



**Alteração na diversidade das paisagens em Portugal Continental
e do seu valor para a conservação – entre 1970 e 2007**

INÉS GUEDELHA REBELO MARQUES DUARTE

ORIENTADOR: Professor Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego

TESE APRESENTADA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
ENGENHARIA FLORESTAL E DOS RECURSOS NATURAIS

2016





Alteração na diversidade das paisagens em Portugal Continental e do seu valor para a conservação – entre 1970 e 2007

INÊS GUEDELHA REBELO MARQUES DUARTE

ORIENTADOR: Professor Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego

TESE APRESENTADA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM ENGENHARIA FLORESTAL E DOS RECURSOS NATURAIS

Constituição do Júri

Presidente:

Doutora Helena Margarida Nunes Pereira, Professora Catedrática, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

Vogais:

Doutor João Manuel Ribeiro dos Santos Bento, Professor Associado aposentado, Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro;

Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego, Professor Associado com Agregação, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa;

Doutora Maria Teresa Amado Pinto Correia, Professora Auxiliar com Agregação, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora;

Doutora Ana Luisa Brito dos Santos de Sousa Soares, Professora Auxiliar, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa;

Doutor Miguel Nuno do Sacramento Monteiro Bugalho, Investigador, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.

2016

Este trabalho teve o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Ministério da Educação e da Ciência, Bolsa de Doutoramento (SFRH/BD/70536/2010)

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA



It is inconceivable to me that an ethical relation to land can exist without love, respect, and admiration for land, and a high regard for its value. By value, of course, I mean something far broader than mere economic value; I mean value in the philosophical sense.

Aldo Leopold, 1949

Aos meus, que me acompanharam ao longo de todo o percurso!

Agradecimentos

Agradeço à Fundação para a Ciência e Tecnologia, pelo financiamento da bolsa de doutoramento (SFRH/BD/70536/2010);

Um obrigado ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) pela cedência de informação relativa aos habitats naturais no território continental;

Agradeço ao meu orientador, Professor Francisco Castro Rego, que me guiou com paciência, que se entusiasmou com os resultados, que nunca desmotivou perante as dificuldades e, com o seu optimismo, me levou sempre a encontrar soluções. O seu entusiasmo pelo trabalho foi contagiante e essencial.

O meu obrigado a José Casquilho pela preciosa ajuda e inspiração. Apesar de tão distante geograficamente, esteve sempre presente, à distância de um clique.

Obrigada a Pedro Arsénio pelas informações, questões colocadas e valiosas contribuições.

Obrigada a Douglas Evans da Agência Europeia do Ambiente, European Topic Centre on Biological Diversity, pelos esclarecimentos e clarificações acerca da base de dados Europeia da Rede Natura 2000.

Obrigada a João Alves, do Instituto para a Conservação da Natureza e das Florestas, pelo apoio, esclarecimentos e contributos nas questões relativas a habitats naturais.

Obrigada aos colegas do Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves:

- Marta Rocha pelo apoio nos Sistemas de Informação Geográfica e pela amizade e incentivo ao longo do estudo

- Filipe Catry pela resolução dos problemas de coordenadas geográficas e pelas sugestões

- Leónia Nunes pela ajuda e sugestões nas questões de *finalmente* e pela amizade

- Filipa Albino pela simpatia, disponibilidade e preocupação.

E por fim uns agradecimentos especiais:

Ao meu marido Raimundo, por ser o meu apoio, o meu porto de abrigo, por me incentivar e acreditar em mim.

Às minhas filhas, ternuras crescidas, compreensivas e amigas. Fazemos o exemplo umas das outras.

À minha mãe Domitília e ao meu pai Manuel, por serem os meus exemplos, de pais, de professores, de Doutores e de pessoas. Pelo apoio, pela força, pela ajuda e pelo carinho.

À minha sogra Ema, pelo apoio, pelo carinho e amizade e por toda a ajuda.

À prima Isabel e família, pela recepção, motivação e pelas preciosas dicas para a apresentação em Los Angeles.

Aos meus irmãos Joana e João e cunhada Susana, pela expectativa e preocupação e pelo apoio.

Aos meus amigos que me alegraram e divertiram, me deram momentos relaxantes e inspiradores.

Resumo

Durante décadas as paisagens em Portugal Continental apresentaram alterações, condicionadas pelas modificações sócio-económicas, políticas e climáticas.

Os compromissos internacionais assumidos por Portugal, no âmbito da conservação da diversidade biológica e da Paisagem, enquanto Estado Membro da União Europeia, exigem uma monitorização e avaliação das alterações e principais tendências no território. Estudos nesta temática são necessários, assumindo importância principalmente no apoio ao ordenamento e gestão do território e na tomada de decisão.

