

UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE LETRAS

**ABANDONO DO ESPAÇO AGRÍCOLA NA
“BEIRA TRANSMONTANA”**

EXTENSÃO, CAUSAS E EFEITOS AMBIENTAIS

Dissertação de Doutoramento em Letras, área de Geografia, especialidade em Geografia, apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, sob a orientação do Professor Doutor *Fernando Manuel da Silva Rebelo* (Universidade de Coimbra) e da Professora Doutora *Celeste de Oliveira Alves Coelho* (Universidade de Aveiro).

ADÉLIA DE JESUS NOBRE NUNES

COIMBRA
2007

MOTIVO DA CAPA: *Capa elaborada pela Autora com fotografias próprias. De cima para baixo:*

- . Parcela com cereais;*
- . Parcela em pousio ou abandono recente;*
- . Parcela com matos;*
- . Parcela com carvalhal em recuperação;*
- . Parcela com pinhal adulto;*
- . Parcela com pinhal jovem;*
- . Parcela com pastagem.*

Esta Beira foi o Portugal profundo, o Portugal do arado, da cruz e da espada confundidas como era lei do tempo, terra e gente em luta com uma natureza avara, ganhando com o suor e sangue o que ninguém lhe dava de graça, e sempre pronta para ir, não para o mar mas para além dos mares, para sítios que nem os sonhos avistam...

Eduardo Lourenço, Guarda, 26 de Novembro de 1999.

Aos meus pais, que sempre viveram na Beira,

À Mariana e ao João.

RESUMO

O presente estudo tem como objectivos principais avaliar a extensão, as causas e algumas das principais consequências ambientais decorrentes do abandono agrícola, operado nestas últimas décadas, numa área do interior centro de Portugal.

A análise histórico-evolutiva às mudanças operadas no uso e ocupação do solo, através de diversas fontes estatístico-cartográficas, mostram um alargamento na área agrícola, cujo máximo ocupacional viria a ocorrer nas décadas de 40-70 do século XX, e o respectivo declínio espacial, nos últimos decénios. A cultura de cereais de sequeiro foi a que sofreu as maiores quebras espaciais, enquanto a classe que abrange os terrenos incultos registou uma tendência inversa à assinalada pelo espaço agrícola e florestal, ocupando na actualidade mais de 50% da área em estudo.

Factores naturais, sócio-económicos e político-estruturais justificam o processo de abandono e sub-utilização do espaço agrícola. O êxodo rural, iniciado nos anos 50 do século XX e prolongado até à actualidade, a estrutura fundiária de pequenas explorações, a deficiente qualificação académica e o acentuado envelhecimento dos recursos humanos, o enorme afastamento em relação aos grandes centros de decisão e a Política Agrícola Comum, através do favorecimento de medidas de extensificação das práticas agrícolas, são as principais causas que explicam o desmantelamento da estrutura produtiva, assente numa mão-de-obra abundante.

Após o abandono das terras de cultivo inicia-se um processo de colonização vegetal (sucessão secundária) que converge para uma reflorestação espontânea. A monitorização de diferentes áreas-amostra, representativas dos usos tradicionais, de diferentes etapas de colonização vegetal e outras reconvertidas em usos mais extensivos, mostrou discrepâncias muito significativas na estrutura do coberto vegetal, dependente, em especial, do tempo transcorrido desde a cessação da actividade agrícola, mas também do tipo e da intensidade de gestão antrópica, posteriormente, aplicada. A sua importância viria a revelar-se determinante na explicação da variabilidade espacial das componentes físico-químicas do solo, na dinâmica da humidade do solo e na resposta hidrogeomorfológica. A cobertura vegetal do solo, sobretudo quando permitiu a presença de manta morta, foi o factor que melhor se correlacionou com as componentes químicas do solo, em particular com o teor de matéria orgânica e com alguns dos macronutrientes principais. Do igual modo, a resposta hidrológica e geomorfológica, avaliada em duas escalas diferentes através do recurso a simulações de chuva e parcelas de erosão fechadas, colocou em destaque o relevante papel da vegetação, como agente protector do solo e com reflexos importantes ao nível do escoamento superficial e da erosão.

Assim, os solos submetidos a uma actividade antrópica mais intensa (cultura de cereais ou plantações jovens de árvores) são os que denotam maior deterioração, em termos de qualidade, e os que registam os mais elevados coeficientes de escoamento superficial e erosão. A interrupção dos processos de mobilização do solo, aliados a um incremento contínuo da vegetação são os factores que melhor explicam a substancial redução observada nas perdas de solo e na exportação superficial de água, ao mesmo tempo que as maiores quantidades de biomassa fornecida contribuem para um acréscimo na qualidade da camada edáfica superficial.

ABSTRACT

The goal of the present study is to evaluate the extension, causes and environmental consequences related with agricultural abandonment, performed in the last decades in an inner area in the centre of Portugal.

The historical and evolutive analysis to land use and land cover changes, by means of cartographic statistics sources, show an agricultural widening area, whose occupational maximum would occur in the 40's -70's, and the respective special decline in the last decenniums. Cereal crop was the one which suffered the major spatial decrease, whereas the class which comprises uncultivated lands indicated a reverse trend towards the one marked by the forest and agricultural space, occupying now more than 50% of the area being studied.

Natural, economical, political and structural factors justify the process of abandonment and underutilization of the agricultural space: The rural exodus, which began in the 50's and extended up to the present time, the fundiary structure of small explorations, inadequate academic qualifications and the accentuated aging of human resources, the enormous distance from the largest urban centres and European Common Agrarian Politics, with set-aside and extensification policies, are the main causes which explain the dismantling of productive structure, based on abundant hand-labour.

After the land abandonment, a new process of vegetable colonization (secondary succession), which converges into a spontaneous reforestation, has began. The monotorization of different area sample, which represents the traditional uses, of different stages of vegetal colonization and other ones reconverted in more extensive uses, shows quite important discrepancies in the structure of the vegetation, mainly depending not only on the elapsed time since the cessation of the agricultural activity but also on the type and the intensity of the anthropic management, subsequently applied. It's importance would reaveal itself decisive in the explanation of the spatial variability of soil physical and chemical elements, soil moisture dynamics and in it's hydro-geomorphologic response. The soil cover, mainly when it allowed the presence of an important soil litter, was the factor that best correlated with the soil chemical components, in particular with the contents of the organic matter and some principal macronutrients. Likewise, the geomorphological and hydrological answer, evaluated in two different scales with rainfall simulations and closed erosions plots, show the importance of soil cover, as an agent of protection, with significant consequences on runoff and soil erosion.

Therefore the soils submitted to a more intense human activities (cereal crop or young tree plantations) are the ones which denote more deterioration, in terms of quality, and, the ones which register the highest coefficients of runoff and erosion. The interruption of soil mobilization, together with the continuous increment of vegetation are the main factors which explain the substantial reduction observed in the soil losses and in the superficial water exportation, whilst the largest quantities of provided biomass contribute to an increase in the quality of the superficial pedologic layer.

ÍNDICE GERAL

	Pág.
RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	III
AGRADECIMENTOS.....	V
ÍNDICE GERAL.....	VII
ÍNDICE DE QUADROS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE FOTOS.....	XIX
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....	1
1. ESTADO ACTUAL DOS CONHECIMENTOS.....	2
1.1. ALTERAÇÕES NO USO DO SOLO E PROBLEMÁTICA DO ABANDONO DAS PRÁTICAS PRODUTIVAS.....	2
1.1.1. MUDANÇAS NO SISTEMA AGRÁRIO TRADICIONAL.....	4
1.1.2. PROCESSOS E CAUSAS DO ABANDONO DO ESPAÇO AGRÁRIO.....	8
1.2. EFEITOS AMBIENTAIS DO ABANDONO E EXTENSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	10
1.2.1. BIODIVERSIDADE.....	11
1.2.2. PAISAGEM.....	12
1.2.3. SOLOS.....	13
2. OBJECTIVOS DE INVESTIGAÇÃO.....	18
3. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
CAPÍTULO 2. ÁREA DE ESTUDO.....	23
1. DEFINIÇÃO DOS LIMITES E LOCALIZAÇÃO.....	23
2. QUADRO NATURAL.....	28
2.1. CLIMA.....	28
2.1.1. CONTEXTO CLIMÁTICO.....	28
2.1.2. VARIABILIDADE INTER-ANUAL, FREQUÊNCIA E INTENSIDADE DAS PRECIPITAÇÕES.....	33
<i>VARIABILIDADE INTER-ANUAL.....</i>	<i>33</i>
<i>FREQUÊNCIA E INTENSIDADE DAS PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS.....</i>	<i>36</i>
2.2. GEOLOGIA E SOLOS.....	37
2.2.1. GEOLOGIA.....	37
2.2.2. SOLOS.....	39
2.3. GEOMORFOLOGIA E HIDROLOGIA.....	41
2.3.1. GEOMORFOLOGIA.....	41
2.3.2. HIDROLOGIA.....	44
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA.....	45
1. ANÁLISE DA DINÂMICA DE OCUPAÇÃO DO SOLO.....	45
1.1. CARTOGRAFIA E OUTRAS FONTES ESTATÍSTICO-DOCUMENTAIS.....	45
1.2. AGREGAÇÃO EM CLASSES.....	47
1.3. ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES NO USO DO SOLO.....	48

