

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO – CAMPUS SÃO ROQUE

Bruna Graziela Stravatti

**LEVANTAMENTO DA DIVERSIDADE DE BASIDIOMICETOS
MACROSCÓPICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE, SP**

São Roque
2015

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO – CAMPUS SÃO ROQUE

Bruna Graziela Stravatti

**LEVANTAMENTO DA DIVERSIDADE DE BASIDIOMICETOS
MACROSCÓPICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE, SP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para obtenção de título de
Licenciatura em Ciências Biológicas sob orientação
do Prof. Dr. Fernando Santiago dos Santos.

São Roque
2015

S912

STRAVATTI, Bruna Graziela.

Levantamento da diversidade de basidiomicetos macroscópicos
no Município de São Roque. / Bruna Graziela Stravatti. – 2015.
65 f.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Santiago dos Santos.

TCC (Graduação) apresentada ao curso Licenciatura em
Ciências Biológicas do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de
São Paulo – Campus São Roque, 2015.

1. Basidiomicetos 2. Mata Atlântica 3. *Checklist* 4. São Roque-
SP I. STRAVATTI, Bruna Graziela. II. Título

CDD: 574

BRUNA GRAZIELA STRAVATTI

Levantamento da diversidade de basidiomicetos macroscópicos no
Município de São Roque, SP

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de São Paulo – Campus São Roque,
para obtenção do título de Licenciado em Ciências
Biológicas.

Aprovado: __/__/__

Banca Examinadora

Prof. Dr:

Julgamento:

Instituição:

Assinatura:

Prof. Dr:

Julgamento:

Instituição:

Assinatura:

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Filograma mostrando os principais grupos de fungos e suas relações filogenéticas.....	12
Figura 2. Cladograma com os oito grupos atualmente reconhecidos no reino Fungi	13
Figura 3. Imagem via satélite da área de estudo 1 - Sítio Lins - São Roque, SP.....	15
Figura 4. Imagem via satélite da área de estudo 2 - Mata da Câmara - São Roque, SP.....	16
Figura 5. Detalhe de corte transversal de um basidiomiceto na região do píleo.....	17
Figura 6. Representação dos diversos formatos de píleo e suas nomenclaturas.....	20
Figura 7. Representação dos tipos de aderência das lamelas e sua nomenclatura.....	21
Figura 8. Tipos de himenóforos em Polipores.....	22
Figura 9. Morfologia dos Gaeteroides.....	22
Figura 10. Gênero <i>Agaricus</i>	25
Figura 11. Gênero <i>Auricularia</i>	25
Figura 12. Gênero <i>Bjerkandera</i>	25
Figura 13. Gênero <i>Bolbitius</i>	26
Figura 14. Gênero <i>Boletinus</i>	26
Figura 15. Gênero <i>Bovista</i>	26
Figura 16. Gênero <i>Clavaria</i>	27
Figura 17. Gênero <i>Clitocybe</i>	27
Figura 18. Gênero <i>Conocybe</i>	27
Figura 19. Gênero <i>Coprinellus</i>	28
Figura 20. Gênero <i>Coprinopsis</i>	28
Figura 21. Gênero <i>Coprinus</i>	28
Figura 22. Gênero <i>Cotylidia</i>	29
Figura 23. Gênero <i>Crepidotus</i>	29
Figura 24. Gênero <i>Cruentomyces</i>	29
Figura 25. Gênero <i>Cyathus</i>	30
Figura 26. Gênero <i>Cymatoderma</i>	30
Figura 27. Gênero <i>Cyptotrama</i>	30
Figura 28. Gênero <i>Entoloma</i>	31
Figura 29. Gênero <i>Favolaschia</i>	31
Figura 30. Gênero <i>Formitopsis</i>	31
Figura 31. Gênero <i>Ganoderma</i>	31
Figura 32. Gênero <i>Geastrum</i>	32
Figura 33. Gênero <i>Gerronema</i>	32
Figura 34. Gênero <i>Hebeloma</i>	32
Figura 35. Gênero <i>Hygrocybe</i>	33
Figura 36. Gênero <i>Hypholoma</i>	33
Figura 37. Gênero <i>Laccaria</i>	33

Figura 38. Gênero <i>Laetioporus</i>	33
Figura 39. Gênero <i>Lentinus</i>	34
Figura 40. Gênero <i>Lepiota</i>	34
Figura 41. Gênero <i>Leucoagaricus</i>	34
Figura 42. Gênero <i>Leucocoprinus</i>	35
Figura 43. Gênero <i>Leucopaxillus</i>	36
Figura 44. Gênero <i>Lycoperdon</i>	36
Figura 45. Gênero <i>Marasmiellus</i>	37
Figura 46. Gênero <i>Marasmius</i>	38
Figura 47. Gênero <i>Meripilus</i>	38
Figura 48. Gênero <i>Mycena</i>	39
Figura 49. Gênero <i>Myxomphalia</i>	39
Figura 50. Gênero <i>Naucoria</i>	39
Figura 51. Gênero <i>Omphalina</i>	39
Figura 52. Gênero <i>Panaeolous</i>	40
Figura 53. Gênero <i>Parasola</i>	40
Figura 54. Gênero <i>Phelinus</i>	40
Figura 55. Gênero <i>Pholiota</i>	41
Figura 56. Gênero <i>Pisolithus</i>	41
Figura 56. Gênero <i>Pleurotus</i>	41
Figura 57. Gênero <i>Pluteus</i>	41
Figura 58. Gênero <i>Podoscypha</i>	42
Figura 59. Gênero <i>Polyporus</i>	42
Figura 60. Gênero <i>Psathyrella</i>	42
Figura 61. Gênero <i>Psilocybe</i>	43
Figura 62. Gênero <i>Pycnoporus</i>	43
Figura 63. Gênero <i>Ramaria</i>	43
Figura 64. Gênero <i>Rickenella</i>	43
Figura 65. Gênero <i>Russula</i>	44
Figura 66. Gênero <i>Scleroderma</i>	44
Figura 67. Gênero <i>Stereum</i>	44
Figura 68. Gênero <i>Stropharia</i>	45
Figura 69. Gênero <i>Trametes</i>	45
Figura 70. Gênero <i>Tremella</i>	45
Figura 71. Gênero <i>tubaria</i>	45
Figura 72. Gênero <i>Volvariela</i>	46
Figura 73. Gráfico mostrando quantidade das famílias catalogadas no Sítio Lins.....	48
Figura 74. Gráfico mostrando quantidade das famílias catalogadas na Mata da Câmara.....	49
Figura 75. Gráfico comparativo das famílias catalogadas nas áreas de estudo.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. <i>Checklist</i> das espécies de basidiomicetos ocorrentes no Sítio Lins.....	23
Tabela 2. <i>Checklist</i> das espécies de basidiomicetos ocorrentes na Mata da Câmara.....	24

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO I - FUNGOS MACROSCÓPICOS.....	12
1.1. Basidiomycota.....	12
1.2. Agaricomycetes.....	13
CAPÍTULO II - MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1. Áreas de estudos.....	15
2.2. Metodologia.....	16
2.3. Procedimento de coleta e confecção de exsiccatas de macrofungos.....	17
2.4. Identificação de macrofungos.....	20
CAPÍTULO III - RESULTADOS.....	24
3.1. <i>Checklist</i> no Sítio Lins.....	24
3.2. <i>Checklist</i> na Mata da Câmara.....	25
3.3 Registros fotográficos.....	26
CAPÍTULO IV - DISCUSSÃO.....	49
CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS.....	54

RESUMO

O filo Basidiomycota é de grande importância ecológica, econômica, biotecnológica e medicinal (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996). Os basidiomicetos são parte fundamental para o equilíbrio do ecossistema, contribuindo para a decomposição da matéria orgânica, garantindo uma biomassa abundante e o retorno dos nutrientes para o solo; além disso, alguns micélios possuem associações com plantas, auxiliando-as na absorção de nutrientes, na manutenção dos ciclos do carbono e do nitrogênio e degradando diversos poluentes (CARLILE & WATKINSON, 1996); atualmente, muitos fungos basidiomicetos são estudados como biorremediadores. A presente monografia objetivou catalogar e inventariar as espécies presentes na trilha principal da Mata da Câmara e na trilha do Sítio Lins (ambos em São Roque, SP), fotografando as espécies *in loco* e confeccionando um *checklist* dos basidiomicetos macroscópicos destes dois remanescentes da Mata Atlântica, contribuindo, desta maneira, com o conhecimento da micobiota do município. O trabalho apresenta 36 famílias, 63 gêneros e 133 espécies, sendo 29 famílias, 47 gêneros e 79 espécies inventariadas na Mata da Câmara e 23 famílias, 41 gêneros e 67 espécies inventariadas no Sítio Lins. Estes dados são de extrema relevância, uma vez que não há, até o momento, informações sobre a biodiversidade deste grupo de fungos nas localidades, embora tenha havido um trabalho prévio (com enfoque diferente) sobre basidiomicetos na Mata da Câmara (GENEBRA & AMARAL, 2014). Os dados apresentados serão utilizados parcialmente para a publicação de um guia fotográfico dos basidiomicetos na Mata da Câmara.

