

Mudança da ocupação do solo e métricas da paisagem - uma análise de 17 anos para uma freguesia do Pinhal Interior Sul

Caldeira F.¹, Alegria C.^{2,3}, Quinta-Nova L.^{2,3}

¹Aluna do Mestrado em SIG no Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária, Portugal

²Unidade Técnico-científica de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável, Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária, Quinta da Senhora de Mércules, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

³CERNAS – Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade.

littelfaire@hotmail.com

RESUMO

Em Portugal Continental o uso dominante do solo é florestal (36% em 2010) no entanto, a área florestal durante o período entre 1995-2010 tem vindo a diminuir, sendo que os incêndios florestais têm tido um papel determinante.

Os objetivos deste estudo foram analisar as mudanças na ocupação do solo ocorridas no período de 1990-2007 na freguesia de Sarnadas de S. Simão e calcular um conjunto de métricas da paisagem para a ocupação do solo em 1990 e em 2007 de forma a avaliar as consequências dos incêndios ao nível da paisagem.

Para o efeito utilizaram-se as cartas de ocupação do solo COS'90 e COS'07 de nível 2. A legenda da COS'90 foi harmonizada com a da COS'07 e esta última foi atualizada e detalhada por fotointerpretação para o nível 5.

Verificou-se que a classe “Florestas, meios naturais e seminaturais” foi onde ocorreram a maioria das mudanças, em especial com a redução da área de “Florestas de pinheiro bravo” e o aumento da área de “Florestas abertas de pinheiro bravo”. Das métricas calculadas verificou-se que o número de manchas aumentou mas o seu tamanho diminuiu, a densidade de fronteira das manchas também aumentou e o índice médio de forma diminuiu. O valor do índice de diversidade de Shannon aumentou. Por fim, confirmou-se que 81% das áreas onde se registaram alterações coincidiram com as áreas que foram ardidas.

Dos resultados obtidos poder-se-á afirmar que o efeito dos incêndios pode ser encarado como uma oportunidade para promover mosaicos de espécies, como sugerido no Plano Diretor Municipal, promovendo o aumento da biodiversidade da paisagem e mitigando o perigo de incêndio.

Palavras-chave: Ocupação do solo, métricas da paisagem, cartografia de áreas ardidas, Sistemas de Informação Geográfica

INTRODUÇÃO

As mudanças da paisagem são consideradas como um resultado das interações entre fatores de origem antropogénica e naturais (Galego 2012). Nos países do Mediterrâneo, o abandono da terra, a perda dos sistemas de uso tradicional da terra e a ação do fogo estão a causar a degradação das florestas, aumentando o risco de erosão e de desertificação. As principais tendências de mudança da ocupação do solo em Portugal

Continental nas últimas duas décadas (1990-2006) têm sido devido à ação dos incêndios florestais e ainda ao aumento do abandono de terras agrícolas e às ações de florestação em geral suportada por programas de financiamento comunidade europeia.

Portugal é um país com forte vocação florestal sendo que a floresta tem um papel primordial quer do ponto de vista social quer económico (Gutierrez 2004). Dada a sua importância é necessário uma gestão sustentável das mesmas através de administração e uso a um ritmo que mantenham a sua biodiversidade, produtividade, capacidade de regeneração, vitalidade e potencialidades para satisfazer funções ecológicas, económicas e sociais relevantes, a um nível local, nacional e mundial, sem prejuízo de outros ecossistemas (Martins et al. 1997 citado em Gutierrez 2004).

Os objetivos deste estudo foram analisar as mudanças na ocupação do solo ocorridas no período de 1990-2007 na freguesia de Sarnadas de S. Simão e calcular um conjunto de métricas da paisagem para a ocupação do solo em 1990 e em 2007 de forma a avaliar as consequências dos incêndios ao nível da paisagem.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está situada na Península Ibérica, em Portugal, na Beira Baixa, no distrito de Castelo Branco, município de Oleiros, freguesia de Sarnadas de S. Simão (Fig. 1).