1.4. OUTRAS FONTES DOCUMENTAIS.....	48
2. TRABALHO DE CAMPO E ANÁLISES LABORATORIAIS	48
2.1. SELECÇÃO DAS ÁREAS-AMOSTRA/ AMBIENTES A MONITORIZAR.....	49
2.2. COBERTURA VEGETAL DO SOLO	51
2.3. RECOLHA E TRATAMENTO LABORATORIAL DAS AMOSTRAS DE SOLO.....	52
2.3.1. TEXTURA.....	53
2.3.2. POROSIDADE TOTAL E DENSIDADE APARENTE.....	54
2.3.3. RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO À PENETRAÇÃO E À TORÇÃO.....	54
2.3.4. pH.....	55
2.3.5. MATÉRIA ORGÂNICA.....	56
2.3.6. MACRONUTRIENTES PRINCIPAIS E BASES DE TROCA (CÁLCIO E MAGNÉSIO).....	56
2.4. HIDROFOBIA.....	57
2.5. VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS	58
2.6. HUMIDADE DO SOLO	59
2.7. SIMULAÇÕES DE CHUVA	61
2.8. PARCELAS DE EROÇÃO.	65
3. ANÁLISE E TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	67
CAPÍTULO 4. ABANDONO DO ESPAÇO AGRÍCOLA: EXTENSÃO E CAUSAS.....	71
1. MUDANÇAS NO USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL: DA GESTÃO TRADICIONAL DO TERRITÓRIO AO ABANDONO DO ESPAÇO AGRÍCOLA.....	72
1.1. PRINCIPAIS ALTERAÇÕES NA OCUPAÇÃO DO SOLO NO DECURSO DO SÉCULO XX.....	72
1.2. FINAIS DO SÉCULO XIX E PRIMÓRDIOS DO XX – A PERMANÊNCIA DOS INCULTOS E AS TENTATIVAS DE RESOLUÇÃO.....	74
1.2.1. OS BALDIOS E O PROCESSO DE COLONIZAÇÃO E ARBORIZAÇÃO.....	78
1.3. AS DÉCADAS DE 40-70: O AUGE DA OCUPAÇÃO DO ESPAÇO AGRÍCOLA.....	81
1.3.1. GESTÃO DO TERRITÓRIO.....	82
<i>A PREPONDERÂNCIA DA CULTURA DE CEREAIS DE SEQUEIRO.....</i>	83
<i>A COMPLEMENTARIDADE DA CRIAÇÃO DE GADO</i>	84
1.4. AS ÚLTIMAS DÉCADAS DO SÉCULO XX E OS PRIMÓRDIOS DO SÉCULO XXI: O ABANDONO E A SUB-UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO AGRÁRIO.....	86
1.4.1. OCUPAÇÃO DO SOLO EM FINAIS DO SÉCULO XX – ANÁLISE ÀS DIFERENTES FONTES DOCUMENTAIS.....	86
1.4.2. DINÂMICA ENTRE AS PRINCIPAIS OCUPAÇÕES DO SOLO.....	89
<i>O ABANDONO DAS CULTURAS ARVENSES DE SEQUEIRO.....</i>	89
<i>O ALASTRAMENTO DAS ÁREAS INCULTAS E A SUA SUPREMACIA TERRITORIAL.....</i>	91
<i>A SUBSISTÊNCIA DAS ACTIVIDADES PECUÁRIAS E O INCREMENTO DAS ÁREAS DE PASTAGEM</i>	93
<i>O DECLÍNIO DO ESPAÇO FLORESTAL</i>	95
2. A DESESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA PRODUTIVO TRADICIONAL: PRINCIPAIS CAUSAS (<i>DRIVING FORCES</i>).....	96
2.1. FACTORES AMBIENTAIS.....	96
2.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E INTERACÇÃO COM OS SISTEMAS CULTURAIS.....	96
2.1.2. OS SOLOS.....	96
2.2. FACTORES SÓCIO-ECÓNOMICOS.....	100

2.2.1. PERCURSO GEODEMOGRÁFICO.....	100
2.2.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	104
2.2.3. ESTRUTURA PRODUTIVA.....	106
2.3. FACTORES POLÍTICO-ESTRUTURAIIS.....	107
2.3.1. AS POLÍTICAS DE FOMENTO À PRODUÇÃO DE CEREAIS.....	107
2.3.2. ADESÃO DE PORTUGAL À UNIÃO EUROPEIA E A POLÍTICA AGRÍCOLA COMUM.....	109
3. SÍNTESE E CONCLUSÕES.....	114
CAPÍTULO 5. SUCESSÃO DA VEGETAÇÃO E IMPLICAÇÕES EDÁFICAS DO ABANDONO DAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS.....	117
1. SUCESSÃO DA VEGETAÇÃO.....	118
1.1. SUCESSÃO SECUNDÁRIA DE CAMPOS ABANDONADOS.....	118
1.2. PRINCIPAIS CONDICIONANTES À COLONIZAÇÃO E SUCESSÃO VEGETAL.....	121
1.2.1. FOGOS FLORESTAIS: PRINCIPAIS AGENTES DE PERTURBAÇÃO.....	122
1.3. VARIAÇÕES TEMPORAIS NO COBERTO VEGETAL DOS USOS DO SOLO SELECIONADOS.....	126
2. IMPLICAÇÕES EDÁFICAS.....	128
2.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	128
2.1.1. TEXTURA.....	128
2.1.2. DENSIDADE APARENTE.....	131
2.1.3. POROSIDADE TOTAL.....	134
2.1.4. RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO À PENETRAÇÃO E TORÇÃO.....	136
2.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS.....	138
2.2.1. PH.....	138
2.2.2. MATÉRIA ORGÂNICA.....	140
2.2.3. MACRONUTRIENTES PRINCIPAIS E BASES DE TROCA.....	144
<i>FÓSFORO ASSIMILÁVEL.....</i>	144
<i>POTÁSSIO ASSIMILÁVEL.....</i>	146
<i>BASES DE TROCA: CÁLCIO E MAGNÉSIO.....</i>	148
3. RELACIONAÇÃO ESPACIAL ENTRE AS VARIÁVEIS.....	152
4. SÍNTESE E CONCLUSÕES.....	162
CAPÍTULO 6. DINÂMICA ESPACIO-TEMPORAL DA HUMIDADE DO SOLO.....	165
1. VARIAÇÕES NO PERFIL DO SOLO.....	166
2. VARIAÇÕES ÀS DIFERENTES PROFUNDIDADES.....	173
2.1. À PROFUNDIDADE DE 10 CM.....	173
2.2. À PROFUNDIDADE DE 20 CM.....	178
2.3. À PROFUNDIDADE DE 30 CM.....	182
2.4. À PROFUNDIDADE DE 40 CM.....	186
3. SÍNTESE E CONCLUSÕES.....	190
CAPÍTULO 7. RESPOSTA HIDROLÓGICA.....	195
1. AO NÍVEL DO PEDON: SIMULAÇÃO DE CHUVAS.....	197
1.1. CONDIÇÕES ANTECEDENTES À REALIZAÇÃO DAS SIMULAÇÕES DE CHUVA.....	197
1.1.1. METEOROLÓGICAS.....	197

1.1.2. COBERTURA VEGETAL.....	199
1.2.3. HIDROFOBOSIDADE.....	199
1.1.4. OUTRAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS SOLOS.....	202
1.2. VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL NO ESCOAMENTO SUPERFICIAL VS INFILTRAÇÃO.....	203
1.2.1. ANÁLISE AOS PRINCIPAIS PARÂMETROS HIDROLÓGICOS.....	203
1.2.2. MORFOLOGIA DA FRENTE HÚMIDA.....	211
1.3- RELAÇÕES ESPACIAIS ENTRE VARIÁVEIS.....	216
2. AO NÍVEL DA VERTENTE: PARCELAS FECHADAS.....	223
2.1. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS PARCELAS FECHADAS.....	223
2.2. QUANTIDADE E INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO AO LONGO DO PERÍODO MONITORIZADO.....	224
2.3. VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL NO ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....	227
2.4. FACTORES CONDICIONANTES DA DIFERENTE RESPOSTA HIDROLÓGICA.....	232
3. SÍNTESE E CONCLUSÕES.....	238
CAPÍTULO 8. EROÇÃO DOS SOLOS.....	243
1. AO NÍVEL DO PEDON: SIMULAÇÃO DE CHUVAS.....	244
1.1. VARIAÇÕES ESPACIO-TEMPORAIS NA PERDA DE SOLO.....	244
1.2. RELAÇÕES ESPACIAIS ENTRE VARIÁVEIS.....	246
2. AO NÍVEL DA VERTENTE: PARCELAS DE EROÇÃO.....	251
2.1. EROSIVIDADE DA PRECIPITAÇÃO EM 2005-2006.....	251
2.2. RESPOSTA EROSIVA AO LONGO DO PERÍODO MONITORIZADO.....	253
2.3. FACTORES CONDICIONANTES DA DIFERENTE RESPOSTA EROSIVA.....	265
3. SÍNTESE E CONCLUSÕES.....	267
CAPÍTULO 9. CONCLUSÃO.....	271
1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	271
2. APLICAÇÕES AO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO.....	280
3. SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES.....	285
BIBLIOGRAFIA.....	287
FONTES ESTATÍSTICO-CARTOGRÁFICAS.....	317
ANEXOS	

INTRODUÇÃO

O abandono do espaço agrícola, segundo as proporções que se têm vindo a registar, desde finais do século XIX, em algumas áreas de montanha, e sobretudo após a segunda metade do século XX, em quase toda a Europa Ocidental, pode considerar-se um fenómeno histórico relativamente recente e, especialmente, interessante pelas múltiplas causas que o desencadeiam, pelas proporções que atinge em determinadas regiões e pelas consequências ambientais que fomenta.

Com efeito, num momento em que são grandes as preocupações com a conservação do Ambiente, devido à progressiva degradação dos recursos edáficos e à deterioração do coberto vegetal, a problemática dos campos abandonados e das mudanças na ocupação do solo a eles associados adquirem, em Portugal e por toda a Europa, especial relevância. Esta relevância decorre da diversidade de modelos evolutivos que podem surgir, quer em termos de paisagem, biodiversidade quer sobre a resposta edáfica, em associação com as disparidades físicas do território, com os sistemas de gestão antrópica a que estiveram sujeitos, com o tempo de abandono e com as posteriores intervenções humanas.

A percepção desta variada gama de interacções, entre os sistemas de gestão antrópica e as componentes físicas do território, além de constituir matéria científica de excelência para a disciplina de Geografia, cujos objectivos prioritários são, precisamente, conhecer, compreender e interpretar as inter-relações entre factores humanos e naturais, revela um claro interesse sócio-económico e ambiental. Interesse sócio-económico, porque é ampla a extensão de campos abandonados que necessitam de ser reincorporados no sistema produtivo; interesse ambiental porque é necessário conhecer a resposta das comunidades vegetais, os efeitos sobre as características físico-químicas e o comportamento hidrogeomorfológico dos solos, dependentes não apenas do tempo de abandono, mas também das acções antrópicas subsequentes a que estão sujeitos.