Palavras-chave: Basidiomicetos, Mata Atlântica, Checklist, São Roque - SP.

ABSTRACT

The Basidiomycota phylum is of great ecological, economic, biotechnological and medical importance (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996). The basidiomycetes are key part of the ecosystem balance and seem to contribute to the decomposition of organic matter, thus ensuring an abundant biomass and the return of nutrients to the soil; some mycelia have associations with plants, helping them to absorb nutrients in the maintenance of carbon cycles and nitrogen and degrade various pollutants (CARLILE & WATKINSON, 1996). Many basidiomycetes are currently studied as bio-remediators. This monograph aimed to catalog the species occurring along the main trail within Mata da Camara, São Roque, SP and a trail within Sítio Lins, São Roque, SP; species were photographed and a checklist of the macroscopic basidiomycetes in these two remnants of the Atlantic Rain Forest was designed. The work presents 36 families, 63 genera and 133 species (29 families, 47 genera and 69 species within Mata da Câmara, and 23 families, 41 genera and 67 species within Sítio Lins). Such data are extremely relevant, as there is no information, up to now, about the biodiversity of this fungal group within such localities. There was a former research at Mata da Camara dealing with basidiomycetes (GENEBRA & AMARAL, 2014). Collected data will be partially used to publish a photographic guide of basidiomycetes in Mata da Câmara.

Keywords: Basidiomycetes, Atlantic Rain Forest, Checklist, São Roque (São Paulo State, Brazil).

INTRODUÇÃO

O reino Fungi possui organismos com características únicas, que os tornam diferentes dos demais organismos e que são utilizadas para identificar as espécies deste grupo (ALEXOPOULOS, 1996). Entre estas características, destaca-se o crescimento em forma filamentosa, a falta de células móveis e de qualquer conexão evolutiva direta com as plantas. Este reino está subdividido em diversos grupos, entre os quais Basidiomycota, Ascomycota entre outros. Eles têm papel fundamental e de extrema importância em todos os biomas terrestres, pois constituem fonte de alimento para mamíferos e insetos, e atuam na decomposição de toda matéria orgânica gerada (RAVEN *et al.*, 2001).

O grupo Basidiomycota, que será o foco deste trabalho, está dividido em três classes: a) Agaricomycetes, que inclui todos os fungos que produzem basidioma, como os cogumelos, ninhos de pássaro, orelhas de judeu e orelhas-de-pau; b) Teliomycetes, e c) Ustilagomycetes, que não formam basidioma mas sim, Soros que são esporos em aglomerados; tais fungos são, obrigatoriamente, parasitas de insetos e plantas. Nestes grupos estão, respectivamente, as ferrugens e os carvões. Atualmente, 32.000 espécies de basidiomicetos são conhecidas (KIRK *et al.*, 2008) e aproximadamente 20.000 pertencem à classe Agaricomycetes (HIBBET *et al.*, 2007).

Este trabalho visa colaborar com os estudos sobre a ecologia, taxonomia e biogeografia de Basidiomycota, utilizando dois fragmentos de floresta no município de São Roque - SP. Não há registro, até o momento, de qualquer tipo de levantamento em nenhuma das áreas. Neste trabalho, foi elaborado um *checklist* das espécies encontradas. Futuramente, será confeccionado um guia fotográfico com as espécies para fins didáticos e de pesquisa.

CAPÍTULO I - FUNGOS MACROSCÓPICOS

1.1. Basidiomycota

Basidiomicetos são organismos eucarióticos heterotróficos e seu micélio vegetativo comumente fica abaixo do substrato de florestas, sendo composto de várias hifas uninucleadas e septadas, cuja parede celular é composta de quitina; estes fungos podem ser sapróbaros ou parasitas. Na reprodução sexuada, hifas especializadas organizam-se e formam o micélio reprodutivo, os basidiocarpos, comumente chamados de cogumelos e orelhas de pau. Os micélios reprodutivos dos basidiomicetos são facilmente encontrados crescendo sobre a matéria orgânica das florestas tropicais e em troncos de árvores (PETERSEN, 2012).

Os basidiomicetos são de grande importância ecológica, econômica, biotecnológica e medicinal (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996), sendo, também, parte fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas, contribuindo para a decomposição da matéria orgânica e garantindo biomassa abundante e o retorno dos nutrientes para o solo; alguns micélios possuem associações com plantas, auxiliando-as na absorção de nutrientes, na manutenção dos ciclos do carbono e do nitrogênio e degradando diversos poluentes (CARLILE & WATKINSON, 1996). Atualmente, muitos têm sido estudados como biorremediadores (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996).

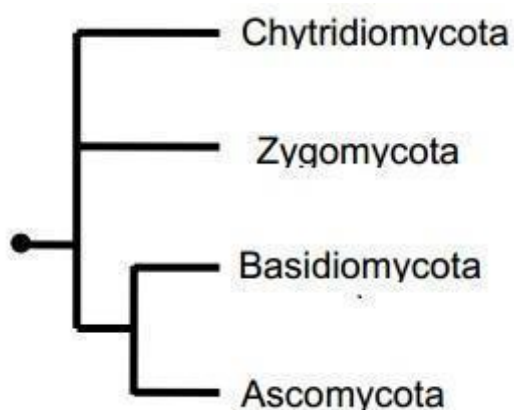


Figura 1. Filograma mostrando os principais grupos de fungos e suas relações filogenéticas.(GUERRA *et al.*, 2011).

O filograma representado na Figura 1 mostra os quatro grupos principais de fungos e suas relações filogenéticas. Ascomycota e Basidiomycota possuem um

ancestral comum que não é compartilhado. No cladograma da Figura 2, há oito grupos que atualmente são classificados como grupos-irmãos dos fungos verdadeiros, sugerindo que o Reino Fungi forme um grupo monofilético. Estas classificações foram feitas com base nas estruturas reprodutivas. Por ser um grupo muito antigo (primeiros registros de aproximadamente 540 milhões de anos atrás), sua origem e evolução ainda são um pouco incertas.

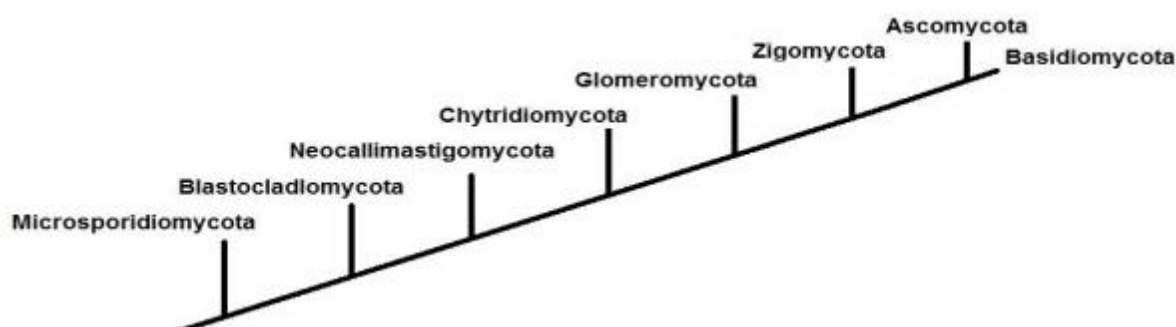


Figura 2. Cladograma com os oito grupos atualmente reconhecidos no reino Fungi (PETERSEN, 2012, traduzido e adaptado).

