



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**Fungos Agaricoides de Portugal Continental. Situação
Atual e Novas Perspetivas.**

Ferreira Faustino Lutete

Orientação: Doutora Celeste Santos e Silva

Mestrado em Biologia da Conservação

Dissertação

Évora, 2017



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**Fungos Agaricoides de Portugal Continental. Situação
Atual e Novas Perspetivas.**

Ferreira Faustino Lutete

Orientação: Doutora Celeste Santos e Silva

Mestrado em Biologia da Conservação

Dissertação

Évora, 2017

MEMÓRIAS

Não clames á Deus pelos constrangimentos e tribulações da vida. Digas simplesmente, que tu tens um grande Deus, que tudo sabe e tudo pode. Basta crer, busca-lo todos os dias da sua vida e caminhar fielmente nele, para que se cumpra o seu propósito na sua vida. "Tendo ele no comando da sua vida, não há barreira intransponível".

"O segredo da vitória esta em agir como o curso da água de um rio: "Empurrar os obstáculos no seu percurso, quando podes, ou desvia-se deles e continua a sua marcha para frente."

"Quando caíres num poço, não perca esperanças, tenha fé e mantenha-se em pé. O entulho dos seus inimigos, para enterra-lo vivo, servir-te-á para vires á superfície".

Eterna memória aos meus Pais "*Faustino Lutete & Engrácia Ferreira*"

Agradecimentos

A realização deste mestrado, é o concretizar de um dos maiores sonhos que almejei na minha vida académica.

Deus pai compassivo e misericordioso, sempre soube colocar no meu caminho, gente certa, para que os seus propósitos na minha vida, se cumpram. Eu te agradeço por me amares desmerecidamente.

De sorte que a concretização deste desiderato acontece no País de uma família especial e incontornável na história da minha vida académica (O Casal, José Daniel Monteiro e Dona Prazeres Monteiro - Braga Portugal), que na minha tenra idade e, numa fase conturbada da história Angolana, agregaram-me a sua família para dar sequência aos meus estudos, naquela fase colonial. Não tenho a dupla nacionalidade registada em documentos; mas tenho-ma alma que conserva a histórica e a longa trajetória da minha vida.

O resultado da dissertação que aqui apresentamos é fruto do envolvimento e do esforço de um conjunto de pessoas, que direta ou indiretamente tornaram possível concluir este ciclo, a quem eu agradeço com muito apreço. Seria uma lista interminável se tiver de mencionar nominalmente todos os que me deram o seu apoio técnico, moral, material, espiritual e emocional. A todos estes anónimos, tenho-os registados na minha mente e os agradeço de coração.

Agradecimentos especiais vão para:

A V/Ex^a Sra Ministra da Industria Eng^a Bernarda Martins. que tornou possível a minha deslocação a Portugal para fazer este curso, adiado inexplicavelmente por várias vezes

Uma palavra de profunda gratidão e apreço vai para a minha orientadora, Dr^a Celeste e Silva (rigor seriedade no trabalho, mas de um coração sensível e simpático, soube conduzir paciente e por vezes com sacrifícios este trabalho). Sem a sua orientação técnico-científica e moral, seria impensável assumir este desafio numa área científica pouco abordada nos níveis académicos anteriores. Para este Reino *Fungi*, cujos mistérios começam a ser desvendados e que em breve suplantará o reino animal e vegetal, sou e ser-lhe-ei sempre um agradecido discípulo.

Ao mestre Rogério Louro, pelo companheirismo e orientação especialmente nos trabalhos de campo, onde serviu como guia e, me inspirou a amar e contemplar este fascinante e complexo mundo dos fungos.

Ao DR João Rabaça, que desde os primeiros contactos em Angola, transmitiu-me seriedade, simpatia e honestidade, o meu muito obrigado, pela atenção que sempre nos dedicou no

decurso do nosso mestrado.

A família Grilo em Lisboa pela amizade, simpatia e cujo apoio material e moral, na pessoa de João Grilo, constituiu o suporte indispensável sem o qual não seria possível a concretização deste objetivo.

A todos os funcionários de Accendo, pela amizade e assistência técnica o meu muito obrigado. Especialmente ao Jorge simpático, prestativo e muito agradável na sua maneira de se comunicar.

A todos os colegas do curso MBC/2015/16, pelo ambiente de trabalho, partilha e solidariedade académica nos momentos mais desafiantes do nosso curso.

A todos amigos e amigas, que não cabem nomeá-los aqui, que me encorajaram nos momentos de fraqueza e desespero e os que oraram por mim, agradeço e, que Deus possa vos retribuir com muitas bênçãos. A todos que ingloriamente tentaram obstaculizar a materialização deste sonho, que Deus os perdoe e vos conduza ao conhecimento da verdade e da beleza da vida.

A minha Esposa e aos meus filhos, que sofreram comigo a comovente história deste mestrado. Sou-lhes eternamente grato, pela paciência que tiveram, pelo sofrimento que lhes causei e por estarem sempre ao meu lado meditando. especialmente. Foi uma verdadeira escola que passamos para perceber, " o que o homem é, quando Deus não ocupa o centro do seu ser" À vos, dedico este trabalho. E faço votos que esta experiência lhes sirva de um modelo de vida.

Resumo

O conhecimento da diversidade micológica de Portugal Continental ainda é incompleto e fragmentado, não permitindo definir áreas de distribuição, nem estatutos de conservação para as diferentes espécies. Após uma listagem preliminar, publicada em 2002, não foi efetuada até à presente data nenhuma atualização dessa listagem. Contudo, esta situação não se verifica por falta de informação mais atual, pois o conhecimento sobre a diversidade de fungos agaricoides tem aumentado nas últimas décadas, bem como a profusão de bases de dados digitais reconhecidas internacionalmente. Porém, a atualização dos registos de fungos agaricoides é uma tarefa exigente a vários níveis: disponibilidade, acessibilidade e acima de tudo, o recrutamento de recursos humanos especializados.

O presente trabalho pretende contribuir para o conhecimento da diversidade dos fungos agaricoides e a sua distribuição regional ao nível das antigas províncias de Portugal Continental, através da compilação de dados e análise da informação recolhida em duas fontes acreditadas.

Palavras chave: Fungos agaricoides; Ecologia; Distribuição e Conservação

Agaricoid fungi of Continental Portugal. Current Situation and New Perspectives.

Abstract

The information about the mycological diversity of Portugal still fragmented and incomplete, and it is not possible to define distribution areas, nor conservation statutes for various species. After a preliminary listing, published in 2002, no update has been made.

This circumstance do not drift from the lack of information, since in the last decades the information about the agaricoid fungi diversity has increased, as well as the profusion of internationally recognized digital databases. However, updating the records of agaricoid fungi is a demanding task at several levels: availability, accessibility and, above all, the recruitment of specialized human resources.

The present work aims to contribute to the knowledge of Portugal agaricoid fungi diversity and its regional distribution, at old province level, through the data compilation and analysis, assembled from two recognized sources.

Key words: Agaricoid fungi; Ecology; Distribution and Conservation

Índice

Memória	2
Agradecimentos	3
Resumo	5
Abstract	5
Lista de figuras e tabelas	7
Lista de abreviaturas	8
Enquadramento	9
Objetivos	11
Capítulo 1. Introdução	12
1.1. Características gerais do Reino <i>Fungi</i>	12
1.2. Taxonomia do Reino <i>Fungi</i>	12
1.3. Morfologia e Biologia dos <i>Basidiomycota</i>	13
1.4. Ecologia dos <i>Basidiomycota</i>	15
Capítulo 2. Recursos micológicos em Portugal Continental	16
2.1. Contribuição dos herbários para o conhecimento micológico	16
2.2. Breve histórico da micologia de Portugal Continental	17
2.3. Enquadramento geográfico e climático de Portugal Continental	18
Capítulo 3. Materiais e Metodologia	22
Capítulo 4. Resultados e Discussão	24
Capítulo 5. Conclusões e Considerações finais	27
Referências Bibliográficas	28
Anexo 1.	32

Lista de figuras e tabelas

Fig.1-Ciclo de vida de um macrofungo típico do Filo <i>Basidiomycota</i> - Reprodução sexuada	14
Fig.2- Mapa da divisão regional de Portugal Continental em Antigas Províncias	19
Fig.3- Divisão climática de Portugal Continental	20
Fig.4- Representação Geral do Relevo de Portugal Continental	21
Fig.5- Representação esquemática da distribuição das principais espécies da vegetação de Portugal Continental	22
Fig.6- <i>Taxa</i> de fungos agaricoides registados em 4 períodos diferentes	24
Fig. 7- Géneros de fungos agaricoides com maior número de espécies	25
Fig. 8- Resultados apurados da atualização da LFAP, do GBIF e de ambas (LFAP/GBIF)	26
Anexo-1	
Tabela. 1- Representação ilustrativa das espécies de fungos agaricoides com maior distribuição por Antiga Província	32

Lista de abreviaturas

PC - Portugal Continental

GBIF -Sistema Global de informação sobre a Biodiversidade.

LFAP - Lista de Fungos Agaricóides de Portugal

TM- Trás-os-Montes

M- Minho

DL- Douro Litoral

BA- Beira Alta

BL- Beira Litoral

BB- Beira Baixa

R- Ribatejo

E- Estremadura

AA- Alto Alentejo

BAL- Baixo Alentejo

A- Algarve

FCUL- Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

CMUL- Centro de Micologia da Universidade de Lisboa

Enquadramento

O conhecimento da diversidade micológica de Portugal Continental (PC), é ainda incompleto, fragmentado e desatualizado. Estudos revelam, que os primeiros passos evidentes sobre a exploração científica dos recursos micológicos nas terras lusas, remonta a 1878 com a primeira listagem de fungos pelos botânicos Thuemem e Winte (CMUL, 2002), que deram início à sistematização do conhecimento da micologia portuguesa. Este trabalho e outras contribuições subsequentes foram compilados em 1985, com destaque para 3 grupos (*Boletales, Agaricales e Russulales*) todos pertencentes à Divisão *Basidiomycota*, com uma distribuição ampla em Portugal continental (CMUL, 2002). A prossecução deste trabalho por outros investigadores do Centro de Micologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (CMUL - FCUL), resultou num documento relevante, e em 2002 surge a primeira listagem preliminar de Fungos agaricoides (LFAP) de Portugal Continental, com registos de espécies identificadas desde 1878 a 1997. Este é o único documento que descreve, de forma generalizada, ainda que incompleta, a diversidade micológica de Portugal Continental. Esta listagem, comporta os registos de herbários de instituições nacionais, fruto do trabalho de muitos investigadores Botânicos, maioritariamente não residentes em Portugal (Oliveira, 2014). Destes herbários, temos a referenciar os seguintes:

- Herbário do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV)
- Herbário do Instituto Botânico DR Gonçalo Sampaio- Porto
- Herbário do Instituto Superior de Agronomia de Lisboa
- Parque Ecológico de Monsanto
- Escola Agrária de Bragança.