Trata-se, sem dúvida, de um fenómeno de extraordinária complexidade em que interactuam factores edáficos, geomorfológicos, hidrológicos, geobotânicos e antrópicos. Com o presente trabalho procura-se contribuir para uma melhor compreensão da respectiva interacção.

1. ESTADO ACTUAL DOS CONHECIMENTOS

Tendo em atenção os aspectos que se abarcam no presente trabalho, achou-se conveniente a sua divisão em dois pontos: (1) Mudanças no uso do solo e problemática do abandono e extensificação das práticas agrícolas, (2) Efeitos ambientais do abandono e extensificação dos sistemas de produção.

1.1. ALTERAÇÃO NO USO DO SOLO E PROBLEMÁTICA DO ABANDONO DAS PRÁTICAS PRODUTIVAS

O conceito de abandono do espaço agrícola ou simplesmente abandono de terras (*land abandonment* na literatura anglo-saxónica, *abandonnement de terres* na francesa, ou *abandono de tierras* na bibliografia castelhana) é de difícil definição, pela sua complexidade e carácter dinâmico. Baudry (1991), numa acepção simplista (*strictum sensu*), refere que o abandono ocorre quando as “terras deixam de ser utilizadas pela agricultura ou por outra qualquer actividade económica rural”. Nestas circunstâncias, além da interrupção das actividades agrárias, verifica-se uma deserção física, ou seja, o Homem deixa de estar presente e de desempenhar um papel activo na paisagem. Sabe-se que este tipo de abandono tem afectado alguns espaços da Região Mediterrânea marcados, predominantemente, por sistemas de exploração mistos de carácter extensivo, que ao serem desprezados passam a evoluir espontaneamente.

Contudo, a noção de terras abandonadas tem sido alargada a outras situações (*lato sensu*), que se relacionam com mudanças nos padrões, tradicionais ou recentes, do uso do solo, passando os sistemas de exploração a ser menos intensivos. A conversão de terras aráveis, mesmo as associadas a culturas extensivas, em pastagens permanentes ou em plantações florestais, com uma menor intervenção antrópica devem, de igual modo, ser classificadas como formas de abandono (Baudry, 1991; Pinto-Correia, 1993; Lasanta Martínez, 1996).

Identificar e quantificar o processo de abandono num determinado espaço torna-se extraordinariamente complexo, especialmente nas áreas em que predominam sistemas extensivos, tal como acontece no Alentejo ou no Norte Transmontano de Portugal, onde os solos podem ficar em pousio vários anos consecutivos (Bandarra, 1994, *apud* Brouwer *et al.*, 1997). Do mesmo modo, em extensas áreas da Península Ibérica predominam campos abertos

que, após o abandono das terras aráveis, podem continuar a ser utilizados como pastagens esporádicas na prática da actividade pastoril.

Pinto-Correia *et al.* (2006) consideram o conceito de abandono como um estado e não com um processo. Isto porque, em geral, o abandono da terra tem sido definido operacionalmente como o processo através do qual a sua gestão com um objectivo específico de produção deixa de ser feita, sem que se avalie exactamente o que se passa com a terra na nova função. A gestão pode deixar de ser activa e passar a ser passiva – há uma atenção em relação ao que acontece, eventualmente usos extensivos (pastagem, apicultura, caça, etc.), mas não as práticas regulares de transformação do coberto vegetal. Do mesmo modo, a actividade agrícola pode ser totalmente abandonada mas a terra não o ser, por ser ocupada por floresta ou usos urbanos.

A terminologia usada para contextualizar o abandono pode ser bastante diversificada. Por exemplo, Keenleyside *et al.* (2004) e Veen (2004), ao examinarem o abandono de terras, no conjunto de países que aderiu recentemente à União Europeia, introduziram o conceito de “abandono actual” e “semi-abandono”. O primeiro, referindo-se às terras agrícolas que não foram utilizadas, nos últimos dois anos, por qualquer tipo de cultura e, o segundo, aludindo aos solos que estão a ser ocupados por usuários mas com tipos de actividades restritas (integram-se neste conjunto os sistemas extensivos ou outras terras amanhadas de forma intermitente). Descrevem, ainda, o abandono como permanente ou temporário, estando este último dependente, em especial, de alterações nas políticas agrícolas, como é o caso da Política Agrícola Comum (PAC).

Na Alemanha (CEC, 1980), o abandono aparece associado às causas intrínsecas responsáveis pelo fenómeno: sociais (*Sozialbrache*), estruturais (*Strukturbrache*) e ambientais (*Grenzertragsbrache*). Para Brouwer *et al.* (1997) e Conti & Fagarazzi (2004) é importante a diferenciação de situações que envolvem um abandono espontâneo ou a retirada de terras de forma planeada (abandono planeado). Neste contexto, será conveniente distinguir situações de abandono, num período em que se procurava um acréscimo na produção de bens, de formas de abandono numa conjuntura de superprodução. O excesso de produtividade aliada às crescentes preocupações ambientais foram os principais motivos das alterações introduzidas na Política Agrícola Comum (Regulamento 2078/92), que passou a fomentar um conjunto de medidas que prevêm a retirada intencional de múltiplas terras do sistema de produção. Apesar de aparentemente abandonadas, não se trata de um processo definitivo, pelo contrário, assumem um carácter temporário, pois na sequência do período exigido por lei, variável entre 5 e 10 anos, poderão ser incorporadas de novo no sistema produtivo.

1.1.1. MUDANÇAS NO SISTEMA AGRÁRIO TRADICIONAL

Durante séculos, a gestão que o Homem fazia do território resultava da necessidade de alimentar a população e os animais domésticos com recursos próprios, dentro de um sistema de auto-abastecimento, em que os intercâmbios eram muito limitados. Todo o território fazia parte do sistema, sujeito a diferentes intensidades de exploração, dependentes do conhecimento empírico das potencialidades produtivas de cada sector. Assentava numa organização social complexa e hierarquizada, com um elevado grau de adaptação às condições ambientais locais de modo a extrair o máximo de energia do território (Lasanta Martínez, 1996), utilizando, para o efeito, grande quantidade de mão-de-obra. Este sistema sócio-económico viria a desmoronar-se com a incorporação do meio rural num mercado competitivo, dirigido e controlado pelas áreas urbanas. A nível europeu observaram-se, no entanto, diferenças significativas nas escalas temporal e espacial destes acontecimentos.

Hubert (1991) refere que o colapso do antigo sistema agrário tradicional terá tido início, na Europa mediterrânea, entre os finais do século XIX e princípios do século XX, quando se estabeleceram dois tipos de espaços contrastados: por um lado, uma agricultura de vales e planícies, relacionada com culturas intensivas e, por outro, as áreas serranas ou de interior, sujeitas a um intenso êxodo rural, onde passaram a predominar sistemas extensivos, associados a um forte abandono das actividades agrícolas tradicionais.

Com efeito, nos países do Sul da Europa assiste-se no decurso do século XX, a uma intensificação da agricultura nas terras com maiores potencialidades produtivas, ao mesmo tempo que se regista uma extensificação das formas de produção ou abandono dos espaços com *handicaps* naturais, económicos e estruturais (Alés, 1991; Alés *et al.*, 1992; Pinto-Correia, 1993; Caraveli, 2000; Baldock *et al.*, 2002).

Esta intensificação dos factores de produção reflectiu-se no aumento dos *inputs* externos, patentes no incremento da utilização de determinados recursos (em especial a água), sementes seleccionadas, fertilizantes, pesticidas, equipamentos e energia de modo a garantir o máximo de rendibilidade, face ao investimento aplicado. Em simultâneo, processaram-se alterações no uso do solo e na estrutura de produção, com os sistemas policulturais a serem substituídos por monoculturas intensivas, sobretudo de culturas industriais (tabaco, beterraba, algodão) ou horto-frutícolas (Figura 1.1). A extensificação das práticas produtivas, que em muitos casos se traduziu pelo abandono físico do território, manifestou-se por um acentuado declínio, ou até mesmo pelo desaparecimento, das actividades agro-silvo-pastoris tradicionais, até então essenciais no auto-abastecimento e sobrevivência das populações rurais (Figura 1.1). Em todos

os países mediterrâneos, as terras de cereais, as pastagens e outras culturas permanentes foram, em larga escala desprezadas, em consequência dos fracos recursos económicos obtidos, pela elevada mão-de-obra necessária, pelas dificuldades na mecanização e pelos baixos *inputs/outputs* colocados na produção.

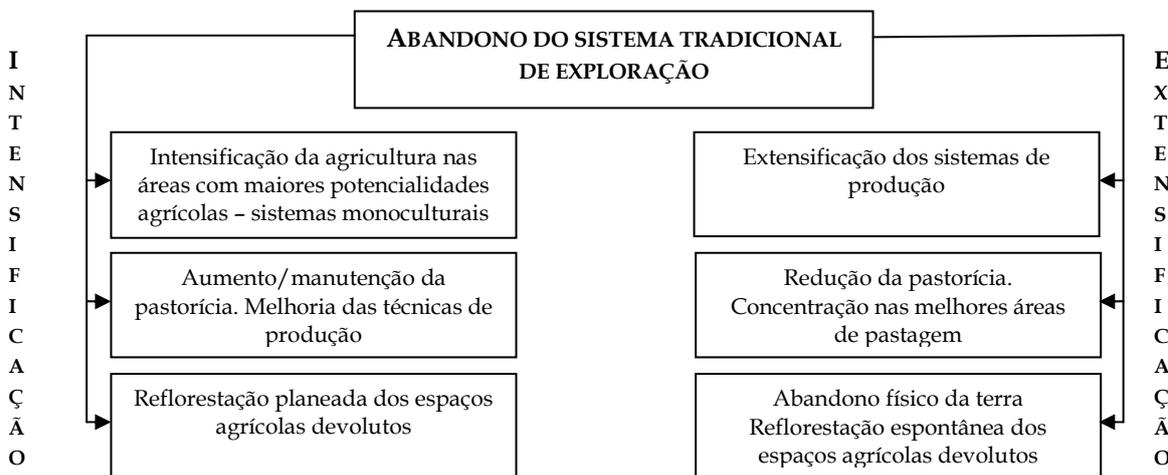


Figura 1.1. Alterações no sistema tradicional de exploração do território.

