

INVENTARIAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS COGUMELOS NA RESERVA NATURAL DA SERRA DA MALCATA



Relatório realizado por:
Sofia Mota
(Eng. Ambiental Rec.Nat.)

Penamacor 2002

**« EN LA RELACIÓN HONGOS-ÁRBOLES LO QUE PERJUDIQUE A UNO DE LOS DOS,
PERJUDICARÁ AL OTRO, POR LO QUE UN BOSQUE EN BUEN ESTADO TENDRÁ UNA BUENA
POBLACIÓN DE HONGOS, AUNQUE NO VEAMOS SETAS EN ÉL, PUES LOS MICÉLIOS ESTÁN
ALLÍ, VIVENDO SUBTERRÁNEOS, Y A VECES PASAN AÑOS SIN QUE ASOMEM LAS SETAS.**

**IGUAL QUE AL ENCONTRARSE LOS AMIGOS SE SALUDAM
PREGUNTÁNDOSE POR SU SALUD, CUANDO ENCONTRAMOS UN**

BOSQUE, HABRÁ QUE PREGUNTARLE:

¿Qué tal están tus hongos?»

Rollán (s/ data)

AGRADECIMENTOS

Este trabalho apenas foi possível graças aos ideais da **Dr.^a Paula Gonçalves** a quem agradeço, tal como às seguintes pessoas:

- todos os funcionários da **Reserva Natural da Serra da Malcata**;
- **Eng. Ana Sofia Oliveira** (Parque Natural da Serra da Estrela);
- **Eng. Carla Cardoso** e **Eng. Leonor Pereira** pela valiosa amizade, ajuda e compreensão;
- aos meus pais e irmão por todo o apoio e amizade ao longo de toda a minha vida.

E um abraço muito especial à **Prof. Dr.^a Marisa Castro** (Universidade de Vigo), por toda a ajuda, disponibilidade, amizade e imenso carinho.

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMENTOS	i
ÍNDICE	ii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Biologia dos Fungos	1
1.2 A Diversidade e o Papel dos Fungos nos Ecossistemas	3
1.3 Declínio dos Macrofungos na Europa	4
1.3.1 Especificidade do Hospedeiro	6
1.3.2 Sucessão de Fungos Ectomicorrízicos	6
1.3.3 Factores Naturais	7
1.3.4 Colheita de Esporocarpos	7
1.3.5 Práticas Florestais	8
1.3.6 Poluentes Atmosféricos	8
1.3.7 Outros Factores Antropogénicos	9
1.4 Preservação dos Fungos	10
1.5 Monitorização	11
1.6 Gestão Sustentável	12
1.7 Micoteca	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 Caracterização da Área de Estudo	15
2.1.1 A Reserva Natural da Malcata	15
2.1.2 Caracterização Sócio-económica	16

2.1.3	Altimetria	16
2.1.4	Hidrologia	16
2.1.5	Geomorfologia e Geologia	17
2.1.6	Solos	17
2.1.7	Clima e Bioclimatologia	17
2.1.8	Vegetação	19
2.2	Inventário e Mapeamento das Espécies	21
2.3	Implementação das Parcelas de Estudo	22
2.4	Elaboração de uma Micoteca ou Herbário de Cogumelos	22
3.	RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO	23
3.1	Inventário e Mapeamento	23
3.2	Parcela Experimental	24
3.3	Micoteca	25
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
7.	ANEXOS	32
ANEXO I	Esquema geral para a identificação de fungos (BUNDRETT <i>et al.</i> , 1995)	
ANEXO II	Ficha de Campo	
ANEXO III	Chave dicotômica	
ANEXO IV	Metodologia de Implementação de Transectos	
ANEXO V	Base de dados	

ANEXO VI Lista de Espécies

ANEXO VII Anexo fotográfico de algumas espécies, em Cd

ANEXO VIII Locais Visitados



1. INTRODUÇÃO

Os cogumelos silvestres são importantes indicadores do equilíbrio ecológico dos povoamentos florestais. No entanto, a importância crescente do estudo dos cogumelos em Portugal deve-se em muito às práticas tradicionais de colheita e consumo de cogumelos comestíveis em algumas regiões do país, nomeadamente em Trás-os-Montes, nas Beiras e no Alentejo; e ao incremento significativo nos últimos anos da colheita de cogumelos uma vez que estes constituem actualmente uma importante fonte de rendimento para as populações rurais.

Como medida de precaução, e no sentido de promover o aproveitamento sustentável dos cogumelos silvestres, muitos países têm já em vigor legislação relativa a esta actividade, prevendo-se que, em breve, o mesmo ocorra no nosso país.

A inclusão do aproveitamento dos cogumelos silvestres nos planos de gestão de áreas, protegidas ou não, requer um melhor conhecimento na biologia e ecologia das espécies colhidas.

Com este projecto dá-se especial atenção aos cogumelos silvestres na Reserva Natural da Serra da Malcata, tendo em vista o apoio à tomada de decisão na gestão sustentável deste recurso natural e na manutenção da biodiversidade associada a esta área protegida.

O presente estudo teve como objectivos principais inventariar todas as espécies de cogumelos que ocorrem na área da RNSM, conhecer a sua distribuição e elaborar uma micoteca.

1.1 Biologia dos Fungos

Das cerca de 100 000 espécies conhecidas no reino *Fungi*, apenas uma pequena parte forma frutificações, facilmente observáveis a olho nu (fungos epígeos), vulgarmente designadas por carpóforos ou cogumelos. Estas estruturas são os órgãos de reprodução sexuada de seres microscópicos constituídos por uma rede muito fina e ramificada de células filamentosas, as hifas, que no seu conjunto formam o micélio (MOLINA *et al.*, 1993).

Os cogumelos superiores subdividem-se em duas classes: *Basidiomycetes* ou basidiomicetas e *Ascomycetes* ou ascomicetas, tendo por base as diversas estruturas anatómicas destinadas à formação de esporos (Anexo 1). O himénio fértil dos *Basidiomycetes*, constituído na maioria dos casos por lâminas ou tubos, que produzem estruturas características em forma de cilindro ou clava, denominadas basídios, em cujo extremo superior se formam os esporos. No caso dos *Ascomycetes*, os esporos são produzidos de forma desordenada no interior de estruturas cilíndricas e saquiformes, denominadas ascas (BIELLI, 1998).

Os cogumelos surgem como resposta a estímulos ambientais, tais como variações de humidade e temperatura. Nas regiões temperadas, a época mais favorável à frutificação dos fungos é o Outono, embora algumas espécies ocorram predominantemente na Primavera (BUNDRETT *et al.*, 1996).

A Figura 1, representa um ciclo de vida de um fungo da classe dos basidiomicetas.

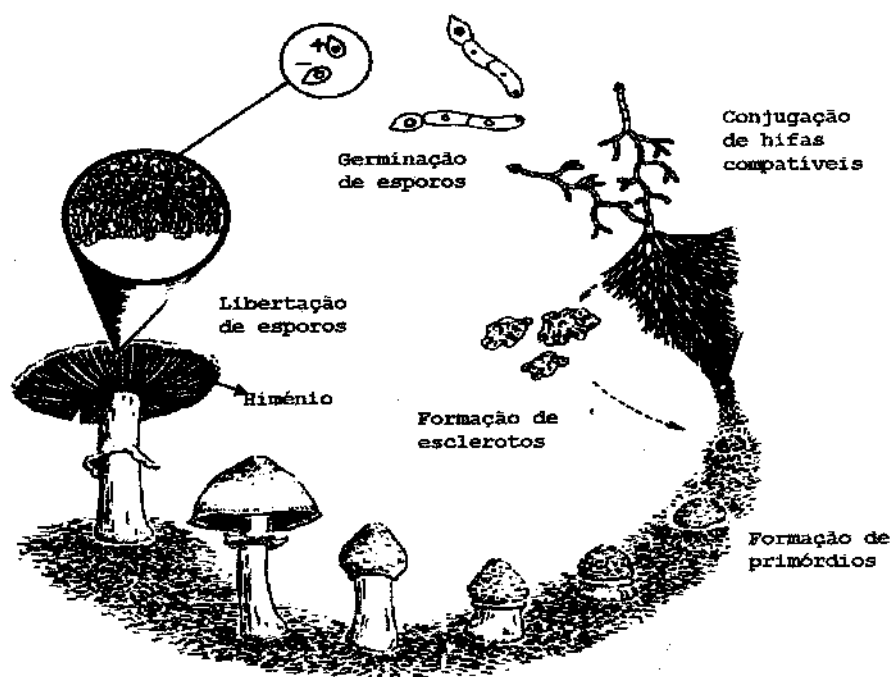


Figura 1 - Ciclo de vida de um fungo basidiomiceta (adaptado de <http://www.fungi.com/info/lifecycle.html>)

Os fungos colonizam diversos substratos como o solo, madeira ou tecidos vivos de plantas, podendo atingir grandes dimensões (SMITH *et al.*, 1992). A nível trófico, os fungos encontram-se normalmente classificados como parasitas ou patogénicos, saprófitas e simbioses (figura 2).

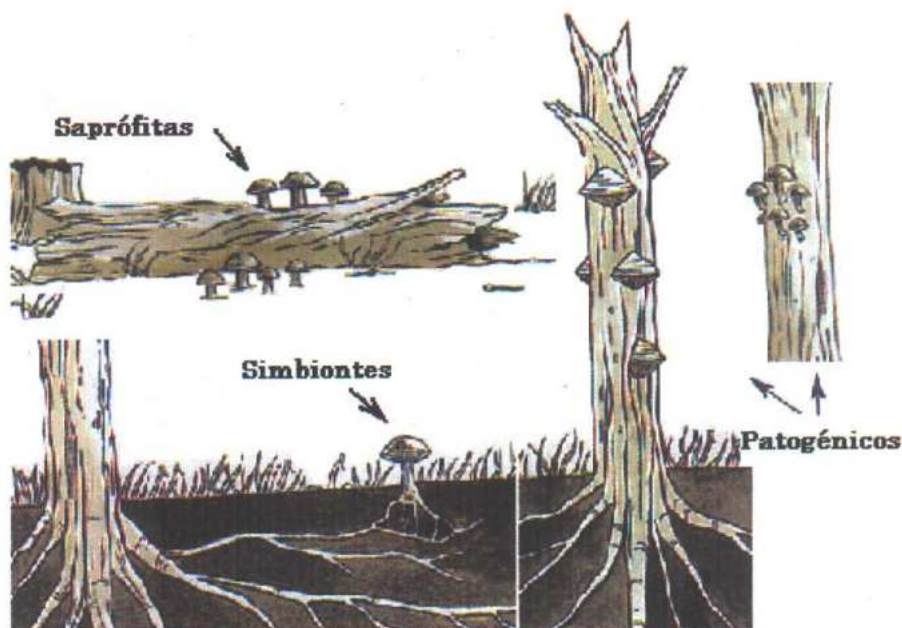


Figura 2 - Classificação trófica dos cogumelos (ilustração adaptada de Miguel Félix – Nunes, 2002)

Os saprófitas decompõem matéria orgânica - resíduos animais e vegetais; e os parasitas e patogénicos obtêm energia directamente de um hospedeiro vivo. Os fungos simbiontes, muitos deles incapazes de viver independentes a nível trófico, desenvolveram diversos tipos de associações mutualistas com plantas e animais (MOLINA *et al.*, 1999). É o caso das associações micorrízicas que ocorrem entre alguns fungos do solo e o sistema radicular das plantas, originando a formação de estruturas especializadas na absorção de água e nutrientes denominadas micorrizas.

Os fungos participam em muitos processos de grande importância ecológica (MOLINA *et al.*, 1999). Com efeito, o reconhecimento do seu papel na sustentabilidade dos ecossistemas agrários, tem levado ao crescente interesse no estudo e protecção destes organismos (PALM & CHAPELA, 1997).

1.2 A Diversidade e o Papel dos Fungos nos Ecossistemas

O conceito de diversidade engloba a riqueza em espécies, as suas abundâncias relativas e as variações genéticas entre indivíduos de uma mesma espécie. A diversidade das espécies e a diversidade genética intra-específica, contribuem ambas para a variabilidade funcional do ecossistema e determinam o estado sanitário deste e a



capacidade de resiliência (capacidade de recuperar após perturbações). Consequentemente, a manutenção das funções dos ecossistemas passa pela protecção de toda a biodiversidade (MOLINA *et al.*, 1999).

O solo contém uma enorme diversidade fúngica, facilmente observada quando ocorre a formação dos carpóforos (MOLINA *et al.*, 1999).

A grande maioria dos fungos têm um importante papel como decompositores da matéria orgânica. Com efeito, em ecossistemas florestais são importantes na despolimerização da celulose, hemicelulose e lenhina, constituintes primários dos materiais lenhosos. Os fungos saprófitas e os patogénicos são uma componente natural dos ecossistemas florestais produtivos e saudáveis e contribuem para a diversidade biológica e paisagística. Por outro lado, os fungos acumulam nutrientes nos tecidos miceliais, prevenindo assim a sua perda por lixiviação (MOLINA *et al.*, 1999).

Os fungos micorrízicos têm também um importante papel nos povoamentos florestais, para além dos benefícios nutricionais resultantes do maior volume de solo explorado e da grande eficiência na assimilação de nutrientes, estes fungos conferem resistência a doenças radiculares e maior tolerância a condições desfavoráveis de crescimento. De facto, muitos fungos produzem hormonas (auxinas, giberilinas, citoquininas e etileno) que promovem o desenvolvimento das plantas e estimulam a ramificação do sistema radicular (MOLINA *et al.*, 1993; PILZ & MOLINA, 1998).

As hifas dos fungos contribuem para a agregação das partículas do solo e matéria orgânica, facilitando o arejamento e a circulação da água no solo. A perda destas estruturas fundamentais pode levar ao declínio da produtividade dos ecossistemas (MOLINA *et al.*, 1991 *cit. in* MOLINA *et al.*, 1993).

Os fungos são ainda um importante elo na complexa cadeia alimentar dos ecossistemas florestais, pois muitos cogumelos são alimento de vários animais (CROMACK, 1998).

1.3 Declínio dos Macrofungos na Europa

Em certas regiões da Europa, nomeadamente no centro e noroeste, tem-se assistido, nas três últimas décadas, a uma diminuição no aparecimento de frutificações de espécies micorrízicas, face a um aumento das espécies saprófitas (HORCAJADA, 2000).



Teoricamente, uma espécie é considerada ameaçada quando as suas populações de esporocarpos estão a decrescer em número e/ou produtividade numa dada extensão de área. Contrariamente, alguns autores argumentam que a diminuição da quantidade de esporocarpos não implica necessariamente o desaparecimento dos micélios. Contudo, a redução do número de esporocarpos conduz a uma diminuição na capacidade de dispersão da espécie. Além disto, espécies raras, com distribuição local e necessidades de habitats muito específicos são também considerados como potencialmente ameaçadas, mesmo que não hajam indicações de declínio (ARNOLDS, 1995).

Um número crescente de estudos têm evidenciado a diminuição na diversidade das espécies e na abundância de esporocarpos de fungos macromicetas, tentando encontrar a relação deste fenómeno com a dinâmica dos ecossistemas florestais (ARNOLDS, 1991). Entre as possíveis causas apontadas para este facto, refere-se o declínio de florestas observado desde os anos 70 na Noruega, sendo as florestas de coníferas as primeiras a evidenciar este problema. Para além do papel desempenhado, em qualquer circunstância, dos factores climáticos e das perturbações naturais, o agravamento do stress ambiental parece assumir alguma importância (LIZON, 1993).

Como resultado, o interesse pelo declínio das florestas estimulou a pesquisa de espécies de fungos e populações associadas às comunidades vegetais afectadas. Aliás, a nível europeu existe já uma longa tradição em pesquisa de campo por micólogos amadores e profissionais bem como colectores, o que proporcionou uma enorme quantidade de dados de ocorrência, distribuição e produção de corpos frutificantes, principalmente de espécies comestíveis (LIZON, 1993).