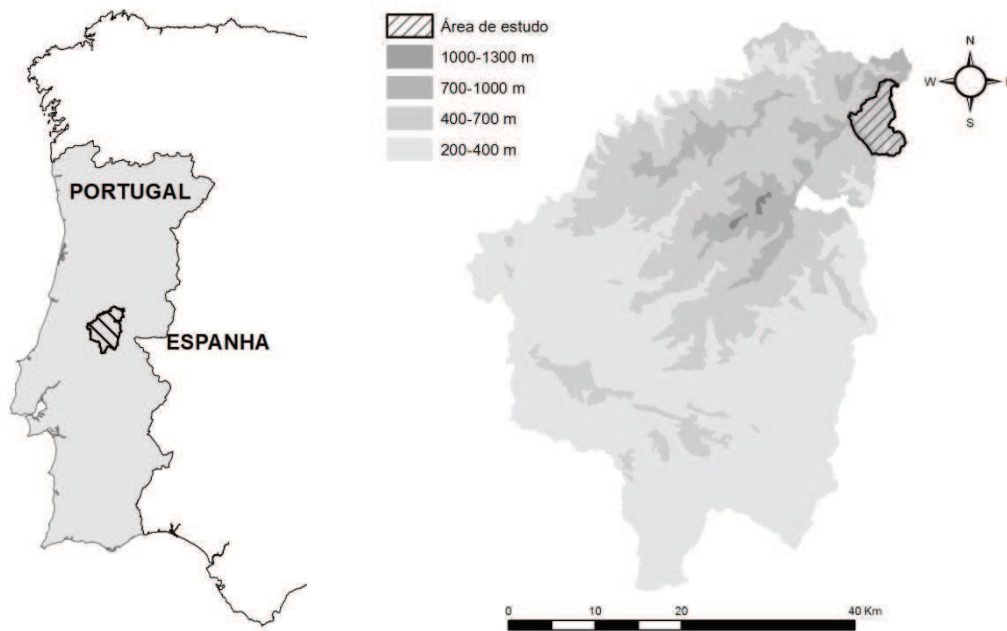


Fig. 1. Localização geográfica da PIS e da área de estudo

Para a análise das mudanças da ocupação do solo na freguesia de Sarnadas de S. Simão foram utilizadas as cartas de ocupação do solo referentes aos anos de 1990 e 2007 (COS'90 e COS'07). A COS'90 (IGP 1990) precisou de uma reconversão da legenda pois a nomenclatura e codificação era diferente da COS'07. A COS'07 (IGP 2007) foi editada de forma a produzir a classificação da ocupação do solo com o detalhe de nível 5, pois a mesma apenas se encontra disponível gratuitamente até ao nível 2. Por fim, foi efetuada a fotointerpretação e a legenda. As shapefiles foram rasterizadas usando uma célula com uma dimensão de 10 x 10 m².

Recorreu-se à cartografia de áreas ardidas (ICNF 2013) para o período em análise para perceber qual o impacto dos incêndios na mudança de ocupação do solo através do cálculo da área que sofreu alteração ao nível da ocupação correspondente à ocorrência de incêndios.

Complementou-se essa análise com a aplicação de várias métricas da paisagem, calculadas com a extensão Patch Analyst no ArcGIS. Como algumas das métricas calculadas forneceram dados redundantes, refinou-se a informação com uma análise estatística recorrendo ao software R i386 3.0.0. Utilizou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson (r) para analisar a associação entre as métricas em análise. Foram tidos em consideração os valores com um nível de significância inferior a 5%, a estes não corresponde uma correlação significativa, pelo que os seus dados mostram informação não redundante. Assim sendo as métricas analisadas foram as seguintes: o número total de manchas (NumP), o tamanho mediano das manchas (MedPS), o tamanho do coeficiente de variação (PSCoV), a densidade de fronteira (ED), a média da fronteira da mancha (MPE), o rácio médio de perímetro-área (MPAR), o índice médio de forma (MSI) e o índice de diversidade de Shannon. A métrica de fronteira ED relaciona o perímetro da mancha com a sua área, significando que quanto mais pequenas forem as áreas das manchas, maior é a sua densidade. A métrica MPE relaciona o perímetro da mancha com o seu número sendo que quanto menor é o número de manchas menor será o MPE. A métrica de forma MPAR relaciona a densidade da fronteira com o número de manchas, logo quanto mais manchas e menor o valor da densidade da fronteira maior será o MPAR. Já a métrica de forma MSI indica que quando o seu valor se aproximar de 1 mais simples é a forma da mancha.

RESULTADOS

De acordo com a COS'90, após a reclassificação da legenda (Fig. 2) eram as florestas de pinheiro bravo que dominavam a paisagem da área (2259,69 ha). Segundo a COS'07 de nível 5 produzida (Fig. 2) as florestas de pinheiro bravo continuam a dominar a paisagem mas tendo a sua área diminuído (1125,25 ha).