Contudo, este importante documento sobre a diversidade dos recursos micológicos de Portugal Continental, foi publicado internamente pela FCUL com uma tiragem limitada, sendo por este facto pouco ou mesmo inacessível à academia e ao público em geral.

Outra fonte de registos de macrofungos em PC encontra-se no Sistema Global de Informação sobre a Biodiversidade (GBIF, 2017), que possui registos de diversos herbários distribuídos por vários continentes. A informação sobre os macrofungos de PC, contida neste sistema, nunca foi compilada e comparada com outro tipo de informação, o que poderia contribuir para um melhor conhecimento do micobiota nacional.

Nas últimas décadas registou-se um crescente interesse pelos recursos micológicos em Portugal, e têm sido desenvolvidos estudos sobre taxonomia, distribuição, biologia e ecologia dos fungos, face à crescente procura e valorização dos macrofungos silvestres, nas vertentes

lúdica, recreativa, formativa, gastronómica e económica. Contudo, na opinião de Moreno-Arroyo *et al.* (2004), ainda é fraca a sua valorização, integração na economia das comunidades e inclusão em planos de conservação, tendo como consequência a inexistência de modelos de gestão sustentável dos recursos micológicos. A Conservação dos Recursos Naturais, é hoje um dos principais assuntos discutidos mundialmente, quer ao nível governamental e institucional, quer ao nível da cidadania, especialmente nos países do sul da Europa, onde a importância de aumentar o conhecimento da diversidade micológica, está na agenda de diversas entidades envolvidas na conservação dos fungos, como o *European Council for the Conservation of Fungi* (Castro 2009).

Nos últimos vinte anos, o desenvolvimento tecnológico, a expansão industrial e urbana, o alargamento da rede rodoviária e a ausência de uma concertada política de gestão florestal, criaram profundas alterações na paisagem portuguesa, com consequências na manutenção da diversidade micológica, traduzindo-se numa redução da sua riqueza específica e simultaneamente numa ameaça para a sanidade dos povoamentos florestais. É opinião partilhada por muitos micologistas de que é nos ecossistemas florestais onde existe a maior riqueza de macrofungos, como tal, a degradação, a perda e/ou a fragmentação destes habitats, são consideradas as maiores ameaças à conservação dos fungos (Arnolds 1992, Watling 2005, Minter 2011, Heilmann-Clausen *et al.* 2015).

Na Europa Central foram realizados numerosos estudos que mostraram que o declínio das comunidades de fungos, especialmente no que diz respeito às espécies ectomicorrízicas, é precedida em cerca de 5-10 anos a degradação da floresta (Salerni *et al.* 2002)

Portanto, os estudos sobre a diversidade e abundância de macrofungos, frequência e percentagem de grupos tróficos podem ser úteis como bioindicadores da degradação das florestas submetidas a vários tipos de stress antropogénicos. Segundo Courtecuisse (2001), um passo muito importante na estratégia de conservação dos fungos consiste na conservação dos seus habitats. Ideia partilhada por Santos-Silva (2014), quando aponta a necessidade da combinação favorável de fatores ecológicos, que propiciam a colonização e reprodução dos fungos nos diversos sistemas, associados a espécies vegetais ou matéria em decomposição.

Heilmann-Clausen *et al.* (2008) assinalam quatro aspetos reveladores da importância ecológica e económica dos macrofungos: como provedores de microhabitats para outros organismos; como indicadores de tendências no funcionamento dos ecossistemas; como espécies bioindicadoras de habitats com valor de conservação; e devido ao seu valor alimentar, medicinal e biotecnológico.

Na opinião de Mueller *et al.* (2004), os macrofungos partilham muitas das ameaças que afetam

plantas e animais, como, a perda e fragmentação de habitats, a poluição, a sobre-exploração, a introdução de espécies invasoras e as alterações climáticas.

Dahlberg & Mueller (2010) propuseram várias medidas importantes para a conservação de macrofungos, entre as quais:(i) elaboração de listas vermelhas, (ii) o uso de espécies indicadoras, (iii) a implementação de medidas restritivas, através da proibição de coleta, venda e destruição de espécies que sejam consideradas ameaçadas; (iv) a elaboração de diretrizes claras e bem definidas com vista a assegurar uma gestão florestal eficiente e integrada. No entanto, o estado de conservação da grande maioria das espécies de macrofungos permanece desconhecido, o que dificulta a inclusão dos macrofungos nas decisões políticas e nas iniciativas de conservação.

Objetivos

Com este trabalho pretendeu-se contribuir para a atualização da informação existente sobre os fungos agaricoides em Portugal continental, comparando os dados existentes na listagem preliminar LFAP com os registos constantes do GBIF, após a atualização da nomenclatura de acordo com *Index Fungorum* (2017).

No presente trabalho pretendeu-se ainda analisar criticamente a informação compilada e refletir sobre a necessidade de completar e/ou ratificar essa informação para obter uma listagem válida sobre a diversidade fungos agaricoides em Portugal Continental.

Este estudo, reveste-se ainda de particular interesse para o autor, como base científica, na investigação dos recursos micológicos da região nortenha do Uíge, terra natal, onde os cogumelos, genericamente denominados por (wihaa), ocupam um lugar de destaque na alimentação da população rural, cuja exploração se baseia exclusivamente em noções culturais e desprovida de alguma noção científica.

Uma informação científica e sensibilizadora para estas populações autóctones, é uma ferramenta educativa e uma medida profilática de grande alcance "Singela homenagem, á terra e a gente que me viu a crescer."

Capítulo 1- Introdução

1.1. Características gerais do Reino *Fungi*

O Reino *Fungi* é constituído por seres eucariontes que apresentam características próprias. São seres aclorofilados, por isso incapazes de sintetizarem substâncias orgânicas, heterotróficos por absorção, segregando enzimas hidrolíticas para o exterior do corpo e absorvendo os nutrientes solúveis assimiláveis. São maioritariamente filamentosos pluricelulares, com a exceção de alguns unicelulares como as leveduras, possuem parede celular impregnada de quitina, produzem glicogénio como substância de reserva, apresentam reprodução assexuada por gemulação, fragmentação e esporulação e, sexuada com os esporos produzidos por esporângios sexuados (Silva & Coelho 2006).

Os fungos filamentosos apresentam uma organização formando longos filamentos de células conectadas, chamadas de hifas, essas podem apresentar septos ou serem asseptadas ou cenocíticas. O conjunto de hifas recebe o nome de micélio e pode ser dividido em micélio vegetativo, aquele que cresce para dentro do substrato e tem a função de sustentação e de absorção de nutrientes, e em micélio aéreo, que se projeta na superfície (<http://www.icb.ufmg.br/mic>).

Os macrofungos, são fungos filamentosos que produzem esporocarpos (também denominados carpóforos ou cogumelos) com dimensões superiores a 1 mm (Arnolds 1992, Kirk *et al.* 2001).

1.2. Taxonomia do Reino *Fungi*

Até 1969, os fungos foram considerados pertencerem ao reino vegetal, somente nos finais do século XX, com os trabalhos do ecólogo estadunidense R. Whittaker (1920-1980), os fungos foram retirados do reino vegetal, constituindo presentemente um reino exclusivo - Reino *Fungi* (Castro & Román 2009).

A sua diversidade taxonómica e complexidade identitária, constituem um grande desafio científico na atualidade. Fries (1794-1878), considerado por muitos autores o Pai da Micologia, refere que os fungos constituem o segundo maior grupo de seres vivos, estando a sua riqueza específica estimada em 1,5 milhões de espécies (Hawksworth 1991, 2001) das quais se conhecem apenas 260.000 espécies (aprox. 5% do total estimado). Destas, cerca de 55.000 espécies são produtoras de cogumelos (Hawksworth & Mueller 2005).

Nas últimas décadas, têm ocorrido inúmeras alterações na sistemática dos fungos, fruto do desenvolvimento e aplicação de técnicas moleculares e devido à descrição de novos *taxa* (incluindo fósseis) (Alexopoulos & Blackwell 1996). Considerando o Reino *Fungi*, o conceito

de espécie, anteriormente baseado nos caracteres morfológicos e reprodutivos, é hoje em dia fundamentalmente baseado em características moleculares, que permitem agrupar os organismos de acordo com a sua relação filogenética (Alexopoulos & Blackwell 1996).

Os fungos verdadeiros, os que atualmente estão incluídos no Reino *Fungi*, repartem-se pelas divisões *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Chytridiomycota*, *Glomeromycota* e *Zygomycota* (<http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2016>).

A divisão *Ascomycota*, é constituída por fungos multicelulares com hifas septadas e fungos unicelulares (as leveduras), formam esporos sexuais, os ascósporos, em células especializadas (os ascos), algumas espécies formam corpo de frutificação (o ascocarpo ou ascoma). A divisão *Basidiomycota*, engloba os cogumelos mais conhecidos pelo homem, são multicelulares com hifas septadas, formam esporos sexuais, os basidiósporos, em células especializadas (os basídios), algumas espécies formam corpo de frutificação o basidiocarpo. A divisão *Chytridiomycota* compreende fungos unicelulares e filamentosos, com hifas cenocíticas e flagelos em algum estágio do ciclo de vida. Os *Zygomycota*, possuem hifas cenocíticas não septadas, formam esporos sexuais (os zigósporos) e não apresentam corpo de frutificação. Os *Glomeromycota*, são fungos endomicorrízicos, que apresentam hifas cenocíticas não septadas e reprodução assexuada com esporos multinucleados (<http://www.catalogueoflife.org>).

Os fungos superiores pertencem às divisões *Ascomycota* e *Basidiomycota*. Os fungos agaricóides, sobre os quais incide o presente trabalho, são fungos *Basidiomycota*, pertencentes às Classes *Agaricomycetes* e às Ordens *Boletales*, *Agaricales* e *Russulales*. Pelo exposto, a breve caracterização que se segue será focada nos *Basidiomycota*.

