

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO NO SITIO DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA DO CABEÇÃO - FREGUESIA DE GALVEIAS NA PERSPECTIVA DA CONSERVAÇÃO DOS HABITATS NATURAIS

Maria de Lurdes Maia Porto

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Sustentabilidade dos Sistemas Florestais, realizada sob a orientação científica do Doutor Luís Cláudio de Brito Brandão Guerreiro Quinta-Nova, Professor Adjunto do Departamento da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

***“As doutrinas expressas neste trabalho
São da inteira responsabilidade do seu autor”***

À Catarina e Luís

Agradecimentos

Ao terminar esta dissertação, desejo agradecer a todos aqueles, que de algum modo me ajudaram na sua elaboração, sem os quais não teria sido possível a sua realização.

Ao Professor Doutor Luís Cláudio de Brito Brandão Guerreiro Quinta-Nova por ter aceitado este desafio que lhe foi proposto na orientação científica e disponibilidade durante a realização da dissertação.

Às instituições públicas Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade e Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo pela possibilidade de elaboração da presente dissertação, pela cedência de informação necessária á sua concretização.

À Associação de Produtores Florestais da Região de Ponte de Sor, pela disponibilidade e cedência de informação referente ao projeto LIFE.

Aos meus colegas de trabalho que de qualquer forma sempre me apoiaram e incentivaram.

À minha família e amigos, por todo o apoio manifestado, incentivo e paciência traduzida em atos simples mas sinceros que sempre revelaram ao longo do trabalho.

Palavras-chave

Ecologia da Paisagem; Evolução da Paisagem; Habitats; Métricas da Paisagem; Ocupação do Solo; Sítio de Importância Comunitária do Cabeção.

Resumo

O desenvolvimento da tecnologia em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) veio permitir avaliar através de novas ferramentas analíticas, as alterações que ocorrem ao nível da paisagem e ajudar na decisão ao nível do Ordenamento do Território e da Gestão e Conservação da Natureza.

Reconhece-se a importância e necessidade da aplicação de métricas da paisagem, uma vez que podem quantificar e avaliar os efeitos das atividades humanas no ambiente, permitindo analisar a alteração da ocupação do solo.

É objetivo deste trabalho estudar a evolução da ocupação do solo na freguesia de Galveias durante o período 1990 - 2007, inserida no Sítio de Importância Comunitária (SIC) do Cabeção (PTCON0029), através da análise da evolução temporal da ocupação de solo e da análise quantitativa da estrutura da paisagem, com aplicação das Métricas da Paisagem, bem como avaliar os efeitos destas alterações no estado de conservação dos habitats naturais e no habitat da espécie prioritária *Halimium verticillatum*, classificado ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, com redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, ocorrentes na área de estudo.

Para efetuar a análise referida recorreu-se à aplicação das seguintes Métricas de Paisagem: Percentagem da Paisagem (*PLAND*), Número de Manchas (*NP*), Área Média das Manchas (*MPS*), Densidade de Fronteira (*ED*), Distância Média ao Vizinho mais Próximo (*MNN*) e Índice de Diversidade de *Shannon* (*SHDI*).

As alterações nas manchas florestais passaram essencialmente pelo aumento das áreas de montado de sobro, eucalipto, pinheiro manso e outras folhosas e com o decréscimo nas áreas de montado de azinho e povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosas. Quanto ao uso agrícola verificou-se um aumento das culturas anuais e territórios agroflorestais em detrimento das áreas com olival, pomares e culturas anuais associadas a culturas permanentes. O tecido urbano e as superfícies aquáticas aumentaram a sua área, e os meios seminaturais (sem vegetação ou com vegetação seminatural) diminuíram.

Como estas alterações foram analisadas na perspetiva da evolução da ocupação do uso do solo, não é possível afirmar, em alguns casos, que a mesma se traduza em perda de habitat. Noutros casos, como por exemplo numa plantação de eucalipto traduz-se numa inequívoca destruição de área afeta a habitats.

Quanto à aplicação das métricas de paisagem, no período 1990 -2007, conclui-se que o montado de sobro constitui a mancha dominante e marca a matriz da paisagem. Houve durante o período 1990 - 2007 uma desfragmentação com o aparecimento de manchas por classe de uso maiores, mais homogéneas e de simples configuração na forma, com aumento na distância média e com perda de diversidade paisagística.

Keywords

Landscape Ecology, Evolution of the Landscape; Habitats, landscape Metrics; Landcover; Site of Community Importance Cabeção.

Abstract

The development of technology in Geographic Information Systems (GIS) has allowed to evaluate, through new analytical tools, the changes that occur in the landscape and to help to make decisions at the Territorial Planning's level and management and nature conservation.

It is recognized the importance and necessity of application of *Landscape Metrics*, since they can quantify and evaluate the effects of human activities on environment, and also permit to analyze the changes in the soil's use.

The aim of this research is to study the evolution of soil's use in the region of Galveias during the period 1990 - 2007, included in the Sítio de Importância Comunitária do Cabeção (PTCON0029), by the temporal evolution analysis of the occupation of soil and the quantitative analysis of landscape structure with application of *Landscape Metrics*. Also, it is intended to evaluate the effects of those changes in the conservation status of natural habitats and habitats of priority species, occurring in the study area, classified under Decree-Law n.º 140/99 de 24 de April with redaction given by Decree-Law n.º 49/2005 de 24 de February.

The selected Landscape Metrics were: Percentage of Landscape (PLAND); Number of Patches (NP); Mean Patch Size (MPS); Border Density (ED); Nearest Neighbour Distance (MNN) and Shannon Diversity Index (SHDI).

Changes in forest patches result essentially by increasing the areas of cork oak, eucalyptus, pine and other hardwoods and with the decrease in the areas of mounted oak and mixed forest stands of hardwoods and softwoods. As for agricultural use, there was an increase in annual crops and agroforestry territories at the expense of areas with olive trees, orchards and annual crops associated with permanent crops. The urban tissue and the areas of water increased, and semi-natural means (without vegetation or with semi-natural vegetation) decreased.

As these changes were analyzed in the perspective of the evolution of the occupation of land use, it is not possible to say, in some cases, that it would result in loss of habitat. In other cases, for example a planting eucalyptus unequivocally results in a destruction of the affected area habitats.

As for the application of landscape metrics in the period 1990 - 2007, it is concluded that the cork is the dominant stain branding the matrix of the landscape. There was during the period 1990 - 2007 a defragmentation with the appearance of spots per class, of larger use, more homogeneous and of simple configuration in the form, with implication in the increase in average distance and loss of landscape diversity.

Índice Geral

Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	xi
Lista de Abreviaturas	xii
1. Introdução	1
2. A caracterização e análise da paisagem com recurso a métricas da paisagem	3
3. Metodologia	10
3.1. Análise da evolução temporal da ocupação de solo entre 1990 - 2007	10
3.2. Métricas da paisagem (<i>Landscape Metrics</i>)	12
3.2.1. Percentagem da Paisagem (<i>PLAND</i>)	13
3.2.2. Número de Manchas (<i>NP</i>)	14
3.2.3. Área Média das Manchas (<i>MPS</i>)	14
3.2.4. Densidade de Fronteira (<i>ED</i>)	15
3.2.5. Distância Média ao Vizinho mais Próximo (<i>MNN</i>)	15
3.2.6. Índice de Diversidade de Shannon (<i>SHDI</i>)	16
4. Enquadramento geográfico e caracterização geral da área de estudo	17
4.1. Localização geográfica e administrativa	17
4.2. Caracterização biogeográfica	18
4.3. Caracterização climática	19
4.4. Solos	20
4.5. Hidrografia	20
4.6. Enquadramento nos Instrumentos de Ordenamento do Território e Conservação da Natureza	21
5. Resultados e Discussão	24
5.1. Análise da evolução temporal da ocupação de solo entre 1990 - 2007	24
5.2. Métricas da paisagem (<i>Landscape Metrics</i>)	44
5.2.1. Percentagem da Paisagem (<i>PLAND</i>)	44
5.2.2. Número de Manchas (<i>NP</i>)	46
5.2.3. Área Média das Manchas (<i>MPS</i>)	48
5.2.4. Densidade de Fronteira (<i>ED</i>)	50
5.2.5. Distância Média ao Vizinho mais Próximo (<i>MNN</i>)	52

5.2.6. Índice de Diversidade de <i>Shannon</i> (<i>SHDI</i>)	55
5.3. Análise da afetação dos Habitats resultante da alteração da ocupação do solo	56
6. Considerações Finais	60
7. Bibliografia	62

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização da freguesia de Galveias.	18
Figura 2 - Diagrama Ombrotérmico de Portalegre.	19
Figura 3 - Hidrografia da freguesia de Galveias.	21
Figura 4 - Carta de ocupação do solo no ano de 1990.	26
Figura 5 - Ocupação do solo por classes de uso no ano de 1990.	27
Figura 6 - Carta de ocupação de solo no ano de 2003.	28
Figura 7 - Carta de ocupação de solo no ano de 2007.	28
Figura 8 - Ocupação do solo por classes de uso no ano de 2003.	29
Figura 9 - Ocupação do solo por classes de uso no ano de 2007.	30
Figura 10 - Evolução da ocupação do tecido urbano na freguesia de Galveias.	31
Figura 11 - Evolução da ocupação do solo com uso agrícola na freguesia de Galveias.	31
Figura 12 - Evolução da ocupação do solo com uso florestal na freguesia de Galveias.	33
Figura 13 - Áreas arborizadas na área de estudo.	34
Figura 14 - Evolução da ocupação do solo em meios seminaturais na freguesia de Galveias .	34
Figura 15 - Evolução da ocupação do solo em superfícies aquáticas na freguesia de Galveias.	34
Figura 16 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 - 2003.	36
Figura 17 - Evolução do coberto - uso do solo entre 2003 -2007.	40
Figura 18 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 - 2007.	42
Figura 19 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Percentagem da Paisagem (<i>PLAND</i>) para as diferentes classes de ocupação de solo para os anos 1990, 2003 e 2007.	45
Figura 20 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Número de Manchas (<i>NP</i>) para as diferentes classes de ocupação de solo para os anos 1990, 2003 e 2007.	47
Figura 21 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Área Média das Manchas (<i>MPS</i>) para as diferentes classes de ocupação do solo para os anos 1990, 2003 e 2007.	49
Figura 22 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Densidade de Fronteira (<i>ED</i>) para as diferentes classes de ocupação de solo nos anos 1990, 2003 e 2007.	51
Figura 23 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Distância ao Vizinho mais Próximo (<i>MNN</i>) na paisagem para os anos 1990, 2003 e 2007.	53
Figura 24 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Distância ao Vizinho mais Próximo (<i>MNN</i>) nos anos 1990, 2003 e 2007.	54

Figura 25 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Índice de Diversidade de <i>Shannon</i> (<i>SHDI</i>) para os anos 1990, 2003 e 2007.	55
Figura 26 - Cartografia de Habitats.	56
Figura 27 - Alterações no Habitat <i>Halimium verticillatum</i> .	57
Figura 28 - Alterações no Habitat charcos temporários mediterrânicos.	57
Figura 29 - Alterações no Habitat arbustivo de Charnecas húmidas atlânticas temperadas de <i>Ericas ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i> .	58
Figura 30 - Alteração no Habitat arbóreo de Amiais da <i>Osmundo regalis-Alnion glutinosae</i> e carvalhais de <i>Quercus faginea</i> .	59

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Algumas métricas de ecologia da paisagem geradas no nível da classe de ocupação de solo e paisagem.	7
Tabela 2 - Ocupação do solo nos anos 1990, 2003 e 2007.	25
Tabela 3 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 -2003.	35
Tabela 4 - Sobreposição de polígonos com a mesma classe de uso do solo nos intervalos de tempo estudado.	36
Tabela 5 - Evolução do coberto - uso do solo entre 2003- 2007.	38
Tabela 6 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 -2007.	41
Tabela 7 - Percentagem da Paisagem (<i>PLAND</i>) nos anos 1990, 2003 e 2007.	44
Tabela 8 - Número de Manchas (<i>NP</i>) nos anos 1990, 2003 e 2007.	46
Tabela 9 - Área Média da Manchas (<i>MPS</i>) nos anos 1990, 2003 e 2007.	48
Tabela 10 - Densidade de Fronteira (<i>ED</i>) nos anos 1990, 2003 e 2007.	50
Tabela 11 - Distância Média ao Vizinho mais Próximo (<i>MNN</i>) nos anos 1990, 2003 e 2007.	52
Tabela 12 - Distância Média ao Vizinho mais Próximo (<i>MNN</i>) na paisagem nos anos 1990, 2003 e 2007.	52
Tabela 13 - Índice de Diversidade de <i>Shannon</i> (<i>SHDI</i>) nos anos 1990, 2003 e 2007.	55

Lista de Abreviaturas

AFLOSOR - Associação de Produtores Florestais da Região de Ponte de Sôr
AFN - Autoridade Florestal Nacional
AP - Área Protegida
CNIG - Centro Nacional de Informação Geográfica
CNROA - Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário
COS'90 - Carta de ocupação do solo de 1990
DL - Decreto-lei
DRE - Diário da Republica Eletrónico
ESRI - *Environmental Systems Research Institute*
GRASS - *Geographical Analysis Support System*
HISA - *Habitat Island Spatial Analysis*
ICNB - Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade
IGP - Instituto Geográfico Português
IM - Instituto de Meteorologia, IP, Portugal
NUT - Nomenclatura comum das Unidades Territoriais de Estatística
PMDFCI - Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios
PDM - Plano Diretor Municipal
PROF AA - Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alto Alentejo
PSRN2000 - Plano Sectorial da Rede Natura 2000
SIC - Sítios de Importância Comunitária
SIG - Sistema de Informação Geográfico
SPAN - *Spatial Pattern Analysis*
ZEC - Zona Especial de Conservação
ZPE - Zonas de Proteção Especial

1. Introdução

Atualmente a preocupação com o planeamento da ocupação territorial leva a que o homem exerça grande influência sobre a gestão da paisagem, através do conhecimento dos limites e das potencialidades de uso económico de cada espaço de terreno, de forma a rentabilizá-lo o melhor possível, não descorando contudo a importância da conservação dos recursos naturais.

A conservação dos recursos naturais e o planeamento do uso do solo são pontos essenciais para a sustentabilidade do meio rural e determinam o êxito da sua continuidade.

A paisagem é considerada por vários autores como um sistema complexo, dinâmico, onde vários fatores naturais e culturais se influenciam mutuamente e se modificam ao longo do tempo, determinando e sendo determinados pela estrutura global (Farina 1997, Forman e Godron 1986, Naveh e Lieberman 1994, Zonneveld 1990). No ano de 1995 de acordo com Correia et al. (2001) na Europa, as paisagens tinham vindo recentemente a ser reconhecidas como uma componente fundamental do património natural, histórico e científico e nesse ano no “Dobris Assessment” (Stanners e Bourdeau 1995) e, mais recentemente, na Convenção Europeia da Paisagem (Conselho da Europa 2000), as paisagens são referidas como constituindo um elemento fundamental da identidade local e regional, e até a uma outra escala, europeia.

O mesmo autor (Correia et al. 2001) ainda faz referência a vários documentos de âmbito europeu que citam a paisagem como a expressão das numerosas relações estabelecidas ao longo do tempo entre os fatores naturais e humanos num determinado território, e tem sido considerada como uma das bases mais adequadas para a gestão integrada e equilibrada do espaço europeu (Green 2000, Washer 2000, Washer e Jongman 2000, Vos e Klijn 2000).

Hobbs (1994), por conseguinte, referiu a preocupação do estudo das inter-relações do homem com o seu espaço de vida e com as aplicações práticas na avaliação da ocupação do solo com a sua potencialidade de uso, para contribuição de uma adequada gestão do recurso solo e dos valores naturais, mediante a análise de uma determinada região à escala da paisagem, num determinado período temporal.

A implementação das diferentes políticas agrícolas, florestais e de conservação da natureza têm sido responsáveis pela alteração da paisagem, induzindo diferentes tipos de uso e de ocupação do solo, que acabam por condicionar a sua conservação e a sua capacidade em assegurar a sua função, e por consequência a manutenção dos valores naturais.

Neves et al. (2001) refere que podem efetuar-se estudos utilizando os indicadores de paisagem conjuntamente com a deteção remota e os Sistemas de Identificação Geográfica (SIG). Os SIG e os indicadores de Paisagem estão a ser incorporados na gestão e planeamento de áreas protegidas como ferramenta de suporte e decisão.

É objetivo deste trabalho estudar a evolução da ocupação do solo na freguesia de Galveias durante o período 1990 - 2007, inserida no Sítio de Importância Comunitária (SIC) do Cabeção (PTCON0029), através da análise da evolução temporal da ocupação de solo e da análise quantitativa da estrutura da paisagem, com aplicação das Métricas da Paisagem, bem como avaliar os efeitos destas alterações no estado de conservação dos habitats naturais e no habitat da espécie prioritária *Halimium verticillatum*, classificado ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, com redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, ocorrentes na área de estudo.

A abordagem deste trabalho, envolveu a seleção de um conjunto de Métricas da Paisagem definidas na literatura que melhor se adaptam à avaliação da estrutura da paisagem, neste caso concreto.

A escolha do local de estudo, prendeu-se sobretudo pelo reconhecimento do local para a Conservação da Natureza - Sítio de Importância Comunitária do Cabeção (PTCON0029) - por se tratar de uma área com uma grande percentagem de ocupação do solo com espaços florestais, com especial relevância para os Montados de Sobro e simultaneamente existir informação mais detalhada e recente de Habitats naturais e seminaturais para a conservação de espécies.

2. A caracterização e análise da paisagem com recurso a métricas da paisagem

“As paisagens como outras unidades ecológicas de estudo, são dinâmicas na sua estrutura, função e padrões espaciais. Tal como as comunidades, são compostas de espécies e populações, as paisagens são conjuntos de habitats, comunidades e tipos de uso do solo. A configuração espacial destes elementos pode ser atribuída a uma combinação de fatores ambientais e forças humanas” (Turner e Gardner 1991).

A paisagem é assim considerada uma área heterogénea composta por padrões de ecossistemas interatuantes que se repetem no espaço e são o resultado de três mecanismos fundamentais: Processos geomorfológicos específicos que vão ocorrendo ao longo do tempo; perturbações de carácter local em ecossistemas individuais durante um curto período de tempo e padrões de colonização de organismos (Forman e Godron 1986).

O conjunto interativo da paisagem é então composto segundo Metzger (2001) por “ecossistemas” ou por unidades de “cobertura” ou de “uso e ocupação do território”, sendo que a escolha de uma dessas três formas de representar as unidades da paisagem é feita (arbitrariamente) pelo observador.

Surgiu assim a necessidade de compreender o desenvolvimento e a dinâmica do padrão da paisagem nos diversos fenómenos ecológicos, reconhecendo-se que esses processos ecológicos afetam e são afetados pela interação dinâmica entre os ecossistemas, designando-se por Ecologia da Paisagem (Cunha e Rego 2005).

A Ecologia da paisagem surge assim como uma nova área do conhecimento dentro da ecologia, marcada pela existência de duas principais abordagens: uma geográfica que privilegia o estudo da influência do homem sobre a paisagem e gestão do território, e uma outra ecológica,

que enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, e a importância destas relações em termos de conservação biológica (Metzger 2001). As definições de ecologia da paisagem variam em função da abordagem (geográfica ou ecológica) e dos autores (Reis et al. 2006).

Segundo Forman e Godron (1986) a ecologia da paisagem concentra-se em três características fundamentais e nucleares da paisagem:

- Estrutura/Forma - as relações espaciais entre ecossistemas distintos ou elementos presentes, mais especificamente, a distribuição de energia, materiais e espécies em relação às dimensões, formas, número, tipo e configuração dos ecossistemas.
- Função/Processo - as interações entre elementos espaciais, ou seja, os fluxos de energia, matéria e espécies entre as componentes do ecossistema.
- Mudança/Dinâmica - a alteração na estrutura e função do mosaico ecológico no tempo.

Carrão (2002) refere que a ocupação do solo é a componente da paisagem que apresenta um conjunto de metodologias de maior precisão para a sua caracterização, acabando por se adotar indubitavelmente, de uma forma geral e comum, como a componente da paisagem através da qual se representa a sua estrutura.

Segundo o mesmo autor, a estrutura da paisagem é normalmente caracterizada pelo tipo de ocupação do solo, que é a consequência das diferentes atividades humanas no ambiente. Sendo a ocupação do solo o reflexo de interações entre outros tipos de componentes naturais, como o solo, a morfologia, a geografia, o clima entre outros, e que caracterizam as unidades de paisagem. Pelo que, diversos estudos ao nível da estrutura da paisagem na última década se baseavam unicamente na componente da ocupação do solo (e.g., O'Neill et al. 1988, Turner e Gardner 1991, McGarigal e Marks 1995, Frohn 1998), uma vez que facilmente refletia o estado atual da paisagem, com recurso a imagens de observação da terra, com a vantagem de ser rápida e relativamente fácil atualizar os dados.

Os dados referentes à ocupação do solo “são largamente usados em modelos preditivos de distribuição de espécies (Venier et al. 2004, Laurent et al. 2005), de diversidade de espécies (Turner et al., 2003; VirKKala et al. 2005) e a adequabilidade de habitats para espécies Hirzel et al. 2003, Brito et al. 2002)” citado por Torres (2007).

Ao nível da Biodiversidade é importante o estudo de impactos directos e indirectos que podem afectar a alteração das condições da paisagem e do uso do solo e contribuir para a perda de Habitats (Partidário, 2011).

A qualidade do habitat é fortemente influenciada pela disponibilidade de recursos e pelos “riscos” associados ao local onde se insere. Guilherme (2010) estudou a abundância e diversidade de pequenos mamíferos em Habitats marginais numa paisagem rural, em que procedeu à análise da amostra de uso do solo e aplicação de alguns índices de diversidade e abundância.

Também de salientar um estudo levado a cabo por Cunha e Rego (2005), em que através de índices de diversidade da paisagem e índices de abundância, tendo por base as cartas de

ocupação de solo, estudaram a composição da paisagem e a sua relação com a riqueza dos anfíbios e répteis em Portugal Continental.

Rodrigues (2006) contribuiu para a gestão das relações entre a cultura da cereja e a conservação de um endemismo ibérico, *Asphodelus bentu-rainhae*.

Segundo O'Neill et al. (1994) a monitorização e a avaliação da paisagem envolve a análise de formas espaciais de diferentes características ecológicas, tais como o solo, a topografia, o clima, a vegetação, a ocupação do solo e o escoamento superficial, na medida em que estas relatam os processos que afetam a estrutura da paisagem.

Turner (1989) descreve de que forma a estrutura espacial influencia os processos ecológicos fundamentais e como é que o planeamento da paisagem, e a subsequente gestão, influencia a estrutura da paisagem. Alterações na estrutura da paisagem irão causar uma mudança na função da paisagem e vice-versa de acordo com Forman e Gordon (1986).

No entanto, muitos autores são unânimes e referem que o método de maior eficácia para avaliar as condições locais e regionais, é o estudo e avaliação da estrutura da paisagem por aplicação de indicadores ou índices de estrutura da paisagem (Turner 1989, O'Neil et al. 1994), para que as interações entre os vários elementos e processos ecológicos possam ser compreendidos.

Segundo Carrão (2002) a designação das medidas utilizadas para quantificar a estrutura da paisagem tem sido diferente de autor para autor, embora todas elas corretas, tendo sido classificadas como: *índices de estrutura da paisagem* (O'Neill et al. 1988, Turner 1989, Gustafson e Parker 1992, Li e Reynolds 1994, O'Neill et al. 1988, Gustafson 1998), *métricas da paisagem* (Riitters et al. 1995, McGarigal e Marks 1995, Frohn 1998, Eiden et al. 2000, Rocchini et al. 2006, Bailey et al. 2007, Cushman et al. 2008, Peng et al. 2010) ou *indicadores da paisagem* (O'Neill et al. 1994, EEA (1999, 2000 citado por Carrão (2002)), Corry e Nassauer 2005).

Um indicador é assim uma ferramenta de comunicação entre cientistas e políticos, e segundo a EEA (1999; 2000 citado por Carrão (2002)), a sua importância reside não no seu valor explícito, mas sim na informação implícita que encerra. Ou seja, no entendimento de Neves et al. (2001), é através da utilização destes indicadores que muitas decisões são tomadas por parte da União Europeia no que respeita ao ambiente natural, às políticas agrícolas e rurais, costeiras e de transportes, ao planeamento espacial e aquando do estudo das condições climáticas.

Diversos autores propuseram um elevado número de indicadores da paisagem ou métricas da paisagem e conseqüentemente muitos programas informáticos para o seu cálculo, utilizados para quantificar diversos aspetos da heterogeneidade espacial dos mapas temáticos (O'Neill et al. 1988, Turner 1989, Turner e Gardner 1991, Baker e Cai 1992, McGarigal e Marks 1995, Riitters et al. 1995, Frohn 1998).

Devido á enorme variedade de indicadores de paisagem, existe um elevado número de estudos representando um largo número de áreas de estudo e métodos de aquisição e tratamento de dados (Laush et al. 2000 citado por Fazenda (2008)).

No entanto, segundo a EEA (1999; 2000) citado por Carrão (2002)) o indicador para ser válido tem que garantir os seguintes quesitos: ser explícito quanto possível; ser compreensível e

estar aprovado pelas diversas categorias sociais. Pelo que, são exigidos três requisitos clássicos: relevância política, garantia científica e aplicabilidade em função da informação disponível.

Segundo (Carrão 2002) todos os indicadores de paisagem podem incluir-se em duas categorias gerais, os que avaliam a composição do mapa sem terem em consideração os atributos espaciais dos elementos, e os que avaliam a configuração espacial das propriedades da paisagem requerendo assim informação espacial para o seu cálculo.

Em 1995, Forman introduziu o Conceito de “Mancha-Corredor-Matriz”, que é um conceito em que identifica três elementos estruturais fundamentais da paisagem: parcelas, corredores e matrizes.

A Matriz é o elemento da paisagem mais extenso com maior conectividade, desempenhando o papel dominante no funcionamento desta (fluxo de energia, materiais e espécies). Para identificação da matriz os critérios utilizados são através do elemento de maior área; o elemento de maior conectividade e controlo da dinâmica da paisagem.

A Mancha define-se como uma superfície não linear diferente na aparência relativa às áreas circundantes, que se encontra frequentemente situada numa matriz, ou área circundante que tem uma diferente composição ou estrutura de espécies. Podem classificar-se diferentes manchas de acordo com a sua origem, tais como: manchas de perturbação, onde ocorreram cortes, fogo ou outros; manchas residuais, que são áreas que não sofreram perturbação; manchas de recursos ambientais, onde se verificam condições ambientais diferenciadas; manchas introduzidas, onde geralmente se promove a ocupação de culturas agrícolas e povoamentos florestais; e manchas de regeneração natural.