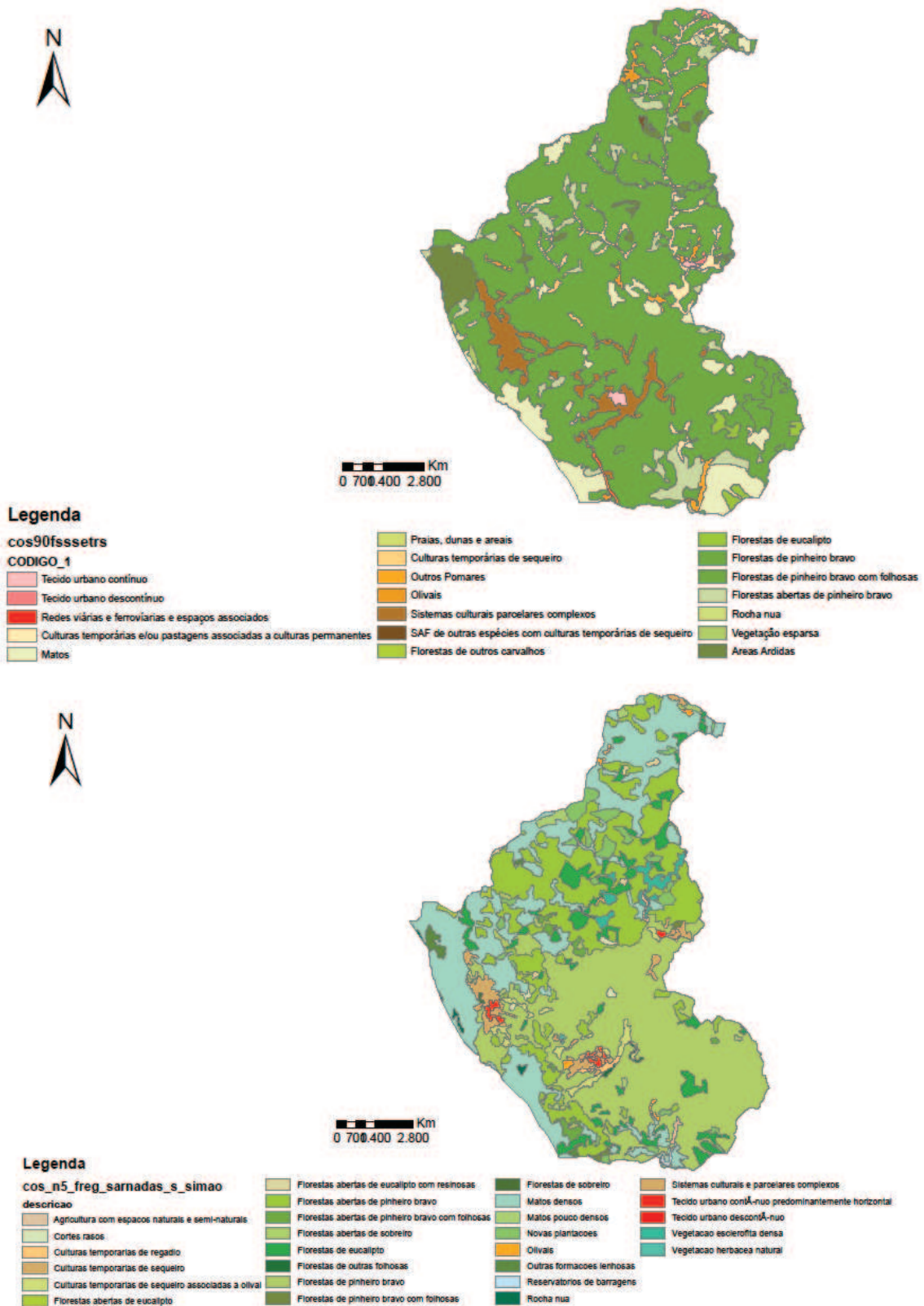


Figura 2 – Cartas da ocupação do solo de 1990 (COS'90) e 2007 (COS'07) para a freguesia de Sarnadas de S. Simão (legenda COS'07)

A análise das mudanças ocorridas no período 1990-2007 mostra que um total de 1017,65 ha não sofreu alterações a nível da sua ocupação. A restante área sofreu alterações expressas num total de cerca de 90 combinações diferentes. A mudança mais significativa foi na classe de “Florestas de pinheiro bravo” para a classe de “Florestas abertas de pinheiro bravo” que se traduziu num total de 603,01 ha. Particularizando, verificou-se que a maior perda de ocupação foi a das “Florestas de pinheiro bravo” em 1134,44 ha e o maior ganho foi em “Outras florestas e meios naturais e seminaturais” em 575,40 ha (Fig. 3).