1.3. Morfologia e Biologia dos *Basidiomycota*

A maioria dos *Basidiomycota* que produzem cogumelos possui basidiocarpos lamelados, ou seja, com o himénio formado por lâminas, onde os basídios que se desenvolvem, originando os basidiósporos. Os basidiocarpos são relativamente efémeros e só surgem em determinadas épocas do ano. Esses basidiocarpos são as estruturas reprodutoras desses fungos e surgem de um micélio perene, normalmente de grande extensão, que se distribui amplamente pelo substrato. Nos Estados Unidos, por exemplo, há registos de um micélio de *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink cobrindo uma área de 600 hectares e idade estimada de 1000 anos (Coimbra 2013). Em alguns géneros, como *Amanita* Pers. e *Volvariella* (Fr.) P. Kumm., todo o basidiocarpo se desenvolve envolto de uma membrana, conhecida como véu universal, que se rompe à medida que o basidiocarpo amadurece, permanecendo aderido ao píleo (na forma de

manchas, verrugas ou camadas) e na base do estipe formando uma volva (Santos-Silva 2007). Na reprodução sexuada (**Fig. 1**) ocorre a união dos protoplasmas das células de dois micélios primários compatíveis (plasmogamia), dando origem a um micélio secundário, dicariótico, cujas células possuem dois núcleos, cada um com n cromossomas. Em condições adequadas, este micélio dá origem à formação de estruturas macroscópicas, os carpóforos, esporocarpos ou cogumelos, onde ocorre a produção de esporos (Courtecuisse & Duhem 2005). Os esporos são formados em células férteis especializadas (basídios) localizadas no himénio, após fusão dos núcleos (cariogamia) e meiose. Quando atingem a maturação os esporos são libertados, através de mecanismos próprios, que após germinação originam um novo micélio primário.

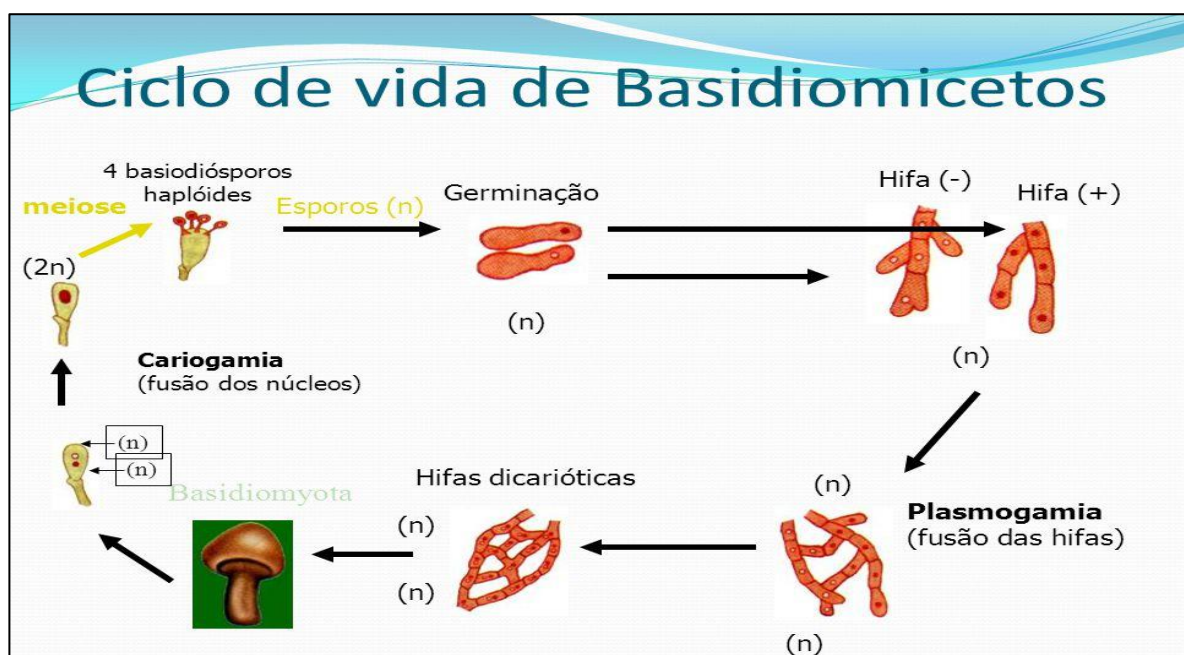


Fig. 1 - Ciclo de vida de um macrofungo típico do Filo *Basidiomycota* - Reprodução sexuada/Fonte:<https://www.google.pt/=ciclo+de+vida+dos+basidiomicetos>

O modo de nutrição fúngica por absorção é generalizado, embora os fungos apresentem diferentes estratégias para a obtenção do alimento. Nos *Basidiomycota* é possível distinguir três grupos funcionais ou tróficos: micorrízicos, sapróbios e parasitas. Os fungos micorrízicos vivem em associação simbiótica com as raízes das plantas, das quais o fungo recebe nutrientes orgânicos (fonte de carbono) e esta obtém do fungo nutrientes minerais do solo (N, P, K), água e proteção contra toxinas e agentes patogénicos. Destes, destacam-se os géneros *Cortinarius* (Pers.) Gray, *Amanita*, *Hebeloma* (Fr.) P. Kumm., *Inocybe* (Fr.) Fr., *Russula* Pers. e *Tricholoma* (Fr.) Staude. Os fungos sapróbios (decompositores) são responsáveis pela degradação da matéria morta e consequentemente da reciclagem de nutrientes nos ecossistemas. São classificados segundo o tipo de substrato que colonizam (lenhícolas,

coprófilos, húmícolas, etc.). Os fungos parasitas dependem de um hospedeiro vivo, do qual retiram os nutrientes necessários para sobreviver, que pode ser uma planta, um animal, ou até outro fungo.

1.4. Ecologia dos *Basidiomycota*

Os fungos podem ser encontrados praticamente em todos os habitats naturais e semi-naturais, desde as florestas tropicais às planícies geladas da Antártida. Contudo é nos ecossistemas florestais onde estes encontram o seu ótimo ecológico, ou seja, as condições ideais para se instalarem. Estas condições de habitabilidade, diferem de espécie para espécie e estão relacionadas, principalmente, com o seu modo de nutrição. Nos Pinhais de *Pinus pinea* (pinheiro-manso) e *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo), que dominam á norte do Tejo e toda a península de Setúbal, e, esta associada por várias espécies de macrofungos, tais como as sanchas (*Lactarius deliciosus*, *L. sanguifluus*, *L. semisanguifluus*) e os tortulhos (*Boletus pinophilus*). Nos Carvalhais de *Quercus robur* (carvalho-alvarinho), *Q. pyrenaica* (carvalho-negral), *Q. faginea* (carvalho-português), distribuídos por quase todo o território nacional, albergam espécies de macrofungos de alto valor gastronómico, tais como: os *Cantharellus cibarius*, as amanitas dos césaes (*Amanita caesarea*), as línguas-de-gato (*Hydnum repandum*) e os tortulhos ou cepas (*Boletus edulis* e *Boletus aereus*). Os Soutos e castinçais de *Castanea sativa* (castanheiro), a norte, em zonas com altitudes superiores a 500 metros e com baixas temperaturas no Inverno, a riqueza de macrofungos, dominante são os géneros *Russula*, *Lactarius*, *Amanita*, *Inocybe* e *Cortinarius*, ainda a presença de vários cogumelos comestíveis, tais como, os (*Cantharellus cibarius*), as amanitas dos césaes (*Amanita caesarea*), os tortulhos ou cepas (*Boletus edulis*), entre outros. Nos Montados de *Quercus suber* (sobreiro) e *Q. rotundifolia* (azinheira), dominando as paisagens do sul de Portugal, apresentam uma enorme diversidade micológica, fruto da abundância de nichos ecológicos resultantes da multiplicidade de usos associada à exploração dos montados. A riqueza de espécies de macrofungos é muito elevada, são alguns exemplos a silarca (*Amanita ponderosa*), os rapazinhos (*Cantharellus cibarius*), as amanitas dos césaes (*Amanita caesarea*), os pé azul (*Lepista nuda*) as línguas-de-gato (*Hydnum repandum*) e os tortulhos ou cepas (*Boletus edulis*, *Boletus aereus*, *Boletus reticulatus*). Os prados, pastagens e vegetação herbácea, sem grande expressão em Portugal e em degradação acelerada devido à intensidade de pastoreio e outros fatores antropogénicos, são ecossistemas ricos em espécies sapróbias pertencentes aos géneros *Agaricus*, *Bovista*, *Clitocybe*, *Melanoleuca*, *Lepista*, *Coprinus* e *Psilocybe* e de várias espécies comestíveis, como, o champignon comum (*Agaricus bisporus*), a bola de neve (*Agaricus*

arvensis), o champignon do campo (*Agaricus campestris*), o coprino cabeludo (*Coprinus commatus*), o pé azul (*Lepista nuda*) e as púcaras ou fradinhos (*Macrolepiota procera* (Santos-Silva & Louro 2011).

Capítulo 2- Recursos micológicos em Portugal Continental

2.1. Contribuição dos herbários para o conhecimento micológico

Segundo a definição do “Royal Botanic Garden”, um herbário é uma coleção de espécimes previamente preservados (maioritariamente desidratados), que documenta as plantas e macrofungos para sua identificação, investigação e educação (Mania & Assis 2008).

Entre outras finalidades, atualmente os herbários micológicos são concebidos para dos seguintes objetivos:

- Preservação de espécimes originais, ilustrações ou descrições que constituíram a base para a descrição original da espécie (*tipos*).
- Identificação de espécimes, pela comparação com outros espécimes da coleção *exsiccatae*, previamente identificados por especialistas;
- Inventário do micobiota de uma determinada região, país, continente;
- Reconstituição de percursos e destinos de naturalistas, botânicos, micólogos ou coletores;
- Fonte de informações para estudos da biodiversidade e para apoio a políticas de preservação ambiental (Santos 2015).

Os herbários de todos os países são registados no *Index Herbariorum*, um catálogo mundial sob a coordenação do Jardim Botânico de Nova York. O *Index Herbariorum* é uma publicação dinâmica, cujos dados são periodicamente atualizados (Mania & Assis 2008). Como defendem Mania e Assis (2008), os herbários têm papel fundamental na conservação, por serem centros de referência onde são registadas informações sobre o passado, presente e o futuro da diversidade biológica.

