



André Vilhena da Palma

Licenciado em Ciências da Engenharia do Ambiente

**Integração do Serviço de
Produção de Uva na Gestão e
Ordenamento do Território - *Caso
de Estudo de Palmela***

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente - Perfil de Engenharia de
Sistemas Ambientais

Orientador: Professor Doutor José Carlos Ferreira,

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Coorientadora: Professora Doutora Maria Teresa Calvão,
Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Prof. Doutor António
Manuel Fernandes Rodrigues

Arguente: Prof. Doutor António
Manuel Fernandes Rodrigues

Vogais: Prof^a Doutora Lia
Maldonado Teles de Vasconcelos

Prof. Doutor José Carlos Ribeiro
Ferreira



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Novembro de 2018

Copyright © 2018 | André Vilhena da Palma, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Integração dos Serviços dos Ecossistemas na Gestão e Ordenamento do Território – Caso de Estudo de Palmela

A Faculdade de Ciências e Tecnologia tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares reproduzidos em papel, de forma digital ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradecer à minha família, sobretudo aos meus pais: por toda a ajuda, apoio, paciência, liberdade e pelos esforços que assumiram para que eu pudesse aqui estar hoje. Espero deixá-los orgulhosos e felizes por verem que todos estes anos tiveram um propósito, não só académico, mas também de crescimento pessoal.

À Joana, por tudo: pelo amor, confiança, humor e motivação, insubstituíveis e essenciais no meu percurso na vida e na faculdade.

Aos professores José Carlos e Teresa pela disponibilidade, cooperação, auxílio e opiniões que tornaram este trabalho possível.

À Câmara Municipal de Palmela pelo interesse e apoio, cruciais para a realização deste estudo.

Aos investigadores da Universidade de Stanford, James Douglas, Richard Sharp e Becky Chaplin-Kranmer pela ajuda contínua na fase mais complexa desta dissertação.

À Clara, pois sem a sua orientação e ideias generosamente oferecidas, avançar com este trabalho teria sido muito mais complicado.

À Ana, pela simpatia de me ter deixado ficar em sua casa nesta fase final do curso.

A todos os grandes amigos que fiz na faculdade, Feijão, Joãozinho, Stick, Samuel, Marta, Ferraz, Resende, JC, Hélio, João Duarte, Chiquinho, Godzilla, Di Moreira, Manel, (se calhar, falta alguém) e que espero levar sempre no coração.

À turma algarvia do costume, amigos de longa data, que mesmo sem terem noção, me apoiaram sempre.

Resumo

O aumento de investigações sobre Serviços dos Ecossistemas e a consciencialização por parte da comunidade científica da importância dos mesmos para o bem-estar humano e da Natureza, levantou a necessidade de criar métodos adequados de avaliação e mapeamento destes recursos naturais. Somando o crescente interesse e empenho por parte de decisores/*stakeholders* em analisar e integrar este tipo de informação nas suas políticas de gestão, é irrefutável que os Serviços dos Ecossistemas será um tema que se irá expandir e desenvolver no futuro.

Apesar disso, continua a ser um obstáculo incluir este tipo de dados em estratégias de gestão que assegurem efetivamente a ecologia do território, bem como as necessidades Humanas.

O objeto de estudo da presente dissertação foi, no quadro dos Serviços dos Ecossistemas, o serviço Produção de Uva no concelho de Palmela com o objetivo de elaborar uma proposta de gestão sustentável, integrada e fundamentada deste recurso.

Foi identificado o estado atual da discussão sobre os Serviços dos Ecossistemas, os principais estudos que sustentam a sua divulgação e conservação, bem como os métodos de abordagem e gestão existentes, tanto a uma escala nacional como internacional.

A área de estudo, foi descrita ao pormenor, desde a sua demografia, economia e instrumentos de gestão territorial, até às suas componentes físicas e biológicas. A caracterização das vinhas e da produção de vinho do município foram incluídas nesta fase.

