

crescimento, sendo que na última avaliação 235 indivíduos (24,1%) presentes na primeira avaliação não mais foram encontrados.

**Tabela 2** - Distribuição percentual das arvoretas do Nível II de amostragem ( $5,0\text{cm} > \text{DAP} \geq 2,0\text{cm}$ ) por dano provocado e sequência de avaliação

| DANO PROVOCADO    | 1ª AVALIAÇÃO | 2ª AVALIAÇÃO | 3ª AVALIAÇÃO | 4ª AVALIAÇÃO | 5ª AVALIAÇÃO |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 - Desvitalizada | 85,7         | 88,9         | 60,0         | 54,8         | 56,0         |
| 2 - Alto          | 2,1          | 0,7          | 24,1         | 20,7         | 9,1          |
| 3 - Médio         | 2,2          | 0,6          | 0,9          | 0,4          | 3,3          |
| 4 - Baixo         | 7,4          | 3,6          | 1,1          | 0,7          | 1,5          |
| 5 - Não-Atingida  | 2,7          | 5,1          | 6,5          | 7,0          | 6,0          |
| Sem informação    | -            | 1,0          | 7,4          | 16,3         | 24,1         |
| TOTAL             | 100,0        | 100,0        | 100,0        | 100,0        | 100,0        |

Para o nível III de amostragem (regeneração com  $\text{DAP} < 2,0\text{cm}$  e altura  $\geq 1,0\text{m}$ ), os resultados revelaram, em 40 sub-parcelas com  $25\text{m}^2$ , a ocorrência de 75 espécies na primeira avaliação e de 108 espécies regenerantes na última avaliação, representando um acréscimo de 44,0% no número de espécies.

## Conclusões

Independente de uma análise sobre quais foram as espécies mais impactadas pelo fogo, quais morreram e quais melhor resistiram ou se recuperaram, os resultados permitem inferir preliminarmente que a floresta encontra-se em processo de restabelecimento. Nos três níveis de tamanho avaliados verificou-se um comportamento da floresta tendendo a uma recomposição estrutural. No entanto, para melhor responder a essa questão se faz necessário a continuidade do monitoramento da área do estudo aliado a uma análise criteriosa e detalhada da composição florística e dendrométrica.

## Bibliografia

- ALENCAR, A., NEPSTAD, N., MCGRATH, D., MOUTINHO, P., PACHECO, P., DIAZ, M.D.C.V., FILHO, B.S., 2004. Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica. Manaus, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), 89 p.
- BALCH, J.K., NEPSTAD, D.C., BRANDO, P.M., CURRAN, L.M., PORTELA, O., CARVALHO, O., LEFEBVRE, P., 2008. Negative fire feedback in a transitional forest of southeastern Amazonia. *Global Change Biology* **14**(10): 2276-2287. Oct.
- BARLOW, J., PERES, C.A., 2003. Fogo Rasteiro: nova ameaça na Amazônia. *Ciência Hoje*. São Paulo: SBPC, **34**(199): 24-29, Nov.
- BETTS, R.A., COX, P.M., LEE, S.E., WOODWARD, F.I., 2000. Simulated responses of potential vegetation to doubled- $\text{CO}_2$  climate change and feedbacks on near-surface temperature. *Global Ecology and Biogeography* (9): 171-180.
- BRANDO, P.M., NEPSTAD, D.C., DAVIDSON, E.A., TRUMBORE, S.E., RAY, D., CAMARGO, P., 2008. Drought effects on litterfall, wood production and belowground carbon cycling in an Amazon forest: results of a throughfall reduction experiment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. **363**(1498): 1.839-1.848, Mai..

- BRASIL, 1976. Ministério das Minas e Energia. Departamento de Produção Mineral. Projeto Radambrasil. Folha SC19. Levantamento dos Recursos Naturais. V. 12. Rio Branco. Rio de Janeiro, RJ.: 458 p.
- CHASE, T.N., PIELKE, R.A., KITTEL, T.G.F., NEMANI, R.R., RUNNING, S.W., 2000. Simulated impacts of historical land cover changes on global climate in northern winter. *Clim. Dyn.* (16): 93-106.
- COCHRANE, M.A., 2003. Fire science for rainforests. *Nature* (421): 913-919, Feb.
- FEARNSIDE, P.M., 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. *Megadiversidade, Belo Horizonte* 1(1): 113-123, Julho.
- FEARNSIDE, P.M.A., 2003. floresta Amazônia nas mudanças globais. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 134 p.
- FERREIRA, L.V., VENTICINQUE, E., ALMEIDA, S., 2005. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*, São Paulo, 19(53): 157-166.
- GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ, 2009. Nota Técnica Sobre a Seca no Amazonas 2005. Sec. de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: [http://vortexmidia.com.br/sds2008/pagina\\_interna.php?cod=138](http://vortexmidia.com.br/sds2008/pagina_interna.php?cod=138). Acesso em 24 Jun.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2008. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2008. Rio de Janeiro, 471 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE, 2009. Estimativas Anuais desde 1988 até 2007. Disponível em: [http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2007.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2007.htm). Acesso em 17 Jun.
- LAURANCE, W.L., ALBERNAZ, A.K.M., FEARNSIDE, P.M., VASCONCELOS, H., FERREIRA, L.V., 2004. Deforestation in Amazonia. *Science* 304: 1109-1111.
- MARGULIS, S., 2003. Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira. Banco Mundial. 1ª edição, Brasília. 100p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico - AgriTempo. Embrapa Informática Agropecuária. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=AC>. Acesso em 24 Jun.
- NEPSTAD, D., LEFEBVRE, P., SILVA, U.L., TOMASELLA, J., SCHLESINGER, P., SOLORZANO, L., MOUTINHO, P., RAY, D., BENITO, J.G., 2004. Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. *Glob. Change Biol.* 10: 704-717.
- NOBRE, C.A., SAMPAIO, G., SALAZAR, L., 2007. Mudanças climáticas e Amazônia. *Ciência e Cultura*. São Paulo, 59(3): 22-27.
- NOBRE, C.A., SELLERS, P.J., SHUKLA, J., 1991. Amazonian deforestation and regional climate change. *Journal of Climate*. (4): 957-988.
- PHILLIPS, O.L., *et al.*, 2009. Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest. *Science*. March. 323(5919): 1344-1347.
- ZORZETTO, R., 2009. A floresta no limite: redução de chuvas elimina árvores de grande porte e diminui capacidade de absorção de carbono na Amazônia. *Pesquisa FAPESP*, São Paulo, nº156. Fev.
- ZHAO, M., PITMAN, A.J., CHASE, T.N., 2001. The impact of land cover change on the atmospheric circulation. *Clim. Dyn.* (17): 467-477.

## Análise Espacial da Mortalidade do Sobreiro em S. Bartolomeu da Serra (Santiago do Cacém)

**Augusta Costa, Helena Pereira e Manuel Madeira**

UTL. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Tapada da Ajuda,  
1349-017 LISBOA

**Resumo.** Avaliou-se a distribuição espacial da mortalidade do sobreiro (*Quercus suber* L.) na área da freguesia de S. Bartolomeu da Serra (Santiago do Cacém), integrada numa região em que ela ocorre com elevada incidência, através de técnicas de detecção remota (SIG), e determinou-se a probabilidade de ocorrência de mortalidade através da aplicação de um modelo de regressão logística. Determinou-se um índice de mortalidade e identificaram-se as unidades fisiográficas com maior probabilidade de mortalidade em três sistemas agro-florestais distintos: floresta de sobreiro (florestas densas), montado de sobreiro tradicional (florestas abertas em sistemas predominantemente agrícolas, com culturas arvenses sob coberto) e incultos (florestas abertas em sistemas predominantemente incultos, com matos sob coberto). A mortalidade do sobreiro é significativamente diferente para os três tipos de sistemas agro-florestais. A mortalidade é influenciada por características físicas da paisagem como o solo, o declive e a exposição. Em solos pouco profundos ou em solos mais compactos, a mortalidade é mais frequente, mostrando a importância do desenvolvimento radicular em profundidade do sobreiro em regiões susceptíveis a extensos períodos de secura.

**Palavras-chave:** *Quercus suber* L., declínio do montado de sobreiro, detecção remota regressão logística, mortalidade do sobreiro

\*\*\*

### Introdução

A secular intervenção humana sobre os sobreirais do sudoeste de Portugal através da criação de espaços agrícolas, da pecuária, do controle da vegetação natural e da subericultura (baseada na mobilização do solo, desbastes, podas e descortiçamento) criou o ecossistema agro-florestal montado de sobreiro, ou seja, um sistema multifuncional em que as árvores, em povoamentos abertos e de baixa densidade, partilham o espaço com a cultura agrícola e/ou pastagem, gerando enorme diversidade de produtos e serviços (PINTO-CORREIRA e MASCARENHAS, 1999).

A gestão do montado de sobreiro está actualmente orientada para a optimização da produção de cortiça, dado o elevado valor económico desta. Porém, apesar desta preponderância de objectivos de gestão, o montado é um sistema heterogéneo ao nível da estrutura de gestão que pode ser mais ou menos intensiva para cada uma das três componentes tradicionais (florestal, agrícola e pecuária), dependendo ainda das condições locais fisiográficas da paisagem (COSTA *et al.*, 2008). Desde o sistema de denso arvoredor orientado para a maximização da produção de cortiça, nas regiões com declives mais acentuados e de solos pobres, até ao sistema essencialmente agrícola, com cultura agrícola/pastagem sob coberto de sobreiros dispersos, caracterizado pela multiplicidade de produtos, esta diversidade intrínseca dos sistemas agro-

florestais pode originar a redução da capacidade produtiva, a falta de regeneração, a decrepitude precoce das árvores e ameaçar a sustentabilidade ecológica do ecossistema agro-florestal.

A decrepitude dos sobreiros foi reportada desde 1890 até meados de 1950 (PIMENTEL, 1953) mas só recentemente, desde o início dos anos 80, a percepção de danos visíveis no arvoredo desencadeou estudos para averiguar as causas do declínio (CABRAL *et al.*, 1993, CADIMA *et al.*, 1995; MONIZ *et al.*, 1996). Apesar de ser um fenómeno complexo, devido a múltiplos factores, primários ou predisponentes e secundários ou oportunistas (CABRAL *et al.*, 1993; THOMAS *et al.*, 2002), há um consenso generalizado sobre a importância da disponibilidade hídrica na mortalidade das árvores dada a semelhança entre os sintomas de declínio e de deficit hídrico crónico (KURZ-BESSON *et al.*, 2006). Embora os sobreiros estejam bem adaptados ao clima mediterrânico (OLIVEIRA *et al.*, 1992; COSTA *et al.*, 2002), a sua distribuição e densidade está relacionada com a disponibilidade hídrica (JOFFRE *et al.*, 1999) e com condições de secura extrema e de hidromorfismo dos solos (DAVID *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2008; KABRICK *et al.*, 2008), em que uma seca prolongada pode agir como um factor predisponente para o declínio dos sobreiros (BRASIER, 1996). Por outro lado, a nível local, as características da paisagem, tais como a litologia, o declive, a exposição e a intensidade de uso da terra (por ex., invasão de matos com porte arbustivo) podem influenciar a vitalidade do arvoredo (MONTERO *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2009a).

A descrição dos padrões espaciais do declínio do sobreiro, ao nível da paisagem, pode proporcionar uma melhor percepção sobre as suas possíveis causas e também sobre a relação entre as características físicas da estação e a mortalidade das árvores. Apesar da inegável importância do sobreiro, a informação existente sobre a vulnerabilidade do ecossistema que o integra e sobre o padrão do declínio que poderiam ser utilizados para este tipo de análise, principalmente em regiões sensíveis às actuais alterações climáticas globais, é ainda empírica e muito escassa.

Neste contexto, caracterizaram-se os padrões espaciais de mortalidade do sobreiro ao nível da paisagem, avaliando-se as características fisiográficas e de uso do solo. Estes resultados poderão ser utilizados para identificar zonas mais sensíveis em que acções de mitigação serão mais necessárias para reduzir a mortalidade nestes ecossistemas mediterrânicos, num cenário alterações climáticas.

## Metodologia

Na freguesia de S. Bartolomeu da Serra (Santiago do Cacém) com um total de 6224 hectares, assente em formações xistentas do Carbónico, representativa da grande mancha de montado de sobreiro no sudoeste Portugal e caracterizada por elevada mortalidade dos sobreiros, avaliou-se a distribuição espacial da mortalidade do sobreiro (*Quercus suber* L.) através de técnicas de detecção remota e de implementação de um Sistema de Informação Geográfico (SIG), com sobreposição e cruzamento de informação sobre características físicas da paisagem (classes de declive, exposição, tipo de solo), características de uso/ocupação do solo (classes de tipo de sistema agro-florestal) e existência ou não de mortalidade do sobreiro.

A correlação entre a mortalidade do sobreiro e as características da paisagem foi avaliada numa amostra aleatória de polígonos classificados em dois grupos, "com mortalidade" e "sem mortalidade", proporcional à gama de variação de atributos da paisagem e à área coberta por cada estrato da paisagem. A análise estatística multivariada da regressão logística (SPSS,



2008) permitiu modelar a informação e seleccionar o conjunto de variáveis independentes que permitem explicar a probabilidade de ocorrência de mortalidade. O modelo de predição de probabilidade de mortalidade foi aplicado a toda a área de estudo e a precisão do modelo foi caracterizada para cada estrato de paisagem considerado.

Na área de estudo, com clima tipicamente mediterrânico com alguma influência atlântica, com uma humidade relativa entre 77% e 84%, uma precipitação média anual de 676 mm e uma temperatura média anual de 15,9°C, identificaram-se duas unidades geomorfológicas: uma plana a pouco ondulada (declives até 15%) na parte central da freguesia e outra muito ondulada com declives suaves e cumeadas arredondadas a planas (dominada por declives até 35%, principalmente junto às linhas de água principais). As formações geológicas da região são dominadas por xistos com estratificação vertical (grauvaques, siltitos e xistos carbonosos) com pequenas áreas de formações sedimentares do Plio-Plistoceno (arenitos com teor variável de argila) (INVERNO *et al.*, 1993). Os solos dominantes sobre os xistos são *Haplic Leptosols* (LPx) e *Epileptic Luvisols* (LVx) e sobre as rochas sedimentares são *Haplic Leptosols* (LPst) e *Haplic Arenosols* (AR) (SROA, 1962; WRB 2006).

A metodologia do trabalho consistiu na identificação por fotointerpretação (em cobertura aérea digital de 2005, com resolução espacial de 0,5 m, ortorrectificada e georreferenciada no Sistema Nacional de Coordenadas - Projecção de Gauss, datum 73 Lisboa) e verificação no campo (entre 2007 e 2008), das áreas ocupadas pelos três sistemas agro-florestais com presença de sobreiro: floresta de sobreiro (área com densidade de sobreiros superior a 20 árvores/ha), montado de sobreiro tradicional (área com densidade de sobreiros entre 5 e 20 árvores/ha e sob-coberto predominantemente agrícola ou pastagem) e incultos (área com densidade de sobreiros entre 5 e 20 árvores por hectare e sob-coberto dominado por matos).

Para a caracterização do declive foram consideradas quatro classes de declive: plano (<5%), suave (5-15%), ondulado (15-35%) e inclinado (>35%) e para a caracterização da exposição foram consideradas cinco classes: Sem dominância, Norte (0°-45° e 315°-360°, Este (45°-135°), Sul (135°-225°) e Oeste (225°-315°).

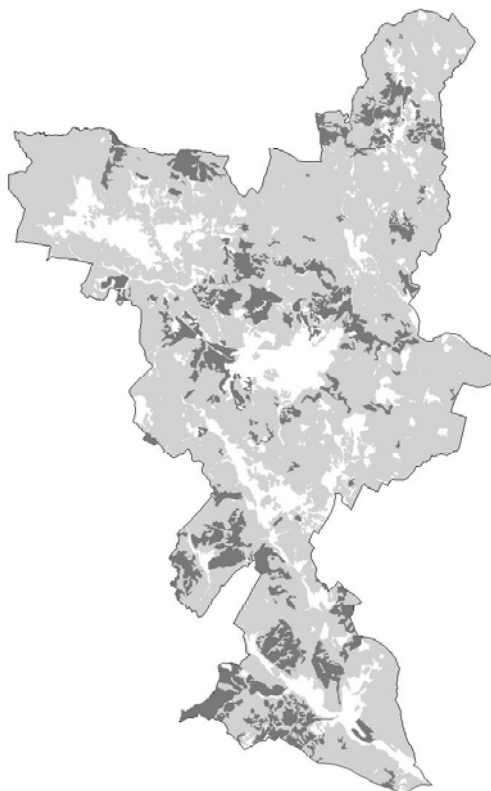
A área de mortalidade do sobreiro foi delimitada por fotointerpretação e observação de campo e definiu-se como área onde a ocorrência de sintomas de declínio no arvoredo como desfoliação, descoloração e redução da dimensão da copa das árvores atingisse mais de 5 árvores por hectare. Determinou-se um índice de mortalidade (IM) onde  $a_{ki}$  é a área do polígono  $i$  classificado como "com mortalidade" da classe  $k$ ,  $A_k$  é a área total dos polígonos da classe  $k$  e  $n$  é o número de polígonos "com mortalidade" da classe  $k$ , sendo que cada classe  $k$  pode ser um tipo de sistema agro-florestal ou um tipo de característica física da paisagem ou uma combinação dos dois (por exemplo, floresta de sobreiro ou declive):

$$IM = Int \left( \frac{\sum_{i=1}^n a_{ki}}{A_k} \times 10 \right)$$

## Resultados e discussão

A área de mortalidade do sobreiro em S. Bartolomeu da Serra totalizou 834 hectares (cerca de 17% da área total ocupada pelo sobreiro) e apresenta-se dispersa por toda a área da freguesia

(Figura 1). A mortalidade do sobreiro está relacionada com as características físicas da paisagem e com o uso do solo. O padrão espacial do declínio mostrou, de modo consistente, que os atributos da estação que influenciam directamente a disponibilidade de água são factores chave para a mortalidade. Esse padrão está de acordo com resultados relatados para povoamentos de outros carvalhos (THOMAS *et al.*, 2002; KABRICK *et al.*, 2008) e de sobreiro (COSTA *et al.*, 2009b).



**Figura 1** - Área de sobreiro (cinzento claro) e área de mortalidade do sobreiro (cinzento escuro) em S. Bartolomeu da Serra

A mortalidade do sobreiro mostrou-se significativamente diferente para os três tipos de sistemas agro-florestais (Quadro 1). A mortalidade que ocorreu nas florestas densas de sobreiro e no montado de sobreiro tradicional correspondeu apenas a 13% (IM= 1) e 18% (IM = 2) da área total ocupada por estes sistemas agro-florestais, respectivamente, enquanto que a mortalidade do sobreiro nos incultos foi muito superior, e correspondeu a cerca de 50% (IM = 6) da área de ocupação deste sistema agro-florestal.

**Quadro 1** - Índice de mortalidade (IM) dos três sistemas agro-florestais discriminados pelo tipo de solo em S. Bartolomeu da Serra

| Sistema agro-florestal | IM | Tipo de solo |     |    |      |
|------------------------|----|--------------|-----|----|------|
|                        |    | LPx          | LVx | AR | LPst |
| Floresta densa         | 1  | 1            | 1   | 1  | 2    |
| Montado de sobreiro    | 2  | 2            | 2   | -  | 9    |
| Incultos               | 6  | 5            | 7   | -  | 10   |

Nas áreas de extensificação de uso do solo (incultos), ou seja, onde se verificou a invasão de matos de porte arbustivo (por ex., *Cistus ladanifer*) das áreas de montado de sobreiro tradicional e das florestas é maior a incidência da mortalidade do sobreiro, quando comparada com as áreas de intensificação de uso do solo (florestas). Assim, a extensificação do uso do solo do montado de sobreiro, influenciou negativamente a vegetação do sobreiro como sugere BRASIER (1996).

A mortalidade do sobreiro foi também influenciada pelo tipo de solo (Quadro 1). De facto, nos LPx (sobre xistos) onde se concentrou a área de mortalidade do sobreiro (mais de 87% da área total de mortalidade) o IM foi igual a 2 enquanto que o valor máximo (IM = 6) foi encontrado para os LPst (sobre rochas sedimentares).

Os resultados do presente estudo sugerem que a mortalidade do sobreiro está associada à profundidade do solo. Nas formações xistentas, a menor espessura dos LPx pode estar na origem da maior incidência de mortalidade em relação aos LVx, apesar de ambos terem similares características químicas nos horizontes superficiais. Por outro lado, nos solos desenvolvidos sobre arenitos, os LPst (que mostraram a incidência máxima de mortalidade do sobreiro), a mortalidade é maior que a verificada nos AR, apesar destes apresentarem teor de matéria orgânica e fertilidade mais desfavoráveis. Assim, as características do material originário do solo deverão ter um importante papel na mortalidade do sobreiro porque ela foi mais acentuada nos solos desenvolvidos sobre arenitos (LPst) do que nos desenvolvidos sobre xistos (LPx). Em qualquer dos casos o material originário está próximo da superfície e a reduzida espessura do solo deverá influenciar negativamente o enraizamento profundo (FISHER e BINKLEY, 2000). Porém, os arenitos são compactos e não fracturados como os xistos (fracturação vertical) (INVERNO *et al.*, 1993), o que inibe o desenvolvimento de sistemas radicais profundos e reduzem o acesso à água das camadas profundas durante o período estival (MORENO *et al.*, 2005; DAVID *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2008).