Alguns autores argumentam que as alterações nas populações dos fungos ectomicorrízicos são maioritariamente devidas a efeitos indirectos dos poluentes atmosféricos (ARNOLDS, 1995), em particular devido ao aumento da deposição de compostos de azoto (combinado com a acidificação dos solos) e/ou ao declínio da vitalidade das árvores com as consequentes reduções do transporte dos produtos da fotossíntese para as raízes e micorrizas (ARNOLDS, 1991).

A importância relativa destes factores e das suas interacções, é provavelmente diferente dependendo dos locais onde ocorrem. Supõe-se que as aplicações de fertilizantes correctivos pouco contribuirão para restaurar a diversidade e a produção de esporocarpos dos fungos ectomicorrízicos, podendo mesmo causar efeitos adversos. Nestas condições, a diminuição de emissões é provavelmente a única forma efectiva de melhorar e assegurar a



sustentabilidade de áreas de ecossistemas florestais em risco, em especial na densamente povoada Europa (ARNOLDS, 1991).

Estudos realizados por ARNOLDS (1991), conduziram mais uma vez à observação de decréscimos acentuados de algumas espécies ectomicorrízicas. No entanto, o autor considera igualmente que não é possível fazer generalizações, pois estas constatações são apenas representativas para os locais onde se efectuaram os estudos e dependem de vários factores, que seguidamente serão esquematizados.

1.3.1 Especificidade do Hospedeiro

Algumas espécies ectomicorrízicas formam associações simbióticas com um número limitado de géneros ou espécies de árvores, que consequentemente estão a decrescer mais rapidamente que outras com um espectro de especificidade mais alargado. Da mesma forma, plantações selectivas de algumas árvores favorecem o aparecimento de habitats potenciais para alguns cogumelos (ARNOLDS, 1995). Actualmente, há uma tendência para que espécies micorrízicas generalistas predominem em detrimento de espécies mais especializadas (ARNOLDS, 1991). Por outro lado, muitas espécies hospedeiras são capazes de formar associações micorrízicas com vários fungos, inclusive durante um mesmo período de tempo (HUDSEN, 1986).

1.3.2 Sucessão de Fungos Ectomicorrízicos

Ao mesmo tempo que as comunidades vegetais evoluem através dos vários estágios de sucessão ecológica também as comunidades de fungos a elas associadas progridem (LIZON, 1993), existindo espécies ectomicorrízicas que sendo típicas de povoamentos mais jovens, são substituídas por outras à medida que estes envelhecem (ARNOLDS, 1991). A partir de observações experimentais, TOIRÁN (2000) distingue três fases de sucessão micorrízica: uma primeira fase com espécies pioneiras, seguida por um aumento de diversidade de espécies com o desenvolvimento do povoamento florestal e uma terceira fase com um decréscimo nem sempre apreciável. A diversidade de espécies não depende unicamente da idade do povoamento, mas também de muitos outros factores, como a composição do solo ou a espécie arbórea em questão, sendo, no entanto, a interacção entre eles complexa e pouco conhecida. De uma forma geral, pode afirmar-se que o número de



espécies micorrízicas e a produtividade dos carpóforos aumentam com a idade dos povoamentos florestais, atingindo o máximo a idades maduras (TOIRÁN, 2000).

Contrariamente, para os estádios primários de alguns fungos micorrízicos, como o caso da espécie *Lactarius deliciosus*, o envelhecimento das árvores e o aumento de resíduos e húmus é um factor desfavorável (LIZON, 1993).

LAST *et al.* (1987, *cit. in* ARNOLDS, 1991) estudaram um povoamento de *Betula* spp. durante 14 anos, e encontraram uma ininterrupta sucessão de novos fungos ectomicorrízicos nesse povoamento. Também ARNOLDS (1995) concluiu, através de estudos em algumas espécies, como *Suillus luteus* (frutificam em árvores com 4 a 10 anos) e outras, como por exemplo, *Cantharellus* spp. e *Boletus* spp. (apenas se encontram em árvores adultas), que existe especificidade das espécies em relação a diferentes estados sucessionais.

1.3.3 Factores Naturais

A acidificação dos solos relacionada com a acumulação de húmus é um processo natural e gradual nas florestas adultas. No entanto, estes processos podem ser acelerados pela deposição de poluentes atmosféricos, que dificultam a distinção entre os efeitos naturais e de origem antropogénica (ARNOLDS, 1989; ARNOLDS, 1991).

Outros factores naturais, como a chuva e o vento, poderão conduzir a fenómenos erosivos, em especial nos países mediterrâneos, o que afecta negativamente as espécies micológicas (HORCAJADA, 2000).

1.3.4. Colheita de Esporocarpos

A colheita de cogumelos comestíveis poderá afectar directamente a produção de frutificações nos anos subsequentes, pela ruptura do micélio ou diminuição da reprodução sexuada causadas pela redução da produção e dispersão de esporos (LEONARD, 1997).

Adicionalmente, a colheita pode afectar indirectamente a produtividade devido à compactação do solo, o que para algumas espécies se mostra pernicioso. Por outro lado, a colheita de determinadas espécies, pelo recurso a utensílios que removem a camada superficial do solo, provocam a ruptura do micélio e a destruição de alguns cogumelos em fase juvenil (ARNOLDS, 1995; TOIRÁN, 2000).



No entanto, actualmente não existem evidências que nos permitam concluir que a remoção de esporocarpos afete a sobrevivência do micélio, exceptuando o caso de práticas destrutivas de colheita (ARNOLDS, 1991; ARNOLDS, 1995).

Deve ser considerado o efeito da remoção dos cogumelos nos organismos que dependem destes fungos como alimento ou como abrigo. ALEXANDER *et al.* (1996, *cit. in* LEONARD, 1997), referem que a sobrevivência de várias espécies de invertebrados, incluindo espécies ameaçadas ou em perigo de extinção, dependem de determinados fungos.

1.3.5 Práticas florestais

Algumas práticas comuns na gestão florestal, como o estabelecimento de monoculturas, a introdução de espécies exóticas, as queimadas e a limpeza de matos, contribuem para uma perda da diversidade das espécies fúngicas ectomicorrízicas em algumas regiões, ao promoverem a sobrevivência de um reduzido número de espécies (ARNOLDS, 1991; ARNOLDS, 1995).

A título de exemplo veja-se o caso de várias espécies do género *Morchella* que podem frutificar abundantemente apenas uma ou duas vezes num século, imediatamente a seguir aos fogos naturais (PILZ & MOLINA, 1998).

Outras práticas florestais, como a abertura de clareiras extensas, exercem também uma forte influência sobre as espécies fúngicas, especialmente sobre as micorrízicas. Dependendo da sua intensidade, esta prática pode levar ao desaparecimento de certas espécies micorrízicas, enquanto que espécies saprófitas lenhícolas podem ser favorecidos pela presença de restos vegetais e madeira morta (TOIRÁN, 2000).

Inúmeros exemplos, permitem concluir que o reconhecimento da importância económica que algumas espécies comestíveis representam, poderá conduzir à aplicação de técnicas silvícolas que potenciem o seu desenvolvimento (BARREDO-SILVA & ANA-MAGÁN, 2000), em detrimento de outras espécies de cogumelos.

1.3.6 Poluentes Atmosféricos

Estudos baseados em observações de campo têm demonstrado que os poluentes atmosféricos influenciam fortemente o declínio de fungos



ectomicorrízicos (ARNOLDS, 1991).

A indústria, as instalações energéticas e o tráfego são as principais causas dessas emissões. Diferentes tipos de metais pesados como cádmio, mercúrio e chumbo induzem respostas específicas que variam em função da espécie e do metal em questão. De igual forma, emissões radiactivas como as de cézio e estrôncio provocam o mesmo tipo de respostas. Em qualquer um dos casos, podem verificar-se episódios de bioacumulação nos cogumelos o que pode resultar em perigo para a saúde humana (ARNOLDS, 1991).

Os poluentes atmosféricos (SO_2 , NO_x e NH_3) quando atingem os solos através da deposição húmida e seca aceleram a acidificação natural dos solos florestais resultando em danos directos nas plantas. A comparação entre a distribuição passada e presente das diferentes espécies, com os padrões de concentração de SO_2 , nos Países Baixos, mostram a correlação entre o declínio acentuado de espécies em áreas com níveis elevados deste composto (LIZON, 1993). À medida que a acidificação aumenta, a concentração de alumínio na solução do solo aumenta, atingindo possivelmente concentrações tóxicas, que destroem as raízes das árvores com consequências dos fungos ectomicorrízicos (ARNOLDS, 1991).

1.3.7 Outros Factores Antropogénicos

Inúmeras práticas antropogénicas têm conduzido a transformações drásticas na paisagem, como a construção de cidades e estradas, alterações nas comunidades vegetais por práticas agrícolas (aplicação exagerada de fertilizantes, monoculturas), práticas florestais e outras actividades. Como exemplo concreto, refira-se o caso da construção de barragens no rio Danúbio, com a consequente substituição da vegetação ripária por outras espécies e que provocou a extinção de uma espécie ectomicorrízica no sudoeste da Eslováquia. Da mesma forma, a regularização de rios e ribeiros, e a drenagem de pântanos, resultou numa forte redução de bosques de *Populus* e *Salix*, o que conduziu ao declínio de espécies fúngicas associadas (LIZON, 1993).

Relativamente a todos os factores anteriormente referidos, Arnolds (1989) acrescenta que, em termos gerais são identificáveis, no entanto, ao nível do impacto que cada componente causa a cada uma das espécies, o conhecimento é ainda insuficiente.



1. 4 Preservação dos Fungos

Através da extrapolação do número de plantas vasculares que ocupam uma determinada área geográfica estima-se que existam cerca de 1,5 milhões de espécies de fungos, sendo apenas conhecidos cerca de 5% (LIZON, 1993). Em alguns países europeus, estima-se que 30 a 50% das espécies conhecidas se encontrem ameaçadas. Cerca de 600 espécies estão consideradas extintas ou em vias de extinção. A questão da conservação dos fungos tem sido largamente discutida por especialistas que concluíram ser necessário obter mais dados e efectuar mais estudos para conhecer a verdadeira situação dos fungos (LIZON, 1993).

Vários motivos justificam, a protecção dos fungos, como a sua importância ecológica (decompositores da matéria orgânica, simbioses mutualistas com as plantas, parasitas de organismos); o valor como bioindicadores do estado dos povoamentos; a importância económica (indústria alimentar, médica, agrícola, florestal); a importância científica; o valor recreativo e educativo; o valor estético; a importância política (manutenção da biodiversidade para gerações futuras) e o valor cultural (HORCAJADA, 2000).

Segundo LIZON (1993), a conservação dos fungos e das comunidades fúngicas inclui:

- Protecção *in situ*. A protecção e manutenção de bosques naturais e semi-naturais seleccionados, prados e zonas húmidas é uma das formas mais efectivas de conservar os fungos.
- Conservação *ex situ*. A preservação de fungos em colecções e meios de cultura proporciona dados básicos de taxonomia, ecologia e estudos a longo prazo; permitem também conservar numerosas espécies importantes para a indústria.
- Protecção legal de espécies ameaçadas seleccionadas. Estas leis podem ser usadas como argumentos pelos conservacionistas para o estabelecimento de reservas naturais e locais de interesse científico especial ou para a divulgação da micologia em geral.
- Redução das quantidades de fungos colhidas para fins comerciais, controlando sempre as colheitas efectuadas nas reservas naturais. Isto



pode ser conseguido reduzindo as quantidades permitidas por dia ou restringindo as colheitas só a certos dias.

- A publicação das Listas Vermelhas é um aspecto muito importante, pois proporciona informações sobre os fungos ameaçados aos conservacionistas, permitindo-lhes proteger certas áreas. Podem também ser úteis aos gestores e políticos nas tomadas de decisão e no desenvolvimento de medidas e leis para prevenir futuros declínios.

De realçar que estas medidas só fazem sentido em países onde já existem alguns trabalhos feitos neste campo. Em Portugal, verifica-se actualmente que o interesse por esta temática tem vindo a desenvolver-se, podendo ser proveitoso conhecer os exemplos de outros países. Neste contexto, está a ser preparado um pacote legislativo, onde são referidos, pela primeira vez este tipo de recursos florestais, e que deixa à gestão das áreas protegidas as condições a impor à colheita.

1. 5 Importância da Monitorização

Os efeitos das actividades antropogénicas no ambiente, incluindo a poluição atmosférica, têm vindo a ser registados e estudados em todo o mundo. Várias espécies de organismos têm sido usadas como bioindicadores de stress ambiental, como é o caso dos líquenes (LIZON, 1993).

Alguns autores sugerem que também os fungos não liquenizados, como os macrofungos micorrízicos podem indiciar estádios iniciais do declínio da biodiversidade quando outros sintomas permanecem ainda escassos (GULDEN *et al.*, 1992 *cit. in* LIZON, 1993). A maioria dos dados sobre fungos micorrízicos baseiam-se em estudos laboratoriais e em algumas observações de campo registadas durante os estudos sobre o declínio das florestas (LIZON, 1993).

Existem numerosos factores bióticos e abióticos que influenciam a frutificação dos fungos ectomicorrízicos, variando esta, em abundância, de ano para ano (MOLINA *et al.*, 1994a). A frutificação é geralmente não uniforme e ocorre com frequência em pequenos grupos que podem conter um número variável de exemplares. Muitas das espécies ectomicorrízicas associam-se a um grande leque de géneros de árvores, em diferentes



estádios de maturidade e ocorrem numa grande variedade de habitats florestais. Esta extensa variabilidade espacial e temporal de ocorrência de esporocarpos, combinada com um conhecimento ecológico insuficiente dos fungos micorrízicos, representa um desafio importante para a pesquisa micológica. O ponto de partida para a resolução deste desafio é o estabelecimento de programas de monitorização a longo prazo, de espécies sensíveis seleccionadas de forma a tentar explicar os padrões de alteração da estrutura destas populações tanto em ambientes naturais como perturbados (LIZON, 1993; MOLINA *et al.*, 1994a).

Este tipo de trabalhos são essenciais para definir a capacidade de carga dos terrenos e para desenvolver modelos ecológicos de previsão da produtividade dos cogumelos. Alterações destes valores podem servir como indicadores nas florestas, face às práticas de gestão, poluição ou alterações climáticas globais (MOLINA *et al.*, 1999).

A maioria dos dados de campo sobre a diversidade e produtividade de esporocarpos, referem-se a períodos curtos e restringem-se ao nível local. Existem poucos estudos sobre populações de fungos que abordem as questões das perturbações de habitat ou os efeitos das colheitas na produção futura de esporocarpos (MOLINA *et al.*, 1994a).

Vários tipos de monitorização foram definidos por MOLINA *et al.* (1993 *cit. in* MOLINA *et al.*, 1994b). Deste modo, referiram a monitorização de inventário como forma de avaliar a variação da produtividade de fungos no espaço e no tempo; a monitorização de avaliação para conhecer os efeitos das colheitas de esporocarpos ou das remoções de madeira na produtividade das espécies e a monitorização de pesquisa que permite investigar as funções nos ecossistemas e as características ecológicas específicas das espécies.

Através da combinação destas três abordagens os investigadores e os gestores florestais podem, mais rapidamente, obter modelos que lhes permitam prever produções futuras e desenvolver opções de gestão (MOLINA *et al.*, 1994b).

1.6 Gestão Sustentável

A falta de contrapartidas financeiras a curto prazo, que alguns tipos de explorações florestais acarretam, é um problema geral com que se têm de debater muitos dos proprietários florestais, principalmente quando falamos de espécies cujo crescimento demora mais de 70 anos. Nalguns países da Europa e nos EUA, são obtidos rendimentos



suplementares a partir de outros produtos como cogumelos comestíveis silvestres, bagas, plantas medicinais e arbustos ornamentais (HALL & YUN, 1996).