A metodologia utilizada, inovadora no contexto nacional, devidamente ajustada, pode ser adotada para o estudo de outros Serviços de Ecossistemas. É de fácil aplicação para qualquer parte interessada, pelo que pode revelar-se bastante útil.

A aplicação prática do modelo do InVEST selecionado, levou à deteção e correção de vários erros que foram corrigidos permitindo o seu aperfeiçoamento.

De forma a confirmar a sua fidedignidade, sugere-se a realização de novos trabalhos de campo, em contextos e escalas diversos, que aproximem o modelo da realidade.

Os resultados obtidos, para além de possibilitarem a compreensão da evolução da Ocupação do Solo, nomeadamente das vinhas, desde o ano de 1995 até 2015, no concelho de Palmela, demonstram também quais os locais mais propícios à produção de uva. Verificaram-se rendimentos mais elevados na zona central do município, devido às características do solo e clima que proporcionam maiores produções.

Consolidados todos os resultados, realizou-se uma proposta de gestão das vinhas e da produção de uva, de forma a tirar o melhor proveito das mesmas, mas respeitando o uso sustentável do solo.

Palavras-chave: Serviços dos Ecossistemas; Produção de Uva, Vinhas de Palmela; Ocupação do Solo; InVEST;

Abstract

Increased research on Ecosystem Services and awareness by the scientific community of the importance of ecosystem services for human and natural well-being has raised the need to create appropriate methods for assessing and mapping these natural resources. Adding the growing interest and commitment on the part of decision makers/stakeholders to analyze and integrate this type of information in their management policies, it is irrefutable that Ecosystem Services will be a theme that will expand and develop in the future.

Despite this, it remains an obstacle, including this type of data in management strategies that effectively ensure the ecology of the territory, as well as Human needs.

The objective of this dissertation was, within the framework of the Ecosystem Services, the service Grape Production in the municipality of Palmela with the objective of elaborating a sustainable, integrated and reasoned management of this resource.

It was identified the current status of the discussion on Ecosystem Services, the main studies supporting its dissemination and conservation, as well as existing approaches of management, both at nationally and internationally scales.

The study area was described in detail, from its demographics, economics and territorial management tools, to its physical and biological components. The characterization of the vineyards and the wine production of the county were included at this stage.

The methodology used, innovative in the national context, duly adjusted, can be adopted for the study of other Ecosystem Services. It is easy to apply to any interested party, so it can be very useful.

Regarding practical application of the selected InVEST model, it was assessed that it let to the detection and correction of several errors that were corrected, allowing its improvement.

In order to confirm its reliability, it is suggested to carry out new fieldwork, in different contexts and scales, that bring the model closer to reality.

The results obtained, in addition of making possible the understanding of the evolution of the land occupation, namely of the vineyards, from 1995 to 2015, in the county of Palmela, also demonstrate which are the most favorable places to grape production. Higher yields were found in the central area of the study area, due to the soil and climate characteristics that provide higher productions.

After consolidating all the results, a proposal was made to manage the vineyards and the production of grapes, in order to get the best out of them, while respecting the sustainable use of the soil.

Keywords: Ecosystem Services; Grape Production; Palmela vineyards; Soil Occupation; InVEST;

Índice Geral

Capítulo I – Introdução	1
Capítulo II - Revisão Bibliográfica	5
2.1. Serviços dos Ecossistemas	5
2.1.1. Origem e Conceitos	5
2.1.2. Estado dos Serviços dos Ecossistemas	13
2.1.3. O Valor dos Serviços dos Ecossistemas	15
2.1.4. Economia dos Serviços dos Ecossistemas.....	19
2.1.5. Integração dos Serviços dos Ecossistemas na Gestão e Ordenamento do Território	21
2.1.6. Mapeamento	23
2.1.7. Serviços dos Ecossistemas em Portugal	24
2.2. Serviço de Produção de Culturas – Produção de Uva	27
2.3. Serviços de Ecossistemas - Caso de estudo de Palmela – Vinhas.....	30
2.3.1. Vinhas e Serviços do Ecossistema	30
2.3.2. Vinhas no Contexto Europeu e Nacional	34
Capítulo III - Caracterização do Concelho de Palmela	37
3.1. Caracterização sociodemográfica	37
3.1.1. Enquadramento territorial e breve descrição.....	37
3.1.2. Instrumentos de Gestão Territorial.....	39
3.1.3. Usos e Ocupação do Solo.....	42
3.1.4. Caracterização Demográfica e Atividades	44
3.1.4.1. Atividades económicas.....	46
3.2. Caracterização Biofísica	47
3.2.1. Caracterização Geológica / Topografia.....	47
3.2.2. Caracterização dos Solos	48
3.2.2.1. Os solos e a vinha.....	48
3.2.3. Caracterização Hidrológica.....	49
3.2.4. Caracterização do Clima	51