Em relação às características fisiográficas da paisagem, de um modo geral, a mortalidade foi maior na exposição sul e ocorreu sobretudo em áreas de declive até 35% (Quadro 2). Os incultos apresentaram o IM mais elevado, com a máxima expressão nas áreas expostas a sul para classes de declive inferior a 5% (IM = 9). Por outro lado, o IM mais baixo foi estimado nas áreas de floresta densa, com o valor mínimo na exposição norte (IM=1).

A maior incidência de mortalidade de sobreiro observada nas áreas expostas a sul, comparativamente a outras orientações, corrobora as observações de CABRAL *et al.* (1992) e KABRICK *et al.* (2008) que sugerem um aumento do stress hídrico causado por uma radiação solar mais intensa. Porém, o efeito da exposição na mortalidade não está totalmente esclarecido, dado que CADIMA *et al.* (1995) não observaram qualquer correlação significativa entre a exposição e a mortalidade do sobreiro em regiões similares à da área de estudo.

A mortalidade mais elevada coincidiu com as áreas mais aplanadas, de menor declive, nos topos arredondados e no perfil convexo da paisagem mais ondulada. Esta tendência está de acordo com CABRAL *et al.* (1992) e CADIMA *et al.* (1995) que observaram maior mortalidade de sobreiro em classes de declive semelhantes. Em tais condições geomorfológicas, nas cumeadas arredondadas, deverá ocorrer um deficit de água mais acentuado devido à maior distância das raízes às águas de profundidade e correspondente maior dificuldade em aceder às reservas hídricas, o que deverá aumentar incidência da mortalidade nas árvores. Porém, quando a profundidade do solo permite o normal desenvolvimento radical, tal como nos AR, mesmo os localizados nas cumeadas, esse padrão não se verifica, tal como relatado por COSTA

*et al.* (2008). Resultados semelhantes foram encontrados por OAK *et al.* (1996) que concluíram existir uma maior incidência da mortalidade nos carvalhos quando em declives suaves, associados a condições de extrema secura.

**Quadro 2** - Índice de mortalidade (IM) dos três sistemas agro-florestais discriminados pelas características, exposição e declive em S. Bartolomeu da Serra

| Sistema agro-florestal | Exposição |     |       |      |     |       |
|------------------------|-----------|-----|-------|------|-----|-------|
|                        | Decilve   | Sem | Norte | Este | Sul | Oeste |
| Florestas densas       |           | 1   | 1     | 1    | 2   | 1     |
| <5%                    |           | 1   | 1     | 2    | 2   | 2     |
| >35%                   |           | 1   | 1     | 1    | 2   | 1     |
| Montado de sobreiro    |           | 2   | 2     | 2    | 2   | 1     |
| <5%                    |           | 2   | 0     | 3    | 1   | 2     |
| >35%                   |           | 3   | 1     | 1    | 0   | 1     |
| Incultos               |           | 5   | 5     | 5    | 6   | 5     |
| <5%                    |           | 5   | 7     | 4    | 9   | 4     |
| >35%                   |           | 2   | 2     | 4    | 5   | 3     |

## Conclusões

Em S. Bartolomeu da Serra, de clima tipicamente mediterrânico com alguma influência atlântica, de relevo ondulado sobre formações xistentas, a mortalidade do sobreiro tem uma maior probabilidade de ocorrência nos sistemas agro-florestais predominantemente incultos, e/ou onde os solos são mais delgados, em exposições a sul e em declives mais aplanados nas cumeadas das ondulações do relevo. Isto é, onde pode existir menor disponibilidade de água para a árvore, quer por competição com outras espécies, quer por inibição do desenvolvimento radicular profundo, quer por difícil acesso à água subterrânea, que é a principal fonte de alimento para a sobrevivência durante o período de Verão.

## Bibliografia

- BRASIER, C.M., 1996. Phytophthora cinnamomi and oak decline in southern Europe. Environmental constraints including climate change. *Annals of Forest Science* **53**: 347-358.
- CABRAL, M.T., LOPES, F., SARDINHA R.M., 1993. Determinação das causas da morte do sobreiro nos concelhos de Santiago do Cacém, Grândola e Sines. Relatório Síntese. *Silva Lusitana* **1**(1): 7-24.
- CABRAL, M.T., FERREIRA, M.C., MOREIRA, T., *et al.*, 1992. Diagnóstico das causas da anormal mortalidade dos sobreiros a Sul do Tejo. *Scientia gerundensis* **18**: 205-214.
- CADIMA, I.S.P., CAPELO, J., GOMES, A.A., 1995. Relação entre variáveis ambientais, tipos de condução dos povoamentos e a mortalidade do sobreiro nos concelhos de Sines, Grândola e Santiago do Cacém. *Silva Lusitana* **3**(1): 85-107.
- COSTA, A., PEREIRA, H., OLIVEIRA, A.C., 2002. Influence of climate on the seasonality of radial growth of cork oak during a cork production cycle. *Annals of Forest Science* **59**: 429 - 437.
- COSTA, A., MADEIRA, M., OLIVEIRA A.C., 2008. The relationship between cork oak growth patterns and soil, slope and drainage in a cork oak woodland in Southern Portugal. *Forest Ecology and Management* **255**: 1525-1535.

- COSTA, A., PEREIRA, H., MADEIRA, M., 2009a. Landscape dynamics in endangered cork oak woodlands in Southwestern Portugal (1958-2005). *Agroforest Syst* DOI 10.1007/s10457-009-9212-3.
- COSTA, A., PEREIRA, H., MADEIRA, M., 2009b. Analysis of spatial patterns of oak decline in cork oak woodlands in Mediterranean conditions. *Annals of Forest Science* (aceite para publicação).
- DAVID, T.S., HENRIQUES, M.O., KURZ-BESSON, C., *et al.*, 2007. Water-use strategies in two co-occurring Mediterranean evergreen oaks: surviving the summer drought. *Tree Physiology* **27**: 793-803.
- FISHER, F.R., BINKLEY, D., 2000. Ecology and management of forest soils. 3<sup>rd</sup> ed. John Wiley & Sons, United States of America.
- INVERNO, C.M.C., MANUPPELLA, G., ZBYSZEWSKI, G., *et al.*, 1993. Carta Geológica de Portugal na escala 1: 50000 – 42C. Notícia explicativa da Folha 42 C Santiago do Cacém. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- JOFFRE, R., RAMBAL, S., RATTE, J.P., 1999. The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic. *Agroforestry Systems* **45**: 57 - 79.
- KABRICK, J.M., DEY, D.C., JENSEN, R.G., *et al.*, 2008. The role of environmental factors in oak decline and mortality in Ozark Highlands. *Forest Ecology and Management* **255**:1409-1417.
- KURZ-BESSON, C., OTIENO, D., VALE, R.L., *et al.*, 2006. Hydraulic lift in cork oak trees in a savannah-type Mediterranean ecosystem and its contribution to the local water balance. *Plant & Soil* **282**: 361-378.
- MONIZ, M., TOMAZ, I., CABRAL, M., *et al.*, 1996. Avaliação da patogenicidade de *Phytophthora cinnamomi* Rands em sobreiro (*Quercus suber* L.). *Silva Lusitana* **4**: 79-88.
- MONTERO, M.J., OBRADOR, J.J., CUBERA, E., *et al.*, 2004. The role of dehesa land use on tree water status in Central-Western Spain. In: Schnabel, S. and Ferreira, A. (eds) Sustainability of agrosilvopastoral systems – dehesas, montados, pp. 125-136.
- MORENO, G., OBRADOR, J.J., CUBERA, E., *et al.*, 2005. Fine root distribution in dehesas of Central-Western Spain. *Plant and Soil* **277**: 153-162.
- OAK, S., TAINTER, F., WILLIAMS, J., *et al.*, 1996. Oak decline risk rating for the southeastern United States. *Annals of Forest Science* **53**: 721-730.
- OLIVEIRA, G., CORREIA, O.A., MARTINS-LOUÇÃO, M.A., *et al.*, 1992. Water relations of cork oak (*Quercus suber* L.) under natural conditions. *Vegetatio* **99-100**:199-208.
- PIMENTEL, L., 1953. Uma ameaça para os montados nacionais, Estudos e Informação 11:1-9. Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, Ministério da Economia, Lisboa.
- PINTO-CORREIA, T., MASCARENHAS, J., 1999. Contribution to the extensification /intensification debate: new trends in the Portuguese *montado*. *Landscape Urban Plann.* **46**:125-131.
- THOMAS, F.M., BLANK, R., HARTMANN, G., 2002. Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. *Forest Pathology* **32**: 277-307.
- SPSS, 2008. SPSS 15.0 vs for Windows.SPSS Inc., Chicago.
- SROA, 1962. Carta de Solos de Portugal na escala 1:50 000. Folha 42C. Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário. Secretaria de Estado da Agricultura, Ministério da Economia, Lisboa.
- WRB, 2006. World reference base for soil resources. A framework for international classification, correlation and communication. World Soil Reports 103, 2<sup>nd</sup> edition FAO, Rome.

## Distribuição de Espécies de Palmeiras em Diferentes Tipologias Florestais e seu Potencial para Manejo na Amazônia Ocidental

Luis Cláudio de Oliveira e Henrique José Borges de Araujo

Embrapa Acre. Caixa Postal 392, CEP 69908-970, Rio Branco, AC, BRASIL

**Resumo.** A movimentação de moradores de unidades de conservação para assentamentos florestais encontra resistências, devido à transição de usos da terra que demandam o desflorestamento, para a produção sustentada dos recursos florestais. Este trabalho objetivou a quantificação dos recursos florestais e sua distribuição em diferentes tipologias, na área da Gleba Havai localizada a oeste do Estado do Acre, utilizando análises fitossociológicas e métodos multivariados. Foram encontradas 10 espécies de palmeiras, sendo as de maior IVI *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav, *Oenocarpus bataua* Mart., e *Euterpe precatoria* M., que apresentam ampla distribuição. *Astrocaryum murumuru* Mart. e *Attalea maripa*, são predominantes nas tipologias florestais associadas à Formação Solimões (Floresta aberta com média-alta densidade de palmeiras e Floresta aberta com alta densidade de palmeiras associadas à floresta densa). *Catoblastus* sp, *Mauritia flexuosa* L. f., *Oenocarpus bacaba* M., *Phytelephas macrocarpa* Ruiz & Pav., *Socratea exorrhiza* Mart ocorrem de maneira regular em todas as tipologias. Palmeiras apresentam um bom potencial para o manejo, e como às tipologias florestais estão associadas à formação geológica, as tipologias associadas à Formação Solimões apresentam densidades e frequências maiores que as da Formação Cruzeiro do Sul (Floresta aberta com baixa densidade de palmeiras e Floresta densa), e maior potencial para o manejo. Em assentamentos florestais, o manejo florestal de palmeiras de uso múltiplo pode ampliar a base de produção florestal.

**Palavras-chaves:** Análise de Agrupamento, TWINSpan, DECORANA

\*\*\*

### Introdução

As florestas representam uma importante fonte de recursos para o desenvolvimento regional, apesar da baixa eficiência de sua utilização. Paradoxalmente, este recurso é consumido em um ciclo seletivo de exploração, viabilizando no curto prazo atividades de segurança alimentar e no médio e longo prazo atividades insustentáveis, seja por problemas de escala, mercado ou capacidade de suporte do sítio.

A exploração de madeira em florestas tropicais tem sido amplamente discutida. Extração de madeira, desflorestamento, pressão populacional, fragmentação e mudanças climáticas são ameaças às florestas tropicais (NEPSTAD *et al.*, 1999; NOBLE & DIRZO, 1997). Reduzir estes impactos e migrar para o desenvolvimento sustentável é necessário para reduzir a extinção de plantas e animais nos trópicos (LAURANCE *et al.*, 1997; WHITMORE, 1998; MYERS *et al.*, 2000).

Informações ecológicas são importantes para criar diretrizes para o assentamento rural em florestas tropicais. Estas diretrizes devem ser desenvolvidas para uma região específica e incluir considerações como a proteção de tipologias vegetais raras, a proteção das florestas em relevos acentuados, tamanho mínimo viável da floresta remanescente, máximo tamanho de aberturas e zonas tampão para proteção das reservas naturais.



A movimentação de moradores de unidades de conservação para assentamentos florestais encontra resistências, devido à manutenção de suas atividades agrícolas, que demandam o desflorestamento, em detrimento a produção sustentada dos recursos florestais. VERISSIMO & COCHRANE (2003) apontam que a oferta de serviços sociais e distribuição equitativa dos valores obtidos da exploração florestal entre comunidades e prefeituras como medida para superar resistências.

Este trabalho objetivou a quantificação dos recursos florestais e sua distribuição em diferentes tipologias, na área da Gleba Havaí localizada no município de Rodrigues Alves, extremo oeste do Estado do Acre, área calculada de 30.888 ha. Os resultados serão utilizados como parâmetros técnicos para definição do plano de uso e manejo sustentável da área, destinada para o assentamento de produtores rurais, que atualmente ocupam áreas em unidades de conservação.

### Revisão de literatura

A derrubada e a conversão de florestas são as causas da atual crise global em biodiversidade, ainda que, a relação entre ocupação humana de áreas protegidas e desflorestamento mantenha-se ao longo dos anos. Os efeitos da fragmentação sobre unidades de paisagem, assumindo-se que o processo de desflorestamento esta direcionado para sítios acessíveis por estradas, tem nos padrões de flutuação da biomassa viva, um parâmetro que ajuda na compreensão deste processo (OLIVEIRA *et al.* 2003). A distribuição espacial das espécies é um indicativo da sua capacidade de explorar os recursos ambientais, constituindo-se na base do planejamento de seu uso, portanto a qualidade dos inventários são críticos. Espera-se que espécies com exigências ambientais similares apresentem padrões similares de distribuição espacial, formando associações (GREIG-SMITH, 1982). Inventários florísticos nos Neotrópicos são notoriamente difíceis devido ao número extremamente grande de espécies (DUIVENVOORDEN, 1994; VALENCIA *et al.* 1994; TER STEEGE *et al.* 2000; PITMAN *et al.* 2001), ao pobre conhecimento de sua taxonomia (PRANCE, 1976), e das dificuldades na identificação no campo, o que afeta fortemente os parâmetros associados à diversidade. Por outro lado, Em florestas tropicais a densidade básica da madeira esta relacionada à resistência das árvores aos impactos causados por ventos, às taxas de crescimento relativo e mortalidade (PUTZ *et al.*, 1983; MULLER-LANDAU, 2004). Além de determinar o valor comercial, densidade é também um forte indicador do estágio sucessional, tendo as espécies pioneiras densidade menor e maior variabilidade que as espécies clímax (DENSLOW, 1980; WIEMANN & WILLIAMSON, 1989; MULLER-LANDAU, 2004).

A riqueza e abundância de palmeiras, bem como a sua recorrência em todos os estratos da floresta, sua importância como fonte de alimento para fauna (TERBORGH, 1986), o que torna a família prioritária para conservação. Espécies de palmeiras de áreas abertas e habitats perturbados podem ser conservadas no entorno de reservas criadas para a conservação de espécies florestais (SCARIOT, 1999).

O manejo diversificado de produtos florestais não madeireiros (PFNM), como alternativa às práticas convencionais, pode aumentar a produtividade das áreas de florestas, e assim gerar incentivos para o uso e conservação destas, já que o manejo de florestas implica na utilização de métodos científicos e/ou habituais (NEUMANN e HIRSCH, 2000) para aumentar e manter a produtividade destas áreas para algumas espécies comercialmente valiosas.

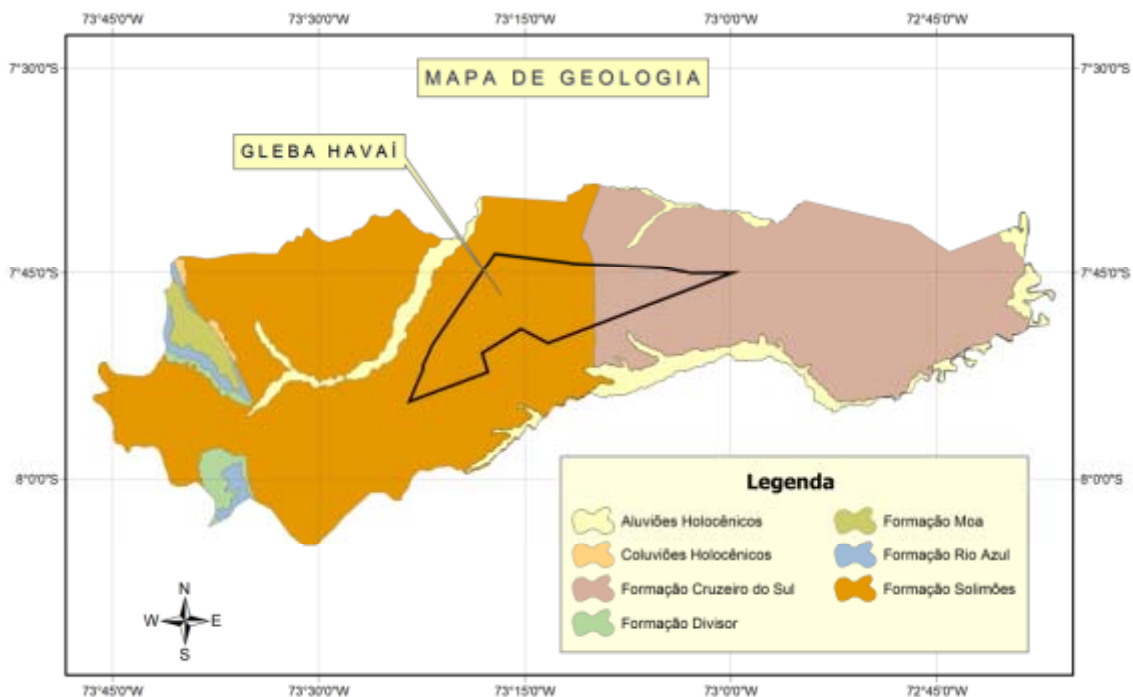
## Material e métodos

### *Localização e características das áreas de estudo*

A Gleba Havaí está localizada no município de Rodrigues Alves, Oeste do Estado do Acre entre as latitudes: 07°43'12" S e 07°54'36" S e longitudes 73°00'00" WGr. e 73°23'24" WGr. (Figura 1).

Segundo a classificação de Köppen, a área tem clima pertencente ao grupo A (clima tropical chuvoso), abrangendo o tipo climático Am (chuvas do tipo monção), que apresenta uma estação seca de pequena duração (BRASIL, 1977).

Na área de estudo existe um contato geológico entre a Formação Solimões e a Formação Cruzeiro do Sul. A Formação Solimões foi constituída no Quaternário e Aluvião. A Formação Cruzeiro do Sul é predominantemente arenosa, com arenitos friáveis. Na região, com predominância de colinas em diferentes graus de dissecação, ocorrem os Alissolos no topo e os Plintossolos nos vales das superfícies geomorfológicas. Nas margens dos rios em planícies aluviais, ocorrem, principalmente, os Neossolos Flúvicos.



**Figura 1** - Mapa das formações geológicas do município de Rodrigues Alves. Fonte: IBGE

Segundo o Zoneamento Ecológico Econômico do Acre, na área da Gleba Havaí a vegetação apresenta-se basicamente como uma associação de Floresta Aberta com Palmeiras e Floresta Densa.

Foi adotada como referência amostral a metodologia utilizada para a coleta de germoplasma vegetal da UHE TUCURUÍ (VENTURIERI *et al.*, 1984), ou seja, cada ponto amostral foi constituído por cinco transectos, partindo de um ponto central e com ângulo de divergência de

72° entre cada um, numerados no sentido anti-horário, sendo o primeiro orientado no sentido norte-sul. Cada transecto tem 500 metros de comprimento por 20 metros de largura. O método utilizado foi amostragem em conglomerados por tipologias. Cada ponto amostral constituiu-se em um conglomerado, sendo a amostragem dividida em três níveis de abordagem, em função do tamanho dos indivíduos da população (Tabela 1).

**Tabela 1** - Níveis de abordagem, classes de tamanho, amplitude de classes e tamanhos das parcelas

| Níveis | C. /amanho | Amplitude  | Parcela                                |
|--------|------------|--|--|
|        | I          | $0,10 \text{ m} \leq \text{Ht} < 1,50 \text{ m}$     | 2 x 2 m                                |
| I      | II         | $1,50 \text{ m} \leq \text{Ht} < 3,0 \text{ m}$      | 2 x 2 m                                |
|        | III        | $3,00 \text{ m} \leq \text{Ht e DAP} < 5 \text{ cm}$ | 2 x 2 m                                |
| II     | IV         | $5 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 20 \text{ cm}$       | 10 x 10 m                              |
| III    | V          | $\text{DAP} \geq 20 \text{ cm}$                      | 20 x 500 m<br>(sub-parcelas 20 x 125m) |

No nível III foram medidos (DAP, altura total e comercial), identificados (nome vulgar no campo), e coletado material botânico e plaqueteados.

## Inventário florestal

### *Estrutura*

Para análise da estrutura da floresta, foram utilizados os parâmetros fitossociológicos: frequência (absoluta e relativa), abundância (absoluta e relativa), dominância (absoluta e relativa) e o índice de valor de importância (I.V.I.).