Neste sentido, têm-se desenvolvido esforços para proteger os fungos raros e fazer a gestão sustentável dos cogumelos silvestres (MOLINA *et al.*, 1999).

Comercialmente, o preço que cada espécie atinge reflecte a facilidade com que pode crescer artificialmente e/ou ser colhida nas florestas, bem como a oferta e a procura. Relativamente aos saprófitas, muitos deles são produzidos em unidades industriais sob condições controladas (HALL & YUN, 1996).

Os cogumelos parasitas, frutificam nas árvores das florestas e para além do valor gastronómico, existem espécies que têm sido aproveitadas devido às propriedades medicinais (HALL & YUN, 1996).

A colheita comercial de cogumelos comestíveis cresceu rapidamente na última década, à medida que a procura local, nacional e internacional sofreu um acréscimo e as comunidades locais se aperceberam da mais-valia económica que a diversidade natural lhes oferecia (PILZ & MOLINA, 1998).

A gestão deste recurso deve então ser regulamentada, como acontece com outros recursos naturais (a caça, por exemplo). Na opinião de ARNOLDS (1995), a implementação de um sistema de licenças e registo dos colectores comerciais, o estabelecimento de uma escala gradativa para as intensidades de colheita permitidas, são algumas das medidas de gestão que deveriam ser implantadas. Para além destas, a proibição das colheitas em parques nacionais, e as restrições em outros tipos de áreas protegidas devem também ser aplicadas em todos os países onde existam recursos micológicos.

A chave para uma gestão racional deste tipo de recurso é a compreensão comum das entidades gestoras, os colectores, todos os agentes comerciais envolvidos e o público em geral acerca da biologia, importância ecológica nos ecossistemas e os efeitos das perturbações nas florestas na sobrevivência destes fungos (MOLINA *et al.*, 1993).

1.7 Micoteca

A micoteca ou herbário de cogumelos mostra-se como um instrumento necessário em termos de educação ambiental e como base para posteriores trabalhos de investigação.



Uma vez que estamos dentro de uma área protegida a presença de exemplares secos irá permitir uma maior facilidade na divulgação, observação e estudo dos cogumelos.

No entanto, apesar de a observação directa permitir a identificação dos macrofungos, esta não transmite todos os dados sobre distribuição, comportamento reprodutivo e características ambientais. A criação da micoteca permitirá reunir num só sítio toda esta informação, facilitando futuras investigações (CASTRO, 2000).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de Estudo

2.1.1 A Reserva Natural da Serra da Malcata

A Reserva Natural da Serra da Malcata (RNSM – figura 3) situada no Centro-Leste de Portugal, na região de transição entre a Beira Alta e a Beira Baixa, inclui uma área de aproximadamente 16 348 ha, limitada a este pela fronteira com a Espanha (serras da Gata e Béjar). Abrange, no concelho de Penamacor (distrito de Castelo Branco), as freguesias de Penamacor, Meimão e Meimosa e no concelho do Sabugal (distrito da Guarda), as freguesias de Malcata, Quadrazais, Vale de Espinhos e Foios (MEIRELES, 1999; CRUZ, 1996).



Figura 3 - Reserva Natural da Malcata (adaptado de www.icn.pt)

Como área protegida foi criada pelo Decreto-Lei n.º 294/81 de 16 de Outubro, com o objectivo de protecção do lince-ibérico (*Lynx pardina*) – espécie em vias de extinção e que encontra na Serra da Malcata um habitat adequado, devido à presença do bosque e matagal mediterrânico (SOARES, 2000).

A importância na conservação desta área protegida é visível pela existência de vários habitats prioritários da Directiva 92/43/CEE (Habitats), por ser uma Zona de Protecção Especial para Aves ao abrigo da Directiva 79/409/CEE (Aves), e tratar-se igualmente de uma Reserva Biogenética (Conselho da Europa) (ICN, 2002).



2.1.2 Caracterização Sócio-económica

À semelhança do que acontece em muitas zonas do interior do país, as freguesias que abrangem a área da Reserva Natural da Serra da Malcata têm-se confrontado com problemas de desertificação humana devidos a migrações da população mais jovem na procura de melhores condições de vida e ao envelhecimento da população residente. Segundo os dados preliminares do XIV Recenseamento Geral da População, em 2001 existiam 14 872 habitantes no concelho do Sabugal e 6622 indivíduos no concelho de Penamacor. O que equivale a uma densidade populacional de 18,00 habitantes/km² e de 11,47 habitantes/km², respectivamente.

Segundo os censos de 1991, a RNSM não tem população residente. Apesar de alguns dos terrenos pertencerem a privados residentes nas aldeias vizinhas à área protegida, que continuam a utiliza-los. No entanto, segundo informações recolhidas junto dos vigilantes da Reserva, existem 3 casais que moram dentro da área protegida.

A nível económico a maior parte da população encontra-se ligada ao sector primário, nomeadamente a agricultura, a silvo-pastorícia e a apicultura, praticadas de forma tradicional e com carácter de subsistência. (Mesquita, 2000; ICN, 2002).

2.1.3 Altimetria

Com a presença de cumes arredondados de relevo suave em oposição aos vales fundos e acentuados, a Serra da Malcata apresenta uma altitude máxima de 1078m junto ao marco geodésico da Machoca e uma cota mínima de 425m na zona sul da Reserva ao nível do rio Bazágueda (LOUSÃ et al., 1986).

Poder-se-á dividir a Reserva pela principal linha de cumeada, que separa igualmente as bacias hidrográficas do Douro e do Tejo, em distintas áreas topográficas. A sul, onde dominam as exposições sul e oeste, encontram-se variações de cota mais amplas e os declives são igualmente mais acentuados atingindo os 45% ao longo do rio Bazágueda e na zona montante da ribeira da Meimoa. Na zona norte, com exposições predominantemente a norte e a este, a altitude média é superior, e os declives raramente ultrapassam os 45% (GONÇALVES, 1991, *cit. in*, MEIRELES, 1999).

2.1.4 Hidrologia

As linhas de água são abundantes e distribuem-se por três conjuntos hidrográficos de caudal permanente: Rio Côa, pertencente à bacia hidrográfica do Douro, definindo o



limite da RNSM; Ribeira de Meimoa e o Rio Bazágueda, pertencente à bacia hidrográfica do Tejo, nascem ambos dentro da reserva (CRUZ, 1996).

2.1.5 Geomorfologia e Geologia

Consultando a Carta Geológica de Portugal, facilmente se observa que a área da reserva é essencialmente constituída por rochas metamórficas e pelo denominado complexo xisto-grauváquico. Litologicamente, a composição das rochas parece ser bastante pobre. Juntos às ribeiras predominam grauvaques e depósitos de aluviões (GONÇALVES, 1991, *cit. in*, MEIRELES, 1999).

2.1.6 Solos

Pelas cartas de solo de Portugal Continental (S/NOME, 1964, 1996a, 1996b, 1999a, 1999b), é possível dividir a reserva em três principais áreas: zona sul, central e norte.

Na zona sul prevalecem solos incipientes, em especial, litossolos de regime xérico de xistos ou grauvaques. Na área central para além dos agrupamentos de solos referidos anteriormente, encontram-se solos litólicos húmicos (solos poucos evoluídos mas com horizontes A com elevada percentagem de matéria orgânica (CARDOSO, 1965, *cit. in* MEIRELES, 1999)). Contrariamente, na zona norte, as manchas de solos são mais heterogéneas, de extensão inferior e com solos mais evoluídos. Assim, predominam os solos húmicos e os solos argiluiados pouco insaturados (MEIRELES, 1999).

No geral, a topografia complexa da reserva e a secular influência humana, traduzem-se em solos pouco desenvolvidos (MEIRELES, 1999).

2.1.7 Clima e Bioclimatologia

Segundo FERNANDES (1994), os factores climatológicos determinam primordialmente a distribuição das espécies e o desenvolvimento da vegetação.

Em termos gerais, Portugal está inserido numa zona de clima mediterrâneo, apesar da influência atlântica também estar presente. Consequentemente, durante o período estival está sujeito à presença de centros de altas pressões que originam tempo quente e seco, e o Inverno, frio e chuvoso, deve-se à influência de centros de baixas pressões (ALMEIDA, 1999).

Para além destes factores, a altitude influencia igualmente as variações climáticas decorrentes, pois reforça a precipitação e as baixas temperaturas no período invernal e atenua os extremos térmicos estivais (MOURA, 1997).



Os dados utilizados para a caracterização climática foram retirados da publicação “O Clima de Portugal” referentes ao período de 1951-1980 e recolhidos nas estações meteorológicas de Guarda (40°32'N, 7°16'W; 1019 m de altitude) e Castelo Branco (39°49'N, 7°29'; 380m de altitude), situados a noroeste e sudoeste da Serra, respectivamente. Apesar de distantes, são os dados mais fiáveis disponíveis e que traduzem, ainda que com alguma margem de erro, as características climáticas da área protegida.

Note-se que existe uma estação meteorológica na zona da Ventosa (dentro da área da Reserva) cujos dados ainda não são suficientes para um estudo climatológico correcto, uma vez que são necessários séries de 30 anos.

Para além da publicação anteriormente referida recorreu-se ainda ao “Atlas do Ambiente”.

a) Temperatura

Pela análise do “Atlas do Ambiente” observa-se que a temperatura média anual da região onde está localizada a reserva, oscila entre os 12,5°C e os 16°C. E, no caso da publicação “O Clima de Portugal” estes mesmos valores são de 10,4°C na Guarda e 15,6°C em Castelo Branco.

Quadro 1 - Valores Médios Mensais da Temperatura (°C), para o período de 1951-1980 (adaptado de “O Clima de Portugal”).

		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Castelo Branco	Máx	11,6	13,1	15,6	18,7	22,6	27,6	<u>31,6</u>	31,4	27,6	21,4	15,3	12,1
	min	<u>4,7</u>	5,3	6,8	8,6	11,6	14,9	17,5	17,4	15,7	12,1	7,6	5,0
Guarda	Máx	6,2	6,9	9,3	11,9	15,9	20,1	<u>24,2</u>	23,8	20,7	14,9	9,4	6,6
	min	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	2,9	4,3	7,5	10,8	13,4	13,3	11,9	8,4	4,1	1,7

Como se observa no quadro 1, os meses mais frios são Dezembro, Janeiro e Fevereiro, com temperaturas mensais a rondarem os 5,0°C em Castelo Branco e os 1,5°C na Guarda. As temperaturas mais elevadas ocorrem nos meses de Julho, Agosto e Setembro, com temperaturas médias de 30,2°C e de 22,9°C em Castelo Branco e na Guarda, respectivamente.



Note-se ainda que ambas as cidades atingem temperaturas mínimas negativas inclusive fora do período de Inverno.

b) Precipitação

Os valores médios anuais de precipitação são de 935,5 mm na Guarda e 821,4 mm em Castelo Branco. Tais valores estão de acordo com os apresentados pelo “Atlas do Ambiente”, onde se observa que a precipitação média anual na região oscila entre os 800 e os 1000 mm.

c) Neve, Granizo e Saraiva

A acção mecânica destes hidrometeoros, sobretudo da saraiva, pode ter um impacto nefasto sobre a flora, dependendo fundamentalmente da intensidade e duração da ocorrência e do tipo da vegetação (espécie e idade) (SANTOS, 1993, *cit. in* Neiva, 1994).

O número de dias com maior queda de neve, granizo ou saraiva é superior na zona mais a Norte, e ocorre essencialmente no período invernal.

Assim, o clima desta região apesar de apresentar uma continentalidade acentuada, é essencialmente mediterrânico, sendo progressivamente mais quente e seco à medida que se avança de Norte para Sul no interior da Reserva. Estas influências climáticas e a topografia local originam, na opinião de LOPES DA SILVA (1992, *cit. in* MEIRELES, 1999), vários microclimas.

Segundo Gonçalves *et. al* (1999, *cit. in* Soares, 2000), a classificação desta região alterna entre:

- Bioclima subtemperado oceânico e piso bioclimático supramediterrâneo húmido superior das cotas mais altas da zona Norte
- bioclima mediterrâneo pluviestacional-oceânico e o piso bioclimático mesomediterrâneo inferior e sub-húmido superior das vertentes Sul do Concelho de Penamacor.

2.1.8 Vegetação

Apesar de densidades populacionais dentro da RNSM relativamente baixas, a Serra da Malcata traduz uma influência secular da ocupação humana (SOARES, 2000).



Originalmente coberta por bosque mediterrâneo, o uso que o Homem fez do solo ao longo de milhares de anos (pastorícia associada ao fogo, corte exagerado de espécies arbóreas para a obtenção de madeira e/ou utilização agrícola do espaço), modificou a estrutura do coberto. O último século foi especialmente nocivo para a vegetação autóctone com a “campanha do trigo” promovida pelo Estado Novo nos anos 40, e com as florestações efectuadas por uma empresa de celulose, nos anos 70. Assim, apenas nas zonas mais inacessíveis, declivosas e junto a linhas de água predomina a vegetação clímax (CATARINO, 1980, *cit. in* ABREU, 1993). Enquanto que nos locais da antiga floresta surgem extensas áreas de vegetação arbustiva com composição e estado de evolução variável, consoante a sua localização e as intervenções a que foram sujeitas (MEIRELES, 1999).

Actualmente, e segundo a Carta de Vegetação da Reserva Natural da Serra da Malcata (CALDEIRA *et al.*, 1998, *cit. in* MEIRELES, 1999), cerca de 50% da vegetação é composta por formações arbustivas, 40% por povoamentos florestais de espécies não autóctones e 10% repartem-se por bosques climácicos, medronhais, e sistemas agrícolas e agroflorestais.

A zona norte caracterizada por um clima mais fresco, húmido e com solos mais profundos, apresenta alguns bosques caducifólios de carvalho negral (*Quercus pyrenaica*) e comunidades de giesteira das serras (*Cytisus striatus*) e de giesteira branca (*Cytisus multiflorus*) em resultado da degradação dos bosques monoespecíficos, anteriormente referidos (LOUSÃ *et. al.*, 1992, *cit. in* SOARES, 2000).

Na zona sul, de clima mais quente e seco e com solos pedregosos e de menor profundidade, prevalece uma vegetação esclerófila onde predominam pequenos azinhais (*Quercus rotundifolia*) e medronhais (*Arbutus unedo*). Sobressaem igualmente as comunidades de esteva (*Cistus ladanifer*) restritas às zonas de maior declive, e nas restantes áreas de maior altitude, observam-se comunidades de urze vermelha (*Erica australis*), queiró (*Erica umbellata*) e carqueja (*Chamaespartium tridentatum*) (LOUSÃ *et. al.*, 1992, *cit. in* SOARES, 2000).

Estas comunidades arbustivas são igualmente típicas da zona central da reserva, que é considerada uma zona de transição, apresentado por isso uma coabitação das duas quercíneas com *Arbutus unedo* (LOUSÃ *et. al.*, 1992, *cit. in* SOARES, 2000).

Surgem igualmente algumas galerias ripícolas ao longo dos cursos de água mais importantes, que incluem espécies como o amieiro (*Alnus glutinosa*), freixo (*Fraxinus*



angustifolia), borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) e borrazeira-branca (*Salix salvifolia*) (LOUSÃ *et. al.*, 1992, *cit. in* SOARES, 2000).

Segundo dados de 1992, foram identificadas na Reserva 627 *taxa* pertencentes a 84 famílias de plantas vasculares, donde se destacam 6 espécies endémicas em Portugal e 49 espécies endémicas da Península Ibérica (LOUSÃ *et. al.*, 1992, *cit. in* SOARES, 2000).