3.2.5. Ecologia e Ecossistemas.....	51
3.3. Caraterização do sector vitivinícola	54
3.3.1. Em Palmela	58
Capítulo IV - Metodologia	61
4.1. Metodologia da Dissertação	61
4.1.1. Ferramentas utilizadas na Dissertação:	61
4.2. Metodologia para o Caso de Estudo de Palmela	63
4.2.1. Cartas de Ocupação de Solo utilizadas.....	66
4.2.2. InVEST – Modelo de Produção de Culturas	67
4.2.2.1. Modelo Percentual de Produção de Culturas	67
Capítulo V - Resultados	71
5.1. Evolução da Ocupação do Solo no Concelho de Palmela – Análise Temporal’	71
5.2. Evolução da área de Vinhas	77
5.3. Modelação da Produção de Uva no Concelho de Palmela	79
Capítulo VI - Discussão dos Resultados	85
Capítulo VII - Conclusão	89
Referências Bibliográficas	91

Índice de Figuras

Figura 2.1. - Categorias de Serviços dos Ecossistemas e a sua interligação	9
Figura 2.2. - Estrutura hierárquica do CICES V5.1	11
Figura 2.3. - Classificação dos SE e a sua relação com o bem-estar humano.....	12
Figura 2.4. - Estado global dos Serviços dos Ecossistemas avaliados no MEA	14
Figura 2.5. - Tipos de Valores dados aos Serviços dos Ecossistemas.....	16
Figura 2.6. - Interação do capital natural, social, humano e construído e o bem-estar humano..	18
Figura 2.7. - Metodologia sumarizada, de Integração dos Serviços dos Ecossistemas no planeamento e desenvolvimento de estratégias, disponibilizada pelo IES.....	22
Figura 2.8. - Enquadramento geográfico dos casos de estudo em Portugal, realizados pelo MEA	24
Figura 2.9. - Exemplos de SE e a sua contribuição para a produção agrícola	29
Figura 2.10. - Serviços e Desserviços que sustentam e são fornecidos pela agricultura	31
Figura 2.11. - Ilustração dos seis principais Serviços dos Ecossistemas nas áreas de vinhas.....	32
Figura 2.12. - Área coberta por vinhas, por região NUTS II (% da área agrícola utilizada).....	34
Figura 2.13. - Distribuição por país, da área de vinhas na União Europeia, para o ano de 2015	35
Figura 2.14. - Número de explorações de vinho, em milhares, no ano de 2015 na Europa	35
Figura 2.15. - Regiões Vitivinícolas de Portugal e respetiva legenda	36
Figura 3.1. – Localização do Concelho de Palmela	38
Figura 3.2. – Enquadramento geográfico do Concelho de Palmela	38
Figura 3.3. – Limites das Freguesias do Concelho de Palmela	39
Figura 3.4. – Planta de Condicionantes do Concelho de Palmela	41
Figura 3.5. – Estrutura do uso e ocupação do solo nos grandes aglomerados da área metropolitana de Lisboa	43
Figura 3.6. – Número de habitantes no concelho de Palmela nos anos de 2001 e 2011	46
Figura 3.7. – Mapa Topográfico do concelho de Palmela tendo como base a COS 2010	47
Figura 3.8. – Mapa Hidrográfico do concelho de Palmela.....	50
Figura 3.9. – Espaços sujeitos a regime de proteção no concelho de Palmela	53
Figura 3.10. - Vaso campaniforme, datado de 2000 a.C., utilizado para transportas uvas	54
Figura 3.11. – Mapa do Concelho de Palmela com as áreas definidas para vinhas para o ano de 2010.....	58
Figura 4.1. – Mapa de Ocupação do Solo, já simplificado, inserido no modelo, referente ao ano de 1995.....	68
Figura 4.2. - Esquema sintetizado da fase de aplicação do InVEST	70
Figura 5.1. – Ocupação do Solo no ano 1995	71