1.2. Agaricomycetes

A Classe Agaricomycetes abriga atualmente 25 Ordens (Agaricales, Auriculariales, Boletales, Bondarzewiales, Cantharellales, Cortinariales, Dacrymycetales, Fistulinales, Ganodermatales, Gomphales, Hericiales, Hymenochaetales, Lachnocladiales, Lycoperdales, Melanogastrales, Nidulariales, Phallales, Poriales, Russulales, Schizophyllales, Sclerodermatales, Stereales, Thelephorales, Tremellales e Tulostomatales) e aproximadamente 21.000 espécies (KIRK *et. al.*, 2008). A classificação e descrição dos fungos são baseadas na morfologia e na bioquímica de seus basidiomas; nos últimos anos, a classificação passou por diversas mudanças de agrupamento, devido aos novos estudos de DNA. O micélio reprodutivo varia em forma e tamanho distintos, e o micélio vegetativo de alguns fungos deste grupo estão entre os maiores e mais antigos seres vivos existentes no Planeta (SMITH & READ, 1997). São encontrados em todos os ambientes terrestres e existem algumas espécies aquáticas (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996).

Alguns Agaricomycetes são saprófitos, atuando na decomposição de matéria orgânica. Os basidiomicetos lignocelulolíticos (causadores de podridão branca e podridão castanha) são os únicos organismos capazes de degradar lignina, tornando-se, assim, parte fundamental na ciclagem da matéria orgânica nas florestas. Outras espécies são parasitos de plantas, prejudicando folhas, troncos e frutos e existem, também, os endomicorrízicos, que formam associações simbióticas com as raízes de plantas superiores. Há, ainda, associações entre fungos e plantas denominadas ectomicorrizas (ou seja, as hifas não penetram na célula da raiz, crescendo entre as células do córtex). Este crescimento de hifas entre as células da raiz recebe o nome de Rede de Hartig, tornando possível ao fungo disponibilizar às plantas elementos essenciais como o fósforo, zinco, manganês e cobre; as plantas, por sua vez, disponibilizam carboidratos aos fungos (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996). As ectomicorrizas atuam, também, como rede de comunicação entre as plantas (redes de micélio), permitindo que as plantas troquem nutrientes e outros compostos de uma árvore para outra, bem como informações sobre ataque de patógenos. Desta forma, a rede de micélio atua como uma rede de dados natural (SONG *et al.*, 2015).

CAPÍTULO II - MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Áreas de estudo

O levantamento das espécies foi realizado em dois remanescentes da Mata Atlântica no município de São Roque. O primeiro local é o Sítio Lins (Figura 3), em São Roque – SP, que possui uma área de 3,4 ha, distante 52 km de São Paulo – SP ($23^{\circ}33'17.0''$ S e $47^{\circ}03'39.4''$ W); o segundo é o Parque Natural Municipal Mata da Câmara (Figura 4), em São Roque – SP, com área de 130,68 ha, distante 60 km de São Paulo – SP ($23^{\circ}31'26''$ S e $47^{\circ}06'45''$ W).

A Mata Atlântica da região estudada é do tipo estacional semidecidual e apresenta clima tropical úmido (Cfb, segundo a classificação Köppen). Em ambas as áreas de estudo, a vegetação nativa foi parcialmente ou em grande parte conservada e, portanto, a umidade é constante e a temperatura varia de 10°C a 32°C ao longo do ano.

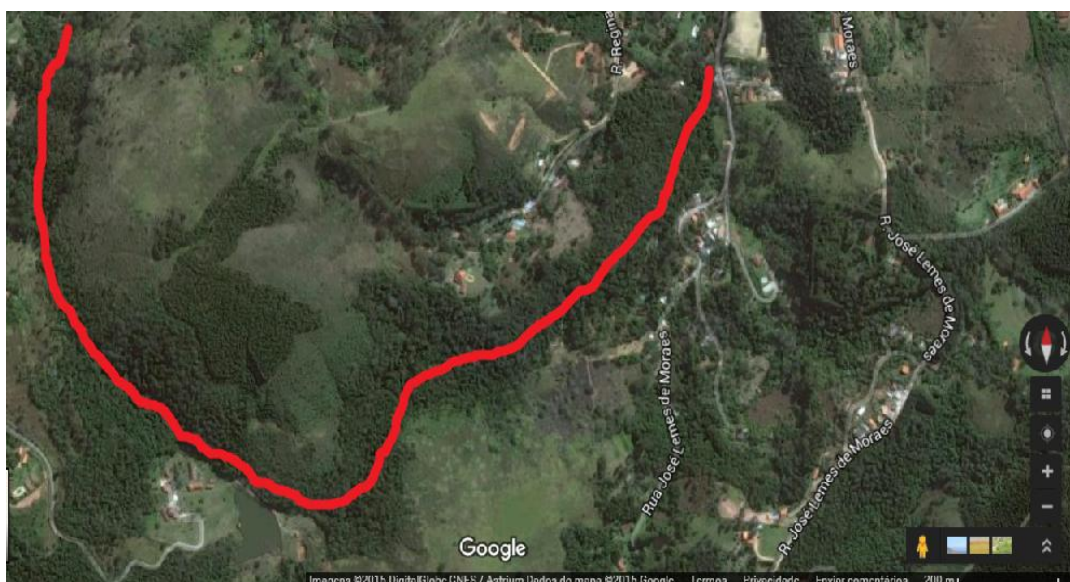


Figura 3. Imagem via satélite da área de estudo 1 - Sítio Lins, em São Roque, SP (Fonte: GoogleEarth®, 2015).

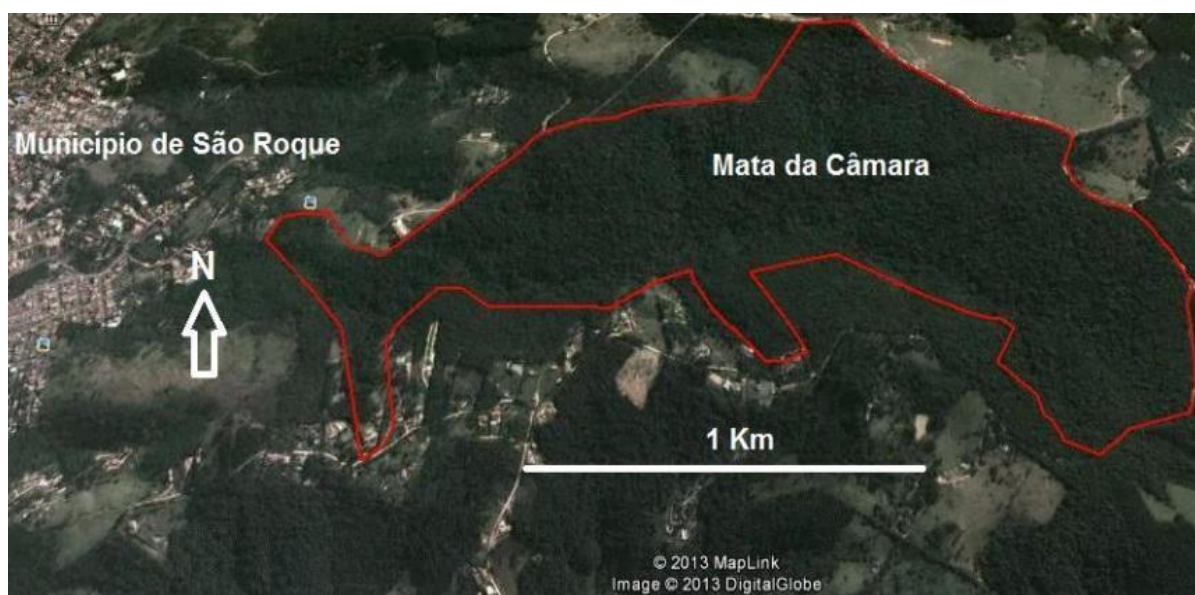


Figura 4. Imagem via satélite da área de estudo 2 - Mata da Câmara, em São Roque, SP (Fonte: GoogleEarth®, 2015).

2.2. Metodologia

As coletas foram realizadas semanalmente nas bordas das trilhas das duas localidades de estudo, iniciadas em fevereiro de 2015 e terminadas em outubro de 2015. A trilha principal da Mata da Câmara é dividida em quatro setores: Entrada, Cerca, Bosque e Riacho (ESCANHOELA, 2014). A trilha principal do Sítio Lins foi dividida em três setores: Entrada, Residencial e Cachoeira.

As espécies foram fotografadas *in loco* utilizando câmera digital Canon PowerShot SX270 HS. Após o registro fotográfico, as espécies foram retiradas do seu habitat natural com a ajuda de pá para jardinagem e colocadas em potes (quando possível, foi coletada mais de uma amostra para corte, impressão de esporos e teste com KOH 5%).

Em algumas espécies, fez-se necessário utilizar KHO (5%) para auxiliar na identificação, pois algumas apresentam reação xantocroica devido a pigmentos esteril-pironas: hispidina, hifolomina B e himenoquinona (KUO, 2007).