Para além da vegetação natural estão ainda presentes várias espécies arbóreas introduzidas, sendo o castanheiro (*Castanea sativa*) a mais antiga e o pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) a mais comum. É igualmente possível encontrar o eucalipto (*Eucalyptus globulus*), o pinheiro negro (*Pinus nigra*) e a pseudotsuga (*Pseudotsuga menziesii*) (LOUSÃ *et. al.*, 1992, *cit. in* SOARES, 2000).

2.2 INVENTÁRIO E MAPEAMENTO DAS ESPÉCIES

A partir de informações recolhidas e da carta de vegetação da Reserva, seleccionaram-se áreas preferenciais com povoamentos florestais adequados à realização do inventário. Para o efeito, procurou-se abranger o maior número possível de habitats diferentes (carvalhais, pinhais, etc.).

Optou-se por incidir o estudo em macrofungos e por não inventariar líquenes e trufas (por exemplo, o género *Tuber*), estas últimas devido ao facto de se tratarem de fungos hipógeos, logo complicados de encontrar.

Foram efectuadas saídas semanais à área em estudo, com o objectivo de inventariar as espécies existentes. No local, o carpóforo era fotografado, registando-se numa ficha de campo (anexo II) as suas principais características macroscópicas e o local de ocorrência (cor, cheiro, existência de látex, habitat, substrato, etc.). Posteriormente, cada espécime era colocado dentro de sacos de papel identificados com o número presente na ficha, e transportado num cesto de vime.

Ao fim do dia, já no laboratório, procede-se à identificação microscópica e macroscópica, esta última recorrendo a uma chave dicotómica – anexo III – e a guias de campo.

Com excepção das épocas de Primavera e Outono, as saídas ao campo foram mais espaçadas, já que o número de espécies encontradas fora dessas épocas é reduzido.



2.3 IMPLEMENTAÇÃO DA PARCELA DE ESTUDO

A metodologia base escolhida, implica percorrer todos os habitats, recolhendo o maior número possível de espécies de esporocarpos. Note-se que com esta técnica não se obtêm dados quantificáveis, mas não deixa de ser um importante suplemento para outros métodos quantitativos, baseados em parcelas, uma vez que algumas espécies adicionais de macrofungos irão aparecer fora das parcelas experimentais devido à distribuição irregular dos cogumelos. Assim, uma combinação de metodologias será necessária para documentar a diversidade macrofúngica de um local.

Um método quantitativo foi usado, implementando uma parcela experimental (anexo IV), que foi visitada com alguma regularidade.

Esta área, ainda que substancialmente pequena comparativamente aos 0,1 hectares que a metodologia refere, é uma amostra representativa de uma comunidade vegetal importante nesta área protegida e foi seleccionada por forma a otimizar a diversidade de habitats escolhidos em todo o estudo.

Nesta parcela homogénea apenas foi possível a implementação de 3 transectos e em cada um foram colocadas 5 bandeiras numeradas com a_1 - a_5 , b_1 - b_5 , c_1 - c_5 .

2.4 ELABORAÇÃO DE UMA MICOTECA OU HERBÁRIO DE COGUMELOS

Os carpóforos recolhidos em bom estado e devidamente identificados eram posteriormente colocados numa estufa de ar quente, onde eram desidratados. Desta forma, apesar de perderem parcialmente a forma e cor, as estruturas microscópicas são mantidas e, para além disso o espaço ocupado é reduzido, comparativamente a outros processos de conservação. Após secagem estes carpóforos são introduzidos durante 8 a 10 dias no congelador, a -18°C para assim se proceder a uma desinfecção de vermes, ácaros, etc. (CASTRO, 2000).



3. RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO

3.1 Inventário e Mapeamento das Espécies

As saídas de campo realizadas durante o ano de 2002 juntamente com toda a informação recolhida e a identificação dos macrofungos encontrados, estão registadas no anexo V (base de dados). Foram inseridos 182 registos, efectuados no período de 11 meses. Nos meses de Fevereiro, Julho e Agosto não se obtiveram dados, uma vez que as condições climáticas foram desfavoráveis à frutificação dos macrofungos. Note-se que, quando não se encontraram carpóforos, as saídas não foram assinaladas.

O valor de 182 registos é inferior ao número de carpóforos encontrados. Uma vez que o objectivo principal é o inventário e mapeamento das diferentes espécies, apenas se recolheram espécimes, que aparecessem num novo local, caso houvesse dúvidas na identificação, e somente em número necessário.

Alguns macrofungos, assinalados nos anexos com *, foram identificados com algum grau de incerteza ou apenas até ao género. Isto deve-se não só à vasta variedade de espécies existentes, como à falta de meios, em especial de bibliografia adequada para a identificação macroscópica e em especial, microscópica.

Da base de dados realizada obteve-se 145 espécies diferentes de carpóforos documentadas nos anexos VI (Lista de Espécies) e VII (anexo fotográfico de algumas espécies, em CD).

Como esta é a primeira lista de espécies macrofúngicas a ser realizada na Reserva Natural da Serra da Malcata, não é correcto determinar com estes dados se nesta área existem espécies ameaçadas. No entanto, poder-se-á dizer que espécies como *Macrolepiota procera*, *Lycoperdon echinatum*, *Lepista inversa*, *Clavariadelphus pistillaris*, *Boletus* grupo *edulis* e os géneros *Russula* e *Amanita*, são relativamente fáceis de encontrar nos seus habitats típicos, dentro da RNSM.

As listas Vermelhas (listas de espécies macrofúngicas em perigo) publicadas, não são referentes a Portugal, aliás muitas delas referem-se a países do Norte da Europa, onde as condições fitossociológicas e ecológicas são diferentes, e como tal não será correcto fazer qualquer tipo de comparação.

A área da RNSM é muito grande para apenas uma pessoa realizar este tipo de trabalho e, como tal, optou-se apenas por locais com interesse fitossociológico. Assim, no anexo VIII é possível observar a localização das áreas visitadas.

A Parcela Experimental, o Vale da Ursa e o Espigal são as áreas com maior percentagem de espécimes colhidos (figura 5). É de notar que a Parcela Experimental é também a que foi mais vezes percorrida contrariamente à zona do Vale da Ursa.

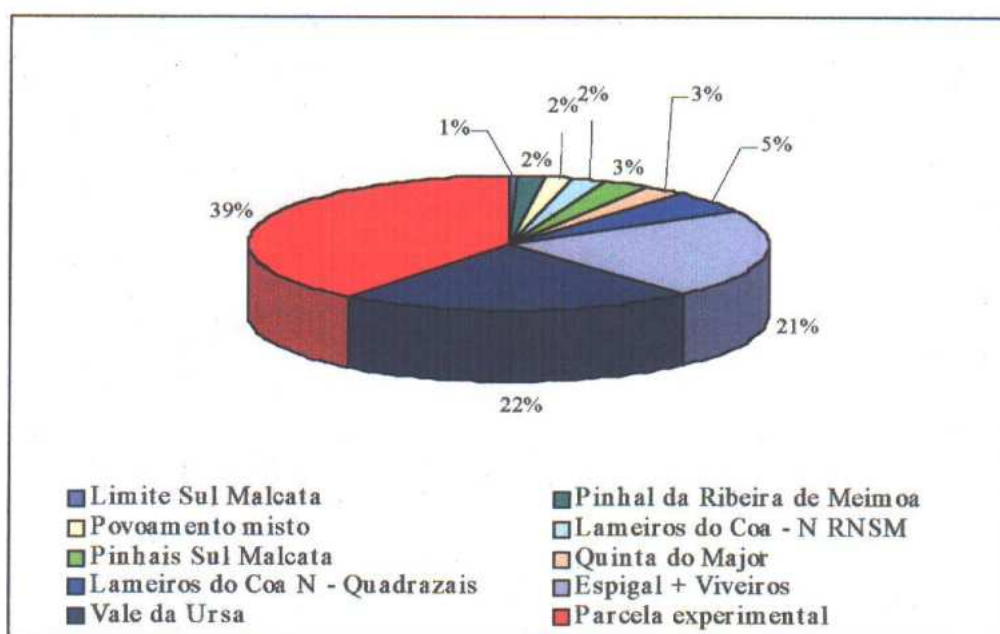


Figura 5 - Distribuição do número de espécimes encontrados nos diferentes locais visitados.

3.2 Parcela Experimental

Pela figura 5, cerca de 40% dos carpóforos foram colhidos dentro da Parcela Experimental e destes apenas 19% dentro das subparcelas implementadas (figura 6).

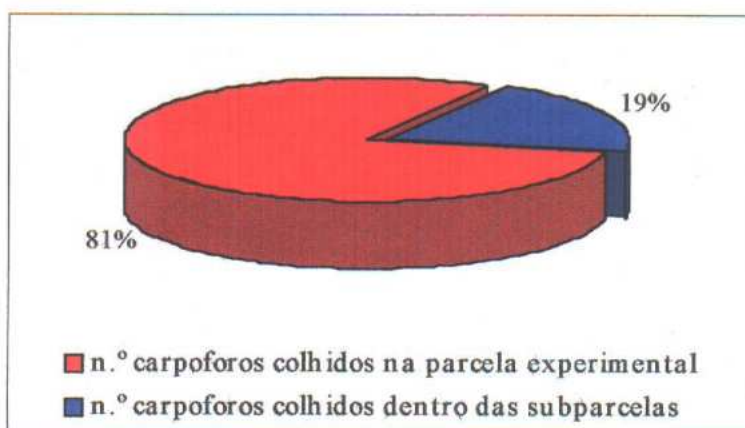


Figura 6 - Valores referentes à Parcela Experimental



Em seguida, no quadro 2, estão representadas as espécies recolhidas nas subparcelas, e tal como se pode observar, é um número bastante reduzido.

Quadro 2 - Espécies inventariadas dentro das subparcelas.

Nome científico	N.º subparcela
<i>Boletus subtomentosus</i>	A1
<i>Fistulina hepatica</i>	A1
<i>Russula sp.</i>	A2
<i>Lepista inversa</i>	A2
<i>Boletus subtomentosus</i>	A3
<i>Collybia erythropus</i>	A4
<i>Bovista plumbea</i>	B1
<i>Coprinus picaceus</i>	C1
<i>Pulveroboletus cramesinus</i>	C1
<i>Boletus subtomentosus</i>	C2
<i>Clitocybe gibba</i>	C2
<i>Lactarius chysorrheus</i>	C2
<i>Mycena pura</i>	C4
<i>Collybia peronata</i>	C5

Ora, se por um lado a Parcela Experimental apresenta um elevado número de carpóforos de diferentes espécies, por outro estas estão amplamente distribuídas, em especial nas zonas de transição para outros habitats. Ou seja é nos limites da Parcela que se encontra a maior diversidade.

No entanto, só serão obtidos dados concretos através da monitorização do local, e esta terá obrigatoriamente de durar mais anos.

O que é possível afirmar desde já é a elevada diversidade macrofúngica existente nesta parcela, devido muito provavelmente à sua qualidade fitossociológica.

Resta referir que a implementação deste tipo de parcelas experimentais, apesar de não alterarem os valores actuais poderão afectar valores futuros, pois existem sempre problemas de pisoteio regular da zona.

3.2 Micoteca

A micoteca apresenta 52 espécies, todas devidamente identificadas na base de dados.

O facto de se apresentar muito incompleta comparativamente aos resultados gerais, explica-se por a estufa utilizada ser uma estrutura arcaica e estar colocada no laboratório que é um local relativamente húmido (sendo no entanto, o único possível), tornando difícil o processo de secagem. Como tal, alguns exemplares apodreceram.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Actualmente tem existido um crescente interesse pelo estudo dos cogumelos silvestres, não só associado a actividades económicas como também à sustentabilidade dos ecossistemas. Isto porque, não é possível preservar, conservar ou actuar se não houver conhecimento.

Embora a representatividade dos dados obtidos esteja limitada à quantidade de registos efectuados, que é insuficiente para tirar ilações a nível ecológico, este estudo constitui um ponto de partida para uma abordagem mais completa. Com efeito, a lista de espécies obtida não passa de um primeiro contacto aos macrofungos existentes na Reserva Natural da Serra da Malcata. No entanto, para uma correcta aproximação à realidade local terá necessariamente de existir uma continuidade nos estudos, pois ocorrem variações de ano para ano.

Espera-se, nesta sequência, que exista um alargamento espacial a todo o território nacional, e outros estudos sejam implementados nas várias Áreas Protegidas.

Seria interessante a RNSM, como área protegida, recorrer a sessões de esclarecimento acerca da importância da conservação, bem como a divulgação das boas práticas de colheita e dos riscos inerentes ao consumo de cogumelos.

Pois acima de tudo, os cogumelos silvestres são uma importante fonte de rendimento para as populações rurais, sendo necessário que esse aproveitamento se faça de forma sustentável.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✎ ABREU, M. 1993. *A Comunidade de Carnívoros da Reserva Natural da Serra da Malcata: uma partilha de recursos*. Relatório Final de Estágio, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 211 pp.
- ✎ ALMEIDA, R. M. 1999. *Cartografia e Caracterização da Vegetação Natural e Semi-Natural do Alvão-Marão*. Relatório Final de Estágio, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 65 pp.
- ✎ ARNOLDS, 1989. A Preliminary red data list of Macrofungi in the Netherlands. *Persoonia* – vol.14, part. 1: 77 – 125.
- ✎ ARNOLDS, E. 1991. Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 35: 209 - 244.
- ✎ ARNOLDS, E. 1995. Conservation and management of natural populations of edible fungi. *Can. J. Bot.*, 73 (suppl. 1): S987-S998.
- ✎ BARREDO-SILVA, H. e ANA-MAGÁN, F. J. F. 2000. Transformación de un soto de monte bajo a monte alto para la producción de setas. In: *II Congreso Nacional de Micología*, Chantada, pp. 119-121.
- ✎ BIELLI, E. 1998. *El grande libro de las setas*. Editorial Planeta, Barcelona. 319 pp.
- ✎ BRUNDRETT, M.; BOUGHER, N.; DELL, B.; GREVE, T. e MALAJCZUK, N. 1996. *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Puric Printers Lauberra, Australia. 346 pp.
- ✎ CASTRO, M. 2000. *Guía dos cogumelos mais comuns de Galicia*. Ed. Xerais, Vigo. 303 pp.