### Diversidade e Equabilidade

As taxas de riqueza foram estimadas através dos índices Riqueza (Richness), Fisher's alpha (FISHER *et al.*, 1943; TAYLOR *et al.*, 1976), Shannon (entropia) (MAGURRAN, 1988), Margalef (MAGURRAN, 1988) e Menhinick's (HARPER, 1999); Dominância através de 1-Simpson e Berger Parker (MAGURRAN, 1988) e Equitabilidade através do índice de Pielou e Simpson (MAGURRAN, 1988), calculados por meio do procedimento DIVERSITY, do programa PAST (1.15). Para às análises de variância foi utilizado o Proc Glim opção SNK, do SAS 9.1.

### Classificação e ordenação

Para classificação foi utilizado o método TWINSpan ("TWO-WAY SPECIES INDICATOR ANALYSIS") e para ordenação foi utilizado análise de correspondência retificada ("DETRENDED CORRESPONDENCE ANALYSIS"). Ambos os procedimentos foram realizados no software PCORDWIN 4.14.

### Análise de agrupamento (Cluster Analysis)

Os dados foram organizados em matrizes, das quais as propriedades foram consideradas vetores observacionais (linhas) e o espaço dos atributos as p-variáveis (colunas). A

congruência entre as variáveis foi verificada através de análise de agrupamento, pelo método da variância mínima ou Ward (BUSSAB *et al.*, 1990), procedimento Proc Cluster do SAS 9.1 opção Ward.

## Resultados e Discussão

### *Composição florística*

Foram encontradas 10 espécies de palmeiras, sendo as de maior IVI *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav, *Oenocarpus bataua* Mart., e *Euterpe precatoria* M., que apresentam ampla distribuição. *Astrocaryum murumuru* Mart. e *Attalea maripa*, são predominantes nas tipologias (parcelas 4,5,6,7) (Tabela 2).

**Tabela 2** - Abundância absoluta ( $AB_{abs}$ ), Abundância relativa ( $AB_{rel}$ ), Dominância absoluta ( $D_{abs}$ ), Dominância relativa ( $D_{rel}$ ), Frequência absoluta ( $F_{abs}$ ), Frequência relativa ( $F_{rel}$ ) e IVI, para as espécies de palmeiras da Gleba Havai

| Espécies                                  | $AB_{abs}$ | $AB_{rel}$ | $D_{abs}$ | $D_{rel}$ | $F_{abs}$ | $F_{rel}$ | IVI    |
|---|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| <i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.         | 2,3143     | 0,0804     | 0,0516    | 0,0465    | 48,5700   | 0,1111    | 0,2380 |
| <i>Attalea maripa</i>                     | 3,6857     | 0,1281     | 0,2311    | 0,2081    | 48,5700   | 0,1111    | 0,4474 |
| <i>Catoblastus</i> sp                     | 0,0571     | 0,0020     | 0,0058    | 0,0052    | 5,7100    | 0,0131    | 0,0203 |
| <i>Euterpe precatoria</i> M.              | 6,4857     | 0,2254     | 0,1074    | 0,0967    | 68,5700   | 0,1569    | 0,4790 |
| <i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.     | 7,3714     | 0,2562     | 0,3356    | 0,3023    | 74,2900   | 0,1699    | 0,7284 |
| <i>Mauritia flexuosa</i> L. f.            | 0,8000     | 0,0278     | 0,0762    | 0,0686    | 22,8600   | 0,0523    | 0,1487 |
| <i>Oenocarpus bacaba</i> M.               | 0,4857     | 0,0169     | 0,0171    | 0,0154    | 22,8600   | 0,0523    | 0,0846 |
| <i>Oenocarpus bataua</i> Mart.            | 5,5143     | 0,1917     | 0,2400    | 0,2162    | 85,7100   | 0,1961    | 0,6040 |
| <i>Phytelephas macrocarpa</i> Ruiz & Pav. | 0,0571     | 0,0020     | 0,0039    | 0,0035    | 5,7100    | 0,0131    | 0,0185 |
| <i>Socratea exorrhiza</i> Mart.           | 2,0000     | 0,0695     | 0,0415    | 0,0373    | 54,2900   | 0,1242    | 0,2311 |

### Diversidade e distribuição de palmeiras

A ocorrência percentual elevada da família ARECACEAE, para as 7 parcelas, mostra-se coerente com a classificação tipológica adotada.

Pelo Índices de Riqueza (Richness), Fisher's alpha, Shannon, Margalef e Menhinick's, os maiores valores para diversidade estão nas parcelas 1, 2, 3 e 4, apesar dos índices Fisher Alpha e Menhinick's não mostrarem diferenças estatisticamente significativas (Tabela 3). Os valores de equabilidade para Pielou, Dominância (1-Simpson) e Bparker indicam uma distribuição equitativa das espécies para as 7 parcelas, o que sugere uma relação ocorrência e locais baixa, mas com maiores densidades e dominância nas parcelas 1, 2, 3 e 4, onde são encontrados os maiores valores de área basal.

**Tabela 3** - Valores totais para nº de espécies (R), Abundância Absoluta ((N (ind./ha)), Índice de Shannon-Wiener (H), Índice de Menhinick (Menh), Margalef (Marg), Fisher alpha (Falpha), Equitabilidade de Pielou (J), Dominância (Dom), Berger-Parker (Bparker) e Área basal ((Barea (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>)) \*médias seguidas por mesma letra não diferem significativamente (SNK, gl:28;0,05)

| Parcela | R      | N      | H      | Menh    | Marg   | Falpha  | J       | Dom    | Bparker | Barea  |
|---------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|
|         | <,0001 | <,0001 | <,0001 | <0,1179 | <,0001 | <0,0347 | <0,0505 | <,0001 | <,0001  | <,0001 |
| Havaí1  | 8,00a  | 49,00b | 1,86a  | 1,15a   | 1,80a  | 2,75a   | 0,90a   | 0,80b  | 0,85b   | 2,13a  |
| Havaí2  | 7,40a  | 68,00a | 1,71a  | 1,14a   | 1,62a  | 2,52a   | 0,87a   | 0,72b  | 0,77b   | 1,99a  |
| Havaí3  | 7,00a  | 53,00b | 1,69a  | 1,13a   | 1,62a  | 2,38a   | 0,86a   | 0,67b  | 0,74b   | 1,76a  |
| Havaí4  | 6,80a  | 37,60b | 1,64a  | 1,10a   | 1,44a  | 2,00a   | 0,86a   | 0,24b  | 0,34a   | 0,94b  |
| Havaí5  | 2,20b  | 2,80c  | 0,55b  | 1,03a   | 0,66a  | 1,41a   | 0,53a   | 0,22a  | 0,34a   | 0,58b  |
| Havaí6  | 1,80b  | 9,00c  | 0,44b  | 0,87a   | 0,46a  | 0,88a   | 0,51a   | 0,21a  | 0,30a   | 0,23b  |
| Havaí7  | 1,60b  | 2,20c  | 0,32b  | 0,80a   | 0,43a  | 0,73a   | 0,35a   | 0,18a  | 0,26a   | 0,10b  |

### Ordenação e Classificação

#### Classificação

O método de classificação TWINSpan, usando como parâmetro a densidade das espécies (contagem de área basal), produziu 6 divisões. A primeira foi forte, com uma auto valor de 0,5072, e separa a sub parcela Havaí 73, das demais, sendo as espécies indicadoras para este nível (1) *Catoblastus* sp (+) e *Oenocarpus bataua* Mart.(-). A segunda também foi forte, com auto valor de 0,3951, e separa as sub parcelas havaí5 havaí54 havaí55 havaí61 havaí62 havaí64 havaí65 havaí74, das demais. A espécie indicadora para este nível é *Iriarte deltoidea* Ruiz & Pav. A quarta divisão é forte, com auto valor de 0,4830, e separa as sub parcelas havaí54 havaí61 havaí64 havaí74, das demais. A espécie indicadora para este nível é *Mauritia flexuosa* L. f.

As divisões seguintes mostram-se fracas (auto valor <0,300) e separam sub parcelas dentro das parcelas. O método de classificação TWINSpan, mostra que as palmeiras têm ampla distribuição, mas ocorrem preferencialmente (pseudoespécies) nas parcelas 1, 2, 3 e 4 (tabela 4), que compõe as tipologias Floresta Aberta com média à alta densidade de palmeiras + Floresta Densa (parcelas 3,4) e Floresta Aberta com alta densidade de palmeiras + Floresta Densa (parcelas 1,2).

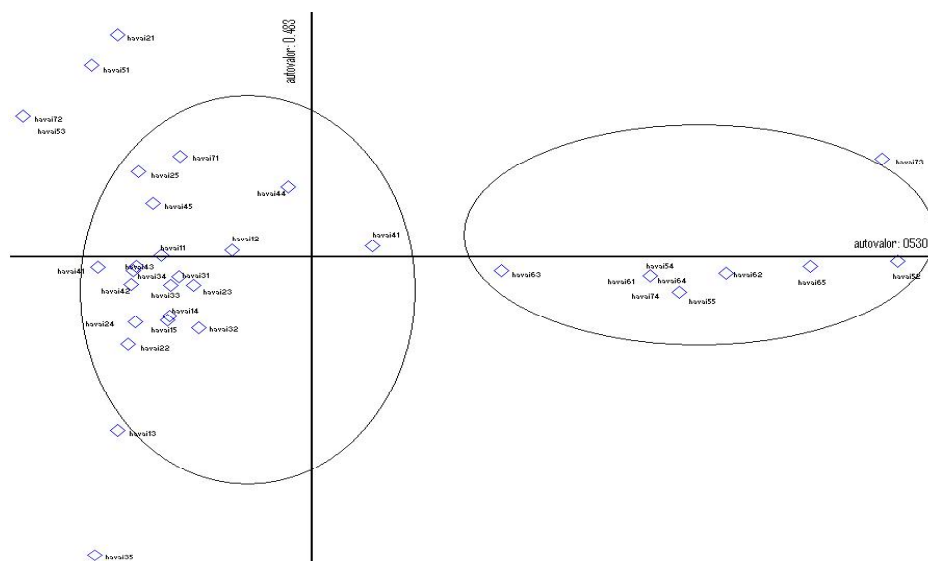
#### Ordenação

Os resultados apresentados pelo método de ordenação DECORANA (Figura 2), foi altamente significativo para o primeiro eixo de ordenação (auto valor: 0,531) e para o segundo eixo de ordenação (auto valor: 0,483). O primeiro grupo reúne as parcelas 1, 2, 3 e 4, o segundo reúne as parcelas 5, 6, 7. A combinação das análises de ordenação e classificação indicam que as maiores possibilidades de manejo de palmeiras estão nas parcelas 1, 2, 3 e 4, que correspondem as tipologias: Floresta Aberta com média à alta densidade de palmeiras + Floresta Densa (parcelas 3,4) e Floresta Aberta com alta densidade de palmeiras + Floresta Densa (parcelas 1,2).

**Tabela 4** -Tabela TWINSpan para dados de Garraf para distribuição de palmeiras no projecto Havaí

[illegible]

\* correspondência de subparcelas 24 hawaii54; 26 hawaii61; 29 hawaii64; 34 hawaii74; 22 hawaii52; 25 hawaii55; 27 hawaii62; 30 hawaii65; 1 hawaii41; 2 hawaii42; 3 hawaii43; 4 hawaii44; 5 hawaii45; 6 hawaii31; 7 hawaii32; 8 hawaii33; 9 hawaii34; 10 hawaii35; 11 hawaii21; 12 hawaii22; 13 hawaii23; 14 hawaii24; 15 hawaii25; 16 hawaii1; 17 hawaii12; 18 hawaii13; 19 hawaii14; 20 hawaii5; 26 hawaii63; 21 hawaii51; 23 hawaii53; 31 hawaii71; 32 hawaii72; 35 hawaii11; 33 hawaii73



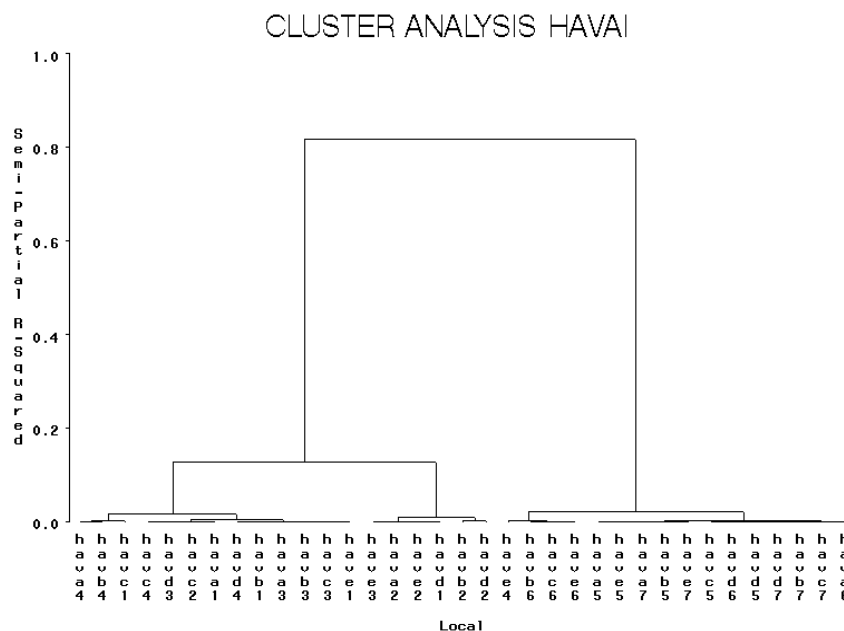
**Figura 2** - Posicionamento de 35 sub parcelas do Projeto Havai nos eixos de ordenação pelo método DECORANA

### *Análise de agrupamento palmeiras*

Os padrões de distribuição de palmeiras foi verificada através da análise de agrupamento, tomando como variáveis os índices de diversidade, equitabilidade e dominância, além de área basal (dominância *sensu strictu*), relativizadas pela subtração da média de cada observação e posterior divisão pelo respectivo desvio padrão e a medida de parença adotada para efetuar



as ligações foi 1-r. Confirmando o comportamento estável das variáveis, o maior auto valor corresponde ao primeiro nível de ligação.



**Figura 3** - Dendrograma das sub parcelas (palmeiras) do projeto Havai

## Conclusões

Palmeiras apresentam um bom potencial para o manejo, sobretudo nas áreas ou tipologias indicadas através da análise de agrupamento, TWINSpan e DCA.

As tipologias florestais estão associadas à formação geológica, e no caso das palmeiras, as tipologias associadas à Formação Solimões apresentam maiores densidades que as da Formação Cruzeiro do Sul, e, portanto maior potencial para o manejo.

Como a área destina-se a assentamento florestal, o manejo florestal de palmeiras de uso múltiplo pode ampliar a base de produção florestal.

## Referências bibliográficas

- ACRE, Governo do Estado do Acre., 2000. *Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. Zoneamento ecológico-econômico: recursos naturais e meio ambiente – documento final*. SECTMA. V1.
- BUSSAB, W.O., MIAZAKI, E.S., ANDRADE, D.F., 1990. Introdução à análise de agrupamentos. *9º Simpósio Nacional de Probabilidades e Estatística*. IME/USP. 103 p.
- DALE, V.H., PEARSON, S.M., OFFERMAN, H.L., O'NEILL, R.V., 1994. Relating patterns of land use to faunal Biodiversity in the Central Amazon. *Conservation biology* **8**: 1027-1036.
- DENSLOW, J.S., 1980. Gap partitioning among tropical rain forest trees. *Biotropica* **12**(Suppl.). 23-30.
- DUIVENVOORDEN, J.F., 1994. Vascular plant species counts in the rain forests of the middle Caqueta area, Colombian Amazonia. *Biodiversity and Conservation* **3**: 685-715.
- FISHER, A.A., CORBET, A.S., WILLIAMS, C.B., 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *Journal of Animal Ecology* **12**: 42-58.

- HILL, M.O., BUNCE, R.G.H., SHAW, M.W., 1975. Indicator species analysis, a divisive polythetic method of classification and its application to a survey of native pinewoods in Scotland. *Journal of Ecology* **63**: 597-613.
- HILL, M.O., 1979. *DECORANA a FORTRAN Program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging*. Cornell University, Department of Ecology and Sytematics. Ithaca. New York.
- LAURANCE, W.F., LAURANCE, S.G., FERREIRA, L.V., RANKIN-DEMERONA, J.M., GASCON, C., LOVEJOY, T.E., 1997. Biomass collapse in amazonian forest fragments. *Science* **278**: 1117-1118.
- MAGURRAN, A., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Great Britain University Press. Cambridge. 179 p.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A.B., KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**: 853-858.
- MULLER-LANDAU, H.C., 2004. Interspecific and inter-site variation in wood specific gravity of tropical trees. *Biotropica* **36**(1): 20-32.
- NEPSTAD, D.C., VERISSIMO, A., ALENCAR, A., NOBRE, C., LIMA, E., LEFEBVRE, P., SCHLESINGER, P., POTTER, C., MOUTINHO, P., MENDOZA, E., COCHRANE, M., BROOKS, V., 1999. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature* **398**: 505-508.
- NEUMANN, R.P., HIRSCH, E., 2000. *Commercialization of non timber forest products: review and analysis of research*. Bogor: CIFOR/FAO. 176 p.
- NOBLE, I.R., DIRZO, R., 1997. Forests as human-dominated ecosystems. *Science* **277**: 522-525.
- OLIVEIRA, L.C., VALENTIM, N.W., FIGUEIREDO, E.O., FRANKE, I.L., 2003. Impactos da exploração seletiva de madeira em áreas em processo de fragmentação florestal na Amazônia Ocidental. *Cerne* **9**: 4 213-220.
- PITMAN, N.C.A., J.T. TERBORGH, M.R. SILMAN, P. NUNEZ V., D.A. NEILL, C.E. CERON, W.A. PALACIOS, M. AULESTIA, 2001. Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests. *Ecology* **82**: 2101-2117.
- PRANCE, G.T., RODRIGUES, W.A., DA SILVA, M.F., 1976. Inventário florestal de um hectare de mata de terra-firme, Km 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazonica* **6**: 9-35.
- PUTZ, F.E., COLEY, P.D., LU, K., MONTALVO, A., AIELLO, A., 1983. Uprooting and snapping of trees: structural determinants and ecological consequences. *Can. J. Forest Res.* **13**: 1011-1020.
- SCARIOT, A., 1999. Forest fragmentation effects on palm diversity in central Amazon. *Journal of Ecology* **87**: 66-76.
- SPIES, T.A., BARNES, B.V., 1985. Ecological species groups of upland northern hardwood-hemlock forest ecosystems of the Sylvania recreation area. Upper Peninsula, Michigan. *Canadian Journal of Forestry Research* **15**: 949-960.
- TAYLOR, L.R., KEMPTON, R.A., WOIWOD, I.P., 1976. Diversity statistics and the log-series model. *Journal of Animal Ecology* **45**: 255-272.
- TERBORGH, J., 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. *Conservation Biology: the science of Scarcity and Diversity* (ed. M. F. Soulé). pp. 330-344. Sinauer, New York, NY.
- TER STEEGE, H., SABATIER, D., CASTELLANOS, H., VAN ANDEL, T., DUIVENVOORDEN, J., OLIVEIRA, A.A., EK, R., LILWAH, R., MASS, P., MORI, S., 2000. An analysis of floristic composition and diversity of Amazonian forests including those the Guiana Shield. *Journal of Tropical Ecology* **16**: 801-828.
- VALENCIA, R., BALSLEV, H., PAZ, G., 1994. High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation* **3**: 21-28.
- VENTURIERI, G.A., CORADIN, L., LLERAS, E., MAGALHÃES, L.M.S., SOUZA, L.A., CLEMENT, C.R., ESCALANTE, G.M., GOLDMAN, G.H., 1984. Metodologia aplicada na coleta de Germoplasma de Espécies florestais e Frutíferas que ocorrem na área de influencia da barragem de Tucuruí-PA, Brasil. *Anais: Simpósio Internacional sobre Métodos de Produção e Controle de Qualidade de Sementes e Mudas Florestais*. pp. 29-39.
- VERISSIMO, A., COCHRANE, M.A., 2003. Brazil's bold initiative in the Amazon. *ITTO Tropical Forest Update* **13**(3): 4-6.

- WIEMANN, M.C., WILLIAMSON, G.B., 1989. Radial gradients in the specific gravity of wood in some tropical and temperate trees. *Forest Sci.* **35**: 197-210.
- WHITMORE, T.C., 1998. *An Introduction to Tropical Rain Forests*, second ed., Oxford, Oxford University.

## Avaliação da Capacidade de Fixação de Carbono em Povoamentos Mistos no Norte de Portugal

**Domingos Lopes<sup>1</sup>, Leónia Nunes<sup>2</sup>, Paulo Godinho<sup>3</sup>, João Bento<sup>1</sup>, Maria do Sameiro Patrício<sup>4</sup>, Cristina Gonçalves<sup>5</sup>, Ângelo de Oliveira<sup>6</sup>, Maria do Loreto Monteiro<sup>4</sup>, Jaime Sales Luis<sup>1</sup> e Francisco Rego<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Departamento Florestal. Quinta de Prados, Apartado 1013, 5001-801 VILA REAL

<sup>2</sup>Escola Superior Agrária de Viseu. Departamento de Produção Vegetal. Quinta da Alagoa, Estrada de Nelas – Ranhados, 3500-606 VISEU

<sup>3</sup>INRB – L-INIA. Unidade de Silvicultura e Produtos Florestais. Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-159 OEIRAS

<sup>4</sup>Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior Agrária de Bragança. Departamento Ambiente e Recursos Naturais. Campus de Santa Apolónia, Apartado 1171, 5301-855 BRAGANÇA

<sup>5</sup>Universidade de Évora. Departamento de Engenharia Rural. Polo da Mitra, 7002-554 ÉVORA

<sup>6</sup>UTL. Instituto Superior de Agronomia. Tapada da Ajuda, 1349-017 LISBOA

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projecto PTDC/AGR-CFL/68186/2006 da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia). Este projecto intitulado "Florestas mistas. Modelação, dinâmica e distribuição geográfica da produtividade e da fixação do carbono nos ecossistemas florestais mistos em Portugal" tem os seguintes objectivos: quantificar a produtividade, elaborar mapas de fixação de carbono, estabelecer prescrições silvícolas para povoamentos mistos; desenvolver um simulador de crescimento de povoamentos mistos, monitorizar e mapear povoamentos florestais mistos.