(Adaptado de Baldock *et al.*, 2002).

A pastorícia, que desempenhava um papel importante nos sistemas agrários tradicionais, sofreu alterações significativas em toda a Europa. Nos países do Norte e Centro Europeu, as explorações de pequena dimensão e de carácter extensivo, foram substituídas por sistemas modernos de exploração, cada vez mais intensivas e especializadas. Nos países da Europa Meridional, a criação de gado caracterizou-se por um intenso retrocesso na actividade pastoril. O esvaziamento demográfico de muitos territórios de montanha na Espanha, na Itália e na Grécia foi acompanhado por um acentuado decréscimo no número de cabeças de ovinos e caprinos. Em Portugal, o efectivo pecuário sofreu, do mesmo modo, um intenso declínio. Por exemplo, na serra da Estrela o retrocesso terá superado, no período de 1930-1999, as 100 000 cabeças de gado, o que corresponde a cerca de 60% do efectivo total (Nunes, 2002).

Para Conti & Fagarazzi (2004) a reflorestação espontânea e a consequente expansão florestal registada em vastas áreas da Europa é o mais evidente indicador da deserção ocorrida no espaço agrário, não obstante muitas das áreas serem resultado de uma florestação, planeada, em terras devolutas, após a decadência das explorações tradicionais. De 1961 a 1990, a superfície florestada nos países da Comunidade Europeia terá rondado os 9 milhões de hectares (Prieler *et al.*, 1998). Mais recentemente, as medidas da PAC, com o objectivo de promoverem a reflorestação dos terrenos agrícolas (Regime (CEE) 2080/92, de 30 de Junho)

contribuíram para que, entre 1993 e 1997, se fomentasse a floresta em cerca de meio milhão de hectares, em toda a União Europeia.

O abandono da superfície agrícola é um fenómeno que se tem manifestado, nas últimas décadas do século XX, em praticamente todos os países da Europa, assumindo especial destaque nos que se localizam nos seus extremos, meridional e setentrional (anexo I). A Espanha foi o país que verificou, em termos absolutos, os decréscimos mais avultados nestas últimas três décadas (1970-2003/04), reduzindo as suas terras aráveis em mais de 3 milhões de hectares (menos 20%) e as pastagens em cerca de 5 milhões de hectares (menos 40%) (Eurostat, 2005). O interesse pela dimensão espacial deste fenómeno levou a que se tenha quantificado em algumas das principais montanhas, revelando valores deveras surpreendentes, como são disso exemplo os resultados sistematizados no quadro 1.1.

Quadro 1.1. Perdas no espaço cultivado em algumas áreas de Espanha.

Área (ESPANHA)	Perdas no espaço cultivado (%)	Referência
Alto Tormes	75	Barrientos (1978)
Vertente Sul da Serra de Ayllón	89	Bordiu Barreda (1985)
Cabrera Leonesa	40	Cabero Diéguez (1980)
Vales pirenaicos aragoneses	71	Lasanta (1988)
Montanha Média Leonesa (Valdesamario)	80	Cortizo <i>et al.</i> (1992)
Sierra de Prades	40	Pérez Albert (1995)
Pré-pirenéus catalães	58	Ubalde <i>et al.</i> (1999)
Parque Natural de Cadí-Moixeró	99 a 100	Molina Gallart <i>et al.</i> (2001)

Portugal, comparativamente a Espanha, assume primazia em termos relativos visto que as terras aráveis se contraíram para cerca de metade (menos 46%), com especial destaque para a cultura de cereais. Esta cinge-se, na actualidade, a pouco mais de 30% do espaço ocupado, face à década de 70 (Eurostat, 2005). Com efeito, na sequência da implementação de um conjunto de políticas de incentivo ao aumento da produção de cereais (entre as quais se destacam as Leis de Elvino de Brito, 1889-1893, a colonização dos baldios e as várias campanhas dos cereais, com realce para a do trigo, após 1930) desencadearam-se grandes arroteias em áreas de vegetação natural. Como refere Roxo (2000), o solo foi exposto de uma maneira grave, à acção dos processos erosivos, com particular destaque para a actuação da erosão hídrica.

Deste modo, os elevados custos de produção, devido às restrições impostas pelo clima e pobreza dos solos, apesar da política de subsídios e ajudas governamentais, desencadearam um processo de abandono dos campos de cereais, o qual foi coadjuvado pela PAC, após 1992. Todavia esse abandono nem sempre é visível em termos estatísticos, pois em muitos casos os campos outrora cultivados passaram a albergar novas plantações (Pinto-Correia, 1993).

No mais recente “Estudo sobre o abandono em Portugal continental”, Pinto-Correia *et al.* (2006) apresentaram uma abordagem abrangente do abandono em Portugal, tendo em conta principalmente três aspectos: a dinâmica de ocupação do espaço, a dinâmica do sector agrícola e a dinâmica sócio-económica da comunidade. Baseando a respectiva dinâmica de ocupação do espaço nos dados fornecidos pelo *CORINE Land Cover* de 1990 e 2000, constataram que em 86,7% da superfície total do território continental os usos conferidos ao solo persistiram, nesse período, enquanto 11,3% da superfície total registou alterações. A superfície agrícola diminuiu 0,9%, sendo as culturas anuais de sequeiro as que registaram os maiores decréscimos. Porém, neste trabalho não é contemplada a dinâmica do uso do solo no período que antecede a década de 90, omitindo as alterações que se processaram com a saída maciça de população, após os anos 50-60, e com a terciarização das actividades económicas.

Na Itália, o abandono do espaço agrícola terá afectado cerca de 3 milhões de hectares, devido à extraordinária regressão verificada nas pastagens (-20%), nas culturas permanentes (-18%) e, sobretudo, nas terras aráveis (-13,7%, que correspondem a 1,2 milhões de hectares). À semelhança do registado pela generalidade das montanhas das Penínsulas Ibérica e Itálica, também na Grécia muitas das pastagens foram desprezadas, em consequência do declínio populacional mas também pela decadência dos movimentos transumantes, estimando-se em cerca de 40% as áreas que deixaram de ser pastoreadas (Caraveli, 2000). No outro extremo da Europa, englobando os países que ocupam as latitudes mais elevadas, o processo de abandono também experimentou alguma intensidade, em especial no Reino Unido. Só para a superfície agrícola foi assinalado um declínio superior a 2,5 milhões de hectares. Firbank *et al.* (2003) referem que entre 1995 e 1996 cerca de 500 000 ha, ou seja 11% da terra arável da Inglaterra, foi sujeita a um processo de retirada, em consequência da aplicação das políticas do *set-aside*, o que engrandeceu este fenómeno.

Prieler *et al.* (1998) ao analisarem as mudanças no uso do solo na Europa Central (Alemanha, Polónia e Checoslováquia), nestes últimos 30 anos, detectaram uma importante retracção no espaço ocupado pela agricultura. Para a Alemanha foi assinalado um declínio de cerca de 11%, principalmente pela constrição verificada nas pastagens permanentes, enquanto

na Polónia e na Checoslováquia (compartimentada em República Checa e Eslováquia após 1993) o decréscimo foi de 7%, no mesmo período.

Contudo, o fenómeno do abandono agrícola não é exclusivo do continente europeu, pelo contrário, tem sido observado em múltiplas áreas do mundo, tais como nos Andes equatoriais (Harden, 1996), no Peru (Denevan, 1986), no Japão (Kamada & Nakagoshi, 1997), no Nepal (Khanal & Watanabe, 2006), no Egipto (El-Sheikh, 2005) e nos Estados Unidos da América (Stanton & Bills, 1996).

1.1.2. PROCESSOS E CAUSAS DO ABANDONO DO ESPAÇO AGRÁRIO

Para Verschuur *et al.* (2003) o abandono surge como o resultado final de um processo de marginalização do espaço agrário, motivado pela combinação de múltiplos factores, em que as explorações cessam de ter viabilidade estrutural, social e económica. Este processo de marginalização, marcado pelo abandono do espaço agrícola, por uma substituição das práticas de exploração tradicionais e um intenso retrocesso demográfico, é reflexo de um fenómeno pós Segunda Guerra Mundial (Conti & Fagarazzi, 2004).

Assim, se, nos sistemas sócio-económicos de auto-abastecimento, o conceito de “terras marginais” era sinónimo de “terras pobres” (Lasanta Martínez, 1996), pela sua localização em vertentes de acentuado declive, pela escassez de nutrientes nos solos ou devido às condicionantes climáticas, com este processo de marginalização, um outro grupo de terras, aproveitadas tradicionalmente, foi desprezado. Às visíveis limitações do ponto de vista produtivo juntaram-se outras restrições, de carácter estrutural (pequena dimensão das propriedades, grandes distâncias em relação aos centros de decisão, mais desenvolvidos e dinâmicos), as quais se transformaram em obstáculos intransponíveis à sua integração no sistema produtivo global. Terá sido a conjugação destes factores que contribuiu para o colapso das sociedades rurais tradicionais, assentes numa agricultura de subsistência, desencadeando um extraordinário abandono das terras aráveis e das áreas de pastagens. Os espaços de montanha, perante a crescente inviabilidade económica das explorações, foram, numa etapa inicial, os que mais energicamente se despovoaram e os que de forma mais intensa se abandonaram.

Aliás, a elevada proporção de terras com *handicaps* naturais (altitude, declive, irregularidade nos quantitativos de precipitação), estruturais e demográficos terão motivado a política das *Less Favoured Areas* (LFAs), isto é das “áreas desfavorecidas” (Directiva 75/268/CEE). A sua finalidade era apoiar a agricultura praticada em determinadas áreas,

classificadas de adversas, de modo a tornar as explorações viáveis em termos económicos e assegurar a manutenção de determinadas densidades populacionais.