Os corredores correspondem a estruturas lineares da paisagem que diferem das unidades vizinhas e que ligam pelo menos dois fragmentos de habitat anteriormente unidos. São assim estruturas contínuas, cujas funções elencadas, são várias, entre as quais: facilitar os fluxos de espécies animais, de propágulos vegetais e hídricos, reduzindo desta forma o isolamento e consequente empobrecimento ecológico das unidades de uso; reduzir os riscos de extinção local e favorecer a recolonização (ou o efeito de resgate), aumentando assim a sobrevivência das metapopulações; constituir um suplemento de habitat na paisagem; constituir um refúgio para a fauna quando ocorram perturbações; facilitar a propagação de algumas perturbações, tais como fogos ou certas doenças.

Maia tarde, Farina (2000) com base neste conceito, realçava assim duas categorias de indicadores:

- ✓ Composição da paisagem - qualidade e quantidade de elementos (manchas - “patches”) que compõem o mosaico, é descrita numericamente (não espacialmente), podendo utilizar-se vários índices para medir a composição: importância relativa de cada tipo de mancha (classe), riqueza de manchas, diversidade da mancha, etc..
- ✓ Configurações ou disposição da paisagem - distribuição física das manchas no mosaico, as variáveis consideradas são: isolamento das manchas no mosaico, forma e dimensão das manchas, distância de outras manchas, complexidade das margens, etc.

Existem várias métricas utilizadas nos estudos de ecologia da paisagem, importa como já foi referido que a sua escolha seja o mais correto possível para o tipo de estudo em causa. Algumas das métricas usadas na ecologia da paisagem agrupadas por temas (existem no total 49 por classes de uso e 54 por nível de paisagem), de acordo com uma adaptação de McGarigal et al. (2002 citado em Cushman et al. (2008)), McGarigal e Marks (1995) e Pirovani (2010) citado em Juvanhol (2011)), podem ser consultadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Algumas métricas de ecologia da paisagem geradas no nível da classe de ocupação de solo e paisagem.

GRUPO	SIGLA	MÉTRICA	UNIDADE	OBSERVAÇÃO
Área/Composição	PLAND	Percentagem da paisagem	Percentagem (%)	Somatório das áreas de todas as manchas por cada classe de uso, dividido pela área total da paisagem.
Área	CA	Área da classe	Hectare (ha)	Somatório das áreas de todas as manchas ou de fragmentos florestais presentes na área.
	MPS	Tamanho Médio da Mancha	Hectare (ha)	Soma do tamanho das manchas dividido pelo n.º de manchas.
	NP	Número de manchas	Adimensional	Numero total de manchas na paisagem/Classe.
Densidade e tamanho	PSSD	Desvio padrão do tamanho da mancha	Hectare (ha)	Razão da variância do tamanho das manchas.
	PSCoV	Coefficiente de variação do tamanho da mancha	Percentagem (%)	Desvio padrão do tamanho da mancha dividido pelo tamanho médio da mancha, multiplicado por 100.
Fronteira	TE	Total de bordas	Metro (m)	Extremidade total de todas as manchas, sendo a soma de perímetro de todas as manchas.
	ED	Densidade de fronteira	m/ha	Quantidade de extremidades relativa à área da paisagem.
Forma	MSI	Índice de forma médio	Adimensional	É igual a um quando todas as manchas forem circulares e aumenta com a crescente irregularidade da forma da mancha.
	AWMSI	Índice de forma de área ponderada	Adimensional	Difere do MSI, porque manchas maiores terão mais peso que as menores.
	MPFD	Dimensão fractal da mancha média	Adimensional	Os valores se aproximam de um para formas com perímetros simples e chega a dois quando as formas forem mais complexas.
Área central	TCA	Área central total	Hectares (ha)	O tamanho total das manchas centrais.
	MCA	Área central média	Hectares (ha)	O tamanho médio das manchas de área central.
	NCA	Número de áreas centrais	Adimensional	Numero total de áreas centrais dentro da paisagem ou dentro de cada mancha no nível de classe.
	CASD	Desvio padrão de área central	Hectares (ha)	Raiz da variância da média das áreas centrais.
	CACoV	Coefficiente de variação de área central	Percentagem (%)	Representa a variabilidade em tamanho das áreas centrais disjuntas em relação à área central média.
	TCAI	Índice de área central total	Percentagem (%)	Medida da quantidade relativa de área central na paisagem.
Proximidade	MNN	Distância média do vizinho mais próximo	Metros (m)	A distância média do vizinho mais próximo é a média dessas distâncias para classes individuais no nível de classe e a distância média da classe vizinha mais próxima no nível de paisagem.
Diversidade	SHDI	Diversidade de Shannon	Percentagem (%)	Proporção de cada classe que ocupada no mosaico paisagístico.

No entanto a sua utilização é muito diversificada de estudo para estudo.

No presente trabalho selecionou-se um conjunto de indicadores, que de acordo com a bibliografia consultada servem os objetivos do trabalho e que não provoquem redundância, uma vez que existem vários índices que medem as mesmas características.

Na escolha teve importância significativa não só uma série de trabalhos académicos efetuados ao nível de mestrados, de citar: Lopes (2006) que efetuou uma análise quantitativa da paisagem no concelho de Constância, nos anos 1970, 1983 e 1990; Fazenda (2008) estudou a análise da evolução da paisagem na Freguesia de Monforte da Beira e Malpica do Tejo entre outros.

No entanto, de acordo com um estudo realizado pela EEA, Eiden et al. (2000 citado por Carrão (2002)) considera-se que, para a avaliação da estrutura da paisagem no caso da agricultura, existem cinco indicadores com maior capacidade descritiva, e, que asseguram o sucesso da monitorização, controlo e avaliação da paisagem, e que capturam precisamente a sua estrutura e os processos e relações subjacentes que se estabelecem entre as atividades humanas e a paisagem.

Ao nível do tratamento de dados referentes a áreas florestais, diversos autores já têm em consideração a densidade de elementos de paisagem; razão média perímetro área; número de classes; Índice de diversidade de *Shannon* (ou simplesmente índice de diversidade); índice de difusão e justaposição. Estes indicadores descrevem os três aspetos principais da estrutura da paisagem: fragmentação; diversidade/heterogeneidade; composição espacial e organização.

Diversos autores como Turner (1989) e O'Neill et al. (1998) reconheceram e afirmaram que na última década para se avaliar a estrutura da paisagem, o método de maior eficácia para a avaliação das condições ecológicas locais e regionais, talvez seja por aplicação das métricas da paisagem.

Duarte et al. (2008) refere que a quantificação espacial da estrutura da paisagem, através de métricas da paisagem, é importante no estudo da relação entre a heterogeneidade paisagística e as propriedades ecológicas locais. E inclusive refere que ao nível de diversas atividades de ordenamento do território que envolvem decisões que podem alterar a estrutura da paisagem e posteriormente a sua função são estudadas através deste processo, incluindo as práticas florestais, planeamento regional e a exploração de recursos naturais.

No presente trabalho serão analisadas algumas métricas da paisagem que satisfaçam critérios ecológicos, nomeadamente físicos e biológicos, que serão descritos na Metodologia, na alínea Métricas da Paisagem.

E que instrumentos existem e estão disponíveis para efetuar a análise automática da estrutura da paisagem?

De acordo com pesquisa bibliográfica, têm existido evolução nos diferentes programas concebidos para utilização dentro de um ambiente SIG, e tendo por base os indicadores de paisagem.

De salientar o programa SPAN (*Spatial Pattern Analysis*), desenvolvido por Turner e Ruscher, no ano de 1988, que calcula a porção de paisagem ocupada por cada classe de elementos, a dimensão e complexidade destes, a extensão total de fronteira na paisagem e diversos indicadores da estrutura da paisagem baseados em informação teórica. No ano de 1992,

Gustafson e Parker, modificam este programa dando origem a um outro que também permite realizar cálculos de vizinhança, e designam-no de HISA (*Habitat Island Spatial Analysis*).

Nesse mesmo ano Baker e Cai (1992), também desenvolvem uma série de programas informáticos, que podem calcular simultaneamente mais de sessenta indicadores, utilizando áreas de teste de diferentes extensões, usando para tal o SIG GRASS (*Geographical Analysis Support System*).

Mais tarde em 1995, McGarigal e Marks (1995) desenvolvem um programa informático que permite ser utilizado por não especialistas e oferece uma escolha compreensiva de indicadores de paisagem, designado por *FRAGSTATS*. Este programa tem a vantagem de existirem duas versões, que permitem a análise de dados em imagens raster e vectorial. Este programa é uma aplicação do software Arc/Info da *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), e calcula diversos indicadores por cada elemento e classe de paisagem e para esta como um todo.

Surge em 1999, uma versão modificada do *FRAGSTATS*, desenvolvida por Elkie et al. (1999) que foi concedida para ser aplicada no software Arc View 3.x (ou superior) da ESRI, cujo programa informático se designa de *Patch Analyst*.

Carrão (2002) desenvolveu um trabalho com a aplicação do programa informático *LANDIC*, cuja apresentação pública ocorreu na conferência ESRI'2001, que permite o cálculo de um grande número de indicadores em formato vectorial, com interfaces gráficas de fácil leitura para o utilizador, tendo em conta o efeito de escala.

No presente trabalho e após análise das possibilidades e de acordo com a bibliografia consultada, achou-se conveniente optar pela aplicação *Patch Analyst*.

3. Metodologia

3.1. Análise da evolução temporal da ocupação do uso do solo entre 1990 - 2007

A metodologia a desenvolver no presente trabalho, baseia-se na análise quantitativa da estrutura da paisagem na freguesia de Galveias, através do cálculo de métricas da paisagem.

Em primeiro lugar efetuou-se a descrição das alterações da ocupação de solo ao longo do período temporal estudado, ou seja para os anos 1990, 2003 e 2007, e posteriormente realizou-se a comparação da situação inicial e final.

Para tratamento da Informação e elaboração de cartografia foram utilizados os programas informáticos *ARCGis - ArcMap Versão 9.3*, com a patente ESRI.

A informação digital base utilizada para este trabalho foi, a carta de ocupação do solo de Portugal continental para o ano 1990 (COS'90) - propriedade do Instituto Geográfico Português (IGP) (disponível em <http://www.igeo.pt/IGEO/portugues/Frameset-produtos.htm>); Carta de Ocupação do Solo - elaborada pela Comissão Regional de Reflorestação do Alto Alentejo (CRRAA), Autoridade Florestal Nacional (AFN); Ortofotomapas do ano 2007 - propriedade do IGP; folhas n.ºs. 368, 369, 381 e 382, da Série Cartográfica M888, 1:25000 do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) (disponíveis em <http://www.igeoe.pt>).

Os critérios a aplicar na definição das classes de ocupação de solo tiveram em conta essencialmente o tipo de coberto vegetal, e as classes foram estabelecidos recorrendo à adaptação da nomenclatura da Carta de Ocupação de Solos de Portugal Continental (SNIG 1995), baseadas nas classes do projeto *Corine Land Cover*, de forma a manter o rigor ao longo da catalogação das diferentes cartas, evitando assim ambiguidade na sua definição.

Na carta de ocupação do solo para o ano de 1990, como a informação gráfico-numérica já estava definida, foi necessário recodificar a nomenclatura COS`90 para a nomenclatura *Corine Land Cover*.

Para o ano de 2003 o procedimento foi idêntico, uma vez que a carta de solos foi elaborada pela CRRFAA, com base na nomenclatura da Carta de Ocupação de Solos de Portugal Continental.

Para o ano de 2007 efetuou-se a fotointerpretação das diferentes classes de ocupação do solo já com a aplicação da nomenclatura das classes do projeto *Corine Land Cover*.

As classes de ocupação do solo utilizadas foram as seguintes:

Territórios Artificializados

- ✓ Tecido urbano - contínuo e descontínuo, e outros espaços fora do tecido urbano consolidado. Para além do espaço urbano estão abrangidas as infraestruturas e equipamentos, como as zonas industriais, zonas militares e áreas sociais.

Áreas com Ocupação Agrícola

- ✓ Culturas anuais - terras aráveis com culturas de hortícolas e culturas arvenses de sequeiro e de regadio, arrozais.
- ✓ Pomar - zonas com árvores de fruto, essencialmente laranjeiras, mas também macieiras, pessegueiro e marmelo.
- ✓ Olival - áreas exclusivamente com oliveira, mas também com associações em que esta predomina, ou seja, com culturas anuais ou com pomar.
- ✓ Culturas anuais associadas a culturas permanentes - zonas de culturas anuais com ocorrência de oliveira, vinha ou árvores de fruto.
- ✓ Territórios agroflorestais - áreas de culturas anuais ou olival associado a espécies florestais, essencialmente sobreiro, eucalipto e pinhal.

Florestas

- ✓ Sobreiro - zonas de montado de sobreiro.
- ✓ Azinheira - zonas de montado de azinho.
- ✓ Eucalipto - área plantada com eucalipto, em povoamentos monoculturais.
- ✓ Outras folhosas - zonas com ocorrência de duas ou mais espécies de folhosas.
- ✓ Pinhal bravo - povoamentos monoculturais de pinheiro bravo.
- ✓ Pinhal manso - povoamentos monoculturais de pinheiro manso.

- ✓ Povoamento florestal misto de resinosas e folhosas - áreas de combinação de folhosas (na maioria sobreiro) e resinosas (na maioria pinheiro bravo).

Meios Seminaturais

- ✓ Sem vegetação - áreas de rocha nua, areias e áreas descobertas sem ou com pouca vegetação.
- ✓ Vegetação seminatural - áreas de matos e arbustivas altas, floresta degradada ou de transição.

Superfícies aquáticas

- ✓ Corpos de água - vegetação ripária.
- ✓ Corpos de água - águas continentais como lagoas e albufeiras.

Com a elaboração das cartas de ocupação do solo, analisaram-se as alterações que ocorreram nos períodos: 1990-2003, 2003 -2007 e 1990-2007.

Foram produzidas as cartas com as alterações de uso, que permitiram a comparação da situação inicial (1990) e a situação final (2007) da ocupação do solo, e que nos permitiram visualizar as alterações ocorridas durante esse período de tempo e inclusive a situação intermédia. As alterações na paisagem foram relacionadas com os diferentes projetos implantados na região, que são o resultado da aplicação das diferentes Políticas Agroflorestais.

As alterações produzidas foram analisadas no sentido de se verificar se as mesmas tiveram repercussões significativas ao nível da Carta dos Habitats, produzida pela AFLOSOR (Aflosor 2006) no âmbito do Projeto LIFE Natureza - Montados do Sítio de Cabeção: Gestão de Habitats e Espécies.

Com recurso às cartas de ocupação de solo elaboradas para os anos 1990, 2003 e 2007, uma vez que estas constituem o documento temático essencial para a quantificação da paisagem, procedeu-se à análise quantitativa da paisagem. Foram calculados para cada ano diferentes métricas de paisagem com recurso à extensão gratuita *Patch Analyst 4.2* para *ArcGis 9.3*.

3.2. Métricas da Paisagem (*Landscape Metrics*)

No presente trabalho será efetuada a análise quantitativa da paisagem, através do método de cálculo das Métricas da Paisagem, com medição de determinadas características, que estão relacionadas com o objetivo do trabalho e que não provoquem redundância.

As métricas de áreas são a base do conhecimento da paisagem. Estas, segundo Volotão (1998) são muito uteis para estudos ecológicos, e são recorrentemente utilizadas por outras métricas. Elas refletem a riqueza e abundância da ocorrência que determinadas espécies, uma vez que dependem da dimensão das manchas da paisagem, para existirem.

As métricas escolhidas para análise no presente trabalho, foram: Percentagem da Paisagem (*PLAND*); Número de Manchas (*NP*); Área Média das Manchas (*MPS*); Densidade de Fronteira (*ED*); Distância Média ao Vizinho mais Próximo (*MNN*) e Índice de Diversidade de Shannon (*SHDI*).

A escolha destas métricas prendeu-se com critérios ecológicos (físicos e biológicos).

Físicos no sentido de perceber o comportamento das diferentes classes das manchas de ocupação de solo, nomeadamente o conhecimento da composição/Matriz da mancha (*PLAND*), da configuração/fragmentação (*NP*) e da homogeneidade das mancha dentro da paisagem (*MPS*).

Relativamente aos critérios biológicos, escolheu-se a Densidade de Fronteira (*ED*), pois vai permitir concluir acerca da complexidade da forma das manchas, a Distância do Vizinho mais Próximo (*MNN*) que vai permitir analisar se a configuração da paisagem tem influência em processos ecológicos importantes e a Diversidade de Shannon (*SHDI*) vai indicar a riqueza das classes, proporção de áreas das diferentes classes e da equidade da distribuição. Mas em comum são responsáveis pela medição de diversidade e relacionar a ocorrência de processos ecológicos que ocorrem ao nível da fauna e flora.

3.2.1. Percentagem da Paisagem (*PLAND*)

$$PLAND = p_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$$

P_i - Proporção da paisagem ocupada pela mancha tipo (classe) i .

A_{ij} - Área (m^2) da mancha ij .

A - Área total da paisagem (m^2).

Fonte: Couto (2004)

De acordo com Couto (2004), a percentagem da paisagem quantifica a percentagem da mancha na mesma classe na paisagem. Exprime por consequência, qual é a matriz da área em estudo. Indica-nos o peso relativo de uma dada categoria de ocupação de solo, a comunidade própria, sobre a totalidade do território em estudo. É um índice importante para definir a composição da paisagem.

Segundo Corry e Nassauer (2005), esta métrica também é responsável pela análise da proporção de um bom Habitat. Ou seja, de acordo com a dominância do uso, poder-se-á medir o grau de artificialização da mancha e “Qualidade do uso”.

3.2.2. Número de Manchas (*NP*)

$$NP = n_i$$

n_i - Numero de manchas de tipo (classe) i na paisagem

Fonte: Couto (2004)

As métricas de paisagem que medem este parâmetro são importantes pois permitem-nos retirar informação ao nível da caracterização da mancha, assim como outros indicadores que medem por exemplo a Área média das manchas (*MPS*), a Densidade de Fronteira (*ED*), entre outros. Embora não representem medidas explicitamente espaciais, podem considerar-se representativas da configuração da paisagem.

O Número de Manchas indica qual o número de manchas existentes na paisagem, e transmite a noção de aumento da fragmentação da paisagem ao longo de determinado período temporal. Ou seja, tem como objetivo o conhecimento da heterogeneidade da área de estudo. Segundo Volotão (1998) quanto maior o número de manchas, maior será a heterogeneidade, ou seja, maior a diversidade de unidades paisagísticas.

De acordo com Casimiro (2002) uma grande variedade de processos ecológicos, tais como por exemplo a determinação do número de subpopulações de uma população espacialmente dispersa, o número de manchas de um determinado habitat, pode alterar a estabilidade das interações e oportunidades de coexistência em sistemas de predador-presa e sistemas competitivos. Quanto mais subdividida estiver a paisagem, maior será o número de manchas, podendo resultar numa maior resistência à propagação de perturbações e maior a sua persistência.

3.2.3. Área Média das Manchas (*MPS*)

$$MPS = \frac{A}{N} \times \left(\frac{1}{10,000} \right)$$

A - Área total da paisagem

N - Numero total de manchas

Fonte: Couto (2004)

Este índice dá a conhecer a área média e a heterogeneidade de cada classe paisagística, deste modo, quanto maior for a área média de uma determinada unidade maior será a sua homogeneidade dentro da área de estudo.

3.2.4. Densidade de Fronteira (ED)

$$ED = \frac{\sum_{k=1}^m e_{ik}}{A} (10,000)$$

e_{ik} = Comprimento total (m) de orla na paisagem envolvendo tipos de manchas i ; incluindo os limites da paisagem e segmentos envolvidos no tipo de mancha i .

A = Área total da paisagem (m^2)

Fonte: Duarte et al. (2008)

Este índice de acordo com Duarte et al. (2008) representa a configuração da paisagem, ainda que não explicitamente. É o resultado de uma medida da geometria fractal da paisagem, em que traduz a ocupação na paisagem pelos seus elementos. E é estimado pela regressão da área dos elementos da paisagem em oposição ao seu perímetro.

Caracterizam-se vários processos ecológicos pela qualidade total de fronteiras e pela informação sobre as fronteiras, que podem caracterizar um determinado padrão espacial, nomeadamente o efeito de orla.

Segundo Carrão (2002) de uma forma geral refere que elementos de formas complexas são aqueles cuja razão perímetro/área é bastante elevada, enquanto os de forma simples são aqueles que apresentam uma baixa razão.

A Fronteira, muitas vezes designada por Fronteira/Bordadura/Borda/Écotonos segundo Décamps e Naiman (1990 cit. por Fonseca (2010)) é uma área de ativa interação onde surgem mecanismos que não ocorrem nos sistemas adjacentes, onde geralmente existe uma concentração de riqueza e densidade biológica, não só ao nível da flora, mas da fauna. Inclusive são responsáveis por modificações de características abióticas e bióticas.

Fonseca estudou essa temática relacionando a fragmentação com a taxa de ocupação de diversos grupos taxonómicos de aves e anfíbios. Explicando o fenómeno designado por “*Stepping stones*”, que consistem em pequenas ilhas (agrupamento de pequenas árvores ou arbustos pioneiros em pastagens) para o restabelecimento de florestas, citado em Kolb (1997).

3.2.5. Distância Média ao Vizinho mais Próximo (MNN)

$$MNN = \frac{\sum_{j=1}^{n'} h_{ij}}{n'}$$

h_{ij} = distância (m) do fragmento ij ao vizinho mais próximo da mesma classe.

$n' = n'_i$ = número de fragmento da classe i na paisagem, que tenha vizinho próximo.

Unidade: metros (m).

Limite: $MNN > 0$, sem limite.

Fonte: Valente e Vettorazzi (2002)

Este índice quantifica a distância média de uma mancha à mancha mais próxima da mesma classe, baseada na distância de margem a margem, o que quantifica a configuração da paisagem que influencia processos ecológicos importantes. Casimiro (2002a) refere que “quanto maior for a distância maior é a “insularidade” das manchas, mais fragmentada é a paisagem do ponto de vista da funa utilizadora de determinado tipo de manchas.

Segundo Forman e Godron (1986) é um índice de proximidade e é calculado com base na distância euclidiana entre manchas da mesma classe, tendo por base as suas bordas e é uma medida de configuração da paisagem. Esta métrica representa conectividade, uma vez que mede o esforço que uma espécie despende para se deslocar entre habitats favoráveis, e indica explicitamente o grau de isolamento das manchas.

Para o conjunto da paisagem, foi efetuado o cálculo num raio de 50 metros a partir de cada mancha.

3.2.6. Índice de Diversidade de *Shannon* (*SHDI*)

$$SHDI = \sum_{i=1}^m (p_i \ln p_i)$$

p_i - proporção da paisagem ocupada por um tipo de mancha i .

Fonte: Couto (2004)

É uma medida que indica a proporção da paisagem ocupada por cada mancha no mosaico paisagístico, ou seja, é um índice que indica a probabilidade de encontrar uma nova classe numa parte da paisagem. Depende da riqueza de classes, da proporção de áreas de diferentes classes e da equidade de distribuição.

De acordo com Carrão et al. (2001) este índice varia entre zero, quando existir apenas uma única área (classe na paisagem), um tipo de habitat ou mancha, aumentando conforme aumentar o número de classes, ou aumentar a equidade, ou ambas as situações. Quanto maior o valor do Índice de Diversidade de *Shannon*, maior é a diversidade.

Para Casimiro (2002) este índice quantifica a composição da paisagem através da sua diversidade e tem valor zero quando a paisagem só contém uma classe de manchas, aumentando consoante aumenta o número de classes, conforme a distribuição de áreas pelas várias classes se torna mais equitativa, ou quando ambas aumentam.

4. Enquadramento geográfico e caracterização geral da área de estudo

4.1. Localização geográfica e administrativa

O concelho de Ponte de Sôr situa-se a Oeste do Alto Alentejo, na proximidade do Ribatejo, inserindo-se administrativamente no Distrito de Portalegre e estatisticamente, integra-se na NUT III do Alto Alentejo. O concelho de Ponte de Sôr ocupa uma área de 83.971,39 ha, distribuídos por sete freguesias, nomeadamente: Ponte de Sôr, Longomel, Vale de Açor, Galveias, Montargil, Foros do Arrão e Tramaga.

A Freguesia de Galveias (Figura 1), área de incidência do estudo, tem cerca de 8.058,59 ha, localiza-se nas folhas n.ºs. Folhas n.ºs. 368, 369, 381 e 382, da Série Cartográfica M888, 1:25000 do Instituto Geográfico do Exército, com as coordenadas 39°09'44,38" N e 7°59'48,32" W (sede da Freguesia de Galveias).

A freguesia está geograficamente localizada, no contexto do concelho, a sul da sede de concelho, entre a Riberira de Sôr que alimenta a Albufeira de Montargil e é o seu limite a Oeste, e a freguesia do Cabeção, já concelho de Mora, que é o seu limite a Este.

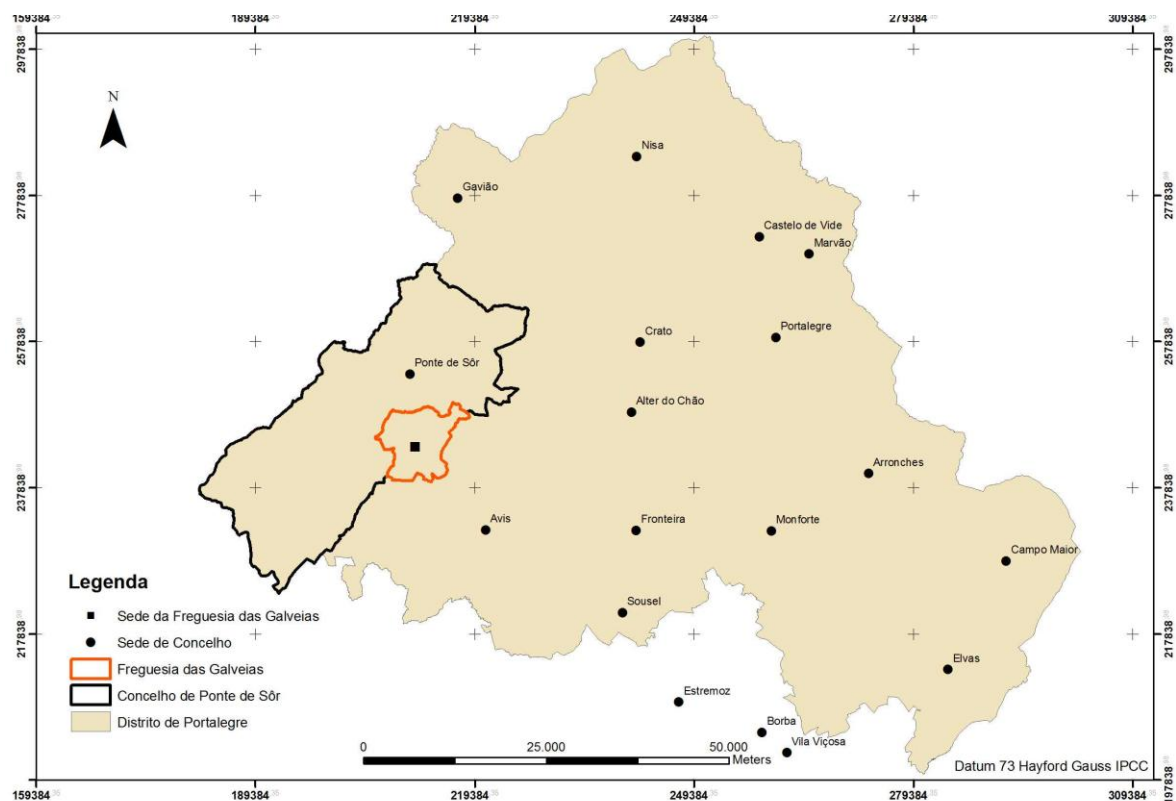


Figura 1 - Localização da freguesia de Galveias.