Neste contexto, e com base em 45 parcelas de amostragem do Inventário Florestal Nacional de 2006 (19 parcelas de *Pinus pinaster*, 17 parcelas de *Quercus pyrenaica* e 10 parcelas de povoamentos mistos de *Quercus pyrenaica* com *Pinus pinaster*), distribuídas por vários concelhos do distrito de Vila Real procedeu-se à quantificação da produtividade primária líquida (PPL). Para além da quantificação da produtividade total destes ecossistemas procedeu-se à partição desta produtividade pelas diferentes componentes do ecossistema (arbórea, arbustiva e folhada/outros resíduos). Desta forma foi possível obter informação fundamental para os gestores destes espaços.

A quantificação da PPL permitiu *à posteriori* avaliar dinâmicas de fixação de carbono fundamentais para a compreensão das potencialidades destes ecossistemas, numa óptima do protocolo de Quioto e num contexto de alterações climáticas.

Na primeira etapa do estudo, o principal objectivo foi verificar, se as dinâmicas de crescimento diferiam significativamente de povoamentos puros para povoamentos de composição mista. Numa segunda etapa, pretendeu-se perceber e identificar variáveis que

condicionam a fixação de carbono destes ecossistemas, no sentido de apontar medidas para uma gestão que potencie a fixação de carbono destes ecossistemas.

## Bibliografia

- ÅGREN, G.I., MCMURTRIE, R.E., PARTON, W.J., PASTOR, J., SHUGART, H.H., 1991. State-of-the-art of models of production-decomposition linkages in conifer and grassland ecosystems. *Ecological Applications* **2**: 118-138.
- DGRF, 2007. *Inventário Florestal Nacional (IFN) - Apresentação de resultados*. <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/politica-e-planeamento-florestal/infor-florestal/ifn-apresentacao-de-resultados> (consultado a 13-03-2008).
- EMMANUEL, W.R., KILLOUGH, G.G., 1984. Modeling terrestrial ecosystems in the global carbon cycle with shifts in carbon storage capacity by land-Use change. *Ecology* **65**: 970-983.
- GONÇALVES, A.C., DIAS, S.S., FERREIRA, A.G., 2008, Alterações de Composição e Estrutura dos Povoamentos Florestais. *Silva Lusitana* **16**: 111-124.
- GOWER, S.T., KUCHARIK, C.J., NORMAN, J.M., 1999. Direct and indirect estimation of leaf area index, fAPAR, and net primary production of terrestrial ecosystems. *Remote Sensing of Environment* **70**: 29-51.
- GOWER, S.T., VOGEL, J.G., NORMAN, J.M., KUCHARIK, C.J., STEELE, S.J., STOW, T.K., 1997. Carbon distribution and aboveground net primary production in aspen, jack pine and black spruce stands in Saskatchewan and Manitoba, Canada. *Journal of Geophysical Research* **102** (D24): 29,029-29,041.
- HEWITT, G.M., 2004. The structure of biodiversity – insights from molecular phylogeography. *Frontiers in Zoology* **1**: 4.
- LANDSBERG, J.J., GOWER, S.T., 1997. *Application of physiological ecology to forest management*. Academic Press, USA: 128-158, 249-300.
- LANDSBERG, J.J., WARING, R.H., 1997. A generalised model of forest productivity using simplified concepts of radiation-use efficiency, carbon balance and partitioning. *Forest Ecology and Management* **95**: 209-228.
- LUÍS, J.F.S., 1997. *Ecologia, Silvicultura e Produção de Povoamentos Mistos*. Série Técnica-Científica nº 26, Ciências aplicadas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 74.
- LOPES, D., 2005. Estimating Net Primary Production in *Eucalyptus globulus* and *Pinus pinaster* Ecosystems in Portugal. Doctor Thesis, Kingston University and Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 291 p.
- ODUM, E.P., 1988. *Fundamentos de ecologia*. 4ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa: 65-96; 403-403.
- RYAN, M.G., HUNT Jr, E.R., MCMURTRIE, R.E., ÅGREN, G.I., ABER, J.D., FRIEND, A.D., RASTETTER, E.B., PULLIAM, W.M., RAISON, R.J., LINDER, S., 1996. Comparing models of ecosystem function for temperate conifer forest. I. Model description and validation. In Breymeyer, A., Hall, D.O., Melillo, J.M., Ågren, G.I. (Eds.) *Global Change: Effects on Forests and Grasslands*, J.Wiley: 313-362.
- WOODWELL, G.M., 1987. Forests and climate: surprises in store. *Oceanus* **29**: 71-75.

## Efeito do Destroçamento ou da Remoção das Infestantes e da Fertilização no Crescimento de Pinheiro Bravo e da Vegetação do Sob Coberto

Rui Xavier<sup>1</sup> e Ana Luísa Pires<sup>2</sup>

<sup>1</sup>URZE - Associação Florestal da Encosta da Serra da Estrela. Rua Cidade da Guarda. Ed. da Central de Camionagem R/c, 6290-361 GOUVEIA

<sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Departamento de Biologia e Ambiente. Quinta de Prados, 5000-911 VILA REAL

**Resumo.** Em Seia, num pinhal com seis anos foram aplicados cinco tratamentos para avaliar a sua influência nos acréscimos em volume do pinheiro e no crescimento da vegetação do sob coberto. Os tratamentos testados foram: testemunha (T); corte e remoção da vegetação do sob coberto (CR); corte, remoção da vegetação e aplicação de N, P e K (CRF); corte e destroçamento da vegetação (CD); corte, destroçamento da vegetação e aplicação de N, P e K (CDF). Os parâmetros dendrométricos foram avaliados de 2002 a 2007 e a vegetação foi quantificada e analisada em 2002 e 2003.

Os maiores ( $p < 0,05$ ) acréscimos médios anuais em volume ocorreram no tratamento CDF ( $9,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ) e os menores ( $p < 0,05$ ) no tratamento CR ( $5,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ). Na testemunha, e nos tratamentos CD e CRF os acréscimos em volume foram semelhantes (entre  $6,1$  e  $6,4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ).

Com exceção da testemunha, houve um ligeiro aumento da diversidade florística, tendo aparecido espécies como a milhã brava e o sargaço. Os tratamentos também alteraram a predominância das espécies. Em 2003 a urze passou a ser a espécie dominante (54%) em detrimento do tojo que passou de 65% em 2002 para apenas 10% em 2003. Em relação quantidade de biomassa, verificou-se que quando a vegetação do sob coberto foi destroçada no local, a sua quantidade diminuiu 76% no tratamento CD e 57% no CDF. Nos tratamentos com remoção a diminuição foi de 46% no tratamento CRF e de 65% no CR. Os resultados obtidos indicam assim que o destroçamento da vegetação no local, tem vantagens sobre a sua remoção não só porque não conduz à exportação de nutrientes, mas também porque é mais eficaz em reduzir a carga combustível e, se utilizada com fertilizantes conduz a acréscimos apreciáveis de volume.

**Palavras-chave:** controlo da vegetação, biomassa do sob coberto, práticas silvícolas, volume

\*\*\*

### Introdução

O conhecimento da produtividade, e a estimativa da produtividade futura, das florestas é condição *sine qua non* para a gestão dos recursos madeireiros de qualquer investimento florestal, pois sem estas informações as tomadas de decisões a nível estratégico, tático, ou mesmo, operacional tornam-se de baixa fiabilidade e de alto risco para o investidor.

Embora o pinheiro bravo seja a 2ª espécie dominante em Portugal, ocupando cerca de 23% da área florestal (DGRF, 2007), não há dados que permitam determinar a influência do controle da vegetação do sob coberto no crescimento das árvores. Apesar de ser uma prática cultural ainda pouco usada pela maior parte dos nossos proprietários/produtores florestais, a sua utilização terá que aumentar não só porque diminui a competição pela luz, água e nutrientes (POWERS e REYNOLDS, 1999; ROSE e KETCHUM, 2002; ALBAUGH *et al.*, 2003), mas



principalmente porque contribui para diminuir a vulnerabilidade dos povoamentos aos fogos florestais (SAVILL *et al.*, 1997; FERNANDES *et al.*, 2004). O controlo desta vegetação deverá ser efectuado através de técnicas adequadas quer sob o ponto de vista económico quer sob o ponto de vista ambiental. As mais preconizadas passam pelo destocamento no local ou a possível remoção para centrais de biomassa.

Os melhores resultados do controle da vegetação obtêm-se, contudo, se outros factores não forem limitantes. Assim, o acréscimo no crescimento está muito dependente, entre outros factores, da fertilidade do solo. Apesar do pinheiro ser uma espécie relativamente bem adaptada a solos com baixa fertilidade, há estudos que demonstram que nutrientes tais como o azoto (N), fósforo (P) e potássio (K), têm efeitos positivos no seu crescimento (OLIVEIRA, 1959; MARQUES, 1987; ALVES, 1998). Assim, atendendo à exiguidade de dados experimentais que permitam também determinar o interesse da fertilização juntamente com o do controle da vegetação do sob coberto no crescimento de pinheiro bravo, em 2002 instalaram-se parcelas experimentais num pinhal onde foram testados cinco tratamentos: testemunha (T); corte e remoção da vegetação do sob coberto (CR); corte, remoção da vegetação e aplicação de N, P e K (CRF); corte e destocamento da vegetação (CD); corte, destocamento da vegetação e aplicação de N, P e K (CDF).

### Material e Métodos

O estudo decorreu de Julho de 2002 a Fevereiro de 2007, num pinhal com 6 anos, instalado em Sameice, Seia (38°48'N, 23°20'O; altitude - 450 m). A temperatura média anual é de 10°C e a precipitação média anual é de 1100 mm. Os solos são Cambissolos húmicos derivados de xistos, com textura franco arenosa. Outras propriedades do solo no início do estudo apresentam-se no Quadro 1.

**Quadro 1** - Propriedades químicas do solo determinadas antes da instalação das parcelas experimentais (Abril, 2002)

| Profundidade | MO    | pH (H <sub>2</sub> O) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Ca <sup>2+</sup>                   | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Al <sup>3+</sup> | CTC  |
|--------------|-------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------|----------------|------------------|------|
|              | - % - |                       | mg kg <sup>-1</sup>           | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> |                  |                |                  |      |
| 0 – 20 cm    | 7,84  | 5,0                   | 5                             | 0,16                               | 0,11             | 0,07           | 1,31             | 1,80 |
| 20 – 40 cm   | 1,12  | 4,9                   | 1                             | 0,08                               | 0,05             | 0,04           | 0,77             | 0,98 |

O sistema experimental foi constituído por cinco tratamentos: testemunha (T); corte e remoção da vegetação do sob coberto (CR); corte, remoção da vegetação e aplicação de N, P e K (CRF); corte e destocamento da vegetação (CD); corte, destocamento da vegetação e aplicação de N, P e K (CDF). O tratamento CR é o sistema tradicionalmente usado nesta região.

Os tratamentos foram aplicados em blocos casualizados com três repetições, sendo a área média das 15 parcelas experimentais de 782m<sup>2</sup> e o nº médio de árvores por parcela de 115.

O corte da vegetação do sob coberto efectuou-se com recurso a uma motoroçadora em Julho de 2002. Para a destroça, as motorroçadoras foram equipadas com discos de corte-destroça. Os nutrientes foram adicionados em Setembro desse mesmo ano. O N foi aplicado localizadamente, 20 g por árvore sob a forma de nitrolusal 20,5%, enquanto que o P e o K foram distribuídos a lanço, 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O (88 kg P e 166 kg K), sob a forma de um adubo composto 0:20:20 (1000 kg ha<sup>-1</sup> de adubo). Na mesma altura, dado as árvores

apresentarem concentrações baixas de Mg, foram aplicados localizadamente, em todos os tratamentos, 300 g sulfato de magnésio 16%.

Na data de instalação dos tratamentos foi efectuada a avaliação e quantificação da biomassa da vegetação do sob coberto existente em cada parcela. A quantificação da vegetação foi efectuada através da colocação aleatória de um quadrado com 1m de lado. Dado a vegetação do sob coberto deste pinhal ser relativamente uniforme, este procedimento foi apenas repetido por três vezes em cada parcela, perfazendo um total de 3 m<sup>2</sup>/parcela de amostragem. Nesses 3 m<sup>2</sup>/parcela foi efectuado o corte e recolha das várias espécies, determinando-se em seguida o peso total da vegetação e o peso de cada espécie. Foram retiradas amostras para determinação do peso seco e para análise das concentrações em macronutrientes. Estes procedimentos foram novamente repetidos em Outubro de 2003. Nestes dois anos, as espécies identificadas foram: tojo (*Ulex minor*), urze (*Calluna vulgaris*), carqueja (*Pterospartum tridentatum*), agrostis (*Agrostis castellana*), giesta (*Cytisus striatus*), feto (*Pteridium aquilinum*), milhã brava (*Eragrostis cilianensis*) e sargaço (*Halimium alyssoides*).

À data da instalação dos tratamentos (Julho de 2002), em Março de 2003, em Janeiro de 2004 e em Fevereiro de 2006 e de 2007, mediu-se a altura (h) e o diâmetro à altura do peito (d). A altura foi medida com vara telescópica até Fevereiro de 2006, passando depois a ser medida com um Vertex. O diâmetro foi medido com uma suta. Posteriormente, para cada época, foi calculado o volume (v). Dado que a altura e o diâmetro inicial das árvores não era uniforme, a análise estatística efectuou-se com base nos acréscimos verificados em volume (iv), tendo-se utilizado o programa JMP5. O método de Tukey HSD ( $p < 0,05$ ) foi o usado para a comparação das médias. Apesar de se terem medido todas as árvores das parcelas, na análise estatística dos dados apenas se consideraram as medições efectuadas nas árvores que estavam no interior das parcelas (deixaram-se duas linhas de bordadura entre os diferentes tratamentos) e, destas, eliminaram-se todas as que estavam atacadas por torcedora e/ou processionária e as árvores tortas. Assim, em média, o tratamento estatístico efectuou-se com base em medições efectuadas em 60 árvores por parcela.

## Resultados e Discussão

No ano seguinte à aplicação dos tratamentos, os maiores ( $p < 0,05$ ) acréscimos em volume ocorreram no tratamento CDF, seguindo-se o tratamento CD (Quadro 2). Não houve diferenças significativas entre os acréscimos ocorridos na Testemunha e nos tratamentos CR e CRF. A partir do 3º ano, os maiores ( $p < 0,05$ ) acréscimos continuaram a verificar-se no tratamento CDF, mas os menores ( $p < 0,05$ ) passaram a ocorrer no tratamento CR. Assim, os acréscimos cumulativos ocorridos neste tratamento (2002/2007) foram significativamente inferiores aos dos outros tratamentos. Neste tratamento, os acréscimos médios anuais em volume foram de 5,1 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, seguindo-se o tratamento CRF (6,1 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), Testemunha e tratamento CD (6,4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e tratamento CDF (9,6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>).

ALBAUGH *et al.* (2000), refere que os melhores crescimentos em volume de *Pinus taeda* foram também obtidos no tratamento combinado de controlo de vegetação e fertilização, seguidos da fertilização e depois do controlo de vegetação. Quando se examinaram isoladamente os efeitos da fertilização e do controlo da vegetação, verificou-se que o efeito da fertilização no crescimento só ultrapassou o do controlo da vegetação do sob coberto quando o teor de água do solo não era limitante, mesmo em solos com baixa fertilidade. Quando a água não era factor limitante, qualquer um dos tratamentos dava bons resultados, embora se

obtivessem maiores respostas em volume quando os dois tratamentos eram aplicados conjuntamente (POWERS & REYNOLDS, 1999; ROSE e KETCHUM, 2002; ALBAUGH *et al.*, 2003; BORDERS *et al.*, 2004).

**Quadro 2** - Volume inicial (2002), acréscimos anuais e cumulativos

|     | 2002  | 2002/03 | 2003/04 | 2004/06 | 2006/07 | 2002/04 | 2002/06  | 2002/07  |
|-----|---|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
|     | ----- m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ----- |         |         |         |         |         |          |          |
| T   | 6,90  | 1,49 c  | 5,51 b  | 15,86 b | 8,98 b  | 7,00 b  | 22,87 bc | 31,85 b  |
| CR  | 6,06  | 1,75 c  | 6,42 b  | 11,42 c | 5,74 c  | 8,18 b  | 19,60 c  | 25,34 c  |
| CRF | 4,93  | 1,91 c  | 6,60 b  | 15,36 b | 6,79 c  | 8,52 b  | 23,88 bc | 30,66 bc |
| CD  | 6,34  | 2,62 b  | 6,23 b  | 15,60 b | 7,19 bc | 8,86 b  | 24,57 b  | 31,75 b  |
| CDF | 9,02  | 4,27 a  | 9,22 a  | 22,86 a | 11,48 a | 13,49 a | 36,36 a  | 47,84 a  |

T – Testemunha; CR – Corte e remoção da vegetação; CRF – Corte, remoção da vegetação e fertilização; CD – Corte da vegetação e destorroamento; CDF – Corte da vegetação, destorroamento e fertilização. Dentro de cada coluna, médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes (p < 0,05).

Os tratamentos afectaram a composição da vegetação do sob coberto quer através do desaparecimento de espécies quer através do aparecimento de novas espécies (Quadro 3). Em 2003, e em todos os tratamentos, a urze passou a ser a espécie dominante em detrimento do tojo. Esta espécie chegou mesmo a desaparecer nos tratamentos CRF e CD.

**Quadro 3** - Contributo de cada espécie para o total, em 2002 e 2003, nos vários tratamentos

|          | T             |      | CR   |      | CRF  |      | CD   |      | CDF  |      |
|----------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 2002          | 2003 | 2002 | 2003 | 2002 | 2003 | 2002 | 2003 | 2002 | 2003 |
|          | ----- % ----- |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Tojo     | 60            | 43   | 76   | 6    | 66   | 0    | 70   | 0    | 54   | 2    |
| Urze     | 23            | 55   | 12   | 78   | 15   | 48   | 23   | 38   | 22   | 51   |
| Carqueja | 6             | 1    | 3    | 0    | 16   | 9    | 0    | 0    | 10   | 11   |
| Agrostis | 9             | 0    | 5    | 9    | 2    | 31   | 3    | 17   | 5    | 25   |
| Giesta   | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 0    |
| Feto     | 2             | 2    | 3    | 4    | 0    | 2    | 4    | 7    | 1    | 5    |
| Milhã    | 0             | 0    | 0    | 3    | 0    | 3    | 0    | 27   | 0    | 3    |
| Sargaço  | 0             | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 0    | 11   | 0    | 4    |

T – Testemunha; CR – Corte e remoção da vegetação; CRF – Corte, remoção da vegetação e fertilização; CD – Corte da vegetação e destorroamento; CDF – Corte da vegetação, destorroamento e fertilização.

Na Testemunha, a agrostis deixou de estar presente em 2003 talvez em consequência do elevado porte do sob coberto. É que para além de mudar a proporção de cada espécie, mudou também a quantidade de biomassa que, neste tratamento, sofreu um acréscimo de 48% (Quadro 4).

Quando a vegetação do sob coberto foi removida, tratamento CR, para além do decréscimo acentuado do tojo (de 76 para 6%) assistimos ao desaparecimento da carqueja e ao surgimento da milhã brava. Quando a vegetação foi apenas destrocada, tratamento CD, para além de milhã brava apareceu também sargaço. O tojo, como já referido, desapareceu neste tratamento. Quando à remoção ou destroça da vegetação se adicionou o N, o P e o K, tratamentos CRF e CDF, surgiu a milhã brava, o feto e o sargaço. A giesta, que apenas aparecia nas parcelas onde se testou o tratamento CDF, desapareceu em 2003.

**Quadro 4** - Quantidade de biomassa (matéria seca - MS) da vegetação do sob coberto em 2002 (antes da instalação dos tratamentos) e em 2003

| Tratamento | MS em 2002 (kg ha <sup>-1</sup> ) | MS em 2003 (kg ha <sup>-1</sup> ) | Variação (%) |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| T          | 8988                              | 13360                             | +48          |
| CR         | 15139                             | 5230                              | -65          |
| CRF        | 8249                              | 4519                              | -46          |
| CD         | 10620                             | 2584                              | -76          |
| CDF        | 12403                             | 5292                              | -57          |

T – Testemunha; CR – Corte e remoção da vegetação; CRF – Corte, remoção da vegetação e fertilização; CD – Corte da vegetação e destroçamento; CDF – Corte da vegetação, destroçamento e fertilização.

No Quadro 4 apresentam-se as quantidades de biomassa antes e depois da aplicação dos tratamentos. A Testemunha foi o único tratamento onde a vegetação aumentou de 2002 para 2003. Como referido anteriormente, o aumento foi de 48%. O tratamento CD (76%), seguido do CR (65%), foi o que mais contribuiu para uma redução da biomassa da comunidade infestante. Tal ocorrência poderá dever-se ao facto de a operação de destroço deixar sob o solo uma camada de resíduos que diminui a radiação solar que chega directamente ao solo e, consequentemente, pode levar a uma diminuição da regeneração. Quando se aplicaram os fertilizantes, a redução da vegetação no tratamento CDF foi maior que no CRF (57 e 46% respectivamente).