Neste âmbito, este estudo tem como principal objectivo analisar a alteração na diversidade das paisagens em Portugal Continental e no seu valor para a conservação, num período de 37 anos. Para a realização de medições, inerentes a um processo de avaliação, foi necessário encontrar medidas e valores concretos. Para o efeito, recorreu-se à informação de uso do solo, nos anos de 1970, 1990 e 2007 e à ocorrência de Sítios de Importância Comunitária e habitats naturais, identificados no âmbito da Rede Natura 2000. Utilizaram-se índices de diversidade, desenvolveram-se outros de Raridade, Representatividade, Relevância, e metodologias de análise dos valores implícitos de cada uso do solo para a conservação dos habitats naturais e seminaturais da Directiva Habitats (92/43/EEC).

A análise à Relevância dos habitats da Rede Natura 2000 teve por base a Raridade, calculada para cada tipo de habitat da Directiva e a Representatividade das suas ocorrências individuais em toda a Europa. Os resultados indicaram que nem todos os habitats raros têm o estatuto de *prioritário*, sugerindo uma revisão na atribuição deste estatuto. O Índice de Relevância desenvolvido provou ser útil para utilização no âmbito da monitorização da Rede Natura 2000. A sua aplicação permitiu atribuir valores aos usos do solo, aplicáveis na comparação de áreas classificadas e no apoio ao processo de decisão.

A identificação da ocorrência de habitats da Directiva no território português decorreu durante as últimas décadas, mas a maioria foi classificada na década de 90. Assim, com base na localização destas áreas e no uso do solo de 1990, identificou-se a proporção de cada uso do solo identificada como habitat da Directiva. Considerou-se esse valor como o que foi implicitamente atribuído a cada uso do solo através da sua classificação como de interesse para a conservação.

A identificação da ocorrência de uma dada tipologia de habitat é indicativa da presença de determinados sistemas e espécies que se pretendem conservar. Assim, seria

importante a identificação de uma correspondência entre classe de uso do solo e tipologia de habitat da Directiva, até para a própria identificação de áreas com potencial para a ocorrência destes habitats. Da análise desenvolvida, identificaram-se correspondências bastante significativas, embora para um número reduzido de habitats. Isto deveu-se à falta de pormenor dos dados existentes relativamente à delimitação de áreas de ocorrência de habitats. No entanto, a metodologia ficou desenvolvida, permitindo no futuro a sua aplicabilidade, sempre que haja maior pormenorização da base de referência.

Relativamente a alterações do uso do solo, procedeu-se inicialmente à compatibilização de cartografia de diferentes fontes, 1990 e 2005, para uma primeira análise da dinâmica do uso do solo. Identificou-se o elevado aumento das áreas de matos, relacionadas com o abandono agrícola e a ocorrência de fogos florestais. Compreenderam-se as tendências e dinâmicas, em que a quase totalidade de classes de uso perdiam área em favor do aumento dos matos.

Uma análise às alterações do uso do solo a uma escala temporal mais alargada permitiu confirmar a existência e a manutenção das tendências ao longo dos períodos de 1970-1990 e 1990-2007. Nesta fase, identificaram-se as alterações e dinâmicas, espacialmente e as suas variações no território português.

Aplicaram-se os valores implícitos do uso do solo, determinados anteriormente, ao território continental Português, para cada um dos anos em análise. A distribuição dos usos do solo no território e a sua dinâmica ao longo do tempo é facilmente interpretável e relaciona-se espacialmente com as áreas de reconhecido valor natural, como as áreas protegidas. Durante os dois períodos houve um aumento do valor médio do país para a conservação, observando-se uma maior quantidade de freguesias a apresentar valores elevados. Algumas áreas no entanto apresentam diminuição de valor, relacionando-se principalmente com florestação de eucalipto, áreas agrícolas e áreas urbanas.

Considerando as 4036 freguesias do território continental, em 2001, e a proporção de cada classe de uso do solo que as compunha, em cada um dos anos em análise, procedeu-se a uma análise de *clusters*, para identificação de 10 tipos de paisagem. A análise da paisagem, com base nas proporções do uso do solo, demonstrou ser aplicável e coerente com os processos e dinâmicas, já identificados, não só ao nível do uso do solo como também com os contextos biofísicos e sócio-económicos ao longo do território e ao longo do tempo, encontrando correspondência também com diversos outros estudos de paisagem a nível internacional.

Os resultados evidenciaram: Os processos de renaturalização das paisagens, principalmente no interior do país e zonas montanhosas; Uma preocupante tendência para a perda de densidade arbórea dos montados, apesar da manutenção da área de ocupação; E o crescimento contagiante das paisagens dominadas por eucalipto em convívio com paisagens agrícolas de edificação dispersa; e a urbanização crescente no litoral.

Os resultados deste estudo indicam a necessidade de uma profunda reflexão acerca do cenário demonstrado, urgindo decidir se se deverá iniciar: i) um processo continuado de gestão da paisagem, com políticas de desenvolvimento do interior do país, que contrariem o despovoamento e abandono; Ou ii) pelo contrário, assumir uma concentração da população nos meios urbanos existentes, preparando os equipamentos e infra-estruturas para o convívio com as áreas naturalizadas e todos os processos inerentes à presença da vida selvagem, assumindo como que uma reserva de biodiversidade a grande escala.