4.2. Caracterização biogeográfica

De acordo com Alves (1998) o concelho de Ponte de Sôr está inserido na Carta de Distribuição de Grandes regiões de arborização na Região IV - Basal Sub-iberomediterrânica. Esta Carta teve por base a agregação de zonas fitoclimáticas da Carta Ecológica de Pina Manique e Albuquerque, relacionando-as com várias interferências de fatores climáticos, pedológicos, de distribuição da vegetação e económico-sociais, de modo a estabelecer um balanço de soluções alternativas viáveis para a o planeamento regional dando orientações ao Gestor florestal.

A região Sub-iberomediterrânica é caracterizada como uma região de características intermédias entre a Região Basal Submediterrânica, onde se mantem largas possibilidades de Expansão do *Quercus suber*, tal como vantagens na sua consociação com pastagens extensivas. A região Basal Submediterrânica, por seu lado é caracterizada pela presença predominante de *Quercus suber*, na qual a espécie *Pinus pinaster*, apresenta boas condições de crescimento, com razoáveis potencialidades, nas condições de mais elevada humidade atmosférica, e onde se expandiu largamente a cultura de *Eucalyptus globulus* e onde o *Pinus pinea*, deve ser considerado nalgumas zonas de interesse com vista á produção de fruto.

4.3. Caracterização climática

Segundo o Atlas Climatérico Ibérico (2011) aplicando a classificação de Köppen, a freguesia de Galveias inclui-se no clima tipo *Csa* (*temperado com verão seco e quente*), que corresponde ao clima com temperatura do mês mais frio compreendido entre 0° e 18° °C (C), com um período marcadamente seco no verão (Cs), com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (a).

Segundo a classificação de *Thorthwaite* para a capacidade de água utilizável no solo de 100 mm, a classificação do clima para a estação é um clima húmido, mesotérmico, húmido, com grande deficiência térmica (s.a. 1993).

Os dados climatológicos utilizados foram os da estação Meteorológica de Portalegre, respeitante à série climatológica de 1981 a 2010 (Instituto Meteorologia 2012).

O diagrama Ombrotérmico de *Gausse* representado na Figura 2, permite detetar o período de seca, que neste caso está compreendido entre meados do mês de maio e o mês de setembro. Resultando um período de seca com níveis de precipitação muito reduzido, em cerca de três meses e meio. De salientar um facto preocupante quanto mais o mês de março uma vez que revela tendência para redução da precipitação (considerando que o valor de precipitação para a normal climatológica entre 1971-2000 foi de 63,3mm, tendo sido reduzido para 62,2mm).

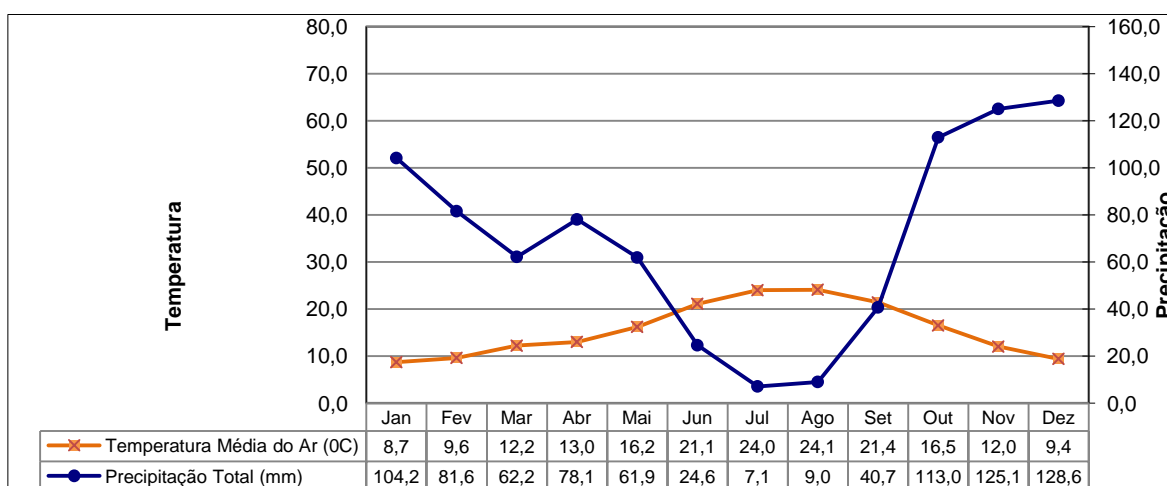


Figura 2 - Diagrama Ombrotérmico de Portalegre.
(Fonte: INMG - Estação Meteorológica de Portalegre)

O balanço hídrico de, para a capacidade de água utilizável (CU), considerando o Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo (IA 1999), e “...pela análise da variação espacial dos descritores climáticos pôde-se depreender que, na generalidade, toda a região sul, sudeste e sudoeste da bacia hidrográfica do rio Tejo apresenta deficiências hídricas, com maior incidência nas áreas de ..., Mora,...”, que se localiza na proximidade das área de estudo.

4.4. Solos

De acordo com o PMDFCI (2006) de Ponte de Sôr, os diferentes tipos de solo existentes no concelho estão intimamente relacionados com as características litológicas e geológicas do local. O concelho é caracterizado litologicamente pela presença de materiais sedimentares arenosos na sua maior área, com manchas localizadas de origem metamórfica de xistos e grauvaques, aparecem ainda pequenas zonas de origem calcária eruptiva e ainda a presença de depósitos aluvionares nos principais vales.

Os afloramentos rochosos que ocorrem no concelho são na maior parte constituídas por rochas detríticas de natureza arenosa ou arenoargilosa, com permeabilidade média a elevada.

Segundo a classificação FAO, os solos do concelho de Ponte de Sôr classificam-se de Podzóis, ocorrendo Luvissoles (solos mediterrânicos) nas manchas metamórficas, calcárias e eruptivas; nas zonas aluvionares e coluvionares são frequentes os Fluvissoles. Exceto para estes últimos, as capacidades de uso agrícola dos solos são baixas.

Segundo a carta de solos do concelho de Ponte de Sôr (Instituto do Ambiente 2005) podemos verificar a distribuição das várias classes de solos no concelho de Ponte de Sôr: na grande maioria Podzóis Órticos (associados a Cambissolos Eutricos), contudo a norte do concelho, no limite entre as freguesias de Ponte de Sôr e Vale de Açor encontramos Cambissolos Districos e Luvissoles Gezados Ábicos, na freguesia de Galveias e a sul da freguesia de Montargil encontramos os Luvissoles Órticos.

Ao longo da Ribeira de Sôr, que integra a bacia sedimentar do Tejo, encontramos Pódzois associados a solos Litólicos Não Húmicos, que são solos com reduzida aptidão agrícola, mas com boa adaptabilidade ao regadio em função do declive e de adição de matéria orgânica.

A diferenciação das classes de solos (CNROA 1983) são as bases de diferenciação que permitem obter as limitações resultantes do solo e do clima em relação ao uso, exploração e produtividade. Verifica-se que a quase totalidade do concelho está incluída na classe D e E, com presença de solos A e B nas zonas de vale aluvionar e coluvionar e solos C na transição entre as manchas B e D, mas com maior expressão na zona dos terraços de Montargil e nas zonas de vales. As classes D e E apresentam capacidade de uso baixa e muito baixa, solos com limitações severas e muito severas, riscos de erosão elevados a muito elevados, não susceptíveis de utilização agrícola, moderadas a severas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal. De acordo com o PMDFCI em muitos casos o solo não é susceptível de qualquer utilização económica; nestes casos pode destinar-se a vegetação natural ou floresta de protecção ou recuperação.

4.5. Hidrografia

As principais linhas de água na área de estudo são as que estão representadas na Figura 3, num total de 2.946m. A Norte, confinando com o limite da área de estudo, a ribeira de Vale de

Boi, a NE e tangencial à freguesia, a Ribeira de Sôr, sendo praticamente atravessada a Norte da Aldeia das Galveias, pela Ribeira das Vinhas, que é considerada a principal linha de água da freguesia. A sul, com a orografia mais plana surgem apenas as Ribeiras do Salgueiro e do Salgueirinho.

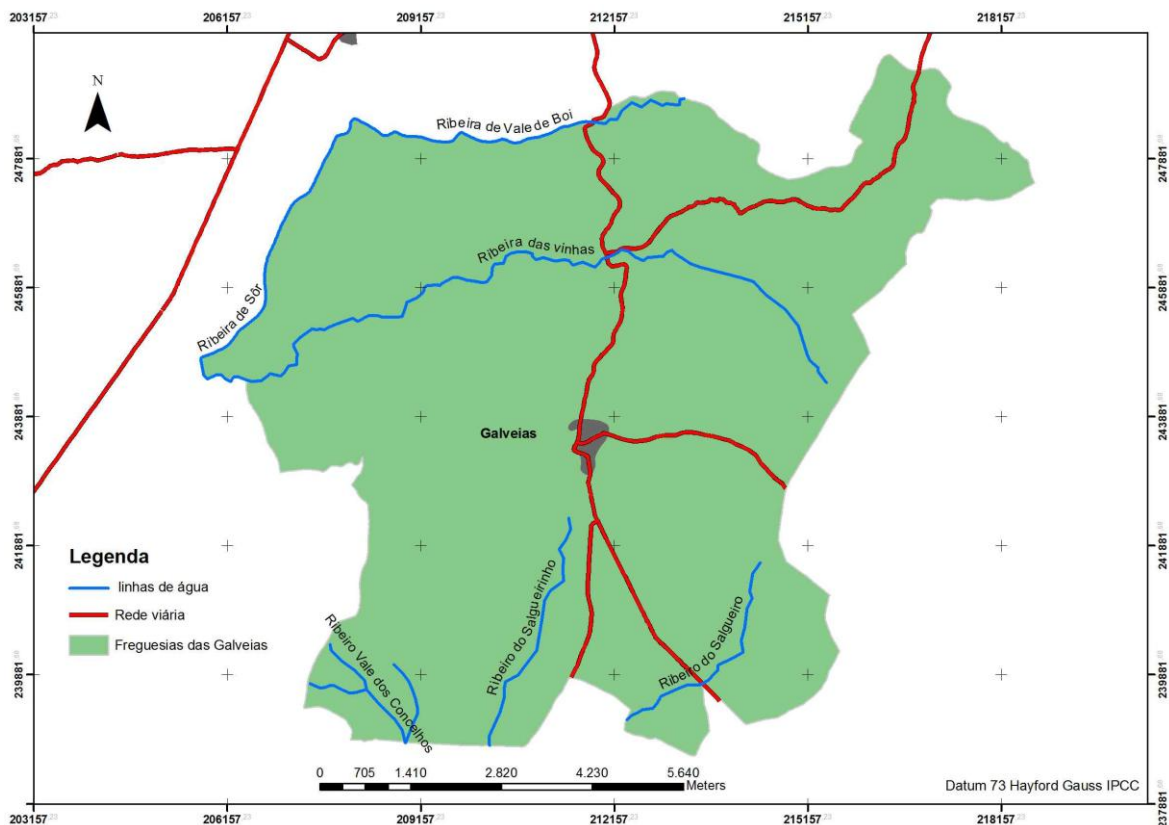


Figura 3 - Hidrografia da freguesia de Galveias.

4.6. Enquadramento nos Instrumentos de Ordenamento do Território e Conservação da Natureza

A Freguesia de Galveias enquadra-se nos seguintes Instrumentos de Ordenamento do Território: Plano Sectorial da Rede Natura 2000; Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alto Alentejo (PROF AA); Plano Diretor Municipal (PDM) de Ponte de Sôr; Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Ponte de Sôr.

A publicação do Plano Sectorial da Rede Natura 2000, por parte do Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, resulta da aplicação das Diretivas Aves e Habitats e tem como objetivo "... Contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens no território europeu dos estados membros em que o Tratado é aplicável", incluindo assim uma série de orientações de gestão, que devem ser incluídos nos Instrumentos de Gestão do Território em vigor.

As Diretivas Aves e Habitats foram transpostas para o Direito Nacional pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril (Diário da República, 1999), com a redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro (Diário da República, 2005), que define os procedimentos a adotar em Portugal para a sua aplicação. A Rede Natura é composta por Zonas Especiais de Conservação (ZEC), sendo os Sítios de Importância Comunitária (SIC) uma classificação transitória, e Zonas de Proteção Especial (ZPE).

A Freguesia de Galveias encontra-se totalmente inserida no Sítio de Interesse Comunitário do Cabeção (PTCON0029), classificado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto (Diário da República, 1997), abrangendo uma área total de 48.607 ha e parte dos concelhos de Alter do Chão, Avis, Mora e Ponte de Sôr.

No SIC do Cabeção o uso Florestal (incluindo zonas de mato e espécies florestais), representa uma área de 41.095 ha, a que corresponde sensivelmente a 85% da área total. A sua maior representatividade, com cerca de 75%, corresponde a espaços florestais, com especial relevância para os montados de sobro, que constituem o Habitat 6310 - Montados de *Quercus spp.* de folha perene, bem conservados, em sistemas extremos de elevada densidade, com aproveitamento do sub-coberto pratense por pecuária extensiva. Ocorrem também alguns montados de azinho.

A área de montado assume um papel relevante para a conservação de *Halimium verticillatum* (espécie constante do anexo B-II do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro (Diário da República, 2005)), que é um endemismo lusitano que se encontra em perigo de extinção.

De referir, também a presença de Habitats naturais e seminaturais constantes do anexo B-I do Decreto-lei n.º 49/2005, tais como charcos temporários mediterrânicos (Habitat 3170* - Charcos temporários mediterrânicos), de urzais-tojais higrófilos e termófilos de *Erica ciliaris* (Habitat 4020* - Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica tetralix*), neste caso com a presença de *Erica erigena*.

Observam-se também bosques ripícolas, sobretudo salgueirais (Habitat 92A0 - Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*) e amiais de *Alnus glutinosa* (Habitat 91E0*) nos vales aplanados.

De realçar que os Habitats 3170, 4020* e 91E0* atrás referidos, pela sua importância são considerados prioritários (*).

A Freguesia de Galveias está inserida no Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alto Alentejo, na Sub-região homogénea Charneca do Tejo e Sado, definidos como instrumentos sectoriais de gestão territorial, permitem, entre outras, a organização do espaço florestal ao nível regional, e a definição de zonas de intervenção prioritária. Neste caso, as funções dos espaços florestais, por ordem de prioridades, encontram-se hierarquizadas: 1) Produção, 2) Silvopastorícia, caça e pesca de águas interiores e 3) Recreio e estética da paisagem (AFN 2007), que tem como suporte legal o Decreto Regulamentar n.º 37/2007, de 3 de Abril (Diário da República 2007).

De salientar, que durante os anos de 1999-2003, decorreu no SIC de Cabeção um Projeto LIFE Natureza: Montados do Sítio de Cabeção (Aflosor 2006) do qual resultou a cartografia dos

habitats e uma série de medidas de gestão elencadas para a manutenção dos Habitats num estado favorável de conservação.

No decorrer dos diferentes Quadros Comunitários de Apoio foram aprovados e implementados no terreno um conjunto de projetos de investimento que contribuíram para a alteração e/ou manutenção do uso do solo.

5. Resultados e Discussão

5.1. Análise da evolução temporal da ocupação do solo entre 1990 - 2007

No decurso da análise espacial, a área de estudo é ligeiramente idêntica á publicada nos documentos existentes de caracterização da freguesia, ou seja, existe uma diferença de menos 0,09 ha.

As Figuras 4, 6 e 7, são o resultado da elaboração das cartas de ocupação de solo para os anos 1990, 2003 e 2007.

Na Tabela 2 estão representados os valores anuais obtidos, em função da área e da percentagem de ocupação por cada classe de ocupação de solo utilizada na nomenclatura explicada no capítulo da recolha de dados.

Pela análise dos dados obtidos verificou-se que no ano de 1990 (Tabela 2 e Figuras 4 e 5), a maior expressão é a do montado de sobreiro puro, com 3925,56 ha, o que representa uma percentagem de ocupação de 48,71%. Depois surge o povoamento misto, em que na região aparece com incidência para a consociação do sobreiro com o pinheiro bravo, mas também povoamentos de azinheira consociados com o pinheiro manso, num total de 1276,04 ha, com uma percentagem de ocupação de 15,83 %.

De salientar, três valores muito próximos em termos percentuais, os montados de azinho com 8,51% (685,73 ha), os olivais com 8,14% (655,74 ha) e as culturas anuais com 7,77% (625,86 ha).

Os olivais e as culturas anuais representam a maior fatia na ocupação do solo das culturas agrícolas nesse ano, principalmente nas culturas anuais temos o grupo das culturas arvenses de sequeiro e de regadio.

De referir ainda no grupo das culturas agrícolas os territórios agroflorestais, com uma ocupação de 4,02 %, o que corresponde a 324,02 ha.

Tabela 2 - Ocupação do solo nos anos 1990, 2003 e 2007.

Classes de Ocupação Solo			1990		2003		2007	
		Código	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Territórios artificializados	Tecido Urbano	1110	37,13	0,46	37,13	0,46	44,40	0,55
	Culturas anuais	2110	625,86	7,77	644,60	8,00	652,10	8,09
Áreas com ocupação Agrícola	Pomar	2220	7,64	0,09	7,64	0,09	6,66	0,08
	Olival	2230	655,74	8,14	651,00	8,07	597,60	7,43
	Culturas anuais associadas a culturas permanentes	2410	90,72	1,13	81,50	1,01	22,72	0,28
	Territórios agroflorestais	2440	324,02	4,02	324,00	4,02	662,10	8,22
	Sobreiro	3111	3925,56	48,71	5046,00	62,62	4724,00	58,62
Florestas	Azinheira	3112	685,73	8,51	726,30	9,02	391,20	4,85
	Eucalipto	3116	111,14	1,38	132,50	1,65	367,20	4,56
	Outras folhosas	3110	8,55	0,11	18,53	0,23	40,42	0,50
	Pinheiro manso	3122	48,54	0,60	1,66	0,02	88,49	1,10
	Pinheiro bravo	3121	56,05	0,70	51,25	0,64	61,19	0,76
	Povoamento florestal misto de folhosas e resinosas	3130	1276,04	15,83	258,16	3,20	209,70	2,60
	Sem vegetação	3310	18,53	0,23	0,00	0	0,60	0,01
Meios Seminaturais	Vegetação seminatural	3240	154,77	1,92	43,72	0,54	140,30	1,74
Superfícies aquáticas	Corpos de água - Vegetação ripária	5110	8,87	0,11	8,87	0,11	23,85	0,29
	Corpos de água - Albufeiras e lagoas	5120	23,70	0,29	25,73	0,32	26,06	0,32
TOTALS			8058,59	100,00	8058,59	100,00	8058,59	100,00

Analisando a ocupação de solo dos povoamentos monoculturais de pinheiro bravo e pinheiro manso, verificamos que têm uma representatividade em termos de área muito semelhante, mas pouco representativa na freguesia, respetivamente com 0,70% e 0,60%, perfazendo no conjunto uma área total de 104,59 ha. O eucaliptal apresenta uma área de ocupação total de 111,13 ha na freguesia, superior ao conjunto das duas resinosas referidas, com uma relação em termos percentuais de 1,38%.

De salientar em 1990, uma área ocupada pelo meios seminaturais com vegetação seminatural na ordem dos 1,92% (154,77 ha), a contrastar com os meios seminaturais sem vegetação com 0,23 % (18,53 ha).

O tecido urbano neste período registou um valor de 0,46 % de área de ocupação (37,13 ha).

Relativamente às superfícies aquáticas, a vegetação ripária na paisagem ocupa 0,11 % do território (8,87 ha) e as albufeiras 0,29 % (23,70 ha).

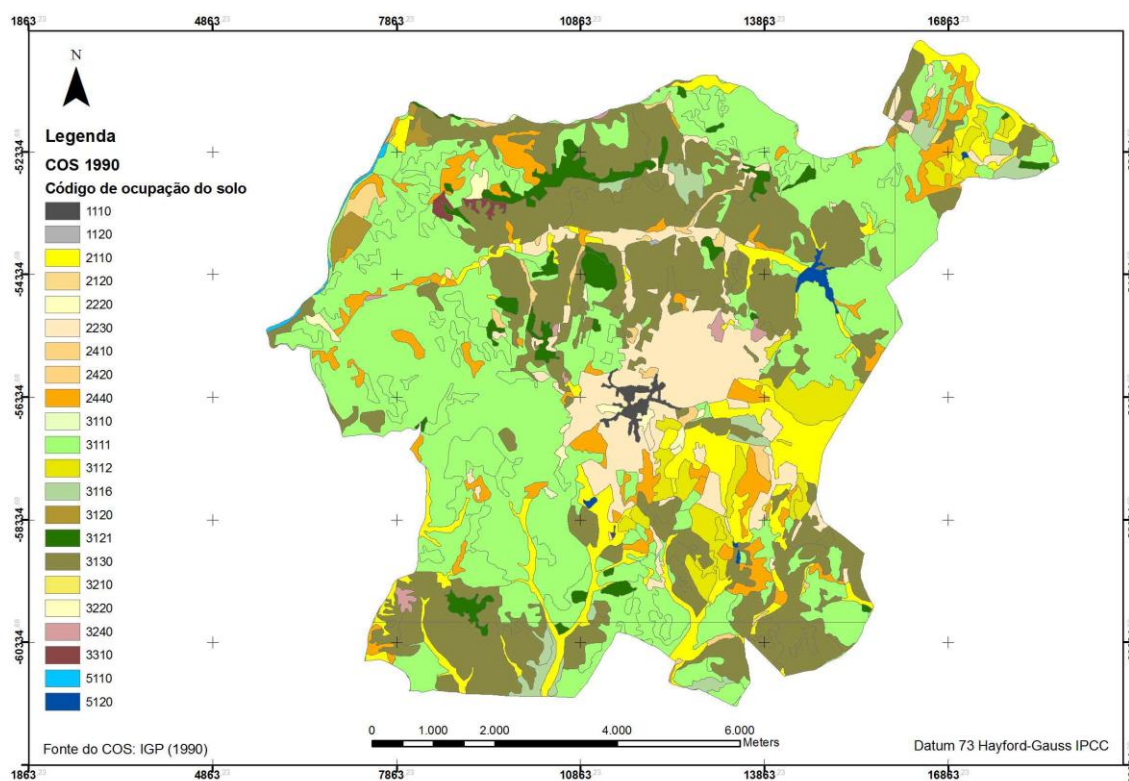


Figura 4 - Carta de ocupação do solo no ano de 1990.

(Legenda: Territórios artificializados: 1110-tecido urbano contínuo, 1120-tecido urbano descontínuo; Áreas com ocupação agrícola: 2110-culturas anuais, 2120-perímetros regados, 2220-pomar, 2230-olival, 2410-culturas anuais associadas a culturas permanentes, 2420-sistemas culturais parcelares complexos, 2440-territórios agroflorestais; Áreas florestais: 3110-outras folhosas, 3111-sobreiro, 3112-azinheira, 3116-eucalipto, 3120-outras resinosas, 3121-pinheiro bravo, 3122-pinheiro manso, 3130-povoamento florestal misto de folhosas e resinosas; Meios seminaturais: 3310-sem vegetação; 3240-vegetação seminatural, 3220- matos, 3240-espacos florestais degradados; Corpos de água: 5110-vegetação ripária, 5120-albufeiras e lagoas).

No ano de 2003 (Tabela 2 e Figuras 6 e 8), verificou-se que se mantem a maior área de ocupação do solo da freguesia, os montados de sobreiro, com 62,62 % (5046,00 ha). Dentro do uso de solo florestal em segundo lugar, surge a azinheira ocupando cerca de 9,02 % (726,30 ha) e em terceiro lugar surgem os povoamentos florestais mistos de resinosas e folhosas com 3,20 % (258,16 ha). Os restantes povoamentos florestais surgem na paisagem com uma área de ocupação baixa, tal como o eucalipto com 1,65 % (132,50 ha), o pinheiro bravo com 0,64 % (51,25 ha), outras folhosas com 0,23 % (18,53 ha) e o pinheiro manso com 0,02 % (1,66 ha).

Quanto ao uso agrícola, as classes que apresentam uma maior representatividade nesse ano e muito próximas em termos percentuais, são o olival e as culturas anuais, respetivamente com 8,07% e 8,00 %, representando em área de ocupação 651,00 e 644,60 ha. Os territórios agroflorestais com uma ocupação de 4,02%, que em termos de área representa 324,00 hectares, mantiveram uma área total muito próxima do ano anterior.

