



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**ESTUDO DAS COMUNIDADES DE MACROFUNGOS
EM MONTADOS DE SOBRO SUJEITOS A
DIFERENTES MANEIOS**

Patrícia Alexandra Bolou Alegria

Orientação: Doutora Celeste Maria Martins Santos e
Silva

Mestrado em Biologia da Conservação

Dissertação

Évora, 2015

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**ESTUDO DAS COMUNIDADES DE MACROFUNGOS EM
MONTADOS DE SOBRO SUJEITOS A DIFERENTES MANEIOS**

Patrícia Alexandra Bolou Alegria

Orientação: Doutora Celeste Maria Martins Santos e Silva

Mestrado em Biologia da Conservação

Dissertação

Évora, 2015

*A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento
envolvido e não na vitória propriamente dita.*

(Mahatma Gandhi)

Agradecimentos

À Professora Celeste Maria Martins Santos e Silva, pela sua orientação, pelo conhecimento que me transmitiu, pelas opiniões e críticas e pelo esclarecimento de dúvidas ao longo da realização deste trabalho.

Ao Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), que através do INALENTEJO, financiou o projeto “A gestão da intensidade do pastoreio face à valorização do montado como sistema de elevado valor natural”, onde foram retirados os dados deste trabalho. Bem como à Professora Celeste Maria Martins Santos e Silva, ao Mestre Rogério Louro e ao Mestre Carlos Godinho, que me cederam os dados que me permitiram realizar este o trabalho.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio, amizade e auxílio prestado.

Estudo das comunidades de macrofungos em montados de sobro sujeitos a diferentes maneios

Resumo

O montado de sobro apresenta uma grande diversidade de nichos ecológicos resultantes da ação humana. Os macrofungos, que desempenham importantes papéis nestes locais, podem ser influenciados pelos diferentes maneios. Neste trabalho pretendeu-se compreender a influência do manejo na ocorrência de macrofungos. Em 55 pontos de amostragem (75x20m), na Serra de Monfurado, recolheu-se os corpos de frutificação epígeos e quantificou-se algumas variáveis que caracterizam o local. Recolheu-se um total de 142 espécies (68 micorrízicas, 72 sapróbias e 2 parasitas), distribuídas de forma heterogénea pelos locais amostrados. Os dados demonstraram a relação entre espécies micorrízicas e variáveis relacionadas com a vegetação arbórea e arbustiva. Tal como a relação entre as espécies sapróbias e variáveis relacionadas com a ação do gado.

Palavras-chave: Montado, *Quercus suber* L., Macrofungos, Corpos de frutificação, Maneios do Solo.

Study of macrofungi communities in cork oak montado subject to different management

Abstract

The cork oak montado presents diverse ecological niches resulting from human action. The macrofungi, which play important roles in these places, can be influenced by different managements. This paper intend to understand the influence of management on the occurrence of macrofungi. At 55 sampling points (75x20m), in Serra de Monfurado, was collected the epigeal fruiting bodies and quantified some variables that characterize the place. It was collected a total of 142 species (68 mycorrhizal 72 saprobic and 2 parasites), they are distributed by heterogeneously in sampled locations. The data demonstrated the relationship between mycorrhizal species and arboreous and shrubby vegetation. Such as the relationship between saprobic species and variables related to the actions of livestock.

Key-Words: Montado, *Quercus suber* L., Macrofungi, Fruit-body, Land Management

Índice

1. Introdução	1
1.1. Fungos.....	1
1.2. Montado de sobro	3
1.3. Importância dos fungos no Montado	5
1.4. Objetivos	10
2. Materiais e Métodos	11
2.1. Local de estudo.....	11
2.2. Amostragem.....	11
2.3. Identificação taxonómica.....	12
2.4. Análise dos dados	13
3. Resultados	14
3.1. Riqueza específica e distribuição das espécies pelos grupos tróficos	14
3.2. Relação entre os macrofungos e variáveis ambientais.....	18
4. Discussão	25
5. Conclusão	28
6. Bibliografia.....	29
Anexo	37

Índice de figuras

Figura 1 – <i>Cistus</i> sp.	3
Figura 2 - Corpo de frutificação de <i>Armillaria mellea</i> Fonte: Mitra-nature	7
Figura 3- Corpo de frutificação de <i>Boletus reticulatus</i> Fonte: Mitra-nature	8
Figura 4 – Corpos de frutificação de <i>Astraeus hygrometricus</i> .	8
Figura 5 – Corpo de frutificação de <i>Amanita curtipes</i> Fonte: Mitra-nature	9
Figura 6 - Corpo de frutificação de <i>Russula cyanoxantha</i> Fonte: Mitra-nature	9
Figura 7 – Representação gráfica da percentagem (%) de espécies para cada um dos grupos tróficos, num total de 142 espécies.	14
Figura 8 - Representação gráfica do número de espécies para cada tipo trófico, em cada ponto amostrado (representados pela numeração correspondente)	15
Figura 9 - O número total de ocorrência de cada espécie. Os números do eixo vertical correspondem às espécies, utilizando os números que as representam, conforme o anexo 1. As barras a vermelho representam as espécies sapróbias, as azuis as espécies micorrízicas e a verde a parasita.	17
Figura 10 – Biplot obtido pela CCA entre as espécies (representadas a azul) e as variáveis ambientais (representadas a vermelho). As espécies estão representadas pelos números correspondentes, conforme o anexo 1. As variáveis C1, C2, C3 e C4 correspondem, respetivamente, à proporção de cobertura da vegetação, menos de 0,5m; entre 0,5 e 2m; entre 2m e 8m e mais de 8m. Qr, Ct, Ru e Ul correspondem à presença/ausência das espécies <i>Q. rotundifolia</i> , <i>Cistus</i> sp., <i>Rubus</i> sp. e <i>Ulex</i> sp.. Djt corresponde ao número médio de dejetos por m ² . Pst corresponde ao pisoteio que varia entre 1 e 4 (pouco-muito). Prfl, Prun e Prop correspondem, respectivamente, à proporção de árvores afectadas por <i>C. florentinus</i> , <i>C. undatus</i> e <i>P.cylindrus</i> . Prog corresponde à proporção de árvores orifícios com mais de 2mm provocados por várias espécies de insetos.	20
Figura 11 – Biplot obtido pela CCA entre os locais amostrados (a vermelho) representados pela numeração correspondente e as espécies (a azul) representadas pelos números correspondentes, conforme o anexo 1.	21
Figura 12 – Biplot obtido pela CCA entre os locais amostrados (a preto) representados pela numeração correspondente às variáveis ambientais (a vermelho). As variáveis C1, C2, C3 e C4 correspondem, respectivamente, à proporção de cobertura da vegetação, menos de 0,5m; entre 0,5 e 2m; entre 2m e 8m e mais de 8m. Qr, Ct, Ru e Ul correspondem à presença/ausência das espécies <i>Q. rotundifolia</i> , <i>Cistus</i> sp., <i>Rubus</i> sp. e <i>Ulex</i> sp.. Djt corresponde ao número médio de dejetos por m ² . Pst corresponde ao pisoteio que varia entre 1 e 4 (pouco-muito). Prfl, Prun e Prop correspondem, respectivamente, à proporção de árvores afectadas por <i>C. florentinus</i> , <i>C. undatus</i> e <i>P.cylindrus</i> . Prog corresponde à proporção de árvores orifícios com mais de 2mm provocados por várias espécies de insetos.	22

Índice de tabelas

Tabela 1 - Máximo (Max.), Mínimo (Min), Moda e Média de cada uma das variáveis quantificadas: C1, C2, C3 e C4 correspondem, respectivamente, à proporção de cobertura da vegetação, menos de 0,5m; entre 0,5 e 2m; entre 2m e 8m e mais de 8m. Qr, Ct, Ru e Ul correspondem à presença/ausência das espécies *Q. rotundifolia*, *Cistus* sp., *Rubus* sp. e *Ulex* sp.. Djt corresponde ao número médio de dejetos por m². Pst corresponde ao pisoteio que varia ente 1 e 4 (pouco-muito). Prfl, Prun e Prop correspondem, respectivamente, à proporção de árvores afetadas por *C. florentinus*, *C. undatus* e *P.cylindrus*. Prog corresponde à proporção de árvores orifícios com mais de 2mm provocados por várias espécies de insetos. 18

1. Introdução

1.1. Fungos

Inicialmente, os fungos, foram considerados plantas por Linnaeus (1735), devido a encontrarem-se fixos ao substrato. Apenas em 1960, Whittaker propôs um sistema de classificação baseado na forma dos organismos obterem alimento. Distinguiu plantas, animais e fungos por apresentarem nutrição baseada, respectivamente, na fotossíntese, digestão e absorção. Por esta razão, os fungos foram classificados como um reino distinto das plantas, o Reino *Fungi* (Moreno *et al.*, 1986). Sendo um reino bastante diversificado, segundo as estimativas, é constituído por cerca de 1,5 milhões de espécies (Hawksworth, 2001).

Os macrofungos, ou fungos superiores, distinguem-se por produzirem corpos de frutificação visíveis a olho nu. Estes corpos de frutificação surgem acima do solo e no solo, sendo designados, respectivamente, por cogumelos e trufas. São encontrados, principalmente, no Outono e Primavera (Pinto-Correia *et al.*, 2013), tendo como função a dispersão dos esporos. Estão incluídos dentro das divisões *Ascomycota* e *Basidiomycota* (Pinto-Correia *et al.*, 2013). As duas divisões são distinguidas, principalmente, pelas estruturas em que são formados os esporos. Na divisão *Ascomycota*, os esporos são produzidos em estruturas com forma de saco, os ascos. Na divisão *Basidiomycota* os esporos são produzidos no exterior de uma célula modificada localizada no himênio, o basídio (Hood, 2006).

Os fungos alimentam-se de forma heterotrófica, a partir das hifas, obtendo o seu alimento por absorção (Cooke, 1979; Hood, 2006). Por não possuírem a capacidade de produzir o seu próprio alimento, são completamente dependentes da preexistência de matéria orgânica (Cooke, 1979). Apresentam diferentes estratégias tróficas, podendo ser sapróbios, parasitas ou simbiontes de plantas.

Os fungos sapróbios (ou decompositores) decompõem a matéria orgânica, desempenhando um papel essencial para o funcionamento dos ecossistemas. Este processo é conseguido através da produção de uma variedade de enzimas extracelulares, que degradam os polímeros orgânicos complexos em formas mais simples (Peay *et al.*, 2008). A ação dos fungos sapróbios exerce uma importante influência na dinâmica da

matéria orgânica no solo (A'Bear *et al.*, 2013), sendo essencial para que os minerais presentes nos detritos de matéria orgânica não sejam perdidos (Peay *et al.*, 2008). Após a ação dos fungos sapróbios, os nutrientes resultantes podem ser absorvidos tanto pelos próprios fungos, como por outros organismos (Peay *et al.*, 2008).

Por sua vez, os fungos parasitas vivem no interior de outros organismos, normalmente causando dano aos hospedeiros. Após a infecção, o hospedeiro pode ser eliminado ou resistir ao parasita. A exclusão dos organismos mais fracos, que não resistiram ao parasita, pode beneficiar o valor adaptativo dos hospedeiros (Moreno *et al.*, 1986).

As micorrizas formam-se por associação entre fungos micorrízicos e plantas hospedeiras. Beneficiam o crescimento das plantas em locais com pouca disponibilidade de nutrientes, conferindo-lhes tolerância à secura, resistência a compostos tóxicos e proteção contra doenças (Azul *et al.*, 2008). São associações duradoras e os organismos dependem um do outro (Isaac, 1992), existindo um intercâmbio bilateral de metabolitos (Moreno *et al.*, 1986). O micélio ligado à raiz da planta aumenta a volume de absorção, contribuindo para o aumento da eficiência na absorção de água e nutrientes. O fungo irá beneficiar desta associação obtendo um fornecimento de carbono a partir do hospedeiro (Isaac, 1992).

Dos vários tipos de micorrizas conhecidos, os mais importantes são as endomicorrizas (ou micorrizas arbusculares) e as ectomicorrizas. Os restantes tipos são específicos de uma família de plantas (Brundrett, 2002).