Figura 5.2. – Ocupação do Solo no ano 2007	72
Figura 5.3. – Ocupação do Solo no ano 2010	73
Figura 5.4. – Ocupação do Solo no ano 2015	74
Figura 5.5. Evolução da Ocupação do Solo, por percentagem, no concelho de Palmela.....	75
Figura 5.6. – Evolução das vinhas, por percentagem, no concelho de Palmela.....	77
Figura 5.7. – Identificação das zonas onde se perderam grandes áreas de vinhas, tendo como base a COS2015	78
Figura 5.8. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 1995.....	79
Figura 5.9. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 2007.....	80
Figura 5.10. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 2010.....	81
Figura 5.11. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 2015.....	82

Índice de Tabelas

Tabela 2.1. - Categorias de serviços de ecossistemas e exemplos, baseado no <i>Millennium Ecosystem Assessment</i>	8
Tabela 3.1. - Dados relativos às Freguesias do Concelho de Palmela	45
Tabela 3.2 - Dados relativos às Freguesias do Concelho de Palmela	45
Tabela 3.3. - Produção vinícola declarada (mosto em hectolitros) total e dos vinhos licorosos com DOP, no ano de 2016, por região	55
Tabela 3.4. - Produção vinícola declarada (mosto em hectolitros) dos vinhos com DOP e vinhos com IGP, no ano de 2016, por região.....	56
Tabela 3.5. - Produção vinícola declarada (mosto em hectolitros) dos vinhos com indicação de casta e vinhos sem certificação, no ano de 2016, por região.....	56
Tabela 3.6. – Área em hectares (ha) de vinha por classe de ocupação de solo, no concelho de Palmela, para o ano de 2010.....	59
Tabela 4.1. - Tabela agregada ao mapa, inserida no modelo do InVEST	69

SIGLAS E ACRÓNIMOS

AML – Área Metropolitana de Lisboa

CICES – *Common International Classification of Ecosystem Services*

CM Palmela – Câmara Municipal de Palmela

COS – Cartas de Ocupação de Solo

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPBES – *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*

MEA – *Millennium Ecosystem Assessment*

PDM – Plano Diretor Municipal

PNPOT – Plano Nacional da Política de Ordenamento do Território

POPNA – Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida

PP – Planos de Pormenor

PROT-AML – Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa

ptMEA – Avaliação Portuguesa do *Millennium Ecosystem Assessment*

SE – Serviços dos Ecossistemas

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

TEEB – *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*

Capítulo I – Introdução

1.1 Enquadramento e Relevância

O Uso e Ocupação do Solo está constantemente a ser modificado, tanto pelo Homem como pela Natureza, o que gera dinamismos e mudanças nas paisagens e ecossistemas. Torna-se então imprescindível avaliar a sua evolução de modo a compreender as transições do terreno e da paisagem de um determinado local. Os Serviços dos Ecossistemas (SE) estão intrinsecamente ligados às condições morfológicas, bióticas e humanas do território, sendo que as alterações na Ocupação do Solo são consideradas uma das principais causas de perda de habitats. Ou seja, a má gestão territorial é a causa de problemas ao nível dos ecossistemas e seus serviços afetando não só o ambiente, como o bem-estar das sociedades.