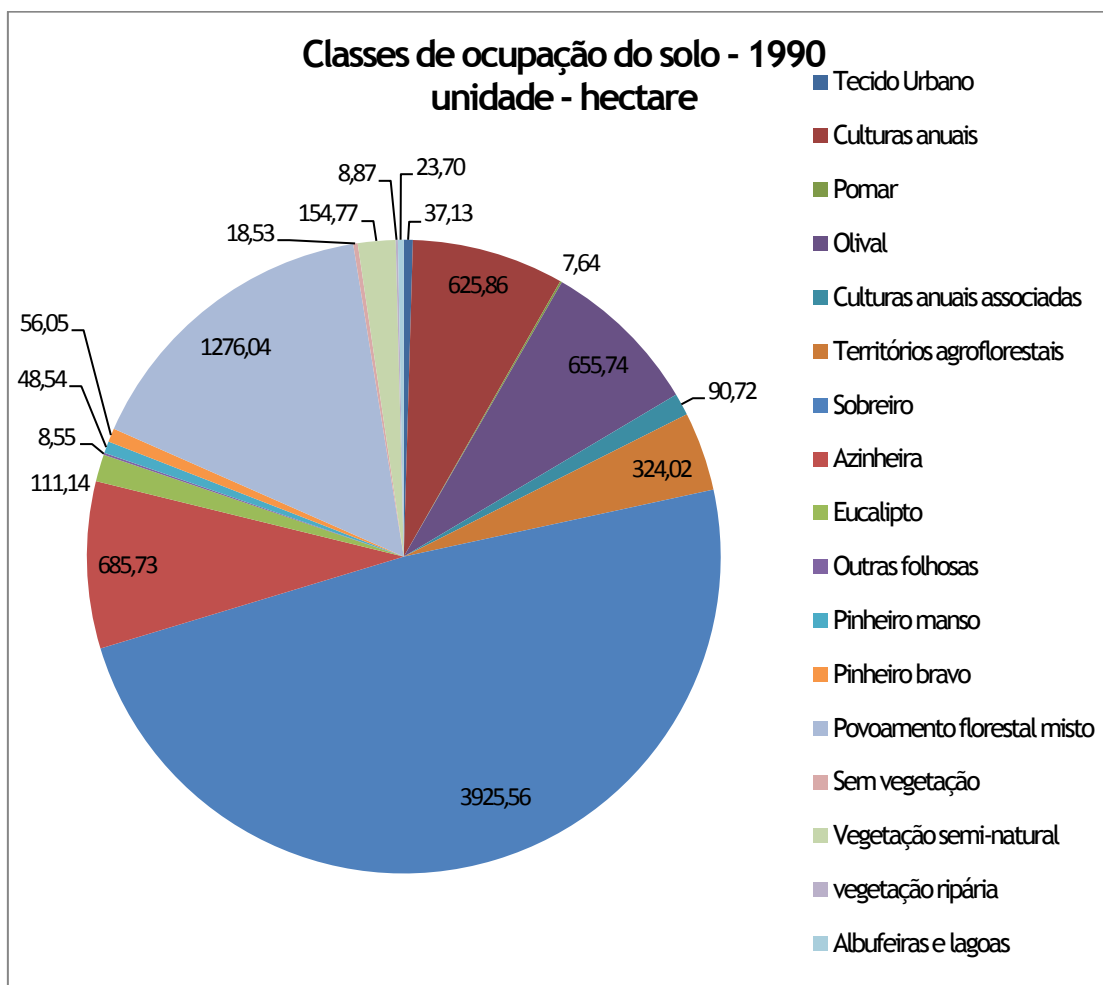


Figura 5 - Ocupação do solo por classes de uso no ano de 1990.

No ano de 2003 os meios seminaturais, sem vegetação têm ocupação de 0% e com vegetação seminatural têm uma ocupação de 0,54 % (43,72 ha).

O tecido urbano regista uma área de ocupação de 0,46 %, que corresponde a 37,13 ha.

Quanto às superfícies aquáticas, compostas por vegetação ripária e albufeiras, registam-se respetivamente, 0,11 % e 0,32%, que corresponde a 8,87 ha e 25,73 ha.

No ano de 2007 (Tabela 2 e Figuras 7 e 9), mantêm-se a maior representatividade tal como os anos anteriores estudados os montados de sobreiro, com uma percentagem de ocupação de 58,62 % em toda a freguesia, representando 4724,00 ha. Em segundo lugar surge a ocupação agrícola dos territórios agroflorestais com uma representatividade de 8,22%, num total de 662,10 ha.

Relativamente á ocupação de solo com áreas florestais, de salientar o montado de azinho, que constitui a segunda mancha florestal mais abundante na paisagem com 4,85 % (391,20 ha), seguindo-se o eucalipto com 4,56 % (367,20 ha). O eucalipto nesse ano apresenta assim uma taxa de ocupação que se aproxima muito da azinheira. Neste ano os povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosas ocupam na paisagem uma percentagem de 2,60 % (209,70 ha). E o pinheiro manso representa 1,10 % (88,49 ha) da área total.

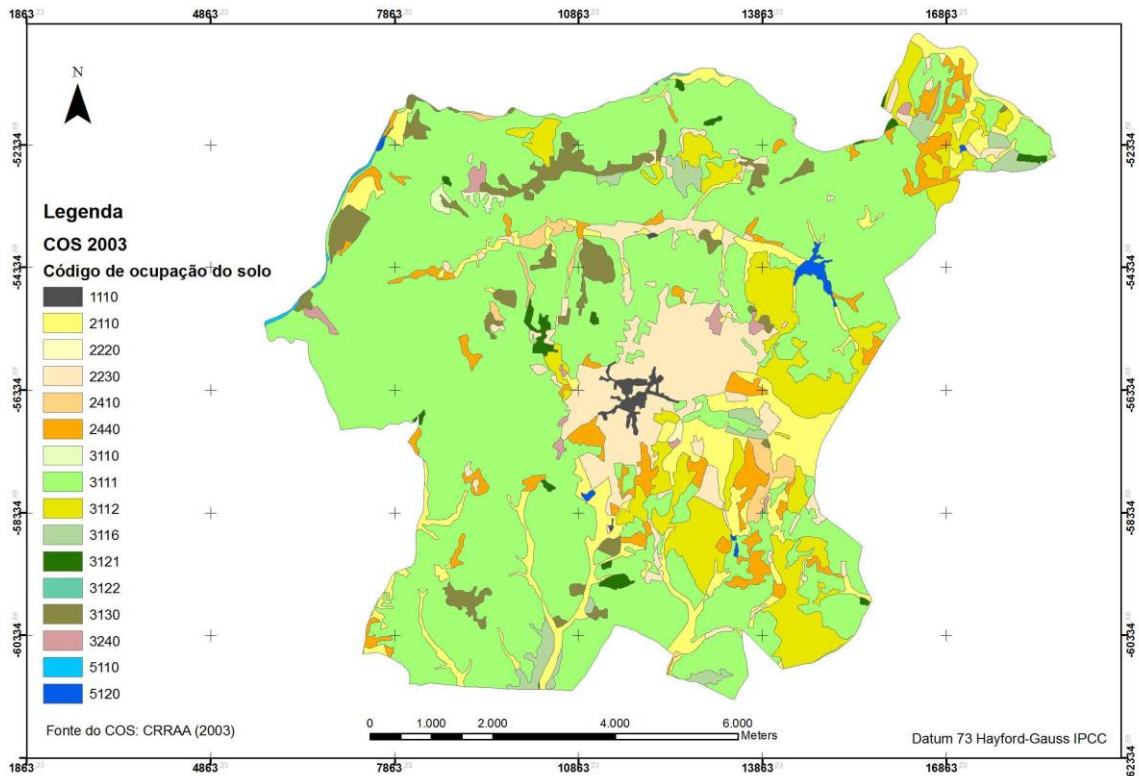


Figura 6 - Carta de ocupação de solo no ano 2003.

(Legenda comum 2 mapas da página: Territórios artificializados: 1110-tecido urbano contínuo; Áreas com ocupação agrícola: 2110-culturas anuais, 2120-perímetros regados, 2220-pomar, 2230-olival, 2410-culturas anuais associadas a culturas permanentes, 2440-territórios agroflorestais; Áreas florestais: 3110-outras folhosas, 3111-sobreiro, 3112-azinheira, 3116-eucalipto, 3122-pinheiro manso, 3121-pinheiro bravo, 3130-povoamento florestal misto de folhosas e resinosas; Meios seminaturais: 3310-sem vegetação; 3240-vegetação seminatural; Corpos de água: 5110-vegetação ripária, 5120-albufeiras e lagoas).

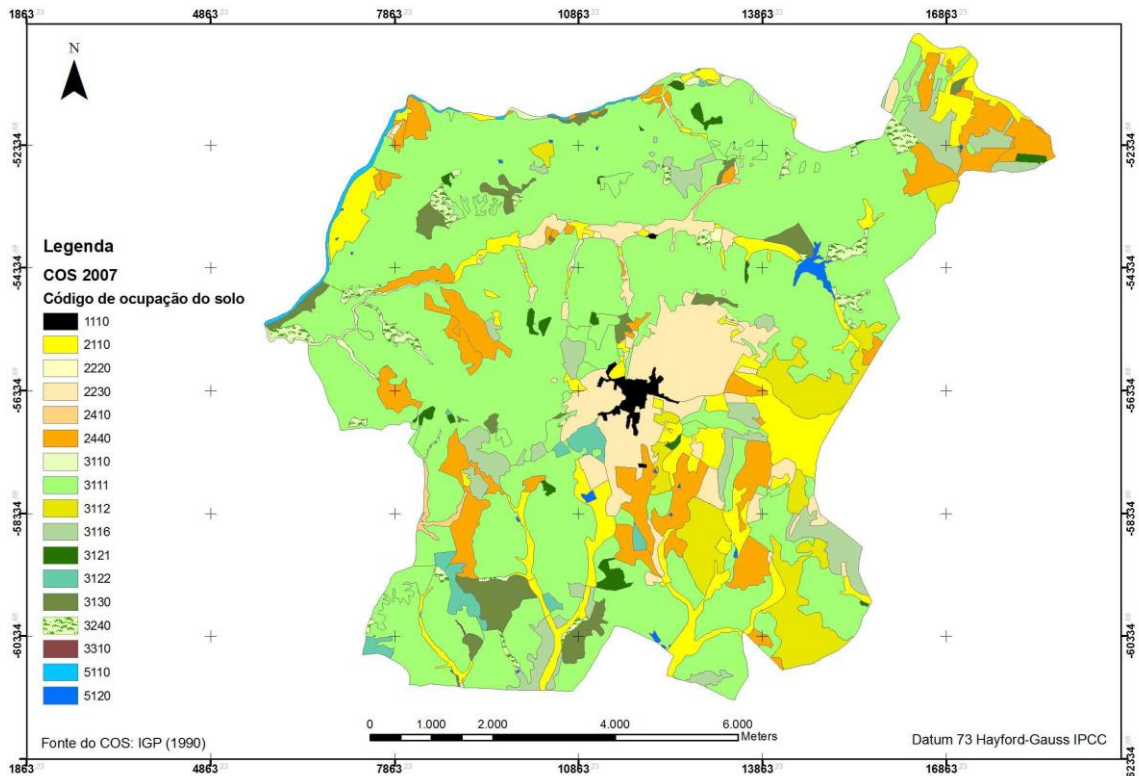


Figura 7 - Carta de ocupação de solo no ano de 2007.

Em termos agrícolas, as classes de uso que apresentam maior ocupação, com valores na ordem dos 8,09% (625,10 ha) e 7,43 % (597,60 ha), são as culturas anuais e olival. Os pomares aparecem com valores residuais de 0,08 % (6,66 ha) e as culturas anuais associadas a culturas permanentes 0,28 % (22,72 ha).

O tecido urbano neste ano regista uma ocupação de solo de 0,55 % (44,40 ha).

Os meios seminaturais sem vegetação têm uma taxa de ocupação de 0,01 % (0,60 ha) e com vegetação seminatural 1,74 % (140,30 ha).

Neste ano de salientar por parte das superfícies aquáticas uma percentagem de ocupação da vegetação ripária na ordem dos 0,29 % (23,85 ha) e das albufeiras 0,32 % (26,06 ha).

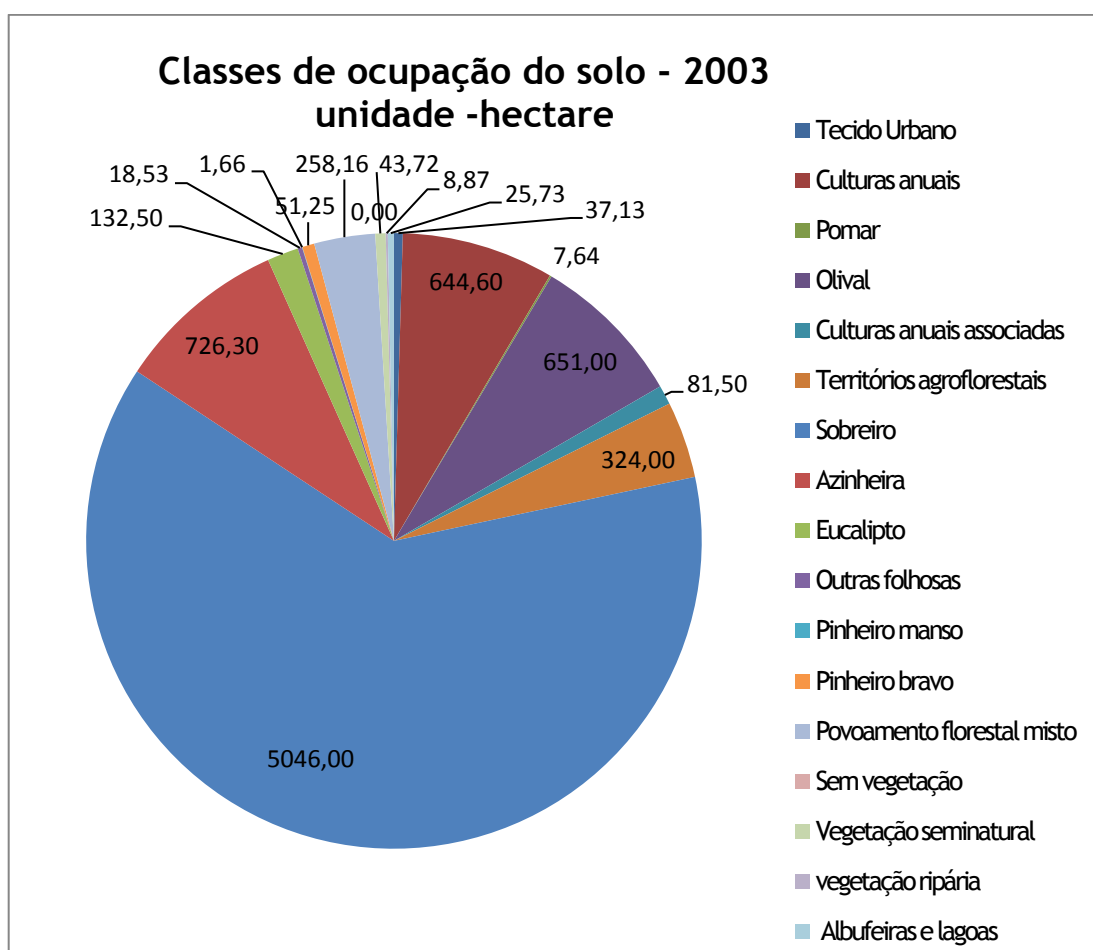


Figura 8 - Ocupação do solo por classes de uso no ano 2003.

Como se verificaram alterações de uso de solo na freguesia de Galveias, ao longo do período temporal estudado 1990 - 2007, procedeu-se a uma análise mais detalhada por cada classe de ocupação de solo.

Como se pode verificar na Figura 10, quanto aos territórios artificializados - tecido urbano, manteve-se a área de ocupação no de 1990 e 2003, e a partir daí até 2007, registou-se um aumento significativo, não só devido à implementação de uma nova urbanização dentro da

povoação das Galveias, assim como, da inserção em área urbana das edificações que se desenvolveram ao longo de caminhos secundários, perpendiculares à estrada nacional.

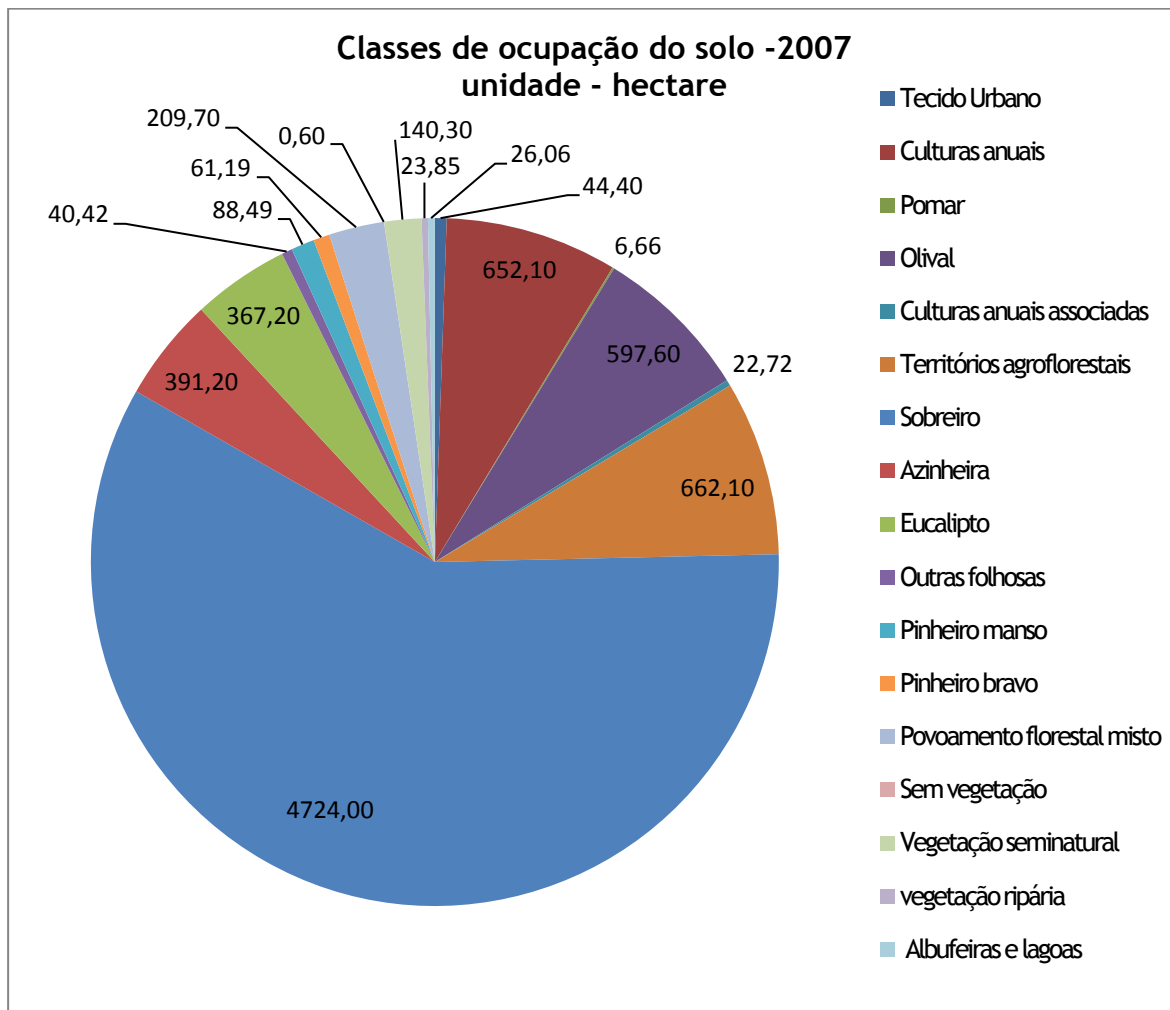


Figura 9 - Ocupação do solo por classes de uso no ano de 2007.

Pela observação da Figura 11, constatamos que as áreas com ocupação agrícola na freguesia das Galveias, tendencialmente no global têm vindo a decrescer as culturas tradicionais, de olival, pomares e culturas anuais associadas a culturas permanentes, nestas últimas estão as culturas anuais com ocorrência de oliveira, vinha ou de árvores de fruto. De salientar que quanto ao olival sofreu um decréscimo na ordem dos 58,14 ha desde o ano de 2003 para 2007.

As áreas com ocupação agrícola que apresentaram acréscimos de área, foram as culturas anuais e os territórios agroflorestais. O aumento neste último poderá ser explicado pela proliferação da regeneração natural de espécies florestais, que foram ocupando o território muito á custa do abandono de terras anteriormente cultivadas, tendo sido assim alterado o uso da classe de solo, passando a território agroflorestal.

As culturas anuais, na região com uma maior representatividade nas culturas arvenses de sequeiro e regadio aumentaram em cerca de 26,24 ha, provavelmente da necessidade de alimentação para fazer face ao aumento de efetivo pecuário.

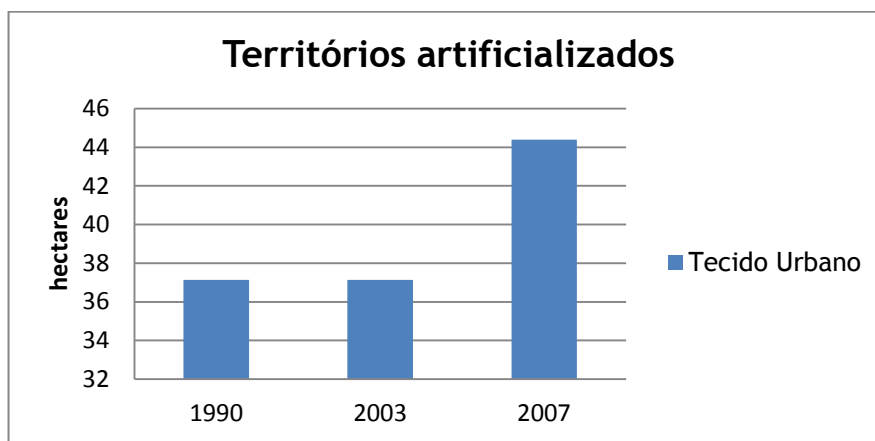


Figura 10 - Evolução da ocupação do tecido urbano na freguesia de Galveias.

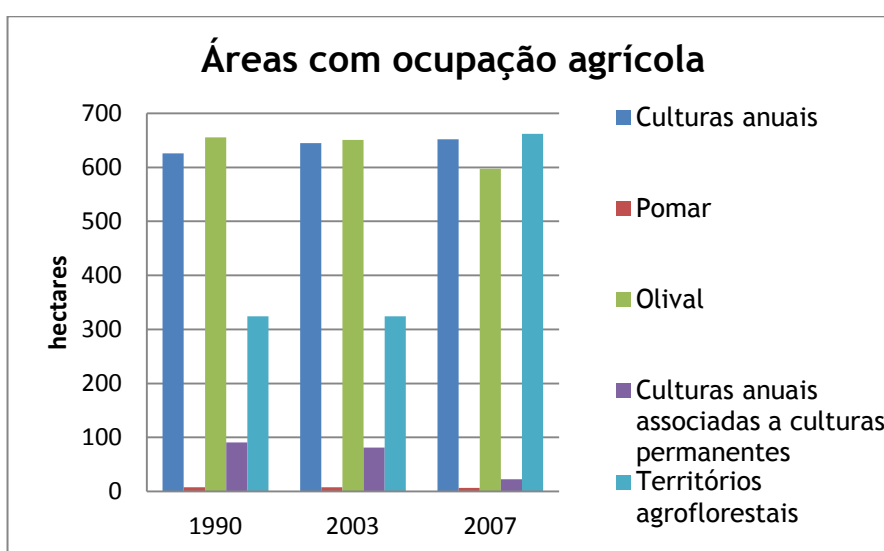


Figura 11 - Evolução da ocupação de solo com uso agrícola na freguesia de Galveias.

Relativamente á área florestal existe nitidamente uma dominância bastante acentuada do Montado de Sobre nos diferentes anos estudados (Figura 12).

A partir do ano de 2003, verificou-se um decréscimo significativo dos povoamentos florestais mistos (consociação de Sobreiro X pinheiro bravo e azinheira X pinheiro bravo). Poderá ser o resultado de cortes nos pinheiro bravo, para manter áreas de povoamento puro de sobreiro e azinheira com gestão mais facilitada, obtenção de uma receita intercalar e diminuição do risco de incêndio. O decréscimo de cerca de 1017,88 ha de povoamento florestal misto no período 1990-2003 é compensado na totalidade com o aumento do povoamento puro de sobreiro e azinheira, que regista um aumento de 1120,44 ha.

No ano de 2007, verifica-se um pequeno decréscimo dos povoamentos puros de azinheira e sobreiro, muito provavelmente devido ao declínio dos montados.

Quanto ao eucalipto e contrariamente ao expectável, a sua área aumentou, tendo registado uma área de ocupação em 1990 de 111,14 ha, em 2003 de 132,50 ha e em 2007 regista-se um máximo de 367,20 ha, pelo que representa em termos de área um acréscimo de 256,06 ha, ao longo do período temporal dos 17 anos estudados.

De referir a classe de ocupação de solo, outras folhosas, em que se verificou um aumento de área, na ordem dos 31,87 ha, em que foi responsável a arborização de freixos e choupos nas zonas húmidas e de regadios.

O pinheiro bravo instalado em monocultura não sofreu alterações significativas de área. Enquanto os povoamentos monoculturais de pinheiro manso apresentaram uma diminuição abrupta da área de ocupação no ano de 2003. Em 2007, houve um efeito contrário, com o aumento exponencial para quase o dobro da área de ocupação comparativamente ao ano inicial estudado (1990).

Ao nível do investimento, foram aprovadas e implementadas na área florestal, diversas candidaturas ao abrigo dos últimos dois Quadros Comunitários de Apoio, relativos à concretização de ações de arborização e beneficiação (Figura 13). De referir para o período 1990 - 2003, quatro candidaturas referentes à Portaria nº 199/94, de 6 de Abril (Diário da República, 1994) - Regulamento (CEE) 2080/92 - Medidas Florestais na Agricultura, como objetivo de arborizar áreas com sobreiro, num total de 71,31 ha; no período de 2003 - 2007, cinco projetos ao abrigo da Portaria nº680/2004, de 19 de Junho (Diário da República, 2004) - RURIS - Florestação de Terras Agrícolas, com especial incidência para a arborização com pinheiro manso e outras folhosas num total de 62,35 ha, e nesse mesmo período ainda a referir duas candidaturas ao Programa AGRO - Portaria nº 590/2004, de 2 de Junho (Diário da República, 2004) - Apoio à Silvicultura, com o objetivo de beneficiar povoamentos existentes, num total de 453,14 ha de terreno.

De salientar, na Figura 13, as várias áreas de arborização de eucalipto, que embora não tenham sido financiadas ao abrigo das ajudas comunitárias, foram implementadas no terreno.

Verificou-se que o investimento ao nível da beneficiação do montado de sobreiro passou pela melhoria e beneficiação dessas áreas, com ações elencadas em Planos Orientadores de Gestão (POG) obrigatórios só para as áreas afetadas a apoios comunitários. Ao nível dos adensamentos, nem sempre o proprietário recorre à espécie sobreiro e azinheira, existe uma tendência para a introdução novamente do pinheiro manso, que apresenta na região uma boa adaptabilidade vegetativa e além de ser muito rústica permite resultados de plantação favoráveis. No entanto, como não foram utilizadas densidades superiores a 25% por hectare, esses adensamentos não alteram a composição dos povoamentos puros de sobreiro. Pelo que não se verifica um aumento dos povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosas e se mantêm uma área bastante grande e significativa de Montado de sobreiro. Quanto aos povoamentos de eucalipto, embora existam projetos estruturados e assinalados na área de intervenção, não foram financiados ao abrigo de qualquer Quadro Comunitário de Apoio.