Os fungos endomicorrízicos são muito comuns, colonizando mais de 80% das plantas vasculares (Brundrett, 2002; Paszkowski, 2006; Souza *et al.*, 2006). Pertencem à divisão *Glomeromycota*. São simbióticos obrigatórios e formam estruturas intracelulares (Russell & Bulman, 2005).

Nas ectomicorrizas o micélio envolve as células das raízes formando uma estrutura, denominada rede de Hartig, que serve como interface entre o fungo e a planta. As raízes com ectomicorrizas geralmente não apresentam pêlos, pois a sua função é desempenhada pelo fungo (Souza *et al.*, 2006).

Existem, aproximadamente, 20000 a 25000 espécies descritas de fungos ectomicorrízicos (Ortega *et al.*, 2010). Pertencem maioritariamente à divisão

Basidiomycota, embora também seja possível encontrar fungos ectomicorrízicos pertencentes à divisão *Ascomycota* (Souza *et al.*, 2006).

1.2. Montado de sobro

O montado de sobro é o ecossistema predominante no Alentejo, na região sul de Portugal (Surova & Pinto-Correia, 2008). Esta região possui cerca de 527 000 ha de montado de sobro (Belo *et al.*, 2009).

É um ecossistema do tipo agro-silvo-pastoril (Surova & Pinto-Correia, 2008; Belo, *et al.*, 2009) e a sua paisagem é do tipo savana (Surova & Pinto-Correia, 2008). As árvores são maioritariamente da espécie *Quercus suber* L. (Sobreiro), pertencente à família *Fagaceae*. Por vezes podem apresentar outras espécies de árvores, como *Quercus rotundifolia* Lam. , *Pinus pinaster* Aiton. e *Pinus pinea* L. (Bugalho *et al.*, 2011). As árvores encontram-se dispersas, com densidade, normalmente, inferior a 80 árvores por ha (Belo *et al.*, 2009). Também apresentam um mosaico de subcoberto, que pode variar entre o mato disperso e culturas agrícolas (Pinto-Correia *et al.*, 2013).

Entre as espécies arbustivas presentes no montado é possível destacar os arbustos pertencentes ao género *Cistus* (Fig. 1), muito comuns nestes locais. Este género encontra-se representado, na Península Ibérica, por 12 espécies, entre elas *Cistus ladanifer* L. e *Cistus salvifolius* L.. Geralmente, *Cistus sp.* são pirofóricos, ou seja, a sua germinação está relacionada com as altas temperaturas, uma adaptação aos frequentes incêndios nas florestas mediterrâneas (Águeda *et al.*, 2006).



Figura 1 – *Cistus sp.*
Fonte: Elaborada pela Autora

O montado assegura uma série de importantes serviços, como a regulação do ciclo da água, a prevenção da erosão dos solos e a fixação do carbono (Pinto-Correia *et al.*, 2013).

Para o ser humano, o montado tem como objetivo rentabilizar os escassos recursos existentes numa região com solos pobres. (Pinto-Correia *et al.*, 2013). Uma das principais fontes de rendimento do montado é a cortiça (Silva & Catry 2006), recolhida dos sobreiros, uma vez em cada 9 a 12 anos (Bugalho *et al.*, 2011). Portugal produz mais de metade da cortiça do mundo (Silva & Catry, 2006). Entre outras fontes de rendimento, pode-se destacar a produção de lenha, ervas aromáticas, mel, cogumelos, carne de bovinos, ovinos, suínos e caprinos. O montado também pode ser explorado como local lúdico e de atração turística (Pinto-Correia *et al.*, 2013).

O montado tem origem em bosques mediterrâneos, que começaram a ser desmatados, há cerca de 9 mil anos, com finalidade de criar locais para agricultura e pastagem (Pinto-Correia *et al.*, 2013). A biodiversidade presente neste ecossistema deve-se a essas alterações. (Bugalho *et al.*, 2011). Com o objetivo de evitar incêndios, de promover o estabelecimento de pastagens e culturas anuais, os arbustos são limpos periodicamente (Barrico *et al.*, 2010; Bugalho *et al.*, 2011), resultando num mosaico em constante mudança. Através desta ação humana, o montado apresenta uma grande variedade de nichos ecológicos, promovendo a biodiversidade (Bugalho *et al.*, 2011). Por esta razão, as principais ameaças a que o montado está sujeito são abandono e as práticas de manejo insuficiente. Por outro lado, o uso excessivo do solo também pode ser prejudicial (Bugalho *et al.*, 2011). Assim, as características destes locais estão dependentes da ação humana.

Para além das ameaças resultantes da ação humana, o montado está sujeito a outros fatores que levam a um desequilíbrio no ecossistema. Esses fatores podem ser abióticos, como as propriedades físicas e químicas do solo e o clima, ou bióticos, como a ocorrência de pragas e doenças (Sousa *et al.*, 2007).

Em Portugal, existem 92 espécies de insetos que podem causar danos em árvores das espécies *Q. suber* e *Q. rotundifolia*. Os insetos que atacam as folhas enfraquecem as árvores, reduzindo o seu crescimento, mas normalmente não as matam. Por sua vez, os insetos que atacam o tronco e ramos podem causar a morte das árvores, sobretudo se estas já se encontrarem debilitadas (Sousa *et al.*, 2007). Neste trabalho foram recolhidos dados referentes a algumas pragas de insetos que atacam os ramos e troncos das árvores.

O inseto *Coroebus florentinus* Herbst. causa danos nos ramos não muito grossos e na copa, torna-a castanho-amarelada. Na península ibérica, ataca principalmente *Q. suber* e *Q. rotundifolia* (Iglesias & Rubio, 1993). Por sua vez, a larva do inseto *Coroebus undatus* Fabricius. ataca os troncos, construindo galerias em zigzag. Ataca diversas árvores da família *Fagaceae*, mas é mais agressiva para *Q. suber* (Suñer & Abós, 1994). Estas duas espécies causam grandes danos na cortiça, provocando uma redução na sua qualidade (Fürstenau *et al.*, 2012).

Os orifícios com menos de 2 mm no tronco podem corresponder ao inseto *Platypus cylindrus* Fab.. Este inseto ataca tanto árvores debilitadas como saudáveis, provocando-lhes a morte. Pode afetar as árvores *Q. suber*, *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L. e *Castanea sativa* Mill (Ferreira & Ferreira, 1989), estando associado ao declínio do montado (Sousa *et al.*, 2007).

Os orifícios com mais de 2 mm no tronco podem corresponder a vários insetos, como por exemplo, *Cerambyx cerdo*, Linnaeus. As larvas de *Cerambyx cerdo* desenvolvem-se principalmente em *Quercus* spp., atacando sobretudo o tronco, mas também podem atacar os ramos e as raízes. São identificados através de orifícios de saída ovais, que podem ter até 20 mm (Albert *et al.*, 2012).

1.3. Importância dos fungos no Montado

No montado de sobro, os macrofungos desempenham diferentes funções, consoante a sua estratégia trófica.

Como já foi referido anteriormente, os fungos sapróbios são de extrema importância para o ecossistema, uma vez que influenciam a fertilidade do solo, a decomposição, e a reciclagem de minerais e matéria orgânica (Osono *et al.*, 2008; Barrico *et al.*, 2010; Persiani *et al.*, 2011).

Dependendo do substrato que ocupam, é possível distinguir vários grupos de sapróbios (Martínez de Aragón *et al.*, 2012). Existem sapróbios que se desenvolvem no solo, nos restos orgânicos, sobre as folhas, entre outros. Irei destacar os fungos lenhícolas, que vivem sobre a madeira morta, e os coprófilos, que vivem sobre os excrementos dos animais.

Os sapróbios lenhícolas são o principal agente de deterioração da madeira em ambientes terrestres. O elenco de espécies é determinado principalmente, pelo estado de decomposição da madeira, apesar de poder ter outras variáveis, como por exemplo, a espécie vegetal, o seu tamanho, a causa da morte e a posição em que a madeira morta se encontra (Ódor *et al.*, 2006). *Stereum hirsutum* (Willd.) é um exemplo de sapróbio lenhícola, que coloniza a madeira no início da decadência, causando podridão branca. A produção de cogumelos pode ocorrer após um ano da queda do ramo e o micélio poderá persistir durante muitos anos (Peiris *et al.*, 2008).

Por sua vez, os fungos sapróbios coprófilos são importantes para o ecossistema por serem responsáveis pela reciclagem dos excrementos dos animais (Richardson, 2001). Os seus esporos conseguem suportar a passagem pelos intestinos do animal, estando em muitos casos dependentes dessa passagem para se desenvolverem. Os seus corpos de frutificação fazem grandes descargas de esporos no ar. Se os esporos pousarem numa planta, poderão ser ingeridos por animais, recomeçando seu o ciclo de vida (Richardson, 2003). *Panaeolus papilionaceus* (Bull.) é um exemplo de um fungo coprófilo (Bull.), cresce em excrementos, principalmente de vacas e de cavalos (Kuo, 2007).

No montado, os fungos parasitas desempenham uma importante função de fitossanidade, excluindo os indivíduos mais debilitados. Só se encontram manifestações desses indivíduos nas fases mais ou menos adiantadas do declínio das árvores, indicando que a sua presença é condicionada pelo estado de vigor da planta (Sousa *et al.*, 2007). O género *Armillaria* pode ter comportamento parasita ou sapróbio (Travadon, *at. al.* 2012). Em Portugal, encontram-se várias espécies vegetais que podem ser parasitadas por estes fungos, como *Q. suber* e *P. pinaster*. Podem, ainda, parasitar espécies ornamentais e frutícolas (Bragança *et al.*, 2004). *Armillaria mellea* (Vahl) (Fig. 2) é conhecido por ser um parasita agressivo (Travadon *et al.*, 2012), sendo particularmente agressivo para *Q. suber*. Existe a perceção que esta espécie ocorre nas zonas mais degradadas do montado (Sousa *et al.*, 2007). *A. mellea* coloniza as raízes lenhosas, matando-as e usando-as como substrato. Após a morte do hospedeiro, o micélio pode persistir, alimentando-se como sapróbio. As raízes infetadas servem como inoculo, para que o fungo possa, posteriormente, infetar outras plantas. O micélio também pode espalhar-se pelo solo, através de uma estrutura especializada, o rizomorfo. Estas duas formas de propagação de *A. mellea* são mais comuns do que a reprodução sexuada (Travadon *et al.*, 2012).



Figura 2 - Corpo de frutificação de *Armillaria mellea*
Fonte: Mitra-nature

Um fungo micorrízico pode ter vários hospedeiros, ligando-os numa rede de micélio e servindo como mediadores entre as plantas. Desta forma, os fungos micorrízicos influenciam a capacidade das plântulas em estabelecer-se nos ecossistemas mediterrâneos e contribuem para a dinâmica da comunidade de plantas (Richard *et al.*, 2009).

Os arbustos do género *Cistus* podem formar ectomicorrizas e endomicorrizas. Existem mais de 200 espécies, pertencentes a 40 géneros, de fungos ectomicorrízicos com capacidade de se associar com *Cistus spp.* (Águeda *et al.*, 2008). Após a ocorrência de uma perturbação no ecossistema, este género de plantas pode servir de reservatório para fungos micorrízicos (Águeda *et al.*, 2006 e Águeda *et al.*, 2008).

Dentro dos macrofungos que formam micorrizas com as plantas do montado é possível destacar algumas espécies.

O género de macrofungos micorrízico *Boletus* forma micorrizas com as famílias *Fagaceae*, *Cistaceae*, *Betulaceae*, *Malvaceae*, *Salicaceae*, *Ericaceae*, *Pinaceae* (Águeda *et al.*, 2008). Pertence à ordem *Boletales* e engloba mais de mil espécies. Encontra-se amplamente distribuído nas zonas mais quentes do Hemisfério Norte (Águeda *et al.*, 2006 e Águeda *et al.*, 2008). O complexo de espécies *Boletus edulis* inclui quatro espécies, onde estão presentes as espécies *Boletus reticulatus* Schaeff. (Fig. 3). (Águeda *et al.*, 2006). Os corpos de frutificação produzidos por estas espécies possuem um alto valor económico, sendo dos mais consumidos do mundo. Estima-se que, anualmente, sejam consumidos entre 20.000 e 100.000 toneladas destes cogumelos (Águeda *et al.*, 2008).