Desde o surgimento do *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), em 2005, que cada vez mais relatórios que trabalham os SE têm aparecido, alguns orientados para a escala mundial, outros mais específicos e desenvolvidos a escalas regionais e locais. O MEA foi um marco incontornável na visão de que o bem-estar da sociedade está dependente da oferta de SE. Algumas iniciativas mais referenciadas são o *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB, 2010), o *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES, 2012) e o *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES, 2013). A presente dissertação, sintetiza os conceitos falados nestes trabalhos e tenta, da mesma maneira, demonstrar a importância que a sua avaliação e assimilação pode ter para o uso sustentável dos SE e para todas as componentes que estes afetam.

Os Serviços dos Ecossistemas, definidos pelo MEA (2005), como os benefícios que as pessoas retiram dos ecossistemas, têm sido objeto, desde então, de um crescente número de estudos, com o objetivo de compreender a sua relevância para as populações, descobrir e integrar o seu valor e apoiar a sua preservação no contexto de uma gestão sustentável. Não obstante, ainda existem muitas lacunas nesta área, atribuíveis, certamente, à sua modernidade, transversalidade e complexidade.

Existem inúmeros Serviços dos Ecossistemas, estando os mesmos agrupados em quatro principais categorias pelo *Millennium Ecosystem Assessment*: Suporte, Regulação, Produção e Cultural.

Nesta dissertação focámo-nos no estudo do Serviço de Produção de uva, no concelho de Palmela, devido à importância que esta atividade tem na economia agrária tradicional e moderna, no turismo e perfil cultural da região.

Foi escolhido este tema também pela proximidade da área de estudo à Faculdade de Ciências e Tecnologias, o que permitiu trocar ideias e obter dados mais facilmente e pela interesse que os representantes da Câmara Municipal de Palmela demonstraram por esta temática.

Em termos de Ocupação do Solo, a área de vinhas ocupa uma percentagem bastante considerável em Palmela, o que confirma a importância do setor vitivinícola nesta zona da Área Metropolitana de Lisboa. Analisar esta atividade, sob a perspectiva dos SE é algo pioneiro o que acrescenta valor a esta tese e abre portas para projetos futuros.

Consideramos que trabalhos deste género têm um papel cada vez mais relevante e complementar na elaboração de políticas de gestão do território, pois permitem integrar informação valiosa, outrora negligenciada, com capacidade de potencializar ou proteger determinados recursos essenciais e fundamentar medidas que definam as prioridades e os obstáculos a considerar. Deverão ser estudos abrangentes, que não tenham como único fim definir metas que protejam a Natureza, mas também salvaguardar as comunidades dela dependentes.

A participação e inclusão dos decisores/*stakeholders* na problemática dos Serviços dos Ecossistemas é uma das bases fundamentais na sua abordagem. Neste contexto é preciso relevar o interesse da Câmara Municipal de Palmela no projeto, já que esse envolvimento o orientou para a opção pragmática por um objeto de estudo apelativo e útil. Assim ele possa ser considerado uma ferramenta de gestão que, apesar de focado no tema do Serviço de Produção das vinhas, apelará não só à mitigação dos seus impactos nos ecossistemas, como à prospeção das paisagens multifuncionais.

Para estudar o Serviço de Produção de uva, foi selecionado um modelo do InVEST, um *open-source software*, elaborado pelo *Natural Capital Project*. O InVEST fornece vários modelos que analisam diversos Serviços dos Ecossistemas, mas o modelo utilizado na presente dissertação, é bastante recente (2017) e, até à data, sobre o mesmo, não existem quaisquer publicações ou artigos. O facto de ser um modelo inovador, nunca antes aplicado, também fez dele um desafio e um incentivo para realizar este trabalho.