Relativamente aos meios seminaturais (Figura 14), verificou-se no ano de 2003, uma diminuição das áreas sem ou com pouca vegetação, tendo provavelmente essas áreas sido utilizadas para as culturas agrícolas, mais propriamente para as culturas anuais. Quanto às áreas com matos e arbustivas altas, floresta degradada ou de transição (vegetação seminatural), provavelmente foi limpa no ano de 2003 também para uso agrícola. Esta última apresenta uma tendência para recuperação no ano de 2007, comparativamente à área identificada em 1990.

Pela análise da Figura 15 alusiva às superfícies aquáticas, verificamos que aumentaram as áreas com vegetação ripária a partir do ano 2003 para 2007.

Quanto às albufeiras aumentaram a partir do ano 1990 para 2003 e manteve-se essa tendência no período de 2003 para 2007. É de salientar que existiu um maior investimento em estruturas de armazenamento de água, tais como charcas e pequenas barragens. As mesmas foram instaladas com o objetivo de aumentar o abastecimento de água para o gado e prevenção de incêndios florestais.

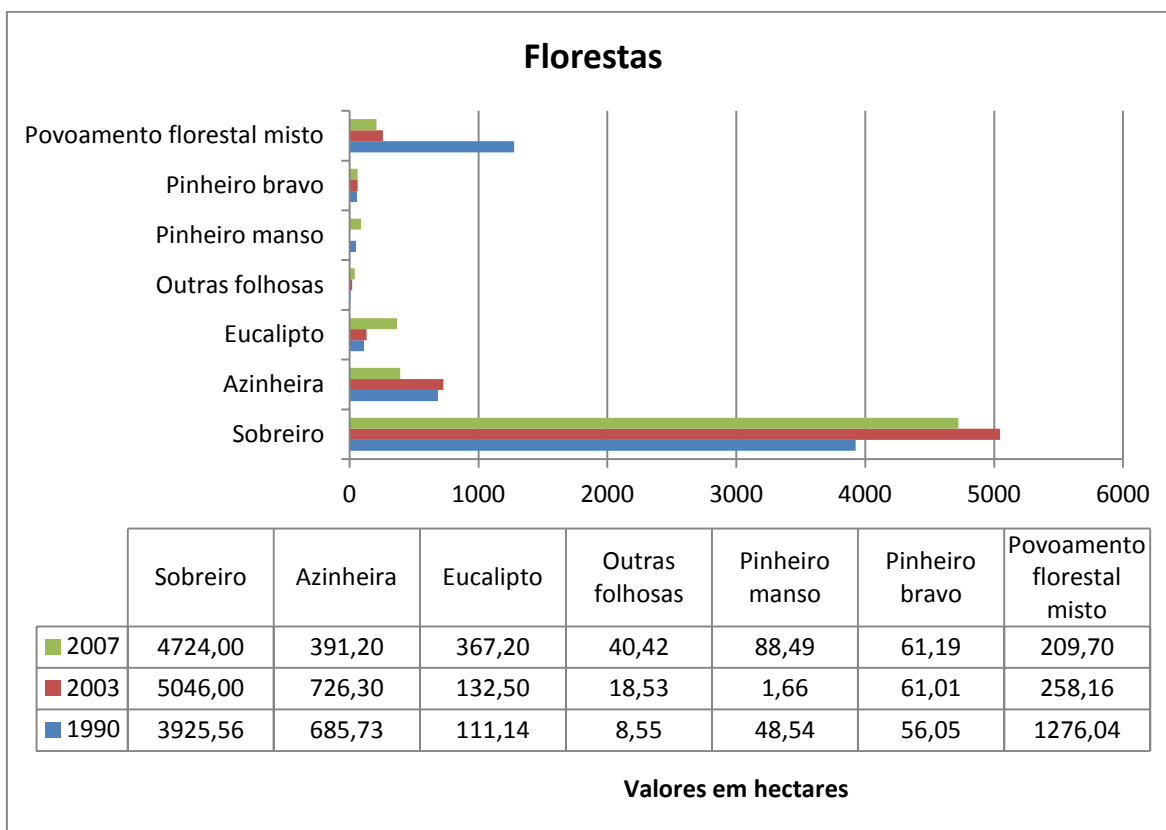


Figura 12 - Evolução da ocupação de solo com uso florestal na freguesia de Galveias.

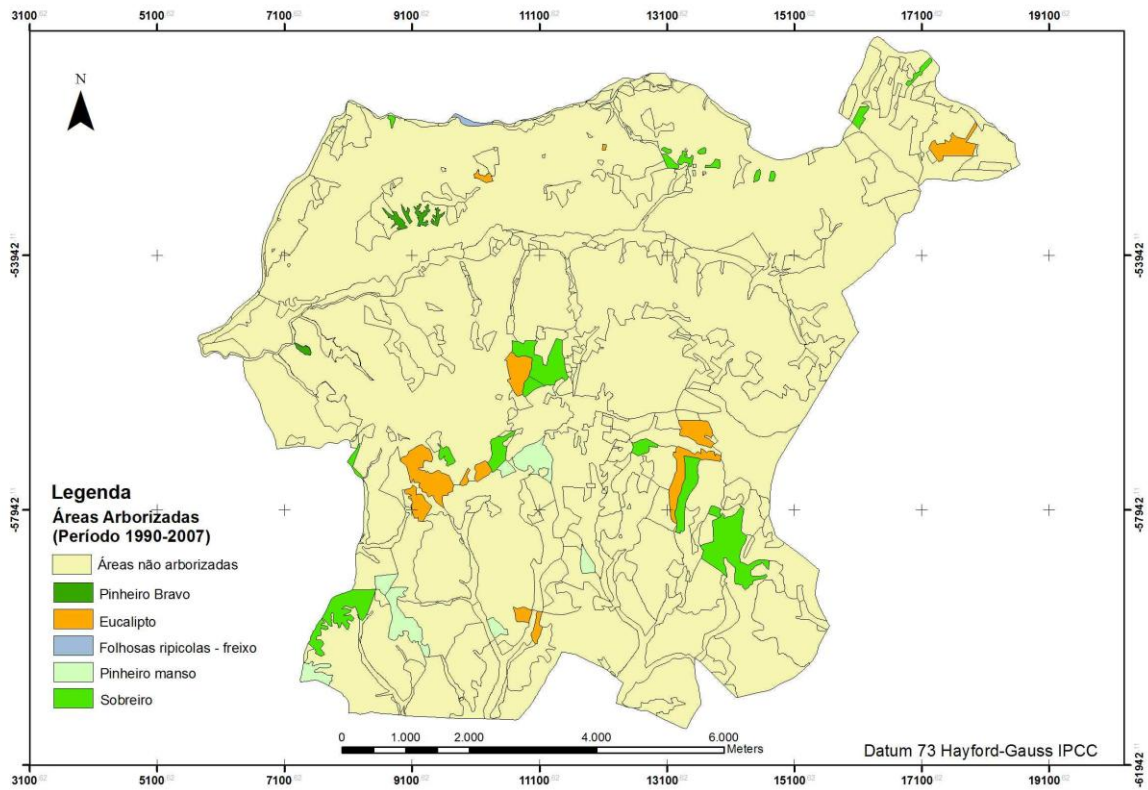


Figura 13 - Áreas arborizadas na área de estudo.

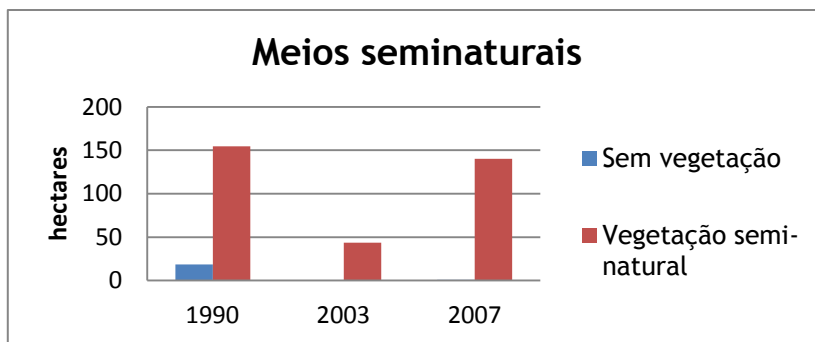


Figura 14 - Evolução da ocupação de solo em meios seminaturais na freguesia de Galveias.

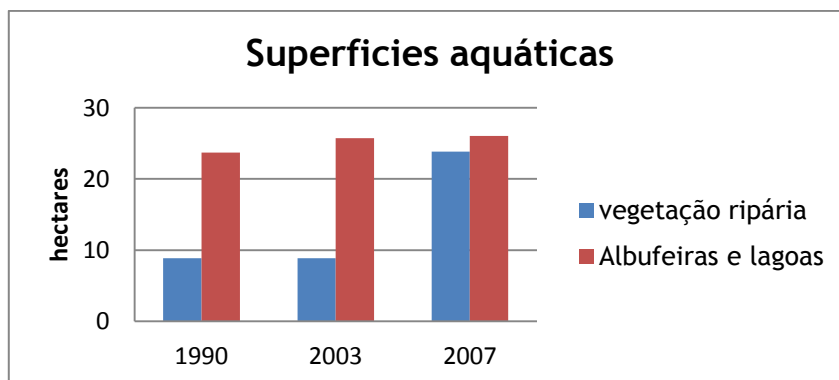


Figura 15 - Evolução da ocupação de solo em superfícies aquáticas na freguesia de Galveias.

Relativamente á análises da evolução do coberto - uso do solo, apresentam-se os resultados da evolução no período 1990- 2003 nas Tabelas 3 e 4 e Figura 16.

Tabela 3 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 -2003.

2003 - 1990	Tecido Urbano	Culturas Anuais	Pomar	Olival	Culturas anuais associadas Culturas permanentes	Territórios Agroflorestais	Sobreiro	Azinhreira	Eucalipto	Outras folhosas	Pinheiro manso	Pinheiro bravo	Povoamento Florestal misto	Sem vegetação	Vegetação seminatural	Vegetação ripária	Albufeiras e lagoas
Tecido Urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Culturas anuais	0	0	0	18,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pomar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olival	0	0	0	0	27,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Culturas anuais associadas culturas permanentes	0	0	0	13,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,46	0	0
Territórios agroflorestais	0	0	0	0	0	0	2,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sobreiro	0	0	0	0	0	0	0	32,40	0	0	0	0	1246,84	0	12,40	0	0
Azinhreira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,98	119,36	0	0
Eucalipto	0	0	0	0	0	0	21,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outras folhosas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,98	0	0	0	17,55	0	0	0
Pinheiro manso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,19	0	0	0	0
Pinheiro bravo	0	0	0	0	0	0	0	48,84	0	2,41	0	0	0	0	0	0	0
Povoamento florestal misto	0	0	0	0	0	0	125,69	0	0	4,12	44,29	56,05	0	0	0	0	0
Sem vegetação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetação seminatural	0	0	0	0	1,68	2,96	21,21	0	0	2,02	0	0	0	0	0	0	0
Vegetação ripária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,70	0	0
Albufeiras e lagoas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,80	0	0	0	0	0,70	0

Neste período a classe mais estável é o sobreiro, uma vez que mantém a mesma área de ocupação para o período de 1990 -2003, na ordem dos 3754,06 ha. Seguindo-se as ocupações de solo agrícola, as culturas anuais e olival, que mantiveram a sua ocupação na paisagem em respetivamente 625,86 ha e 623,27 ha, bem como os pomares que mantêm as mesmas parcelas neste período de tempo. As culturas anuais permanentes associadas a culturas permanentes, mantêm uma área de ocupação comum na ordem dos 61,31 ha. Os territórios agroflorestais também são áreas estáveis neste período em que se mantêm sensivelmente a sua área inalterável de 1990 para 2003 (321,06 ha), com exceção de 2,96 ha que passaram a vegetação seminatural, possivelmente devido a abandono, com mortalidade de árvores adultas e consequentemente se disseminou a vegetação espontânea nessa parcela.

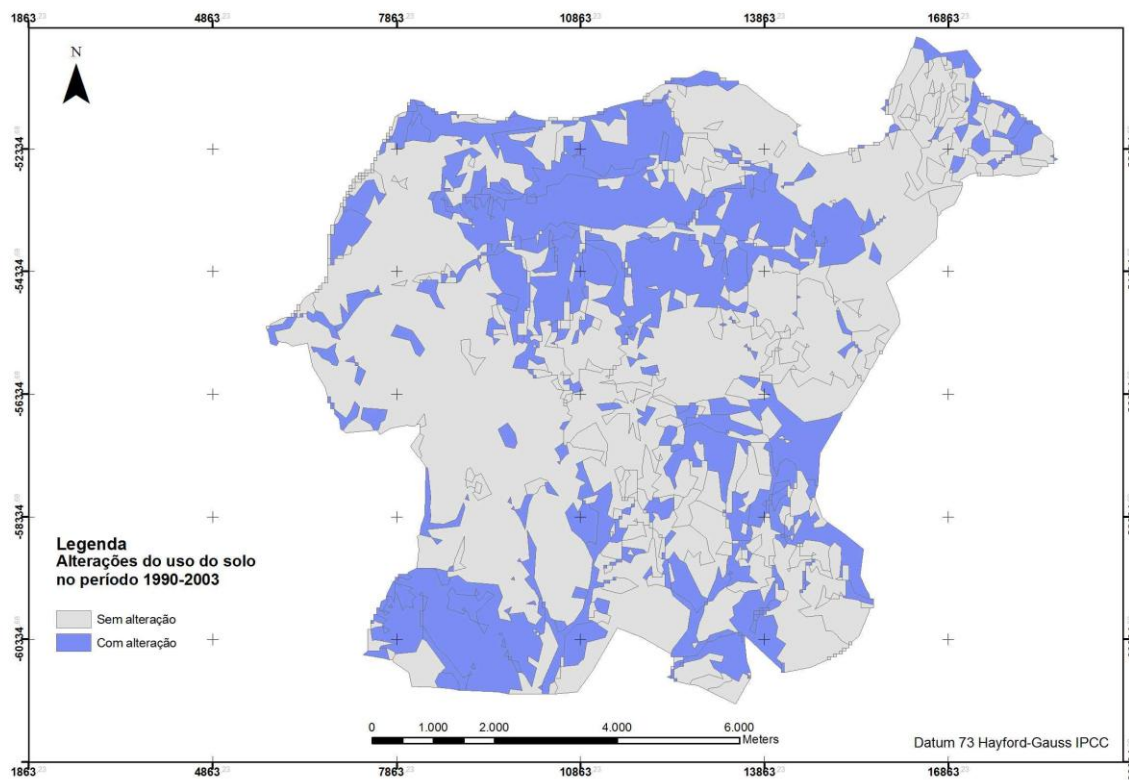


Figura 16 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 - 2003.

Tabela 4 - Sobreposição de polígonos com a mesma classe de uso do solo nos intervalos de tempo estudados.

Classes de uso de solo (ha)	1990-2003	2003-2007	1990 -2007
Tecido Urbano	37,13	34,94	34,56
Culturas anuais	625,86	434,66	424,01
Pomar	7,64	6,00	6,00
Olival	623,27	505,86	520,78
Culturas anuais associadas culturas permanentes	61,31	22,47	16,9
Territórios agroflorestais	321,06	162,64	163,10
Sobreiro	3754,36	4218,8	3206,7
Azinhreira	605,96	384,32	177,95
Eucalipto	111,14	130,77	96,97
Outras folhosas	0	4,45	0,34
Pinheiro manso	0,47	0	0,47
Pinheiro bravo	0	1,10	0
Povoamento florestal misto	28,01	0	104,77
Sem vegetação	0	0	0
Vegetação seminatural	15,85	0,75	1,50
Vegetação ripária	8,17	7,75	8,87
Albufeiras e lagoas	22,23	18,83	17,00

Relativamente ao uso de solo florestal, o montado de sobreiro, apresenta uma área comum aos dois anos relativamente grande, e grande parte da área foi conquistada aos povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosa (1246,84 ha), possivelmente pelo corte de exemplares de resinosa que alterou o uso do solo das manchas. De referir, que o sobreiro cedeu de 1990 para 2003, 125,69 ha para os povoamentos mistos, possivelmente foram áreas com adensamentos de pinheiro bravo ou pinheiro manso e daí ter sido alterado o uso de solo, nessas manchas.

Sucedem-se a azinheira com uma ocupação comum neste período (1990 - 2003) de 605,96 hectares, tendo sido conquistados 119,36 ha a zonas de matos, possivelmente zonas com uma taxa de ocupação de vegetação espontânea elevada, em que foram recuperados os exemplares arbóreos existentes e efetuados adensamentos ou aproveitamento de regeneração natural e 0,98 há aos meios seminaturais sem vegetação.

O eucalipto neste período é muito estável sem alterações nas áreas de ocupação, não havendo lugar a novas plantações ou cortes finais de exploração.

O pinheiro manso apresenta uma pequena mancha comum de 0,47 ha tendo conquistando território nos povoamentos florestais mistos (1,19 ha).

Situação difícil de explicar é o pinheiro bravo em que pelo cruzamento de polígonos com a mesma classe de uso do solo, não obtive dados comuns. Surgindo o total dos 51,52 ha no ano de 2003 de cedências de povoamentos de azinheira e outras folhosas, possivelmente novas plantações. E os 56,06 ha identificados em 1990, foram todos convertidos em povoamentos mistos no ano de 2003. Possivelmente tratar-se-ia de áreas com muitas falhas de densidade ou inclusive de corte final e a seguir surgem povoamentos mistos de folhosas e resinosa.

Quanto à análise das superfícies aquáticas, relativamente à vegetação ripária existe uma área comum bastante grande nesta época (8,17 ha), aumentando em 2003 com uma parcela de 0,70 ha provenientes de vegetação seminatural. Possivelmente uma área junto a uma linha de água que foi naturalizada com espécies ripícolas.

Confirma-se mais uma vez o investimento efetuado ao nível das albufeiras e lagoas, em que 2,80 ha são conquistados à ocupação de solo de pinheiro manso e 0,70 ha à vegetação ripária.

Relativamente à análise da evolução do coberto - uso do solo, apresentam-se os resultados da evolução no período 2003 - 2007 na Tabelas 4 e 5 e Figura 17.

Podemos verificar que a tendência relativamente ao montado de sobreiro se manteve como a mancha mais estável com uma área comum de 4218,80 ha.

O tecido urbano neste período aumentou de 37,13 ha para 44,40 ha, à custa de 1,16 ha de culturas anuais, 7,85 ha de olival e 0,45 ha de território agro-florestal, por outro lado houve a cedência de 1,44 ha para territórios agroflorestais e 0,75 ha para sobreiro.

As utilizações de solo com uso agrícola neste período (2003 - 2007), de referir as culturas anuais com uma área comum de 434,66 ha, cederam em número e diversidade de manchas, as seguintes áreas: 110,29 ha para o sobreiro; 38,08 ha para o eucalipto; 4,79 ha para outras folhosas; 6,58 ha para o pinheiro manso; 3,25 ha para o pinheiro bravo; 32,24 ha para

povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosas; 10,30 ha para a vegetação seminatural e 3,25 ha para albufeiras e lagoas. Mas além de cederem estas áreas conquistaram novas áreas anteriormente ocupadas povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosas (89,08 ha), por territórios agroflorestais (86,77 ha), por culturas anuais associadas a culturas permanentes (33,29 ha) e montado de azinho (8,30 ha).

Embora a análise da cedência de culturas agrícolas para usos florestais, possa á partida sugerir o abandono das áreas agrícolas ou a conversão em povoamentos florestais, poderemos fazer esse raciocínio para mancha pequenas de uso uma vez que se verifica que houve uma área significativa que transitou para as culturas anuais. De salientar: 89,08 ha de povoamento florestal misto; 86,77 ha de territórios agroflorestais; 33,29 ha de culturas anuais associadas a culturas permanentes e 8,30 ha de azinheira. Possivelmente o que se passa é que deixou de existir uma maior fragmentação da paisagem, com o abandono de pequenas áreas de culturas anuais e passaram a existir áreas maiores e mais concentradas.

Tabela 5 - Evolução do coberto - uso do solo entre 2003 - 2007.

2007 - 2003	Tecido Urbano	Culturas Anuais	Pomar	Olival	Culturas anuais associadas culturas permanentes	Territórios Agroflorestais	Sobreiro	Azinheira	Eucalipto	Outras folhosas	Pinheiro manso	Pinheiro bravo	Povoamento florestal misto	Sem vegetação	Vegetação Seminatural	Vegetação ripária	Albufeiras e lagoas
Tecido Urbano		1,16	0	7,85	0	0,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Culturas anuais	0		0	0	33,29	86,77	0	8,30	0	0	0	0	89,08	0	0	0	0
Pomar	0	0		0	0	0	0,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olival	0	0	1,64		22,95	7,92	38,70	5,42	0	0	0	0	2,91	0	12,20	0	0
Culturas anuais associadas culturas permanentes	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0
Territórios agroflorestais	1,44	0	0	14,67	0		391,00	60,23	0	0	0	0	32,12	0	0	0	0
Sobreiro	0,75	110,29	0	56,34	0	0		203,26	0	0	0	44,79	89,77	0	0	0	0
Azinheira	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	6,88	0	0	0	0
Eucalipto	0	38,08	0	10,92	0,41	26,19	114,96	24,63		0	0	1,73	16,86	0	2,65	0	0
Outras folhosas	0	4,79	0	0	2,38	0,50	27,18	0	0		0	0	0	0	0	1,12	0
Pinheiro manso	0	6,58	0	0	0	30,40	32,44	1,84	0	0		0	14,48	0	2,75	0	0
Pinheiro bravo	0	3,25	0	55,36	0	0	0	0	1,48	0	0		0	0	0	0	0
Povoamento florestal misto	0	32,24	0	0	0	0	117,31	36,96	0	0	0	0		0	23,19	0	0
Sem vegetação	0	0	0	0	0	0	0,60	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Vegetação seminatural	0	10,30	0	0	0	9,13	93,80	0,75	0	9,21	0	3,63	5,83	0		0	6,90
Vegetação ripária	0	0	0	0	0	0	9,08	0	0	4,87	1,66	0	0	0	0,51		0
Albufeiras e lagoas	0	3,25	0	0	0	0	1,47	0,59	0,25	0	0	0	0	0	1,67	0	

Nos territórios agroflorestais também houve registos interessantes neste período, uma vez que podemos constatar que em comum nos dois anos estudados só temos 162,64 ha. No ano de 2007 foi conquistada uma área significativa ao montado de sobreiro (391,00 ha) e azinho (60,23 ha), aos povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosas (32,12 ha), ao olival (14,67 ha) e ao tecido urbano (1,44 ha).

No uso florestal, o montado de sobreiro embora com uma mancha comum de 4218,80 ha, já referido anteriormente, conquistou área à azinheira (302,26 ha), às culturas anuais (110,29 ha), aos povoamentos florestais mistos (89,77 ha), ao olival (56,34 ha) e ao tecido urbano (0,75 ha).

O montado de azinho neste período apresenta uma área comum de ocupação a 2003 e 2007 de 384,32 ha. Tendo apenas conquistado do ano anterior 6,88 ha aos povoamentos florestais mistos. No entanto alterou-se em 341,98 ha a ocupação com montado de azinho do ano 2003 para 2007, para sobreiro (203,26 ha), territórios agroflorestais (391,00 ha), povoamento florestal misto (36,96 ha), eucalipto (24,63 ha) culturas anuais (8,30 ha), olival (5,42 ha), pinheiro manso (1,84 ha), vegetação seminatural (0,75 ha) e albufeiras e lagoas (0,59 ha).

Quanto à espécie eucalipto, em comum aos dois anos têm 130,77 ha, tendo sido conquistada áreas em diversos tipos de uso, com especial relevância para o sobreiro (114,96 ha), seguindo-se as culturas anuais (38,08 ha), os territórios agroflorestais (26,19 ha), azinheira (24,63 ha), povoamentos florestais mistos (16,86 ha), olival (10,92 ha), vegetação seminatural (2,65 ha), Pinheiro bravo (1,73 ha) e culturas anuais associadas a culturas permanentes (0,41 ha).

A classe de ocupação de solo - outras folhosas, é uma ocupação de solo pouco estável, uma vez que nestes dois anos só temos em comum 4,45 ha. Para perfazer os 40,42 ha totais de ocupação no ano de 2007, foi conquistada a seguinte área: 27,18 ha ao montado de sobreiro; 4,79 ha às culturas anuais; 2,38 ha às culturas anuais associadas a culturas permanentes; 1,12 ha às linhas de água e 0,5 ha aos territórios agroflorestais.

O pinheiro manso teve um aumento à custa de áreas anteriormente afetadas a territórios ocupados por sobreiro (32,44 ha); por uso agroflorestal (30,40 ha); povoamentos florestais mistos (14,48 ha); culturas anuais (6,58 ha); vegetação seminatural (2,75 ha) e azinheira (1,84 ha).

O pinheiro bravo por seu lado aumentou à custa de áreas de olival (55,36 ha), culturas anuais (3,25 ha) e eucalipto (1,48 ha).

Neste período não temos manchas comuns de povoamento florestal misto de resinosas e folhosas, poderá ter sido um erro de fotointerpretação, situação que não pode ser confirmada no campo.

Quanto aos territórios seminaturais, as manchas sem vegetação, que no ano de 2003 o valor é zero e que no ano de 2007, surge uma mancha com 0,60 ha que foi cedência de uso de solo sobreiro.

Quanto à vegetação ripária verifica-se uma área de manchas comum na ordem dos 7,75 ha, tendo ocorrido um aumento desde 2003 para 2007 à custa de 9,08 ha de sobreiro; 4,87 ha de outras folhosas; 1,66 ha de pinheiro manso e 0,51 ha de vegetação seminatural.

Relativamente às albufeiras e lagoas é interessante analisar os dados uma vez que nos indicam nitidamente um grande aumento de pontos de água, principalmente pequenas charcas

que surgem na paisagem, em que 18,83 ha são comuns aos dois anos estudados. As restantes charcas (total 7,23 ha) surgem em terrenos com ocupação de solo de culturas anuais (3,25 ha); vegetação seminatural (1,67 ha); montado de sobreiro (1,47 ha); montado de azinho (0,59 ha) e eucalipto (0,25 ha).