A descoberta de novas taxa e o registo de diversas espécies podem fornecer subsídios para pesquisas futuras. Funk *et al.* (2002), afirma que a adição de espécies de macrofungos aos herbários são de extrema importância, pois fornecem material para estudos taxonómicos, sistemáticos, ecológicos, morfológicos, etnomicológicos e paleobiológicos.

A formação de herbários iniciou-se no século XVI na Itália, com coleções de plantas secas e costuradas em papel (Neto *al et.* 2013). Em Portugal, projeto foi iniciado por António Xavier Pereira Coutinho (1851-1939), a quem se atribuiu a sua denominação Herbário de Portugal

(Herbário de A.X. Pereira Coutinho) e reúne cerca de 31 mil exemplares da flora de Portugal continental. O seu enquadramento legal, não é explícito, porquanto o herbário está anexo ao Museu Nacional de História Natural, referido nos Estatutos da Universidade de Lisboa, (Despacho Normativo nº 144/92) e consequentemente no estatuto do MNHN (despacho nº 11002/2002) somente faz referência do Departamento da Botânica, correspondente ao Jardim Botânico e não ao Herbário (Melo 1987).

O Herbário da Universidade de Coimbra, fundado por Júlio Augusto Henriques em 1869, é o maior acervo biológico de Portugal com cerca de *800.000 exemplares* (UC 2014, <https://www.uc.pt/herbário>).

2.2. Breve histórico da micologia de Portugal Continental

A história da micologia de Portugal continental, está intrinsecamente ligada a história da ciência botânica em Portugal. Entre as figuras marcantes neste percurso, destacam-se dois naturalistas Alemães, Hoffmannsegg (1766-1849) e Link (1767-1851), cujos trabalhos, resultantes de várias viagens de expedições científicas em território Português, contribuíram para publicação em 1804 "A Flora Lusitânica" pelo botânico e professor da universidade de Coimbra Félix de Avelar Brotero Já no universo científico, o século XV e XVI, a Botânica se afirmava como ciência e simultaneamente, dá-se início a criação de herbários, sendo o primeiro herbário, o de Pádua na Itália em 1545 (Oliveira 2014).

As primeiras herborizações de fungos em Portugal remontam desde os anos 1804, onde são descritas 54 espécies de "cogumelos" pertencentes a 16 géneros (CMUL 2002). Em 1855 surgiu uma nova publicação, da autoria de Berkeley, onde são descritas 74 espécies, 13 das quais referenciadas como sendo novas.

Contudo, na opinião de muitos autores, os botânicos Thuemem & Winte, foram provavelmente os primeiros a darem início a catalogação de centenas de espécies de cogumelos, sendo a primeira a listagem oficial das 1^{as} notas micológicas de Portugal. Vários trabalhos de outros investigadores como Henriques, Coutinho e Teixeira, entre outros, contribuíram para o aumento do conhecimento do micobiota de Portugal Continental (CMUL 2002).

Em 1999, o Centro de Micologia da Universidade de Lisboa produziu um documento, onde é feita a listagem preliminar de fungos agaricóides com destaque as ordens *Agaricales*, *Russulales* e *Boletales*) em Portugal, supostamente identificados entre os anos 1878 e 1997 (CMUL 2002).

Este é o documento mais atualizado a nível da inventariação das espécies nacionais. Uma listagem com mais de 1060 espécies, que não está ao alcance da grande maioria da

comunidade académica.

O conhecimento e a investigação científica sobre as comunidades de macrofungos de PC, é ainda muito reduzido, comparado com países do Centro da Europa. Contudo, á semelhança do resto da Europa, a colheita de cogumelos silvestres em PC, com objetivos alimentares e comerciais, teve um rápido aumento nos últimos 10 anos devido à maior procura e valorização deste produto nos mercados nacional e internacional (ICN 2001).

Alguns estudos publicados são registos esporádicos de ocorrência de espécies de macrofungos (Branco 2003), sendo que os estudos de inventariação sistemática são raros e estudos de longa duração praticamente inexistentes. As estas situações estão subjacentes vários fatores que dificultam o estudo da diversidade de macrofungos, tais como: a falta de micologistas experientes, a falta de financiamento para este tipo de estudos, a natureza críptica dos fungos e a sua complexidade taxonómica.

2.3. Enquadramento geográfico e Climático de Portugal Continental

A estrutura administrativa de Portugal Continental, vem sendo alterada ao longo dos tempos, com o objetivo de adapta-la ao ordenamento territorial que mais se ajuste ao seu desenvolvimento socioeconómico. Em 1936 foram criadas 11 províncias no Território de Portugal Continental. Paralelamente à divisão em províncias, manteve-se a divisão em distritos, cujos limites não coincidiam com os daquelas. Em 1959, as funções de autarquias regionais passaram para os distritos, sendo extintas as juntas de província e criadas as juntas distritais. As províncias, no entanto, mantiveram-se como divisões históricas e geográficas, só sendo, formalmente extintas do Estado com a Constituição de 1976, mas não do quotidiano dos portugueses. Apesar disso, mantêm-se nos manuais escolares, sendo a divisão regional de maior referência dos portugueses (Lima 2008).

A **Fig. 2**, ilustra esquematicamente esta estrutura, administrativa (mapa de Portugal continental) sobre a qual se enquadra a nossa pesquisa. Portugal Continental esta situado na extremidade SW da Península Ibérica e faz fronteira a N e E com Espanha, sendo delimitado a S e W pelo Oceano Atlântico Norte, com uma área de 89.060 Km², sendo a extensão Norte-Sul (de 42° 09' até 36° 58' N), com 561Km² e, na extensão Leste – Oeste (6° 12' até 9° 30' W) de 218 Km (Ferreira 2000).



Fig.2 - Mapa da divisão regional de Portugal continental em Províncias. Fonte: <https://www.google.pt-divisão de Portugal por províncias>

Tem características climáticas das regiões de clima temperado mediterrânico, que são ligeiramente alteradas de região para região, pela influência de alguns fatores como o relevo, a altitude e a proximidade do mar (Lima 2008).

Como defende Ribeiro (2006), o ecossistema mediterrânico é caracterizado por um tipo de clima temperado quente com temperaturas médias anuais de 14 °C - 18°C. A precipitação anual situa-se entre 400 a 1200 mm ou mais, mas sempre com um período de seca estival, durante os 2-5 meses mais quentes, sujeitando as plantas a um stress severo.

Nas zonas altas do interior Norte, e centro a temperatura média anual varia entre 6 °C e 9°C, e valores superiores a 17°C no litoral Sul.

Em síntese, o clima de Pc é Temperado marítimo, com temperaturas suaves ao longo do ano e precipitação elevada, especialmente no inverno, no norte litoral e Centro litoral que abrange as províncias do Minho, Douro Litoral, Beira Litoral e Estremadura, Temperado continental, com invernos longos e frios, e os verões quentes, precipitação fraca no inverno, com frequência de neve em algumas áreas, no interior centro e norte do País, que abrange as províncias de Trás-os-Montes, Beira Alta, Beira Baixa e Ribatejo, temperado mediterrânico, com temperaturas amenas no inverno e no verão elevadas e, precipitação reduzida, na região

Sul, onde se situam as províncias do Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve como vem demonstrado na (Fig. 3). Calonge (1983) considera que a temperatura ideal para o desenvolvimento da maioria das espécies macrofúngicas se situa entre os 10 e 25°C. Outros autores como Salerni *et al.* (2002), Laganà *et al.* (2002) e Jennings & Lysek (1996) consideram que o maior número de espécies de macrofungos é observado nos meses de abundante precipitação e de temperaturas médias amenas.

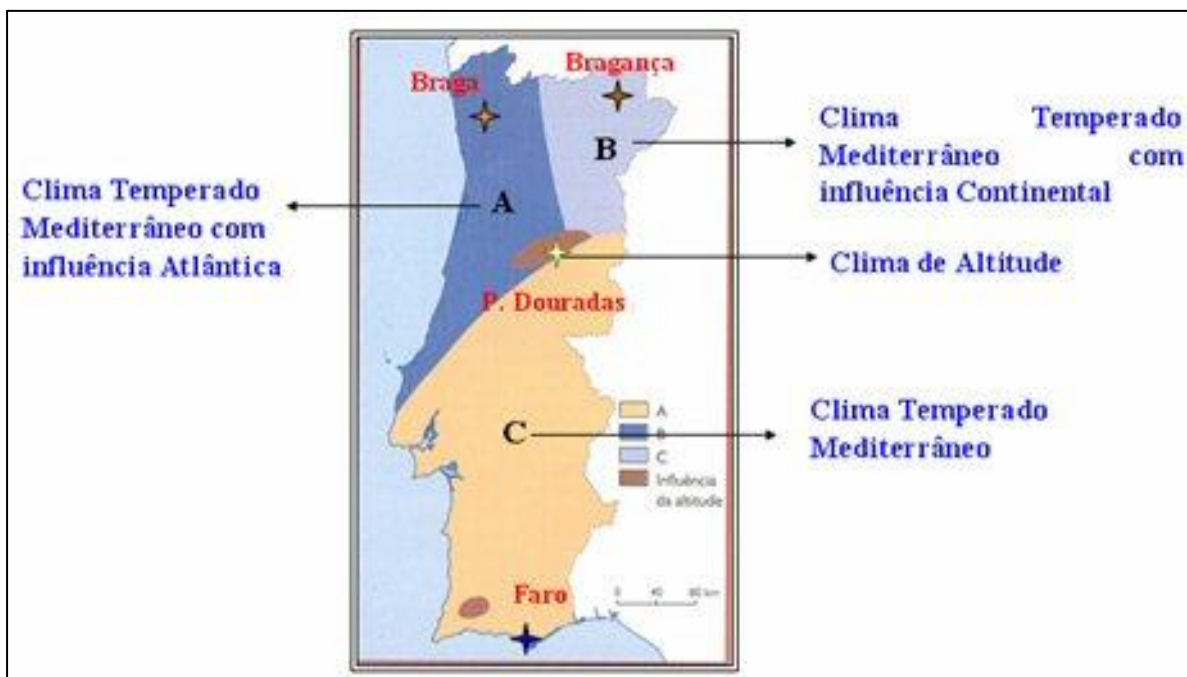


Fig.3 -Divisão climática de Portugal Continental. Fonte <https://www.google.pt>

Segundo Ribeiro (1998), o relevo de Portugal continental é dominado por áreas de baixa altitude, com mais de 70% do território abaixo dos 400 metros e menos de 12% acima dos 700 metros. Apresenta contrastes na morfologia do solo, com o norte mais acidentado, com maiores altitudes e onde se localizam as serras mais elevadas como, (Estrela, Larouco, Gerês, Montesinho, Peneda e Marão), e no sul situam-se as terras mais baixas e planas com algumas serras de baixa altitude A (Fig-4) apresenta um quadro resumo das duas grandes regiões que caracterizam o relevo de Pc.