Com um bisturi, foi feito um corte transversal na região do píleo (Figura 5) para avaliar a superfície himenial e verificar sua consistência.

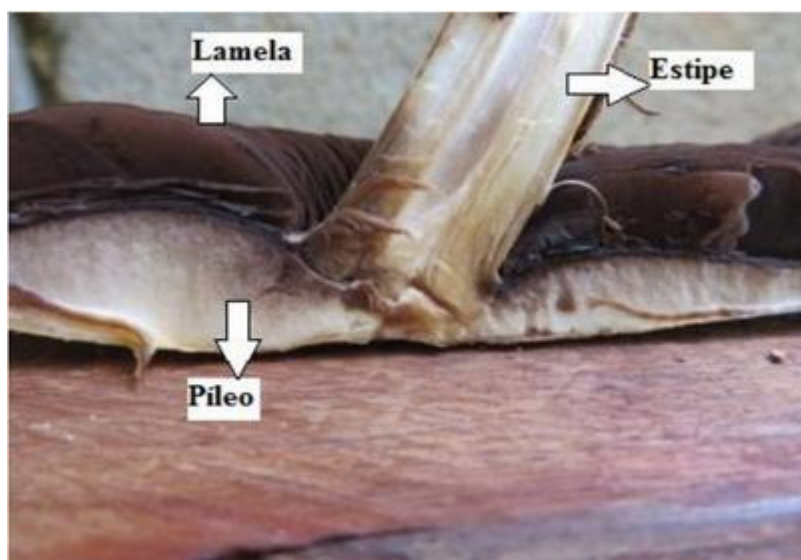


Figura 5. Detalhe de corte transversal de um basidiomiceto na região do píleo (Fonte: Do autor, 2015).

A identificação foi feita por meio de chaves dicotômicas e guias de campo de basidiomicetos, tais como Laessle (2015), Guerrero & Homrich (1999) e Bononi *et al.* (1981). Parâmetros analisados incluem aspectos morfológicos, tais como forma do píleo, coloração, diâmetro, consistência, tipo de substrato em que foi encontrado; tipo de fixação, coloração, e disposição das lamelas; cor da haste, presença ou ausência de anel, volva ou bulbo.

As espécies encontradas foram armazenadas em vidros contendo solução de formaldeído a 2% e algumas foram desidratadas e armazenadas em potes de vidro; após a identificação, os espécimes foram etiquetados e catalogados. Não houve confecção de exsicatas, pois o foco não era incluir o material em herbário e, sim, confecção de material didático. O material coletado e conservado em meio líquido foi incorporado à micoteca do laboratório de botânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque¹.

2.3. Procedimento de coleta e confecção de exsicatas de macrofungos

1

As características morfológicas do micélio reprodutivo e os processos de coleta do material são essenciais para a identificação da espécie. Alguns critérios devem ser observados e algumas etapas devem ser seguidas, de maneira criteriosa, para que se garanta um resultado satisfatório. Os itens 2.3.1 a 2.3.10 relacionam etapas do trabalho de campo, laboratório e identificação realizadas nesta pesquisa, e que são etapas a ser previstas em quaisquer trabalhos de coleta, identificação e preservação de fungos basidiomicetos.

2.3.1 Preparação do material de campo: Os materiais necessários para a coleta incluíram caderno de anotações, lápis, lupa, pinça, pá de jardinagem, régua, faca, jornal ou sacos de papel, caixa com divisórias ou cesto, guarda-chuva, aparelho GPS e máquina fotográfica, de preferência com tripé.

2.3.2 Observação do habitat: Observou-se o tipo de substrato em que o micélio reprodutivo se encontrava, e foram anotadas todas as informações como clima, desenho de algum detalhe, dia e coordenada geográfica.

2.3.3 Registros fotográficos: Este processo é fundamental para a identificação da espécie, pois a fotografia mostra os detalhes como cor, substrato e outras características que se perdem a partir da retirada do fungo de seu habitat. É necessário tirar fotografias de vários ângulos e, pelo menos uma com a régua; o guarda-chuva pode ser usado para uniformizar a luz sobre o fungo.

2.3.4 Anotações: As anotações devem conter o número de coleta, nome do coletor, a data, tipo de macrofungo, local e outras informações complementares. Estes dados serão utilizados para ajudar na identificação e informações para o material se ele for colhido para confecção de exsicatas.

2.3.5 Coleta: A coleta deve ser feita com muito cuidado para não danificar o material. É interessante coletar diferentes estágios do macrofungo, pois isso ajudará, também, na identificação do mesmo. É necessária a utilização de faca ou pá de jardinagem para coletar o fungo sem danificar a base. Os materiais devem ser

guardados em sacos de papel ou em jornais um a um e acondicionados em caixa com divisória ou cestos, para evitar a mistura de esporos e não prejudicar na análise genética.

2.3.6 Coleta de amostras para análises moleculares: Deve-se coletar um pedaço da parte interna do macrofungo para amostragem genética. O material deve ser colocado em microtubos ou tubos do tipo “Falcon” contendo sílica gel, algodão hidrofóbico e papel filtro.

2.3.7 Obtenção de esporada: Deve-se cortar a haste na base do píleo e coloca-lo com as lamelas para baixo sobre uma folha de papel branca. A colocação da esporada é parte fundamental para a identificação do macrofungo. Em fungos gasteroides, a retirada de esporos pode ser obtida manualmente.

2.3.8 Análise morfológica: Deve-se observar toda a morfologia do macrofungo, tamanho e formato do píleo bem como sua superfície e consistência, tamanho, formato, consistência e tipo de superfície da haste, presença ou não de anel ou bulbo, disposição das lamelas, se estão aderidas ou não na haste e no píleo, qual a reação de KOH em contato com o píleo, lamelas e haste etc.

2.3.9 Confecção de exsicata: Para manter o material em herbários, deve-se desidratar o material em estufa com circulação de ar a 40° C; se o macrofungo for muito espesso, recomenda-se cortar o material em tiras para que seja desidratado totalmente. Após desidratado, o material deve ser colocado em sacos plásticos, de preferência com um pouco de sílica gel, para manter o material sem umidade e acrescentar botões de cravo-da-índia para evitar a presença de micro-organismos. O material poderá ser guardado em caixas de papelão ou envelopes. O material deve estar com a identificação da espécie, número de coleta, local, nome do coletor e tipo do substrato e com a foto tirada em campo.

2.3.10 Depósito ou tombamento: As exsicatas são tombadas e depositadas em herbários particulares ou de instituições. Todos os dados do material e um número

de identificação devem ser inseridos em uma planilha eletrônica. Este procedimento ajuda na localização e histórico do material (VARGAS-ISLA, 2014).

2.4. Identificação de macrofungos

O processo de identificação dos macrofungos ocorre considerando-se as peculiaridades de suas estruturas morfológicas; portanto, é indispensável analisar detalhadamente cada estrutura, coloração, formatos, tipo de superfície, cheiro, tipo de lamelas e píleo. Para a identificação de Agaricales (cogumelos), alguns critérios de observação devem ser seguidos para obter a identificação da espécie, por meio de chaves dicotômicas. O formato do píleo e a disposição e aderência das lamelas na haste e no píleo possuem nomenclaturas distintas (Figuras 4 e 5), que são utilizadas para a identificação.



Figura 6. Representação dos diversos formatos de píleo e suas nomenclaturas (Fonte: do autor, 2015).

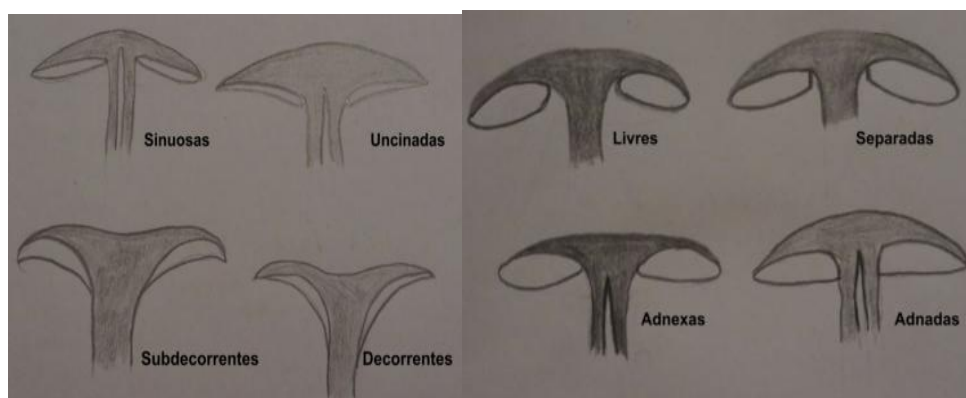


Figura 7. Representação dos tipos de aderência das lamelas e suas nomenclaturas (fonte: do autor, 2015).