Com base na percentagem de cada espécie por tratamento e das concentrações em nutrientes calculou-se a quantidade de elementos nutritivos presentes nas espécies do sob coberto, o que permitiu calcular as quantidades médias de nutrientes exportados em 2002 (Quadro 5). O tojo, dominante em 2002 (65%, média de todos os tratamentos), foi a espécie responsável pela maior exportação de nutrientes, sendo o azoto o nutriente exportado em maiores quantidades. Tal era de esperar visto o tojo ser uma leguminosa e ter, como tal, concentrações elevadas de N, 15,4 g kg<sup>-1</sup> de MS em 2002 (XAVIER, 2009).

**Quadro 5** - Quantidade média de nutrientes exportados por hectare em 2002 (tratamentos CR e CRF)

|                 | N                   | P   | K    | Ca   | Mg   |
|-----------------|---------------------|-----|------|------|------|
|                 | kg ha <sup>-1</sup> |     |      |      |      |
| Tojo            | 132,7               | 3,9 | 18,5 | 20,7 | 17,2 |
| Urze            | 14,0                | 1,2 | 5,7  | 4,4  | 2,7  |
| Feto            | 2,6                 | 0,2 | 1,6  | 0,8  | 0,5  |
| Carqueja        | 9,2                 | 0,3 | 1,0  | 1,2  | 1,4  |
| Agrostis        | 3,9                 | 0,3 | 1,9  | 0,7  | 0,4  |
| Total exportado | 162,4               | 5,9 | 28,7 | 27,8 | 22,2 |

CR – Corte e remoção da vegetação; CRF – Corte, remoção da vegetação e fertilização

O destroçamento da vegetação do sob coberto, além de diminuir em grande escala a regeneração da vegetação, evita a exportação dos nutrientes contidos nessas plantas e, a mais ou menos curto prazo, dependendo da velocidade de mineralização dos resíduos, a quantidade de elementos nutritivos disponíveis para as plantas tenderá a aumentar. A mineralização dos

resíduos poderá ser mais ou menos rápida dependendo, entre outros factores, do tipo de infestante, nomeadamente se é herbácea ou lenhosa, e da sua quantidade (TISDALE *et al.*, 1998). Como no pinhal em estudo, as espécies vegetação do sob coberto dominantes são do tipo lenhoso, tojo e urze, a sua mineralização deverá ser menos rápida que a de vegetação herbácea do sob coberto. Em Janeiro de 2006, altura em que se recolheram novamente amostras de solo, o eventual aumento da disponibilidade em nutrientes ainda não se tinha reflectido nos resultados da análise de terra (XAVIER, 2009).

### Conclusões

O tratamento CR, que é o sistema usado tradicionalmente na zona de estudo (Seia), conduziu aos menores ( $p < 0,05$ ) acréscimos em volume. Os resultados indicam, assim, que a remoção da vegetação do sob coberto, para por exemplo ser utilizada em centrais de biomassa, deverá ser considerada apenas se forem adicionados fertilizantes (tratamento CRF) a fim de se evitarem efeitos negativos no crescimento. O destroçamento da vegetação para além de evitar a exportação elevada de nutrientes foi mais eficaz em reduzir a regeneração da vegetação e quando se aplicaram também fertilizantes (tratamento CDF) houve acréscimos apreciáveis de volume.

### Agradecimentos

O estudo foi suportado por verbas do projecto AGRO (8.1, nº 372) "Experimentação e demonstração de técnicas silvícolas e de gestão sustentável em pinhal bravo" Agradecemos à URZE todo o apoio prestado, bem como ao Investigador J. Louzada, Prof. João Bento, Sr. Carlos Brito e Sr. Carlos Fernandes do Dep. Florestal da UTAD e ao Sr. José Rego do Dep. de Biologia e Ambiente da UTAD.

### Bibliografia

- ALBAUGH, T.J., ALLEN, H.L., ZUTTER, B.R., QUICKE, H.E., 2003. Vegetation control and fertilization in midrotation *Pinus taeda* stands in the southeastern United States. *Ann. For. Sci.* **60**: 619-624.
- ALVES, E.S., 1998. Avaliação da qualidade das estações florestais a partir de propriedades físicas do solo. Povoamentos de pinheiro bravo no vale do Tâmega. Tese de Mestrado, UTAD, Vila Real, Portugal.
- BORDERS, B.E., WILL, R.E., MARKEWITZ, D., CLARK, A., HENDRICK, R., TESKEY, O., ZHANG, Y., 2004. Effect of complete competition control and annual fertilization on stem growth and canopy relations for a chronosequence of loblolly pine plantations in the lower coastal plain of Georgia. *Forest Ecology and Management* **192**: 21-37.
- DGRF, 2007. Resultados do inventário florestal nacional 2005/06. Lisboa, Portugal.
- FERNANDES, P.A.M., LOUREIRO, C.A., BOTELHO, H.S., 2004. Fire behaviour and severity in a maritime pine stand under differing fuel conditions. *Ann. For. Sci.* **61**: 537-544.
- MARQUES, C.A.P., 1987. Qualidade das estações florestais. Povoamentos do pinheiro bravo no vale do Tâmega. Dissertação de Doutoramento, UTAD, Vila Real, Portugal.
- OLIVEIRA, A.L.F., 1959. A fertilização em silvicultura. In Curso livre de Silvicultura. ISA. DGFA, Lisboa, Portugal.
- POWERS, F.P., REYNOLDS, P.E., 1999. Ten-year responses of ponderosa pine plantation to repeated vegetation and nutrient control along an environmental gradient. *Can. J. For. Res.* **29**: 1027-1038.

- ROSE, R., KETCHUM, J.S., 2002. Interaction of vegetation control and fertilization on conifer species across the Pacific Northwest. *Can. J. For. Res.* **32**: 136-152.
- SAVILL, P., EVANS, J., AUCLAIR, D., FALCK, F., 1997. Plantation Silviculture in Europe. Oxford University Press, Oxford.
- TISDALE, S., NELSON, W., BEATON, J., HAVLIN, J.L., 1998. Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management. 6ª Edição. New Jersey: Prentice Hall, 499p.
- XAVIER, R., 2009. Efeito do controlo do sob coberto e da fertilização no crescimento de pinheiro bravo. Tese de Mestrado, UTAD, Vila Real, Portugal.



## Macrofungos no Parque Natural de Montesinho: Diversidade, Conservação e Utilização Sustentável

**Ana Paula Rodrigues**

Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Departamento de Gestão de Áreas Classificadas-Norte. Parque Natural de Montesinho. Bairro Rubacar, Rua Cónego Albano Falcão, Lote 5, 5300-044 BRAGANÇA

**Resumo.** Os fungos apresentam uma importância fundamental sendo consensual que a sua destruição pode provocar rupturas irreversíveis nos mecanismos que controlam os sistemas naturais. Porém, apesar da sua enorme importância, os fungos são frequentemente negligenciados nos processos de conservação da natureza e nas iniciativas de desenvolvimento sustentável. Felizmente, as acções que visam contribuir para a conservação e/ou gestão sustentável dos fungos, nomeadamente dos macrofungos, têm vindo a assumir cada vez maior relevância e atenção motivadas pelo declínio acentuado que inúmeras espécies têm sofrido e pela delapidação dos ecossistemas em virtude de colheitas desreguladas de cogumelos silvestres. O Parque Natural de Montesinho (PNM) é uma área com enorme valor e potencial micológico, quer sob o ponto de vista da conservação da natureza e da biodiversidade, quer sob o ponto de vista do aproveitamento e exploração sustentados deste recurso. Na presente comunicação abordam-se alguns aspectos da diversidade micológica do PNM apresentando, nomeadamente, uma lista actualizada com cerca de 430 espécies de macrofungos, salienta-se a importância em termos de conservação de algumas dessas espécies e descreve-se a primeira iniciativa legislativa realizada em Portugal com o intuito de criar regras e hábitos de colheita de cogumelos silvestres, concretamente, o articulado previsto no Regulamento do Plano de Ordenamento do PNM.

**Palavras-chave:** Macrofungos, diversidade micológica, conservação, colheita de cogumelos.

\*\*\*

### Introdução

O Parque Natural de Montesinho (PNM) situa-se no Nordeste de Portugal Continental, a Norte dos concelhos de Bragança e Vinhais, na designada Terra Fria Transmontana. Ocupa uma superfície com cerca de 742 Km<sup>2</sup> onde residem, aproximadamente, 8 000 habitantes distribuídos por 88 aldeias, pertencentes a 38 freguesias e 2 concelhos.

A geomorfologia do PNM, dominada por relevos suaves sulcados por vales profundos, é fortemente controlada pelas estruturas tectónicas e pelas litologias. Na verdade, o PNM insere-se numa região onde a litologia e os aspectos estruturais são considerados dos mais complexos de Portugal. As rochas mais frequentes são os xistos do Ordovício e Silúrico, embora também estejam representados importantes afloramentos de granitos calco-alcalinos hercínicos, e afloramentos de rochas básicas (anfíbolitos e rochas afins, e xistos verdes) e rochas ultrabásicas (serpentinitos). O clima desta região apresenta características continentalizadas resumidas no refrão popular "*em Trás-os-Montes existem nove meses de Inverno e três de inferno*", conjugadas com um regime tipicamente Mediterrânico com uma estação xérica estival muito marcada (GONÇALVES, 1991).

A complexidade geológica, climática e orográfica do território onde se insere o PNM, em conjugação com a acção humana desenvolvida através dos tempos, são os principais factores que concorreram para que esta região chegasse aos dias de hoje encerrando uma biodiversidade que se diferencia no contexto nacional, ibérico e europeu. De facto, aqui surgem espécies, habitats e formações vegetais com enorme importância em termos de conservação da natureza e da biodiversidade dada a sua extensão, continuidade e/ou estado de conservação. Entre as formações vegetais destacam-se os bosques autóctones de *Quercus pyrenaica* e/ou de *Q. rotundifolia*, as galerias ripícolas dominadas por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus* sp. e *Salix* sp., os soutos notáveis de *Castanea sativa*, as comunidades vegetais de solos ultrabásicos e as comunidades vegetais de montanha.

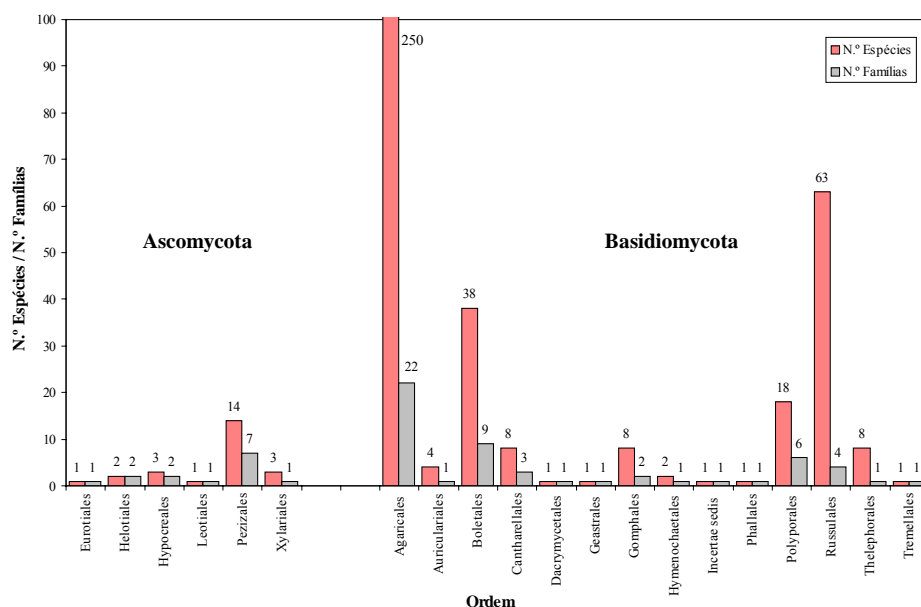
### Comunidades de Macrofungos do PNM

As comunidades macrofúngicas do PNM, nomeadamente as que ocorrem em habitats florestais autóctones com elevada importância em termos de conservação da natureza e da biodiversidade (carvalhais, azinhais, bosques ripícolas), carecem de estudos aprofundados e sistemáticos. O estudo realizado por BRANCO (2004) foi o grande impulsionador dos trabalhos de inventariação e caracterização dos macrofungos no PNM. Embora outros estudos tivessem já sido desenvolvidos no mesmo âmbito, os resultados daquele trabalho vieram demonstrar de forma inequívoca e objectiva que as formações arbóreas autóctones que ocorrem no PNM, são habitats privilegiados de comunidades fúngicas ricas e que englobam numerosas espécies em declínio na Europa.

No presente documento é reunida a informação, disponível à data, dos resultados de inventariações de macrofungos realizadas na área do PNM. Para o efeito, foram considerados os trabalhos seguintes: BRANCO (2004) – inventariação realizada entre o Outono de 2001 e o Outono de 2003 em bosque de *Q. pyrenaica* e bosque de *Q. rotundifolia*; ICNB (2007) – inventariação realizada por P. Baptista e outros, entre o Outono de 2004 e a Primavera de 2007 em bosque de *Q. pyrenaica*, souto de *Castanea sativa* e povoamento de *Pinus pinaster*; Projecto Agro 689 (2007) – projecto de parceria (ESAB, PNM e Associação Arborea) que envolveu a inventariação de macrofungos nos mesmos habitats referidos para ICNB (2007); BELLÓN *et al.* (2008) - resultados de recolhas realizadas no Outono de 2006 em bosques de *Q. pyrenaica*, bosques de *Q. rotundifolia*, soutos de *C. sativa*, bosques ripícolas de *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* e *Populus* sp., povoamentos puros ou mistos de coníferas (*Pinus pinaster*, *P. sylvestris*, *Cupressus lusitanica* e/ou *Chamaecyparis lawsoniana*) e prados naturais (lameiros).

De acordo com a classificação que figura na 10.<sup>a</sup> Edição do *Dictionary of the Fungi* de Kirk e colaboradores (2008) [In <http://www.indexfungorum.org>], foram catalogadas 429 espécies de macrofungos (Anexo I) das quais 24 *Ascomycota* e 405 *Basidiomycota* (Figura 1). As 24 espécies de *Ascomycota* distribuem-se por 6 ordens e 14 famílias, sendo as *Pezizales* a ordem mais representada. Os *Basidiomycota* distribuem-se por 14 ordens e 53 famílias, sendo as *Agaricales* a ordem mais representada com 250 espécies distribuídas por 22 famílias, seguida das *Boletales* com 38 espécies e 9 famílias, e as *Russulales* representadas por 63 espécies e 4 famílias. Entre os 138 géneros contabilizados, verifica-se que o género *Russula* é o mais representado com 38 espécies, seguido dos géneros *Cortinarius* com 24 espécies, *Lactarius* com 20 espécies, *Mycena* com 19 espécies, *Tricholoma* com 18 espécies, *Amanita* com 16 espécies, *Clitocybe* e *Inocybe* ambos com 15 espécies, e *Boletus* com 13 espécies.

A lista de macrofungos aqui apresentada não reflecte o micota existente no PNM, que se supõe ser consideravelmente mais rico em diversidade e quantidade de espécies. Antes de mais, pretende-se que estes dados, ao sistematizarem a informação apresentada no âmbito de outros trabalhos, possam contribuir para a produção do primeiro Catálogo de Macrofungos do PNM e para a aplicação mais rigorosa e eficaz de medidas de conservação e gestão do património fúngico desta região.



**Figura 1** - Distribuição por grupo taxonómico do número de espécies (e de famílias) de macrofungos inventariados no PNM

### Conservação e protecção dos Macrofungos

As iniciativas com vista à conservação dos macrofungos implementadas nos diversos países europeus variam consideravelmente, englobando desde situações onde várias espécies apresentam um estatuto legal de protecção, a situações onde não existe qualquer tipo de suporte legal para a protecção dos macrofungos mas existem esforços voluntários no sentido de produzir códigos de conduta ou outro tipo de documentos recomendatórios. Apesar de nem sempre existir um estatuto legal de conservação, diversos países possuem ou preparam listas vermelhas o que demonstra o crescente aumento de preocupação com a problemática da conservação dos macrofungos (SENN-IRLET *et al.*, 2007). Em muitos casos, as listas vermelhas são enquadradas legalmente e/ou acompanhadas por medidas legislativas que promovem a utilização e exploração sustentada dos recursos micológicos.

A conservação de espécies raras é uma componente proeminente das políticas de conservação, e entender as causas e consequências dessa raridade é fundamental na definição das prioridades de conservação (MOLINA *et al.*, 2001). A nível europeu, a iniciativa mais recente que materializa a preocupação pela conservação das espécies raras de macrofungos foi elaborada pelo Conselho Europeu para a Conservação dos Fungos e designa-se por *Fungos Ameaçados da Europa Propostos para Protecção* (ECCF, 2002). Este trabalho inclui uma lista de 33 espécies de macrofungos considerados ameaçados na Europa e propõe a sua inclusão no Anexo I da Convenção de Berna (Convenção para a Conservação da Vida Selvagem e dos

Habitats Naturais na Europa). As espécies contidas nesta lista representam apenas uma minúscula fracção de todos os macrofungos considerados ameaçados na Europa - cerca de 20% de um total de espécies que se estima entre 15 a 20 mil (SENN-IRLET *et al.*, 2007). A selecção das 33 espécies baseou-se, essencialmente, em informação recolhida a partir das listas vermelhas de macrofungos, nacionais ou regionais, oficiais ou não oficiais, existentes em diversos países europeus.

Apesar de ser consensual a necessidade de desenvolver medidas que permitam aprofundar o conhecimento e aumentar a protecção dos macrofungos, Portugal encontra-se entre os países onde o conhecimento deste grupo de seres vivos é ainda limitado (SENN-IRLET *et al.*, 2007) e onde não foi ainda implementada uma política eficaz e sistemática de recolha de informação, salvaguarda e uso sustentável das populações fúngicas. Embora existam numerosos estudos e diversas equipas de investigação que deste há algum tempo desenvolvem trabalhos nesta temática, tais estudos resultam de iniciativas mais ou menos isoladas e carecem de uma articulação a nível nacional. Este aspecto, associado à insuficiência de dados antigos e de monitorização que permitam avaliar o estatuto de conservação das espécies a nível nacional (BRANCO, 2003) impossibilitou, até à data, a produção de uma Lista Vermelha de Macrofungos. O único documento (oficial) que apresenta uma compilação dos registos das espécies macrofúngicas é a "Listagem Preliminar de Fungos Agaricídeos de Portugal" produzida pelo Centro de Micologia da Universidade de Lisboa, contemplando os fungos das ordens Agaricales, Boletales e Russulales "supostamente identificados em Portugal" entre 1878 e 1997 (CMUL, 1999).

O pouco empenho que Portugal tem dispensado em medidas que visem aprofundar o conhecimento e a conservação dos macrofungos, torna-se ainda mais evidente se for tomada em consideração a procura crescente, e em grande escala, de cogumelos silvestres para comercialização. Em Portugal esta actividade tem sofrido nos últimos anos um incremento substancial que resultou numa alteração dos métodos de colheita tradicionais, das espécies e quantidades colhidas e do tipo de colector. Para além das consequências ambientais desta actividade (perturbação dos habitats devido à colheita intensiva de cogumelos silvestres), existem consequências sócio-económicas que não podem ser desprezadas. A invasão e delapidação da propriedade privada, a existência de um comércio paralelo realizado à margem de qualquer controlo e o não aproveitamento pelos proprietários locais dos rendimentos obtidos são aspectos que, devido à falta de regras e critérios, assumem hoje proporções preocupantes (ICN, 2001).

Embora não existam evidências inequívocas de que a colheita cause, a longo prazo, danos graves nas populações fúngicas, diversos autores acreditam que este é um dos principais factores responsáveis pelo declínio do número e distribuição de muitas espécies, sobretudo devido à intensidade da colheita e aos métodos destrutivos habitualmente utilizados (ARNOLDS 2001; 2005). Em Portugal, a colheita de cogumelos silvestres com objectivos comerciais é realizada intensamente, sobretudo nas épocas de Primavera e Outono e em regiões como Trás-os-Montes e Alentejo. Por norma, são utilizados métodos de colheita atentatórios quer para a conservação das comunidades fúngicas, quer para a conservação da biodiversidade em geral (remoção das camadas superficiais do solo, arranque da vegetação, colheita e/ou destruição de exemplares inadequados, etc.) (ICN, 2001).