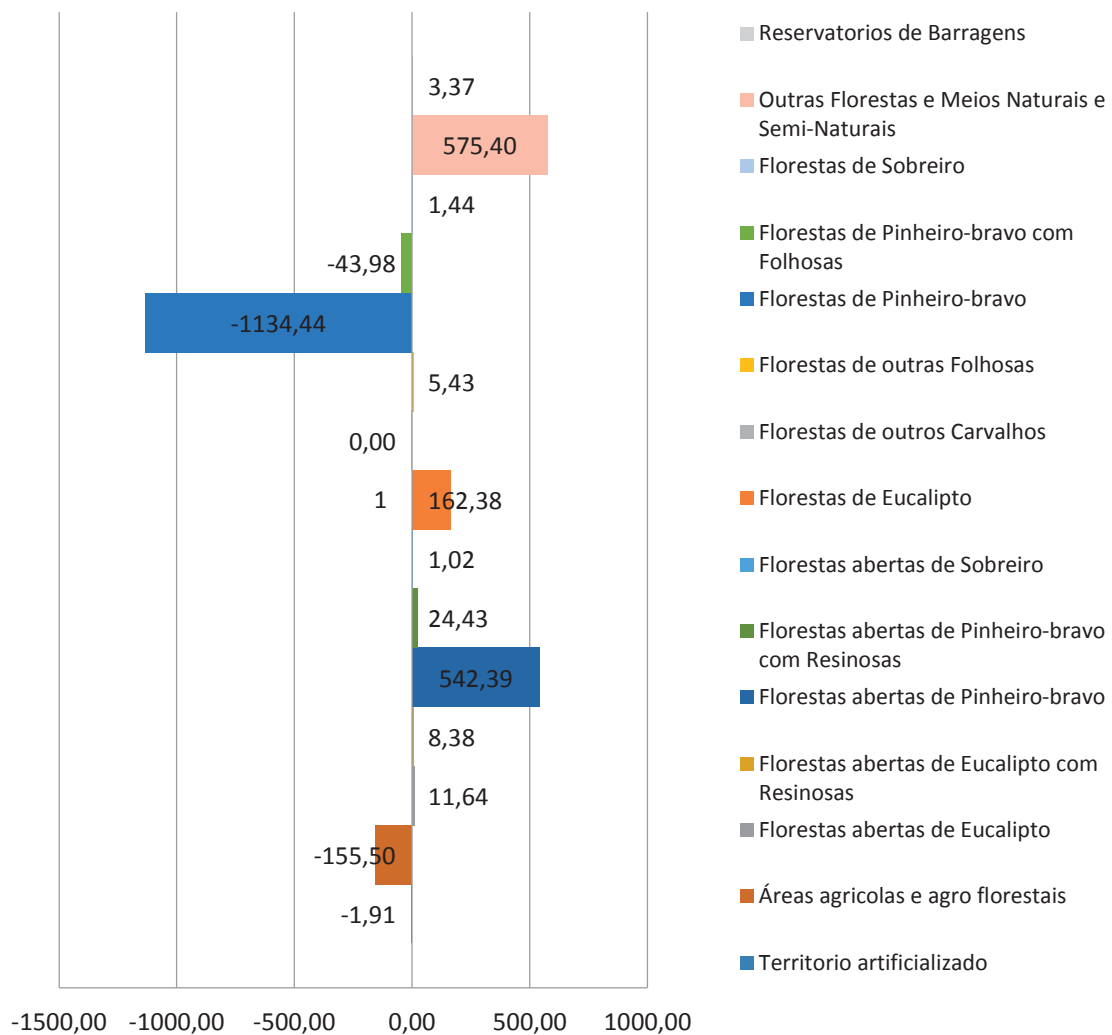


Figura 3 – Evolução quantitativa da ocupação do solo na freguesia de Sarnadas de S. Simão no período 1990-2007

Dos 2082,35 ha que sofreram alteração no tipo de ocupação de solo, 1700,32 ha (81%) correspondem a áreas onde ocorreram fogos florestais (Fig. 4).