1.2 Objetivos

A realização da presente dissertação tem como principais objetivos:

- Estudar e mapear o Serviço de Ecossistema da Produção de Uva, nos locais de vinha do concelho de Palmela, através do InVEST, e analisar a sua evolução ao longo do tempo;
- Testar uma metodologia de abordagem a este tipo de Serviço de Ecossistemas;
- Evidenciar de que forma os Serviços dos Ecossistemas podem acrescentar valor e informação aos Instrumentos de Gestão Territorial;
- Disponibilizar uma proposta concreta de um modelo de gestão deste tipo de Serviço dos Ecossistemas;

1.3 . Metodologia e Estrutura

A metodologia adotada, pode dividir-se, consoante o seu âmbito, em duas componentes; uma primeira parte, de discussão teórica e uma segunda, de aplicação de um modelo a um estudo de caso.

Na primeira etapa, de carácter mais geral, apresenta-se e enquadra-se a problemática dos Serviços dos Ecossistemas, dos Serviços associados às áreas de vinha e, concretamente, do Serviço de Produção. Nesta fase também se realizou uma caracterização pormenorizada e diagnóstica da área de estudo.

A segunda fase, mais prática, consistiu na adaptação do modelo de Produção de Culturas do InVEST, ao caso de estudo de Palmela e no tratamento, análise e interpretação dos dados obtidos sobre a produção de uva, tendo-se procedido, designadamente à análise evolutiva das cartas de Ocupação do Solo.

Em termos de estrutura, esta dissertação está dividida da seguinte forma:

- II. Enquadramento Teórico dos Serviços dos Ecossistemas: Onde é apresentada uma revisão bibliográfica acerca do conceito de Serviços dos Ecossistemas, do seu estado atual, bem como os valores sociais, espirituais e económicos associados aos mesmos. É também abordado o seu mapeamento e integração na gestão e ordenamento do território e o modo como este tema está a ser debatido em Portugal. Por fim, é analisado o caso particular do Serviço de Produção das Vinhas.

- III. Caracterização do Concelho de Palmela: Apresenta-se uma caracterização sumária do Concelho, bem como uma caracterização mais aprofundada que inclui os Instrumentos de Gestão Territorial, clima, geologia/relevo, solos, hidrologia, Ocupação do Solo, demografia, ecologia/ecossistemas e, por fim, as vinhas.

- IV. Metodologia adotada: Descreve de que forma foi realizada a dissertação, bem como as adaptações a que foi necessário proceder para o caso de estudo de Palmela, abordando cada uma das suas fases.

- V. Resultados: São apresentados e brevemente discutidos os mapas de ocupação de solo utilizados, bem como os mapas de produção de uva, fornecidos pelo InVEST.

- VI. Discussão dos Resultados: São analisados e discutidos os resultados obtidos e apresentadas propostas de medidas de integração deste tipo de informação nos instrumentos de gestão territorial.

- VII. Conclusão e considerações finais: Por fim, toda a informação obtida no capítulo anterior é conglomerada de modo a possibilitar uma breve descrição do trabalho desenvolvido, do estado atual dos SE e de como podemos melhorar este tipo de estudos.

Capítulo II - Revisão Bibliográfica

2.1. Serviços dos Ecossistemas

2.1.1. Origem e Conceitos

A história do Homem foi, também, sempre a História da sua relação com a natureza, desde a integração harmoniosa assente na recolção, ao seu progressivo domínio, a partir da Revolução Agropastoril e à sobre-exploração dos recursos, da Época Moderna, sobretudo pós-Revolução Industrial. Ainda assim, continuamos dependentes dos dons da Natureza e sujeitos à sua influência. Dela obtemos bens tão essenciais e palpáveis como a água, os alimentos, as fibras e os combustíveis. No entanto, existem também inúmeros benefícios que nos são oferecidos de uma forma mais indireta, como a regulação do clima, a formação de solo e a polinização, quase invisíveis, mas igualmente essenciais à nossa existência. Num campo menos objetivo e mais difícil de precisar e quantificar, por depender muito da subjetividade das opiniões e do valor que é dado ao ambiente, podemos realçar os bens culturais, recreativos, educativos e sentimentais que cada comunidade e indivíduo retira da sua interação com a Natureza. Tudo isto que se retira do ambiente, tanto direta, como indiretamente, poderá ser considerado como Serviços dos Ecossistemas (SE), um conceito recente para tentar, afinal, caracterizar e tornar sensível algo tão primordial e arcaico.