As espécies de cogumelos silvestres comestíveis mais comercializadas em Portugal, segundo ICN (2001), são as seguintes: *Amanita caesarea*, *A. ponderosa*, *Boletus aereus*, *B. aestivalis*, *B. edulis*, *B. pinophilus*, *Cantharellus cibarius*, *C. lutescens*, *Craterellus cornucopioides*,

*Hydnum repandum*, *Lactarius deliciosus*, *L. sanguifluus*, *Tricholoma equestre*, *T. auratum* e *Tuber* sp.. A análise da comercialização de cogumelos silvestres realizada por COMABELLA (1997) indica as seguintes espécies com maior interesse comercial em Espanha: *Tuber melanosporum*, *Boletus edulis*, *B. pinophilus*, *B. aereus*, *B. aestivalis*, *Lactarius deliciosus*, *Tricholoma terreum*, *T. portentosum*, *Cantharellus cibarius*, *Amanita caesarea*, *Terfezia arenaria*, *Calocybe gambosa*, *Pleurotus eryngii* e *Lepista personata*. Outras espécies como *Russula delica*, *Hydnum repandum*, *Cantharellus lutescens*, *Ramaria aurea*, *R. flavescens*, *Clitopilus prunulus*, *Chroogomphus rutilus*, *Craterellus cornucopioides*, *Marasmius oreades*, *Morchella esculenta* e *M. rotunda*, são comercializadas com maior irregularidade e em menores quantidades. A maioria destas espécies ocorre no Parque Natural de Montesinho e, apesar de não existirem dados concretos que o comprovem, sabe-se que muitas delas são sujeitas a colheitas intensas e desreguladas.

Uma análise do estatuto de ameaça previsto em listas vermelhas de diversos países europeus de algumas das espécies com maior interesse comercial colhidas na área do PNM, realizada por RODRIGUES (2005), permitiu verificar que várias espécies apresentam elevados estatutos de protecção/conservação em diversos países (Tabela 1). No entanto, o número de vezes que uma espécie aparece incluída em listas vermelhas poderá não representar, necessariamente, o seu actual estatuto de conservação a nível internacional. Por exemplo, a espécie *Amanita caesarea* com um estatuto de conservação bastante grave em diversos países europeus, é uma espécie mediterrâneo-termófila típica de azinhais, sobreirais, carvalhais e soutos. A ausência de populações desta espécie poderá, em alguns casos, estar relacionada com o facto de determinadas regiões se encontrarem fora do seu limite de distribuição natural. Assim, a informação apresentada na Tabela 1 deve ser entendida como um indicador da importância de implementar trabalhos que visem aprofundar os níveis de conhecimento do património fúngico, de modo a reunir informação suficiente para uma actuação eficaz ao nível da sua conservação e utilização sustentável.

**Tabela 1** - Estatuto de protecção, de acordo com as listas vermelhas de diversos países da Europa, de algumas espécies de cogumelos silvestres colhidos na área do PNM

| Espécies                          | Alemanha | Áustria | Dinamarca | Eslováquia | Eslovénia | França | Hungria | Holanda | Itália | Macedónia | Polónia | R. Checa |
|-----------------------------------|----------|---------|-----------|------------|-----------|--------|---------|---------|--------|-----------|---------|----------|
| <i>Amanita caesarea</i>           | EN       | EN      | -         | EN/VU      | P         | EX     | EX      | -       | P      | RA/P      | EX      | EX       |
| <i>Boletus aereus</i>             | EN       |         | VU        | -          |           |        |         | EN      | P      | RA        |         |          |
| <i>Boletus aestivalis</i>         |          |         | -         | -          |           |        |         |         |        | -         |         |          |
| <i>Boletus edulis</i>             |          |         | -         | -          |           |        |         |         |        | -         | VU      |          |
| <i>Boletus pinophilus</i>         | VU       |         | -         | -          |           |        |         |         |        | -         | IN      |          |
| <i>Cantharellus cibarius</i>      | EN       | RA      | -         |            | P         |        |         | EN      |        | -         | IN      |          |
| <i>Cratarellus cornucopioides</i> | RA       |         |           | -          |           |        |         | EN      |        | RA        |         |          |
| <i>Hydnum repandum</i>            |          |         | -         | -          |           |        |         | VU      |        | -         |         |          |
| <i>Lactarius deliciosus</i>       |          |         | -         | -          |           |        |         | EN      |        | -         | VU      |          |
| <i>Tricholoma equestre</i>        | VU       |         | -         | EN         |           |        |         | EN      |        | -         | DD      |          |

**EX:** espécie extinta; **EN:** espécie ameaçada; **CR:** espécie em estado crítico; **VU:** espécie vulnerável; **RA:** espécie rara; **IN:** indeterminado; **DD:** informação insuficiente. **P:** espécie protegida. Os espaços assinalados com traço (-) correspondem a espécies que não constam nas listas vermelhas consultadas.

### Utilização sustentável dos macrofungos no PNM

Embora algumas das causas do declínio dos fungos sejam de carácter global e, portanto, de difícil resolução à escala de cada país, é possível implementar a uma escala menos ambiciosa (regional ou local) medidas que contribuam para a conservação das espécies e, simultaneamente, para o aumento do valor patrimonial dos macrofungos (nomeadamente, numa perspectiva social e económica). Foi neste sentido que o PNM avançou com a primeira iniciativa legislativa em Portugal, especificamente dirigida para a salvaguarda dos macrofungos. Assim, a Resolução de Conselho de Ministros n.º179/2008 de 24 de Novembro, que publica o Regulamento do Plano de Ordenamento do PNM, contempla um conjunto de medidas que se pretenderam de aplicação simples, fácil entendimento e consensuais entre as pessoas que realizam colheitas de cogumelos silvestres na área do PNM. São elas:

1. A colheita de cogumelos silvestres para fins comerciais carece de autorização do PNM.
2. A colheita de cogumelos silvestres é permitida em toda a área do PNM, sendo interditas as seguintes práticas:
  - a) A colheita de exemplares em ovo de amanita-dos-césares (*Amanita caesarea*), de exemplares de *Boletus* com diâmetro de chapéu inferior a 3 cm e de exemplares de *Cantharellus* com diâmetro de chapéu inferior a 2 cm;
  - b) A colheita desde o pôr-do-sol até ao amanhecer [medida que pretende diminuir a possibilidade de colheita em terrenos não autorizados, aumentar a capacidade de fiscalização, diminuir a colheita de espécies sem valor económico e diminuir os riscos de saúde pública];
  - c) A colheita à quarta-feira [medida que pretende criar o "dia de descanso dos fungos" para que seja possível garantir a maturação e libertação de esporos];
  - d) A remoção do solo utilizando ferramentas que destruam a camada superficial (ancinhos, enxadas, etc.);
  - e) A destruição deliberada de exemplares demasiado maduros ou deteriorados, exemplares muito jovens e exemplares que não se pretendam comer, sejam eles comestíveis ou não;
  - f) O transporte dos cogumelos, ao longo do terreno de colheita, em materiais estanques como sacos de plástico ou contentores de plástico que, pela sua estrutura, não permitam a dispersão dos esporos.
3. A colheita de cogumelos silvestres para fins científicos pode ser realizada sem atender às interdições anteriormente impostas, desde que autorizada pelo PNM.

### Conclusões

A região onde se integra o Parque Natural de Montesinho é, muito provavelmente, das regiões de Portugal com maiores níveis de riqueza e diversidade fúngica. No entanto, as condições ambientais e a posição geográfica fronteiriça desta região, tornam-na num alvo fácil para colheitas de cogumelos silvestres realizadas de forma atentatória (sob o ponto de vista da conservação das espécies e sob o ponto de vista da salvaguarda dos interesses sociais e económicos locais).



Embora de forma lenta, nos últimos anos foram dados passos muito relevantes para a salvaguarda dos recursos micológicos da região: aumentou-se significativamente o conhecimento sobre o micota e elaborou-se o primeiro conjunto de medidas reguladoras da colheita de cogumelos silvestres. É pois fundamental continuar este rumo e intensificar os trabalhos em três níveis: 1) recolha de informação de base (inventariação, caracterização e monitorização das comunidades fúngicas); 2) conservação, gestão e utilização sustentável (produção de listas vermelhas, produção de códigos de conduta, etc.); 3) formação, informação e sensibilização (sobretudo para produtores/proprietários florestais).

### Bibliografia

- AGRO, 2007. Relatório final do Projecto AGRO 689 "Demonstração do papel dos macrofungos na vertente agronómica, económica e ambiental do Nordeste Transmontano. Aplicação à produção de plantas de castanheiro, pinheiro e carvalho". Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança.
- ARNOLDS, E., 2001. The future of fungi in Europe: threats, conservation and management. In *Fungal Conservation – Issues and Solutions* (ed. D. MOORE, M.M. NAUTA, S.E. EVANS & M. ROTHEROE), pp. 64-80. British Mycological Society: Cambridge.
- ARNOLDS, E., 2005. Conservation and management of natural populations of edible fungi. *Can. J. Bot.* Vol. 73 (Suppl): S987-S998.
- BELLÓN, X., JUSTO, A., LORENZO, P., CASTRO, M.L., 2008. Catálogo de Espécies Recolectadas durante las XIV Jornadas Micológicas de la CEMM (Bragança, Portugal). In *Annales Confederationis Europaeae Mycologiae Mediterraneensis*, Anos de 2005 e 2006, pp. 89-133.
- BRANCO, S.M., 2003. Macrofungos no Parque Natural de Montesinho: Estudo Preliminar de Inventariação e Caracterização. Bragança. Não publicado.
- BRANCO, S.M., 2004. Inventariação e Caracterização do Património Micológico do Parque Natural de Montesinho: Estudo Preliminar de Comunidades Macrofúngicas - Relatório Final. [Submetido a publicação na revista *Cryprogamie Mycologie*].
- CENTRO DE MICOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA, 1999. Listagem Preliminar de Fungos Agaricóides de Portugal. Lisboa.
- COMABELLA, M.C., 1997. Análisis Comercial del Sector de la Seta Silvestre en Cataluña – Distribución Detallista en la Ciudad de Lleida. Proyecto Final de Carrera. Escola Tècnica Superior D'Enginyeria Agrària, Universitat de Lleida.
- EUROPEAN COUNCIL FOR THE CONSERVATION OF FUNGI (ECCF), 2002. Endangered Fungi of Europe, Proposed to be Protected. Strasbourg.
- GONÇALVES, D.A., 1991. Terra Quente-Terra Fria (1.<sup>a</sup> aproximação). Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- ICN, 2001. Conservação, Valorização e Comercialização de Cogumelos Silvestres. Instituto da Conservação da Natureza.
- ICNB, 2007. Relatório de Caracterização do Plano de Ordenamento do Parque Natural de Montesinho. Bragança.
- MOLINA, R., PILZ, D., SMITH, J., DUNHAM, S., DRIESBACH, T., O'DELL, T., CASTELLANO, M., 2001. Conservation and management of forest fungi in the Pacific Northwestern United States: an integrated ecosystem approach. In *Fungal Conservation – Issues and Solutions* (ed. D. Moore et al.), pp. 19-63. British Mycological Society. Cambridge University Press: Cambridge.
- RODRIGUES, A.P., 2005. Conservação e Gestão Sustentável dos Macrofungos. In *Anais da Associação Micológica "A Pantorra"*, Vol. 5.
- SENN-IRLET, B., HEILMANN-CLAUSEN, J., DAHLBERG, A., 2007. Guidance for the Conservation of Mushrooms in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Council of Europe. T-PVS (2007) 13.



**Anexo I – Listagem das espécies de macrofungos do Parque Natural de Montesinho**  
(por ordem alfabética de espécies e de acordo com a classificação do "Dictionary of the Fungi", 10ª edição)

| <b>Espécie</b>   | <b>Família</b>    | <b>Ordem</b>   | <b>Classe</b>  | <b>Divisão</b> |
|--|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Agaricus aestivalis</i> (Moll.) Pil.                | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus arvensis</i> Schaeff.: Fr.                 | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus dulcidulus</i> Britzelm                    | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus essetei</i> Bon                            | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus moelleri</i> Wasser                        | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus porphyizon</i> P.D. Ort.                   | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus semotus</i> Fr.                            | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus silvicola</i> (Vitt.) Sacc.                | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agaricus xanthoderma</i> Genevier                   | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Agrocybe pediades</i> (Pers.: Fr.) Fayod            | Strophariaceae    | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Aleuria aurantia</i> (Pers.: Fr.) Fuckel            | Pyronemataceae    | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota     |
| <i>Aleurodiscus disciformis</i> (DC.: Fr.) Pat.        | Stereaceae        | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita boudieri</i> Barla                          | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita caesarea</i> (Scop.: Fr.) Pers.             | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita citrina</i> (Schaeff.) Gray                 | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita crocea</i> (Quél.) Sing                     | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita curtipes</i> E.J. Gilbert.                  | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita excelsa</i> (Fr.) Bertillon                 | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita franchetii</i> (Boud.) Fay.                 | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Bertillon                 | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita mairei</i> Foley                            | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita muscaria</i> (L.) Pers.                     | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita pantherina</i> (DC.: Fr.) Krombh.           | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita phalloides</i> (Fr.) Link                   | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita rubescens</i> (Pers.: Fr.) Gray             | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita umbrinolutea</i> (Sacc. ex Gillet) Bataille | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Amanita vaginata</i> (Bull.: Fr.) Vitt.             | Amanitaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Armillaria mellea</i> (Vahl: Fr.) Kumm.             | Physalacriaceae   | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.: Pers.) Morgan    | Diplocystidiaceae | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Aureoboletus gentilis</i> (Quél.) Pouzar            | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.: Fr.) Wettst. | Auriculariaceae   | Auriculariales | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.: Fr.) Pers.     | Auriculariaceae   | Auriculariales | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Auriscalpium vulgare</i> Gray                       | Auriscalpeaceae   | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Bolbitis vitellinus</i> (Pers.: Fr.) Fr.            | Bolbitiaceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus aereus</i> Bull.                            | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus aestivalis</i> Paulet: Fr.                  | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus appendiculatus</i> Schaeff. Non ss. Rick.   | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus edulis</i> Bull.: Fr.                       | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus erythropus</i> (Fr.: Fr.) Pers.             | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus luridiformis</i> Rostk.                     | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus luridus</i> Schaeff.: Fr.                   | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus pinophilus</i> Pil. & Dermek                | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus regius</i> Krombh.                          | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus rhodoxanthus</i> (Krombh.) Kallenb          | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus satanas</i> Lenz                            | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus satanoides</i> Smotl.                       | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Boletus speciosus</i> Frost                         | Boletaceae        | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Bovista aestivalis</i> (Bonord.) Demoulin           | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Calocera cornea</i> (Batsch: Fr.) Fr.               | Dacrymycetaceae   | Dacrymycetales | Dacrymycetes   | Basidiomycota  |
| <i>Calocybe gambosa</i> (Fr.) Singer.                  | Lyophyllaceae     | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Calvatia excipuliformis</i> (Pers.) Perdeck         | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Calvatia utriformis</i> (Bull.) Jaap                | Agaricaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Cantharellus cibarius</i> Fr.: Fr.                  | Cantharellaceae   | Cantharellales | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Cantharellus cinereus</i> Pers.: Fr.                | Cantharellaceae   | Cantharellales | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Cantharellus melanoxeros</i> Desm.                  | Cantharellaceae   | Cantharellales | Agaricomycetes | Basidiomycota  |
| <i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.: Fr.).           | Gomphidiaceae     | Boetales       | Agaricomycetes | Basidiomycota  |

|   |                    |                 |                 |               |
|---|--------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| O.K. Mill   |                    |                 |                 |               |
| <i>Clavaria fragilis</i> Holmsk.                  | Clavariaceae       | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clavariadelphus pistillaris</i> (L.: Fr.) Donk | Clavariadelphaceae | Gomphales       | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clavulina coralloides</i> (L.) J. Schröt.      | Clavulinaceae      | Cantharellales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clavulina rugosa</i> (Fr.) J. Schroet.         | Clavulinaceae      | Cantharellales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clavulinopsis helvola</i> (Fr.) Corner         | Clavariaceae       | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe agrestis</i> Harmaja                 | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe costata</i> Kühner & Romagn.         | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe dealbata</i> (Sowerby) Gillet        | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe fritilliformis</i> (Lasch) Gillet    | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe font-queri</i> R. Heim.              | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe fragans</i> (With.: Fr.) Kumm.       | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe geotropa</i> (Bull.: Fr.) Quél.      | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe gibba</i> (Pers.: Fr.) Kumm.         | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch: Fr.) Kumm.    | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe niriolens</i> J. Favre               | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe odora</i> (Bull.: Fr.) Kumm.         | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe rivulosa</i> (Pers.: Fr.) Kumm.      | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe suaveolens</i> (Schumach.) Kumm      | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe umbilicata</i> (Schaeff.) Kumm.      | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitocybe vibecina</i> (Fr.: Fr.)              | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.: Fr.) Kumm.     | Entolomataceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Collybia butyracea</i> (Bull.: Fr.) Kumm.      | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Collybia dryophila</i> (Bull.: Fr.) Kumm.      | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Collybia maculata</i> (Alb. & Schwein.) Kumm.  | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Collybia racemosa</i> (Pers.) Quél.            | Tricholomataceae   | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Coltricia perennis</i> (L.: Fr.) Gray          | Hymenochaetaeaceae | Hymenochaetales | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Coprinus comatus</i> (Muell.: Fr.) Pers.       | Agaricaceae        | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Coprinus picaceus</i> (Bull.: Fr.) Gray        | Agaricaceae        | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cordyceps capitata</i> (Holmskj.: Fr.) Link    | Cordycipitaceae    | Hypocreales     | Sordariomycetes | Ascomycota    |
| <i>Cordyceps militaris</i> (L.: Fr.) Link         | Cordycipitaceae    | Hypocreales     | Sordariomycetes | Ascomycota    |
| <i>Cortinarius anomalus</i> (Fr.: Fr.) Fr.        | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius arvinaceus</i> Fr. ss. Rick.       | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius balteatus</i> Fr.                  | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius bulliardii</i> (Pers.: Fr.) Fr.    | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius cinnamomeus</i> (L.) Fr.           | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius diasemospermus</i> Lamoure         | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius duracinus</i> Fr.                  | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius helobius</i> Romagn.               | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius hinnuleus</i> (Sow.) Fr.           | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius holophaeus</i> Lange               | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius infractus</i> (Pers.: Fr.) Fr.     | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius largus</i> Fr.                     | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius lividochraceus</i> (Berk.) Berk.   | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius melanotus</i> Kalchbr.             | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius mucosus</i> (Bull.: Fr.) Kickx     | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius nemorensis</i> (Fr.) Lange         | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius paleaceus</i> (Weinm.) Fr.         | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius purpureus</i> (Bull.) Bidaud       | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius semisanguineus</i> (Fr.) Mos.      | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius tabularis</i> (Fr.) Fr.            | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius torvus</i> (Bull.: Fr.) Fr.        | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius trivialis</i> Lange                | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius xanthophyllus</i> (Cooke) Maire    | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Cortinarius xerophilus</i> Rob.Henry & Contu   | Cortinariaceae     | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Craterellus cornucopioides</i> (L.: Fr.) Pers. | Cantharellaceae    | Cantharellales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Crepidotus cesatii</i> (Rabh.) Sacc.           | Inocybaceae        | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Crepidotus epibryus</i> (Fr.) Quél.            | Inocybaceae        | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.: Fr.) Staudé   | Inocybaceae        | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.: Fr.) Kumm.   | Inocybaceae        | Agaricales      | Agaricomycetes  | Basidiomycota |

|   |                     |                |                |               |
|---|---------------------|----------------|----------------|---------------|
| <i>Crinipellis scabella</i> (Alb. & Schwein.)                                 | Marasmiaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Crucibulum laeve</i> (Bull. Ex DC) Kambly                                  | Agaricaceae         | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Cyathus olla</i> Batsch: Pers.   | Agaricaceae         | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Cystoderma amianthinum</i> (Scop.: Fr.) Fay.                               | Agaricaceae         | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Cystoderma granulatum</i> (Batsch: Fr.) Fay.                               | Agaricaceae         | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Cystolepiota petasiformis</i> (Murrill) Vellinga                           | Agaricaceae         | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Cystolepiota seminuda</i> (Lasch) Bon                                      | Agaricaceae         | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Dichomitus campestris</i> (Quél.) Domanski & Orlicz                        | Polyporaceae        | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Diplomitoporus flavescens</i> (Bres.) Domanski                             | Polyporaceae        | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Elaphomyces granulatus</i> Fr.: Fr.  | Elaphomycetaceae    | Eurotiales     | Eurotiomycetes | Ascomycota    |
| <i>Entoloma cetratum</i> (Fr.) Mos.   | Entolomataceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Entoloma hebes</i> (Romagn.) Trimbach                                      | Entolomataceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Entoloma hirtipes</i> (Schum.: Fr.) Mos.                                   | Entolomataceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Entoloma rhodopolium</i> (Fr.) Kumm.                                       | Entolomataceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Entoloma sericeum</i> (Bull.) Quél.  | Entolomataceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Entoloma serrulatum</i> (Fr.: Fr.) Hes.                                    | Entolomataceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Entoloma sinuatum</i> (Bull.: Fr.) Kumm.                                   | Entolomataceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Exidia glandulosa</i> (Bull.: Fr.) Fr.                                     | Auriculariaceae     | Auriculariales | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Exidia truncata</i> Fr.  | Auriculariaceae     | Auriculariales | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Fistulina hepatica</i> (Sch.: Fr.) Witb.                                   | Fistulinaceae       | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Flammulina fennae</i> Bas  | Physalacriaceae     | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Flammulina velutipes</i> (Curt.: Fr.) Karsten                              | Physalacriaceae     | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Fomes fomentarius</i> (L.: Fr.) Fr.  | Polyporaceae        | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ganoderma lucidum</i> (Curt.: Fr.) Karst.                                  | Ganodermataceae     | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gastrum elegans</i> Vittad.  | Gastraceae          | Gastrales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gerronema umbilicatum</i> (Bull.) Singer                                   | Marasmiaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gloeoporus dichrous</i> (Fr.) Bres.  | Meruliaceae         | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gymnopus aquosus</i> (Bull.) Antonín & Noordel.                            | Marasmiaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murill                                     | Marasmiaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gymnopus erythropus</i> (Pers.) Antonín                                    | Marasmiaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gymnopus fusipes</i> (Bull.) Gray  | Marasmiaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gyromitra esculenta</i> (Pers.: Fr.) Fr.                                   | Discinaceae         | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Gyroporus ammophilus</i> (M.L. Castro & L. Freire) M.L. Castro & L. Freire | Gyroporaceae        | Boletales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Gyroporus castaneus</i> (Bull.: Fr.) Quél.                                 | Gyroporaceae        | Boletales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.: Fr.) Karst.                               | Polyporaceae        | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.: Fr.) Quél.                            | Strophariaceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hebeloma hiemale</i> Bres.   | Strophariaceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hebeloma sinapizans</i> (Paul.: Fr.) Gill.                                 | Strophariaceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Helvella lacunosa</i> Afz.: Fr.  | Helvellaceae        | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Humaria hemisphaerica</i> (Wigg.: Fr.) Fuckel                              | Pyronemataceae      | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Hydnellum aurantiacum</i> (Batsch: Fr.) Karst.                             | Bankeraceae         | Thelephorales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hydnellum conrescens</i> (Pers. ex Schw.) Banker                           | Bankeraceae         | Thelephorales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hydnellum ferrugineum</i> (Fr. Fr.) Karst                                  | Bankeraceae         | Thelephorales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hydnum repandum</i> L.: Fr.  | Hydnaceae           | Cantharellales | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hydnum rufescens</i> Sch.: Fr.   | Hydnaceae           | Cantharellales | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrocybe conica</i> (Scop.) P. Kumm.                                      | Hygrophoraceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrocybe helobia</i> (Arnolds) Bon  | Hygrophoraceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrocybe mucronella</i> (Fr.) P. Karst.                                   | Hygrophoraceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrocybe psittacina</i> (Schaeff.: Fr.) Wünsche                           | Hygrophoraceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrocybe russocoriacea</i> (Berk. & Jos. K. Mill.)                        | Hygrophoraceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrocybe virginea</i> (Wulf.: Fr.) P.D. Ort. & Watl.                      | Hygrophoraceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulf.: Fr.)                                 | Hygrophoropsidaceae | Boletales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |