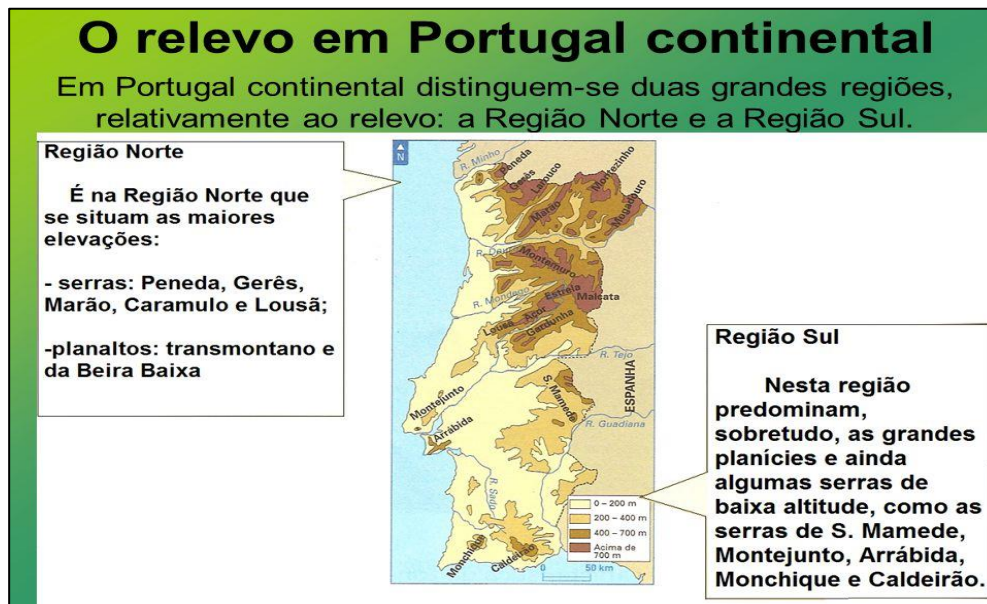


Fig.4-Representação Geral do Relevo de Portugal Continental
 Fonte_ <https://www.google.pt/relevo de Portugal>

Como referiu (Ferreira 2000), os gradientes de temperatura, pluviosidade, e o relevo, determinam variações na estrutura e composição florística. Em Portugal regista-se um gradiente climático no sentido do norte para o sul e por outro lado do litoral para o interior. O norte é caracterizado por árvores de folha caduca, o centro carvalhais marcescentes e o sul a este, nos vales abrigados e em terras de baixa altitude encontramos espécies que são exigentes em calor e secura. árvores de folha persistente

Entre a vegetação mediterrânica mais importante, destacam-se pela sua folhagem verde e perene, o sobreiro (*Quercus suber L.*), a azinheira (*Quercus rotundifolia Lam.*), o pinheiro manso (*Pinus pinea L.*) espontâneo, o loureiro (*Laurus nobilis L.*) (Lopes 2001.)

Nas regiões de influência atlântica encontramos espécies de folha caduca como o carvalho alvarinho ou roble (*Quercus robur L.*), carvalho negral (*Quercus pyrenaica*), castanheiro (*Castanea sativa*), amieiro (*Alnus glutinosa*), pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) provavelmente introduzido e disseminado pelo homem. Nas zonas mais altas pode observar-se andares na distribuição da vegetação. Na serra de Monchique aparecem espécies atlânticas a 900 m de altitude. Na serra da Estrela até aos 800 a 900 metros de altitude encontramos vegetação com acentuada influência atlântica; entre os 600 a 800 m e os 1600 m encontra-se o carvalho negral e acima dos 1600 m é o domínio do zimbro. na Serra do Gerês, nas encostas mais soalheiras é possível encontrar o sobreiro e o medronheiro (Aguiar *et al.* 2008) sendo que, alguma

riqueza micológica associada já foi referenciada na " ecologia dos *Basidiomycota*".

Por razões económicas, a vegetação mais difundida em Portugal Continental é: o pinheiro (especialmente as espécies Pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) e Pinheiro manso (*Pinus pinea*), o castanheiro (*Castanea sativa*), o sobreiro (*Quercus suber*), a azinheira (*Quercus rotundifolia*), o carvalho-português (*Quercus faginea*) e o eucalipto (*Eucalyptus globulus*) (Costa 2001), como se apresenta no mapa da Fig.5.



Fig.5 Representação esquemática da distribuição das principais espécies florestais de Portugal Continental Fonte_ <https://www.google.pt/distribuição+das+principais+espécies+de+Portugal+Continental>

Capítulo 3- Materiais e Metodologia

A Lista dos fungos agaricoides de Portugal Continental (LFAP), o primeiro inventário realizado pelo Centro de Micologia da Universidade de Lisboa em 2002, que traduz a compilação de todos os registos de fungos agaricoides realizados em diversas localidades ao nível do território Continental, em duas épocas distintas 1878/1977 e 1978/1997, constituiu o material de base deste estudo. A informação digital do GBIF (Sistema Global de informação sobre a Biodiversidade) e o *Index Fungorum* constituíram os recursos informáticos de apoio que auxiliaram à pesquisa efetuada para a construção da base de dados.

Pesquisaram-se no GBIF (<http://www.gbif.org/species>) as ocorrências em PC dos *genera*

constantes da LFAP, registando-se a província associada ao local, a data do registo e sempre que possível, o habitat e ecologia da espécie.

O *Index Fungorum* (<http://www.indexfungorum.org/names/>) foi o recurso digital consultado para a atualização dos nomes científicos dos *taxa* constantes da LFAP, tendo em consideração que a nomenclatura e taxonomia dos fungos agaricoides é hoje substancialmente diversa da praticada nos séculos passados.

Metodologicamente, a pesquisa bibliográfica, com definição até à espécie, foi o método aplicado neste trabalho, para a recolha de dados e toda a informação científica complementar para sustentar a nossa argumentação final.

Foi elaborada uma folha de calculo para registo dos dados, que permitiu comparar as informações disponíveis nas duas fontes da nossa pesquisa (GBIF e LFAP), cujos campos seguidamente se enumeram:

- 1- O nome científico da espécie;
- 2- O(s) autor(es) que descreveram a espécie;
- 3- Nome científico atual;
- 4- Nome regional comum;
- 5- O grupo funcional. O seu modo de vida esta definido segundo a relação trófico que mantém com o substrato envolvente, constituindo assim três grupos funcionais: micorrízico, sapróbio ou parasita
- 6- Províncias portuguesas: TM – Trás os Montes; M – Minho; DL – Douro Litoral; BA – Beira Alta; BL – Beira Litoral; BB – Beira Baixa; R – Ribatejo; E – Estremadura; AA – Alto Alentejo; BAL – Baixo Alentejo; A – Algarve.
- 7- Habitat/Hospedeiro: R (resinosas ou Gimnospérmicas arbóreas), F (folhosas ou Angiospérmicas arbóreas), A (arbustivas), H (herbáceas), P (pratense ou em prados, pastagens, etc.), L (lenhícola, sobre troncos, ramos ou madeira), C (coprófilo, sobre dejetos), Hu (humícola, no húmus, restos de vegetais no solo), D (dunas litorais).
- 8- Espécie dominante: Espécie vegetal que predominantemente se associa à espécie de macrofungo micorrízico.
9. Data de colheita: ano em que o *taxa* foi colhido.

Todos os cálculos foram efetuados no Microsoft Excel.

Capítulo 4. Resultados e Discussão

As listagens obtidas foram submetidas a um trabalho de atualização do nome científico na base da nomenclatura corrente disponível no *Index Fungorum*, e a respetiva averiguação da sinonímia inerente a várias espécies. Algumas alterações ocorreram devido à atualização da nomenclatura, por exemplo duas espécies constantes na LFAP *Russula graveolens* Romell e *R. purpurata* (Crawshay) Romagn. são atualmente consideradas como sinónimos, e por oposição, variedades de uma mesma espécie que são consideradas atualmente como espécies distintas, como é o caso de *Inocybe lanuginosa* var. *longicystis* (G.F. Atk.) Stangl & Enderle atualmente *Inocybe stellatospora* (Peck) Masee. O resultado obtido, depois da atualização da nomenclatura, totalizou 1092 espécies, distribuídas por 177 géneros, sendo que 962 espécies foram listadas na LFAP e 376 espécies s no GBIF. Destas, 716 espécies estavam registadas exclusivamente na LFAP, 130 exclusivamente no GBIF e 246 espécies estavam registadas em ambas as fontes.

Comparados os resultados obtidos na LFAP com a informação digital do GBIF, é notável uma grande discrepância. Uma justificação possível, pode estar relacionada com as respetivas fontes destes dois registos, como já citado no enquadramento. Outra razão, o desigual esforço de recolha ao longo do tempo (Fig. 6), sendo que a maioria dos registos se centrou entre 1878 e 1997, existindo poucos registos anteriores a 1878, o que não é de estranhar. Mas enquanto para o GBIF, o número de registos foi decrescendo, para a LFAP o número de registos aumentou.

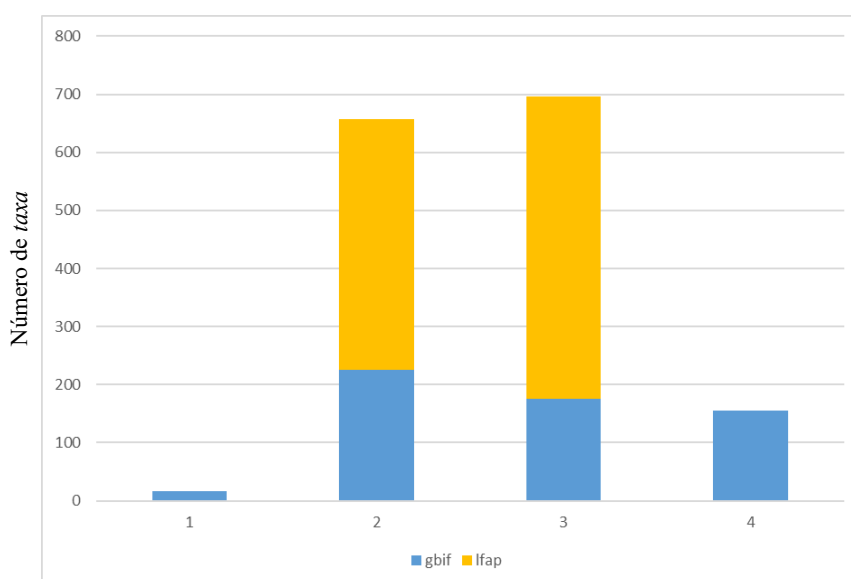


Fig. 6 - Taxa de fungos agaricoides registados em LFAP e GBIF nos 4 períodos distintos: 1 (<1878=17), 2 (1878-1977= 657), 3 (1978-1997= 696), 4 (>1997= 155).