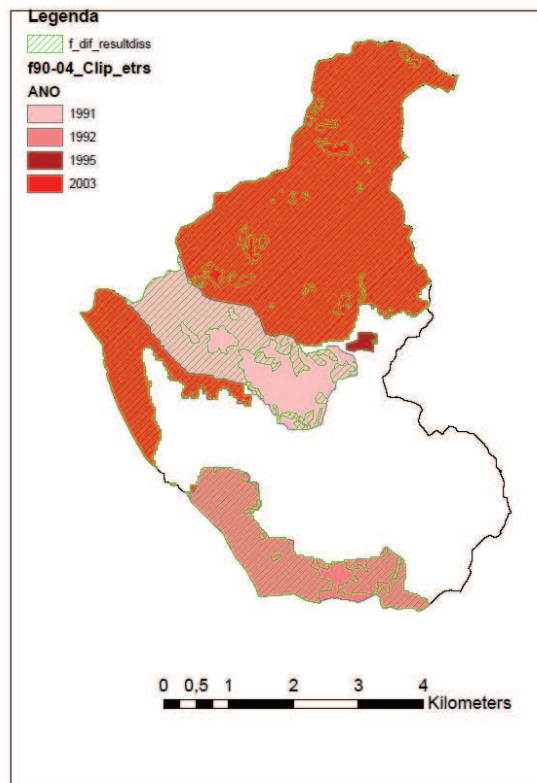
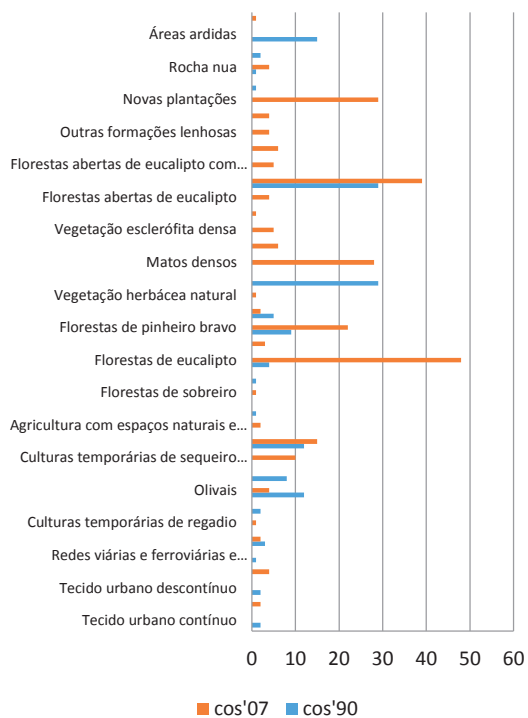


Figura 4 – Áreas de mudança de ocupação do solo correspondendo as áreas ardidas

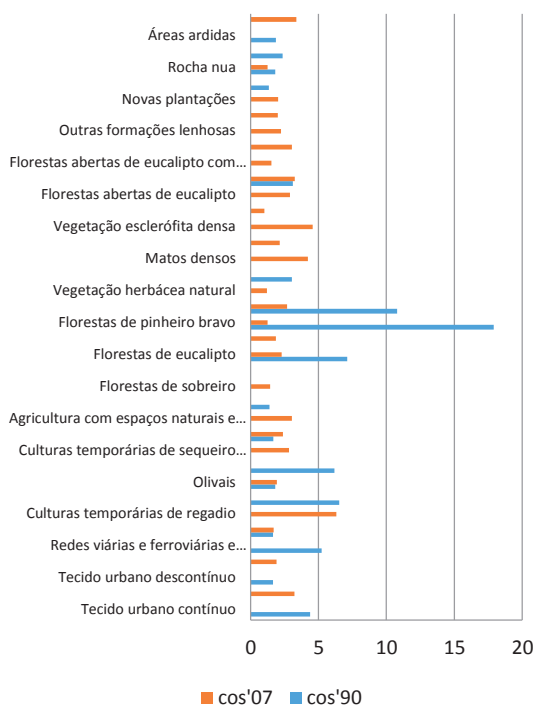
Relativamente às métricas da paisagem (Fig. 6 e Fig. 7) observou-se que em 1990 e 2007 a maior área correspondeu à classe “Florestas de pinheiro bravo”. Em 1990 o maior número de manchas foi de 29 correspondente a matos e em 2007 o maior número de manchas foi de 48 correspondente a florestas de eucalipto. Em 1990 o tamanho mediano das manchas máximo correspondia a florestas de pinheiro bravo e em 2007 o tamanho mediano das manchas máximo correspondeu a culturas temporárias de regadio. Em 1990, o tamanho do coeficiente de variação da mancha maior verificou-se na classe das áreas ardidas e em 2007 na classe das florestas de pinheiro bravo.

Em 1990 a densidade da fronteira maior ocorreu nas florestas de pinheiro bravo e em 2007 nas florestas abertas de pinheiro bravo. Em 1990 e 2007 a média da fronteira da mancha maior observou-se nas florestas de pinheiro bravo. Em 1990 o rácio médio de perímetro - área maior ocorreu nas florestas de outros carvalhos e em 2007 nas florestas de pinheiro bravo. Em 1990 o índice médio de forma maior foi de 4,38 para as culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes e em 2007 foi observado nas culturas temporárias de regadio.