Figura 3- Corpo de frutificação de *Boletus reticulatus*
Fonte: Mitra-nature

Ainda dentro da ordem *Boletales* encontra-se a espécie *Astraeus hygrometricus* (Pers.) (Fig. 4). Esta espécie forma ectomicorrizas com plantas das famílias *Fagaceae*, *Dipterocarpaceae*, e *Pinaceae*. É bastante comum em climas temperados quentes, subtropicais e tropicais. Ocorre em todos os continentes, exceto na Antártida (Phosri *et al.*, 2013).



Figura 4 – Corpos de frutificação de *Astraeus hygrometricus*.
Fonte: Elaborada pela Autora

O género *Amanita* forma micorrizas com um grande número de hospedeiros. É, também, um género cosmopolita. Inclui espécies com propriedades alucinogénias e com propriedades mortais. (Li & Oberlies, 2005). Este género também inclui algumas espécies comestíveis, como é o caso da *Amanita curtipes* E.-J. Gilbert. (Fig. 5). Os seus corpos de frutificação são pequenos em comparação com outras espécies do género. Pode ser encontrada em florestas mediterrâneas de *Q. suber*, *Q. rotundifolia* e *Cistus ladanifer*, tal

como em bosques de *Pinus pinaster*. Distribui-se na zona do Mediterrâneo (Portugal, França, Itália, Espanha, Córsega, Argélia e Marrocos) (Moreno *et al.*, 2008).



Figura 5 – Corpo de frutificação de *Amanita curtipes*
Fonte: Mitra-nature

O género *Russula* forma micorrizas com diversas famílias de plantas, incluindo *Fagaceae* e *Pinaceae* (Li *et al.*, 2015). Possui muitas espécies morfologicamente semelhantes e é difícil distingui-las (Miller & Buyck, 2002). *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) (Fig. 6) é uma espécie comestível. Pode apresentar diferentes cores, como verde e púrpura. Frutifica no outono ou no fim da primavera (Jiménez *et al.*, 2005).



Figura 6 - Corpo de frutificação de *Russula cyanoxantha*
Fonte: Mitra-nature

1.4. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento da diversidade micológica no montado de sobro, tendo em consideração as diferentes condições ambientais do local. Para atingir este objetivo, foram comparadas áreas de montado com características distintas, avaliando a proporção dos diferentes grupos tróficos, a riqueza específica e a existência de espécies com interesse económico. Foram relacionadas diversas variáveis ambientais, como as espécies vegetais, a estrutura da vegetação, as pragas de insetos e a ação do gado, com a ocorrência de macrofungos. Sendo, desta forma, possível compreender como as diferenças no habitat podem influenciar as comunidades de macrofungos.

2. Materiais e Métodos

2.1. Local de estudo

A Serra de Monfurado é um SIC (sítio de importância comunitária) da rede Natura 2000. Localiza-se nos concelhos de Montemor-o-Novo e Évora, no distrito de Évora (Silva *et al.*, 2009). Destaca-se da planície Alentejana, tendo mais de 400 metros de altitude (CME, 2010). A sua rede hidrográfica divide-se pelas bacias hidrográficas dos Rios Tejo e Sado (CME, 2010).

Localiza-se na unidade morfoestrutural da Península Ibérica, o Maciço Hespérico. Os terrenos mais antigos datam do Proterozóico Superior, sendo constituídos por migmatitos e gnaisses granitóides sobrepostos por um complexo metamórfico com várias litologias (CME, 2010).

O Clima é mediterrâneo, integrando-se no andar meso-mediterrâneo inferior, com ombroclima dominante sub-húmido. A precipitação ronda os 900 mm/ano (CME, 2010).

No Sítio de Monfurado podem ser encontradas as espécies vegetais *Quercus faginea* subesp. *broteroi* e *Quercus pyrenaica* sendo, para esta o limite sul da sua distribuição geográfica em Portugal (Silva *et al.*, 2009).

Nos locais estudados, para além de *Q. suber*, que caracteriza o montado de sobro, é possível encontrar outras espécies vegetais típicas destes ecossistemas, como *Q. rotundifolia*, *Cistus* sp., *Rubus* sp. e *Ulex* sp.. Tal como acontece tipicamente nestes ecossistemas, na área estudada é possível observar a existência de gado bovino, caprino e ovino.

2.2. Amostragem

A amostragem e a determinação das espécies de macrofungos foi realizada no outono de 2013 (meses de novembro e dezembro) e na primavera de 2014 (mês de março) (Santos-Silva & Louro, dados não publicados). Foram selecionadas várias parcelas na Serra de Monfurado, onde foram selecionados 55 pontos de amostragem, com 100m de raio. Dentro de cada parcela foi traçado um transecto com 1500 m² (75x20m), onde foram

recolhidos os corpos de frutificação epígeos em bom estado, para posterior identificação em laboratório. Segundo Barrento (2012), a amostragem realizada durante um ano permite amostrar, de forma significativa, a população de macrofungos, tendo obtido um número de espécies semelhante ao de outros estudos realizados durante mais tempo.

Em cada um dos pontos de amostragem foram quantificadas várias variáveis, que caracterizam o local (Godinho *et al.*, dados não publicados), referentes às pragas de insetos, ao pisoteio, ao número de dejetos, às espécies vegetais existentes e à cobertura de vegetação.

Foi quantificada a percentagem de árvores afetadas pelos insetos *Coroebus florentinus*, (Prfl) e *Coroebus undatus* (Prun). Ainda nos troncos foi quantificada a percentagem de orifícios com menos de 2 mm, correspondendo ao inseto *Platypus cylindrus* (Prop), bem como a percentagem de orifícios um pouco maiores (>2 mm), que podem corresponder a várias espécies de insetos.

Em cada local, o pisoteio (Pst) foi classificado em 4 níveis; sendo que o 4 corresponde aos locais muito pisoteados e 1 aos pouco pisoteados. Contabilizou-se, também, o número médio de dejetos por m² (Djt).

Registou-se a presença/ausência das seguintes espécies vegetais *Q. rotundifolia* (Qr), *Cistus* sp. (Ct), *Rubus* sp (Ru) e *Ulex* sp. (Ul). A cobertura da vegetação foi quantificada dentro de quatro classes. A primeira classe (C1) corresponde à vegetação com menos de 0,5m; a segunda classe (C2) corresponde à vegetação entre 0,5 m e 2 m; a terceira classe (C3) corresponde à vegetação entre 2 e 8 m e a quarta classe (C4) corresponde à vegetação com mais de 8 m.

2.3. Identificação taxonómica

Os macrofungos recolhidos foram determinados até à espécie, ou subespécies, quando possível (Santos-Silva & Louro, dados não publicados). Quando essa identificação não foi possível, foram classificados ao nível do género, seguido por uma identificação numérica. Para cada espécie foi identificado o grupo trófico a que pertencem e a comestibilidade. Para tal foi usada a seguinte bibliografia: Moser, 1983; Moreno *et al.*, 1986; Breitenbach & Kränzlin, 1991, 1995, 2000; Courtecuisse & Duhem, 1995; Frade &

Alfonso, 2003; Kränzlin, 2005. A taxonomia foi atualizada com base nas informações consultadas no sítio <http://www.indexfungorum.org/>, visitado dia 6/02/2015. Os exemplares recolhidos foram integrados no Herbário da Universidade de Évora (UEVH-FUNGI) (Santos-Silva & Louro, dados não publicados).

2.4. Análise dos dados

Para analisar a diversidade de espécies e demonstrar o estado de sanidade dos locais amostrados foi determinada a riqueza específica (S) e a proporção de espécies micorrízicas/sapróbias, para cada uma das parcelas amostradas e para o total das parcelas.

Determinou-se o número de vezes que uma espécie ocorreu, tendo-se em atenção o seu grupo trófico. Foi também contabilizado o número de espécies por género e família.

De forma a caracterizar os locais amostrados, foram calculados dados estatísticos (máximo, mínimo, moda e média) referentes às variáveis ambientais.

Para demonstrar a forma como as espécies estão relacionadas com as parcelas amostradas e com as variáveis ambientais, usou-se a análise de correspondência canônica. O programa informático utilizado foi o CANOCO para Windows, versão 4.5. Foram construídos três *biplots*, relacionando as variáveis ambientais com as espécies, os locais amostrados com as espécies e as variáveis ambientais com os locais. A construção de três *biplots* deveu-se à grande quantidade de dados, que tornaria ilegível apenas com um *biplot*.

As espécies raras ou muito frequentes podem influenciar negativamente a CCA, criam modificações na inércia total da configuração dos dados ou distorcendo a ordenação de espécies (Godinho *et al.*, 2009). Neste trabalho não foram registadas espécies muito frequentes, mas muitas espécies apenas apresentavam apenas um registo, então essas espécies foram excluídas da CCA.

3. Resultados

3.1. Riqueza específica e distribuição das espécies pelos grupos tróficos

Foram identificadas 142 espécies de macrofungos, distribuídas por 62 géneros, distribuídos por 31 famílias. A família com mais espécies representadas (28 espécies) foi *Russulaceae*, incluindo os géneros *Lactarius* (6 espécies) e *Russula* (22 espécies), este foi também o género com mais espécies registadas. A segunda família mais representada foi *Agaricaceae* (17 espécies) incluindo os géneros *Agaricus* (4 espécies), *Bovista* (1 espécie), *Calvatia* (1 espécie) *Coprinus* (2 espécies), *Cyathus* (1 espécies), *Lepiota* (2 espécies), *Lycoperdon* (3 espécies), *Macrolepiota* (2 espécies) e *Vascellum* (1 espécie).

Registaram-se nove espécies comestíveis: *Agaricus campestris*, *Amanita curtipes*, *Auricularia auricula-judae*, *Boletus reticulatus*, *Cantharellus cibarius*, *Coprinus comatus*, *Lepista nuda*, *Macrolepiota procera* e *Russula cyanoxantha*.

Das 142 espécies registadas, 68 são micorrízicas, 72 são sapróbias e 2 são parasitas. Na figura 7 é possível ver a percentagem de cada um dos grupos tróficos. A proporção total de espécies micorrízicas/sapróbias total foi de 0,944.

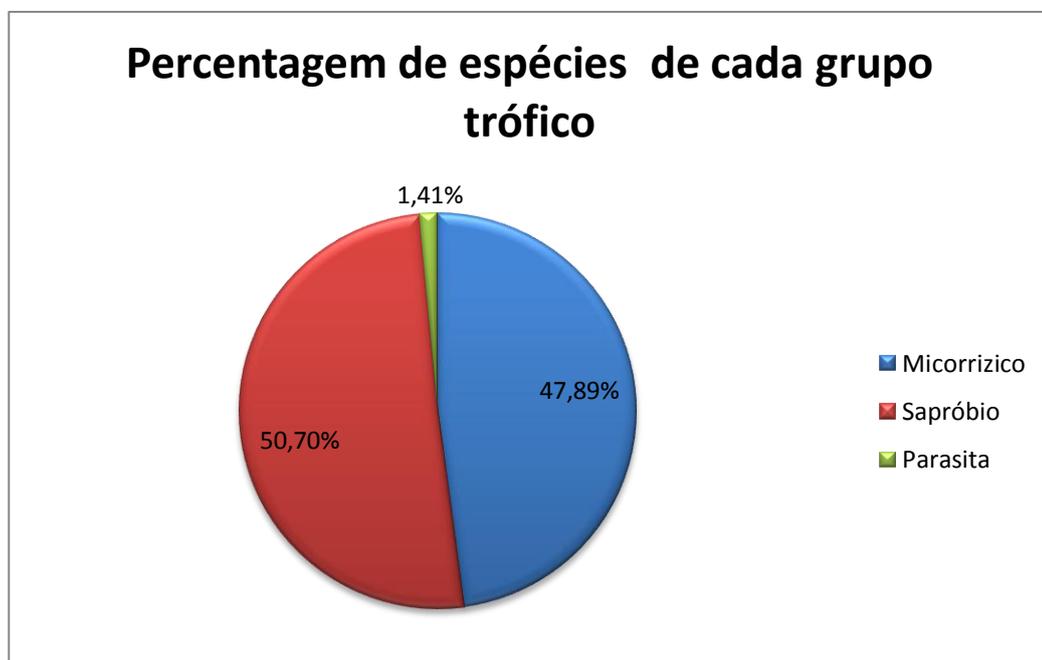


Figura 7 – Representação gráfica da percentagem (%) de espécies para cada um dos grupos tróficos, num total de 142 espécies.