No que respeita aos grupos tróficos, os registos são ligeiramente superiores para as espécies sapróbias (586 espécies) comparado com as micorrízicas (499 espécies), tendo os parasitas (7 espécies) uma menor expressão. A proporção de grupos tróficos parece equilibrada e está de acordo com outras amostragens efetuadas em sistemas florestais.

Com base na pesquisa efetuada, os géneros mais representados em PC, ou seja, os que possuem maior número de registos de espécies (Fig. 7) são *Cortinarius*, *Russula* e *Inocybe*, todos micorrízicos e associados a ecossistemas florestais, maioritariamente a florestas de *Pinus* e *Quercus*. Tal como observado anteriormente, existe um equilíbrio entre grupos tróficos, com 6 géneros de fungos micorrízicos e 5 de géneros sapróbios. Apenas para o género *Entoloma*, que inclui mais de 1000 espécies a nível mundial, seria espectável um valor superior.

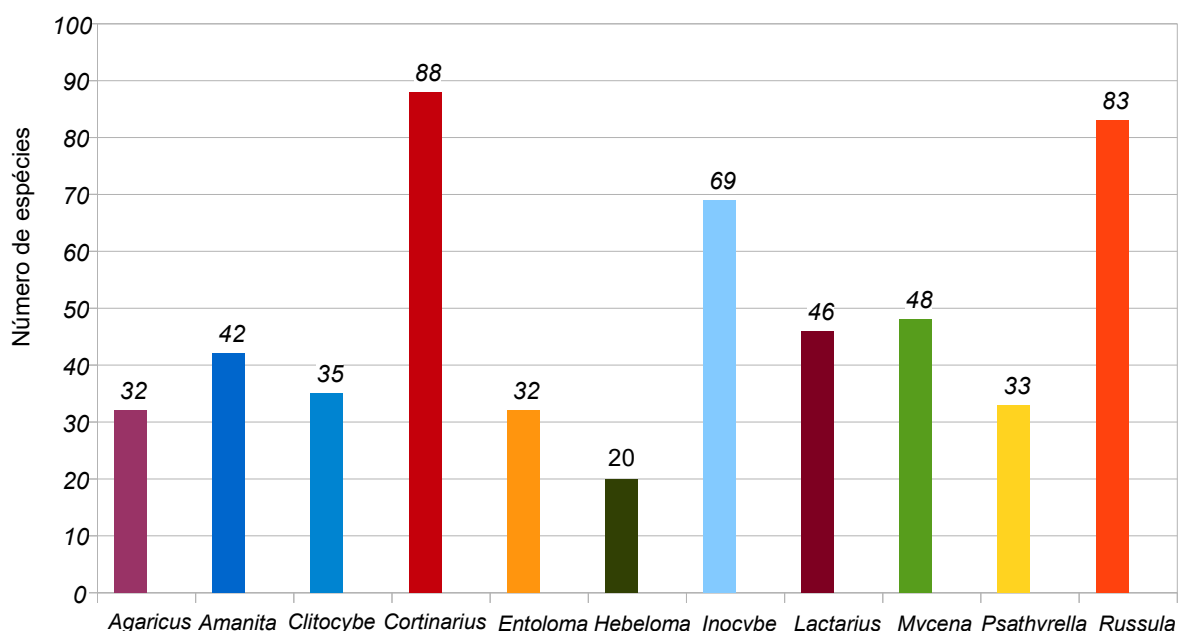


Fig. 7- Géneros de fungos agaricoides com maior número de espécies.

Numa análise comparativa dos resultados por província das duas listagens (Fig.8), sobressai a província da Estremadura, com um total de 799 espécies registadas, 707 na LFAP e 229 no GBIF, seguida pelas Províncias da Beira Litoral e Baixo Alentejo. Estes resultados não expressam a real diversidade de fungos agaricoides de PC, pois perante a descrição climática/orográfica e da vegetação de cada província não são espectáveis diferenças tão acentuadas no elenco de fungos agaricoides. Alguns fatores ou condicionantes, podem ser apontados para justificar estes resultados, mas sem dúvida as amostragens centraram-se em

locais perto da capital e zonas litorais. Também podemos associar estas assimetrias à localização dos centros de investigação Universidade de Lisboa (E) e Universidade de Coimbra (BL). Já a província do BAI, a terceira com mais registos, não foi amostrada de forma homogénea, sendo que a maioria dos registos provêm da zona litoral, onde a FCUL detém uma estação de campo (Herdade da Ribeira Abaixo).

O número de registos é consistentemente superior na LFAP, exceto para o Algarve, Beira Baixa e Beira Alta. Neste caso outras poderão ser as razões a invocar, nomeadamente amostragens coincidentes com destinos de férias e a proximidade com o país vizinho, atendendo a que maioritariamente os coletores eram investigadores estrangeiros.

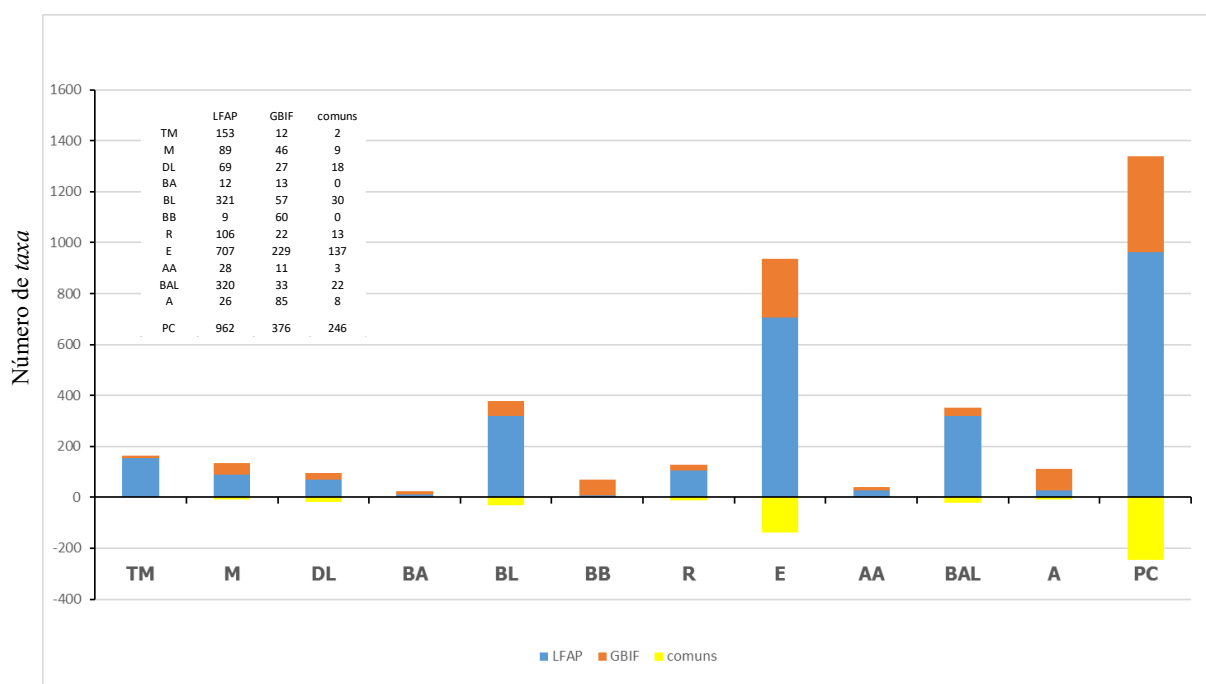


Fig.8- Registo do número de fungos agaricoides por província pela LFAP /GBIF e em ambas listagens

Considerando as espécies e seu registo por província, verifica-se que apenas *Amanita muscaria* (L.) Lam foi registada para todas as províncias. Seguem-se, *Lactarius deliciosus* (L.) Gray registado em 10 províncias, *Agaricus campestris* L., *Amanita gemmata* (Fr.) Bertill., *Amanita rubescens* Pers., *Amanita vaginata* (Bull.) Lam., *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr., *Tricholoma equestre* (L.) P. Kumm. todas registadas em 9 províncias. Estas espécies são bastantes conspícuas, todas micorrízicas, excepto o *A. campestris*, maioritariamente associadas ao pinheiro bravo, muitas das quais são comestíveis apreciadas (*L. deliciosus*, *A. campestris*, *R. cyanoxantha*, *T. equestre* (Tabela 1- Anexo 1).

Capítulo 5- Considerações finais

Os resultados deste estudo revelam a diversidade de macrofungos em Portugal Continental, contudo, o seu conhecimento ao nível do território precisa de estudos a médio e a longo prazo. Os registos da LFAP e do GBIF em conjunto, apesar de poderem ser uma boa base de trabalho para o futuro, estão ainda longe de retratar a realidade sobre a distribuição dos fungos agaricoides em PC.

Este trabalho revelou a necessidade de se atualizar periódica e sistematicamente os resultados alcançados no conhecimento dos fungos agaricoides, por várias razões entre as quais salientamos:

A sistemática dos fungos está em constante evolução o que leva a mudanças constantes da nomenclatura e de categorias taxonómicas de muitas espécies, requerendo a sua atualização periódica

Estudos sistemáticos, comparativos, podem servir de indicadores do estado em que se encontram os distintos grupos de fungos, em particular, dos fungos agaricoides em PC. Esta avaliação pode ajudar a monitorizar estes grupos face as inúmeras ameaças que se lhes apresentam e, perceber o estatuto real deste recurso no contexto do País, para a sua gestão sustentável

O conhecimento sobre a taxonomia, ecologia, aspetos moleculares e distribuição geográfica das espécies deste grupo ao nível das regiões provinciais de Portugal Continental, é ainda muito disperso e difuso. Os resultados revelam existir assimetrias regionais no estudo destes recursos. Notando-se pelos resultados, existirem regiões mais estudadas que as outras potencialmente ricas em recursos micológicos.