A problemática dos Serviços dos Ecossistemas é um tema que começou a ser debatido com pouco ênfase nos finais da década de 70, quando alguns economistas e ecologistas, ao abordarem os impactos da ação humana no planeta, se debateram com a dificuldade de quantificar muitos recursos naturais, o que levava à subvalorização dos benefícios oferecidos pelo ambiente. Para além disso, eram bens historicamente considerados livres e não apropriáveis, o que fazia com que a sua incorporação nas decisões económicas e políticas fosse quase impossível (Braat & de Groot, 2012).

O conceito de Serviço de Ecossistema aparece, então, no início da década de 80, introduzido por Ehrlich & Ehrlich (1981), no contexto do debate sobre a poluição ambiental e o desenvolvimento sustentável. Contudo, podemos afirmar que ganha maior relevo e divulgação aquando do aparecimento da disciplina de Economia Ecológica, há cerca de 30 anos atrás, com o lançamento de um livro sobre o tema, da autoria de Daily (1997) e com a publicação, no mesmo ano, de um artigo na *Nature*, acerca do valor dos Serviços dos Ecossistemas a uma escala global por Costanza et al. (1997) (Braat & de Groot, 2012; Costanza et al., 2017).

A emergência deste conceito relaciona-se com a tomada de consciência do gigantesco impacto do grande desenvolvimento antrópico pós-Revolução Industrial (principalmente nos últimos 50 anos), que se refletiu numa alteração dos ecossistemas sem precedentes na História Humana. O exponencial aumento da procura por alimento, água, matérias-primas e combustíveis, levou a uma perda substancial e irreversível na diversidade de ecossistemas e vida no nosso planeta (MEA, 2005). Devido a esta vertiginosa exploração dos recursos naturais, e após a publicação de dois grandes estudos realizados no âmbito das Nações Unidas, o *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) e o *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), o interesse acerca dos Serviços dos Ecossistemas, a sua gestão e integração nos processos de planeamento do território, aumentou exponencialmente, o que se expressa no crescente número de publicações sobre o tema (de Groot et al., 2010).

O primeiro estudo, o MEA, foi realizado entre 2001 e 2005 e teve como objetivo analisar e definir as ligações e dependências entre os sistemas naturais e os sistemas humanos. O TEEB é um projeto internacional que se iniciou em 2007, no qual se avaliam e tornam perceptíveis os vários tipos de valores associados aos SE, com um caráter mais económico, focado na análise das relações entre as estruturas e processos dos ecossistemas e o bem-estar Humano, bem como na sua integração nas tomadas de decisão (Burkhard et al. 2010; TEEB, 2010).

Mais recentemente, surgiu o *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES), um organismo intergovernamental independente, fundado em 2012 e em 2013 o *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), uma iniciativa da Agência Europeia do Ambiente. O IPBES tem como objetivo enriquecer o conhecimento científico para melhores políticas de proteção e gestão do ambiente, bem-estar humano a longo prazo e desenvolvimento sustentável (Science and Policy for People and Nature, 2018). O CICES foca-se na padronização internacional do conceito de Serviço dos Ecossistemas de modo a facilitar a comparação de resultados dos métodos de avaliação dos mesmos (CICES, 2018).