- ✎ CROMACK, K. 1998. Soil nutrients cycling in Western Forest systems. *Natural Resource News*, vol.8 n.º 3, p: 9.
- ✎ CRUZ, M. 1996. *Estudo da utilização espaço-temporal da geneta (Genetta genetta L. 1758) e caracterização de uma comunidade de micromamíferos na Reserva Natural da Serra da Malcata*. Relatório Final de Estágio, FCUP, Porto, 76 pp.
- ✎ FERNANDES, M. 1994. *Cartografia e Caracterização da Vegetação Actual do Parque Natural do Alvão*. Relatório Final de Estágio, UTAD, Vila Real, 90 pp.
- ✎ HALL, I. R. e YUN, W. 1996. Edible fungi – supplementary crops to wood production in plantation forests. In: *Alternative approaches to forestry – time to review!* New Zealand Institute of Forestry, p: 77-82.
- ✎ HORCAJADA, G. M. 2000. Micología y Medio Ambiente. In: *II Congreso Nacional de Micología*, Chantada, pp. 71-78.
- ☐ <http://www.fungi.com/info/lifecycle.html> (27 - 06 - 2000, 22:05)
- ✎ HUDSEN, H. J. 1986. *Fungal Biology*, Cambridge University Press, Cambridge, 284 pp.
- ☐ Instituto de Conservação da Natureza – ICN, 2002. <http://www.icn.pt> (2002 – 03 – 17, 23:20)
- ☐ Instituto Nacional de Estatística, 2002, www.ine.pt (2002 – 05 – 23, 23:50)
- ✎ INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, 2001, *Censos 2001, XIV Recenseamento Geral da População, IV Recenseamento Geral de Habitação, Resultados Preliminares – Região Norte*, Lisboa



- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, 1984, *Censos 1991, XII Recenseamento Geral da População, II Recenseamento Geral de Habitação, Resultados Definitivos – Total do País*, Lisboa
- INSTITUTO DE METEOROLOGIA E GEOFÍSICA, 1990, *Clima de Portugal, Normais Climatológicas da Região de "Trás-ós-Montes e Alto Douro e Beira Interior"*, Correspondentes a 1951-1981, Lisboa
- LEONARD, P. 1997. A scientific approach to a policy on commercial collecting of wild fungi. *Mycologist* 11 – part 2: 89-91.
- LIZON, P. 1993. Decline of macrofungi in Europe: an Overview, *Trans. Mycol. Soc. R. O. C.*, 8 (3/4), p: 25-48.
- LOUSÃ, M.; ROSA, M.; LUZ, J. 1986. *Estudo e Cartografia da vegetação da Reserva Natural da Serra da Malcata*. Relatório de Progresso. Departamento de Botânica do Instituto Superior de Agronomia e Escola Superior Agrária de Castelo Branco. Lisboa. 9 pp.
- MEIRELES, C. 1999. *Reserva Natural da Serra da Malcata: Contribuição para o estudo da Regeneração Natural de Quercus suber, Q. Rotundifolia e Q. Pyrenaica nas principais comunidades vegetais*. Relatório de fim de curso, Universidade de Évora, Évora, 67 pp.
- MESQUITA, M. 2000. *Plantas Aromáticas e/ou Medicinais – Inventariação e Utilização*. Relatório de Estágio. RNSM, 2000
- MOLINA, R.; O'DELL, T.; LUOMA, D.; AMARANTHUS, M.; CASTELLANO, M. e RUSSELL, K. 1993. *Biology, Ecology, and Social Aspects of Wild Edible Mushrooms in the Forests of the Pacific Northwest: A Preface to Managing Commercial Harvest*, U.S. Department of Agriculture, Oregon, 42 pp.



✎ MOLINA, R.; AMARANTHUS, M.; PILZ, D. e FISCHER, C. 1994a. Commercial harvest of edible ectomycorrhizal fungus sporocarps from Pacific Northwestern Forests: ecological and management implications. In: C. Azcon-Aguilar, C. e Barea, J. (eds.) *Proceedings of integrated systems from genes to plant development*. European Commission Directorate-General XII, Science, Research and Development, pp. 561-564.

✎ MOLINA, R.; PILZ, D.; FISCHER, C. e LUOMA D. 1994b. Developing an inventory and monitoring protocol for commercially harvested forest mushrooms. In: Schnepf, C. (eds.) *Proceedings of the business and science of special forest products*, University of Idaho, Oregon, pp: 135-137.

✎ MOLINA, R.; O'DELL, T.; DUNHAM, S. e PILZ, D. 1999. Biological diversity and ecosystem functions of forest soil fungi: management implications. In: Meurisse, R. T.; Ypsilantis, W. G. e Seybold C. (eds.) *Proceedings: Pacific Northwest Forest & Rangeland Soil Organism Symposium*, U. S. Department of Agriculture Forest Service, Oregon, pp: 45 - 58.

✎ MOURA, R. 1997. *Aproveitamentos hidro-energéticos no Parque Natural do Atoão: potencialidades e limitações*. Dissertação de Mestrado em Extensão e Desenvolvimento rural, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 209 pp.

NEIVA, R. 1994. *Proposta de Ordenamento florestal numa área compreendida entre o Souto do Concelho e o Covão da Ametade*. Relatório Final de Estágio. UTAD, Vila Real. 150 pp.

✎ NUNES, J. 2002. Cogumelos silvestres: um património que urge preservar. *Ozono*, n.º 14: 38 – 41.

✎ PALM, M. E. e CHAPELA, I. H. (eds.). 1997. *Mycology in Sustainable Development: Expanding Concepts, Vanishing Borders*. Parkway Publishers, Inc., USA.

✎ PILZ, D. e MOLINA, R. 1998. Ecosystem Management: The “Morel” of the Story. *Natural Resource News*, vol. 8. n.º 3: 1, 2, 9.



⌘ ROLLÁN, M., s/data. Protección de las setas en favor de los bosques. *Hojas divulgadoras*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 23 pp.

⌘ SMITH, M. L., BRUHN, J. N. e ANDERSON, J. B. 1992. The fungus *Armillaria bulbosa* is among the largest and oldest living organisms. *Nature* 356: 428-431.

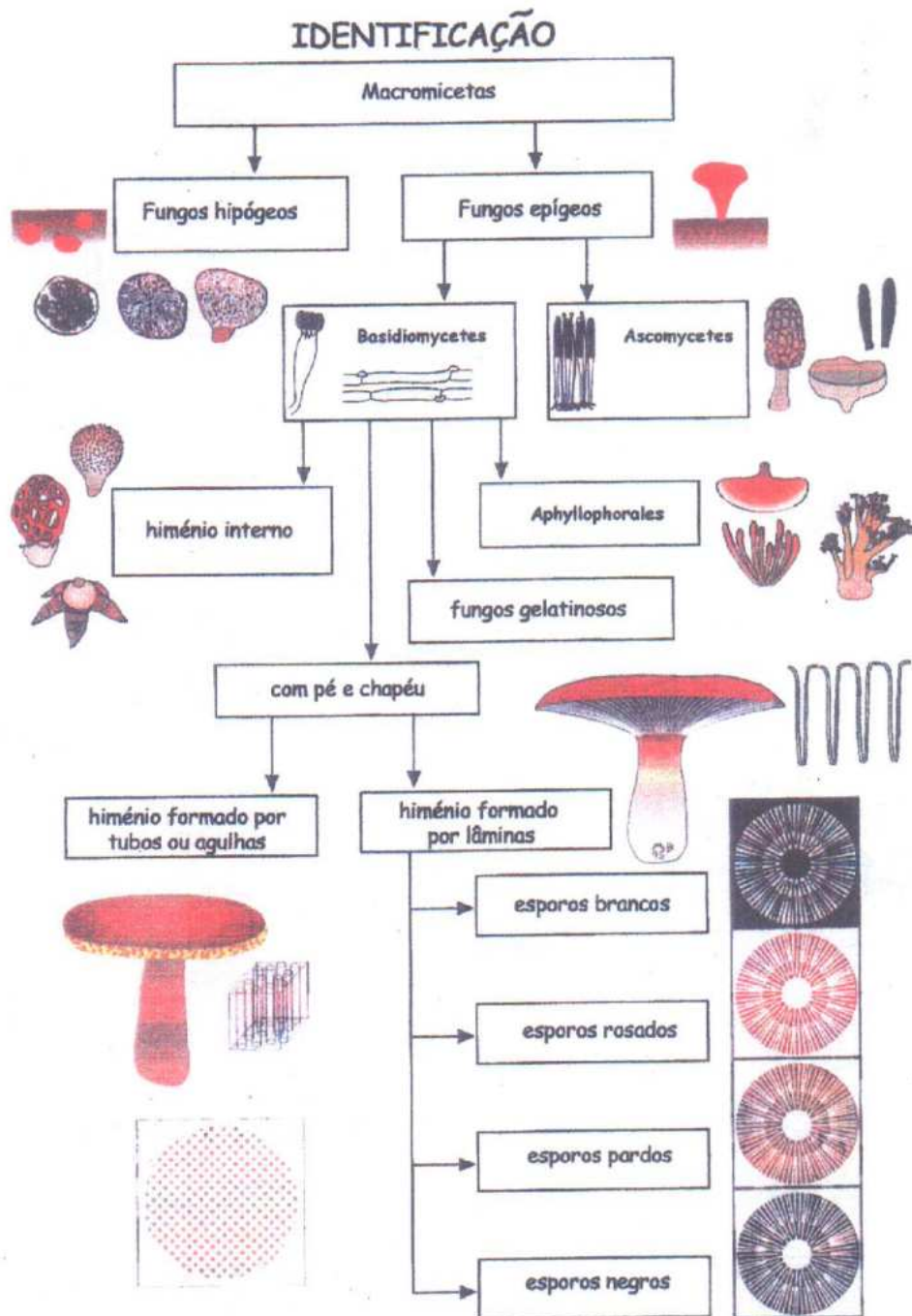
⌘ SOARES, G. 2000. *Organização arquitetural das espécies vegetais na Reserva Natural da Serra da Malcata*. Relatório Final de Estágio, UTAD, Vila Real, 59 pp.

⌘ TOÍRAN, M. F. 2000. La producción de setas en la gestión forestal. In: *II Congreso Nacional de Micología*, Chantada, pp. 17-26.



ANEXO I

ESQUEMA GERAL PARA A IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS (BRUNDRETT ET AL., 1995)



ANEXO II – FICHA DE CAMPO

Esboço do Cogumelo:	Local:	n.º
		Data:
	Habitat:	Colector:
	Cheiro do Carpóforo:	
	Mudança de cor ao toque:	
Mudança de cor ao corte:		

MODO DE CRESCIMENTO

tufos	isolado
-------	---------

CHAPÉU

Cor:

Forma:

convexo	plano	umbunado
côncavo	depresso	cónico

Cutícula:

lisa	escamosa	verrugosa	reticulada	zonada	canelada
muito viscosa		viscosa		não viscosa	
muito separável		separável		não separável	

Parte Inferior do Chapéu:

lâminas	tubos	Agulhas	pregas
---------	-------	---------	--------

Lâminas:

apertadas	espaçadas	desiguais	bifurcadas
-----------	-----------	-----------	------------

Margens:

lisa	ondulada	lobolada	fendida	estriada	canelada
enrolada			franjada		

CARNE

Cor:			
cavernosa ou oca	carnuda	fibrosa	granulosa

PÉ

Cor do pé:					
Cor da carne do pé:					
liso	manchado	reticulado	granulado	estriado	com covas

Forma do pé:					
cilindrico	dilatado na base	adelgaçando para a base	radicante	bolboso	
ANEL					
sem anel	duplo	plano	descaído		
VOLVA					
saciforme	circuncisa	escamosa	anelada	estriada	evanescente

Nome científico:

Nome comum:

Observações:

ANEXO III – CHAVE DICOTÔMICA DE MACROMICETAS
(adaptado de CASTRO, 2000)

1	Fungos com lâminas:	2
	Fungos sem lâminas:	7
2	Carne fibrosa, desfiando o pé facilmente:	3
	Carne granulosa, o pé parte como o gis ou gesso:	6
3	Lâminas, nos exemplares maduros, de cor clara:	4
	Lâminas, nos exemplares maduros, de cor escura (pardas, cinzentas ou pretas):	5
4	Lâminas de cor branca, crema, amarela, parda muito clara, vermelha ou violácea, ainda nos exemplares maduros:	Chave 1
	Lâminas de cor salmonada, rosa, alaranjada ou cárnea quando maduro:	Chave 2
5	Exemplares maduros com lâminas de cor parda, mais ou menos, tabaco ou enferrujada:	Chave 3
	As lâminas passam a cor cinzenta ou negra ao amadurecem:	Chave 4
6	Vertem leite (látex) ao partir o cogumelo, muitas das vezes as lâminas são decurrentes:	<i>Lactarius</i>
	Não vertem leite, as lâminas são adnadas ou adnexas:	<i>Russula</i>
7	Himénio interno, só se liberta quando maduram os esporos:	Chave 5
	Himénio externo:	8
8	Himénio protegido por um chapéu, com ou sem pé:	9
	Himénio sem ter por cima um chapéu, sem forma típica de cogumelo:	Chave 6
9	Himénio formado por tubos, rematados em poros:	Chave 7
	Himénio liso, pregueado, acostelado ou com agulhas:	Chave 8

CHAVE 1. HIMÉNIO LAMINAR, DE COR BRANCA, CREME, AMARELA, VERMELHA OU VIOLÁCEA

1	Pé central ou escassamente excêntrico:	5
	Pé excêntrico, lateral ou sem ele, em geral vivendo na madeira:	2
2	Carpóforo sem pé, com lâminas fendidas longitudinalmente:	<i>Schizophyllum</i>
	Lâminas verdadeiras, não fendidas:	3
3	Chapéu duro, como a cortiça, superfície hirsuta e com bandas coloridas concêntricas, sem pé e sobre a madeira:	<i>Lenzites</i>
	Chapéu carnudo, glabro, com pé curto ou sem pé:	4
4	Chapéu muito pequeno e pé curto ou sem ele:	<i>Crepidotus</i> (v.t.)
	Chapéu grande, de cor variável, sem pé ou totalmente excêntrico:	<i>Panellus</i>
		<i>Pleurotus</i> (v.t.)
		<i>Paxillus</i>
5	Chapéu com escamas e sem anel:	<i>Lentinus</i>
	Chapéu de outra maneira:	6
6	Lâminas, de cor amarela dourada ou vermelha, por vezes com anel:	<i>Gymnopilus</i> (v.t.)
		<i>Paxillus</i> e
		<i>Cortinarius</i>
	Carpóforo de outra maneira:	7
7	Com volva:	<i>Amanita</i>
	Sem volva:	8
8	Pé com anel:	9
	Pé sem anel:	11
9	Vivendo sobre tocos, ramos, raízes, etc.:	<i>Armillaria</i>
	Vivendo na terra:	10
10	Anel móvel ao longo do pé. Chapéu de mais de 7 cm, com muitas escamas pardas, pé grosso e bulboso:	<i>Macrolepiota</i> (v.t.)
		<i>Leucoagaricus</i>
	Anel fixo. Chapéu de menos de 7 cm, esbranquiçado, creme ou amarelo, por vezes com escamas:	<i>Lepiota</i> (v.t.)