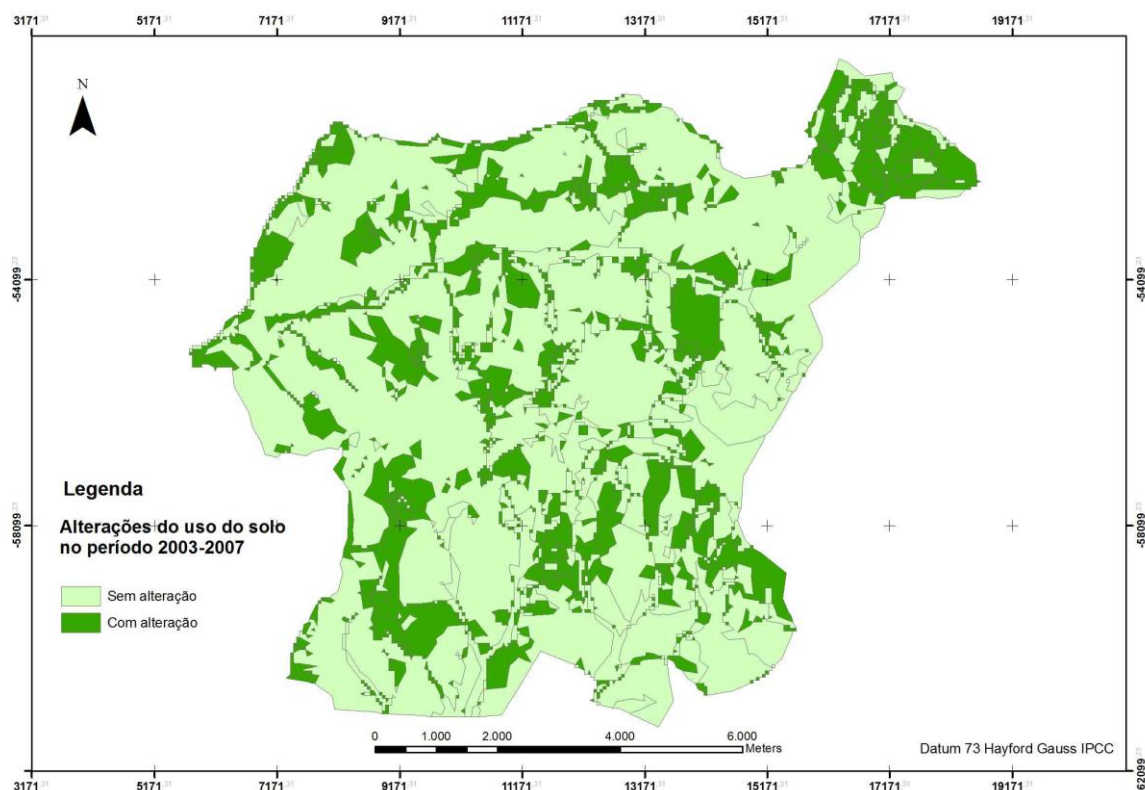


Figura 17 - Evolução do coberto - uso do solo entre 2003 - 2007.

Relativamente ao período 1990 - 2007, que constitui a comparação entre a situação inicial e final, os dados obtidos constam nas Tabelas 4 e 6 e Figura 18.

Quanto ao aumento de área no tecido urbano em 7,27 ha, comparativamente os dados de 1990 e 2007, estes tiveram implicação direta na implementação de uma nova urbanização dentro da povoação das Galveias, facto já referido, assim como, da inserção em área urbana das edificações que se desenvolveram ao longo de caminhos secundários, perpendiculares à estrada nacional. Ou seja a nossa mancha de tecido urbano aumentou, e esse aumento ocorreu no período 2003 - 2007.

Relativamente à ocupação de uso agrícola aumentou na totalidade de área ocupada entre 1990 e 2007, na ordem dos 237,20 ha. De referir o aumento em 26,24 ha nas culturas anuais e 338,06 ha nos territórios agroflorestais. De todas as outras classes de ocupação de solo o resultado foi inverso, pois diminuiu a área de ocupação de pomar, olival e culturas anuais associadas a culturas permanentes.

Quanto à utilização florestal, de referir que neste período de 17 anos houve alterações significativas no tipo de uso.

O sobreiro que em 2003 apresentou um aumento na área total (atingindo nesse ano o seu pico de ocupação), comparativamente a 1990, em 2007 voltou a ter um decréscimo de área.

Contudo, analisando o período de 1990 -2007, houve um aumento na área de ocupação pelo montado de sobreiro, mantendo-se 3206,70 ha de mancha comum, em que ai não houve alterações de uso. Toda a restante área que foi acrescentada á mancha é devida a plantações novas que ocorreram em solos agrícolas (Culturas anuais - 116,01 ha; Olival - 68,65 ha e Culturas anuais associadas a culturas permanentes - 3,19 ha) e meios seminaturais (vegetação seminatural - 40,89 ha. A restante mancha de sobreiro foi aumentada muito á custa de povoamentos mistos de folhosas e resinosas (1022,86 ha); azinheira (213,73 ha); pinheiro manso (45,27 ha); vegetação seminatural (40,89 ha).

Tabela 6 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 - 2007.

2007 - 1990	Tecido Urbano	Culturas Anuais	Pomar	Olival	Culturas anuais associadas Culturas permanentes	Territórios Agroflorestais	Sobreiro	Azinheira	Eucalipto	Outras folhosas	Pinheiro manso	Pinheiro bravo	Povoamento florestal misto	Sem vegetação	Vegetação seminatural	Vegetação ripária	Albufeiras e lagoas
Tecido Urbano		1,16	0	7,73	0	0,45	0	0	0	0	0	0	0,50	0	0	0	0
Culturas anuais	0		0	0	19,90	75,85	0	77,00	0	0	0	0	0	0	55,34	0	0
Pomar	0	0,66		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olival	2,57	0	1,39		24,10	17,08	0	1,16	0	0	0	0	18,32	0	12,20	0	0
Culturas anuais associadas culturas permanentes	0	0	0	0		0	5,41	0	0	0	0	0	0,41	0	0	0	0
Territórios agroflorestais	0	0	0,25	0	11,80		393,23	60,58	0	0	0	2,42	30,72	0	0	0	0
Sobreiro	0	116,01	0	68,65	3,19	0		213,73	0	0	45,27	0	1022,86	6,07	40,89	0	0
Azinheira	0	0	0	0	0	0	213,25		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eucalipto	0	36,11	0	56,83	1,25	26,19	35,22	26,42		0,59	0	13,98	59,71	11,27	2,66	0	0
Outras folhosas	0	4,79	0	0	2,63	3,41	23,18	0	0		0	0	0	0	0	0	6,70
Pinheiro manso	0	6,58	0	0	10,95	14,18	29,41	0	0	0		14,48	9,67	0	2,75	0	0
Pinheiro bravo	0	4,66	0	1,75	0	0	0	0	13,92	2,18	0		0	0	38,68	0	0
Povoamento Florestal misto	0	18,51	0	0	0	0	6,28	56,26	0	5,28	0	17,41		1,19	0	0	0
Sem vegetação	0	0	0	0	0	0	0,60	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Vegetação seminatural	0	10,12	0	0	0	19,88	6,55	72,21	0	0,16	0	7,76	22,12	0		0	0
Vegetação ripária	0	0	0	0	0	2,63	5,73	0	0	0	0	0	6,62	0	0		0
Albufeiras e lagoas	0	3,25	0	0	0	1,25	0	0,42	0,25	0	2,80	0	0,34	0	0,75	0	

Pelo que se conclui, que relativamente á mancha de sobreiro esta aumentou comparando o ano 1990 - 2007.

Relativamente á azinheira o fenómeno é idêntico, em que de 1990 para 2003 houve um aumento de área total, assinala-se depois uma quebra mais acentuada. Ou seja, comparando o ano de 1990 e 2007, houve perda de área de ocupação pela espécie azinheira.

O eucalipto e contrariamente ao expectável, uma vez que o estudo se desenvolve numa Área Classificada, com legislação que permite orientar para a arborização de espécies autóctones, verificou-se um aumento significativo no período 1990 - 2007. Mantiveram-se manchas antigas numa ocupação de área em 96,97 ha, todas as outras áreas foram conquistadas á custa de culturas agrícolas e usos florestais, de salientar os povoamentos florestais mistos e o olival em que contribuíram com 59,71 e 56,83 ha, respetivamente. Em cartografia são identificadas manchas de pequena dimensão. De salientar que uma vez que essas áreas não eram passíveis de ajudas ao nível dos Quadros Comunitários de Apoio em vigor durante o período estudado e não existindo solicitações no ICNB nesse sentido, os terão sido instaladas sem o conhecimento do ICNB.

As outras folhosas também têm um acréscimo de área de ocupação, em que passa de 8,55 ha em 1990 para 40,42 ha em 2007. Em comum aos dois anos temos uma pequena mancha de 0,34 ha. Aqui houve a tendência para arborizar com freixos, plátanos e choupos nas linhas de água ou zonas de sobreiro mais encharcadas dentro de montados.

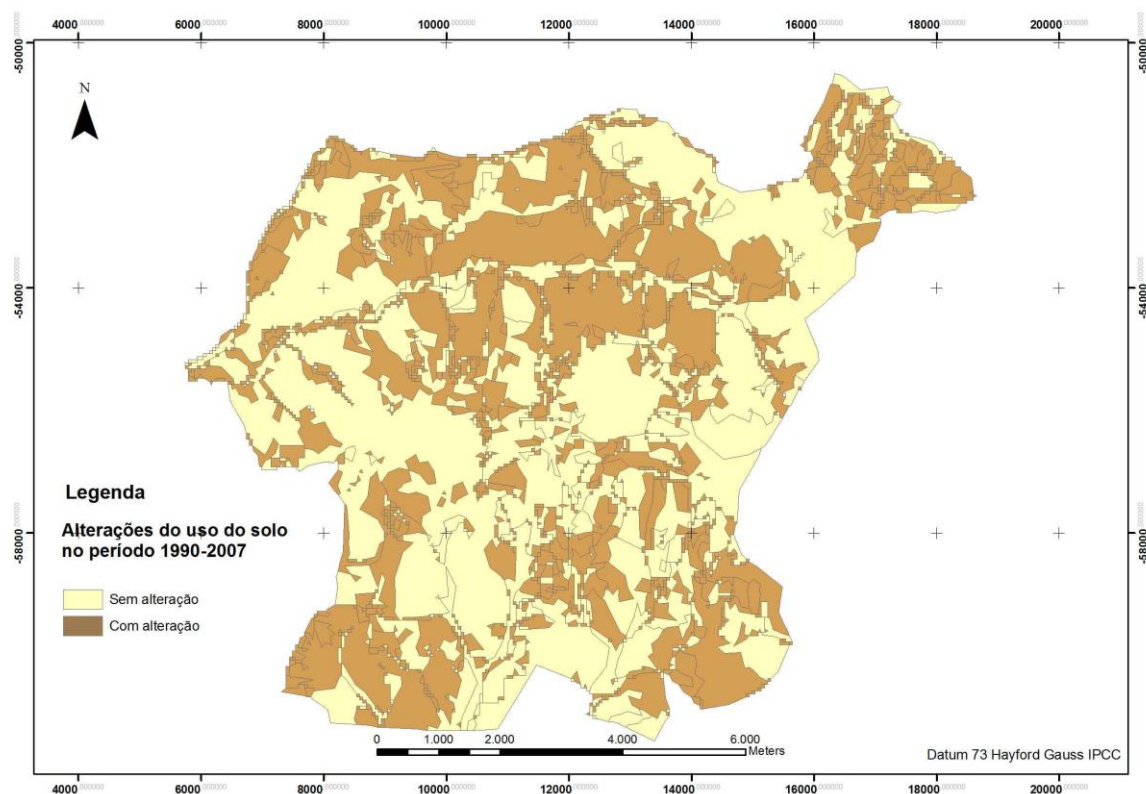


Figura 18 - Evolução do coberto - uso do solo entre 1990 - 2007.

O pinheiro manso comparativamente a 1990 teve um acréscimo de quase o dobro da área de ocupação. Neste caso concreto muito á custa de arborizações de áreas agrícolas, a destacar as culturas anuais e as anuais associadas a culturas permanentes e territórios agroflorestais.

A espécie que não sofreu grandes alterações em termos de área comparativamente a 1990, apenas aumentou 5,14 ha em 2007, foi o pinheiro bravo. No entanto, é uma espécie que em

termos cartográficos, não apresenta nenhuma mancha comum. Ou seja, os povoamentos existentes são novos, tendo sido os existentes em 1990 cortados e agora identificados como outra espécie na maior parte dos casos sobreiro.

Os povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosas tiveram no período 1990 - 2003 um decréscimo bastante significativo, tendo-se mantido essa tendência, mas ligeira no período 2003 - 2007. Ou seja estes povoamentos diminuíram de 1990 para 2007 a sua área de ocupação em 1066,34 ha. No entanto mantêm no período de 1990-2007 uma área comum de 104,77 ha.

Relativamente aos meios seminaturais, em 1990 existiam 18,53 ha ocupados com este uso sem vegetação, em 2003 não foi identificada nenhuma mancha, tendo em 1990 sido identificados 0,66 ha de ocupação, que foram conquistados a uma área de montado de sobreiro. Pelo que se perderam áreas desde 1990, para área afetadas ao uso do solo de sobreiro, culturas associadas a culturas permanentes, territórios agroflorestais e outras folhosas.

Quanto aos meios seminaturais com vegetação seminatural, embora com um registo de um ligeiro decréscimo de 1990 para 2007, manteve-se uma área de mancha comum de 1,50 ha, ou seja muito pouco.

Quanto às superfícies aquáticas, com vegetação ripária tiveram um aumento significativo na ordem dos 14,98 ha (1990 -2007). Em termos de análise da evolução da paisagem mantiveram-se 8,87 ha de área comum neste período, tendo sido a restante área conquistada ao sobreiro, povoamento florestal misto de folhosas e resinosas e territórios agroflorestais. De salientar que estas zonas, confinantes de vegetação ripária, anteriormente ocupadas com outras essências florestais deram lugar a vegetação ripícola.

Quanto às albufeiras e lagoas é interessante constatar que existe uma área comum de 17,00 ha ocupados por esta classe de uso, contudo é de referir que houve um aumento ligeiro na sua área de ocupação, principalmente ao nível de pequenas charcas.

5.2. Métricas da paisagem (*Landscape Metrics*)

De acordo com a metodologia já referida no ponto 3., serão apresentados os resultados para cada índice métrico da paisagem estudado. De referir que foram utilizados dados com diferentes casas decimais, uma vez que podem ocorrer diferenças subtis na análise dos padrões espacial da paisagem.

5.2.1. Percentagem da Paisagem (*PLAND*)

Tabela 7 - Percentagem da Paisagem (*PLAND*) nos anos 1990, 2003 e 2007.

CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO	1990	2003	2007
Tecido Urbano	0,47	0,46	0,55
Culturas anuais	7,77	7,99	8,08
Pomar	0,09	0,09	0,08
Olival	8,14	8,07	7,43
Culturas anuais associadas a culturas permanentes	1,13	1,01	0,28
Territórios agroflorestais	4,02	4,02	8,22
Sobreiro	48,71	62,62	58,62
Azinhreira	8,51	9,01	4,85
Eucalipto	1,38	1,64	4,56
Outras folhosas	0,11	0,23	0,50
Pinheiro manso	0,60	0,02	1,10
Pinheiro bravo	0,70	0,64	0,76
Povoamento florestal misto	15,83	3,20	2,60
Sem vegetação	0,23	0,00	0,01
Vegetação seminatural	1,95	0,54	1,74
Vegetação ripária	0,11	0,11	0,30
Albufeiras e lagoas	0,29	0,33	0,32
TOTAL %	100	100	100

Os resultados obtidos no cálculo da percentagem da paisagem (*PLAND*), são as constantes da Tabela 7 e Figura 19. Observamos nitidamente que a mancha dominante e que marca a matriz da paisagem é a classe da ocupação florestal com a espécie sobreiro.

Nenhuma das outras classes supera esta tendência, uma vez que existe uma grande percentagem de ocupação desta mancha durante os três anos estudados. De referir que, os povoamentos florestais mistos de folhosas e resinosa, tinham algum destaque em termos de mancha na paisagem no ano de 1990, no entanto, verificou-se um decréscimo bastante significativo ao longo do ano 2003 e continuou com essa tendência no ano de 2007.

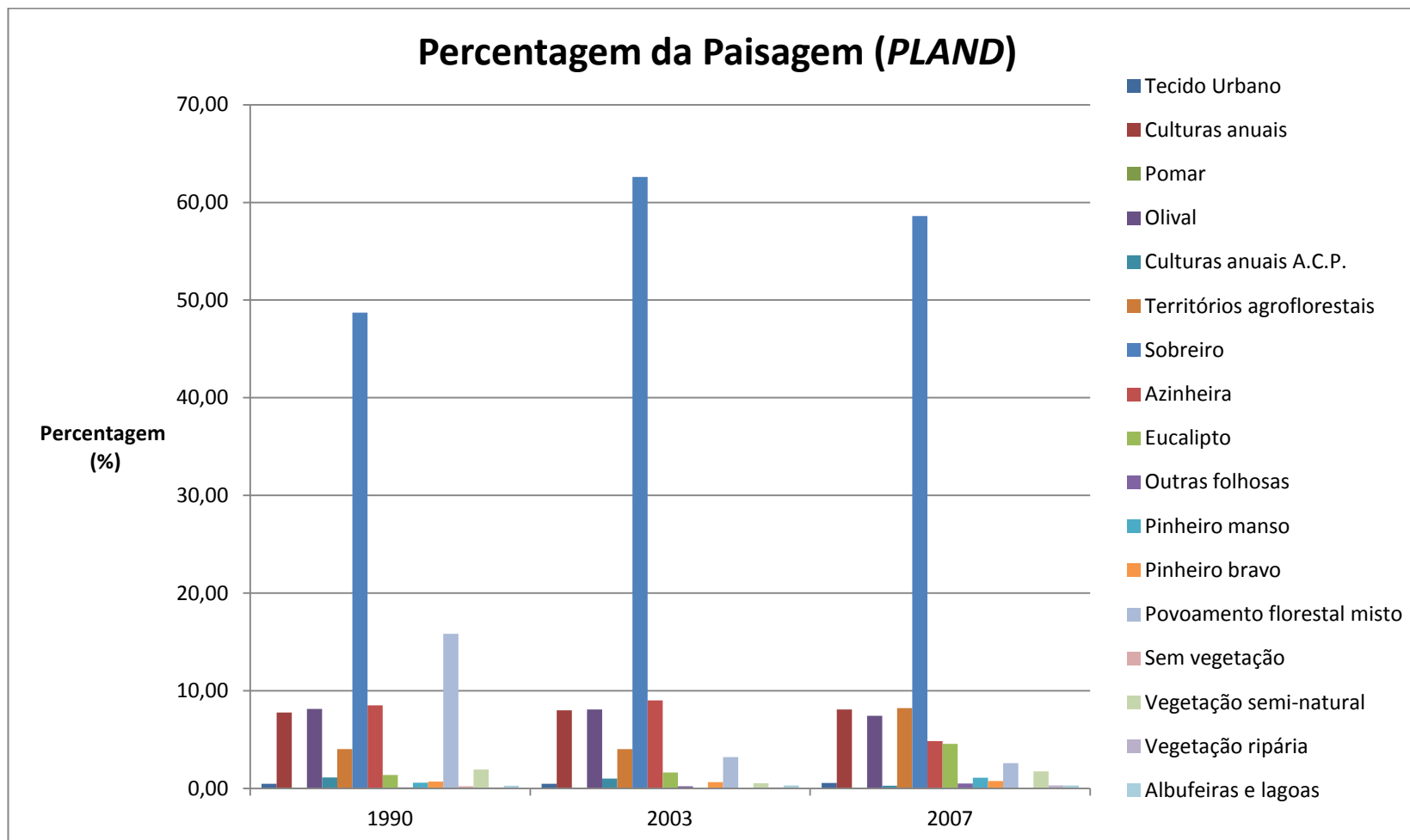


Figura 19 - Evolução dos valores das Métrica da Paisagem - Percentagem da Paisagem (PLAND) para as diferentes classes de ocupação de solo para os anos 1990, 2003 e 2007.

5.2.2. Número de Manchas (NP)

Tabela 8 - Número de Manchas (NP) nos anos 1990, 2003 e 2007.

CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO	1990	2003	2007
Tecido Urbano	3	3	3
Culturas anuais	65	58	56
Pomar	5	3	4
Olival	53	51	45
Culturas anuais associadas a culturas permanentes	15	7	4
Territórios agroflorestais	58	45	44
Sobreiro	141	37	66
Azinheira	22	26	8
Eucalipto	16	14	28
Outras folhosas	6	2	15
Pinheiro manso	5	1	13
Pinheiro bravo	31	13	18
Povoamento florestal misto	102	28	18
Sem vegetação	2	0	1
Vegetação seminatural	17	13	31
Vegetação ripária	2	1	6
Albufeiras e lagoas	6	7	21
TOTAL	549	309	381

Pela observação da Tabela 8 e Figura 20, podemos verificar que no global o número de manchas diminuiu de 1990 para 2003. Concluímos que nesse período de tempo, ocorreu uma desfragmentação da paisagem, com a tendência para uma maior homogeneidade ou seja uma menor diversidade na paisagem.

Durante o período de 2003 - 2007 houve uma ligeira recuperação em termos de aumento de manchas, de referir dentro do leque do uso florestal, o sobreiro, as outras folhosas e o pinheiro manso.

Nos meios seminaturais, principalmente nas áreas de vegetação com matos houve um aumento significativo de manchas e ao nível as albufeiras e linhas de água também foi significativo o aumento de manchas na paisagem. Pelo que, durante este período (2003-2007) houve uma fragmentação da paisagem, com tendência a uma maior heterogeneidade, ou seja um aumento da diversidade da paisagem.

Contudo, analisando a média dos três anos, conclui-se que o ano de maior heterogeneidade e diversidade da paisagem foi o ano de 1990, tendo perdido alguma dessa fragmentação no ano de 2003 e voltando a ser ligeiramente recuperada em 2007.

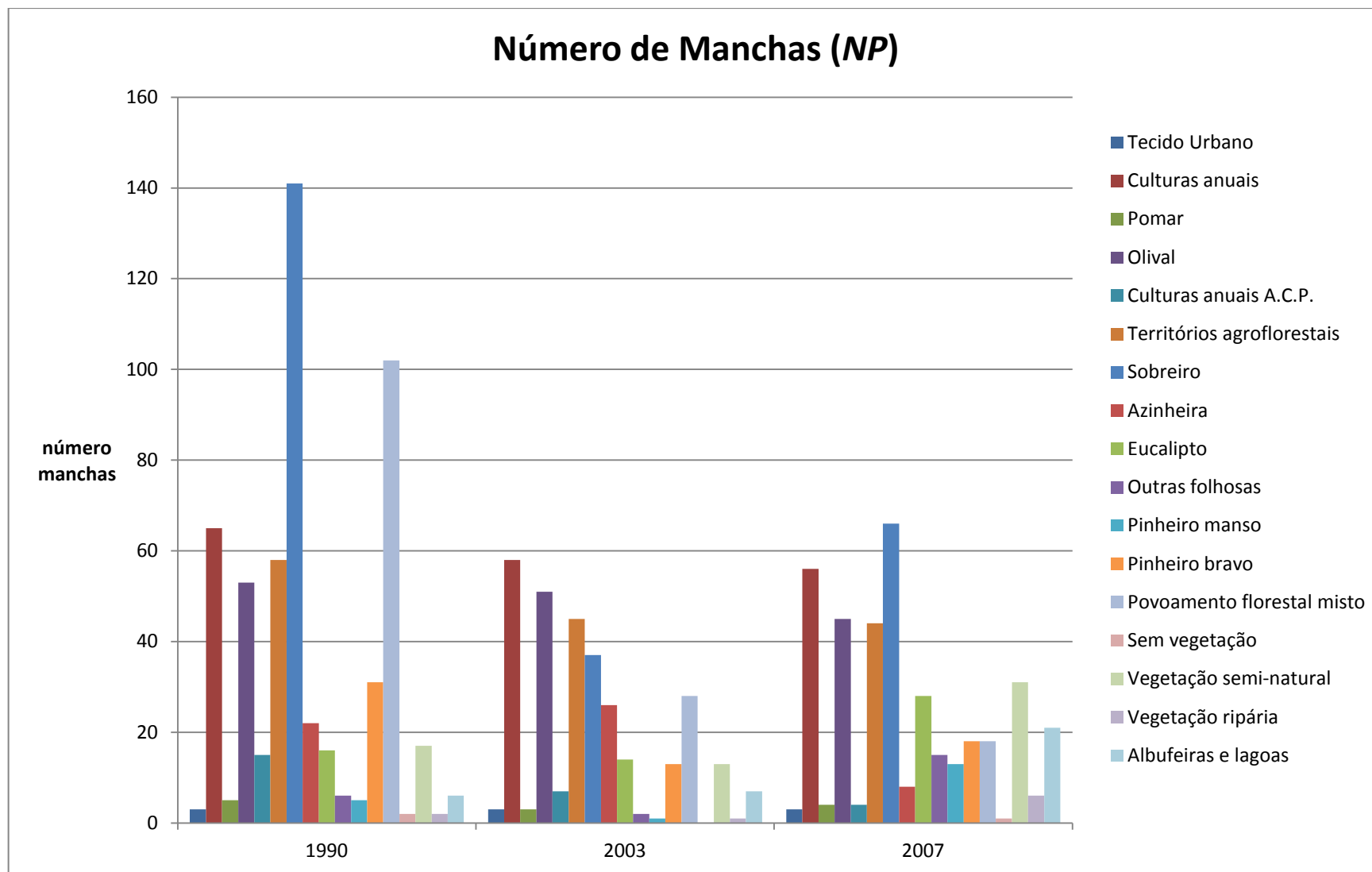


Figura 20 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Número de Manchas (NP) para as diferentes classes de ocupação de solo para os anos 1990, 2003 e 2007.

5.2.3. Área Média das Manchas (MPS)

Tabela 9 - Área Média das Manchas (MPS) nos anos 1990, 2003 e 2007.