Se numa fase inicial as “LFAs” abrangiam, em especial, os espaços de montanha da Europa Mediterrânea, pelos condicionalismos que colocavam à mecanização agrícola, mais tarde viriam a ser alargadas aos 15 países da União Europeia, passando a abarcar todas as regiões periféricas ou marginais em termos de produção agrícola. Na actualidade, representam 56% da área agrícola utilizada, congregando, além dos espaços de montanha (20%), todos aqueles em que os solos manifestam elevada pobreza, as explorações revelam clara inviabilidade e as densidades populacionais são baixas (34%). Devido a *handicaps* específicos, parte das regiões litorais e das ilhas (2%) adquiriram este estatuto (Dax & Hellegers, 2000).

Baldock *et al.* (1996) e Brouwer (1997) identificaram como especialmente vulneráveis à marginalização e ao abandono os sistemas produtivos extensivos e as explorações de pequena dimensão, predominantes em particular nas áreas de montanha. Não obstante, o processo de abandono não se restringiu apenas a estas áreas, abrangeu, em regra, todas as terras de escassa relevância económica e produtiva e com fraca capacidade para reagir a uma economia de escala.

A revisão da PAC, em 1992, terá constituído um outro marco de viragem no conceito de marginalização, ao introduzir um novo esquema que visa o maior equilíbrio entre a oferta e a procura. Com a Agenda 2000, o “modelo agrícola europeu” reconheceu um papel decisivo à agricultura, na preservação da paisagem e dos espaços naturais, na vitalidade da vida rural, reforçando a necessidade de aplicar um conjunto de medidas agro-ambientais. Mais uma vez é revigorado o papel da extensificação dos sistemas de produção e da manutenção de sistemas de pastagem em regime extensivo. No entanto, este encorajamento e o apoio concedido aos sistemas de exploração extensivos parecem dotar-se de uma certa contradição, uma vez que procuram a manutenção de determinadas densidades populacionais e ao mesmo tempo preconizam um menor uso do solo, isto é um abandono das terras (Caraveli, 2000).

Nestas circunstâncias, a marginalização de um determinado espaço resulta da interacção, ao longo do tempo, de vários factores. Trata-se de um conceito dinâmico, dotado de um contexto espacial e temporal, dependendo do aproveitamento potencial que o Homem pode fazer do espaço, das condições do mercado, dos meios técnicos e da disponibilidade de mão-de-obra (Pinto-Correia & Sørensen, 1995).

Em Portugal, o processo de marginalização desencadeou-se e acentuou-se num período de tempo relativamente curto, tendo sido estimulado após a segunda Guerra Mundial, pela incapacidade de transição de uma agricultura de subsistência para uma de mercado. O

predomínio, quase exclusivo, de sistemas produtivos extensivos e de explorações de pequena dimensão tornaram-na especialmente vulnerável à marginalização e ao abandono (Baldock *et al.*, 1996; Brouwer, 1997). Aos constrangimentos naturais (altitude, declive, solos pobres, irregularidade no clima) associaram-se os estruturais ditando, desde meados do século XX, um enorme êxodo do espaço rural e um acentuado abandono das actividades agrícolas. O espaço rural nacional foi, de forma quase generalizada, classificado como “área desfavorável” no contexto Europeu.

1.2. EFEITOS AMBIENTAIS DO ABANDONO E EXTENSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A percepção dos efeitos ambientais, decorrentes do abandono e da extensificação das práticas agrícolas em vastas áreas agrícolas da Europa, tem motivado o interesse da comunidade científica, traduzindo-se na realização de vários seminários e reuniões¹ e na existência de uma ampla e diversificada bibliografia sobre o tema. Na literatura surgem os inúmeros trabalhos realizados em Espanha, os quais abordam a problemática dos campos abandonados, sob diferentes perspectivas, que englobam as suas consequências nos processos de colonização vegetal (Pérez-Chacón & Vabre, 1988; Bueno *et al.*, 1994; Molina *et al.*, 1996; Padilha Blanco, 1998; Miranda *et al.*, 2004; Bonet, 2004; Baudry, 2004), nas características edáficas (Pardini *et al.*, 1991; Ruiz-Flaño, 1993; Cerdà *et al.*, 1994; Soriano, 1994; Martínez-Fernández *et al.*, 1994, 1995, 1996; González & Bueno, 1996; Ruecker *et al.*, 1998; Belmonte Serrato *et al.*, 1999a, Molina *et al.*, 2001; Caravaca *et al.*, 2002; Casermeiro, *et al.*, 2004; Dunjó *et al.*, 2003), na resposta hidrológica (Llorens, 1993; Rabadá & Gallart, 1993; Gallart & Llorens, 1994; Nieto, 1994; Lasanta *et al.*, 1994; García-Ruiz *et al.*, 1996c; Arnáez *et al.*, 1999; Belmonte Serrato *et al.*, 1999b; Lasanta *et al.*, 2000; Errea *et al.*, 2001; Seeger & Ries, 2001; Ries & Langer, 2001; Sauer & Ries, 2001; Nadal *et al.*, 2001; Echeverría *et al.*, 2001; Pardini *et al.*, 2002, 2003; Casermeiro *et al.*, 2004) e na erosão dos solos (Ruiz-Flaño & García-Ruiz, 1990; Sala *et al.*, 1991; Ruiz-Flaño, 1993; Lasanta *et al.*, 1994; García-Ruiz *et al.*, 1995, 1996a,b,c; Pardini *et al.*, 2002, 2003; Romero-Díaz, 2003; Blanquer *et al.*, 2002).

¹ A nível europeu destacam-se: *Effects on the environment of the abandonment of agricultural land*, Commission of the European Communities, 1980; *Conséquences écologiques de la déprise agricole et du changement d'affectation des terres*, 1987, Ministère de L'Environnement, Comité EGP, 273 p.; *Land abandonment and its role in conservation*, 1991, Baudry, J. & Bunce, R.G.H. (Eds.), Options Méditerranéennes, Série A, nº15, 148 p.; *Efectos geomorfológicos del abandono de tierras*, 1994, García-Ruiz, J. M. & Lasanta, T. (Eds.), Sociedad Española de Geomorfología, 171 p.; *Erosión y recuperación de tierras en áreas marginales*, 1996, Lasanta, T. & García-Ruiz, J. M. (Eds.), Sociedad Española de Geomorfología, 211 p.; *Land abandonment and biodiversity in the New and Candidate EU Member States in relation to the EU CAP*, October 2004, Keenleyside, C., Veen, P., Baldock, D., Sigulda, Letónia, 42 p.; *Effects of Land Abandonment and Global Change on Plant and Animal Communities*, October 2004, Capri, Italy.

Interessa, ainda, ressaltar outros trabalhos realizados por Debussche *et al.* (1987, 1999), Baudry (1991, 2004), Bernaldez (1991), Giordano & Filipi (1993), Bunce (1991), Brown (1991); Cernusca *et al.* (1996), Etienne *et al.* (1998), Romero-Díaz *et al.* (1999), Caraveli (2000), Kosmas *et al.* (2000), MacDonald *et al.* (2000), Stoate *et al.* (2001), Firbank *et al.* (2003), Höchtl *et al.* (2005), Keenleyside *et al.* (2004), Conti & Fagarazzi (2004), El-Sheikh (2005) e Bakker *et al.* (2005).

As consequências ambientais do abandono das atividades agrícolas têm sido, frequentemente, sistematizadas em 3 categorias principais: biodiversidade, paisagem e solos (MacDonald *et al.*, 2000). No entanto, os estudos realizados até ao presente põem em evidência respostas muito diversificadas e, por vezes, até com sentido inverso.

1.2.1. BIODIVERSIDADE

Num modelo preliminar sobre os efeitos do abandono nos Alpes, Cernusca *et al.* (1996) referem que, numa fase inicial de regeneração vegetal, se verifica um decréscimo na biodiversidade, como resultado do aparecimento de um conjunto de espécies pioneiras, agressivas, que invadem os solos. Numa fase mais avançada, já com o predomínio de coberto arbustivo, a biodiversidade pode aumentar, embora tenda a decrescer com a constituição de cobertura arbórea.

MacDonald *et al.* (2000) identificaram impactos negativos na biodiversidade em praticamente todas as regiões marcadas pelo abandono, acrescentando que nas regiões de montanha, as pastagens e os prados naturais, de grande riqueza florística, quando substituídos por matagais ou por florestas, verificam um retrocesso em termos de diversidade biológica, assinalada pelo desaparecimento de algumas espécies vegetais e animais. Esta convicção é partilhada por Brown (1991) e Höchtl *et al.* (2005), ao defenderem que a diversidade florística tende a decrescer desde as etapas iniciais de sucessão até aos estádios sucessionais mais avançados.

Poschlod *et al.* (1997, *apud* Keenleyside *et al.*, 2004) tendo como ponto de partida um ambiente de pastagem (*dry Mesobrometum grassland*), em litologia calcária, de grande riqueza biológica, ao salvaguardar mais de 170 espécies, subdividiram o processo de abandono em 3 etapas principais (recente, mais antigo e muito antigo) e avaliaram para cada uma delas a riqueza florística. Estimaram que o processo de abandono é marcado por uma acentuada diminuição em termos de biodiversidade. Contabilizaram 145 espécies na 1ª etapa, 50 na segunda, e 10 espécies na terceira.

Para a região Mediterrânea, Moreira (2004) correlacionou a distribuição de 61 espécies de aves e 31 espécies de mamíferos, típicos destas latitudes, com os principais usos do solo: sistemas extensivos, matos e as florestas (Figura 1.2). Detectou, no caso das aves, que o seu habitat se repartia, em especial, pelos dois primeiros usos (sistemas extensivos e matos), emergindo as florestas como ecossistemas pobres em termo de avifauna. Relativamente aos mamíferos, a sua subsistência estaria mais dependente da coexistência entre espaços abertos (sistemas extensivos) e florestas, albergando os matos um reduzido número de espécies exclusivas.

Bernaldez (1991) considera, todavia, que o abandono das terras aráveis pode resultar num acréscimo da biodiversidade com efeitos ambientais positivos, sobretudo se houver um controlo dos factores negativos, como os incêndios e a erosão, inibidores de uma evolução progressiva da vegetação.