Deve-se observar se o píleo apresenta margens onduladas, estriadas, apendiculadas ou lisas, se a superfície é seca ou úmida, se há presença de escamas, flocos, fibras radiais, entre outras peculiaridades.

Outras estruturas que devem ser observadas são a ausência ou presença de anel na haste (presença de zona anular fibrilosa ou anel membranoso), ausência ou presença de véu e, se houver, o tipo de aderência (parcial ou total) e textura de véu (membranoso ou cortinado), presença ou ausência de volva, coloração e tipo de haste (carnosa ou oca, retilínea ou curva, presença ou ausência de bulbo ou pseudorraiz).

Fungos boletáceos não apresentam lamelas e sim poros na parte inferior do píleo e o formato dos poros deve ser observado, bem como mudanças de coloração no tecido após corte e testes com KOH.

Em poliporos (Figura 8), o formato do basidioma deve ser observado para a identificação (emidiado, flabeliforme, espatulado, aplanado, umbonado, convexo, ungulado, imbricado, triangular, efuso-reflexo) e o formato dos poros (circulares, angulares, irregulares, dedaloides, lamelar ou dentes), a consistência (lenhosa, sublenhosa, coriácea e flexível).

Fungos hidinoides apresentam estruturas que são chamadas de dentes e seu formato também é usado na identificação.

Fungos clavarióides apresentam um basidioma simples ou ramificado e estes podem ser cilíndricos ou clavados, e os esporos são produzidos na superfície do basidioma e algumas espécies apresentam estipe distinta.

Fungos gasteróides (Figura 9) apresentam duas estruturas: o perídio, que envolve todo o basidiocarpo, e a gleba, que forma todo o preenchimento interno (parte fértil).

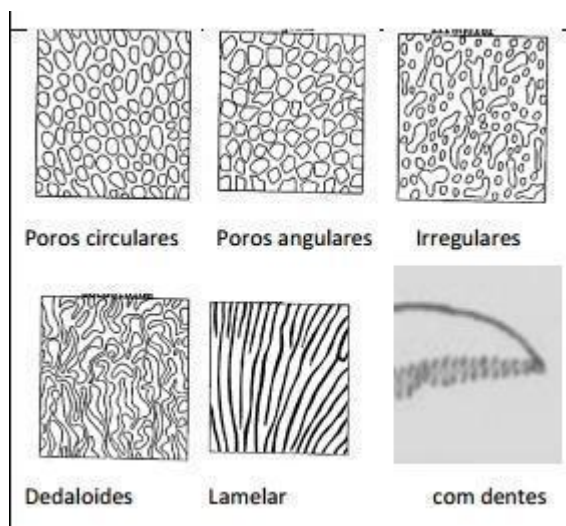


Figura 8. Tipos de himenóforos em Políporos (GUERRERO, 1999).

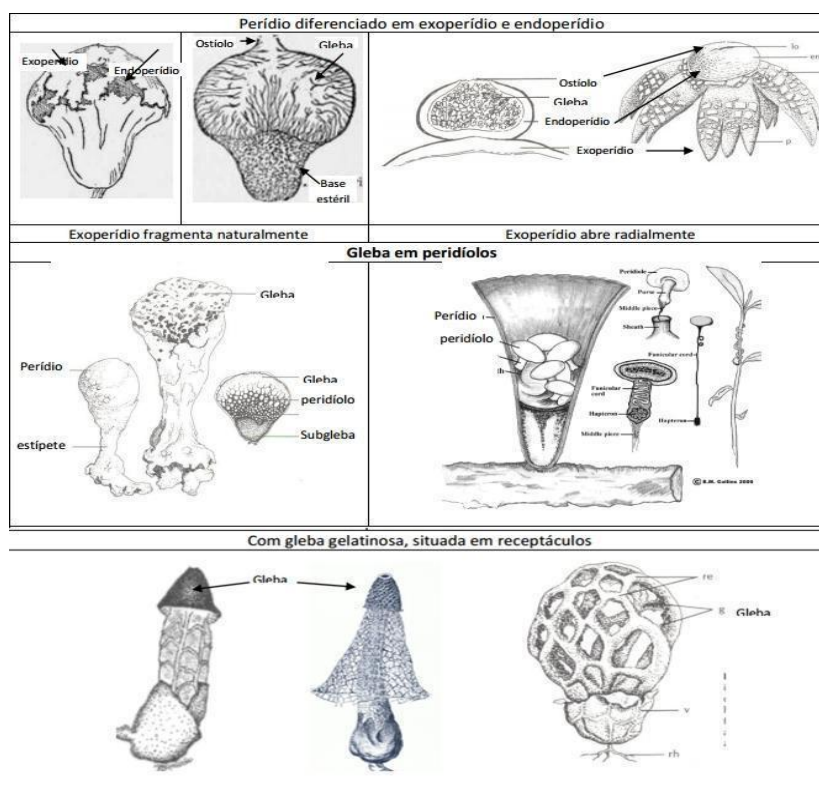


Figura 9. Morfologia dos Gasteroides (GUERRERO, 1999).

CAPÍTULO III - RESULTADOS

3.1. Checklist no Sítio Lins

Foram inventariadas 23 famílias, 41 gêneros e 67 espécies neste local de estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Checklist das espécies de basidiomicetos ocorrentes no Sítio Lins.

Família	Gênero e Espécie Sítio Lins (Área 1)
Agaricaceae	<i>Agaricus fuscofibrillosus</i> ; <i>A. moelleri</i> ; <i>A. subrutilescens</i> ; <i>Coprinus disseminatus</i> ; <i>C. lagopus</i> ; <i>Lepiota</i> sp.; <i>L. caerulescens</i> ; <i>L. rubrotincta</i> ; <i>Leucoagaricus gauguei</i> ; <i>L. idae-fragum</i> ; <i>L. rubrotinctus</i> ; <i>L. birnbaumii</i> ; <i>Leucocoprinus brebissonii</i> ; <i>L. cepaestipes</i> ; <i>L. fragillissimus</i> ; <i>L. cretaceus</i> ; <i>L. cretaceous</i> .
Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula</i>
Bolbitiaceae	<i>Bolbitius titubans</i> ; <i>Conocybe albipes</i> ; <i>C. striatipes</i>
Crepidotaceae	<i>Crepidotus epibryus</i>
Geastraceae	<i>Geastrum morganii</i> ; <i>G. saccatum</i>
Hydnangiaceae	<i>Laccaria</i> sp.; <i>L. tortilis</i>
Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe firma</i> ; <i>H. glutinipes</i> ; <i>H. pratensis</i>
Hymenogastraceae	<i>Hebeloma mesophaeum</i> ; <i>H. sp.</i> ; <i>Naucoria salicis</i> ; <i>Phellinus gilvus</i>
Hynocybaceae	<i>Tubaria dispersa</i> ; <i>H. hiemalis</i>
Licoperdaceae	<i>Bovista plumbea</i> ; <i>B. pusilla</i> ; <i>B. longispora</i> ; <i>Lycoperdon pyriforme</i>
Marasmiaceae	<i>Marasmiellus foetidus</i> ; <i>M. ramealis</i> ; <i>Marasmius bulliardii</i> ; <i>M. calhouniae</i> ; <i>M. cohaerens</i> ; <i>M. epidryas</i> ; <i>M. maximus</i> ; <i>M. plicatulus</i> ; <i>M. pulcherripes</i> ; <i>M. siccus</i>
Meruliaceae	<i>Bjerkandera adusta</i>
Mycenaceae	<i>Favolaschia calocera</i> ; <i>Mycena capillaripes</i> ; <i>M. filopes</i> ; <i>M. pura</i> ; <i>M. seynii</i>
Nidulariaceae	<i>Cyathus olla</i>
Pleurotaceae	<i>Pleurotus pulmonarius</i> ; <i>P. sp.</i>
Pluteaceae	<i>Pluteus</i> sp.
poliporaceae	<i>Lentinus crinitus</i> ; <i>Pycnoporus sanguineus</i>
Psathyrellaceae	<i>Coprinellus domesticus</i> ; <i>Coprinopsis friesii</i> ; <i>C. lagopus</i> ; <i>Parasola auricoma</i> ; <i>Psathyrella lutensis</i>
Sclerodermataceae	<i>Pisolithus tinctorius</i> ; <i>Scleroderma</i> sp.
Stereaceae	<i>Stereum hirsutum</i>
Strophariaceae	<i>Hypholoma capnoides</i> ; <i>Pholiota flammans</i> ; <i>Psilocybe azurescens</i> ; <i>P. sp.</i>
Tremelaceae	<i>Tremella fuciformis</i>
Tricholomataceae	<i>Omphalina epichysium</i>

3.2. Checklist na Mata da Câmara

Foram inventariadas 29 famílias, 47 gêneros e 79 espécies neste local de estudo (Tabela 2).