		<i>Leucocoprinus</i> e <i>Leucoagaricus</i>)
11	Lâminas decurrentes:	12
	Lâminas não decurrentes:	14
12	Chapéu branco, esverdeado, cinzento ou pardo, por vezes higrófono:	<i>Clitocybe</i> (v.t. <i>Hygrophorus</i> e <i>Cuphophyllus</i>)
	Chapéu alaranjado, amarelado ou rosado:	13
13	Lâminas bifurcadas, da mesma cor que o chapéu. Por vezes pé escuro: Lâminas quase brancas, em geral, não bifurcadas:	<i>Hygrophoropsis</i> <i>Lepista</i> (v. t. <i>Clitocybe</i> , <i>Cuphophyllus</i> e <i>Gomphidius</i>)
14	Chapéu convexo ou aplanado:	15
	Chapéu cónico ou acampanado:	23
15	Cogumelo com pouca carne:	16
	Cogumelo grosso, com muita carne, lâminas adnexas ou de cor dourada:	20
16	Lâminas de cor violeta, cheiro a chocolate rançoso:	<i>Laccaria</i>
	Lâminas de outra cor:	17
17	Chapéu amarelo dourado, contrastando com o pé pardo e aveludado:	<i>Flammulina</i>
	Outras combinações de cores:	18
18	Cogumelo muito resistente ao apodrecimento. Pé duro como arame ou que se pode retorcer sem partir:	<i>Marasmius</i> (v.t. <i>Collybia</i>)
	Cogumelo que apodrece mais facilmente. Pé frágil, por vezes oco:	19
19	Pé escuro, contrastando com o branco das lâminas:	<i>Melanoleuca</i>
	Pé de outra cor:	<i>Collybia</i> (v.t. <i>Megacollybia</i>)
20	Vivendo na madeira, lâminas amarelas:	<i>Tricholomopsis</i> (v.t. <i>Gymnopilus</i>)
	Não vive sobre madeira:	21
21	Lâminas de cor violeta:	<i>Lepista</i> (v.t. <i>Cortinarius</i>)
	Lâminas de outra cor:	22
22	Exemplares separados um do outro:	<i>Tricholoma</i> (v.t. <i>Melanoleuca</i>)
	Exemplares juntos pelo pé (conatos):	<i>Lyophyllum</i>
23	Lâminas largas, separadas, consistência de cera. Chapéu de cores fortes. Vivendo em prados, nunca em cima de madeira:	<i>Hygrocybe</i>
	Lâminas de outra maneira. Chapéu, em geral, branco, cinzento, esbranquiçado. Por vezes vivem na madeira ou nas pinhas:	<i>Mycena</i>

CHAVE 2. LÂMINAS SALMONADAS, ROSADAS OU ALARANJADAS

1	Com volva, Chapéu, em geral, viscoso:	<i>Volvaria</i>
	Sem volva:	2
2	Vivendo na madeira:	3
	Vivendo na terra:	4
3	Sem pé ou com ele muito curto, lâminas alaranjadas ou pardo alaranjado:	<i>Paxillus</i>
	Com pé, lâminas rosadas. Vivendo na madeira:	<i>Pluteus</i>
4	Lâminas decurrentes:	5
	Lâminas de outra maneira:	7
5	Cheiro a farinha fresca. Lâminas muito apertadas:	<i>Clitopilus</i>
	Lâminas de outro modo ou com outro cheiro:	6
6	Cor muito alaranjada, às vezes chapéu com forma de funil:	<i>Hygrophoropsis</i>
	Cor cinábrio, tendendo a pardo, lâminas largas e separadas:	<i>Chroogomphus</i>
7	Cogumelo da cor da carne, com as lâminas largas e separadas. Cheiro a chocolate	

	rançoso ou húmido:	<i>Laccaria</i>
	Outro modo e outra cor:	8
8	Chapéu muito pequeno de cor parda, por vezes com um resto de véu geral branco: Cogumelo maior ou de outra cor, muito frágil e por vezes higrófono:	<i>Tubaria</i> <i>Entoloma</i>

CHAVE 3. LÂMINAS PARDAS, COR DE TABACO OU FERRUGEM QUANDO MADURO

1	Lâminas decurrentes, que se separam facilmente do pé. Por vezes sobre madeira e tem o pé excêntrico ou sem pé: De outro modo:	<i>Paxillus</i> 2
2	Pé com um anel bem formado: Pé sem anel ou com uma cortina:	3 6
3	Vivendo no chão. Chapéu, em geral, com tonalidades brancas ou rosadas, por vezes com escamas pardas: Vivendo na madeira:	<i>Agaricus</i> 4
4	Chapéu amarelo dourado ou um pouco pardo, mais ou menos escamoso: Chapéu de outra cor:	<i>Gymnopilus</i> (v.t. <i>Pholiota</i>) 5
5	Cogumelo de pequeno tamanho, de cor parda avermelhada: Chapéu de cor clara, cinzenta ou parda:	<i>Descolea</i> <i>Agrocybe</i> (v.t. <i>Pholiota</i>)
6	Chapéu esbranquiçado ou amarelado, por vezes com algumas tonalidades pardas ou cinzentas. Pode cheirar a farinha, sabão, caramelo, etc.: Chapéu de cor parda ou mais ou menos alaranjada:	<i>Hebeloma</i> (v.t. <i>Agrocybe</i>) 7
7	Chapéu cónico ou campanulado, de pequeno tamanho. Vive em prados ou em esterco: Chapéu plano ou convexo nos exemplares adultos:	<i>Psilocybe</i> (v.t. <i>Conocybe</i>) 8
8	Vivendo na madeira ou nas pinhas: Vivendo no chão, não próprio da madeira:	9 10
9	Pé excêntrico, muito curto ou sem ele, chapéus pequenos: Chapéu, mais ou menos, amarelo dourado:	<i>Panellus</i> (v.t. <i>Melanothus</i>) <i>Gymnopilus</i>
10	Cogumelo muito frágil, chapéu estriado por transparência, em geral higrófono: Cogumelo mais forte, carnoso ou não:	<i>Psathyrella</i> 11
11	Cogumelo de pequeno tamanho, em geral cutícula com escamas filamentosas e, em geral, cheiro a lixívia ou a esperma. Cores muito escuras, raramente brancas ou violetas: Outros caracteres:	<i>Inocybe</i> 12
12	Chapéu pardo, mais ou menos amarelado, por vezes viscoso: Chapéu de cor muito variável. Lâminas e pé, nos exemplares novos, às vezes com tonalidades violáceas, amarelo douradas ou vermelhas sangue:	13 <i>Cortinarius</i>
13	Vivendo nos prados, em geral, na primavera: Vivendo nas beiras dos caminhos, de bosques, etc.:	<i>Agrocybe</i> <i>Pholiota</i>

CHAVE 4. LÂMINAS CINZENTAS OU PRETAS

1	Chapéu sempre cilíndrico nos exemplares recém nascidos: De outro modo:	<i>Coprinus</i> 2
2	Com anel grosso, por vezes muito fugaz: Sem anel ou com uma cortina muito fina:	3 5
3	Lâminas pretas ou quase desde o princípio, por vezes com a aresta branca: Lâminas rosadas ou esbranquiçadas nos exemplares muito novos:	<i>Stropharia</i> 4

4	Anel situado na base do pé, desaparece muito cedo e as lâminas: liquefazem-se ao amadurecer	<i>Coprinus</i>
	Anel alto, por vezes duplo. Espécies carnosas e, em geral, aromáticas	<i>Agaricus</i>
5	Vivendo na madeira, às vezes em grupos muito grande:	<i>Hypholoma</i>
	Outro habitat:	6
6	Sobre excrementos, raramente se encontram em prados ou bosques:	<i>Panaeolus</i> (v.t.)
	Vivendo em lugares nus, directamente na terra. Cogumelo muito frágil:	<i>Stropharia</i>
		<i>Psathyrella</i>

CHAVE 5. HIMÉNIO INTERNO

1	Carpóforo nasce como de um ovo grande, carnudo, muito viscoso no interior. Os exemplares maduros cheiram a cadáver:	2
	Carpóforo duro, não viscoso por dentro, nem com esse cheiro:	3
2	Ao abrir-se o ovo sai um carpóforo que tem forma fállica:	<i>Phallus</i> (v.t.)
	O carpóforo adulto lembra a uma rede ou a uma estrela:	<i>Mutinus</i>
		<i>Clathrus</i>
3	Vivendo na madeira ou em restos lenhosos. Forma de ninho com ovos:	<i>Cyathus</i> (v.t.)
	Sem ter parecido a um ninho com ovos:	<i>Crucibulum</i>
		4
4	Himénio, nos exemplares velhos, totalmente pulverulento:	5
	Himénio de outro modo:	12
5	Carpóforos que ao abrir têm forma de estrela e no interior, uma espécie de bola recoberta por uma membrana:	<i>Astraeus</i> (v.t.)
	Amadurecendo de outro modo:	<i>Geastrum</i>
		6
6	Forma quase esférica, sem pé. Exemplares novos brancos:	7
	Outra forma:	8
7	A casca branca rompe como se fora a de um ovo cozido, deixando ver uma membrana cinzenta ou preta que envolve os esporos:	<i>Bovista</i>
	Carpóforo muito grande, mais de 10 cm, sem romper como o anterior:	<i>Langermannia</i>
8	Com um pé mais ou menos desenvolvido:	9
	Sem pé. Carpóforo de cor amarela ou parda amarelada:	<i>Scleroderma</i>
9	Pé muito esbelto, bem diferenciado de uma cabeça redonda, de 1-2 cm de diâmetro, rematada num poro apical:	<i>Tulostoma</i>
	Pé mais ou menos contínuo com a cabeça, tamanho maior:	10
10	Carpóforo grande que ao corte deixa ver como que uns grãos dourados muito apertados, por vezes com reflexos azuis:	<i>Pisolithus</i>
	Carpóforo mais pequeno, com forma de pêra:	11
11	Com um tabique interior que separa o pseudopé da gleba:	<i>Vascellum</i>
	Sem tabique:	<i>Lycoperdon</i>
12	Frutificações hipógeas, amareladas, moles quando amadurecem:	<i>Rhizopogon</i>
	Vivendo na madeira e com os esporos introduzidos em pequeníssimas cavidades incrustadas numas estruturas duras (estromas) de forma variável:	13
13	Formas arredondadas ou de crosta, com verrugas na superfície:	<i>Hypoxylon</i>
	Em forma de fitas ou de maçãs, ramificadas ou não, de cor preta, por vezes farinhentas na superfície (conidiósporos):	<i>Xylaria</i>

CHAVE 6. CARPÓFOROS SEM VERDADEIRO CHAPÉU

1	Carpóforo de consistência gelatinosa nalguma das suas partes (cutícula, volva, etc.), semelhante ao agar, revivescente na água:	2
	Carne de outro modo: cartilaginosa, coriácea, etc.:	5
2	Vivendo na madeira, em ramos ou folhas, por vezes mergulhadas:	3
	Vivendo na terra. Carpóforo longo saindo de um ovo gelatinoso. Cheiro	

desagradável:	<i>Phallus</i> (v.t. <i>Clathrus</i> e <i>Mutinus</i>)
3 Aspecto cerebriforme ou muito lobulado ou foliáceo:	<i>Tremella</i> (v.t. <i>Exidia</i>)
Outra forma	4
4 Em cima de ramos ou folhas, mergulhadas. Carpóforo com cabeça e pé:	<i>Leotia</i> (v.t. <i>Mitrula</i>)
Em tocos ou ramos caídos. Cor avermelhada ou alaranjada, assemelhando-se a um pequeno arbusto:	<i>Calocera</i>
5 Frutificações de cor alaranjada ou amarela, vivendo em cima de casulos de insectos ou cogumelos enterrados:	<i>Cordyceps</i>
Noutro habitat:	6
6 Carpóforo com forma de funil, preto, tinge ao tocá-lo. Vive nos ramos dos carvalhos. Outras características:	<i>Bulgaria</i>
	7
7 Frutificações formadas por fitas ou ramos arredondados:	8
De outra maneira:	10
8 Semelhante a uma couve-flor. Vive em cima de tocos:	<i>Sparassis</i>
Assemelha-se a uma maçã ou a uma árvore pequena, cor branca, alaranjada, cinzenta, etc.:	9
9 Ramas individualizadas ou quase:	<i>Clavulina</i>
Base estéril grossa, da qual saem numerosos raminhos:	<i>Ramaria</i>
10 Carpóforo semi-globoso, muito pequeno (1-3 mm), avermelhado. Vivendo na madeira:	<i>Nectria</i>
De outro modo, outro tamanho ou outra cor:	11
11 Pé bem desenvolvido, parecendo que tem pé e chapéu:	12
Sem pé, em geral com forma de copa:	15
12 Forma de copo e pé curto:	13
Cabeça de outro modo, carpóforos em geral grandes:	14
13 Cor escura, pé acostelado:	<i>Helvella</i> (= <i>Paxina</i>)
Cor avermelhada, sanguínea por cima, branca por baixo:	<i>Sarcoscypha</i>
14 Pé oco, quase liso e cabeça com forma de esponja ou colmeia:	<i>Morchella</i>
Pé oco, com grossas costelas e cabeça muito irregular ou em sela de montar:	<i>Helvella</i> (v.t. <i>Gyromitra</i>)
15 Cor alaranjada:	16
De outra cor:	17
16 Cupuliforme, com pelinhos na margem, às vezes só se vêem com uma lupa:	<i>Scutellinia</i> (v.t. <i>Anthracobia</i> e <i>Melastiza</i>)
Cupuliforme, com a margem lisa, sem pelinhos, por vezes forma irregular:	<i>Aleuria</i>
17 Cor violeta por dentro e esbranquiçada por fora. Até 15-20 cm:	<i>Sarcosphaera</i>
Cor parda, branca, amarela, etc. Tamanho, em geral, pequeno:	<i>Peziza</i> (se tem uma abertura como uma orelha, ver <i>Otidea</i>)

CHAVE 7. HIMÉNIO FORMADO POR TUBOS REMATADOS EM POROS

1 Chapéu carnoso, apodrece facilmente:	2
Chapéu duro, coriáceo, em geral vive sobre madeira:	10
2 Sobre madeira, de cor vermelha sangue, tubos livres entre si:	<i>Fistulina</i>
Noutro habitat ou tubos não livres:	3
3 Pé com anel membranoso:	<i>Suillus</i>
Pé sem anel:	4
4 Poros compostos. Chapéu viscoso quando está molhado:	<i>Suillus</i>

	Poros simples:	5
5	Frutificações grandes, pé oco nos exemplares velhos:	<i>Gyroporus</i>
	Pé cheio, carnudo, ainda em exemplares velhos:	6
6	Poros vermelhos, por vezes também o pé:	<i>Boletus</i>
	Poros de outra cor:	7
7	Sabor muito amargo, poros rosados em exemplares velhos:	<i>Tylopilus</i>
	Sabor doce ou poros não rosados:	8
8	Carne tingindo-se de azul em contacto com o ar:	<i>Xerocomus</i>
	Carne não tingindo de azul:	9
9	Pé coberto de pontos negros ou avermelhados:	<i>Leccinum</i>
	Pé liso ou com uma rede muito fina:	<i>Boletus</i>
10	Pé bem desenvolvido, central ou lateral, por vezes curto:	11
	Sem pé. Carpóforo unido à madeira por zona mal definida ou lateralmente:	13
11	Carne elástica. Chapéu não zonado, por vezes com escamas:	<i>Polyporus</i>
	Carne dura como o coiro. Chapéu zonado:	12
12	Chapéu com um pequeno umbigo, zonado e com pé central:	<i>Coltricia</i> (v.t. <i>Polyporus</i>)
	Pé lateral, superfície do chapéu acetinado:	<i>Ganoderma</i>
13	Nos exemplares frescos e jovens desfaz-se a carne com os dedos, é mole ao toque:	14
	Carne dura em exemplares frescos, semelhante a cortiça ou a madeira:	17
14	Chapéus imbricados, em forma de abano, de cor amarela dourada quando jovens, depois tornam-se brancos:	<i>Laetiporus</i>
	Chapéus de outra maneira:	15
15	Himénio nos exemplares maduros de cor cinzenta:	<i>Bjerkandera</i>
	Himénio branco:	16
16	Pele esbranquiçada, cinzenta ou parda. Vive só nas bétulas:	<i>Piptoporus</i>
	De outra cor ou outro habitat:	<i>Postia</i>
17	Poros muito grandes, irregulares, em forma de labirinto:	<i>Daedalea</i>
	Poros regulares ou quase:	18
18	Chapéus semicirculares, muito delgados:	19
	Frutificações grossas, carne com 1 cm ou mais:	20
19	Himénio branco, com a margem violácea. Chapéus estreitos (2 cm máximo), em forma de abano, imbricados:	<i>Trichaptum</i>
	Chapéus muito delgados, de cores variadas, zonados concêntricamente, em geral com pequenos pelos:	<i>Trametes</i>
20	Carne parda avermelhada:	21
	Carne de outra cor:	<i>Fomes</i>
21	Exemplares jovens com a margem do chapéu e o himénio brancos, em geral pele acetinada:	<i>Ganoderma</i>
	Superfície do chapéu aveludada, mais raras vezes nua:	<i>Phellinus</i>

CHAVE 8. HIMÉNIO LISO, PREGUEADO OU COM AGUILHÕES

1	Superfície himenial lisa, acostelada ou verrugosa:	2
	Superfície himenial com aguilhões ou com pequenos espinhos:	6
2	Chapéu com pé, por vezes curto:	3
	Com chapéu e sem pé. Vive sobre madeira:	5
3	Em forma de funil, carnoso ou cartilaginoso, sem pêlos:	<i>Cantharellus</i>
	Chapéu com outra forma, de cor parda e margem desfiada:	<i>Thelephora</i>
4	Chapéus muito aveludados e mesmo hirsutos. Por vezes deixam sair um látex vermelho sangue:	<i>Stereum</i>
	Carpóforo resupinado ou algo reflexo, aspecto de casca, que vive sobre da madeira:	5
5	Chapéu, por vezes, resupinado, de consistência cartilaginosa, com muitas pregas ou rugas, nalguns casos semelhantes a poros:	<i>Phlebia</i>

Lâminas, mais ou menos delgadas, com himénio quase liso, fortemente unidas ao substrato:		<i>Peniophora</i> (v.t. <i>Hymenochaete</i>)
6	Cogumelos carnosos ou gelatinosos:	7
	Carpóforos duros, como a cortiça, por vezes confluentes:	9
7	Cogumelo gelatinoso, de cor branca ou cinzenta. Vive na madeira:	<i>Pseudohydnum</i>
	Não gelatinoso:	8
8	Cogumelo de cor branca, creme ou alaranjada:	<i>Hydnum</i>
	Cogumelo de cor parda, por vezes quase negra:	<i>Sarcodon</i>
9	Aguilhões de cor parda avermelhada:	<i>Hydnellum</i>
	Aguilhões brancos ao princípio, depois pretos:	<i>Phellodon</i>

ANEXO IV

IMPLEMENTAÇÃO DOS TRANSECTOS

Material utilizado:

- fita métrica
- corda
- tubo plástico
- fita de sinalização
- caneta de acetato

O local de implementação deverá ser o mais homogêneo possível e de fácil acesso, uma vez que será visitado repetidamente.