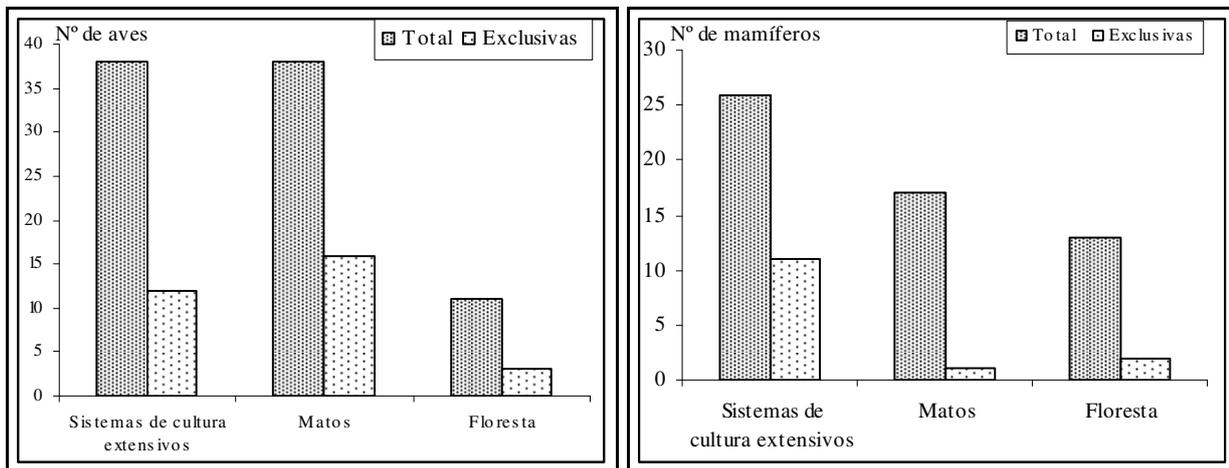


Figura 1.2. Distribuição de várias espécies, de aves e mamíferos, por usos de solo.

(Fonte: Moreira, 2004).

1.2.2. PAISAGEM

Sobre a paisagem, os efeitos do abandono das práticas agrícolas têm sido avaliados em termos de aumento/diminuição da homogeneidade/heterogeneidade, a várias escalas espaciais (Di Prieto & Balent, 1997), podendo assumir ambas as direcções, dependendo do contexto em que ocorrem as mudanças. Assim, as paisagens mediterrâneas, associadas à tradicional exploração agro-silvo-pastoril, de grande diversidade, sofrem após o abandono um processo de simplificação, face ao desaparecimento de determinados usos do solo (Pinto-Correia, 1993). Os corredores tornam-se mais largos e, à pequena escala, a heterogeneidade decresce (Alés, 1991; Vos & Stortelder, 1992). Porque o abandono atinge amplas áreas, as

paisagens perdem a sua heterogeneidade (Pardini *et al.*, 2003) passando a dominar formações arbustivas monoespecíficas que acentuam o risco de incêndio (Bernaldez, 1991; Hubert, 1991; Alès, 1991; Pinto-Correia, 1993; Moreira *et al.*, 2001; Pardini *et al.*, 2003; Höchtl *et al.*, 2005).

1.2.3. SOLOS

No que concerne aos impactes do abandono sobre os solos, talvez os que mais discussões originaram, a sua análise incidiu sobretudo na respectiva resposta pedológica e hidrogeomorfológica. Quando os campos são abandonados, os processos de degradação ou reabilitação dos solos são de extrema complexidade, devido à multiplicidade de factores que interferem na edafogénese: sucessão vegetal, características e condições do solo logo após o abandono, tipo de actividade desenvolvida anteriormente e após a cessação das actividades agrícolas e, sobretudo, devido às condições climáticas da área (Martínez-Fernandez *et al.*, 1995; Pardini *et al.*, 2003). De um modo geral, quanto mais negligenciado é o solo, mais drasticamente se alteram as respectivas propriedades (Lal *et al.*, 1989; Pardini *et al.*, 2002).

Errea *et al.* (2001) consideram que, no respeitante à fertilidade edáfica dependente principalmente das componentes químicas, em especial da matéria orgânica, a sua evolução mostra uma relação importante com o tempo de abandono, ou seja, faz-se de forma paralela ao processo de colonização vegetal, uma vez que o solo se vê directamente influenciado pela tarefa de construção que pode ser atribuída à vegetação. Ruiz-Flaño (1993) e Soriano (1994), após trabalhos realizados nos Pirenéus Espanhóis, em ambientes sub-húmidos, concluíram, do mesmo modo, que as variações na fertilidade química do solo se produzem em função do estágio de regeneração vegetal. Nestas circunstâncias, será de esperar que, depois de algumas décadas de abandono dos campos, os solos registem maiores conteúdos em matéria orgânica (Fernández *et al.*, 1994; Ruecker *et al.*, 1998; Errea *et al.*, 2001; Dunjó *et al.*, 2003), maior estabilidade estrutural dos agregados (Cerdà *et al.*, 1994; Fernández *et al.*, 1994), menores densidades e maior capacidade de retenção de água, pelos crescentes níveis de infiltração e aumento da porosidade.

A peculiaridade e a fragilidade do ambiente mediterrâneo, em especial dos meios semi-áridos, pelas características intrínsecas de clima, relevo e ocupação humana, tornam, de um modo geral, difícil a recuperação vegetal das áreas anteriormente cultivadas. A morosidade da vegetação, em recolonizar os territórios abandonados, faz com que estas fiquem à mercê dos processos de erosão que começam de imediato a actuar, favorecidos pela frequente torrencialidade das precipitações mediterrâneas (García-Ruiz *et al.*, 1996b). Nestas condições, o

abandono de terras costuma ser acompanhado por um processo de erosão e degradação do solo que se traduz, com frequência, na formação de ravinamentos, nas vertentes outrora cultivadas (Ruiz-Flaño, 1993; Romero-Díaz, 2003) e em fenómenos de solifusão (*piping*) extensivos (López-Bermúdez & Torcal, 1986) tornando ainda mais difícil a recuperação da vegetação natural.

Belmonte Serrato *et al.* (1999a) referem situações em que o abandono das práticas de cultivo se reflectiram num incremento do coeficiente médio de escoamento superficial, pela crescente compactação do solo, muito embora se tenha registado uma diminuição da taxa de erosão, devido ao aumento da cobertura vegetal. Cernusca *et al.* (1996) observaram um decréscimo na estabilidade dos agregados do solo, nas camadas superficiais, em vários pontos de recolha, em particular devido à diminuição da infiltração e da capacidade de armazenamento de água, revelada pelos solos. García-Ruiz (1991, *apud* Kosmas *et al.*, 2000) refere que apenas 3,5% dos campos abandonados, há menos de 10 anos, nos Pirinéus Espanhóis não sofre de erosão, enquanto 60% demonstra um processo severo de erosão, devido à insuficiente protecção do coberto vegetal.

Vários autores consideram a humidade do solo como um factor chave na evolução de campos abandonados, ao determinar o coberto vegetal, a geração de escoamento superficial e o arranque de partículas (Errea *et al.*, 2001; Sauer & Ries 2001). Sauer & Ries (2001), numa análise à capacidade de armazenamento de água em solos abandonados ao longo de um transecto desde os Pirenéus até à depressão do Ebro, consideram a limitação de humidade no solo a principal razão da lenta sucessão vegetal verificada em campos abandonados. Errea *et al.* (2001) concluíram, do mesmo modo, que a parcela abandonada foi no decurso de 1997-98, a que registou a menor teor de humidade no solo, em comparação com outros usos (*matorral*, prado e *barbecho*).

Noutras circunstâncias, as características edafo-climáticas regionais favorecem, depois do abandono, a recuperação mais ou menos rápida da cobertura vegetal, invertendo a dinâmica dos processos de erosão e permitindo, a médio prazo, a recuperação da vegetação natural. Vários autores (Marco Molina & Morales Gil, 1995; Molina Gallart & Nadal Tera, 1998) sublinham que na ausência de litologias brandas e episódios chuvosos intensos, a vegetação coloniza rapidamente os campos abandonados, reduzindo o risco de erosão. Nestas circunstâncias, o abandono afecta positivamente a recuperação vegetal, que controla o escoamento superficial e a produção de sedimentos (Errea *et al.*, 2001). À medida que se altera a composição vegetal, no sentido progressivo, com a introdução de espécies perenes e arbustivas, até se formar uma cobertura vegetal densa e contínua, a protecção ao solo aumenta,

a capacidade de infiltração e armazenamento de água é favorecida, o escoamento superficial diminui e a erosão torna-se fraca ou até nula (Trimble, 1990; Ruiz-Flaño, 1993; Puigdefábregas, 1996; Pardini *et al.*, 2002). Assim sendo, as formações arbustivas que se encontram em franca expansão na Península Ibérica (Rivas-Martínez, 1987), em resultado do abandono dos campos de cultivo, mas também devido à incineração de vastas áreas de floresta, desempenham um importante papel na prevenção da erosão do solo (Bochet *et al.*, 1998; Casermeiro *et al.*, 2004, Belmonte Serrato *et al.*, 1999b; Durán Zuazo *et al.*, 2006).

Segundo García-Ruiz *et al.* (1996b) o abandono de terras, a reflorestação (espontânea ou introduzida) e a substituição da cultura de cereais por pastagens concorreram, notavelmente, para reduzir as contribuições de materiais arrastados, desde as vertentes até aos leitos fluviais. De facto, durante a prevalência dos sistemas tradicionais, a agricultura cerealista ter-se-á convertido numa importante fonte de sedimentos, afectando em especial as vertentes de maior declive e os solos com parcas estruturas de conservação. A opção pela construção de socalcos agrícolas, na maior parte das montanhas Europeias, apesar da sua maior incidência no Mediterrâneo, terá contribuído eficazmente para o resguardo dos solos, da erosão e do escoamento. O seu abandono e progressiva deterioração, pela falta de manutenção, têm levado a graves situações de degradação, na sequência do colapso das estruturas artificiais de irrigação e dos muros de protecção (Dunjó, 2003; Lourenço, 2006).