Tabela 2. Checklist das espécies de basidiomicetos ocorrentes na Mata da Câmara.

Família	Gênero e Espécie Mata da Câmara (Área 2)
Agaricaceae	<i>Agaricus</i> sp 1; <i>A.</i> sp 2; <i>A. fuscofibrillosus</i> ; <i>A. silvicola</i> ; <i>Lepiota</i> sp.; <i>L. atrodisca</i> ; <i>L. caerulescens</i> ; <i>L. rubrotincta</i> ; <i>Leucocoprinus capaestipes</i> ; <i>L. brebissonii</i> ; <i>L. flavescens</i> .
Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula</i>
Bolbitiaceae	<i>Conocybe tenera</i>
Boletaceae	<i>Boletinellus rompelii</i>
Clavariaceae	<i>Clavaria amoena</i> ; <i>C. dispersa</i>
Coprinaceae	<i>Coprinus disseminatus</i>
Dacrymycetaceae	<i>Calocera viscosa</i>
Entolomataceae	<i>Entoloma</i> sp.; <i>E. stylophorum</i> ; <i>E. holoconiotum</i> ; <i>E. conferendum</i>
Fomitopsidaceae	<i>Fomitopsis pinicola</i>
Geastraceae	<i>Geastrum morgani</i> ; <i>G. saccatum</i> ; <i>G. triplex</i> ; <i>G. britannicum</i>
Gomphaceae	<i>Ramaria apiculata</i>
Hydnangiaceae	<i>Laccaria</i> sp1; <i>L. glabripes</i> ; <i>L. tortilis</i> ;
Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe coccinea</i> ; <i>H. cuspidata</i> ; <i>H. psittacina</i>
Hymenogastraceae	<i>Naucoria salicis</i>
Lycoperdaceae	<i>Bovista pusilla</i> ; <i>Lycoperdon perlatum</i>
Marasmiaceae	<i>Marasmius</i> sp1; <i>M.</i> sp 2; <i>M. siccus</i> ; <i>M. sullivantii</i> ; <i>M. pulcherripes</i> ; <i>Marasmiellus</i> sp1; <i>M.</i> sp2; <i>M. affixus</i> ; <i>Gerronema strombodes</i>
Meripilaceae	<i>Meripilus giganteus</i>
Meruliaceae	<i>Podoscypha petalodes</i> ; <i>Cymatoderma caperata</i>
Mycenaceae	<i>Cruentomyces viscidocruentus</i> ; <i>Mycena speirea</i> ; <i>M. leucogaia</i> ; <i>M. rosea</i> ; <i>M. interrupta</i> ; <i>M. inclinata</i>
Nidulariaceae	<i>Cyathus striatus</i>
Physalacriaceae	<i>Cyptotrama aspratum</i>
Physathyrellaceae	<i>Panaeolous</i> sp.; <i>Coprinopsis</i> sp.
Pluteaceae	<i>Volvariella murinella</i>
Podoscyphaceae	<i>Cotylidia aurantiaca</i>
Polyporaceae	<i>Poliporus</i> sp; <i>Ganoderma lucidum</i> ; <i>Trametes versicolor</i> ; <i>Polyporus</i> sp.; <i>Laetiporus sulphureus</i> ; <i>Pycnoporus</i> sp.
Russulaceae	<i>Russula silvicola</i>
Strophariaceae	<i>Pholiota aurivella</i> ; <i>P. squarroides</i> ; <i>Psilocybe</i> sp.1; <i>P.</i> sp.2; <i>P. turficola</i> ; <i>P. allenii</i> ; <i>Stropharia hornemannii</i>
Tricholomataceae	<i>Clitocybe</i> sp.; <i>Leucopaxillus gracillimus</i> ; <i>Myxomphalia maura</i> ; <i>Rickenella fibula</i> ; <i>Omphalina rivulicola</i>

3.3 Registros fotográficos

As figuras 11 a 72 trazem imagens fotográficas das espécies inventariadas no presente estudo. Cada imagem traz um gênero e sua(s) espécie(s). As fotografias representam imagens em *close* das lamelas, poros, dentes etc. e do píleo observado em perspectiva superior.



Figura 10. Gênero *Agaricus*: *A. fuscofibrillosus* (a); *A. moelleri* (b); *A. sp.1* (c); *A. sp.2* (d); *A. subrutilescens* (e).



Figura 11. Gênero *Auricularia*: *A. auricula*.



Figura 12. Gênero *Bjerkandera*: *B. adusta*.



Figura 13. Gênero *Bolbitius*: *B. titubans*.



Figura 14. Gênero *Boletinellus*: *B. rompelii*.



Figura 15. Gênero *Bovista*: *B. plumbea* (a); *Bovista pusilla* (b); *B. longispora*.



Figura 16. Gênero *Clavaria*: *C. amoena* (a); *C. dispersa* (b).



Figura 17. Gênero *Clitocybe*: *C. sp.*



Figura 18. Gênero *Conocybe*: *C. albipes* (a); *C. striatipes* (b); *C. tenera* (c).



Figura 19. Gênero *Coprinellus*: *C. domesticus*.



Figura 20. Gênero *Coprinopsis*: *C. friesi* (a); *C. lagopus* (b); *C. sp* (c).



Figura 21. Gênero *Coprinus*: *C. disseminatus*.



Figura 22. Gênero *Cotylidia*: *C. aurantiaca*.



Figura 23. Gênero *Crepidotus*: *C. epibryus*.



Figura 24. Gênero *Cruentomyces*: *C. viscidocruenta*.



Figura 25. Gênero *Cyathus*: *C. olla* (a); *C. striatus* (b).



Figura 26. Gênero *Cymatoderma*: *C. caperata*.



Figura 27. Gênero *Cyptotrampa*: *C. Aspratium*



Figura 28. Gênero *Entoloma*: *E. conferendum* (a); *E. holoconiotum* (b); *E. sp* (c) ; *E. stylophorum* (d).



Figura 29. Gênero *Favolaschia*: *F. Calocera*.



Figura 30. Gênero *Fomitopsis*: *F. pinicola*.



Figura 31. Gênero *Ganoderma*: *G. lucidum*.



Figura 32. Gênero *Geastrum*: *G. britannicum* (a); *G. morganii* (b); *G. saccatum* (c); *G. triplex* (d).



Figura 33. Gênero *Gerronema*: *G. strombodes*.



Figura 34. Gênero *Hebeloma*: *H. mesophaeum*.



Figura 35. Gênero *Hygrocybe*: *H. cuspidata* (a); *H. firma* (b); *H. glutinipes* (c); *H. pratensis* (d); *H. psittacina* (e).



Figura 36. Gênero *Hypholoma*: *H. capnoides*.



Figura 37. Gênero *Laccaria*: *L. sp. 1* (a); *L. glabripes* (b); *Laccaria sp. 2* (c) ; *L. tortilis* (d).



Figura 38. Gênero *Laetiporus*: *L. sulphureus*.



Figura 39. Gênero *Lentinus*: *L. crinitus*.



Figura 40. Gênero *Lepiota*: *L. atrodisca* (a); *L. caerulescens* (b); *L. rubrotincta* (c); *L. sp. 1* (d); *L. sp. 2* (e).



Figura 41. Gênero *Leucoagaricus*: *L. gauguei* (a); *L. idae-fragum* (b); *L. rubrotinctus* (c).