Cada parcela experimental terá dez transectos de 100 metros de comprimento. Transectos esses que deverão localizar-se paralelamente e separados entre si 10 metros. No entanto, caso a parcela não o permita, alguns dos transectos poderão ser colocados numa só linha, como um prolongamento do anterior. Dever-se-á igualmente ter em atenção o efeito de orla para a sua implementação.

Cada transecto é marcado recorrendo a bandeiras ou estacas separadas 5 metros que são identificadas com uma letra (referente ao transecto) e um número sequencial (da bandeira colocada), isto é, a_1 - a_{20} , b_1 - b_{20} , ..., j_1 - j_{20} .

Ao realizar a amostragem, usa-se uma corda ou um tubo de plástico com 1,262 metros de comprimento, que irá circunscrever subparcelas circulares de 5 metros quadrados, em cada bandeira. Logo irá obter-se 20 subparcelas com $5m^2$, por transecto, numa área total de amostra de $1000m^2$ (0,1 ha). Dever-se-á ter especial cuidado para não se causar distúrbios desnecessários nas subparcelas, evitando-se para isso caminhar em cima delas.

Todos os macrofungos que ocorram dentro das subparcelas deverão ser colhidos, rotulados com a letra e número correspondentes ao transecto e à subparcela, fotografados, descritos e colocados em sacos apropriados para posterior análise e secagem. O substrato

(solo, manta morta, estrato arbóreo) de cada espécime colhido deverá ser igualmente registado.

Idealmente, estes transectos deverão ser amostrados cada 2 semanas durante a época de frutificação. No entanto, é comum uma redução da intensidade de amostragem, devido às frequentes limitações de recursos. Esta redução poderá ser efectuada sem uma diminuição drástica da qualidade da diversidade da colheita. Por exemplo, *Mueller et al.* (não publicado) realizou uma amostragem contínua durante um ano, de modo que no ano seguinte foi possível determinar os períodos de frutificação para aquela região, optimizando o esforço de colheita.

Bibliografia:

MUELLER, G.; SCHMIT, J.; HUHNDORF, S.; RYVARDEN, L.; O'DELL, T.; LODGE, D.; LEACOCK, P.; MATA, M.; UMAÑA, L.; WU, Q.-X. e CZEDERPILTZ, D. (s/data). Measuring and monitoring diversity of terrestrial and lignicolous macrofungi: Recommended protocols for sampling macrofungi. In: G. Mueller, G. Bills, e M. Foster (eds.) *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for fungi*. (in press.).

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Boletus edulis</i>	Março 02	Quinta do Major	Povoamento misto		n	n
<i>Amanita rubescens</i>	Março 02	Quinta do Major	Povoamento misto		n	n
<i>Pluteus crysophaeus</i>	Março 02	Quinta do Major	Povoamento misto		n	n
<i>Russula</i> sp.	Abril 02	Pinhais Sul Malcata	<i>Pinus pinaster</i>		s	n
<i>Phellinus pini</i>	Abril 02	Pinhais Sul Malcata	<i>Pinus pinaster</i>		n	n
<i>Agrocybe praecox</i>	Maio 02	Lameiros do Coa - N RNSM	Lameiros		n	n
<i>Mycena</i> sp.	Maio 02	Lameiros do Coa - N RNSM	Lameiros		s	n
<i>Panaeolus shinctrinus</i>	Maio 02	Lameiros do Coa - N RNSM	Lameiros		s	n
<i>Polyporus brumalis</i>	Maio 02	Lameiros do Coa - N RNSM	Lameiros		n	n
<i>Russula aeruginea</i>	Junho 02	Parcela experimental	<i>Quercus</i> + <i>Arbutus unedo</i>		n	n
<i>Russula</i> sp.	Junho 02	Parcela experimental	<i>Quercus</i> + <i>Arbutus unedo</i>		s	n
<i>Phellinus igniarius</i>	Junho 02	Limite Sul Malcata	<i>Populus alba</i>		n	n
<i>Amanita rubescens</i>	Setembro 02	Parcela experimental	<i>Quercus</i> + <i>Arbutus unedo</i>		n	n
<i>Amanita caesarea</i>	Setembro 02	Parcela experimental	<i>Quercus</i> + <i>Arbutus unedo</i>		n	n
<i>Boletus badius</i>	Setembro 02	Parcela experimental	<i>Quercus</i> + <i>Arbutus unedo</i>		n	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Lactarius deliciosus</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Fistulina hepatica</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	A1	s	s
<i>Collybia fusipes</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	?	s	s
<i>Mycena</i> sp.	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Clitocybe gibba</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	C2	n	n
<i>Bovista plumbea</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	B1	n	n
<i>Lepista inversa</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Coprinus picaceus</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	C1	s	n
<i>Collybia maculata</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Clitocybe candicans</i> *	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Marasmius oreades</i>	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Russula</i> sp.	Setembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Boletus aereus</i>	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		n	n
<i>Boletus aestivalis</i>	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n
<i>Coprinus</i> sp.	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Boletus pinophilus</i>	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n
<i>Macrolepiota procera</i>	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		n	n
<i>Suillus luteus</i>	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		n	n
<i>Clitopilus prunulus</i>	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		n	n
<i>Pisolithus tinctorius</i>	Setembro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n
<i>Russula cyanoxantha</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	21	n	s
<i>Boletus aestivalis</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Boletus regius</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Lepiota ignovolva</i> *	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Boletus aereus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	17	s	s
<i>Collybia fusipes</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Lycoperdon echinatum</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Russula turci</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Mycena alcalina</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	28	n	s
<i>Boletus satanas</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	25	s	s

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
Marasmius oreades	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	7	n	n
Russula ochroleuca *	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	4	s	n
Clitocybe sp.	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	2	s	s
Pulveroboletus cramesinus	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	9	n	s
Amanita spissa	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
Boletus spadiceus	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	16	n	s
Mycena seynii	Outubro 02	Pinhais Sul Malcata	Pinus pinaster	27	s	s
Suillus bellinii	Outubro 02	Pinhais Sul Malcata	Pinus pinaster	26	n	s
Coprinus radians	Outubro 02	Pinhais Sul Malcata	Pinus pinaster		n	n
Coprinus picaceus	Outubro 02	Quinta do Major	Povoamento misto		s	n
Macrolepiota procera	Outubro 02	Quinta do Major	Povoamento misto		n	n
Tricholoma auratum	Outubro 02	Espigal	Pinus pinaster		n	n
Amanita muscaria	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	31	s	s
Russula aeruginea	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	32	n	n
Clitopilus prunulus	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	33	s	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Lycoperdon perlatum</i> var. <i>nigrescens</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	34	s	n
<i>Amanita rubescens</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	35	n	n
<i>Cortinarius semisanguineus</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	36	n	n
<i>Mycena pura</i> var. <i>rosea</i>	Outubro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n
<i>Crucibulum laeve</i>	Outubro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n
<i>Psathyrella</i> sp.	Outubro 02	Espigal	Povoamento misto	37	s	n
<i>Cyathus olla</i>	Outubro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n
<i>Paxillus atromentosus</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	38	n	s
<i>Entoloma cetratum</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	39	n	n
<i>Clitocybe odora</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	40	s	n
<i>Lycoperdon perlatum</i> var. <i>nigrescens</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	41	s	n
<i>Boletus badius</i>	Outubro 02	Viveiros Espigal	Carvalho	42	n	n
<i>Agaricus silvaticus</i>	Outubro 02	Viveiros Espigal	Carvalho (monte de restos vegetais)	43	s	s
<i>Collybia maculata</i>	Outubro 02	Viveiros Espigal	carvalho (junto à linha de água)	44	n	s
<i>Mycena pelianthina</i>	Outubro 02	Viveiros Espigal	Carvalho (monte de restos vegetais)	45	n	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Collybia butyracea</i>	Outubro 02	Viveiros Espigal	Carvalhal (monte de restos vegetais)	46	n	s
<i>Omphalotus olearius</i>	Outubro 02	Viveiros Espigal	Eucaliptos globulus + Pinus pinaster	47	n	n
<i>Psilocybe semilanceata</i>	Outubro 02	Viveiros Espigal	Eucaliptos globulus + Pinus pinaster	48	n	n
<i>Mycena galericulata</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	49	n	n
<i>Boletus rhodoxanthus</i> *	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa	50	s	n
<i>Amanita crocea</i>	Outubro 02	Espigal	Castanea sativa		n	n
<i>Cantharellus cibarius</i>	Outubro 02	Espigal	Povoamento misto		n	n
<i>Tricholoma portentosum</i>	Outubro 02	Espigal	Povoamento misto		n	n
<i>Tricholoma flavovirens</i>	Outubro 02	Espigal	Povoamento misto		n	n
<i>Amanita fulva</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Lameiros	51	lab	s
<i>Panaeolus fimicola</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Lameiros	52	n	n
<i>Marasmius quereophilus</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Povoamento de Quercus junto aos lameiros	53	n	n
<i>Laccaria laccata</i>	Outubro 02	Pinhal da Ribeira de Meimoa	Pinus pinaster		n	n
<i>Entoloma chalybaeum</i> var. <i>lazulinum</i>	Outubro 02	Pinhal da Ribeira de Meimoa	Pinus pinaster	54		n
<i>Xerocomus rubellus</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Lameiros	55	n	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Stropharia semiglobata</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Lameiros	56	n	n
<i>Mycena polygramma</i> *	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Povoamento de Quercus junto aos lameiros		s	n
<i>Pleurotus dryinus</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Povoamento de Quercus junto aos lameiros	57	s	s
<i>Agaricus sylvicola</i>	Outubro 02	Pinhal da Ribeira de Meimoa	Pinus pinaster	59	n	n
<i>Agaricus sylvicola</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Povoamento de Quercus junto aos lameiros	60	n	n
<i>Macrolepiota procera</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Lameiros		s	n
<i>Tremella mesenterica</i>	Outubro 02	Lameiros do Coa N - Quadrazais	Lameiros	62	n	s
<i>Coprinus comatus</i>	Outubro 02	junto à parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	58	n	n
<i>Amanita citrina</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	63	lab	n
<i>Agaricus sylvicola</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	64	n	n
<i>Boletus subtomentosus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	65 - A1	s	n
<i>Hapalopilus</i> sp. *	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Russula</i> sp.	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	66 - A2	n	s
<i>Lepista inversa</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	67 - A2	n	n
<i>Boletus subtomentosus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	68 - A3	s	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Collybia erythropus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	70 - A4	n	n
<i>Mycena</i> sp.	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	71	n	n
<i>Pulveroboletus cramesinus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	72 - C1	n	n
<i>Boletus subtomentosus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	73 - C2	n	n
<i>Lactarius chysorrhæus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	74 - C2	n	n
<i>Boletus speciosus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	75	s	n
<i>Lepista inversa</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	76	s	n
<i>Cortinarius trivialis</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	77	n	s
<i>Amanita junquillea</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	78	n	n
<i>Clitocybe nebularis</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Lactarius deliciosus</i>	Outubro 02	junto à parcela experimental	Castanea sativa	80	n	n
<i>Cortinarius triumphans</i> *	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	81	lab	n
<i>Amanita caesarea</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	82	lab	n
<i>Camarophyllus</i> sp. *	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Lactarius piperatus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	83	n	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Collybia peronata</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	84 - C5	n	n
<i>Mycena pura</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	85 - C4	n	n
<i>Astraeus hygrometricus</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	87	n	s
<i>Hypholoma sublateritium</i>	Outubro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Lycoperdon molle</i>	Outubro 02	Povoamento misto	Pinus + Quercus		s	n
<i>Tricholomopsis rutilans</i>	Outubro 02	Povoamento misto	Pinus + Quercus		s	n
<i>Lactarius zonarius</i>	Outubro 02	Povoamento misto	Pinus + Quercus		n	n
<i>Xerocomus subtomentosus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalho	92	n	n
<i>Lactarius mitissimus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalho	95	n	n
<i>Lactarius subdulcis</i> *	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalho	97	s	s
<i>Lepista nuda</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Lameiros + Quercus	99	s	s
<i>Lepista inversa</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Lameiros + Quercus	101	s	n
<i>Lactarius subdulcis</i> *	Novembro 02	Vale da Ursa	Lameiros + Quercus		s	n
<i>Hypholoma fasciculare</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalho	105	n	s
<i>Amanita citrina</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalho	102	s	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Boletus rubellus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal		s	n
<i>Tricholoma saponaceum</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	88	s	n
<i>Russula parazurea</i> *	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	89	s	n
<i>Cortinarius</i> sp.	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	91	lab	n
<i>Ramaria formosa</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	93	s	s
<i>Clavariadelphus pistillaris</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	100	n	s
<i>Laccaria</i> sp. *	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	154	lab	s
<i>Entoloma cetratum</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	107	n	s
<i>Lepiota aspera</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	108	n	s
<i>Clitocybe gibba</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	109	n	s
<i>Boletus erythropus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	110	n	s
<i>Hymenochaete rubiginosa</i> *	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	111	s	s
<i>Aleuria aurantia</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	112	s	s
<i>Inocybe asterospora</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	113	n	s
<i>Hydnum repandum</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	114	s	s

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Hypholoma capnoides</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	116	s + lab	s
<i>Clitocybe geotropa</i> var. <i>geotropa</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	117	n	s
<i>Lactarius chrysorrheus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	118	s	s
<i>Cortinarius trivialis</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	121	n	s
<i>Clitocybe</i> sp.	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal		s	n
<i>Agaricus silvaticus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	128	n	s
<i>Ganoderma lucidum</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	133	s	s
<i>Boletus</i> sp.	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal		s	n
<i>Cortinarius armillatus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	126	n	n
<i>Badhamia foliicola</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	131	n	s
<i>Tricholoma saponaceum</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	136	n	s
<i>Hypholoma capnoides</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	139	s	n
<i>Lepiota ignivolvata</i> *	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	?	s + lab	s
<i>Trametes</i> sp.	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal	153	lab	s
<i>Boletus calopus</i>	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhal		s	n