|  |                  |                 |                |               |
|--|------------------|-----------------|----------------|---------------|
| Maire  |                  |                 |                |               |
| <i>Hygrophorus agathosmus</i> (Fr.) Fr.            | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus arbustivus</i> Fr.                  | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus cossus</i> (Sowerby) Fr.            | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus chrysodon</i> (Batsch: Fr.) Fr.     | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus discoideus</i> (Pers.: Fr.) Fr.     | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus discoxanthus</i> (Fr.) Rea          | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus eburneus</i> (Bull.: Fr.) Fr.       | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus hypothejus</i> (Fr.) Fr.            | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus nemoreus</i> (Pers.: Fr.) Fr.       | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus persoonii</i> Arnolds               | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.: Fr.) Quél.   | Hygrophoraceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.: Fr.) Lév.  | Hymenochaetaceae | Hymenochaetales | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.: Fr.) Kumm.    | Strophariaceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hypholoma sublateritium</i> (Fr.) Quél.         | Strophariaceae   | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Hypsizygus tessulatus</i> (Bull.) Singer        | Lyophyllaceae    | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe amethystina</i> Kuyp.                   | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe asterospora</i> Quél.                   | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe bongardii</i> (Weinm.) Quél.            | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe cryptocystis</i> D.E. Stuntz            | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe flocculosa</i> (Berk.) Sacc.            | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe fraudans</i> (Britz.) Sacc.             | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe geophylla</i> (Sow.: Fr.) Kumm.         | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe glabripes</i> Rick                      | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe griseoiliacina</i> Lange                | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe maculata</i> Boud.                      | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe maculipes</i> Favre                     | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe mixtilis</i> (Britz.) Sacc.             | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe obscurobadia</i> (Favre) Grund & Stuntz | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe rimosa</i> (Bull.: Fr.) Kumm.           | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Inocybe whitei</i> (Berk. & Br.) Sacc.          | Inocybaceae      | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Irpex lacteus</i> (Fr.: Fr.) Fr.                | Meruliaceae      | Polyporales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Laccaria amethystina</i> Cooke                  | Hydnangiaceae    | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Laccaria bicolor</i> (Mre.) Ort.                | Hydnangiaceae    | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Laccaria laccata</i> (Scop.: Fr.) Cooke         | Hydnangiaceae    | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Laccaria tortilis</i> (Bolt.) Gray              | Hydnangiaceae    | Agaricales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius atlanticus</i> Bon                    | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius aurantiofulvus</i> Blum ex Bon        | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius azonites</i> (Bull.) Fr.              | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.                  | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius cistophilus</i> Bon & Trimbach        | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius decipiens</i> Quél.                   | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius deliciosus</i> (L.: Fr.) Gray         | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius fuliginosus</i> (Fr.) Fr.             | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius hepaticus</i> Plowr.                  | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius ilicis</i> Sarnari                    | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius luridus</i> (Pers.: fr.) Gray         | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius piperatus</i> (Scop.: Fr.) Pers.      | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius rugatus</i> Kühner & Romagn.          | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius semisanguifluus</i> R. Heim & Leclair | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius subumbonatus</i> Lindgr.              | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius tesquorum</i> Malençon                | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius uvidus</i> (Fr.: Fr.) Fr.             | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius vellereus</i> (Fr.: Fr.) Fr.          | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius violascens</i> (Otto: Fr.) Fr.        | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lactarius volemus</i> (Fr.: Fr.) Fr.            | Russulaceae      | Russulales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leccinum corsicum</i> (Rolland) Singer          | Boletaceae       | Boletales       | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leccinum lepidum</i> (H. Bouchet) Bon & Contu   | Boletaceae       | Boletales       | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leccinum scabrum</i> (Bull.: Fr.) Gray          | Boletaceae       | Boletales       | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lentinus cyathiformis</i> (Schaeff.: Fr.)       | Polyporaceae     | Polyporales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |



|   |                  |             |                |               |
|---|------------------|-------------|----------------|---------------|
| Bres.   |                  |             |                |               |
| <i>Leotia lubrica</i> (Scop.: Fr.) Pers.                          | Leotiaceae       | Leotiales   | Leotiomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Lepiota aspera</i> (Pers.: Fr.) Quél.                          | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepiota castanea</i> Quél.                                     | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepiota chypeolaria</i> (Bull. Fr.) P. Kumm.                   | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepiota echinella</i> Quél. & G.E. Bernard                     | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepiota felina</i> (Pers.) P. Karst.                           | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepiota ignivolvata</i> Bousset & Joss.                        | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepiota oreadiformis</i> Vel.                                  | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepista inversa</i> (Scop.: Fr.) Pat.                          | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepista nuda</i> (Bull.: Fr.) Cooke                            | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepista personata</i> (Fr.: Fr.) Cooke                         | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lepista sordida</i> (Schum.:) Singer                           | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leucoagaricus leucothites</i> (Vitt.) Wasser                   | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leucoagaricus melanotrichus</i> (Malençon & Bertault) Trimbach | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leucopaxillus albissimus</i> (Peck) Singer                     | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leucopaxillus gentianeus</i> (Quél.) Kotl.                     | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leucopaxillus giganteus</i> (Soowberby) Singer                 | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Leucopaxillus malenconii</i> Bom                               | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Limacella illinita</i> (Fr.) Maire                             | Amanitaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lichenomphalia velutina</i> (Quél.) Redhead                    | Hygrophoraceae   | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lycoperdon atropurpureum</i> Vittad.                           | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lycoperdon echinatum</i> Pers.: Pers.                          | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lycoperdon lividum</i> Pers.                                   | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lycoperdon molle</i> Pers.                                     | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.                                  | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lycoperdon marginatum</i> Vittad.                              | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lyophyllum decastes</i> (Fr.: Fr.) Singer                      | Lyophyllaceae    | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Lyophyllum transforme</i> (Britz.) Singer                      | Lyophyllaceae    | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Macrolepiota mastoidea</i> (Fr.) Sing.                         | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Macrolepiota procera</i> (Scop.: Fr.) Sing.                    | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Macrolepiota rhacodes</i> (Vittad.) Singer                     | Agaricaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Macrotyphula filiformis</i> (Bull.: Fr.) Rauschert             | Typhulaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius androsaceus</i> (L.: Fr.) Fr.                        | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius bulliardii</i> Quél.                                 | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius cohaerens</i> (Pers.: Fr.) Fr.                       | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius epiphyllus</i> (Pers.: Fr.) Fr.                      | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius oreades</i> (Bolt.: Fr.) Fr.                         | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius quercophilus</i> Pouz.                               | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius scorodoni</i> (Fr.: Fr.) Fr.                         | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Marasmius ventrali</i> Singer                                  | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Melanogaster broomeanus</i> Berk. Ex Tul.                      | Paxillaceae      | Boletales   | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Melanoleuca excissa</i> (Fr.: Fr.) Singer                      | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Melanoleuca iris</i> Kühner                                    | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Meripilus giganteus</i> (Pers.: Fr.) P. Karst.                 | Meripilaceae     | Polyporales | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Microglossum viride</i> (Schröd.: Fr.) Gill.                   | Geoglossaceae    | Helotiales  | Leotiomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Micromphale brassicolens</i> (Romagn.) Orton                   | Marasmiaceae     | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Morchella conica</i> Pers.                                     | Morchellaceae    | Pezizales   | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Morchella esculenta</i> (L.: Fr.) Pers.                        | Morchellaceae    | Pezizales   | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Mycena acicula</i> (Schaeff.: Fr.) Kumm.                       | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena aetites</i> (Fr.) Quél.                                 | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena aurantiomarginata</i> (Fr.) Quél.                       | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena cinerella</i> (Karst.) Karst.                           | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena diosma</i> Krieglst. & Schwöbel                         | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena epipterygia</i> (Scop.: Fr.) Gray                       | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena flavoalba</i> (Fr.) Quél.                               | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena galericulata</i> (Scop.: Fr.) Gray                      | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena galopus</i> (Pers.: Fr.) Kumm.                          | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena inclinata</i> (Fr.) Quél.                               | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena pelianthina</i> (Fr.) Quél.                             | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena polygramma</i> (Bull.: Fr.) Gray                        | Mycenaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |

|  |                   |                |                |               |
|--|-------------------|----------------|----------------|---------------|
| <i>Mycena pseudopicta</i> (J.E. Lange) Kühner              | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena pura</i> (Pers.: Fr.) Kumm.                      | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena renati</i> Quél.                                 | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena rorida</i> (Scop.: Fr.) Quél.                    | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena rosea</i> (Bull.) Gramberg                       | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena vitilis</i> (Fr.) Quél.                          | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycena vulgaris</i> (Pers.: Fr.) Kummer                 | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Mycoacia uda</i> (Fr.) Donk                             | Meruliaceae       | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Otidea alutacea</i> (Pers.: Fr.) Mass.                  | Pyronemataceae    | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Otidea bufonia</i> (Pers.: Fr.) Boud.                   | Pyronemataceae    | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Otidea cochleata</i> (L. ex St. Amans) Fuck.            | Pyronemataceae    | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Panaeolus papilionaceus</i> (Bull.: Fr.) Quél.          | Incertae sedis    | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Panellus stypticus</i> (Bull.: Fr.) Karst.              | Mycenaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Paxillus involutus</i> (Batsch: Fr.) Fr.                | Paxillaceae       | Boletales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Paxillus rubicundulus</i> Ort.                          | Paxillaceae       | Boletales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Peniophora quercina</i> (Pers.) Cooke                   | Peniophoraceae    | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Peziza badiocnusa</i> Korf                              | Pezizaceae        | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Peziza repanda</i> Wahlenb.                             | Pezizaceae        | Pezizales      | Pezizomycetes  | Ascomycota    |
| <i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.                    | Fomitopsidaceae   | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Phallus impudicus</i> (L.) Pers.                        | Phallaceae        | Phallales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Phellodon melaleucus</i> (Sw. Fr.: Fr.) Karst.          | Bankeraceae       | Thelephorales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Phellodon niger</i> (Fr.: Fr.) P. Karst.                | Bankeraceae       | Thelephorales  | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Phlebia tremellosa</i> (Schrad.: Fr.) Nakasone & Burds. | Meruliaceae       | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Pholiota gummosa</i> (Lasch: Fr.) Sing.                 | Strophariaceae    | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Pisolithus arhizus</i> (Scop.) Raushert                 | Sclerodermataceae | Boletales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.: Fr.) Kumm.              | Pleurotaceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Pluteus ephebeus</i> (Fr.: Fr.) Gill.                   | Pluteaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Pluteus romellii</i> (Britz.) Sacc.                     | Pluteaceae        | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Polyporus squamosus</i> (Huds.: Fr.) Fr.                | Polyporaceae      | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Psathyrella lacrymabunda</i> (Bull.: Fr.) Moser         | Psathyrellaceae   | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Psathyrella piluliformis</i> (Bull.: Fr.) P.D. Ort.     | Psathyrellaceae   | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Pseudoclitocybe cyathiformis</i> (Bull.: Fr.) Singer    | Tricholomataceae  | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Pulcherricium caeruleum</i> (Lam.: Fr.) Parmasto        | Phanerochaetaceae | Polyporales    | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ramaria botrytis</i> (Pers.:Fr.) Ricken                 | Gomphaceae        | Gomphales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ramaria curta</i> (Fr.) Schild                          | Gomphaceae        | Gomphales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ramaria decurrens</i> (Pers.)R.H Petersen               | Gomphaceae        | Gomphales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ramaria flavescent</i> (Schaeff.) Petersen              | Gomphaceae        | Gomphales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ramaria formosa</i> (Fr.) Quél.                         | Gomphaceae        | Gomphales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ramaria gracilis</i> (Pers.: Fr.) Quél.                 | Gomphaceae        | Gomphales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Ramaria stricta</i> (Pers.: Fr.) Quél.                  | Gomphaceae        | Gomphales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Rhizopogon vulgaris</i> (Vittad.) M. Lange              | Rhizopogonaceae   | Boletales      | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox              | Marasmiaceae      | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Rhodotus palmatus</i> (Bull.: Fr.) Maire                | Physalacriaceae   | Agaricales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Rickenella fibula</i> (Bull.: Fr.) Raith.               | Incertae sedis    | Incertae sedis | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula acrifolia</i> Romagn.                           | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula adusta</i> (Pers.) Fr.                          | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula albonigra</i> (Krombh.) Fr.                     | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula amoenolens</i> Romagn.                          | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula anthracina</i> Romagn.                          | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula aurea</i> Pers.                                 | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula cf. terenopus</i> Romagn.                       | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula chloroides</i> (Krombh.) Bres.                  | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.                  | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula delicata</i> Fr.                                | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula drimeia</i> Cooke                               | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula foetens</i> Pers.: Fr.                          | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |
| <i>Russula fragilis</i> Fr.                                | Russulaceae       | Russulales     | Agaricomycetes | Basidiomycota |

|  |                   |               |                 |               |
|--|-------------------|---------------|-----------------|---------------|
| <i>Russula fragrantissima</i> Romagn.                    | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula galachroa</i> (Fr.) Fr.                       | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula grata</i> Britzelm.                           | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula graveolens</i> Romell                         | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula laurocerasi</i> Melzer                        | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula lutea</i> Vent.                               | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula nigricans</i> Fr.                             | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula odorata</i> Romagn.                           | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula pectinatoides</i> Peck                        | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula pelargonia</i> Niole                          | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula pseudoaeruginea</i> (Romagn.) Kuyper & Vuure  | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula risigallina</i> (Batsch) Sacc.                | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula rosea</i> (Pers.)                             | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula rubroalba</i> (Singer) Romagn.                | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula sardonica</i> Fr.                             | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula sororia</i> Fr.                               | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula subfoetens</i> Wm.G.Sm.                       | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula sublevispora</i> (Romagn.) Romagn. ex Bon     | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula torulosa</i> Bres.                            | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula vesca</i> Fr.                                 | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula veternosa</i> Fr.                             | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula vinosobrunnea</i> (Bres.) Romagn.             | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula violipes</i> Quél.                            | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula xerampelina</i> (Schaeff.) Fr.                | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Russula zvarae</i> Velen.                             | Russulaceae       | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Rutstroemia firma</i> (Pers.) Karst.                  | Rutstroemiaceae   | Helotiales    | Leotiomycetes   | Ascomycota    |
| <i>Sarcodon imbricatus</i> (L.: Fr.) Karst.              | Bankeraceae       | Thelephorales | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Sarcodon scabrosus</i> (Fr.) Karst.                   | Bankeraceae       | Thelephorales | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Sarcodon squamosus</i> (Schaeff.) Quél.               | Bankeraceae       | Thelephorales | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Sarcoscypha coccinea</i> (Fr.) Lamb.                  | Sarcoscyphaceae   | Pezizales     | Pezizomycetes   | Ascomycota    |
| <i>Schizophyllum commune</i> Fr.: Fr.                    | Schizophyllaceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Scleroderma polyrhizum</i> (J.F. Gmel.) Pers.         | Sclerodermataceae | Boletales     | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Scleroderma verrucosum</i> (Bull.) Pers.              | Sclerodermataceae | Boletales     | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Sepedonium chrysospermum</i> (Bull.) Fr.              | Hypocreaceae      | Hypocreales   | Sordariomycetes | Ascomycota    |
| <i>Stereum hirsutum</i> (Will.: Fr.) Gray                | Stereaceae        | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar                      | Stereaceae        | Russulales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Stropharia aeruginosa</i> (Curtis.: Fr.) Quél.        | Strophariaceae    | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Stropharia aurantiaca</i> (Cooke) M. Imai             | Strophariaceae    | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Stropharia cyanea</i> (Bolton) Tuom.                  | Strophariaceae    | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Stropharia pseudocyanea</i> (Desm.: Fr.) Morgan       | Strophariaceae    | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Stropharia semiglobata</i> (Batsch: Fr.) Quél.        | Strophariaceae    | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Suillus bovinus</i> (L.: Fr.) Kuntze                  | Suillaceae        | Boletales     | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Suillus granulatus</i> (L.) Snell                     | Suillaceae        | Boletales     | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Suillus luteus</i> (L.) Gray                          | Suillaceae        | Boletales     | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tephroclybe rancida</i> (Fr.) Donk                    | Lyophyllaceae     | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Terfezia arenaria</i> (Moris) Trappe                  | Pezizaceae        | Pezizales     | Pezizomycetes   | Ascomycota    |
| <i>Torrendia pulchella</i> Bres.                         | Amanitaceae       | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Trametes versicolor</i> (L.: Fr.) Lloyd               | Polyporaceae      | Polyporales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tremella mesenterica</i> Retz.: Fr.                   | Tremellaceae      | Tremellales   | Tremellomycetes | Basidiomycota |
| <i>Trichaptum bifforme</i> (Fr.) Ryvarden                | Polyporaceae      | Polyporales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Trichaptum fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.: Fr.) Ryvarden | Polyporaceae      | Polyporales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma acerbum</i> (Bull.: Fr.) Quél.             | Tricholomataceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma album</i> (Schaeff.: Fr.) Kumm.            | Tricholomataceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma atrosquamosum</i> (Chev.) Sacc.            | Tricholomataceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma bresadolani</i> Cléménçon                  | Tricholomataceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma bufonium</i> (Pers.: Fr.) Kumm.            | Tricholomataceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma columbetta</i> (Fr.) Kumm.                 | Tricholomataceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma coryphaeum</i> (Fr.) Gillet                | Tricholomataceae  | Agaricales    | Agaricomycetes  | Basidiomycota |



|   |                  |             |                 |               |
|---|------------------|-------------|-----------------|---------------|
| <i>Tricholoma equestre</i> (L.: Fr.) Kumm.                    | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma imbricatum</i> (Fr.) P. Kumm.                   | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma myomyces</i> (Pers.) J.E. Lange                 | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quél.                     | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma saponaceum</i> (Fr.) P. Kumm.                   | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma sejunctum</i> (Sow.: Fr.) Quél.                 | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma squarrulosum</i> Bres.                          | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma sulphurescens</i> Bres.                         | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma sulphureum</i> (Bull.: Fr.) Kumm.               | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma ustale</i> (Fr.: Fr.) Kumm.                     | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholoma ustaloides</i> Romagn.                          | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.: Fr.) Singer         | Tricholomataceae | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tubaria furfuracea</i> (Pers.) Gillet                      | Inocybaceae      | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Tuber maculatum</i> Vittad.                                | Tuberaceae       | Pezizales   | Pezizomycetes   | Ascomycota    |
| <i>Tyromyces subcaesius</i> A. David                          | Polyporaceae     | Polyporales | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Ustulina deusta</i> (Fr.) Petrak                           | Xylariaceae      | Xylariales  | Sordariomycetes | Ascomycota    |
| <i>Volvariella gloiocephala</i> (DC.: Fr.) Boekhout & Enderle | Pluteaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Volvariella hypopithys</i> (Fr.) Shaffer                   | Pluteaceae       | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xerocomus armeniacus</i> (Quél.) Quél.                     | Boletaceae       | Boletales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xerocomus badius</i> (Fr.: Fr.) Gilb.                      | Boletaceae       | Boletales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Quél.                   | Boletaceae       | Boletales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xerocomus pruinatus</i> (Fr. & Hök) Quél.                  | Boletaceae       | Boletales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xerocomus rubellus</i> Quél.                               | Boletaceae       | Boletales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xerocomus subtomentosus</i> (L.) Quél.                     | Boletaceae       | Boletales   | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xerula radicata</i> (Rehhan: Fr.) Dörfelt                  | Physalacriaceae  | Agaricales  | Agaricomycetes  | Basidiomycota |
| <i>Xylaria carpophila</i> (Pers.) Fr.                         | Xylariaceae      | Xylariales  | Sordariomycetes | Ascomycota    |
| <i>Xylaria hypoxylon</i> (L.: Fr.) Grev.                      | Xylariaceae      | Xylariales  | Sordariomycetes | Ascomycota    |

## A Gestão de Bosques Autóctones no Parque Natural de Montesinho: Casos Práticos de Intervenção

**Ana Paula Rodrigues**

Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Departamento de Gestão de Áreas Classificadas-Norte. Parque Natural de Montesinho. Bairro Rubacar, Rua Cónego Albano Falcão, Lote 5, 5300-044 BRAGANÇA

**Resumo.** Os bosques autóctones de carvalho-negral *Quercus pyrenaica* Willd. e de azinheira *Quercus rotundifolia* Lam. são tipos de floresta mediterrânea cujas características podem, em muitos casos, permitir a aplicação de modelos de gestão florestal sustentáveis e multifuncionais. Os carvalhais e azinhais que ocorrem no Nordeste Transmontano, na área do Parque Natural de Montesinho (PNM), para além do seu extremo valor ecológico, económico e social, apresentam condições favoráveis para implementar modelos de gestão florestal daquele tipo. Com base neste princípio o PNM tem vindo a implementar e a promover a realização de acções que visam contribuir para a conservação e valorização destes bosques. Embora se tratem de acções implementadas numa escala espacial relativamente modesta, os resultados práticos evidenciados até ao momento são já bastante válidos, sobretudo no que respeita aos impactes positivos destas acções sobre a postura dos proprietários florestais locais perante a importância da conservação/gestão dos bosques autóctones. A presente comunicação descreve algumas das iniciativas que o PNM tem implementado numa tentativa de contribuir para a conservação e gestão dos carvalhais e azinhais da região.