É importante que as entidades decisórias, contemplem nos planos de desenvolvimento sustentável do País, este grupo de organismos, de relevante importância sócio económica e ecológica, com medidas atrativas a sua investigação científica, para motivar a classe académica e combater-se este quadro assimétrico que se assiste hoje na sua abordagem.

É da responsabilidade dos órgãos decisórios a definição de projetos regionais, com a intervenção direta das instituições académicas envolvidas nas distintas regiões provinciais para uma ação equilibrada e coordenada na investigação científica destes recursos. Portanto, uma boa política de gestão florestal, pode assegurar a vida destes organismos que direta e reciprocamente contribuem para a sanidade das florestas.

Referencias bibliográficas

Aguiar C., Mesquita S, Honrado J, 2008 - Introdução à carta biogeográfica de Portugal (Costa et al. 1998)- Portugal. In Costa [et al.] Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Assírio & Alvim. p. 47-50. ISBN 978-972-37-1374-9

Alexopoulos C J M e Blackwell M., 1996. Introductory Mycology. _Sistemática de fungos, New York: John Wiley & Sons, Inc. 865p.

Arnolds E, 1992 The analysis and classification of fungal communities with special reference to macrofungi. In Fungi in Vegetation Science. (W Winterhoff, ed) Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. Arnolds E (1992). 260p

Branco, S. M.; 2003. Macrofungos no Parque Natural de Montesinho – Estudo Preliminar de inventariação e caracterização, Instituto de Conservação da Natureza, Portugal

Calonge F.D., 1983- Hongos de nuestros campos e bosques. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.

Castro S M C, 2009 Micoturismo – Micoturismo: Enquadramento Estratégico em Áreas Protegidas Dissertação de Mestre em Gestão e Conservação de Recursos Naturais Lisboa, 2009 Instituto superior de agronomia - Universidade Técnica de Lisboa.

Castro,M.& Román,V.L.(2009).Cogumelos do Norte de Portugal e Galiza, MEL. Editores. ISBN: 978-989-635-077-3 Portugal

CMUL, 2002- Listagem Preliminar dos Fungos Agaricoides de Portugal Continental registados entre 1878-1997 Centro Micológico da Universidade de Lisboa. Não publicado.

Coimbra,V.R.M., 2013-Fungos agaricóides (*Agaricales*, *Basidiomycota*) da reserva biológica saltinho, Pernambuco: diversidade e aspectos moleculares; Tese de Mestrado, Universidade, Pernambuco – Brasil.

Costa, J.C. 2001–Tipos de vegetação e adaptações das plantas do litoral de Portugal continental. http://www.valedominhodigital.pt/portal_Regional/Regiao/geografia/fauna_flora

Courtecuisse R, 2001. Current trends and perspectives for the global conservation of fungi. In Moore, D, Nauta, M. M, Evans, S. E, Rotheroe, M. (Editors). Fungal Conservation – Issues and Solutions, pp. 7 - 18 Cambridge University Press, Cambridge

Courtecuisse R, Duhem B (2005) Guía de los hongos de la Península Ibérica, Europa y Norte de África. Ediciones Omega, ISBN:9788428214018. Barcelona.

Dahlberg A, Mueller GM, 2010. Applying IUCN red-listing criteria for assessing and reporting on the conservation status of fungal species. Fungal Ecology 4: 147e162.

Ferreira A, 2000- Caracterização de Portugal Continental. <http://www.lneg.pt/download/3259/cap2.pdf> (consultado 2017)

Funk, V.A., Sakai, A.K., Richardson, K. 2002. Biodiversity: The interface between systematics and conservation. *Systematic Biology* 31(2): 235-237.

GBIF. 2017 <http://www.gbif.org/species>. Consultado de 2016-2017

Hawksworth DL, 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycol Res* 95: 641–655.

Hawksworth DL, 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105, 1422–1432..

Hawksworth DL & Mueller GM 2005. *Fungal Communities: Their Diversity and Distribution*. In *The Fungal Community Its Organization and Role in the Ecosystem*, Third Edition Edited by John Dighton , James F . White , and Peter Oudemans CRC Press 2005

Heilmann-Clausen J, Vesterholt J, 2008. Conservation: selection criteria and approaches. In: Boddy L, Frankland JC, van West P (eds), *Ecology of Saprotrophic Basidiomycetes*. Elsevier, Amsterdam, pp. 325e347.

Heilmann-Clausen J, Barron ES, Boddy L, Dahlberg A, Griffith GW, Nordén J, Ovaskainen O, Perini C, Senn-Irlet B, Halme P, 2015. A fungal perspective on conservation biology. *Conservation Biology* 29: 61-68.

ICN - Instituto de Conservação da Natureza (2001). Relatório sobre o Plano Sectorial Rede Natura 2000. Lisboa.

Index Fungorum <http://www.indexfungorum.org/Names-/> (consultado em 2016/2017)

Jennings D.H., Lysek G. (1996) Fungal Biology: Understanding the Fungal Lifestyle. Bios Scientific Publishers (1996).Oxford

Laganà A, Angiolini C, Loppi S, Salerni E, Perini C, Barluzzi C, De Dominicis V (2002) Periodicity, fluctuations and successions of macrofungi in fir forest (*Abies alba* Miller) in Tuscany, Italy. *Forest Ecology and Management*, 169: 187-202.

Lima, M.(2008) .Divisões Administrativas de Portugal-Diversidade da divisão territorial portuguesa <http://www.mslima.com/sop/divisooes/> Consultado / 2017

Lopes C, 2001. A Flora e a Vegetação das Terras de Sicó. Tese de Doutoramento em Engenharia. Agrónómica. Instituto Superior de Agronomia . Universidade Técnica de Lisboa.

Kirk PM, Cannon PF, David JC, Stalpers JA (2001) Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. CABI Bioscience, UK.

Mania, L.F.; Assis, M.A., 2008 Processo de informatização do herbário Rioclarense (HRCB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Rio Claro, SP, e sua inclusão num sistema de rede. *Revista Ciência em Extensão*, v.4, n.1, p.1-14

Melo, I. 1987. *A evolução da botânica no Museu Nacional de História Natural. Passado, Presente, Perspectivas Futuras* In F.B. Gil & M.G.S. Canelhas. *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.*, pp. 271-289. FCUL, Lisboa.

Minter D. 2011. *Fungal conservation needs help from botanists. Plant Biosyst* 145(4): 945–949.

Moreno-Arroyo, B Pablo J P D, Juan R F, 2004. *Inventario Micológico Básico de Andalucía*. Edit Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 678 pp. Córdoba, ISBN:España

Mueller GM, Schmit JP, Huhndorf SM, Ryvarden L, O'Dell TE, Lodge JE, Leacock PR, Mata M, Umaña L, Wu Q, Czederpiltz DL, 2004. Recommended protocols for sampling macrofungi. In: Mueller GM, Bills GF, Foster MS (eds), *Biodiversity of Fungi: inventory and monitoring methods*. Elsevier Academic Press, San Diego, CA, pp. 168 e172

Neto, P.C.G. et. al., 2013 *Manual de procedimentos para Herbários*. Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. Recife: Editora Universitário UFPE, 2013. p.11-97.

Oliveira N G. 2014. *A Flora Portuguesa e as viagens em Portugal de Hoffmannsegg e Link(1795 á 1801)*. Tese de Doutoramento em Biologia (especialidade de Ecologia), Faculdade de Ciências e tecnologia da Universidade de Coimbra, 512pp.

Ribeiro O, 1998. *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico*. Coleção «Nova Universidade». Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa. 189 pp.

Ribeiro, P. M. C. 2006: *Caracterização da Flora Vascular e do Padrão da Dinâmica da Paisagem na Serra do Caramulo. Análise do Estado de Conservação de Taxa Prioritários*. – Dissertação de Doutor em Biologia, especialidade de Ecologia. Universidade de Coimbra.

Salerni E, Laganà A, Perini C, Loppi S, De Dominicis V, 2002. Effects of temperature and rainfall on fruiting of macrofungi in oak forests of the Mediterranean area. *Israel Journal of Plant Sciences*, Vol. 50 2002. pp. 189–198 Efeitos da temperatura e das chuvas na frutificação de macrofungi nas florestas de carvalho da área do Mediterrâneo.

Santos, F.S. 2015. O herbário IFSR e sua importância científica e educacional. *Revista hipótese. Itapetininga*, v.1, n.1, p.15-23.

Santos-Silva C. 2007. *Vem conhecer os cogumelos uma riqueza do Alentejo*. Consultado em <http://info.uevora.pt/cogumelo/>

Santos-Silva C, Louro, 2011. Os cogumelos – diversidade e ecologia. Consultado em <http://naturlink.pt/article.aspx?menuid=2&cid=91621&bl=1>

Santos-Silva C. 2014. Mitra Nature. <http://www.mitra-nature.uevora.pt/>. Consultado em Abril de 2017.

Silva R R e Coelho G D, 2006, fungos principais grupos e aplicações biotecnológicas Curso de Capacitação de monitores e educadores Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente instituto de botânica, São Paulo, (Disponível na <http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos>

Watling R. 2005. Fungal conservation: some impressions – A personal view. pp. 881–896. In:Dighton J, White JF, Oudemans P, editors. The fungal community. Its organization and role in the ecosystem. 3rd ed. Mycology. Vol. 23, p.936.

Referências Web:




<https://www.uc.pt/herbario>. Universidade de Coimbra, 2014- Sobre o Herbário da Universidade de Coimbra





<http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2016>)- Catalogue of Life. Consultado em 2016/2017





<http://www.icb.ufmg.br/mic>. Estudo macro e microscópico de fungos filamentosos e leveduriformes, Departamento de Microbiologia Instituto de Ciências Biológicas Universidade Federal de Minas Brasil (Consultado , 2017)





Anexo-1

Tabela 1. Fonte. <https://www.google.pt/Imagens-Representação> ilustrativa das espécies com maior distribuição regional/ Províncias

ORDEM	Espécie	Províncias	Figura Ilustrativa	Caracterização do grupo trófico
1º	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam (Mata moscas)	Presente nas onze províncias TM M DL BA BL BB R E AA BAL A		Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Amplamente distribuído, nas regiões de baixa, media e alta altitude. Coloniza todo o tipo de bosques, com maior frequência em coníferas
2º	<i>Lactarius deliciosus</i> (L)Gray (Sancha/ Míscaro)	Presente em 10 províncias TM M DL BA BL BB R E BAL A		Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Muito frequente em bosques de coníferas preferencialmente debaixo de pinheiros
3º	<i>Agaricus campestris</i> L. Rosa-dos-prados/ Champignon do campo	Presente em nove províncias TM M DL BL BB R E BAL A		Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Cresce em prados e pastagens com preferência em pastagens de baixa altitude, em prados utilizados por gado, necessita de terrenos nitrogenados para o seu crescimento.