Diversas investigações concluíram, no entanto, que a recolonização por densas comunidades arbustivas e arbóreas, apesar de favorecer a infiltração e limitar o escoamento superficial, aumenta as perdas de água por interceptação e por evapotranspiração (Meuser, 1990; Gallart e Llorens, 1994, 1996; Ferreira, 1996; Belmonte Serrato *et al.*, 1999bc; Zhang *et al.*, 1999; VanShaar *et al.*, 2002; Keenan *et al.*, 2004; Farley *et al.*, 2005). Meuser (1990) refere que, umas décadas após a reflorestação, o escoamento superficial reduzir-se-á uns 50%, a transpiração aumentará uns 35% e a recarga dos aquíferos abreviar-se-á em uns 40%.

Estudos levados a cabo em ambientes áridos e semi-áridos (Belmonte Serrato *et al.*, 1999b) indicam que as perdas de chuva, por interceptação, podem ser mais elevadas do que em meios temperados, chegando a atingir em alguns casos, e em condições de secura, valores superiores a 35% da precipitação anual. Todavia, a importância relativa destes factores depende do clima, das características do solo e das condições da vegetação (Zhang *et al.*, 1999).

Assim e apesar da reflorestação se ter apresentado como uma resposta válida para a gestão de terras em áreas abandonadas, pode implicar um importante problema de conservação dos recursos hídricos, com consequências na diminuição dos caudais líquidos. Como referem Gallart & Llorens (1996) a reflorestação espontânea ou fomentada pelo Homem,

em terras marginais, apresenta um custo hidrológico elevado, de primeira importância sócio-económica nos países em que o recurso água é limitado, como é o caso dos países do Mediterrâneo. Com efeito, Beguería *et al.* (2002) sugerem que a regeneração vegetal após o abandono de terras de cultivo é a principal causa da diminuição na produção de caudais nos Pireneus Centrais Espanhóis. Do mesmo modo, Gallart & Llorens (2001) observaram, após analisarem o balanço hídrico em várias bacias espanholas durante os últimos 50 anos, que a maior parte das diminuições observadas não se explicavam pelo aumento do consumo de água por regadio ou até mesmo pelas oscilações climáticas, mas sim devido a alterações assinaladas nas respostas das cabeceiras fluviais. Estas relações, entre as mudanças na cobertura vegetal e a diminuição de caudal nas respectivas bacias, estão amplamente reconhecidas na literatura (Bosch & Hewlett, 1982; Sahin & Hall, 1996; Zhang & Schilling, 2006).

Em Portugal, já existe alguma bibliografia relativa às consequências ambientais do abandono dos campos, destacando-se os trabalhos de Pinto-Correia (1993), Roxo *et al.* (1998), Roxo & Casimiro (1999), Moreira *et al.*, 2001, Coelho *et al.* (2001), Roxo & Calvo-Cases (2005) e Lourenço (2006). Roxo *et al.* (1998) consideram que o abandono da actividade agrícola, por oposição à cultura de cereais (classificada como o uso mais degradante dos recursos naturais), poderá ser considerado eficiente ao promover a recuperação de um coberto vegetal, claramente adaptado às condições locais de solo e clima, o que contribui para a conservação do solo e da água. No âmbito do projecto MEDALUS, a pesquisa sobre o estado e o ritmo de regeneração de ecossistemas, efectuados com base na análise de vários parâmetros em "campos abandonados", com diferentes idades, concluíram que há um forte potencial de regeneração da vegetação "natural", após o abandono, confirmando uma diminuição da erosão e a reversão dos processos de degradação (*Idem*, 1998).

Coelho *et al.* (2001), por seu turno, referem que nas áreas rurais, a destruição dos sistemas tradicionais sustentados na agro-silvo-pastorícia, devido ao êxodo rural e ao envelhecimento da população, resultam com frequência numa degradação ambiental, a qual se traduz em alterações na vegetação, nas propriedades edáficas, nos processos hidrológicos e na erosão dos solos.

Lourenço (2006) analisou os riscos naturais associados a paisagens de socacos, em vales do rio Alva. Concluiu ter-se verificado um progressivo abandono dos campos em socacos com uso agrícola devido à conhecida perda de população das áreas serranas. Uma das principais consequências desse abandono é o repovoamento por espécies arbustivas, de crescimento espontâneo, o que aumenta o risco de ignição e propagação de incêndios florestais. A

destruição do coberto vegetal deixará estas áreas mais vulneráveis à erosão, ao escoamento torrencial e aos movimentos de massa.

E de facto, a forte incidência de incêndios florestais registada no nosso país, mas também em toda a região mediterrânea, tem sido relacionada com a quantidade de biomassa acumulada, na sequência do abandono dos usos tradicionais do território (Vélez, 1993; Rego, 1997; Lourenço, 1995, 2006; Moreno *et al.*, 1998; Moreira *et al.*, 2001; Nunes, 2002; Pausas, 2004). Este abandono favorece a colonização de espécies germinadoras que se caracterizam por uma elevada acumulação de combustível, tornando-as altamente sensíveis à posterior ocorrência de incêndios (Vallejo & Alloza, 2004).

De um modo geral, é aceite que os incêndios florestais reduzem a matéria orgânica dos solos (Giovannini & Lucchesi, 1983), modificam a sua estrutura, perturbam a estabilidade dos agregados (Cerdà *et al.*, 1995; Mataix-Solera & Doerr, 2004), aumentam a repelência do solo à água (Ferreira, 1990, 1996; Shakesby *et al.*, 1993; Ferreira, 1996; Doerr *et al.*, 2000; Coelho *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2005), reduzem a capacidade de infiltração e aumentam a erosão do solo (Ferreira, 1990, 1996; Shakesby *et al.*, 1993; Cerdà, 1998; Cerdà & Lasanta, 2005; Coelho *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2005).

Vários campos experimentais examinaram o efeito localizado das mudanças no uso e cobertura vegetal, à escala da parcela ou de pequenas bacias hidrográficas. As metodologias mais utilizadas na sua monitorização têm sido baseadas na instalação de parcelas de erosão, fechadas e/ou abertas, com diferentes dimensões (Lourenço, 1989, 2006; Roxo, 1994; Coelho *et al.*, 1990, 1995; Shakesby *et al.*, 1993; Ferreira, 1996; Ferreira, 1996/97; Thomas *et al.*, 2000; Lopes *et al.*, 2001, 2002; Puigdefábregas *et al.*, 1992; López Bermúdez *et al.*, 1991; Lasanta *et al.*, 1994a; Tanago *et al.*, 1994; Ternan *et al.*, 1997; Lasanta Martínez & García-Ruiz, 1998; Belmonte Serrato *et al.*, 1999ab; Romero Díaz *et al.*, 1995, 1999; Vacca *et al.*, 2000; Pardini *et al.*, 2003), recurso a simuladores de chuvas, com diferente abrangência espacial (Lasanta *et al.*, 1994; Boix *et al.*, 1996; Cerdà *et al.*, 1998; Ceballos, 1999; Cerdà & Lavee, 1999; Carvalho *et al.*, 1999; Lasanta *et al.*, 2000; Ries & Langer, 2001; Seeger & Ries, 2001; Ceballos *et al.*, 2002, 2003; Ruiz-Flaño, 1993; Muñoz & Gallego, 1996; Verdú *et al.*, 2000; Coelho *et al.*, 2002, 2005; Casermeiro *et al.*, 2004) e instrumentação de pequenas bacias hidrográficas (Bosch & Hewlett, 1982; Sahin & Hall, 1996; Ferreira, 1996, 2001; Bari *et al.*, 2005; Cox *et al.*, 2006). A importância das mudanças no uso do solo e incremento do coberto vegetal, à escala das médias ou grandes bacias, já aparece sublinhada em múltiplos trabalhos, dos quais se destacam Gallart & Llorens (2001), Conway

(2001), Beguería *et al.* (2002, 2003), Costa *et al.* (2003), Sullivan *et al.* (2004), Siriwardena *et al.* (2006) e Zhang & Schilling (2006).

2. OBJECTIVOS DE INVESTIGAÇÃO

Partilhando de uma aceção abrangente no que se refere ao conceito de abandono do espaço agrícola, preconizado por vários autores (Baudry, 1991; Pinto-Correia, 1993; Lasanta Martínez, 1996; Pinto-Correia *et al.*, 2006), a sua contextualização ao longo do trabalho vai compreender vários estados de abandono (*lato sensu*), abarcando situações em que ocorre um cessar da actividade produtiva e as terras deixam de ser utilizadas, pelo menos de uma forma declarada, por outra qualquer actividade económica rural, e outras que se relacionam com mudanças nos padrões, tradicionais ou recentes, do uso solo, passando os sistemas de exploração a ser menos intensivos. Assim, a conversão de terras aráveis, mesmo as associadas a culturas extensivas, em pastagens permanentes e em plantações florestais, com uma menor intervenção antrópica, serão classificadas como formas de abandono.

Este trabalho surge do crescente interesse em averiguar a forma como o Homem se apropriou do território, ao longo deste último século, e sobretudo dos efeitos que se desencadeiam quando se alteram drasticamente as condições de gestão do espaço e a acção antropogénica passa a ocupar um papel secundário na sua dinâmica, devido à respectiva posição marginal do ponto de vista sócio-económico, mas também em termos ecológicos.

Deste modo, os objectivos que se pretendem alcançar ao longo do trabalho passam por uma análise à extensão e às causas (*driving forces*) responsáveis pelo processo de abandono agrícola, operado nestas últimas décadas. Para o efeito, proceder-se-á à análise das transformações espacio-temporais ocorridas no uso do solo/cobertura vegetal numa área do interior Centro de Portugal, evocando, para a sua compreensão, um modelo integrado resultante da associação entre diferentes agentes de mudanças, tais como as características biogeofísicas, as dinâmicas sócio-económicas e as dimensões político-institucionais actantes no espaço em análise.