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
<i>Gymnopilus</i> sp.	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhoal	138	n	n
<i>Mycena</i> sp.	Novembro 02	Vale da Ursa	Carvalhoal	140	s	n
<i>Phallus impudicus</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	142	s	n
<i>Stereum</i> sp.	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	149	s	s
<i>Clavulina cristata</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Cortinarius</i> sp.	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Cyathus striatus</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		n	n
<i>Lycoperdon echinatum</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Ramaria pallida</i> *	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	145	s	s
<i>Mycena pura</i> var. <i>rosea</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	146	s + lab	s
<i>Crepidotus herbarum</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	148	n	s
<i>Craterellus cornucopioides</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	150	s	s
<i>Inocybe</i> sp.	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo		s	n
<i>Scleroderma polyrhizum</i>	Novembro 02	Parcela experimental	Quercus + Arbutus unedo	151	s	s
<i>Amanita junquillea</i>	Dezembro 02	Espigal	Povoamento misto	156	lab	s

Anexo V - Base de Dados

Nome científico	Data colheita	Local	Habitat	n.º	Foto	Material seco
Otidea bufonia	Dezembro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n
Trametes versicolor	Dezembro 02	Espigal	Povoamento misto		s	n

Anexo VI - Lista de Espécies

Nome científico

- 1 *Agaricus silvaticus* J. Schäffer: Fr
- 2 *Agaricus sylvicola* (Vitt.) Sacc.
- 3 *Agrocybe praecox* (Pers.: Fr.) Fayod
- 4 *Aleuria aurantia* (Fr.) Fuckel
- 5 *Amanita caesarea* (Scop.: Fr.) Grév.
- 6 *Amanita citrina* (J. Schaeff.) Roques
- 7 *Amanita crocea* (Quéll.) Singer
- 8 *Amanita fulva* (Schaeff.) Fr.
- 9 *Amanita junquillea* Quélet
- 10 *Amanita muscaria* (L.: Fr.) Hooker
- 11 *Amanita rubescens* (Pers.: Fr.) S. F. Gray
- 12 *Amanita spissa* (Fr.) Kummer
- 13 *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan
- 14 *Badhamia foliicola* Lister
- 15 *Boletus aereus* Bull.: Fr.
- 16 *Boletus aestivalis* Paulet: Fr.
- 17 *Boletus badius* Fr.
- 18 *Boletus calopus* Pers.
- 19 *Boletus edulis* Bull.: Fr.
- 20 *Boletus erythropus* Fr.
- 21 *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek
- 22 *Boletus regius* Krombholz
- 23 *Boletus rhodoxanthus* (Krombholz) Kallenbach*
- 24 *Boletus rubellus* Krombholz
- 25 *Boletus satanas* Lenz
- 26 *Boletus* sp.
- 27 *Boletus spadiceus* Fr.
- 28 *Boletus speciosus* Frost
- 29 *Boletus subtomentosus* (L.: Fr.) Quélet
- 30 *Bovista plumbea* Pers.
- 31 *Camarophyllus* sp. *
- 32 *Cantharellus cibarius* Fr.
- 33 *Clavariadelphus pistillaris* (Fr.) Donk
- 34 *Clavulina cristata* (Fr.) Schroeter

Anexo VI - Lista de Espécies

- 35 *Clitocybe candicans* (Pers.: Fr.) Kummer *
- 36 *Clitocybe geotropa* var. *geotropa* (Bull.: Fr.) Quélet
- 37 *Clitocybe gibba* (Pers.: Fr.)
- 38 *Clitocybe nebularis* (Batsch.: Fr.) P. Kumm.
- 39 *Clitocybe odora* (Bull.: Fr.) P. Kumm.
- 40 *Clitocybe* sp.
- 41 *Clitocybe* sp.
- 42 *Clitopilus prunulus* (Scop.: Fr.) Kummer
- 43 *Collybia butyracea* (Bull.: Fr.) Kummer
- 44 *Collybia erythropus* (Pers.: Fr.) Kummer
- 45 *Collybia fusipes* (Bull.: Fr.) Quélet
- 46 *Collybia maculata* Alb. & Schw.: Fr.) Kummer
- 47 *Collybia peronata* (Bolt.: Fr.) Singer
- 48 *Coprinus comatus* (Müller: Fr.) S. F. Gray
- 49 *Coprinus picaceus* (Bull.: Fr.) S. F. Gray
- 50 *Coprinus radians* (Desm.) Fr.
- 51 *Coprinus* sp.
- 52 *Cortinarius armillatus* (Fr.) Fr.
- 53 *Cortinarius semisanguineus* Fr.
- 54 *Cortinarius* sp.
- 55 *Cortinarius* sp.
- 56 *Cortinarius triumphans* (Fr.) Fr. *
- 57 *Cortinarius trivialis* Lange
- 58 *Craterellus cornucopioides* (L.: Fr.) Pers.
- 59 *Crepidotus herbarum* (Peck) Singer
- 60 *Crucibulum laeve* (Bull.) Kambly
- 61 *Cyathus olla* (Batsch.) Pers.
- 62 *Cyathus striatus* Huds.: Pers.
- 63 *Entoloma cetratum* (Fr.) Moser
- 64 *Entoloma chalybaeum* var. *lazulinum* (Fr.) Noordeloos
- 65 *Fistulina hepatica* Schaeff.: Fr.
- 66 *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karsten
- 67 *Gymnopilus* sp.
- 68 *Hapalopilus* sp. *
- 69 *Hydnum repandum* L.: Fr.
- 70 *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.: Fr.) Lév.
- 71 *Hypholoma capnoides* (Fr.: Fr.) P. Kumm.

Anexo VI - Lista de Espécies

- 72 *Hypholoma fasciculare* (Huds.: Fr.) Kummer
- 73 *Hypholoma sublateralitium* (Fr.) Quélet
- 74 *Inocybe asterospora* Quélet
- 75 *Inocybe* sp.
- 76 *Laccaria laccata* (Scop.: Fr.) Brek. & Broome
- 77 *Laccaria* sp.
- 78 *Lactarius chrysorrheus* Fr.
- 79 *Lactarius deliciosus* L.: Fr.
- 80 *Lactarius mitissimus* Fr.
- 81 *Lactarius piperatus* Scop.: Fr.
- 82 *Lactarius subdulcis* (Pers.: Fr.) Gray *
- 83 *Lactarius zonarius* Fr.
- 84 *Lepiota aspera* (pers. In Hofm: Fr.) Quélet
- 85 *Lepiota ignivolvata* Bousset & Josserand*
- 86 *Lepista inversa* (Scop.: Fr.) Pat.
- 87 *Lepista nuda* (Bull.: Fr.) Cooke
- 88 *Lycoperdon echinatum* Pers.
- 89 *Lycoperdon molle* Pers.: Pers
- 90 *Lycoperdon perlatum* var *nigrescens* Pers.
- 91 *Macrolepiota procera* (Scop.: Fr.) Singer
- 92 *Marasmius oreades* (Bolton: Fr.) Fr.
- 93 *Marasmius quercophilus* Pouzar
- 94 *Mycena alcalina* (Fr.) Kummer
- 95 *Mycena galericulata* (Scop.:Fr.) S. F. Gray
- 96 *Mycena pelianthina* (Fr.) Quélet
- 97 *Mycena polygramma* (Bolt.: Fr.) S. F. Gray *
- 98 *Mycena pura* (Pers.: Fr.) Kummer
- 99 *Mycena pura* var. *rosea* (Bull.) Sacc. & Dalla Costa
- 100 *Mycena seynii* (Quélet)
- 101 *Mycena* sp.
- 102 *Mycena* sp.
- 103 *Mycena* sp.
- 104 *Mycena* sp.
- 105 *Omphalotus olearius* (DC.: Fr.) Singer
- 106 *Otidea bufonia* (Pers.) Boud.
- 107 *Panaeolus fimicola* (Pers.: Fr.) Quélet
- 108 *Panaeolus shinétrinus* (Fr.) Quélet

Anexo VI - Lista de Espécies

- 109 *Paxillus atrotomentosus* (Batsch) Fr.
- 110 *Phallus impudicus* L.: Pers.
- 111 *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quélet
- 112 *Phellinus pini* (Thore: Fr.)
- 113 *Pisolitus tinctorius* (Pers.) Coker & Couch
- 114 *Pleurotus dryinus* (Pers.:Fr.) Kummer
- 115 *Pluteus crysophaeus*
- 116 *Polyporus brumalis* Pers.: Fr.
- 117 *Psathyrella* sp.
- 118 *Psilocybe semilanceata* (Fr.: Secr.) Kummer
- 119 *Pulveroboletus cramesinus* (Secr.) Singer
- 120 *Ramaria formosa* (Fr.) Quélet
- 121 *Ramaria pallida* (Schaeff.) Ricken*
- 122 *Russula aeruginea* Lindbl.
- 123 *Russula cyanoxantha* Schaeff.: Fr.
- 124 *Russula ochroleuca* (Pers.) Fr. *
- 125 *Russula parazurea* Schaeff.*
- 126 *Russula* sp.
- 127 *Russula* sp.
- 128 *Russula* sp.
- 129 *Russula* sp.
- 130 *Russula turci* Bresad.
- 131 *Scleroderma polyrhizum* J. F. Gmel.: Pers.
- 132 *Stereum* sp.
- 133 *Stropharia semiglobata* (Batsch: Fr.) Quélet
- 134 *Suillus bellinii* (Inz.) Watling
- 135 *Suillus luteus* (L.: Fr.) S. F. Gray
- 136 *Trametes* sp.
- 137 *Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilát
- 138 *Tremella mesenterica* Retz. in Hook
- 139 *Tricholoma auratum* (Fr.) Guillet
- 140 *Tricholoma flavovirens* (Pers.: Fr.) Lundell
- 141 *Tricholoma portentosum* (Fr.) Quélet
- 142 *Tricholoma saponaceum* (Fr.: Fr.) Kummer
- 143 *Tricholomopsis rutilans* (Shcaeff.: Fr.) Singer
- 144 *Xerocomus rubellus* (Krombh.) Quél.
- 145 *Xerocomus subtomentosus* (L.: Fr.) Quél.

ANEXO VII

ALGUNS COGUMELOS
COLHIDOS NA

RESERVA NATURAL DA
SERRA DA MALCATA

Agaricus silvaticus



Aleuria aurantia



Amanita caesarea



Amanita citrina



A photograph of a mushroom, identified as *Amanita fulva*, resting on a white surface. The mushroom has a light-colored, slightly textured stem and a dark brown, ribbed cap. The cap is convex and shows some darker spots. The stem is thick and appears to have some small, dark, irregular marks near the base. The background is a plain, light-colored surface.

Amanita fulva



Amanita junquillea



Amanita muscaria

Amanita rubescens





Boletus aereus



Boletus aestivalis



Boletus calopus



Boletus pinicola



Boletus rhodoxanthus



Boletus rubellus



Boletus subtomentosus

Cantharellus cibarius





Clavariadelphus pistillaris



Clavulina cristata



*Clitocybe candicans**

Clitocybe sp.





Collybia fusipes



Coprinus picaceus



Cortinarius sp.



Craterellus cornucopioides

Crucibulum leave





Cyathus olla



Fistulina hepatica

Ganoderma lucidum





Hydnum repandum



Hypholoma capnoides



*Lactarius subdulcis**



Lactarius chysorrheus

Lactarius deliciosus



Lepiota ignivolvata *





Lepista inversa



Lepista nuda

Lobaria scrobiculata





Lycopodium echinatum

Lycoperdon echinatum





Lycoperdon molle

Lycoperdon nigrescens





Macrolepiota procera

Mycena pura var. *rosea*





Mycena seynii



Mycena sp.



Mycena sp.

Otidea bufonia



Panaeolus sphintrinus





Phallus impudicus



Pisolithus tintorius



Pleurotus dryinus

Ramaria pallida





Ramaria grupo formosa

Russula sp.





Russula sp.



Scleroderma polyrhizum



Stereum sp.



Suillus bellini



Trametes versicolor

Tricholoma saponaceum





Tricholomopsis rutilans

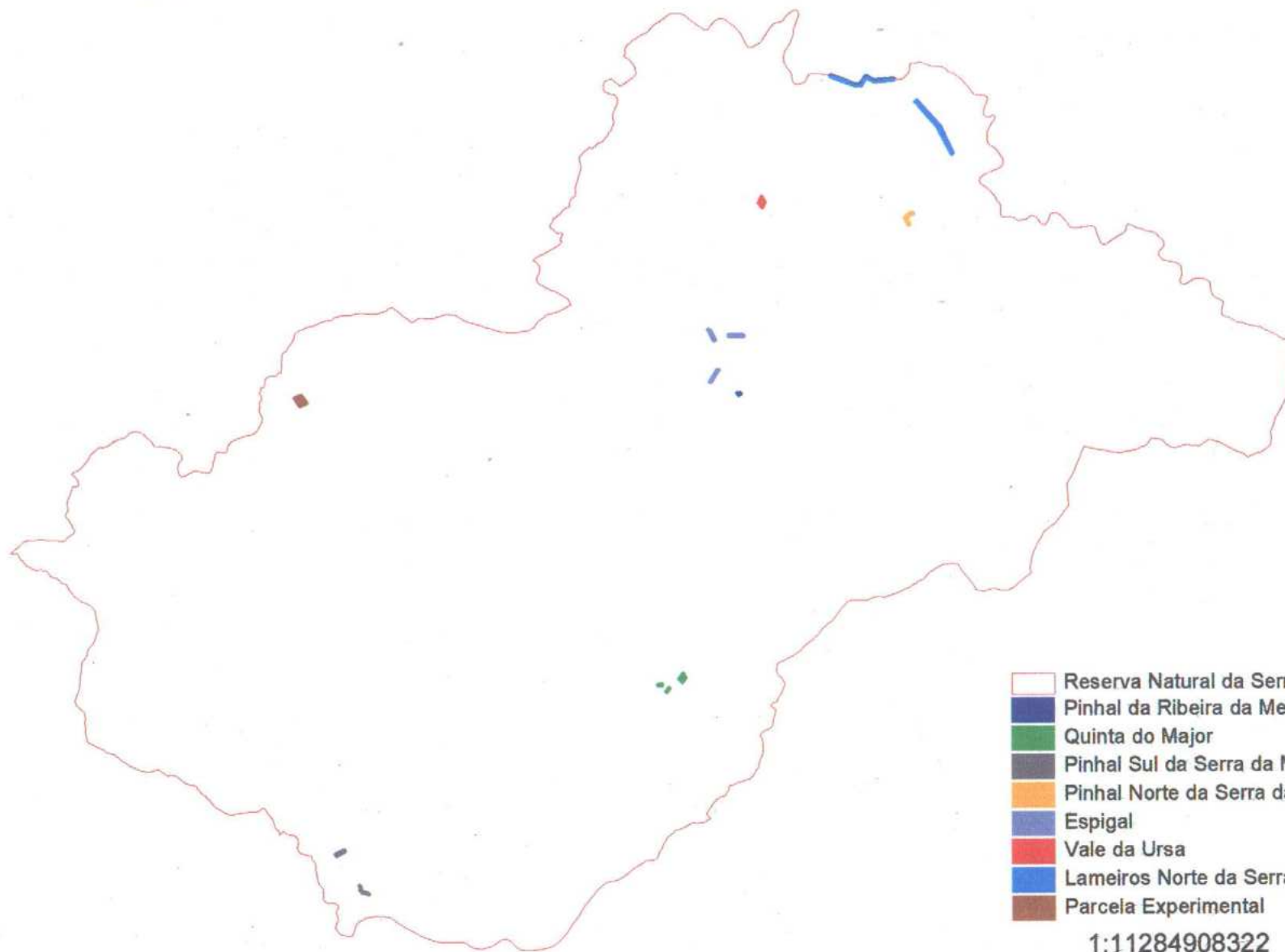


Tricholomopsis rutilans

Xerocomus subtomentosus



ANEXO VIII



-  Reserva Natural da Serra da Malcata
-  Pinhal da Ribeira da Meimoa
-  Quinta do Major
-  Pinhal Sul da Serra da Malcata
-  Pinhal Norte da Serra da Malcata
-  Espigal
-  Vale da Ursa
-  Lameiros Norte da Serra da Malcata
-  Parcela Experimental

1:11284908322