<p><i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Bertillon</p>	<p>Presente em nove províncias TM M DL BL BB R E BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce em solos arenosos e ligeiramente ácidos, em florestas de coníferas e mistas</p>
<p><i>Amanita rubescens</i> Pers. <i>Amanita vinosa</i></p>	<p>Presente em nove províncias TM M DL BA BL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Frutifica em bosques de caducifólias e coníferas.</p>
<p><i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.</p>	<p>Presente em nove províncias TM M DL BL BB R E BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Nos bosques de folhosas (azinheira, sobreiro, castanheiro, carvalhos) e de resinosas (pinheiros).</p>
<p><i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr Russula azul</p>	<p>Presente em nove províncias TM M DL BA R E AA BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce em solo ligeiramente ácido de Azinhais e sobreirais</p>





	<p><i>Tricholoma equestre</i> (L.) P. Kumm.</p> <p>Canário/ Míscaro amarelo</p>	<p>Presente em nove províncias</p> <p>TM M BA BL R E AA BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico</p> <p>Ecologia. Cresce exclusivamente em coníferas, sobretudo de pinheiros</p>
4°	<p><i>Amanita citrina</i> Pers.</p>	<p>Presente em oito províncias</p> <p>TM M DL BL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico</p> <p>Ecologia. Frequente em bosques de folhosas (azinheira, sobreiro) e de resinosas (pinheiros).</p>
	<p><i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer</p> <p>Frade/Roca/ Gasalho</p>	<p>Presente em oito províncias</p> <p>TM M DL BL R E AA BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio</p> <p>Ecologia. Cresce em Prados e pastagens; Matos; Azinhais e sobreirais</p>
	<p><i>Paxillus involutus</i> (Batsch.:Fr.) Fr.</p> <p>Cogumelo Enrolado</p>	<p>Presente em oito províncias</p> <p>TM M DL BL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico</p> <p>Ecologia. Se adapta em todos ecossistemas floresta de coníferas e zonas húmidas e florestas caducifólias, sobreiros. mesmo em espaços abertos, limites de estradas, parques, jardins.</p>





	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.: Fr.	Presente em oito províncias TM M DL BL R E BAL A		Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Cresce em madeira ou detritos de madeira de todos os tipos de árvores
	<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Qué.	Presente em oito províncias TM M DL BA BL BB E A		Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Frequentemente cresce em pinhais em solo arenoso
5°	<i>Amanita baccata</i> (Fr.) Gillet	Presente em sete províncias DL BL BB R E AA BAL		Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce nas floresta mediterrânica de carvalho-negral, o, carvalho, coníferas, solos leves e arenosos
	<i>Amanita caesarea</i> (Scop.: Fr.) Pers. Amanita dos Cesár	Presente em sete províncias TM M BL R E BAL A		Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce exclusivamente em florestas de caducifólios (azinçais e sobreirais; é muito termófila. É uma espécie de clima mediterrâneo.



<p><i>Boletus edulis</i> Bull.: Fr Tortulho, Níscaro/Cepe-de- Bordéus</p>	<p>Presente em sete províncias TM M DL BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce a múltiplos habitats: junto de pinheiros, carvalhos, faias, abetos</p>
<p><i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Qué.</p>	<p>Presente em sete províncias TM M DL BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. É muito versátil pode viver na floresta aberta e charneca, a partir dos pinhais costeiros e prados</p>
<p><i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke Cogumelo lacado</p>	<p>Presente em sete províncias TM M DL BL R E BAL.</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. É cosmopolita, cresce gregário, raras vezes isolado em vários habitats, florestas de coníferas e de folha caduca, prados e em jardins</p>
<p><i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr. Frade Mísáro</p>	<p>Presente em sete províncias TM M BL R E AA BAL.</p>		<p>Grupo trófico. Micorrízico Ecologia. Cresce especialmente em florestas de folhosas (Azinhais e sobreirais), solitário ou em pequenos grupos.</p>





	<p><i>Lactarius vellereus</i> (Fr.: Fr.) Fr.</p>	<p>Presente em sete províncias TM DL BA R E BAL AA</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce solitário ou em pequenos grupos dispersos em florestas de folha larga e mista.</p>
	<p><i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer</p>	<p>Presente em sete províncias TM BL BB R E BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbico Ecologia- Geralmente cresce em tufos densos das raízes subterrâneas em decomposição de oliveiras e carvalho.</p>
	<p><i>Russula nigricans</i> Fr</p>	<p>Presente em nove províncias TM M DL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. É frequente em bosques de folhosas (azinheira, sobreiro) e de resinosas (pinheiros).</p>
6º	<p><i>Agaricus sylvaticus</i> Schaeff., Agárico das florestas</p>	<p>Presente em seis províncias M BL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbico Ecologia. Cresce sob coníferas Habitualmente aparece nos bosques de Pinus.</p>

<p><i>Amanita curtipes</i> Gilbert</p>	<p>Presente em seis províncias TM M BL BB E A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce em pinhais arenosos como em carvalhos e sobreiros, em zona de elevada salinidade.</p>
<p><i>Amanita fulva</i> Fr Laranja branca</p>	<p>Presente em seis províncias M BL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce em uma variedade de florestas. Encontra-se geralmente com carvalho (Quercus), bétula (Betula), abeto (Picea), pinheiro (Pinus), castanheiro (Castanea).</p>
<p><i>Amanita phalloides</i> (Vaill.: Fr.) Link Chapéu da morte</p>	<p>Presente em seis províncias DL BL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce frequentemente Matagais (esteva), bosques de folhosas (azinheira, sobreiro, castanheiro, carvalhos, etc.) e de resinosas (pinheiros).</p>
<p><i>Amanita verna</i> (Bull.) Lamarck Amanita</p>	<p>Presente em seis províncias TM M DL BB R E</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce em bosques de folhosas (azinheira, sobreiro) e de resinosas (pinheiros).com preferência em solos ácidos.</p>

<p><i>Boletus aereus</i> Bull.: Fr.</p>	<p>Presente em seis províncias TM DL BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Encontra-se frequentemente em Matagais (esteva), bosques de folhosas (azinheira, sobreiro).</p>
<p><i>Boletus subtomentosus</i> L.</p>	<p>Presente em seis províncias TM BL R E BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce numa ampla gama de árvores de coníferas e folhosas</p>
<p><i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.: Fr.) O. K. Mill.</p>	<p>Presente em seis províncias DL BL BB R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce em bosques de coníferas de género <i>Pinus</i> (<i>Pinus sylvestris</i>, <i>P. pinaster</i>) em pequenos grupos</p>
<p><i>Cyclocybe aegerita</i> (V. Brig.) Vizzini.</p>	<p>Presente em seis províncias TM DL BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia . Cresce em madeiras macias (crescimento cespitoso.)</p>

<p><i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P.Kumm.</p>	<p>Presente em seis províncias TM M DL BL, R E</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Cresce prolificamente sobre a madeira morta de árvores decíduas e coníferas.</p>
<p><i>Imleria badia</i>(Fr.) Vizzini,</p>	<p>Presente em seis províncias TM DL BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Adapta-se a diferentes habitats ; nas florestas coníferas e debaixo de árvores de folha caduca.</p>
<p><i>Lactarius piperatus</i> (L.) Pers.</p>	<p>Presente em seis províncias M DL BL E BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia cresce sob árvores de folhas largas, bem como sob coníferas.</p>
<p><i>Panaeolus papilionaceus</i> (Bull.) Quél</p>	<p>Presente em seis províncias M BA BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia Cresce solitário ou em pequenos grupos, em esterco de vaca / cavalo e em pastagens.</p>

<p><i>Phaeolepiota aurea</i> (Matt.) Maire</p>	<p>Presente em seis províncias M DL BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Seu habitat preferido é junto dos arbustos em florestas de coníferas, eucaliptais na base de troncos, mesmo em prados, em áreas abertas de florestas.</p>
<p><i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm. Repolga, Pé-de-Botão</p>	<p>Presente em seis províncias TM M DL BL E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Pode ser encontrado crescendo em ambas as árvores vivas e mortas de uma grande variedade de folhosas e coníferas de folha larga. É muito difundido nas florestas temperadas e subtropicais. É um decompositor preliminar da madeira, árvores especialmente caducifólias, e árvores de faia em particular.</p>
<p><i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i> (Bull.) Singer</p>	<p>Presente em seis províncias BL, BB E AA BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Cresce em pequenos grupos ou solitário, em florestas de coníferas ou folhosas com elevada humidade. No solo gramínea e húmido, frequentemente forma gregária.</p>

<p><i>Russula queletii</i> Fr.</p>	<p>Presente em seis províncias M BL R E BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce nas florestas de coníferas.</p>
<p><i>Tapinella panuoides</i>,(Fr.) E.-J. Gilbert</p>	<p>Presente em seis províncias TM DL BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Cresce Solitário ou agrupado, em madeira de coníferas (Pinus).</p>
<p><i>Tricholoma ustale</i>, (Fr.:FR.) P. Kumm.</p>	<p>Presente em seis províncias BL BB R E BAL A</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce nos bosques debaixo de coníferas.</p>
<p><i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer</p>	<p>Presente em seis províncias TM M BL R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Sapróbio Ecologia. Cresce em troncos de madeira de pinho, troncos de árvores (especialmente de abeto) em florestas de coníferas</p>

	<p><i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Quéf.</p>	<p>Presente em seis províncias TM BL M R E BAL</p>		<p>Grupo trófico -Micorrízico Ecologia. Cresce isoladamente ou em pequenos grupos em madeiras de coníferas folhosas Especialmente nas planícies, nas florestas e parques de coníferas e árvores de folha caduca.</p>
--	--	--	--	--