CLASSES DE OCUPAÇÃO DE SOLO	1990	2003	2007
Tecido Urbano	12,375	12,375	14,803
Culturas anuais	15,764	11,112	11,644
Pomar	3,500	2,547	1,666
Olival	12,556	12,764	13,278
Culturas anuais associadas a culturas permanentes	5,540	10,713	5,680
Territórios agroflorestais	7,289	7,199	15,458
Sobreiro	23,002	136,373	71,896
Azinheira	12,863	27,933	48,904
Eucalipto	8,325	9,461	13,114
Outras folhosas	1,086	9,263	2,695
Pinheiro manso	9,700	1,656	6,807
Pinheiro bravo	7,200	3,942	3,399
Povoamento florestal misto	21,264	9,220	11,652
Sem vegetação	9,264	00	0,670
Vegetação seminatural	3,757	3,363	4,526
Vegetação ripária	5,451	8,873	5,160
Albufeiras e lagoas	3,950	3,675	1,240
MÉDIA	9,582	16,904	13,682

Podemos observar na Tabela 9 e Figura 21, que maior parte das classes de ocupação do solo no período de 1990 - 2003, tiveram tendência para a diminuição da área média das manchas, à exceção do sobreiro, azinheira, culturas anuais associadas a culturas permanentes e eucalipto. Quanto ao período de 2003- 2007, o aumento da área média das manchas foi registada ao nível do tecido urbano, olival, territórios agroflorestais, azinheira, pinheiro manso e povoamento florestal misto.

A classe que apresenta maior homogeneidade dentro da área de estudo, uma vez que apresenta maiores valores médios de manchas nos períodos estudados é o sobreiro.

Comparativamente aos três anos estudados o ano que apresenta uma maior heterogeneidade com maior número de manchas e menor áreas médias é o ano de 1990.

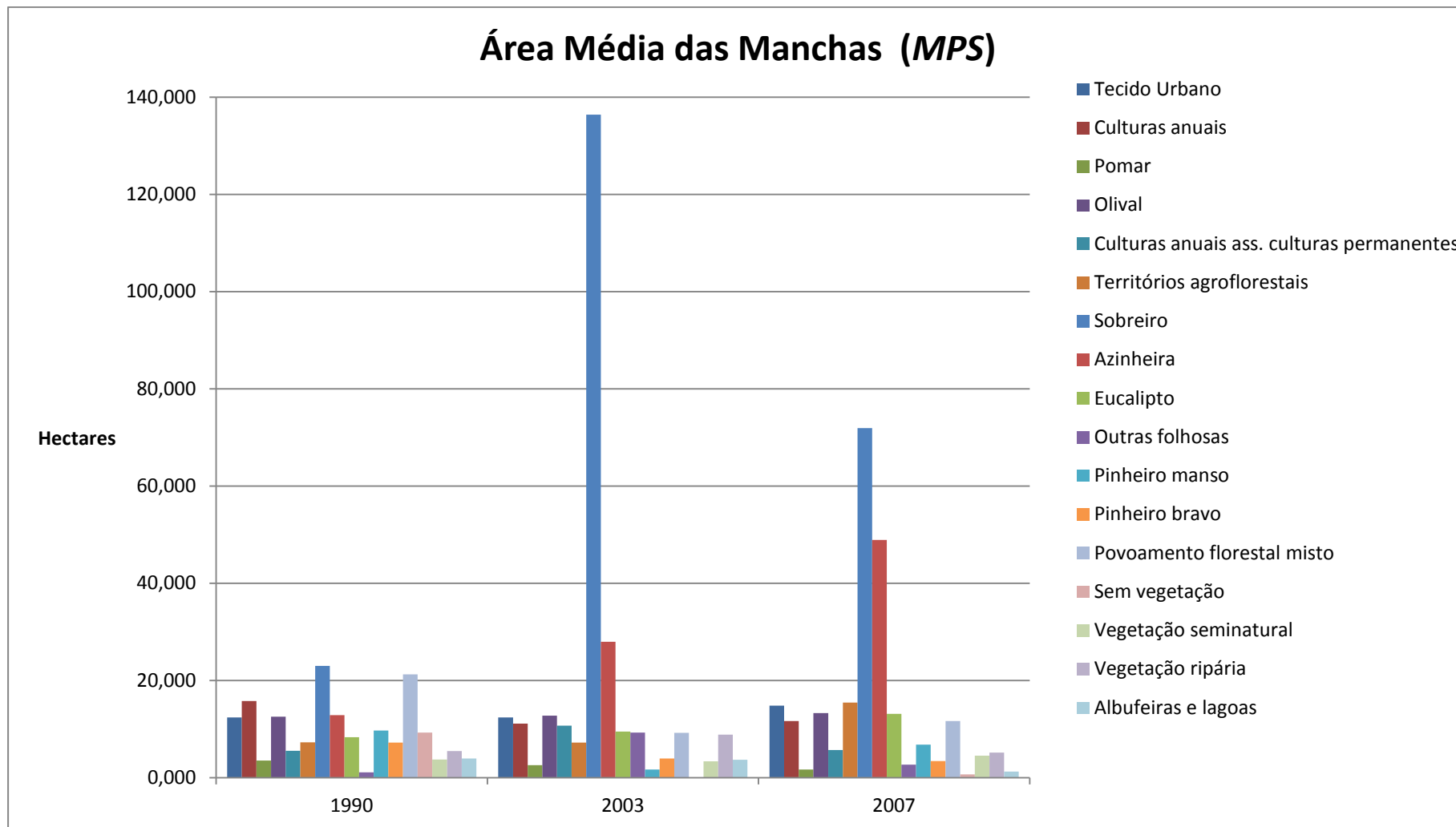


Figura 21 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Área Média das Manchas (MPS) para as diferentes classes de ocupação do solo para os anos 1990, 2003 e 2007.

5.2.4. Densidade de Fronteira (ED)

Pela observação da Tabela 10 e Figura 22, podemos observar que de um modo geral a média dos três anos de estudo é baixa, pelo que nos indica que a forma das manchas que constituem a paisagem tem forma simples. Ou seja as manchas apresentam uma razão perímetro/área baixo.

A classe que apresenta uma maior heterogeneidade são as classes de ocupação do solo: sem vegetação, linhas de água e povoamento florestal com a espécie pinheiro manso.

Segue-se com alguma heterogeneidade, a linha da classe de ocupação do solo com outras folhosas, que poderá significar o aumento da sua área, principalmente junto das zonas mais aplanadas e com algum encharcamento.

Tabela 10 - Densidade de Fronteira (ED) nos anos 1990, 2003 e 2007.

CLASSES DE OCUPAÇÃO DE SOLO	1990	2003	2007
Tecido Urbano	0,281	0,285	0,203
Culturas anuais	0,220	0,210	0,178
Pomar	0,265	0,279	0,321
Olival	0,142	0,132	0,117
Culturas anuais associadas a culturas permanentes	0,341	0,193	0,380
Territórios agroflorestais	0,222	0,227	0,134
Sobreiro	0,121	0,055	0,064
Azinhreira	0,155	0,112	0,090
Eucalipto	0,193	0,178	0,148
Outras folhosas	0,446	0,279	0,521
Pinheiro manso	0,148	0,733	0,174
Pinheiro bravo	0,199	0,267	0,254
Povoamento florestal misto	0,124	0,176	0,150
Sem vegetação	0,279	00	0,985
Vegetação seminatural	0,294	0,243	0,257
Vegetação ripária	0,734	0,826	0,493
Albufeiras e lagoas	0,268	0,273	0,346
MÉDIA	0,261	0,279	0,283

Relativamente á análise do ano que apresenta um valor médio total menor de densidade de fronteira é o ano 1990, que corresponde ao ano de maior número de manchas. Ou seja o ano em que se registou uma maior heterogeneidade da paisagem e uma maior fragmentação.

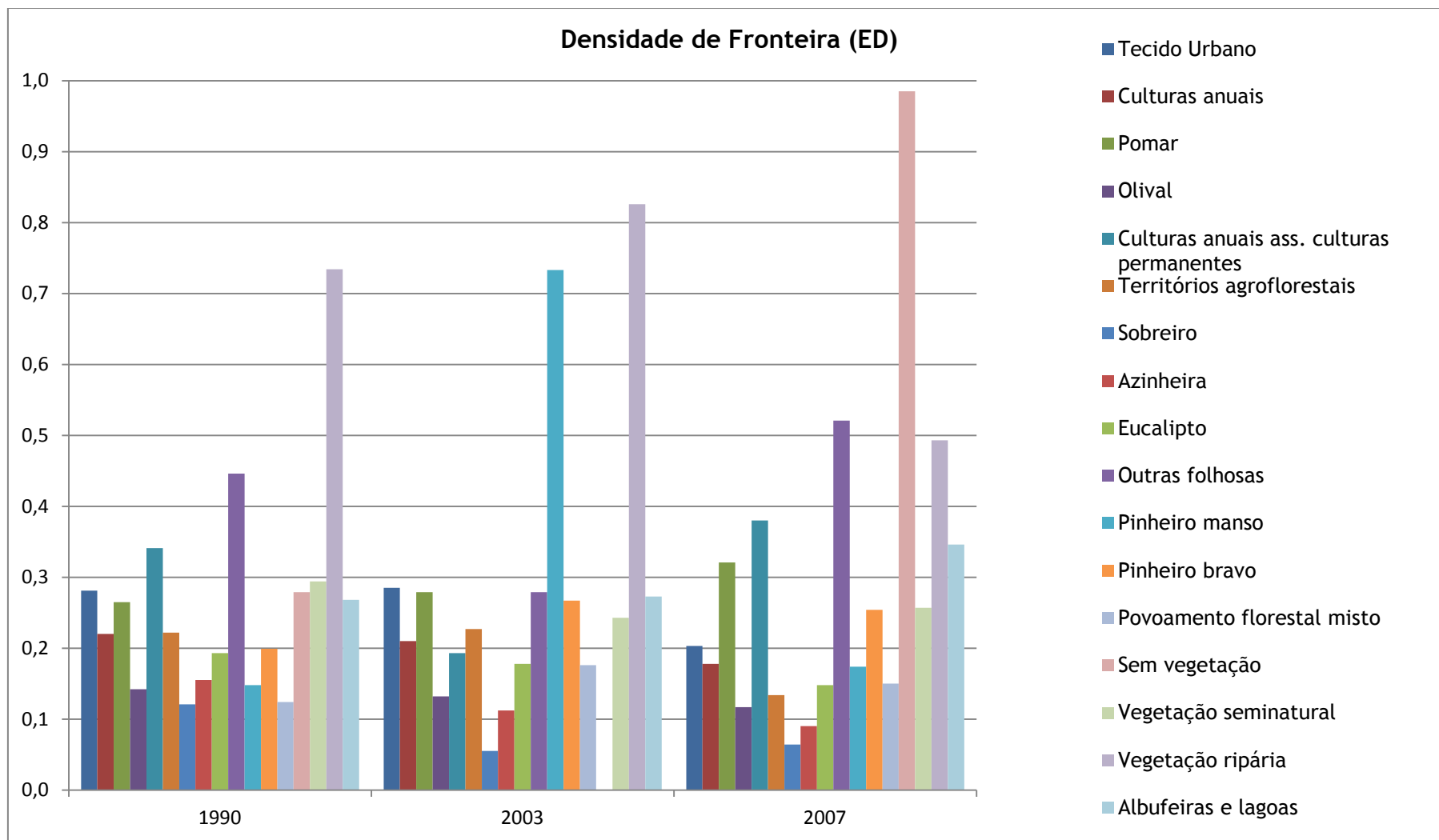


Figura 22 - Evolução dos valores das Métrica da Paisagem - Densidade de Fronteira (ED) para as diferentes classes de ocupação de solo para os anos 1990, 2003 e 2007.

5.2.5. Distância Média ao Vizinho mais Próximo (MNN)

Os valores apostos na Tabelas 11 e 12 e Figuras 23 e 24 são o resultado da aplicação do indicador na área de estudo.

Tabela 11 - Distância Média ao Vizinho mais Próximo (MNN) nos anos 1990,2003 e 2007.

CLASSES DE OCUPAÇÃO DE SOLO	1990	2003	2007
Tecido Urbano	1724,19	1778,58	1312,12
Culturas anuais	376,22	333,50	540,34
Pomar	3113,30	4855,50	7249,66
Olival	377,26	429,28	385,46
Culturas anuais associadas a culturas permanentes	844,66	1161,52	2085,45
Territórios agroflorestais	643,14	738,58	551,34
Sobreiro	234,04	175,20	279,86
Azinhreira	559,46	442,86	2238,02
Eucalipto	1223,72	950,28	716,98
Outras folhosas	5464,10	186,86	584,86
Pinheiro manso	758,10	223,60	3088,78
Pinheiro bravo	1004,34	2000,40	2094,44
Povoamento florestal misto	441,78	855,60	1484,96
Sem vegetação	186,86	0	100
Vegetação seminatural	3075,62	2329,22	1037,66
Vegetação ripária	125,52	125,52	189,14
Albufeiras e lagoas	1532,26	2959,42	2002,16

Tabela 12 - Distância Média ao Vizinho mais Próximo (MNN) na paisagem nos anos 1990,2003 e 2007.

MÉTRICA	1990	2003	2007
Distância Média ao Vizinho mais Próximo (MNN)	1275,56	1221,62	1525,96

Analisando os resultados para as diferentes classes de ocupação de solo apostos na Tabela 11 e Figura 24, verificamos que onde a distância ao vizinho mais próximo é mais baixo e com valores sem grandes oscilações é nas classes de uso do sobreiro, vegetação ripária e olival. As classes de uso que apresentam uma maior distância média ao vizinho mais próximo assinalamos o tecido urbano (mas que em termos ecológicos não é de considerar esse uso). Com uma grande variação de valores entre os diferentes anos estudados, temos as outras folhosas, o pinheiro manso e os povoamentos florestais mistos.

Assim as classes de ocupação de solo que apresentam uma maior distância entre manchas, estão logo mais isoladas apresentam uma maior insularidade, o que poderá gerar um esforço maior de deslocação da fauna e flora locais entre manchas.

De referir que as manchas de sobreiro, vegetação ripária e olival, apresentam valores baixos, pelo que constituem habitats favoráveis á deslocação entre manchas.

Estes valores relacionados com o número de manchas (*NP*) (Tabela 8 e Figura 20), métrica já estudada, dão resultados interessantes, pois verifica-se que quanto menor é o número de manchas por cada classe de ocupação de solo, maior é a distância média entre elas e vice-versa. Ou seja, uma diminuição de um ano para o outro na distância entre manchas, deveu-se provavelmente a um aumento do número de manchas ou uma menor fragmentação da paisagem.

Analisando os valores médios anuais na paisagem (Tabela 12 e Figura 23), constatamos que no ano 1990 os valores médios entre manchas da mesma classe na paisagem é sensivelmente idêntico ao ano 2003. No ano de 2007 houve um aumento dessa distância. Poderemos estar numa situação de perda de manchas da mesma classe de uso.

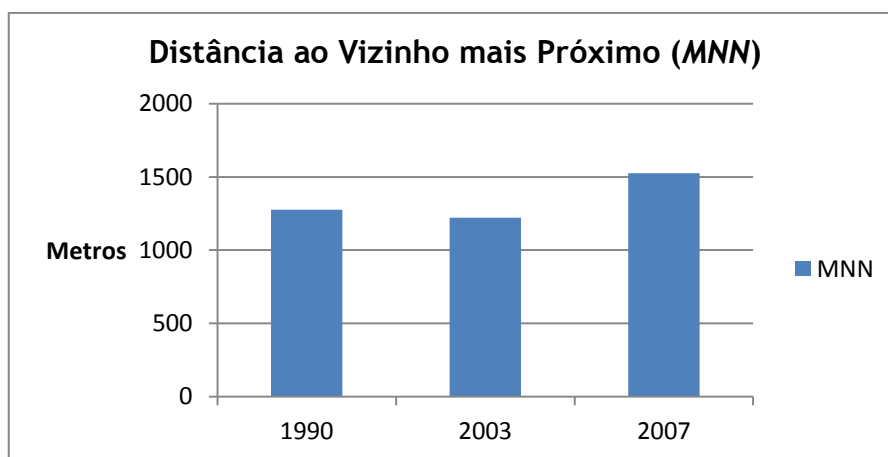


Figura 23 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Distância ao Vizinho mais Próximo (*MNN*) na paisagem nos anos 1990,2003 e 2007.

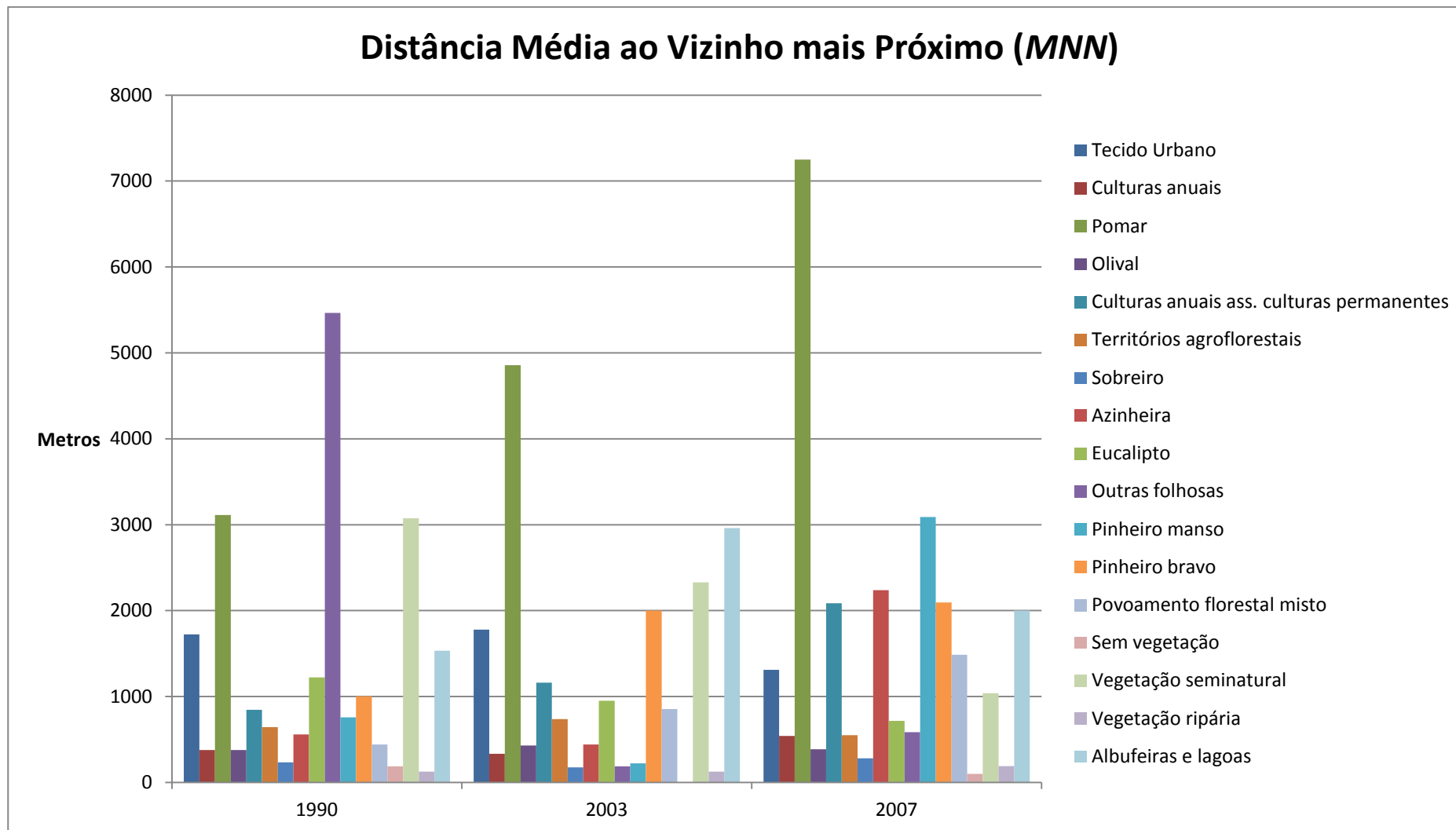


Figura 24 - Evolução dos valores das Métricas da Paisagem - Distância ao Vizinho mais Próximo (*MNN*), nos anos 1990,2003 e 2007.

5.2.6. Índice de Diversidade de Shannon (SHDI)

Tabela 13 - Índice de Diversidade de Shannon (SHDI) nos anos 1990, 2003 e 2007.

MÉTRICA	1990	2003	2007
Índice de diversidade de Shannon	1,774	1,3995	1,571

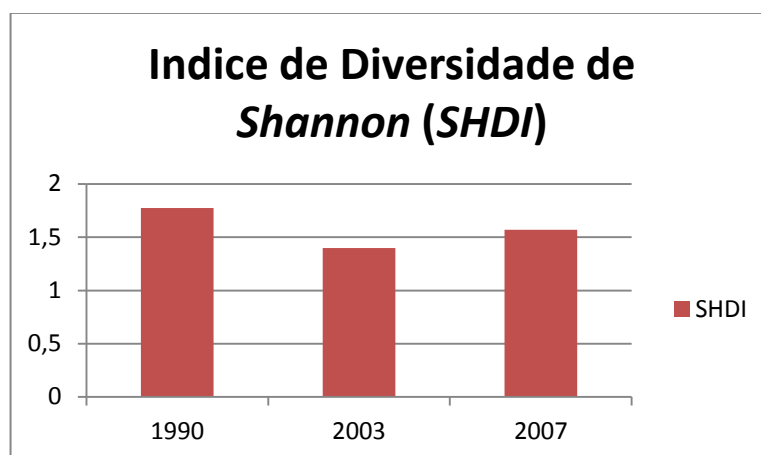


Figura 25 - Evolução dos valores das Métrica da Paisagem - Índice de Diversidade de Shannon (SHDI) para os anos 1990, 2003 e 2007.

Pela observação da Tabela 13 e Figura 25, observamos que há uma diminuição na diversidade da paisagem no ano de 2003, comparativamente a 1990.

No ano de 2007, dá-se uma inversão desta tendência com um aumento ligeiro da diversidade da paisagem. No entanto, o valor mais elevado para os três anos é o de 1990. Pelo que se conclui que para a área de estudo atingiu a máxima diversidade em 1990.

Das métricas utilizadas no trabalho de salientar que todas elas ofereceram um conjunto de dados elucidativos que permitiram a análise qualitativa da paisagem.

No entanto, para estudos futuros seria interessante ir-se para além da quantificação da paisagem e enfatizar as suas relações com os processos ecológicos.

5.3. Análise da afetação dos Habitats resultante da alteração do uso do solo

Estando identificados alguns habitats na área de estudo, e uma vez que é conhecido o uso de solo mais favorável à manutenção num estado de conservação favorável, será efetuada a análise das alterações de uso do solo ocorridas entre 2003 e 2007 e se foram favoráveis para a manutenção dos habitats. Procedeu-se à sobreposição da carta de habitats elaborada ao abrigo do Projeto LIFE Natureza - Montados do Sítio de Cabeção: Gestão de Habitats e espécies (2006), com as alterações ocorridas no último período estudado (2003-2007).

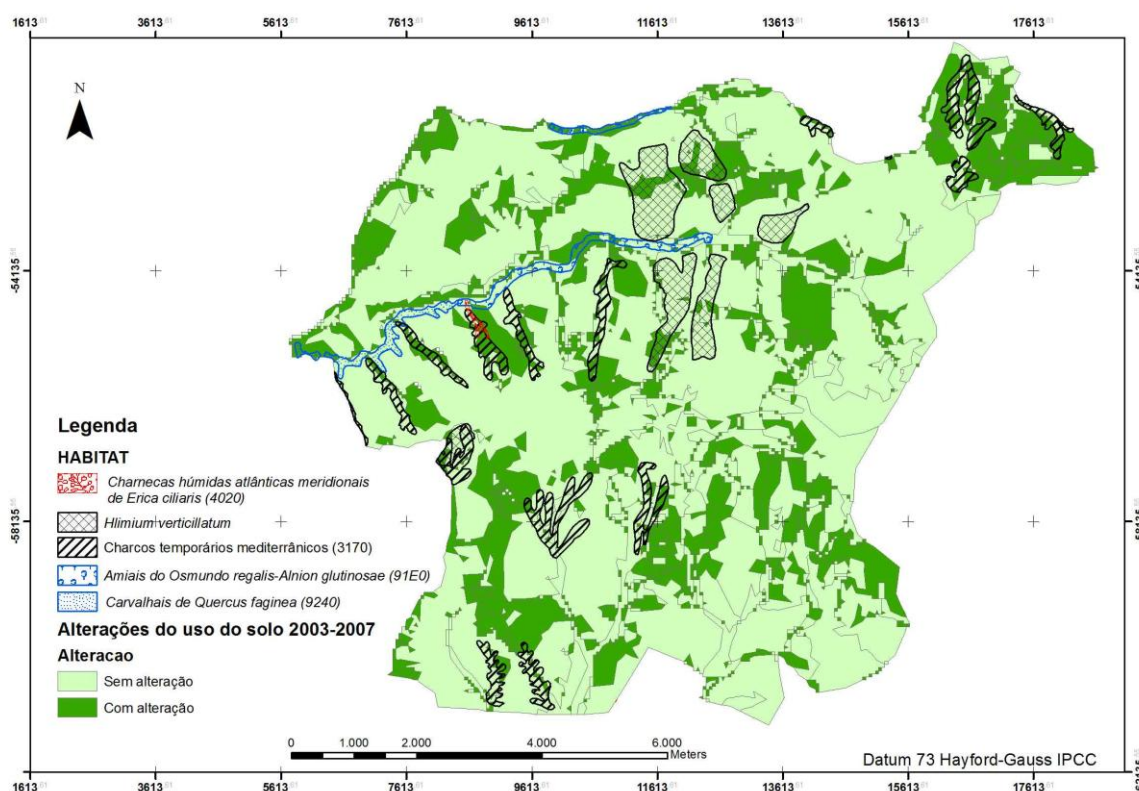


Figura 26 - Cartografia de Habitats.

De destacar a conservação dos Montados de sobreiro e azinho, com especial relevância para os montados de sobreiro, que constituem o **Habitat 6310** - Montados de *Quercus* spp. de folha perene, habitat muito característico da Península Ibérica.

É neste ambiente climácico do sobreiro, que se regista a presença de mais de duas dezenas de habitats do Anexo I da Diretiva 93/43/CEE, dos quais alguns são prioritários. Pela análise da evolução da paisagem desta classe de ocupação houve um decréscimo no período 2003 - 2007, no entanto continua a ser classe de ocupação na freguesia de Galveias, que no último ano estudado (2007) tem maior peso em percentagem na paisagem (cerca de 58,62 %), apresenta um elevado número de manchas relativamente à ocupação total da freguesia de Galveias, com uma área média de mancha na ordem dos 71,89 ha e com uma distância média entre manchas da mesma classe na ordem dos 279,86 metros.

Assim resultou para o *Halimium verticillatum* uma distribuição pela área de estudo num total de 307,48 ha (Figura 27). No período compreendido entre 2003-2007, foi provavelmente afetado em cerca de 52,40 ha (17%), por alterações culturais pouco (ou nada) compatíveis com a presença da espécie, sobretudo quando são plantados novos povoamentos de eucalipto.