A riqueza específica e a distribuição dos grupos tróficos foi bastante heterogênea entre os locais amostrados (Fig. 8).

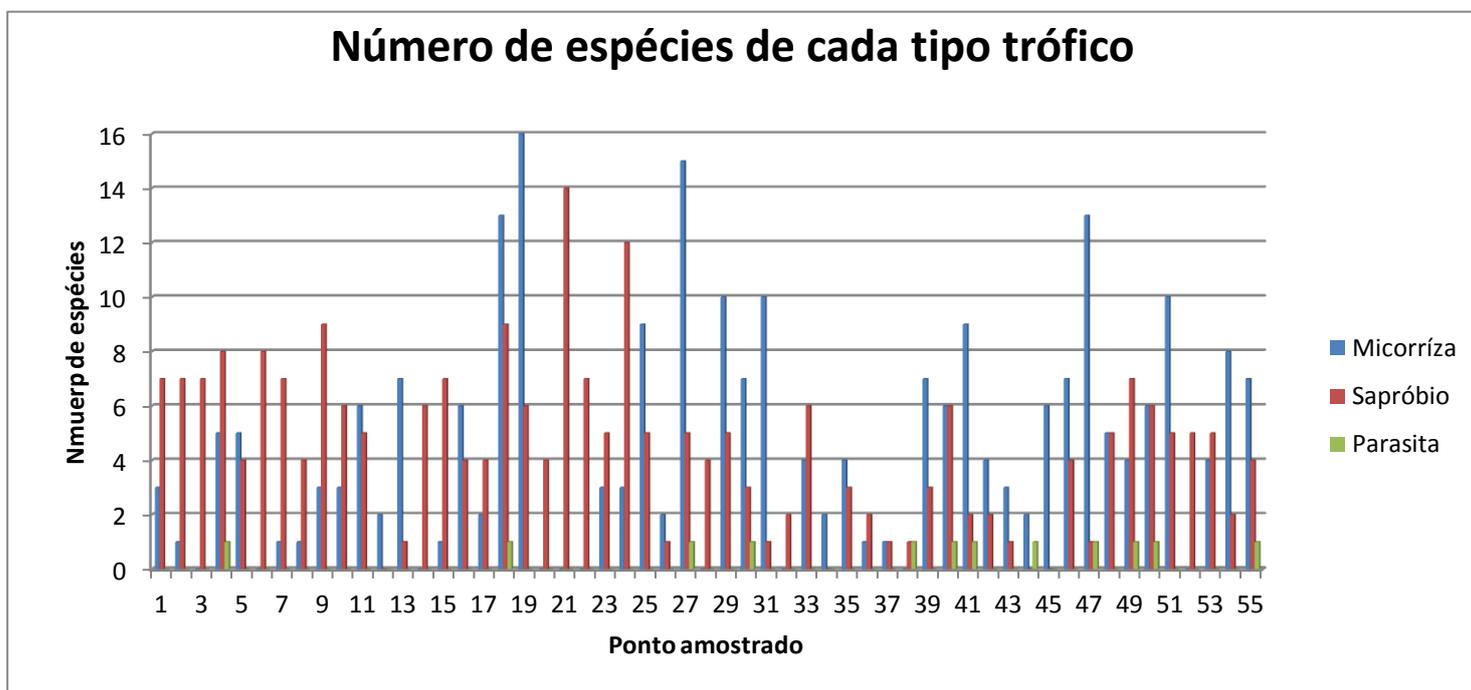


Figura 8 - Representação gráfica do número de espécies para cada tipo trófico, em cada ponto amostrado (representados pela numeração correspondente)

Foram excluídas da restante análise estatística as 51 espécies que só foram registadas uma vez (Godinho *et al.*, 2009). Estas espécies foram: *Agaricus porphyrocephalus*, *Agaricus silvaticus*, *Agaricus sylvicola*, *Agrocybe praecox*, *Amanita citrina*, *Amanita crocea*, *Amanita curtipes*, *Armillaria mellea*, *Bolbitius vitellinus*, *Boletus luridus*, *Boletus pulverulentus*, *Cantharellus cibarius*, *Clathrus ruber*, *Clitocybe metachroa*, *Clitocybe obsoleta*, *Conocybe macrospora*, *Coprinellus xanthothrix*, *Coprinus alopecia*, *Cortinarius sp2*, *Cortinarius sp3*, *Galerina vittiformis*, *Gymnopilus spectabilis*, *Gymnopus dryophilus*, *Gyroporus castaneus*, *Hebeloma edurum*, *Helvella atra*, *Hygrophorus eburneus*, *Inocybe asterospora*, *Inocybe rimosa*, *Inocybe sp1*, *Lactarius azonites*, *Lactarius subumbonatus*, *Lepiota clypeolaria*, *Lepiota phaeodisca*, *Lycoperdon perlatum*, *Melanoleuca excissa*, *Mycena haematopus*, *Mycena pura*, *Ossicaulis lignicola*, *Phaeomarasmium erinaceus*, *Pluteus cervinus*, *Pseudoclitocybe cyathiformis*, *Russula chloroides*, *Russula curtipes*, *Russula decipiens*, *Russula fragilis*, *Russula praetervisa*, *Russula sp1*, *Trametes versicolor*, *Tricharina gilva* e *Vascellum pratense*. Das 91 espécies restantes 46 são micorrízicas 44 são sapróbias e 1 é parasita.

As espécies coprófilas *Panaeolus papilionaceus* (56) e *Psilocybe merdaria* (66) foram as duas com um maior número de registos. Seguidas das espécies micorrízicas *Laccaria laccata* (40), *Scleroderma verrucosum* (84), *Russula subfoetens* (80), *Xerocomellus chrysenteron* (91), *Astraeus hygrometricus* (7) e da parasita *Armillaria tabescens* (6) (Fig. 9).

Número de ocorrências de cada espécie

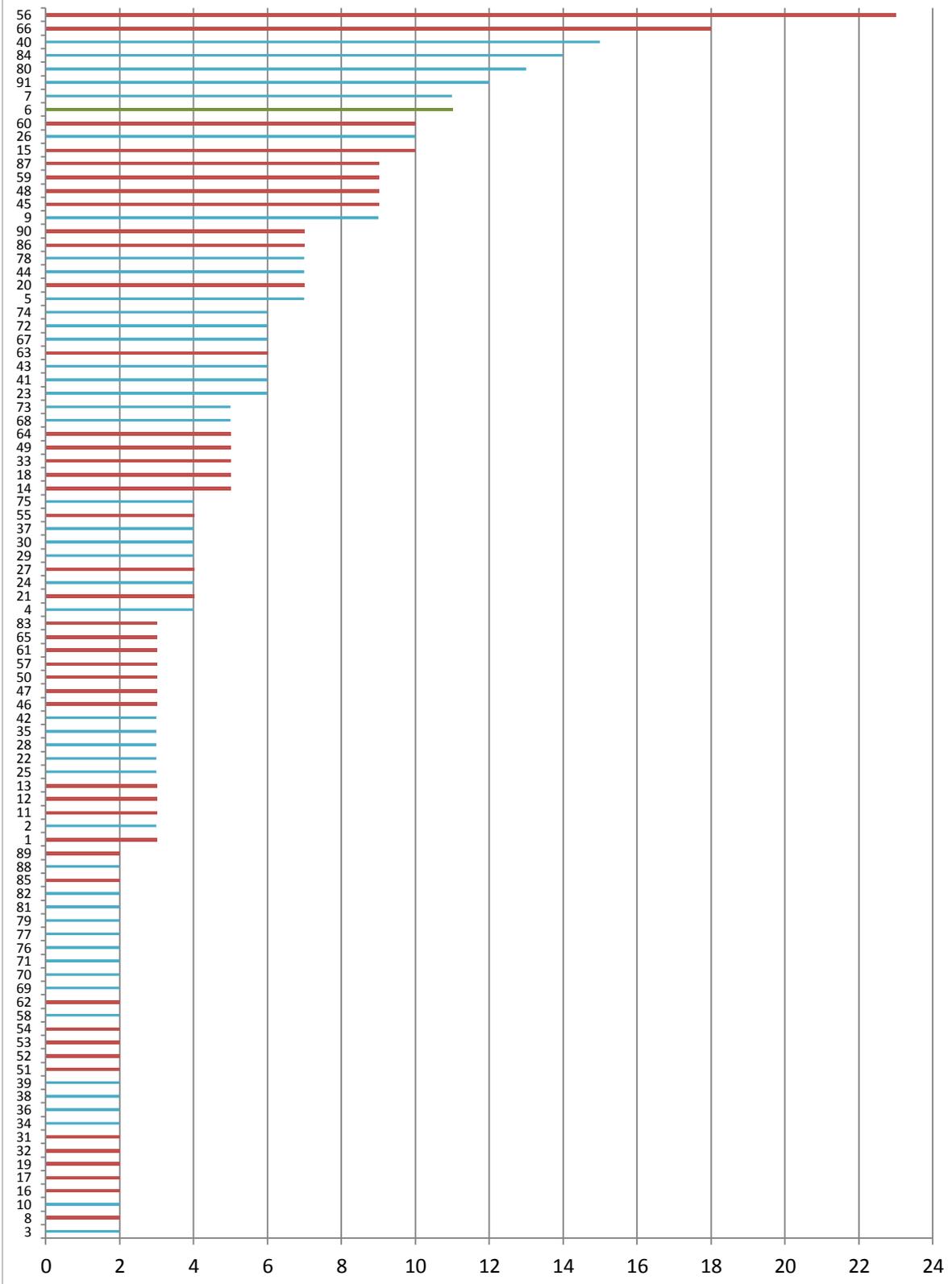


Figura 9 - O número total de ocorrência de cada espécie. Os números do eixo vertical correspondem às espécies, utilizando os números que as representam, conforme o anexo 1. As barras a vermelho representam as espécies sapróbias, as azuis as espécies micorrízicas e a verde a parasita.

3.2. Relação entre os macrofungos e variáveis ambientais

A Tabela 1 ilustra os dados estatísticos (máximo, mínimo, moda, média) referentes às variáveis utilizadas para caracterizar cada um dos locais.

Tabela 1 - Máximo (Max.), Mínimo (Min), Moda e Média de cada uma das variáveis quantificadas: C1, C2, C3 e C4 correspondem, respectivamente, à proporção de cobertura da vegetação, menos de 0,5m; entre 0,5 e 2m; entre 2m e 8m e mais de 8m. Qr, Ct, Ru e Ul correspondem à presença/ausência das espécies *Q. rotundifolia*, *Cistus sp.*, *Rubus sp.* e *Ulex sp.*. Djt corresponde ao número médio de dejetos por m². Pst corresponde ao pisoteio que varia entre 1 e 4 (pouco-muito). Prfl, Prun e Prop correspondem, respectivamente, à proporção de árvores afetadas por *C. florentinus*, *C. undatu* e *P.cylindrus*. Prog corresponde à proporção de árvores orifícios com mais de 2mm provocados por várias espécies de insetos.

	C1	C2	C3	C4	Qr	Ct	Ru	Ul	Djt	Pst	Prfl	Prun	Prop	Prog
Max.	0,7	0,3	0,8	0,15	1	1	1	1	10,33	4	0,6	1	0,4	0,2
Min.	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Moda	0,05	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0	0,4	0	0
Média	0,13	0,09	0,43	0,01	0,13	0,31	0,40	0,35	2,25	2,47	0,19	0,56	0,02	0,01

Dentro das variáveis relativas à cobertura da vegetação, a variável C3 (vegetação entre 2 e 8 m), foi a classe melhor representada. Está presente em todos os locais e apresenta uma média e uma moda superiores às das restantes classes (Tabela 1). A classe C3 pode incluir algumas espécies de árvores de menor porte ou que ainda não atingiram a sua altura máxima. Também podem incluir algumas espécies de arbustos, como por exemplo, *Cistus Ladanifer*, que pode atingir até 2,8 m (Valdes *et al*, 1987).