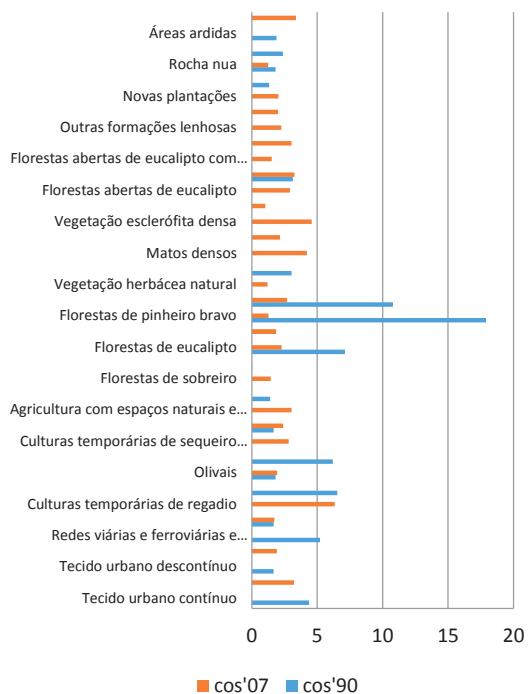
Área por classe



Número de manchas



Tamanho mediano das manchas



Tamanho do coeficiente de variação da mancha

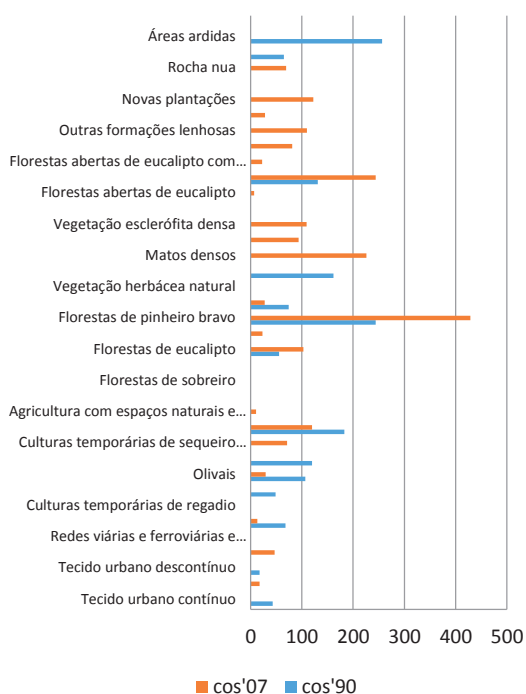
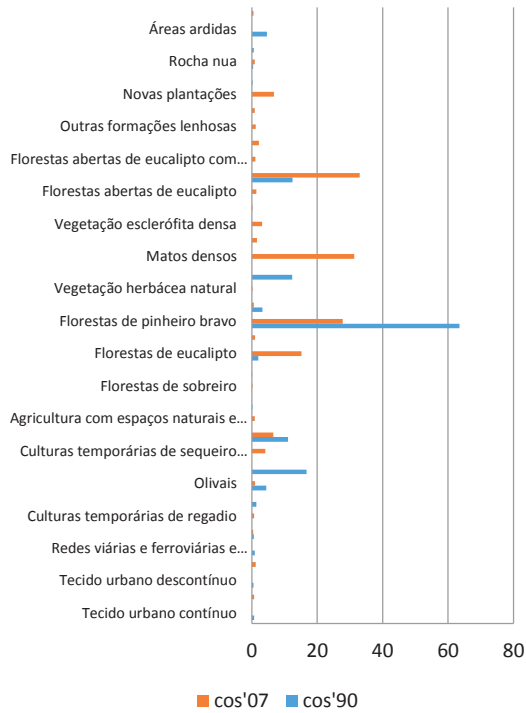
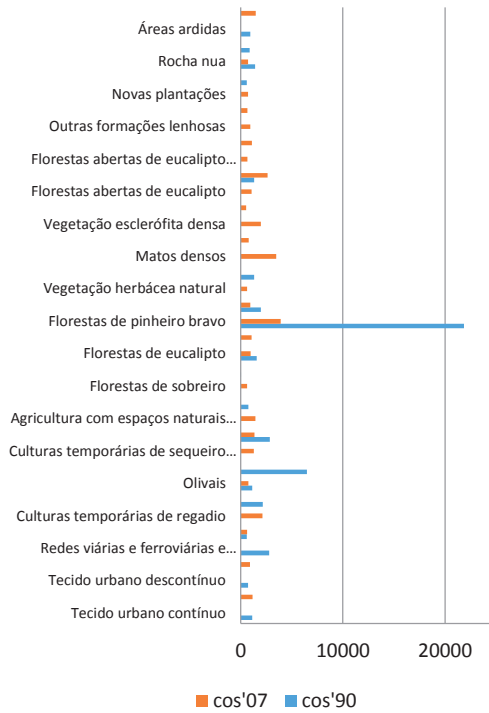