**Palavras-chave:** Bosques autóctones, conservação, gestão sustentável, tipos de intervenção.

\*\*\*

### Introdução

As florestas mediterrâneas caracterizam-se, em termos gerais, pela sua elevada heterogeneidade e fragilidade, pela sua escassa rentabilidade em termos de produtos comerciais directos face à importância dos benefícios indirectos não comerciais (BRIALES, 2001; VERGARA, 2001) e pela sua grande dispersão em termos de regime de propriedade. A gestão florestal implementada em grande parte das florestas mediterrâneas tem-se baseado, na sua maioria, em modelos silvícolas provenientes da Europa central cujas características ambientais são muito distintas do clima mediterrânico (ZAMORA *et al.*, 2001) e em modelos económicos baseados na exploração de um único recurso - a madeira. A inadequação da aplicação destes modelos aos bosques mediterrâneos provocou, em muitos casos, o seu colapso paulatino e difuso, o seu abandono e, como consequência, a sua destruição pelos incêndios (BRIALES, 2001).

Em Portugal, apesar das poucas avaliações rigorosas ao nível do terreno (TEIXEIRA, 1998), os modelos silvícolas adoptados evidenciam um aparente fracasso sob o ponto de vista produtivo, e elevados níveis de investimento e encargos financeiros comparativamente ao retorno que oferecem. Este aspecto enfatiza a necessidade de se desenvolverem novos métodos e técnicas de gestão florestal, mais adequados às especificidades climáticas e ecológicas mediterrâneas e que interpretem a floresta mediterrânica em todas as suas vertentes

(produtividade, biodiversidade, capacidade de regeneração e vitalidade) e funções (ecológicas, económicas e sociais).

No cenário das florestas mediterrâneas, os bosques de carvalho-negral *Quercus pyrenaica* e os bosques de azinheira *Quercus rotundifolia*, detêm uma posição particular em virtude das condições ecológicas em que se desenvolvem e da ancestral utilização humana a que têm sido submetidos. Embora estas espécies ocupem ambientes com um largo espectro ecológico encontrando-extensamente distribuídas pela Península Ibérica, no caso concreto de Portugal, a gestão tradicional a que foram submetidas ao longo dos tempos por abate dos melhores exemplares (selecção negativa) para obtenção de terras aráveis, pasto e material lenhoso, resultou numa ausência quase generalizada de formações arbóreas maduras e por uma presença comum de bosquetes densos, regulares, homogéneos e com árvores de pequenos diâmetros, sobretudo no caso do *Q. pyrenaica* (CARVALHO, 1995; AGUIAR, 2001). Relativamente a esta espécie, a grande maioria dos bosquetes tem origem assexuada em virtude dos frequentes cortes e/ou dos curtos períodos de recorrência do fogo a que são sujeitos, e a sua exploração mais habitual é realizada em regime de talhadia para obtenção de material lenhoso de pequenas dimensões (CARVALHO, 1995, 1998).

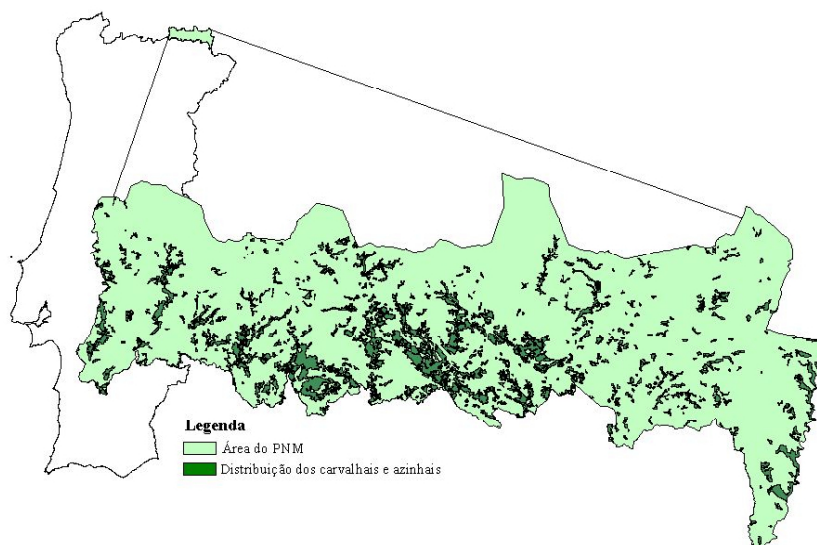
O reconhecimento do estado de degradação generalizado da maioria dos bosques autóctones de carvalho-negral e de azinheira, do seu elevado valor em termos de conservação da natureza e da enorme importância da sua preservação, foi materializado com a inclusão destas formações arbóreas no Anexo I da Directiva Habitats relativa à conservação dos habitats florestais com elevada importância europeia: Habitat 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*; Habitat 9340 - Florestas de *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.

Em Portugal, a insuficiência de iniciativas que visem o aprofundamento do conhecimento dos bosques naturais de carvalho-negral e de azinheira em todas as suas vertentes (ecológica, social e económica) aliada à ideia generalizada de que as espécies têm escassa potencialidade produtiva directa, são os aspectos que mais têm favorecido a falta de intervenções silvícolas adequadas que permitam transformar as formações vegetais actuais em formações florestais complexas do ponto de vista estrutural e funcional. Os efeitos directos desta insuficiente aposta na gestão activa dos carvalhais e dos azinhais, manifestam-se na sua fraca rentabilidade económica, na desmotivação dos proprietários em apostar na conservação e melhoria destes espaços florestais e, em última análise, na substituição destes bosques por usos do solo mais rentáveis com todas as consequências ambientais, económicas e sociais que daí advém.

Relativamente ao carvalho-negral, salientam-se os trabalhos desenvolvidos por CARVALHO (1995, 1998, 2001) e os resultados inovadores do Projecto AGRO 176 "PROMOÇÃO E VALORIZAÇÃO DA MADEIRA DE CARVALHO-NEGRAL" (CARVALHO *et al.*, 2004; CARVALHO, 2005), que vieram acrescentar argumentos técnico-científicos fortes que justificam a viabilidade de uma gestão adequada deste tipo de bosque mediterrâneo.

### Os Carvalhais e Azinhais do PNM

O Parque Natural de Montesinho (PNM) situa-se no Nordeste de Portugal Continental, a Norte dos concelhos de Bragança e Vinhais, na designada Terra Fria Transmontana. Ocupa uma superfície com cerca de 742 Km<sup>2</sup> dos quais 10% (74,4 Km<sup>2</sup>) correspondem a bosques autóctones de *Quercus pyrenaica* ou de *Q. rotundifolia* (Figura 1).



**Figura 1** - Localização do PNM e distribuição dos bosques de carvalho-negral e de azinheira

Os carvalhais, embora representados em toda a área do PNM, expõem as suas melhores e mais significativas manchas na zona central do Parque integrando um contínuo que se prolonga para Sul, até à Serra da Nogueira. Devido à sua extensão, continuidade e estado de conservação, estes carvalhais são considerados dos mais importantes bosques de carvalho-negral da Europa. Os azinhais, regionalmente conhecidos por sardoais ou carrascais, ocorrem nas áreas menos elevadas do PNM, ao longo de encostas declivosas e soalheiras. Com o aumento da altitude, os azinhais refugiam-se em esporões rochosos cedendo, progressivamente, as encostas mais ricas em solo aos bosques de carvalho-negral. Ao longo de grande parte dos vales encaixados dos rios e ribeiras que percorrem o Parque, encontram-se interessantes exemplos deste tipo de bosque autóctone, em grandes manchas contínuas ou de forma mais fragmentada inseridos numa matriz de medronhal, giestal ou esteval. (Figura 2)



**Figura 2** - Exemplos de carvalhais e azinhais que ocorrem na área do PNM

Apesar da enorme importância ecológica, social e económica que apresentam, como já foi atrás salientado, a maioria destas formações arbóreas encontra-se no estágio pré-climácico. De facto, o sistemático e desajustado aproveitamento a que os carvalhais e azinhais foram sujeitos aos longos dos tempos através da aplicação do fogo, do pastoreio excessivo, da realização de cortes desordenados, e da substituição das manchas para rearborização com outras espécies ou para fins agrícolas, contribuiu não só para a sua degradação ecológica generalizada como para a perda de oportunidades em termos de economias locais e regionais. Em muitos casos, em vez de bosques sombrios e cerrados com presença escassa de espécies arbustivas e herbáceas heliófilas, ocorrem manchas de pequena dimensão, equiénias, com forte rebentação radicular, dominadas por árvores de copa estreita e troncos esguios, e presença expressiva no sub-bosque de espécies herbáceas e arbustivas típicas de etapas subseriais. Estas características para além de diminuir o potencial ecológico e económico dos bosques autóctones, tornou-os extremamente vulneráveis aos fogos florestais sendo este, aliás, um dos principais factores que actualmente concorre para a sua destruição (Figura 3).



**Figura 3** - O fogo é, hoje em dia, um dos principais factores que concorre para a degradação dos bosques autóctones que ocorrem no PNM

### A Gestão dos Bosques Autóctones no PNM

Na tentativa de contribuir para contrariar a tendência de degradação das áreas ocupadas pelos bosques autóctones de *Q. pyrenaica* e *Q. rotundifolia*, o PNM tem vindo a orientar a sua estratégia de intervenção directa e indirecta sobre o coberto vegetal natural, no sentido de dar prioridade aos investimentos que potenciem o aparecimento e aproveitamento de regeneração natural, a beneficiação e/ou aproveitamento dos carvalhais e azinhais existentes e a valorização dos produtos florestais deles resultantes. Tratam-se de opções baseadas nas orientações seguintes:

- As formações autóctones de *Q. pyrenaica* e de *Q. rotundifolia* são habitats com elevada importância ecológica, paisagística e cultural onde é possível aplicar modelos de uso e gestão compatíveis com a preservação dos valores naturais em presença;
- As ameaças que, ao longo dos tempos, têm contribuído para a degradação dos bosques autóctones (cortes para lenha, substituição por outras espécies florestais, fogos e pastoreio) e o abandono dos terrenos agrícolas, proporcionaram o aparecimento de inúmeras manchas em fases jovens de desenvolvimento com potencial para serem conduzidas para estádios mais evoluídos;



- No caso dos carvalhais, as técnicas de gestão que promovam a substituição da exploração tradicional de talhadia simples por sistemas de exploração de alto-fuste permitem, a médio e longo prazo, atingir os objectivos de conservação da natureza e, simultaneamente, valorizar o material lenhoso e motivar os proprietários para uma gestão adequada destes bosques;
- A ideia generalizada tanto entre o público como entre os técnicos e gestores, de que os bosques autóctones apenas apresentam potencial para a produção de lenha para combustível, é infundada e deve ser contrariada;
- É necessário informar e formar a população local para o uso de técnicas silvícolas compatíveis com a conservação dos recursos naturais;
- É necessário criar áreas exemplificativas de utilização racional dos bosques autóctones onde seja possível compatibilizar a sua conservação e auto-regeneração com o uso social, recreativo e cultural.

Neste sentido, entre os vários tipos de intervenções relacionados com a gestão dos bosques autóctones que o PNM tem vindo a levar a cabo desde há vários anos, e que pretende dar continuidade, salientam-se os seguintes:

1) Intervenções directas sobre a vegetação (Figura 4a a 4d) - Conjunto de acções que visam a protecção e recuperação de bosques com elevado valor natural no sentido de aumentar a sua capacidade de resistência à ocorrência e propagação de incêndios, e promover o desenvolvimento de regeneração natural. De uma forma genérica, são aplicados os seguintes tratamentos sobre as manchas de carvalho-negral e/ou de azinheira:

- Enquanto a mancha se encontra numa fase jovem de desenvolvimento (nascido), realizam-se limpezas de mato em todo o seu perímetro e/ou no seu interior de modo a diminuir a probabilidade de destruição provocada por incêndios. Dependendo das condições do terreno e da densidade do arvoredor, o mato é cortado através de processos moto-manuais ou mecânicos, e espalhado, amontoado, queimado ou estilhaçado. Em alguns casos, aplicam-se limpezas manuais na mancha retirando, selectivamente, os pés mal conformados e menos vigorosos podendo, eventualmente, realizar-se podas de formação nos pés mais vigorosos;
- Quando as manchas se encontram em fases mais evoluídas de desenvolvimento (novédio) continuam a realizar-se limpezas de mato através de processos moto-manuais ou mecânicos, no seu perímetro e/ou interior. Continuam a realizar-se limpezas pouco intensas de modo a evitar a formação de clareiras e a entrada excessiva de luz no interior da mancha, podas de formação e desramações nas árvores melhor conformadas e com clara dominância apical;
- No caso dos carvalhais, quando os povoamentos apresentam cerca de 10 m de altura, inicia-se a aplicação de desbastes utilizando o método de desbaste misto ou desbaste pelo alto. Nos casos em que o povoamento apresenta grandes densidades, aplica-se o método de desbaste pelo baixo como forma de preparar o povoamento para os desbastes seguintes. Em cada desbaste tenta retirar-se, no máximo, 20 a 30% das árvores em pé;
- Em todas as intervenções, e independentemente do estado de desenvolvimento do bosque, são preservadas todas as restantes espécies arbóreas ou arbustivo-arbóreas que

existem em sub-bosque como castanheiros *Castanea sativa*, cerejeiras-bravas *Prunus avium*, pilriteiros *Crataegus monogyna*, entre outros.



**Figura 4a** - Intervenções directas sobre o coberto vegetal natural: criação de faixas de limpeza de matos no perímetro de azinhal, aproveitamento e condução da regeneração natural



**Figura 4b** - Intervenções directas sobre o coberto vegetal natural: aproveitamento e condução da regeneração natural de carvalho-negral





**Figura 4c** - Intervenções directas sobre o coberto vegetal natural: criação de faixas de limpeza de matos no perímetro e interior de carvalhal, aproveitamento e condução da regeneração natural



**Figura 4d** - Intervenções directas sobre o coberto vegetal natural: criação de faixas de limpeza de matos ao longo de caminhos, aproveitamento e condução da regeneração natural

2) Intervenções indirectas sobre a vegetação (Figura 4e) - Conjunto de acções que visam:

- Disciplinar a realização de cortes de arvoredo autóctone (envolve a emissão de autorizações de corte, a marcação das árvores para corte e o acompanhamento do pós-corte);
- Promover junto dos proprietários florestais locais o aproveitamento e/ou condução da regeneração natural de vegetação arbórea autóctone (pie. a análise de projectos florestais e de planos de gestão florestal);
- Apoiar e colaborar na elaboração de projectos que tenham como principal objectivo a salvaguarda e gestão sustentável de bosques autóctones (p.e. a elaboração de planos de gestão e acompanhamento de acções executadas no âmbito da Medida 2.4.5 do PRODER "Intervenção Territorial Integrada de Montesinho-Nogueira");
- Contribuir para informação, sensibilização e divulgação da importância da gestão e utilização sustentada dos bosques autóctones (p.e. o envolvimento no Projecto AGRO 176 "Promoção e valorização da madeira de carvalho-negral").



**Figura 4e** - Intervenções indirectas sobre o coberto vegetal natural: acções de divulgação sobre condução de carvalho-negral (Projecto AGRO 176, à esquerda) e sobre a medida 2.4.5 do PRODER "Intervenção Territorial Integrada de Montesinho-Nogueira"

## Conclusões

A tipologia e estrutura de grande parte dos bosques autóctones que ocorrem no PNM, assim como o seu estado de maturidade e a ausência de uma exploração sustentada, são algumas das características que tornam estes espaços florestais em excelentes potenciais "laboratórios" para a aplicação de modelos de gestão silvícola multifuncionais e sustentáveis, ou seja, modelos de intervenção que aglutinem cumulativamente as funções ambientais, ecológicas, económicas, sociais recreativas e culturais, e aplicados com intensidade tal que permitam manter os níveis de biodiversidade, produtividade, capacidade de regeneração e vitalidade da formação florestal.

As acções que o PNM tem vindo a realizar no sentido de contribuir para a preservação dos bosques autóctones de *Q. pyrenaica* e *Q. rotundifolia*, apesar de terem uma abrangência espacial bastante modesta, têm permitido salvaguardar algumas manchas de vegetação

arbórea relevantes e, sobretudo, têm contribuído de forma significativa para alterar a postura dos proprietários/produtores florestais locais. Hoje em dia, contrariamente ao que sucedia num passado recente, os proprietários/produtores florestais locais começam, paulatinamente, a gerir os seus bosques autóctones aplicando modelos mais adequados à multifuncionalidade e sustentabilidade da mancha. Compete ao PNM continuar e, se possível, intensificar as acções que contribuam para a preservação dos carvalhais e azinhais da região, quer através da realização de intervenções directas sobre o coberto vegetal, quer através da promoção e apoio de iniciativas locais que conciliem a valorização sócio-económica destes bosques com a conservação dos valores naturais que estes encerram.

### Bibliografia

- AGUIAR, C.F.G., 2001. *Flora e Vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*. Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia: Lisboa.
- BRIALES, E.R., 2001. Política forestal y conservación de la biodiversidade en los montes mediterráneos. In *Conservación de la Biodiversidad y Gestión Forestal – Su Aplicación en la Fauna Vertebrada*. (eds. J.C. Subirachs & E.P. Bach), pp. 76-83. Ediciones de la Universitat de Barcelona: Barcelona.
- CARVALHO, J.P.F., 1995. *A Quercus pyrenaica Willd e a Condução dos seus Povoamentos – Instalação de Parcelas de Estudo Permanentes de Controlo de Desbastes no Perímetro Florestal Serra da Nogueira*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro: Vila Real.
- CARVALHO, J.P.F., 1998. *Condução de Carvalhais de Quercus robur L. e Quercus pyrenaica Willd – Produção e Uso Múltiplo*. Manual Técnico de Curso de Formação, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro/Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte: Vila Real.
- CARVALHO, J.P.F., 2001. *Crescimento, Produção e Ecologia de Povoamentos de Quercus pyrenaica Willd. em Portugal Continental*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro: Vila Real.
- CARVALHO, J.P.F. (ed.), 2005. O Carvalho-negral. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CEGE, Vila Real.
- CARVALHO, J.P.F., SANTOS, J.A., REIMÃO, D., RODRIGUES, A.P., BORGES, A., ALVES, E., DURO, M.R., 2004. Potencialidades da madeira de carvalho-negral para a indústria da construção e mobiliário. In *Actas CIMAD04-I Seminário Ibérico A Madeira na Construção*, pp. 133-140.
- TEIXEIRA, C.L., 1998. *Acções Florestais em Áreas da Reserva Ecológica Nacional*. Série Estudos e Informação, nº 317. Direcção Geral das Florestas: Lisboa.
- VERGARA, P.A., 2001. La planificación y gestión forestal sostenible y la conservación de la biodiversidad: la fauna. In *Conservación de la Biodiversidad y Gestión Forestal – Su Aplicación en la Fauna Vertebrada*. (eds. J. C. Subirachs & E. P. Bach), pp. 53-74. Ediciones de la Universitat de Barcelona: Barcelona.
- ZAMORA, R., CASTRO, J., GÓMEZ, J.M., GARCÍA, D., HÓDAR, J.A., GÓMEZ, L., BARAZA, E., 2001. El papel de los matorrales en la regeneración forestal. *Revista Quercus* **187**: 41-47.