Por sua vez, a classe de vegetação C4 (vegetação com mais de 8 m) foi a que apresentou menor proporção de cobertura (Tabela 1). Segundo Soares-Ferreira (2011), *Q. suber* tem um altura média entre 10 e 15 metros. Apesar disso, alguns indivíduos desta espécie podem estar incluídos nas outras classes, devido a não terem atingido a sua altura máxima.

Dentro das espécies vegetais registadas nos locais amostrados, a mais frequente foi *Rubus sp.* e a espécie menos frequente foi *Quercus rotundifolia* (Tabela 1).

O número médio de dejetos por m² (Djt) e o pisoteio (Pst) podem demonstrar o ação dos animais nos locais amostrados. Os resultados da Tabela 1 demonstram que a ação dos animais é muito variável dentro dos locais amostrados.

Dentro das variáveis que correspondem a pragas causadas por insetos, Prun foi a melhor representada. Num dos locais amostrados, *C. undatus*, infetava todas as árvores (Tabela 1). Nenhuma das pragas está presente em todos os locais amostrados.

Os resultados da Análise de Correspondência Canônica estão representados nos *biplots* apresentados nas figuras 10, 11 e 12. A figura 10 relaciona as espécies de macrofungos com as variáveis ambientais, a figura 11 relaciona os locais amostrados com as espécies e a figura 12 relaciona as variáveis com os locais amostrados. Os autovalores (*eigenvalues*) para os eixos de ordenação foram 0,066; 0,037; 0,033; 0,025, explicando 6,6%; 10,3%; 13,6% e 16,1%.

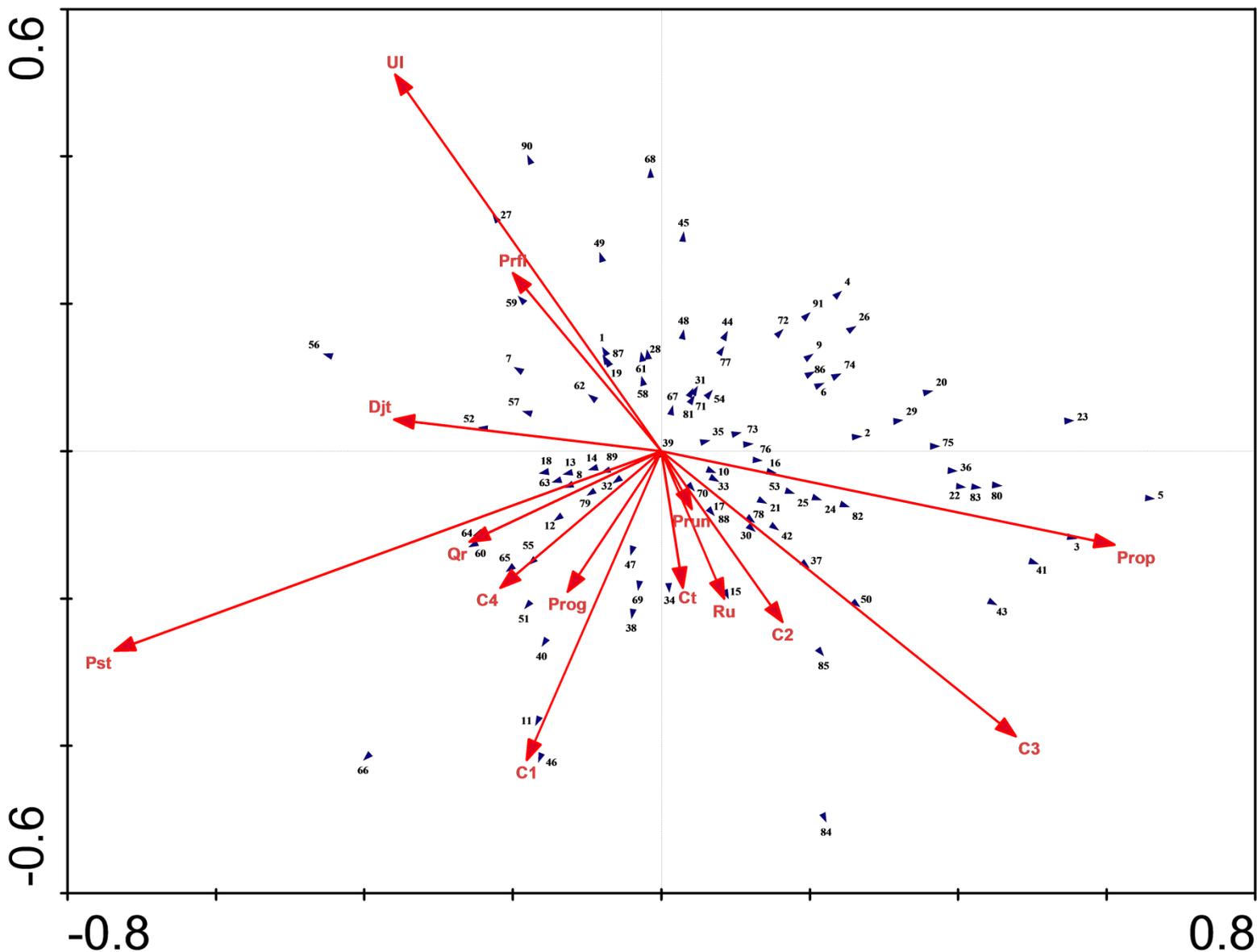


Figura 10 – *Biplot* obtido pela CCA entre as espécies (representadas a azul) e as variáveis ambientais (representadas a vermelho). As espécies estão representadas pelos números correspondentes, conforme o anexo 1. As variáveis C1, C2, C3 e C4 correspondem, respetivamente, à proporção de cobertura da vegetação, menos de 0,5m; entre 0,5 e 2m; entre 2m e 8m e mais de 8m. Qr, Ct, Ru e UI correspondem à presença/ausência das espécies *Q. rotundifolia*, *Cistus* sp., *Rubus* sp. e *Ulex* sp.. Djt corresponde ao número médio de dejetos por m². Pst corresponde ao pisoteio que varia entre 1 e 4 (pouco-muito). Prfl, Prun e Prop correspondem, respectivamente, à proporção de árvores afectadas por *C. florentinus*, *C. undatu* e *P.cylindrus*. Prog corresponde à proporção de árvores orifícios com mais de 2mm provocados por várias espécies de insetos.

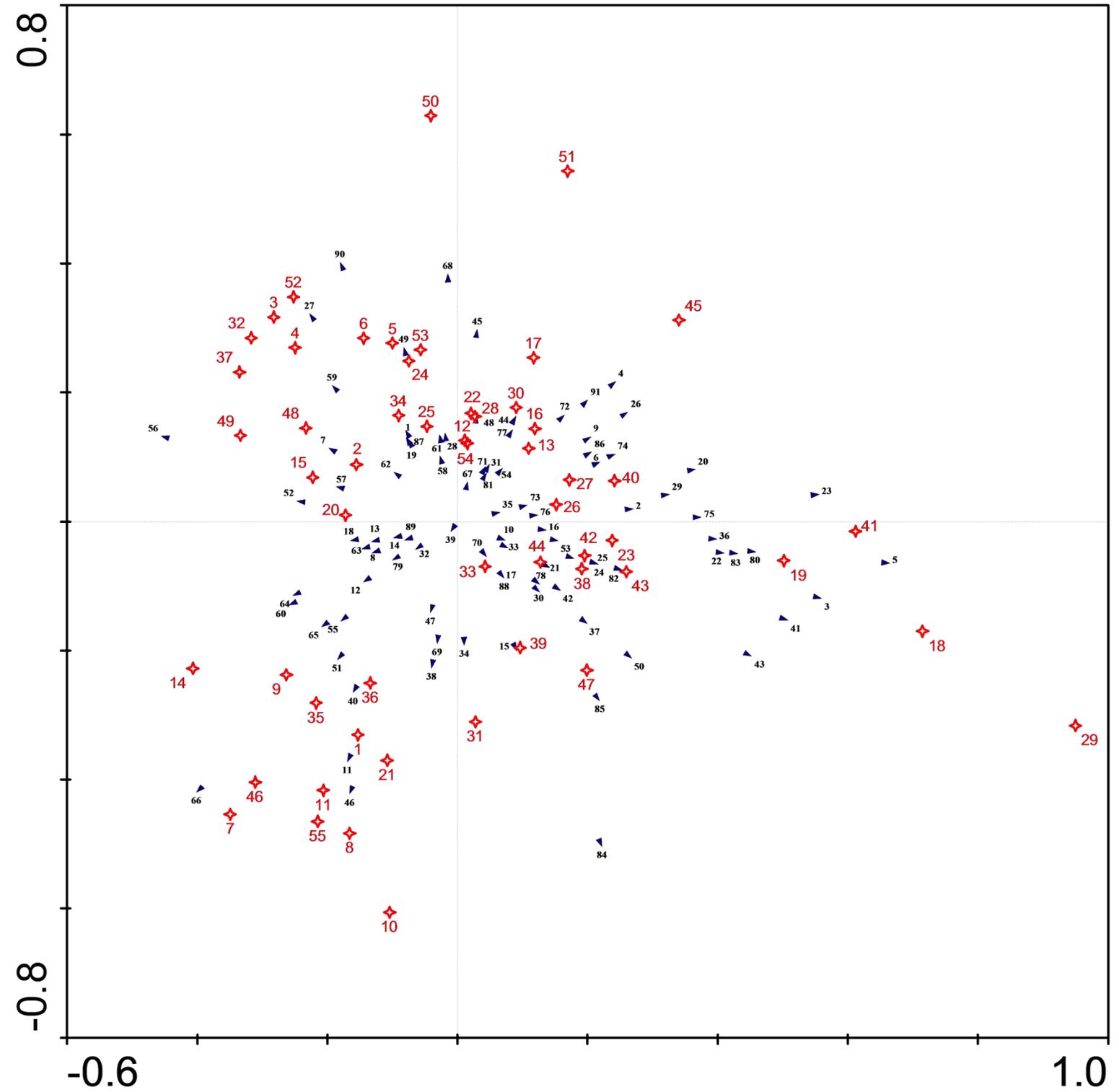


Figura 11 – *Biplot* obtido pela CCA entre os locais amostrados (a vermelho) representados pela numeração correspondente e as espécies (a azul) representadas pelos números correspondentes, conforme o anexo 1.