Figura 6 – Área por classe, número de manchas, tamanho mediano das manchas, tamanho do coeficiente de variação da mancha

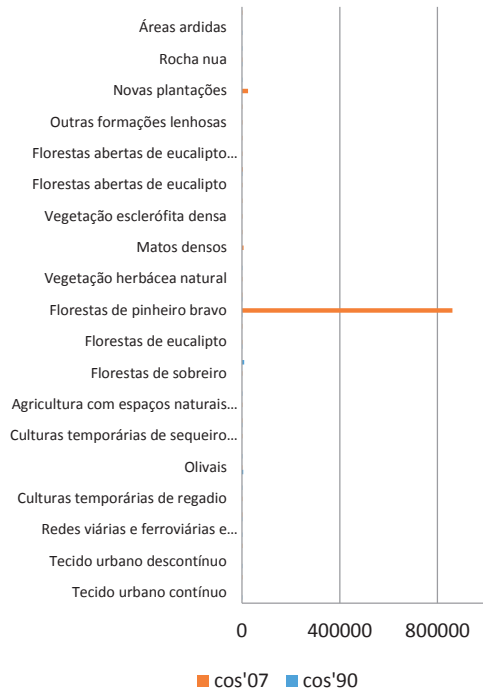
Densidade de fronteira



Média da fronteira da mancha



Rácio médio do perímetro



Índice médio de forma

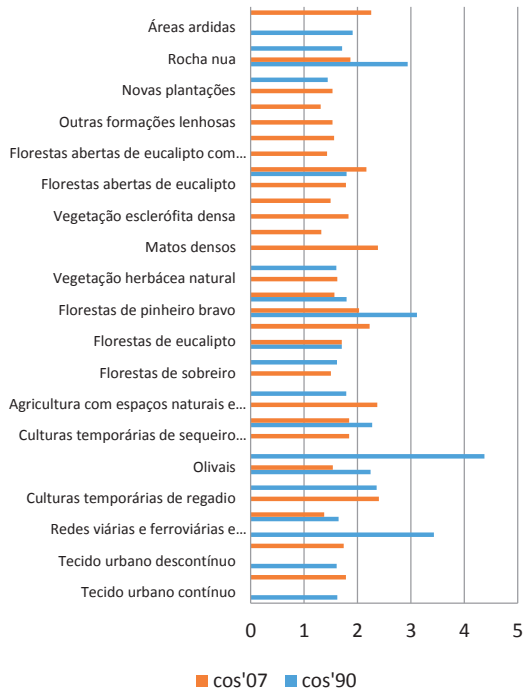


Figura 7 – Densidade de fronteira, média da fronteira da mancha, rácio médio de perímetro, índice médio de forma

Em síntese, no período de 1990-2007 (Tabela 1) verificou-se que o número total de manchas aumentou, o tamanho mediano das manchas diminuiu e o tamanho do

coeficiente de variação da mancha diminuiu. A densidade de fronteira aumentou e a média da fronteira da mancha diminuiu. O rácio médio de perímetro-área aumentou e o índice médio de forma. O índice de diversidade de Shannon também aumentou.

Tabela 1 – Métricas da paisagem

Métrica	COS'90	COS'07
Número de manchas (NumP) (unidade)	139	253
Tamanho mediano das manchas (MedPS) (ha)	2,498	2,37
Tamanho do coeficiente de variação da mancha (PSCoV) (ha)	751,706	580,634
Densidade de fronteira (ED) (km/ha)	135,806	144,598
Média da fronteira da mancha (MPE) (km/unidade)	3029,086	1771,942
Rácio médio de perímetro-área (MPAR) (km x unidade/ha)	1089,61	79250,66
Índice médio de forma (MSI)	2,095	1,864
Índice de diversidade de Shannon	1,15	1,78

CONCLUSÕES

A evolução da ocupação do solo ocorreu no sentido de perda de território artificializado, de áreas agrícolas e agrofloretais. Por outro lado, houve ganhos em corpos de água, florestas e meios naturais e seminaturais.

No caso particular das florestas, grande parte das alterações que houve neste período correspondeu à perda de florestas de pinheiro bravo e ao ganho de florestas abertas de pinheiro bravo. Parece que a diminuição da ocupação de pinheiro bravo na freguesia é maioritariamente explicada pelos incêndios florestais que afetaram grandes áreas e o pelo aumento da ocupação de eucalipto devido à reflorestação das áreas ardidas (houve um aumento da área das florestas eucalipto neste período). Por outro lado, as áreas ardidas de pinheiro possivelmente estão a regenerar-se naturalmente, o que pode explicar o aumento da área de ocupação das florestas abertas de pinheiro bravo.