O habitat permanece com o mesmo uso do solo, em cerca de 255,08 ha (83%), neste caso, é provável a existência da espécie, desde que o tipo de operações efetuadas respeitem ou sejam compatíveis com a sua presença e desenvolvimento.

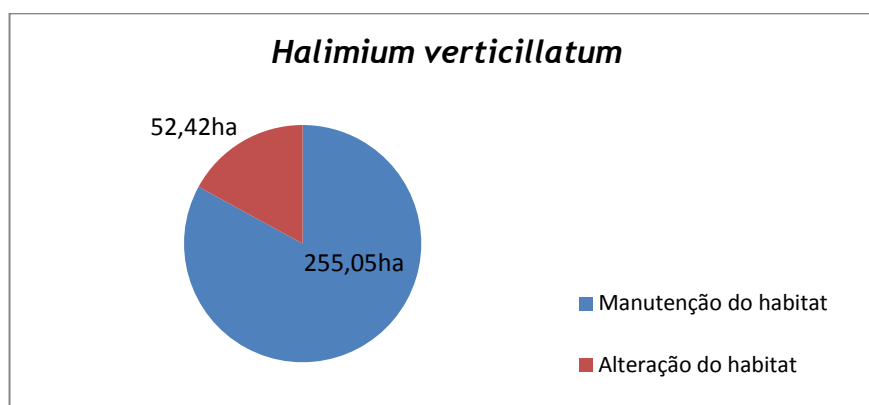


Figura 27 - Alterações no Habitat *Halimium verticillatum*.

Dos habitats herbáceos, escolheu-se os charcos temporários mediterrânicos (3170), não só por ser um habitat prioritário, mas também pelas suas características que permite uma grande diversidade de valores naturais, nomeadamente anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Figura 28). Logo, a sua afetação pode-se considerar como muito significativa. Por outro lado, os locais onde este habitat surge não são propícias ao desenvolvimento agrícola e florestal, pelo que é verificável a sua afetação se houver alteração de uso do solo não compatível com a sua presença.

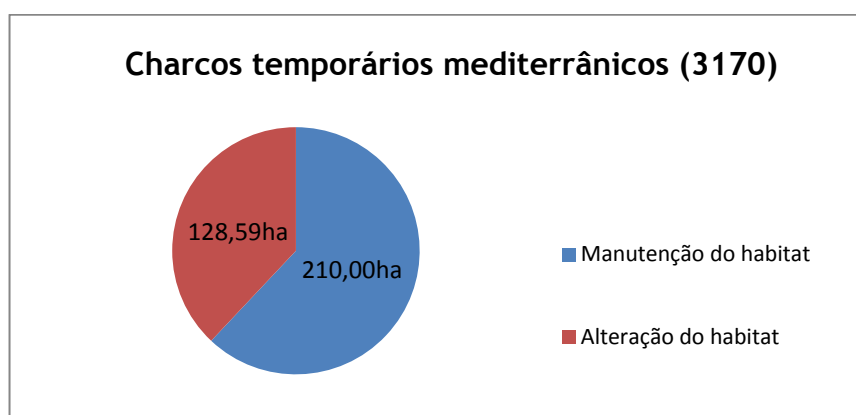


Figura 28 - Alterações no Habitat Charcos temporários mediterrânicos.

O habitat na área de estudo está representado em 338,59 ha, tendo sido afetado em 128,59 ha (37,9%), mantendo-se inalterado a área em 210,0 ha (62,02%). De fato esta alteração pode não corresponder à realidade, verificando-se a passagem de territórios agroflorestais para

povoamentos de sobreiro, que pelas características particulares dos solos onde se desenvolve o habitat (zonas encharcadas) são por norma deixadas intactas.

Dos habitats arbustivos selecionou-se o habitat 4020 - charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* (Figura 29). Este habitat prioritário ocupa espaços muito confinados na maior parte das situações sem intervenção antrópica, surgindo no SIC cabeção com a presença adicional de *Erica erigena*, o que lhe confere alguma importância.

Na área de estudo abrange somente 5,25 ha, tendo supostamente sido afetados cerca de metade, pela intensificação e implementação dos povoamentos de sobreiro.

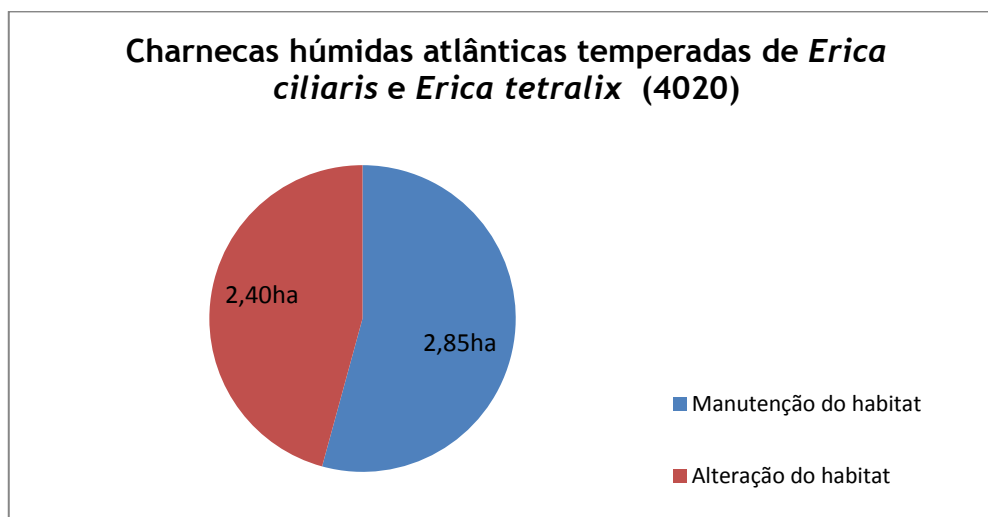


Figura 29 - Alterações no habitat arbustivo de Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*.

Embora se tenha efetivado a alteração, que no fundo é a recuperação do montado, o tipo de áreas onde surge este habitat e a diferença da formação arbustiva com aspeto turfoso e muito húmido do substrato, leva que o tipo de intervenção preconizada e observada “in loco” respeite este habitat e que mantenha a mesma área de ocupação, embora a ocupação geral tenha evoluído.

Ao nível dos habitats arbóreos escolheu-se um habitat prioritário ripícola - Amiais da *Osmundo regalis-Alnion glutinosae* (91E0) - e um habitat florestal que no SIC Cabeção surge em pequenas manchas, reliquial, e sempre associado às linhas de água ou zonas com muita humidade - Carvalhais de *Quercus faginea* (9240) (Figura 30).

A escolha destes 2 habitats deveu-se de ao facto de estarem adjacentes a muitas outras ocupações de solo que estão sujeitas a periódicas operações culturais e de manutenção.

Calculou-se que do total dos 103 ha que representam os dois habitats (33,97 ha correspondem a *Q.faginea*), cerca de 73,71 ha (71%) manteve-se inalterado.

Analisando as alterações, confirma-se que uma elevada percentagem dos polígonos associados e adjacentes às linhas de água encontravam-se subdimensionados ou simplesmente mal identificados. Não sendo possível no contexto deste estudo verificar a área correspondente de facto a estes habitats, no entanto a área afetada será menor do que a que se verificou.

A afetação que ocorreu teve sobretudo a ver com alguma intensificação das áreas agrícolas junto às linhas de água, plantações de pinheiro manso e freixos. Neste último caso, prevê-se que a breve trecho esta área possa constituir uma projeção da galeria ripícola.

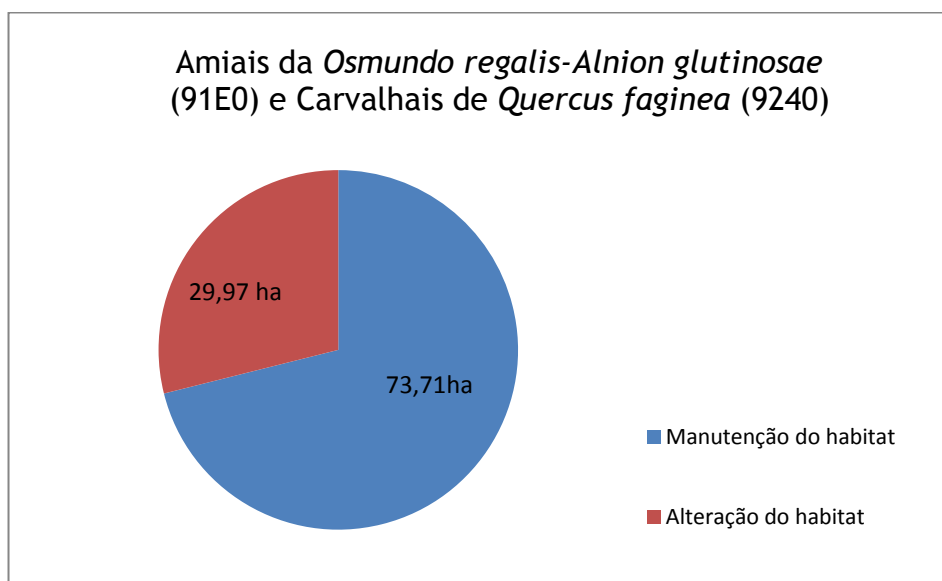


Figura 30 - Alterações no Habitat arbóreo de Amiais da *Osmundo regalis-Alnion glutinosae* e carvalhais de *Quercus faginea*.

6. Considerações Finais

Com a elaboração deste estudo foi possível quantificar a ocupação das diferentes classes de ocupação de solo durante os anos 1990, 2003 e 2007 e assim apresentar novos dados para a compreensão das dinâmicas recentes da paisagem. Concluiu-se que as manchas mais estáveis em termos de área de ocupação são os usos florestais, nomeadamente o montado de sobro que aumentou de área durante o período de tempo estudado. Também o eucalipto, as outras folhosas, o pinheiro manso e o pinheiro bravo aumentaram a área de ocupação. Os povoamentos de azinheira e os mistos de folhosas e resinosas, sofreram um decréscimo acentuado de área.

As áreas com ocupação de solo agrícola aumentaram também na área de estudo, mas muito à custa de superfícies agroflorestais e culturas anuais, associadas à pecuária (mais ou menos) extensiva. O uso tradicional de pequenos olivais, pomares e culturas anuais associadas a culturas permanentes, decresceu significativamente na paisagem.

Enquanto os territórios artificializados, compostos por tecido urbano contínuo e descontínuo também aumentaram na freguesia de 1990 para 2007, os meios seminaturais sofreram um decréscimo, com especial incidência para os usos sem vegetação, no espaço de tempo estudado. Como seria de esperar as superfícies aquáticas aumentaram, sobretudo o número de albufeiras e lagoas, fruto da atividade agro-silvo-pastoril. A vegetação ripária também aumentou mercê do desenvolvimento das galerias ripícolas e de uma classificação mais rigorosa ao nível da fotointerpretação.

De facto na paisagem a mancha dominante e que marca a matriz da paisagem é indubitavelmente, e como seria de esperar, o montado de sobro.

No período de 1990 - 2003, verifica-se que o número de manchas diminuiu, a área média das manchas aumentou, a densidade de fronteira aumentou ligeiramente a distância média entre

manchas da mesma classe aumentou, mas, o índice de diversidade diminuiu. Pelo que se considera que neste período houve uma maior homogeneidade da paisagem com perda de diversidade paisagística.

No período 2003 - 2007, houve como que um “restabelecimento da paisagem”, com um aumento do número de manchas, uma diminuição da área média das manchas, aumento a densidade de fronteira, diminuiu a distância média entre manchas da mesma classe e houve um ligeiro acréscimo no índice de diversidade. Tudo indica que houve uma maior fragmentação da paisagem, aumentando a heterogeneidade e diversidade paisagística.

Mas mesmo existindo essa recuperação na paisagem, podemos referir que o ano de 1990, comparativamente aos outros anos estudados corresponde ao ano em que o território atingiu a máxima diversidade.

Nesta recuperação na paisagem poderá ter tido alguma influência o facto de a área estar abrangida a partir de 1999 por mais um instrumento de gestão do território, Sítio de Importância Comunitária de Cabeção, e existir por parte da entidade responsável pela gestão, um conjunto de diretrizes com o objetivo de conservação do espaço, e pelas Associações agrícolas/florestais e pelos proprietários, um maior cumprimento e atenção à gestão agro-florestal na salvaguarda dos valores naturais.

Contrariamente às expectativas, as áreas de eucalipto aumentaram significativamente, quase para o dobro, possivelmente foram áreas implantadas sem autorização legal, uma vez que não houve, segundo a entidade responsável (ICNB, com. pess.) pedidos para novas arborizações.

Relativamente aos Habitats identificados na área de estudo houve uma diminuição e afetação geral da área para todos eles. Para alguns casos é provável que a diminuição não seja real, já que as intervenções que as promoveram são suscetíveis de não afetar o habitat, e até no futuro, garantir a sua manutenção num estado de conservação mais favorável, e inclusive promover o aumento (ligeiro) da sua área. Neste caso podemos incluir o *Halimium verticillatum* e o Habitat 4020.

Para além do habitats ripícola e do *Quercus faginea*, que são suscetíveis de serem afetados com a intensificação agrícola, o habitat 3170 acaba por sofrer alguma regressão, embora se acredite que não seja tão intensa como os valores o demonstram e como já se referiu, mas há sempre a possibilidade de na instalação ou adensamento de povoamentos de sobreiro serem efetuadas drenagens em zonas de escorrência temporária de água, que reduz a qualidade do habitat.

Existem medidas de gestão elencadas no Plano Sectorial da Rede Natura 2000, que demoram a ser postas em prática para assegurar a manutenção dos espaços em que estes habitats ocorrem. Os planos de gestão florestal, poderão contribuir para a sua efetivação.

Na sequência deste estudo seria interessante aprofundar os resultados obtidos ao nível dos habitats. Ao nível do estudo da evolução da paisagem, também seria de ponderar efetuar uma análise sistemática no decorrer dos anos futuros com novos mapas de ocupação de solo, para que a escala temporal tenha uma frequência de datas constante (+/- 3 a 4 anos), permitindo melhorar a resolução das modificações ocorridas.

7. Bibliografia

- ALVES, A. A. M. (1998) - Técnicas de Produção Florestal. Instituto Nacional de Investigação Científica. Lisboa.
- ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES FLORESTAIS DA REGIÃO DE PONTE DE SOR (2006) - Montados do Sítio de Cabeção: Gestão de Habitats e Espécies. Projeto LIFE Natureza. AFLOSOR. Ponte de Sôr.
- ATLAS CLIMÁTICO IBÉRICO (2011) - Temperatura do Ar e Precipitação (1971 - 2000). Instituto Meteorologia, I.P.. Lisboa.
- ATLAS DO AMBIENTE (2005) - Instituto do Ambiente
- AUTORIDADE FLORESTAL NACIONAL (2007): Plano de Gestão Florestal da Mata Nacional de Cabeção. Autoridade Florestal Nacional, Projeto Subernova, Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.
- BAILEY, D. [et al.] (2007) - Thematic resolution meters: Indicators of landscape pattern for European agro-ecosystems. *Ecological Indicators* 7: 692 -709.
- BAKER, W. L.; CAI, Y. (1992) - The r.le programs for multiscale analysis of landscape structure using the GRASS geometrical information system, in *Landscape Ecology*, vol. 7, n.º 4: 291 - 302.
- CÂMARA MUNICIPAL DE PONTE DE SÔR (2006) - Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Ponte de Sôr. Comissão Municipal de Defesa da Floresta. Gabinete técnico florestal - Câmara Municipal de Ponte de Sôr. Ponte de Sôr.
- CARRÃO, H. M. S. (2002) - Os Efeitos da Escala na Caracterização da Paisagem: Modelação e Avaliação das Transformações na Representação da Ocupação do Solo. Trabalho Fim de Curso, Universidade de Évora. Évora.

- CASIMIRO, P. C. (2000) - Uso do Solo - Ecologia da Paisagem: Perspetivas de uma Nova Abordagem do Estudo da Paisagem em Geografia. F.C.S.H. - U.N.L., Lisboa.
- CASIMIRO, P.C. (2002) - Uso do Solo, Ecologia da Paisagem: Quantificação da Estrutura da Paisagem para Análise de Padrões Espaciais - Concelho de Mértola. F.C.S.H. - U.N.L., Lisboa.
- CASIMIRO, P. C. (2002) - Uso do Solo, Teledeteção e Ecologia da Paisagem - Ensaio Metodológico, Concelho de Mértola. F.C.S.H. - U.N.L., Lisboa.
- COMISSÃO REGIONAL DE REFLORESTAÇÃO DO ALTO ALENTEJO (2006) - Orientações para a recuperação das áreas ardidas no Alto Alentejo em 2003. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, Secretaria de Estado das Florestas, Equipa de Reflorestação. Évora.
- CONSELHO DA EUROPA (2000) - Convention Européenne du paysage et Rapport explicatif. T - Land (2000) 6. Estrasburgo.
- CORREIA T.; D'ABREU A.; OLIVEIRA R. (2001) - Identificação de Unidades de Paisagem: Metodologia Aplicada a Portugal Continental. Revista Finisterra XXXVI, 72: 195 - 206.
- CORRY, R. C.; NASSAUER J. L. (2005) - Limitations of using landscape pattern indices to evaluate the ecological consequences of alternative plans and designs. Landscape Urban Plan. 72, 265-280.
- COUTO, P. (2004) - Análise fatorial aplicada a métricas da paisagem definidas em FRAGSATATS. Investigação Operacional 24: 109-137.
- CUNHA, J.; REGO, F. (2005) - Composição e Estrutura da Paisagem: Sua Relação com a riqueza dos Anfíbios e répteis que Ocorrem em Portugal Continental. Revista Silva Lusitânica. EFN, Lisboa. 13 (1): 35 -50.
- CUSHMAN, S. A.; MCGARIGAL, K.; NELL, M. C. (2008) - Parsimony in landscape metrics: strength, universality and consistency. Ecological indicators, 8: 691-703.
- DUARTE, Lénia; GUIOMAR, Nuno; NEVES, Nuno (2008) - Avaliação do Efeito de Escala no Contexto em Métricas da Paisagem. Évora: Universidade de Évora. Dissertação de Mestrado.
- EIDEN G. [et al.] (2000) - Capturing landscape structures: Tools. From Land Cover to Landscape Diversity. In <http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/landscape/ch1.thm>
- ELKIE, P. C.; REMPEL, R. S.; CARR, A. P. (1999) - Patch Analyst for Qualifying Landscape Structure. NWST technical Manual TM-002. Boreal Science: 28. Canadá.
- ESRI (2004) - ArcMap 9.0. Environmental Systems Research Institute Inc.
- FARINA, A. (1997) - Principles and methods in Landscape ecology. Chapman e Hall. Londres.
- FARINA, A. (2000) - Landscape ecology in Action. Klumer Academie Publishers DORDRECHT: 317 p.
- FAZENDA, R. F. G. (2008) - Estudo dos efeitos das Políticas de Conservação da Natureza e Agroflorestais na Evolução da Paisagem e Desenvolvimento Rural de Monforte da Beira e Malpica do Tejo (1986 - 2007). Castelo Branco: Escola Superior Agrária de Castelo Branco. Tese de Mestrado.
- FONSECA, Marina Antongiovanni (2010) - Qual é o efeito da permeabilidade da matriz inter-habitat no processo de ocupação dos fragmentos do PDBFF por algumas espécies de aves? Brasil: Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado.
- FORMAN, R.; GODRON, M. (1986) - Landscape Ecology. John Wiley e Sons. Nova Iorque.

- FROHN, R. C. (1998) - Remote sensing for Landscape Ecology - New Metric Indicators for Monitoring, Modeling, and Assessment of Ecosystems. Lewis. Boca Raton, 99 f.
- GREEN, B.H. (2000) - Policy, planning and management initiatives in European cultural landscape conservation. In: KLIN J. and VOS W. (Eds.). From Landscape Ecology to Landscape Science. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Boston e Londres: 57- 72.
- GUILHERME, F. I. J. (2010) - Abundancia e Diversidade de Pequenos Mamíferos em Habitats Marginais numa paisagem rural. Lisboa. Faculdade de Ciências. 57f. Tese de Mestrado.
- GUSTAFSON, E. J. (1998) - Quantifying landscape spatial pattern: what is the state of the art? Ecosystems 1: 43 - 156.
- GUSTAFSON, E. J.; PARKER, G. R. (1992) - Relationships between landcover proportion and indices of landscape spatial pattern. Landscape Ecology 7: 101-110.
- HOBBS, R.J. (1994) - Landscape ecology and conservation: moving from description to application. Pacific Conservation Biology 1: 170-176.
- INSTITUTO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (2005) - Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Lisboa. in <http://www.icnb.pt>
- INSTITUTO DE METEOROLOGIA, IP PORTUGAL (2011) - Série Climatológica Portugal Continental. In <http://www.meteo.pt>
- INSTITUTO DO AMBIENTE (2005) - Atlas digital do Ambiente. Lisboa
- JUVANHOL, R. S. [et al.] (2011) - Análise Espacial de Fragmentos Florestais. Revista Floresta e Ambiente: 18 (4): 353 - 364.
- LI, H.; REYNOLDS, J.F. (1994) - A simulation experiment to quality special heterogeneity in categorical maps. Ecology 75: 2446 - 2455.
- LOPES, B. (2006) - A influência das Políticas agroflorestais na transformação da ocupação do solo no Concelho de Constância: Universidade do Algarve: Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente: 95f. Dissertação de Mestrado.
- MCGARIGAL, K.; MARKS, B. J. (1995) - FRAGSTATS: Spatial patterns analysis program for quantifying landscape structure. Portland: USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 122p.
- MCGARIGAL, K. [et al.] (2002) - Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. In www.umass.edu/research/fragstats/fragstats.htm1
- METZGER, Jean Paul (2001) - O que é a ecologia da Paisagem. Laboratório de Ecologia de Paisagens e conservação LEPAC. São Paulo: Instituto de Biociência USP, Departamento de Ecologia. In <http://www.biotaneotropica.org.br>
- NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. (1994) - Landscape Ecology - Theory and Application. Springer-Verlag. Nova Iorque.
- NEVES, Nuno; CARÃO, Hugo; CAETANO, Mário (2001) - LANDIC- Cálculo de Indicadores de Paisagem em Ambiente SIG. Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico. Universidade de Évora. Évora.
- O'NEILL, R. V. [et al.] (1994) - Landscape monitoring and assessment research plan. Environmental Protection Agency. U. S. EPA 620/R-94/009.
- O'Neil, R. V. [et al.] (1988) - Indices of Landscape Pattern. Landscape Ecology 1(3): 153-162.

- PARITDÁRIO, M. R. (2011) - Sistemas ecológicos e biodiversidade, paisagem, património. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- PENG, J. [et al.] (2010) - Evaluating the effectiveness of landscape metrics in qualifying special patterns. *Ecological indicators* 10: 217-223.
- PERONI, P.; FERRI, F.; AVENA, G. C. (2000) - Temporal and spatial changes in a mountainous area of central Italy. *J. Veg.Sci.* 11: 505-514.
- KOLB, Suzanne Rose (1997) - Island of secondary vegetation in degraded pastures of Brazil: their role in reestablishing Atlantic Coastal Forest. PhD thesis, The University of Georgia. Estados Unidos da America.
- REIS, A.; TRÊS, D.; SIMINSKI, A. (2006) - Curso: Restauração de Áreas Degradadas- Imitando a Natureza. Filantrópolis.
- RIITERS, K. H. [et al.] (1995) - A factor analysis of landscape pattern and structure metrics. *Landscape Ecology.* 10, 23-39.
- ROCCHINI [et al.] (2006) - Landscape changes and the dynamics of open formation in a natural reserve. *Landscape and Urban Planning*, 77: 167 - 177.
- RODRIGUES, I. M. (2006) - Contributo para a gestão das relações entre a cultura da cerejeira e a conservação de *Asphodelus bento-rainhae* na Serra da Gardunha. Castelo Branco:102 f. Dissertação de Mestrado.
- STANNERS, D.; BORDEAU; P. (1995) - Europe's Environment. The Dobris Assessment: an overview. European Union. Luxemburgo.
- TORRES, J. P. C. S. (2007) - Evolução da paisagem na região do Cantanhez (Guiné-bissau) e a sua influência na adequabilidade do Habitat para *Pan Ttoglodytes*. Porto: Faculdade Ciências da Universidade Porto. 70 f. Tese de Mestrado.
- TURNER, M. G. (1989) - Landscape Ecology: the effect of pattern on process, in *Annual Review of Ecological Systems.* nº 20, pp. 171 - 197.
- TURNER, M. G.; Gardner, R.H. (1991) - *Quantitative Methods in Landscape Ecology.* Ecological Studies Vol. 82, Springer-Verlag. Berlim, 536 p.
- VALENTE, R. O. A.; Vettorazzi, C. A. (2002) - Análise da estrutura da paisagem na Bacia do Rio Corumbataí, SP. *Sientia Forestalis*, 62: 114-129.
- VOLOTÃO, C. F. S. (1998) -Trabalho de Análise Espacial - Métricas do FRAGSTATS. INPE, São José de Campos. Brasil.
- VOS, W.; KLIJN, J.K. (2000) - Trends in European Landscape development: prospects for a sustainable future. In: KLIJN J. and VOS W. (Eds), *From Landscape Science.* Kluwer Academi Publishers. Dordrecht, Boston and London: 13 - 29.
- WASHER, D. (Ed.) (2000) - *The Face of Europe. Policy Perspectives for European Landscape.* ECNC Technical Report Series. European Centre for Nature Conservation. Tilburg.
- WASHER, D.; JONGMAN, R. (2000) - *European Landscape. Classification, assessment and conservation.* Draft - European Environmental Agency. Copenhaga.
- ZONNEVELD, I. S. (1990) - Scope and concepts of Landscape Ecology as an emerging science. In: Forman F. and Zonneveld I.S. (Editors), *Changing Landscapes: An Ecological Perspective,* Spinger-Verlag. Nova Iorque.

LEGISLAÇÃO

DECRETO-LEI n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro. Diário da República n.º39 - I -A Série. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa

DECRETO REGULAMENTAR n.º 37/2007, de 3 de Abril. Diário da República n.º66 - 1ª Série. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

PORTARIA n.º 199/1994, de 6 de Abril. Diário da República n.º 80 - I Série - B. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa.

PORTARIA n.º 590/2004, de 2 de Junho. Diário da República n.º129 - I Série - B. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa.

PORTARIA n.º 680/2004, de 19 de Junho. Diário da República n.º13 - I Série - B. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa.

RESOLUÇÃO DE CONSELHO DE MINISTROS n.º 142/97 de 28 de Agosto. Diário da República n.º 198 - I-B Série. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.