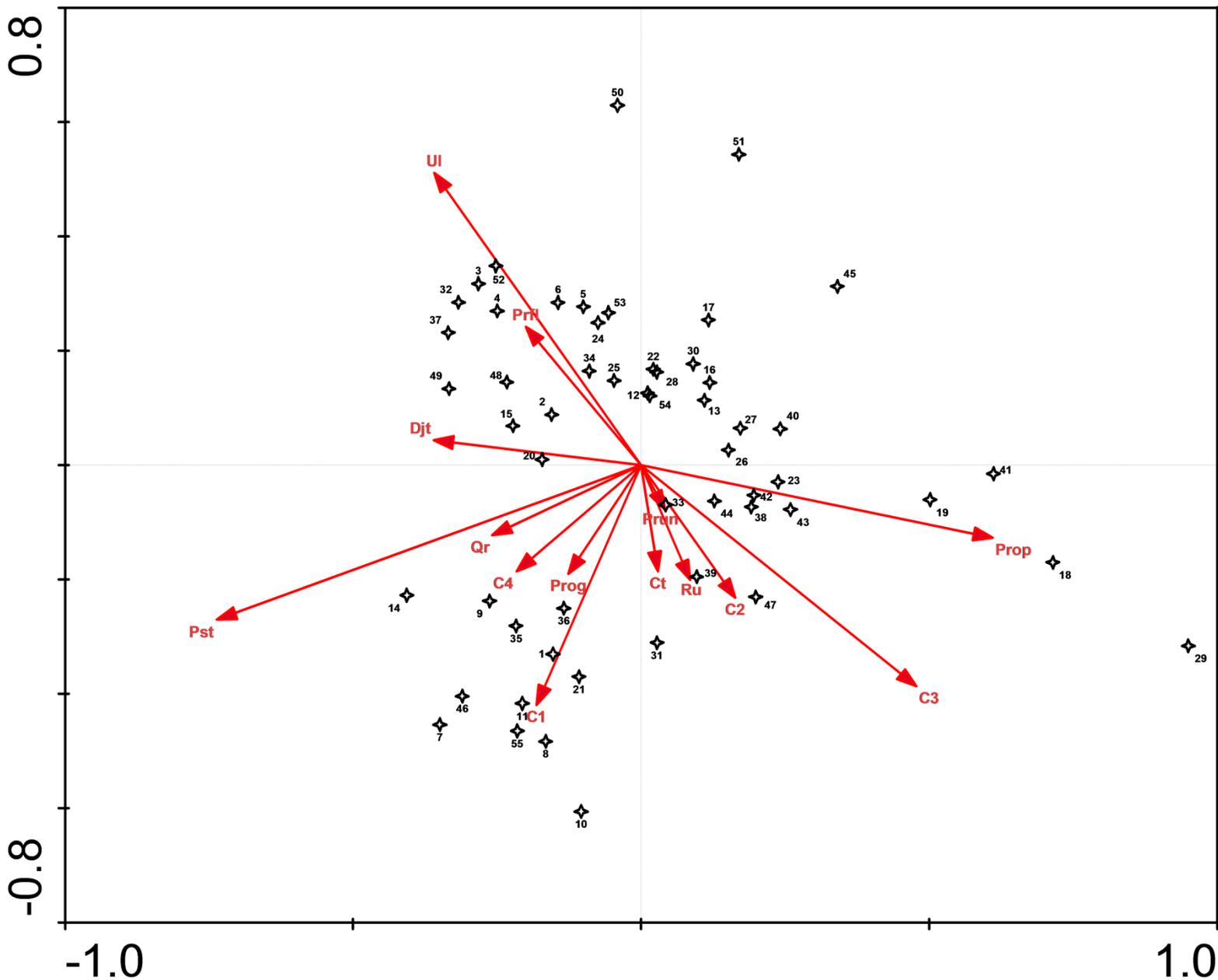


Figura 12 – *Biplot* obtido pela CCA entre os locais amostrados (a preto) representados pela numeração correspondente às variáveis ambientais (a vermelho). As variáveis C1, C2, C3 e C4 correspondem, respectivamente, à proporção de cobertura da vegetação, menos de 0,5m; entre 0,5 e 2m; entre 2m e 8m e mais de 8m. Qr, Ct, Ru e UI correspondem à presença/ausência das espécies *Q. rotundifolia*, *Cistus* sp., *Rubus* sp. e *Ulex* sp.. Djt corresponde ao número médio de dejetos por m². Pst corresponde ao pisoteio que varia entre 1 e 4 (pouco-muito). Prfl, Prun e Prop correspondem, respectivamente, à proporção de árvores afectadas por *C. florentinus*, *C. undatu* e *P.cylindrus*. Prog corresponde à proporção de árvores orifícios com mais de 2mm provocados por várias espécies de insetos.

A variável C1 é uma das variáveis mais influentes. As espécies sapróbias *Bovista plumbea* (11) e *Lepista nuda* (46) são influenciadas pela C1 (Fig. 10). *Bovista plumbea* pode ser encontrada em prados e *Lepista nuda* frutifica em todos os tipos de bosques. (Jiménez, et al., 2005). O ponto 21 (14 espécies sapróbias) e o ponto 8 (4 espécies sapróbias e 1 espécie micorrízica) são influenciados por esta variável e por estas espécies (Fig. 11, Fig. 12 e Fig. 8).

A variável C3 foi uma das mais influentes. Relacionadas com esta variável estão as espécies micorrízicas *Cortinarius* sp1 (24), *Cortinarius anomalus* (25), *Entoloma sinuatum* (30), *Inocybe fraudans* (37), *Lactarius camphoratus* (41), *Lactarius chrysorrheus* (42), *Lactarius decipiens* (43), *Russula sororia* (78) (Fig. 10). Estas espécies poderão estar associadas às espécies vegetais do montado, como *Q. suber*, que poderá ter indivíduos incluídos nesta classe. Os pontos de amostragem 44 (2 espécies micorrízicas e 1 parasita), e o ponto 47 (13 espécies micorrízicas, 1 sapróbia e 1 parasita), estão relacionados com esta variável (Fig. 12 e Fig. 8).

A variável UI (*Ulex* sp.) é também uma das mais influentes. As espécies micorrízicas *Entoloma cistophilum* (28), *Pisolithus arhizus* (58) encontram-se relacionadas com esta variável (Fig. 10). Os pontos 5 (5 espécies micorrízicas e 4 sapróbias), 25 (9 espécies micorrízicas e 5 sapróbias) e 34 (2 espécies micorrízicas), encontram-se influenciados por esta variável (Fig. 12 e Fig. 8).

Por sua vez, as espécies *Clitocybe costata* (13), *Clitocybe dealbata* (14), *Conocybe semiglobata* (18) e *Psathyrella spadiceogrisea* (63) encontram-se sob a influência das variáveis pisoteio (Pst) e quantidade de dejetos (Djt) (Fig. 10). Todas estas espécies são sapróbias. O pisoteio é um das variáveis mais influentes. O ponto 14, onde só ocorrem sapróbios está associado a Pst (Fig. 12). A variável Djt tem associadas as espécies sapróbias *Panaeolus papilionaceus* (56) e *Parasola auricoma* (57) (Fig. 10) e os pontos 20, 15 e 2 (Fig. 12). O ponto 20 só têm espécies sapróbias. Os pontos 15 e 2 têm cada um 7 espécies sapróbias e 1 micorrízica (Fig. 9).

A variável Prfl (proporção de árvores infetadas com a praga *C. florentinus*) tem associadas à espécie sapróbia *Polyporus arcularius* (59) (Fig. 10). Os pontos 3 (7 espécies sapróbias), 4 (8 espécies sapróbias, 5 micorrízicas e 1 parasita), 32 (2 espécies sapróbias), 37 (1 espécie sapróbia e 1 parasita), 48, (5 espécies micorrízicas e 5 sapróbias) e 49 (7

espécies sapróbias, 4 micorrízicas e 1 parasita) estão associados a esta variável (Fig. 12 e Fig. 8).

A variável Prop (proporção de árvores infectadas com a praga *P.cylindrus*) foi uma das variáveis mais influentes. As espécies sapróbias *Coprinus comatus* (21), *Gymnopilus suberis* (33), *Clitocybe odora* (16), e *Schizophyllum commune* (83) encontram-se associadas a esta variável (Fig. 10). Os pontos 38 (1 espécie sapróbia e 1 parasita) e 23 (5 espécies sapróbias e 3 micorrízicas), também estão associados a Prop (Fig. 12 e Fig. 8).

4. Discussão

O montado de sobro é um ecossistema muito diverso. Para ser possível a compreensão da forma como o ambiente influencia a presença de macrofungos nestes ecossistemas, foram selecionadas várias áreas em montado de sobro, onde se registou a presença de corpos de frutificação de macrofungos. Dentro destes locais foram também registadas algumas variáveis ambientais, que podem caracterizar o local e demonstrar a sua influência nas comunidades de macrofungos.

Registaram-se 142 espécies de macrofungos. A amostragem foi feita apenas durante um ano (outono de 2013 e primavera de 2014), o que faz com que algumas espécies tenham sido recolhidas poucas vezes. Mesmo após a exclusão das espécies que só aparecem uma vez, das 91 restantes, ainda existem 29 espécies que só aparecem duas vezes (Fig. 9). Desta forma, seria espectável que a percentagem explicativa das variáveis ambientais para a ocorrência de espécies de macrofungos não fosse elevada. Apesar disso foi possível observar algumas relações entre as espécies mais frequentes e as variáveis ambientais.

Apesar do período de amostragem ser insuficiente para se puderem retirar conclusões definitivas ou extrapolar livremente para outras situações, foi possível registar um elevado número de espécies. Foi superior ao número de espécies registado por Barrento (2012), com 132 espécies, em montado de sobro, onde a amostragem também ocorreu apenas durante um ano. Comparando com outros estudos, em ecossistemas semelhantes, mas que tiveram duração e área amostrada diferente do presente estudo, é possível observar que foi obtido um número superior de espécies em relação a Azul *et al.* (2010), com 121 espécies em montado de sobro; Calado *et al.* (2009) com 59 espécies em montado de sobro, Barrico *e. al.* (2010) com 42 espécies em montado de sobro, Santos-Silva, *et al.* (2011) com 123 espécies em montado de sobro e azinho. O número de espécies foi apenas inferiores aos registados por Azul *et al.* (2009) com 171 espécies em montado de sobro, por Richard, *et al.* (2004) com 234 espécies em montado de azinho e por Louro, *et al.* (2009), com 162 espécies em montados de azinho. Apesar da amostragem ter decorrido durante apenas um ano, em relação à riqueza específica a amostragem parece ter sido relevante.

Russulaceae foi a família com mais espécies registadas. Outros estudos apontam nesse sentido, como Azul *et al.* (2009) e Azul *et al.* (2010) Santos-Silva & Louro (2015). Esta família inclui os géneros *Russula* e *Lactarius*. *Russula* incluiu um grande número de espécies micorrízicas, que se podem associar a espécies vegetais no montado, tendo sido o género representado por mais espécies neste trabalho. A segunda família com mais espécies registadas foi *Agaricaceae*. Ao contrário do que sucede com a família *Russulaceae*, que inclui poucos géneros com muitas espécies, a família *Agaricaceae* foi representada por um grande número de géneros, apesar de nenhum deles estar representado por um grande número de espécies.

No total das espécies registadas, a proporção de espécies micorrízicas/sapróbias foi relativamente equilibrada (0,944), ou seja, embora exista um número superior de espécies sapróbias, a diferença entre estes dois grupos tróficos não foi muito acentuada.

A distribuição dos grupos tróficos é muito diversificada entre os locais amostrados. Segundo Ortega & Lorite (2007), a proporção de espécies micorrízicas/sapróbias pode constituir um parâmetro para medir o grau de maturidade e o estado de conservação de uma comunidade. Ou seja, quando o número de espécies micorrízicas é maior que o número de espécies sapróbias, o ecossistema é saudável. Desta forma, é possível perceber, que dentro dos locais amostrados há uma grande disparidade ao nível do estado de saúde do ecossistema. Esta disparidade pode dever-se às características do montado, onde a diversidade ecológica depende da utilização dada ao terreno.

Nos locais com maior densidade de vegetação e com menos ação do gado, é de esperar que haja um maior número de espécies micorrízicas, que se associam a árvores e arbustos. A variável C3, onde podem estar incluídos os arbustos de maior porte e as árvores de menor porte, bem como a variável UI (presença de *Ulex* sp.) estão associadas a alguma espécies micorrízicas (Fig. 10) e a locais onde este grupo trófico predomina (Fig. 12). Em Santos-Silva & Louro (2015) foi demonstrado que a diversidade de espécies micorrízicas é superior em locais onde os arbustos não foram cortados, ou seja, o corte de arbustos pode ter um impacto negativo na diversidade e composição de espécies micorrízicas.

Por outro lado, os locais mais degradados, onde os efeitos da ação do gado, como a deposição de matéria orgânica no solo e o pisoteio são mais significativos, têm tendência para apresentarem um maior número de espécies sapróbias.

Nas zonas de pastagem, representadas pela variável C1, existe uma predominância de espécies sapróbias, que se deve tanto à menor proporção de árvores e arbustos, como a uma maior quantidade de matéria orgânica no solo.

Associadas à ação de animais encontra-se a variável quantidade de dejetos (Djt). Esta variável está relacionada com a ocorrência de espécies sapróbias, algumas delas coprófilas. As duas espécies que foram registadas mais vezes são coprófilas (Fig. 9), demonstrando a forma como a ação dos animais foi evidente em alguns dos locais amostrados. Por sua vez, o pisoteio (Pst) tem um efeito negativo nas comunidades de macrofungos. O pisoteio pode reduzir cerca de 70% o número de espécies (Baptista, *et al.* 2010).

5. Conclusão

O montado de sobro é um ecossistema seminatural, onde as árvores *Q. suber* são predominantes. Os diferentes maneios deste ecossistema podem conferir-lhe uma grande diversidade de habitats. Os fungos, como integrantes do montado, são essenciais para o seu bom funcionamento. Neste trabalho observaram-se alguns efeitos das variáveis ambientais na comunidade de macrofungos. Os resultados poderiam ser diferentes, se a amostragem tivesse durado mais tempo e/ou existissem pontos de amostragem não sujeitas a pastoreio.