Pode-se atribuir grande parte da explicação da mudança de ocupação de solo aos incêndios florestais, pois 81% das áreas onde se registaram as alterações coincidiram com as áreas ardidas.

As métricas da paisagem no período em análise (1990-2007) mostraram que o número de manchas aumentou de uma forma geral, logo o tamanho mediano das manchas diminuiu e o coeficiente de variação aumentou. Em 1990 o maior número de manchas ocorreu na classe dos matos e em 2007 nas florestas de eucalipto. As métricas de fronteira mostraram que em 2007 a ED maior ocorreu na classe de florestas abertas de pinheiro bravo o que coincide com o aumento de área desta classe. Em 1990 e 2007 as florestas de outros carvalhos e as florestas abertas de sobreiro, respetivamente, foram as que obtiveram menor MPE. Quanto às métricas de forma em 1990 o menor valor de MPAR ocorreu nas florestas de outros carvalhos e em 2007 nas florestas de pinheiro

bravo. Em 1990 a forma mais simples verificou-se nas praias, dunas e areais e em 2007 nos cortes rasos (MSI próximo de 1).

Analisando as métricas de um ponto de vista paisagístico sem ter a sua preocupação com as classes pode-se dizer que como já se tinha percebido anteriormente que o número de manchas aumentou, o que causou uma diminuição do tamanho das manchas e do coeficiente de variação. A densidade de fronteira aumentou, pois as áreas das manchas são mais pequenas e a média da fronteira da mancha diminuiu pois houve um aumento do número de manchas. O rácio médio de perímetro-área aumentou, pois o aumento da densidade da fronteira foi superior ao número de manchas e o índice médio de forma diminuiu, pelo apesar de haver uma maior divisão (aumento da fronteira) as fronteiras são mais simples a nível de forma. O índice de diversidade de Shannon aumentou devido a um aumento do número de classes.

Assim sendo, é de realçar que em paisagens dominadas por florestas plantadas como é o caso em apreço, o efeito dos incêndios pode ser visto como uma oportunidade para promover mosaicos de espécies, reconvertendo algumas áreas para povoamentos mistos de pinheiro bravo com sobreiro ou com carvalho negral como sugerido no Plano Diretor Municipal, promovendo o aumento da biodiversidade da paisagem e mitigando o perigo de incêndio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J.H., Lousã, M., Neto, C., 1998. Biogeografia de Portugal. Quercetea. ISSN 0874-5250. 5-56
- Diário da República, 1.^a série – N.º 138, 2006. Decreto Regulamentar n.º8/2006.
- Galego, J. C. P., 2012. Análise da mudança da paisagem (BIS e PIS) entre 1990 e 2006 e impacto na diversidade de aves. Tese de Mestrado. Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Gutierrez, F. R. S., 2004. Modelo de dados para a avaliação das potencialidade agro-florestais no concelho de Vendas Novas. Tese de Licenciatura. Universidade de Évora.
- ICNF. Cartografia nacional de áreas ardidas (formato "shapefile"): 1990-1999; 2000-2009; 2010; e 2011. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. 2013. <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/incendios-florestais/info-geo> (04/07/2013)
- IGP. Carta de ocupação do solo 1990 para Portugal. 1990. http://www.igeo.pt/e-IGEO/egeo_downloads.htm (04/07/2013)
- IGP. Carta de ocupação do solo 2007 nível 2 para Portugal. 2007. http://www.igeo.pt/e-IGEO/egeo_downloads.htm (04/07/2013)
- Instituto Geográfico Português. 2010. Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007) – Memória descritiva – Disponível em: http://www.igeo.pt/nivel/memoria_descritiva_cos2007.pdf (Acedido em Outubro 2012)
- Instituto Nacional de Estatística, 2011. Censos 2011. Disponível em: http://www.ine.pt/scripts/flex_provisorios/Main.html (Acedido em Outubro 2012)
- Município de Oleiros. SARNADAS DE S. SIMÃO. Disponível em: <http://www.cm-oleiros.pt/conteudos/8/58/sarnadas-de-s-simao/> (Acedido em Maio 2012)
- Rivas-Martínez, S., 1983. Pisos bioclimáticos de Espanha. Lazaroa, 5. 33-43.
- Soares, A. G., 2007. Determinação da aptidão de uso do solo para os baldios da Serra da Gardunha com recurso à utilização de um sistema de informação geográfica. Tese de Mestrado. Universidade da Beira Interior.