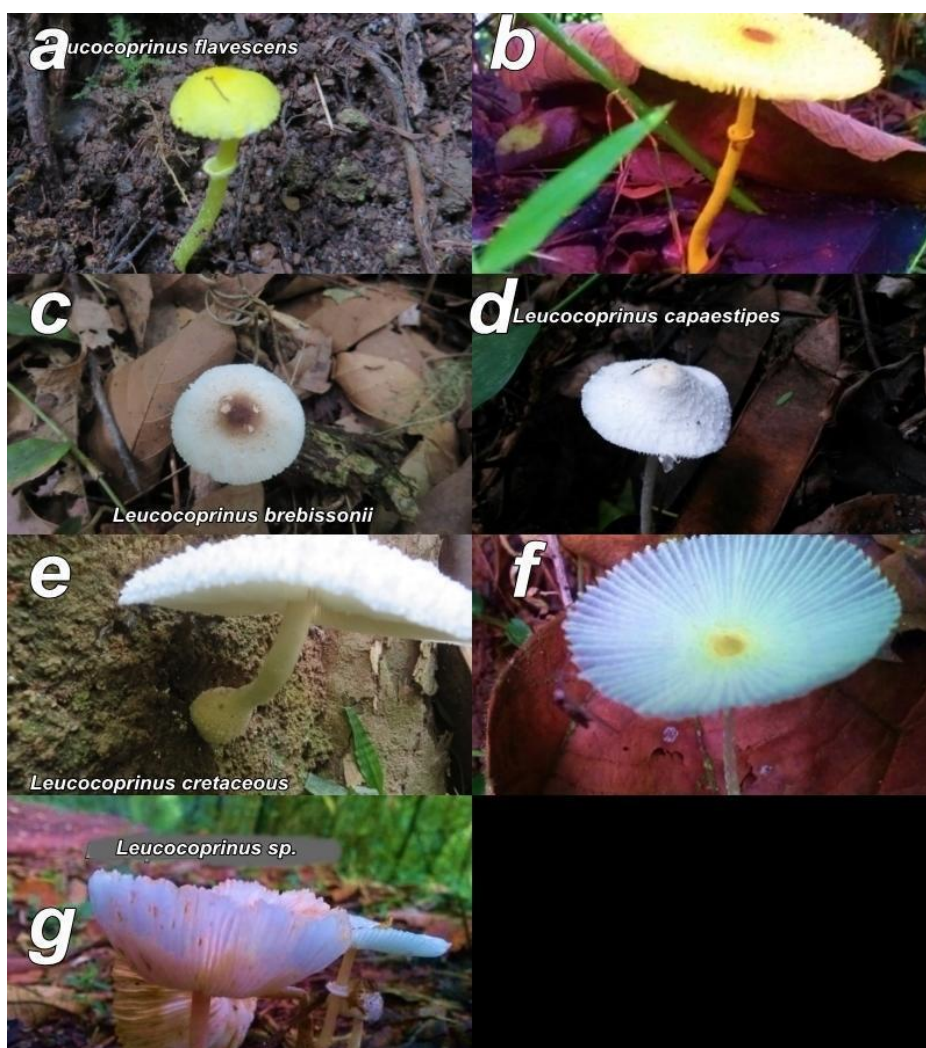


Figura 42. Gênero *Leucocoprinus*: *L. flavens* (a); *L. birnbaumii* (b); *L. brebissonii* (c); *L. capaestipes* (d); *L. cretaceous* (e); *L. fragillissimus* (f); *Leucocoprinus sp.*(g).



Figura 43. Gênero *Leucopaxillus*: *L. gracillimus*.



Figura 44. Gênero *Lycoperdon*: *L. perlatum* (a); *L. pyriforme* (b).



Figura 45. Gênero *Marasmiellus*: *M. affixus* (a); *M. foetidus* (b); *M. ramealis* (c); *M. sp.* (d).



Figura 46. Gênero *Marasmius*: *M. sp.* (a); *M. bulliardii* (b); *M. calhouniae* (c); *M. cohaerens* (d); *M. epidryas* (e); *M. maximus* (f); *M. plicatulus* (g); *M. pulcherripes* (h); *M. siccus* (i).



Figura 47. Gênero *Meripilus*: *M. giganteus*.



Figura 48. Gênero *Mycena*: *M. capillaripes* (a); *M. filopes* (b); *M. inclinata* (c, d); *M. interrupta* (e); *M. leucogala* (f); *M. pura* (g); *M. rosea* (h); *M. seynii* (i); *M. speirea* (j).



Figura 49. Gênero *Myxomphalia*: *M. maura*.



Figura 50. Gênero *Naucoria*: *N. salicis*.



Figura 51. Gênero *Omphalina*: *O. epichysium* (a); *O. rivulicola* (b).



Figura 52. Gênero *Panaeolous*: *P. sp.*



Figura 53. Gênero *Parasola*: *P. auricoma*.



Figura 54. Gênero *Phellinus*: *P. gilvus*.



Figura 55. Gênero *Pholiota*: *P. aurivella* (a); *P. flammans* (b); *P. sp.* (c); *P. squarroides* (d).



Figura 56. Gênero *Pisolithus*: *P. tinctorius*.



Figura 56. Gênero *Pleurotus*: *P. pulmonarius* (a); *P. sp.* (b).



Figura 57. Gênero *Pluteus*: *P. sp.*



Figura 58. Gênero *Podoscypha*: *P. petalodes*.



Figura 59. Gênero *Polyporus*: *P. sp.*



Figura 60. Gênero *Psathyrella*: *P. lutescens*.



Figura 61. Gênero *Psilocybe*: *P. alenii* (a); *P. azurescens* (b); *P. sp.*(c); *Psilocybe sp. 2* (d); *P. turficola* (e).



Figura 62. Gênero *Pycnoporus*: *P. sanguineus*.



Figura 63. Gênero *Ramaria*: *R. apiculata*.



Figura 64. Gênero *Rickenella*: *R. fibula*.



Figura 65. Gênero *Russula*: *R. silvicola*.



Figura 66. Gênero *Scleroderma*: *S. sp.*



Figura 67. Gênero *Stereum*: *S. hirsutum*.



Figura 68. Gênero *Stropharia*: *S. hornemannii*.



Figura 69. Gênero *Trametes*: *T. versicolor*.



Figura 70. Gênero *Tremella*: *T. fuciformis*.



Figura 71. Gênero *tubaria*: *T. dispersa* (a); *T. hiemalis* (b).



Figura 72. Gênero *Volvariela*: *V. murinella*.

CAPÍTULO IV - DISCUSSÃO

Na área de estudo 1, foi catalogado um total de 23 Famílias, 41 Gêneros e 67 Espécies. O setor Entrada apresentou maior quantidade e variedade de espécies, seguido pelo setor Cachoeira; ambos são locais sombreados por mata fechada e muita matéria orgânica depositada no solo. O setor Residencial apresentou menor número espécies que os demais setores; este setor possui pouca matéria orgânica no solo e recebe luz solar direta por não possuir muitas árvores em seu entorno e grande atividade antrópica.

As famílias com maior número de representantes na área 1 (Figura 73) foram Agaricaceae (22,4%) e Marasmiaceae (13,2%).

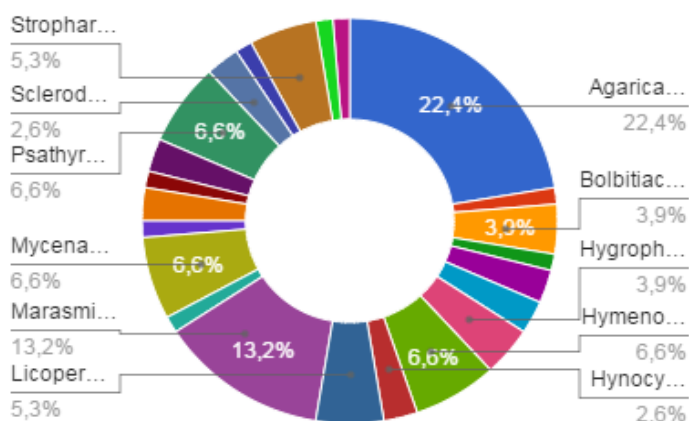


Figura 73. Gráfico mostrando quantidade das famílias catalogadas no Sítio Lins. (%)

Na área 2, foi catalogado um total de 29 Famílias, 47 Gêneros e 79 Espécies. Os setores Entrada e Bosque apresentaram maior variedade e quantidade de espécies. No setor Riacho, observou-se grande escassez de espécies, as poucas espécies encontradas estavam em troncos de árvores vivas. Provavelmente, esta disparidade, seja pelo fato de o setor Riacho não apresentar uma quantidade significativa de matéria orgânica depositada no solo, o local apresenta um declive de aproximadamente 45° e isso faz com que a matéria orgânica sofra arraste pelas

chuvas. No setor Cerca, foram encontradas poucas espécies. Este local faz divisa com um terreno particular, onde há desmatamento total do local e o capim já está adentrando na Mata da Câmara; como não há sombreamento de árvores e a luz solar é direta na maior parte do dia, poucas espécies de basidiomicetos liberam basidioma neste local. Este é o segundo levantamento feito nesta área, tendo o primeiro analisado o DNA de algumas espécies (GENEBRA & AMARAL, 2014).