Foi possível observar a grande variedade de nichos ecológicos existentes no montado. Foram registadas espécies que ocupam os mais diversos nichos ecológicos, como espécies micorrízicas que estão associadas a determinadas espécies vegetais e espécies sapróbias, especializadas num dado substrato, como por exemplo, as espécies lenhícolas e coprófilas.

O modo como as diferentes utilizações do local influenciam a comunidade de macrofungos também foi perceptível. Os locais com maior proporção de vegetação arbustiva e arbórea, ou seja, com pouca ação do gado, influenciam a ocorrência de macrofungos micorrízicos. Por outro lado, as espécies sapróbias relacionam-se com o excesso da ação do gado, ou seja, a ação excessiva de animais domésticos pode afetar negativamente o estado de saúde do ecossistema.

Como bons indicadores do estado de conservação do montado, seria relevante a existência de mais estudos relacionados com o efeito da ação humana nos ecossistemas, utilizando os macrofungos.

6. Bibliografía

- A'BEAR, A.D.; MURRAY, W.; WEBB, R.; BODDY, L.; JONES, T.H. (2013). Contrasting Effects of Elevated Temperature and Invertebrate Grazing Regulate Multispecies Interactions between Decomposer Fungi. *PLoS ONE*. **8**(10). e77610.
- ÁGUEDA, B.; PARLADÉ, J.; FERNÁNDEZ-TOIRÁN, L. M.; CISNEROS, O.; MIGUEL, A. M.; MODREGO, M. P.; MARTÍNEZ-PEÑA, F.; PERA, J. (2008). Mycorrhizal synthesis between *Boletus edulis* species complex and rockroses (*Cistus* sp.). *Mycorrhiza*. **18**. 443–449 p.p.
- ÁGUEDA, B.; PARLADÉ, J.; MIGUEL, A. M.; MARTÍNEZ-PEÑA F. (2006). Characterization and identification of field ectomycorrhizae of *Boletus edulis* and *Cistus ladanifer*. *Mycologia*. **98**(1). 23–30 p.p.
- ALBERT, J.; PLATEK, M.; CIZEK, L. (2012). Vertical stratification and microhabitat selection by the Great Capricorn Beetle (*Cerambyx cerdo*)(Coleoptera: Cerambycidae) in open-grown, veteran oaks. *Eur J Entomol*. **109**. 553-559 p.p.
- AZUL, A. M.; CASTRO, P.; SOUSA, J. P.; FREITAS, H. (2009). Diversity and fruiting patterns of ectomycorrhizal and saprobic fungi as indicators of land-use severity in managed woodlands dominated by *Quercus suber* — a case study from Southern Portugal. *Can. J. For. Res.* **39**. 2404–2417 p.p.
- AZUL, A. M.; MENDES, S. M.; SOUSA, J. P.; FREITAS, H. (2010). Fungal fruitbodies and soil macrofauna as indicators of land use practices on soil biodiversity in Montado. *Agroforestry Systems*. **82**(2). 121-138 p.p.
- AZUL; A. M.; RAMOS, V.; PATO, A.; AZENHA M.; FREITAS H. (2008). Mycorrhizal types in the Mediterranean Basin: safety teaching and training. *Journal of Biological Education*. **42**(3) 130-137 p.p.
- BAPTISTA, P.; MARTINS, A.; TAVARES, R. M.; LINO-NETO, T. (2010). Diversity and fruiting pattern of macrofungi associated with chestnut (*Castanea sativa*) in the Trás-os-Montes region (Northeast Portugal). *fungus ecology*. **3**. 9–19p.p.

- BARRENTO, M. J. H. (2012). Influence of soil parameters on ectomycorrhizal diversity in montado ecosystems. Dissertação de mestrado em Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais. Instituto Superior de Agronomia – Universidade Tecnica de Lisboa, Lisboa. 61 p.p.
- BARRICO, L; RODRÍGUEZ-ECHEVERRÍA, S; FREITAS, H. (2010). Diversity of soil basidiomycete communities associated with *Quercus suber* L. in Portuguese montados. ELSEVIER. *European Journal of Soil Biology*. **46**. 280-287 p.p.
- BELO, C. C.; PEREIRA, M. S.; MOREIRA, A. C.; COELHO, I. S.; ONOFRE, N.; PAULO, A. A. (2009). Montado. In: PEREIRA; H. M.; DOMINGOS, T.; VICENTE, L.; PROENÇA, V. - Ecosystemas e bem-estar humano. *Escolar Editora*. Lisboa. 251-293 p.p.
- BRAGANÇA, H; TENREIRO, R.; SANTOS, N. (2004). Identification of Portuguese *Armillaria* Isolates by Classic Mating-Tests and RFLP-PCR Analysis of the ITS1 Region of Ribosomal DNA. *Silva Lusitana*. **12**(1). 67–75 p.p.
- BREITENBACH, J.; KRÄNZLIN, F. (1991). *Champignons de Suisse*, Tome 3, Bolets et champignons à lames 1ère partie. *Mycologia Eds.*, Lucerne.
- BREITENBACH, J.; KRÄNZLIN, F. (1995). *Champignons de Suisse*, Tome 4, Champignons à lames 2ème partie. *Mycologia Eds.*, Lucerne.
- BREITENBACH, J.; KRÄNZLIN, F. (2000). *Champignons de Suisse*, Tome 5, Champignons à lames 3ème partie. *Mycologia Eds.*, Lucerne.
- BRUNDRETT, M. C. (2002). Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants. *New Phytologist*. **154**. 275–304 p.p.
- BUGALHO, M. N.; CALDEIRA, M. C.; PEREIRA, J. S.; ARONSON, J.; PAUSAS, J. G. (2011). Mediterranean cork oak savannas require human use to sustain biodiversity and ecosystem services. *The Ecological Society of America*. **9**. 278–286 p.p.
- CALADO, M. D. L.; LOURO, R.; SANTOS-SILVA, C. (2008). Influence of different management practices in the macrofungal communities of a cork oak stand after an extended drought period, in southern Portugal. *Bol. Soc. Micol. Madrid*. **33**.

- CME (2010) – Plano de Intervenção no Espaço Rural do Sítio de Monfurado Caracterização da Situação de Referência. CME – Câmara Municipal de Évora. 138 p.p.
- COOKE, W. B. (1979). The ecology of the fungi. *CRC Press, Inc.* 274 p.p.
- COURTECUISSÉ, R.; DUHEM, B. (1995). Mushrooms & Toadstools of Britain and Europe. *Harper Collins Publs.*, London
- FERREIRA, M. C.; FERREIRA, G. W. S. (1989). *Platypus cylindrus* F.(Coleóptera, Platypodidae), Plaga de *Quercus suber* L. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas.* **15**(4). 301-306 p.p.
- FRADE, B.; ALFONSO, A. (2003). Atlas fotográfico de los hongos de la Península Ibérica. *Celarayn Eds.*, León
- FÜRSTENAU, B.; ROSELL, G.; GUERRERO, A.; QUERO, C. (2012). Electrophysiological and behavioral responses of the black-banded oak borer, *Coroebus florentinus*, to conspecific and host-plant volatiles. *Journal of chemical ecology.* **38.** 378-388 p.p.
- GODINHO, C. *et al.* Dados não publicados da amostragem realizada no âmbito do Projecto “A gestão da intensidade do pastoreio face à valorização do montado como sistema de elevado valor natural”, INALENTEJO (ALENT-07-0224-FEDER-001744), financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do INALENTEJO (2012-2015).
- GODINHO, C.; RABAÇA, J. E.; SEGURADO, P. (2009). Breeding bird assemblages in riparian galleries of the Guadiana River basin (Portugal): the effect of spatial structure and habitat variables. *Ecological research.* **25**(2). 283-294 p.p.
- HAWKSWORTH, D. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research.* **105** (12). 1422–1432 p.p.
- HOOD, I. A. (2006). The mycology of Basidiomycetes, In: POTTER, K., RIMBAWANTO, A., BEADLE, C. (Eds). Heart rot and root rot in tropical Acacia plantations. *Australian Centre for International Research*, Canberra. 34- 45 p.p.

IGLESIAS, F. J. S.; RUBIO, M. E. O. (1993). Estudios poblacionales sobre *Coroebus florentinus* (Herbst)(Col. Buprestidae) en alcornoques andaluces. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*. **19**(1).27-35 p.p.

INDEX FUNGORUM (s/d) Disponible em: <http://www.indexfungorum.org>.. Visitado dia 6/02/2015

ISAAC, S. (1992). Fungal-Plant Interactions. *Chapman & Hall*. London. 418 p.p.

JIMÉNEZ, P. G.; GORJÓN, S. P.; RODRÍGUEZ, J. A. S.; SÁNCHEZ, J. S.; GUTIÉRREZ C. J. V. (2005). Setas de Salamanca. Naturaleza y Medio Ambiente, nº 4. *Ediciones de la Diputación de Salamanca*. 461 p. p.

KRÄNZLIN, F. (2005). Champignons de Suisse, Tomo 6 : Russulaceae. *Mycologia Eds.*, Lucerne.

KUO, M. (2007). *Panaeolus papilionaceus*. In: *MushroomExpert.Com*. http://www.mushroomexpert.com/panaeolus_papilionaceus.html. (Consultado a 9/3/2015)

LI, C.; OBERLIES, N. H. (2005). The most widely recognized mushroom: Chemistry of the genus *Amanita*. *Life sciences*. **78**(5). 532-538 p.p.

LI, Y. K., ZHANG, X., YUAN, Y., CAO, Z., & LIANG, J. F. (2015). Morphological and molecular evidence for a new species of *Russula* (Russulaceae) from southern China. *Phytotaxa*. **202**(2). 94-102 p.p.

LOURO, R., CALADO, M., PINTO, B., & SANTOS-SILVA, C. (2009). Epigeous macrofungi of the Parque de Natureza de Noudar in Alentejo (Portugal). *Mycotaxon*. **107**(1). 49-52 p.p.

MARTÍNEZ DE ARAGÓN, J., OLIACH, D., HENRIQUES, R., FORTUNY, M., GIRBAL, J. Y BONET, J.A. (2012). Manual para la gestión del recurso micológico forestal en Cataluña. *Ediciones CTFC*. 112 p.p.

MILLER, S. L.; BUYCK, B. (2002). Molecular phylogeny of the genus *Russula* in Europe with a comparison of modern infrageneric classifications. *Mycological Research*. **106**(03). 259-276 p.p.

- MITRA-NATURE: BIODIVERSIDADE DA HERDADE DA MITRA. (2014). Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas-Ecosystem Functioning and Conservation Group, Universidade de Évora. www.mitra-nature.uevora.pt. (Consultado a 25-05-2015)
- MORENO, G.; PLATAS, G.; PELÁEZ, F.; BERNEDO, M.; VARGAS, A.; DAZA, A.; SANTAMARÍA, C.; CAMACHO M.; OSA, L. R.; MANJÓN, J. L. (2008). Molecular phylogenetic analysis shows that *Amanita ponderosa* and *A. curtipes* are distinct species. *Mycol Progress*. **7**. 41–47 p.p.
- MORENO, G; MANJON, J.; ZUGAZA, A. (1986). La guía de incafo de los hongos de la Península Iberica - Tomo I. *Incafo Eds.*, Madrid.
- MOSER, M. (1983). Keys to agarics and boleti, 4th edn. *Roger Phillips*, London.
- ÓDOR, P.; HEILMANN-CLAUSEN, J.; CHRISTENSEN, M.; AUDE, E., VAN DORT, K. W.; PILTAVER, A., SILLER, I. ; VEERKAMP, M. T.; WALLEYN, R.; STANDOVÁR, T.; HEES, A.F.M.; KOSEC, J.; MATOCEC, N.; KRAIGHER, H.; GREBENC, T. (2006). Diversity of dead wood inhabiting fungi and bryophytes in semi-natural beech forests in Europe. *Biological Conservation*. **131** (1). 58-71.
- ORTEGA, A.; LORITE, J. (2007). Macrofungi diversity in cork-oak and holm-oak forests in Andalusia (southern Spain); an efficient parameter for establishing priorities for its evaluation and conservation. *Central European Journal of Biology*. **2**(2). 276–296 p.p.
- ORTEGA, A.; LORITE, J.; VALLE, F. (2010). Mycorrhizal macrofungi diversity (Agaricomycetes) from Mediterranean *Quercus* forests; a compilation for the Iberian Peninsula (Spain and Portugal). *Nova Hedwigia*. **91**. 1–31 p.p.
- OSONO, T.; IWAMOTO, S. ; TROFYMOW, J. A. (2008) Colonization and decomposition of salal (*Gaultheria shallon*) leaf litter by saprobic fungi in successional forests on coastal British Columbia. *Can. J. Microbiol*. **54**(6). 427–434 p.p.
- PASZKOWSKI, U. (2006). Mutualism and parasitism: the yin and yang of plant symbioses. *Current Opinion in Plant Biology*. **9**. 364–370
- PEAY, K. G.; KENNEDY, P. G; BRUNS, T. D. (2008). Fungal Community Ecology: A Hybrid Beast with a Molecular Master. *BioScience*. **58** (9). 799-810 p.p.