No presente cenário, os resultados do cálculo dos índices de diversidade evidenciaram o aumento do valor de heterogeneidade, do Valor implícito médio e também do Índice de diversidade ponderado com o valor de conservação. É notável o crescimento do interesse para a conservação do conjunto das paisagens do território Português.

Palavras-chave:

Dinâmica da paisagem; Valor implícito; Índice de relevância; Rede Natura 2000; Renaturalização.

Abstract

Land use changes are apparent in mainland Portugal as a consequence of important economic, social and climatic changes.

The international commitments made by Portugal, while Member State of the European Union, in the scope of the conservation of biological diversity and landscapes, demand to monitoring and assessing the changes and the key trends in the territory. Studies in this field are needed, assuming great importance in supporting management, planning and decision in territory.

In this scope, in the present study, we intend to analyze the changes in landscape diversity in, mainland Portugal, and their value for Conservation, in a 37 year period. To make possible the measurement, inherent to an assessment process, we need specific procedures and concrete values. We used land use data from the years 1970, 1990 and 2007, the occurrence of Sites of Community Importance and natural habitats of Natura 2000 Network. We used diversity indices, and developed indices for Rarity, Representativeness, Relevance and also methodologies to analyze Implicit values of land use for the conservation of natural and semi-natural habitats described by the Directive (92/43/EEC).

In the analyses to the Relevance of the habitat areas of the Natura 2000 Network we used Rarity, computed for each habitat type described in the Directive and the Representativeness of their individual occurrences in the whole Network. The results indicate, for example, that Rarity of a habitat type in Natura 2000 Network does not necessarily correlate with its priority status, suggesting the need for reevaluation of this status. The Relevance value proved to be useful in the monitoring of Natura 2000 Network. Its application allowed attributing values to the land uses, being useful in the comparison of protected areas and supporting the decision process.

The identification of the occurrence of habitats described in the Directive, was developed in the past decades, although the majority was identified in the 90s. Based on that, using geographical reference of those areas and land use data from 1990, we identified the proportion of each land use type classified as natural habitat area. We considered this value as the one that was implicitly given to each land use type through its classification as having importance for conservation.

The classification of habitat types in field is indicative of the presence of systems or species that we intend to protect. Thus it would be important to identify the correspondence between land use type and the type of habitat, even to the identification of suitable areas for

the occurrence of these habitats. We developed that analyses and achieved highly significant correlations, however just for a pair of habitat types. This was due to the lack of detail of the habitat database. However, the methodology is developed and can be applied again, when the database is improved.

Relatively to land use changes, we first used different Portuguese cartography (1990 and 2005), made them comparable and identified the changes and dynamics in the territory. Results showed that shrublands advanced on the territory, related with agriculture abandonment and wildfires. It was notable the loss from almost every classes to supply the shrublands increase.

Analyzing land use changes in a larger period of time we confirmed the existence and maintenance of the trends along the periods of 1970-1990 and 1990-2007. Here, we identified spatially the changes and dynamics along the Portuguese territory.

We applied the Implicit values of land uses, computed before to the Portuguese territory. To a better understanding of the results, we considered the average Implicit value of land use in each parish. The distribution of land use in the territory and its dynamics over time is easily interpretable and it is spatially related with the areas of notable natural values, as the protected areas. In both periods, the mean Implicit value increased in the country, as also the number of parishes with higher values for Conservation. However, some areas loss value, being this related with the growth of eucalyptus afforestation, agriculture and urban areas spread.

We identified 10 landscape types, through cluster analyses, considering the whole 4036 parishes of the mainland Portuguese territory, in year 2001, and the proportion of each land use type that compounds them. The landscape analyses, based on land use proportions, demonstrated to be applicable and consistent with the processes and dynamics, already identified, such in the land use study as in other contexts, like biophysical and socio-economic over land and over time, achieving correspondence also with other international studies at the landscape level.

Results are demonstrative of: The wide occurrence of rewilding processes, mostly inland and in mountain areas; A concerning loss of tree density in the Agroforestry traditional *Montados*, although maintaining the area of occupancy; The contagious growth of landscapes dominated by eucalyptus afforestation, interspersed with peri-urban agriculture; and the coastal urbanization pressing.

The whole set of results indicate that we should proceed with a deep reflection about this scenario, urging to decide if: i) we should start up a continuous process of landscape management and political measures for the development of inland areas, to stop the depopulation and abandonment processes, or, ii) on the contrary, we should assume a concentration of population in existing coastal urban areas and prepare the equipment and infrastructures to contact with the naturalized areas, with all the inherent processes of wildlife, assuming like a biodiversity reserve on a large scale.

In the present scenario, using diversity indices, the increasing of the values is apparent, such in the heterogeneity index, as in the average Implicit value or in the diversity index weighted with the Conservation values. The growth of the interest of the landscapes of the Portuguese territory for Conservation is notable.

Key-words:

Landscape dynamic; Implicit value; Relevance Index; Natura 2000 Network; Rewilding.