As famílias com maior número de representantes (Figura 74) foram Agaricaceae (13,8%) e Marasmiaceae (11,3%).

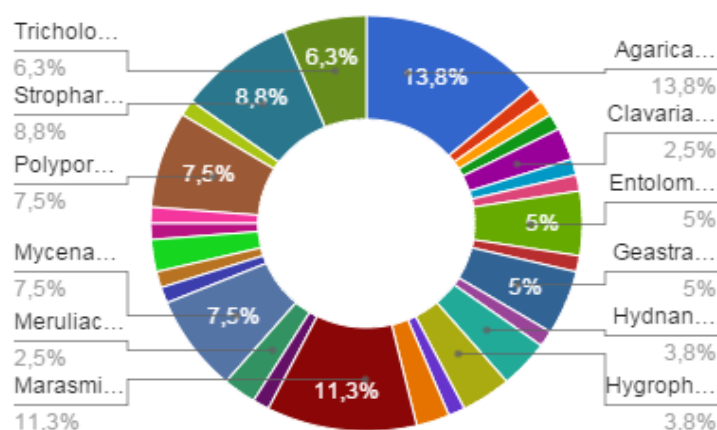


Figura 74. Gráfico mostrando quantidade das famílias catalogadas na Mata da Câmara. (%)

As duas áreas de estudo apresentaram o maior número de espécies da Família Agaricaceae acerca das espécies encontradas, e a diversidade de basidiomas de forma distinta em cada área, poucas espécies foram comuns nas duas áreas estudadas (Figura 75).

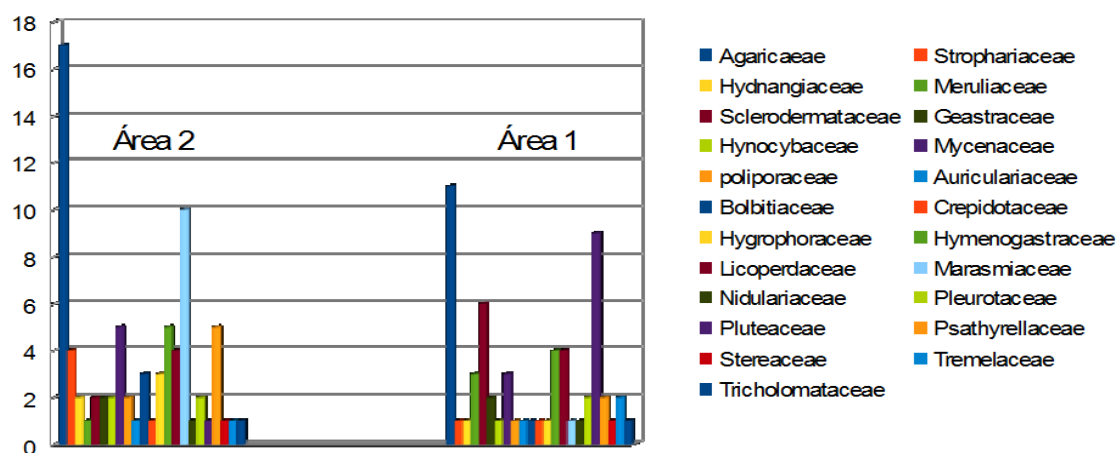


Figura 75. Gráfico comparativo das famílias catalogadas nas áreas de estudo.

CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho contribui para o conhecimento da macrobiota brasileira, e poderá servir como base para estudos futuros na região de São Roque - SP. No total, foram catalogados 63 gêneros e um total de 122 espécies em oito meses de pesquisa e os resultados obtidos foram satisfatórios.

Pode-se observar diferenças sazonais nas comunidades fúngicas nas duas áreas de estudo. Em períodos de chuvas e temperaturas elevadas, as áreas apresentaram maior riqueza e abundância de basidiomas, e em épocas em que a temperatura ou umidade do ar estão baixas, a quantidade de basidiomas diminui drasticamente. Esta variação já era esperada, uma vez que a maioria das espécies de fungos é susceptível à variação de umidade e temperatura. Observou-se, também, que em solos mais secos e com pouca quantidade de matéria orgânica ou vegetação, a quantidade de basidiomas é bem menor; com isso, constata-se que a diversidade de fungos está diretamente ligada à conservação da mata nativa. As duas áreas apresentaram uma rica comunidade fúngica, apesar das atividades antrópicas nos locais.

Os fungos estão entre os seres vivos menos estudados, e isso se tornou uma problemática durante o trabalho. A maioria das publicações de chaves de identificação e pesquisas é de outros países e poucas publicações e chaves de identificação são brasileiras. Isso dificultou a pesquisa, pois os basidiomas encontrados em outros países não são, em sua maioria, os mesmos encontrados no Brasil. Há falta de publicações e chaves de identificação mais completas a respeito da micobiota de nosso país. Com esta problemática, 87 espécies não puderam ser identificadas até o final deste trabalho.

Há muito a se descobrir sobre a diversidade fúngica do país e novas pesquisas deverão ser realizadas no município para adicionar maiores informações acerca da biodiversidade de fungos no município, bem como possíveis aplicações tecnológicas, alimentícias e medicinais das espécies nativas e chaves de identificação com as espécies já catalogadas.

O conhecimento da comunidade micológica de uma região auxilia na prática da educação ambiental, pois os fungos são os únicos seres vivos capazes de

degradar compostos à base de lignina, sendo fundamentais para os ecossistemas e a presença ou não de algumas espécies pode indicar a qualidade do solo e do ar.

A confecção da micoteca no *Campus* São Roque permitirá aos alunos visualizar as diversidades morfológicas existentes em cada grupo de fungos macroscópicos.

REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. 4.ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996.

ALEXOPOULOS, C.J.; **Introductory Mycology**. 2.ed. Londres, John Wiley and Sons, 1962.

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

CARLILE, M. J.; WATKINSON, S. C. **The Fungi**. 2.ed. Londres: Academic Press, 2001.

ESCANHOELA, C. Z. **Diagnóstico e sugestões de monitoramento da trilha principal da Mata da Câmara, São Roque – SP**. 89f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). IFSP campus São Roque, 2014.

GENEBRA, C. C.; AMARAL, T. A. do. **Identificação de fungos basidiomicetos (Fungi, Basidiomycota) ocorrentes na Mata da Câmara, São Roque – SP e formulação de banco de DNA**. 48f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). São Roque, SP: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque, 2014.

GUERRA, T. *et al.* **Biologia e sistemática de fungos, algas e briófitas**. João Pessoa: Ed. Universitária, 2011.

GUERRERO, R. T.; HOMRICH, M. H. **Fungos macroscópicos comuns no Rio Grande do Sul: Guia para identificação**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

HIBBETT, D. S.; BINDER, M.; BISCHOFF, J. F. **A higher-level phylogenetic classification of the Fungi**. Londres: The British Mycological Society Elsevier Ltd., 2007.

KIRK, P. M.; CANNON P. F.; MINTER, D. W.; STALPERS J. A. **Dictionary of the Fungi**. 10.ed. Wallingford, UK: CAB International, 2008.

KUO, M. **Mushroom Expert**, 2007. Disponível em: <<http://www.mushroomexpert.com/>>; Acesso em: 10 out. 2015.

LAESSOE, T. **Mushrooms: How to identify and gather wild mushrooms and other fungi**. Londres: Dorling Kindersley, 2013.

LAESSOE, T., PETERSEN J. H. **MycoKey**, 2015. Disponível em: <<http://www.mycokey.com>>; Acesso em 21 out. 2015.

PETERSEN, J. H. **The Kingdom of Fungi**. Dinamarca: Gyldendal, 2012.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

SMITH, S. E.; READ, D. J. **Mycorrhizal symbiosis**. New York: Academic Press, 1997.

SONG, Y. Y.; SIMARD, S. W.; CARROLL, A.; MOHN, W. W.; ZENG, R. S. Defoliation of interior Douglas-fir elicits carbon transfer and stress signalling to ponderosa pine neighbors through ectomycorrhizal networks. **Scientific Reports online**, v. 5, n. 8495, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/srep08495>>; Acesso em 14 nov. 2015.

VARGAS-ISLA, R. **Instruções de coleta de macrofungos agaricales e gasteroides**. Manaus: Editora INPA, 2014.