PEIRIS, D.; DUNN, W. B.; BROWN, M.; KELL, D. B.; ROY, I.; HEDGER, J. N. (2008). Metabolite profiles of interacting mycelial fronts differ for pairings of the wood decay basidiomycete fungus, *Stereum hirsutum* with its competitors *Coprinus micaceus* and *Coprinus disseminatus*. *Metabolomics*. **4**(1). 52-62 p.p.

PERSIANI, A. M.; TOSI, S.; DEL FRATE, G.; GRANITO, V. M.; GUGLIELMINETTI, M.; LUNGHINI, D.; MAGGI, O.; MULAS, B.; PASQUALETTI, M.; PICCO, A. M.; RAMBELLI, A.; RODOLFI, M.; SOLARI, N.; TEMPESTA, S. (2011). High spots for diversity of soil and litter microfungi in Italy. *Plant Biosystems*. **145**. 4. 969–977 p.p.

PHOSRI, C.; MARTÍN, M. P.; WATLING R. (2013). *Astraeus*: hidden dimensions. *IMA FUNGUS*. **4**(2). 347–356 p.p.

PINTO-CORREIA, T; RIBEIRO, N; POTES, J (coord.) (2013). Livro Verde dos Montados, ICAAM, Évora. 61 p.p.

RICHARD, F.; MOREAU, P. A.; SELOSSE, M. A.; GARDES, M. (2004). Diversity and fruiting patterns of ectomycorrhizal and saprobic fungi in an old-growth Mediterranean forest dominated by *Quercus ilex* L. *Canadian Journal of Botany*. **82**(12). 1711-1729 p.p.

RICHARD, F.; SELOSSE, M. A.; GARDES, M. (2009). Facilitated establishment of *Quercus ilex* in shrub-dominated communities with in a Mediterranean ecosystem: do mycorrhizal partners matter?. *Federation of European Microbiological Societies. FEMS Microbiol Ecol*. **68**. 14–24 p.p.

RICHARDSON, M. (2003). Coprophilous Fungi. *Field Mycology*. **4** (2). 41-43 p.p.

RICHARDSON, M. J. (2001). Diversity and occurrence of coprophilous fungi. *Mycol. Res*. **105** (4). 387-402 p.p.

RUSSELL, J.; BULMAN, S. (2005). The liverwort *Marchantia foliacea* forms a specialized symbiosis with arbuscular mycorrhizal fungi in the genus *Glomus*. *New Phytologist*. **165**(2). 567-579 p.p.

SANTOS-SILVA, C., LOURO, R. Dados não publicados da amostragem realizada no âmbito do Projecto “A gestão da intensidade do pastoreio face à valorização do montado como sistema de elevado valor natural”, INALENTEJO (ALENT-07-0224-FEDER-001744), financiado

pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do INALENTEJO (2012-2015).

SANTOS-SILVA, C.; GONÇALVES, A.; LOURO, R. (2011). Canopy cover influence on macrofungal richness and sporocarp production in montado ecosystems. *Agroforestry systems*. **82**(2). 149-159 p.p.

SANTOS-SILVA, C.; LOURO, R. (2015). Assessment of the diversity of epigeous Basidiomycota under different soil-management systems in a montado ecosystem: a case study conducted in Alentejo. *Agroforestry systems*. (DOI) 10.1007/s10457-015-9800-3

SILVA, V.; PINTO-CRUZ, C.; ESPIRITO-SANTO, M. D. (2009). Temporary ponds and hygrophilous grasslands plant communities in the Monfurado Site of Community Importance. *Lazaroa*. **30**. 81-88 p.p.

SILVA; J. S.; CATRY, F. (2006). Forest fires in cork oak (*Quercus suber* L.) stands in Portugal. *International Journal of Environmental Studies*. **63**(3). 235–257 p.p.

SOARES-FERREIRA, S. K. (2011). Aptidão do sobreiro como produtor de matéria-prima para a indústria de madeira e de painéis compósitos com vista a produtos de qualidade (Doctoral dissertation, Universidade Técnica de Lisboa). 156 p.p.

SOUSA, E. M. R.; SANTOS, M. N. S.; VARELA, M. C.; HENRIQUES, J. (2007). Perda de vigor dos montados de sobreiro e azinho: Análise da situação e perspectivas. 91 p.p.

SOUZA, V. C.; SILVA, R. A.; CARDOSO, G. D.; BARRETO, A. F. (2006). Estudos sobre fungos micorrízicos. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*. **10**(3). 612–618 p.p.

SUÑER, D.; ABÓS, L. (1994). Estudio de la infestación de *Coroebus undatus* (Fabricius) (Col., Buprestidae) en los alcornocales catalanes. *Scientia gerundensis*. **2**. 45-53 p.p.

SUROVA, D.; PINTO-CORREIA T. (2008). Landscape Preferences in the Cork Oak Montado Region of Alentejo, Southern Portugal: Searching for Valuable Landscape Characteristics for Different User Groups. *Landscape Research*. **33**(3). 311–330 p.p.

TRAVADON, R.; SMITH, M. E.; FUJIYOSHI, P.; DOUHAN, G. W.; RIZZO, D. M.; BAUMGARTNER, K. (2012). Inferring dispersal patterns of the generalist root fungus *Armillaria mellea*. *New Phytologist* **193**. 959–96 p.p.

VALDES, B.; TALAVERA, S.; FERNANDEZ-GALIANO, E. (Edt.).(1987). Flora vascular de Andalucía Occidental: 1. *Barcelona. Ketres Editora*. 485 p.p.

Anexo 1

O nome científico das espécies que ocorrem mais que uma vez, o código que as representa e o número usado para representá-las.

<i>Agaricus campestris</i>	Ag_ca	1
<i>Amanita inaurata</i>	Am_in	2
<i>Amanita pantherina</i>	Am_pa	3
<i>Amanita rubescens</i>	Am_ru	4
<i>Amanita vaginata</i>	Am_va	5
<i>Armillaria tabescens</i>	Ar_ta	6
<i>Astraeus hygrometricus</i>	As_hy	7
<i>Auricularia auricula-judae</i>	Au_au	8
<i>Boletus ferrugineus</i>	Bo_fe	9
<i>Boletus reticulatus</i>	Bo_re	10
<i>Bovista plumbea</i>	Bv_pl	11
<i>Calvatia cyathiformis</i>	Cv_cy	12
<i>Clitocybe costata</i>	Cl_co	13
<i>Clitocybe dealbata</i>	Cl_de	14
<i>Clitocybe gibba</i>	Cl_gi	15
<i>Clitocybe odora</i>	Cl_od	16
<i>Clitopilus prunulus</i>	Ci_pr	17
<i>Conocybe semiglobata</i>	Cc_se	18
<i>Coprinellus micaceus</i>	Cp_mi	19
<i>Coprinopsis picacea</i>	Cp_pi	20
<i>Coprinus comatus</i>	Cp_co	21
<i>Cortinarius decipiens</i>	Co_de	22
<i>Cortinarius lividoochraceus</i>	Co_li	23
<i>Cortinarius</i> sp1 (Sub-género <i>Telamonia</i>)	Co_te	24
<i>Cortinarius anomalus</i>	Co_an	25
<i>Cortinarius trivialis</i>	Co_tr	26
<i>Cyathus stercoreus</i>	Cy_st	27
<i>Entoloma cistophilum</i>	En_ci	28
<i>Entoloma rhodopolium</i>	En_rh	29
<i>Entoloma sinuatum</i>	En_si	30
<i>Entoloma sericeum</i>	En_se	31
<i>Entoloma hebes</i>	En_he	32
<i>Gymnopilus suberis</i>	Gy_su	33
<i>Hebeloma hiemale</i>	He_hi	34
<i>Helvella lacunosa</i>	Hv_la	35
<i>Inocybe adaequata</i>	In_ad	36
<i>Inocybe fraudans</i>	In_fr	37
<i>Inocybe geophylla</i>	In_ge	38
<i>Inocybe splendens</i>	In_sd	39
<i>Laccaria laccata</i>	Lc_lc	40
<i>Lactarius camphoratus</i>	La_ca	41

<i>Lactarius chrysorrheus</i>	La_ch	42
<i>Lactarius decipiens</i>	La_de	43
<i>Lactarius rugatus</i>	La_ru	44
<i>Lentinus strigosus</i>	Lt_st	45
<i>Lepista nuda</i>	Lp_nu	46
<i>Lycoperdon atropurpureum</i>	Ly_at	47
<i>Lycoperdon excipuliforme</i>	Ly_ex	48
<i>Macrolepiota phaeodisca</i>	Ma_ph	49
<i>Macrolepiota procera</i>	Ma_pr	50
<i>Melanoleuca grammopodia</i>	Me_gr	51
<i>Melanoleuca pseudoevenosa</i>	Me_ps	52
<i>Mycena aetites</i>	My_ae	53
<i>Panaeolus antillarum</i>	Pa_an	54
<i>Panaeolus foenisecii</i>	Pa_fo	55
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	Pa_pa	56
<i>Parasola auricoma</i>	Pr_au	57
<i>Pisolithus arhizus</i>	Pi_ar	58
<i>Polyporus arcularius</i>	Po_ar	59
<i>Protostropharia semiglobata</i>	Pr_se	60
<i>Psathyrella hirta</i>	Ps_hi	61
<i>Psathyrella candolleana</i>	Ps_ca	62
<i>Psathyrella spadiceogrisea</i>	Ps_sp	63
<i>Psilocybe coprophila</i>	Py_co	64
<i>Psilocybe crobula</i>	Py_cr	65
<i>Psilocybe merdaria</i>	Py_me	66
<i>Russula amoenicolor</i>	Ru_ac	67
<i>Russula amoenolens</i>	Ru_am	68
<i>Russula atropurpurea</i>	Ru_at	69
<i>Russula cyanoxantha</i>	Ru_cy	70
<i>Russula delica</i>	Ru_dl	71
<i>Russula graveolens</i>	Ru_gr	72
<i>Russula lilacea</i>	Ru_li	73
<i>Russula odorata</i>	Ru_od	74
<i>Russula parodorata</i>	Ru_pa	75
<i>Russula pseudo-olivascens</i>	Ru_ps	76
<i>Russula romelli</i>	Ru_ro	77
<i>Russula sororia</i>	Ru_so	78
<i>Russula sp2</i>	Ru_ss	79
<i>Russula subfoetens</i>	Ru_su	80
<i>Russula vesca</i>	Ru_ve	81
<i>Russula vinosobrunnea var. perplexa</i>	Ru_vi	82
<i>Schizophyllum commune</i>	Sc_co	83
<i>Scleroderma verrucosum</i>	Sc_ve	84
<i>Scutellinia scutellata</i>	Su_su	85
<i>Stereum hirsutum</i>	St_hi	86

<i>Stropharia coronilla</i>	Sp_co	87
<i>Tricholoma sejunctum</i>	Tr_se	88
<i>Tubaria furfuracea</i>	Tu_fu	89
<i>Volvopluteus gloiocephalus</i>	Vo_gl	90
<i>Xerocomellus chrysenteron</i>	Xe_ch	91