Por outro lado, procura-se avaliar algumas das consequências ambientais decorrentes do abandono, dos campos de cultivo e da extensificação das práticas agrícolas, tendo em conta 3 aspectos principais:

- Efeitos no coberto vegetal e variações nas características dos solos através da análise e inter-relação de um conjunto de parâmetros físico-químicos (porosidade,

textura, resistência mecânica à penetração e torção, matéria orgânica, pH e macronutrientes principais);

- Quantificação do comportamento hidrológico, através da análise às dinâmicas espaciais e temporais na humidade do solo, escoamento superficial *versus* capacidade de infiltração;

- Avaliação da resposta erosiva (remoção de partículas por acção da água da chuva) dos solos.

A conjugação destes dois grandes objectivos prende-se com a necessidade de conhecer bem as dinâmicas actuais e passadas do espaço sobre o qual vai incidir o estudo, para se prever o seu evoluir futuro, numa perspectiva de manutenção dum certo equilíbrio e duma certa estabilidade dos sistemas entretanto afectados. Como referem Tricart & Kiewietdejonge (1992) “um bom ordenamento do território consiste em redireccionar ou substituir as dinâmicas existentes por outras”, pelo que a finalidade deste trabalho é contribuir para a dinamização de medidas que visem o uso sustentado do solo, no intuito de mitigar a crescente degradação deste recurso, largamente presenciada em toda a bacia mediterrânea.

De facto, é fundamental ter um conhecimento completo e profundo, não só dos fenómenos e processos físicos e biológicos associados à degradação dos recursos naturais, mas também de todo um passado de evolução do uso do solo e dos diferentes cenários futuros que se devem analisar por forma a gerir de maneira mais racional os recursos solo, água e coberto vegetal, minimizando a sua degradação (Roxo *et al.*, 1998).

3. ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho estrutura-se em nove capítulos, os quais se sistematizam na sequência.

No primeiro capítulo (Introdução), onde se integra este ponto 3, procede-se à sistematização do estado actual dos conhecimentos relativos ao processo, causas e efeitos ambientais do abandono dos campos de cultivo. Analisa-se a produção bibliográfica relativa a esta temática, dando-se especial relevância à que abordava os respectivos efeitos edáficos e resposta hidrogeomorfológica. Neste capítulo apresentam-se ainda, os objectivos fundamentais a desenvolver no decurso do trabalho.

No capítulo 2 introduz-se a "área de estudo". Explica-se a delimitação geográfica, a qual assenta em critérios de cariz essencialmente bioclimático, ao mesmo tempo que se faz a sua apresentação em termos físico-naturais.

No capítulo 3 procede-se à exposição do desenho experimental adoptado para a concretização das várias etapas que caracterizam este trabalho. Expõem-se as diversas metodologias utilizadas quer na análise da dinâmica da ocupação do solo, quer nos trabalhos de campo realizados e técnicas laboratoriais associadas. São apresentadas e caracterizadas as várias áreas-amostra, tal como os métodos e os equipamentos utilizados para averiguar os efeitos pedológicos, hidrológicos e geomorfológicos do abandono de terras.

No capítulo 4, intitulado "Abandono do espaço agrícola: extensão e causas", procura-se desvendar as principais etapas de evolução do uso do solo, quantificar e contextualizar temporalmente, o processo de abandono agrícola na área de estudo. Por outro lado, pretende-se compreender, através de um melhor conhecimento físico-geográfico da região e de uma análise às dinâmicas sócio-económicas e aos factores político-estruturais que actuaram e interagiram com este território, as opções humanas que recaíram sobre este espaço e explicam as mutações históricas e actuais na ocupação do solo. Com este capítulo não se procura apenas aclarar quais os factores ou agentes que mais contribuíram para as alterações registadas no uso do solo, mas conhecer de forma mais aprofundada o meio físico e humano, fundamentais na explicação da evolução subsequente dos campos abandonados e nas opções de planeamento territorial que possam recair sobre este espaço.

"Sucessão da vegetação e implicações edáficas do abandono das actividades agrícolas" é o título do 5º capítulo, através do qual se pretende analisar, ainda que de forma pouco pormenorizada, as características ecológicas das parcelas que foram desprezadas pela acção antrópica e iniciaram um processo de recuperação vegetal. Para além de se apresentar um modelo evolutivo para a vegetação desta área, faz-se uma reflexão sobre os principais agentes de perturbação, concedendo particular ênfase aos fogos florestais. Neste capítulo, procura-se ainda, analisar os efeitos dos diferentes estados de abandono, a que correspondem distintas etapas de evolução do coberto vegetal e pressões sobre o solo, ou seja, sobre as respectivas características pedológicas. Para o efeito, optou-se pela avaliação de um conjunto de atributos relativos ao grau e tipo de cobertura vegetal, a que se associou uma análise das principais propriedades físicas e químicas, susceptíveis de nos darem indicações sobre as alterações

introduzidas pelos sistemas de uso e tipo de cobertura vegetal. Essas transformações foram estimadas através da comparação das propriedades entre as diferentes áreas-amostra e a vegetação climática de referência, que, na área em análise, se enquadra na associação *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaica*.

Os capítulos 6 e 7 centram-se na avaliação dos efeitos dos diferentes tipos de ocupação sobre alguns dos mais importantes elementos do ciclo da água. Procura-se, assim, avaliar o comportamento espacial e temporal da humidade do solo, sob diferentes usos e a distintas profundidades, e proceder ao seu relacionamento com dois dos principais elementos do clima, a precipitação e a temperatura, igualmente monitorizados. A análise da resposta hidrológica (escoamento superficial *vs* infiltração) efectuou-se ao nível do pedon e da vertente, tendo como técnicas de apoio dois métodos de monitorização, respectivamente, simulações de chuva e parcelas de erosão.

Por último, no capítulo 8, são abordados os efeitos das alterações no uso e cobertura vegetal sobre a resposta erosiva dos solos. O objectivo deste capítulo centra-se na avaliação da erosão em diferentes contextos geoespaciais (meteorológicos, exposições, declives, coberturas vegetais) através de recurso a técnicas de simulações de chuvas e na monitorização de diferentes parcelas de erosão, com características similares de litologia, orografia e exposição, mas com diferentes usos do solo.

A finalizar o trabalho, ou seja na “conclusão”, além de apresentadas as principais conclusões, serão questionadas algumas aplicações ao ordenamento do território e sugeridas algumas temáticas para futuras investigações.

No organigrama da Figura 1.3 sistematiza-se a estrutura do trabalho.

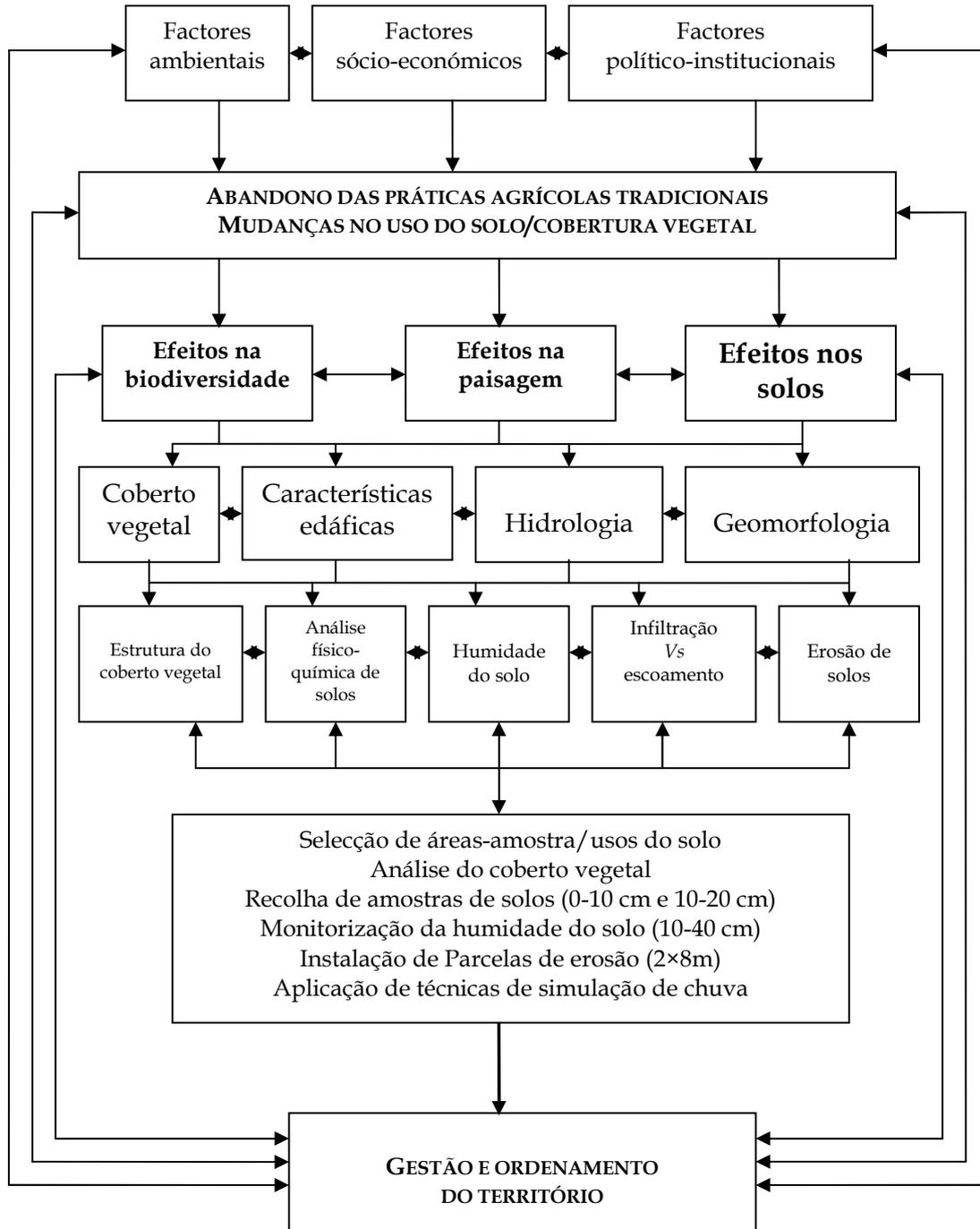


Figura 1.3. Organograma do trabalho.