Apesar desta evolução, o conceito continua ainda um pouco vago e subjetivo, pelo menos para a opinião pública e os decisores, não havendo progresso suficiente no uso sustentável dos recursos que nos leve a afirmar que o tema está a ser abordado da melhor forma e a receber a devida atenção (M Bennett et al., 2015). Um dos problemas identificáveis é a dificuldade que ainda persiste em quantificar e valorizar os SE, o que torna complicado o processo de definir valores espacialmente explícitos dos mesmos, que poderiam ser úteis, informando e apoiando nas decisões de gestão do território e de uso do solo (Nelson et al., 2009). Torna-se assim essencial desenvolver uma metodologia de abordagem, através do uso de ferramentas de mapeamento de SE e de indicadores biofísicos e económicos, que, para além de tornarem os valores do SE visíveis, ajudem a avaliar os *trade-offs* e as interações entre estes campos (Niquisse et al., 2017). A integração desta informação geobiofísica irá oferecer informação concreta acerca do estado

atual do fornecimento dos serviços, tal como as funções que o(s) ecossistema(s) a estes associados desempenham. Dados acerca da procura de serviços, o seu estado atual de consumo e a maneira como estes componentes se relacionam e interagem, devem ser igualmente analisados e representados nas ferramentas de gestão (Crossman et al., 2013).

Além desta ainda relativa indefinição conceptual e metodológica, outro obstáculo com que nos deparamos, quando lidamos com a atribuição de valor aos SE, é a escala. Os serviços são oferecidos a várias escalas (de local a global) o que influencia bastante o valor que lhes é atribuído pelos *stakeholders* envolvidos. Assim sendo, é preciso examinar as várias escalas onde são gerados e utilizados os SE e de que maneira a sua oferta afeta os interesses implicados em cada uma delas (Hein et al. 2006).

Importa, portanto, clarificar conceitos. O que são, afinal, Serviços dos Ecossistemas? Segundo Pandeya et al. (2016), devido ao carácter inovador e à grande complexidade do assunto, a definição e classificação de Serviços dos Ecossistemas ainda é algo pouco consolidado e debatido, mesmo pela comunidade científica. Porém, o *Millennium Ecosystem Assessment*, define Serviços dos Ecossistemas como os benefícios que as pessoas retiram dos ecossistemas, os quais devem ser agrupados nas seguintes categorias (ver tabela 2.1.):

- Serviços de produção, que são produtos obtidos dos ecossistemas, como a água, alimentos e matérias-primas;

- Serviços de regulação, que são os benefícios retirados da dinâmica dos ecossistemas, como regulação do clima, controle de cheias e qualidade da água e do ar;

- Serviços culturais, que são os bens não-materiais obtidos dos ecossistemas, como o ecoturismo e outros benefícios recreativos e espirituais;

- Serviços de suporte, que são os processos necessários para a manutenção dos outros serviços, como a formação do solo e o ciclo dos nutrientes;

Como referido de forma exemplificativa, dentro destas categorias de SE, podemos identificar cada tipo de serviço em particular, os quais estão sistematizados na tabela 2.1.

Tabela 2.1. - Categorias de serviços de ecossistemas e exemplos, baseado no *Millennium Ecosystem Assessment* (Wallace, 2007)

Tipo de Serviço do Ecossistema	Serviço
Serviços de Produção	Alimentos; Fibras e outras matérias-primas; Madeira e outras fontes de energia; Recursos genéticos; Bioquímicos; Recursos ornamentais; Água potável;
Serviços de Regulação	Regulação da qualidade do ar; Regulação do clima; Regulação da água; Regulação da erosão; Regulação de doenças; Regulação de pragas; Polinização;
Serviços Culturais	Diversidade cultural; Valores espirituais e religiosos; Recreio e ecoturismo; Valores estéticos; Sistemas de conhecimento; Valores educacionais;
Serviços de Suporte	Formação de solo; Fotossíntese; Produção primária; Ciclo dos Nutrientes; Ciclo da Água;

Na figura 2.1. está representada a interação existente entre os vários tipos de SE.



Figura 2.1. - Categorias de Serviços dos Ecossistemas e a sua interligação (EarthWise Aware, 2018)

O *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) aprofunda o tema dos SE com uma visão virada para o “valor”, em termos concretos, que retiramos destes benefícios fornecidos pela Natureza. O principal propósito desta iniciativa foi tornar “visíveis” os bens naturais, através de uma abordagem de avaliação que se alicerça nos seguintes pontos:

- Reconhecimento do valor dos ecossistemas, paisagens e espécies para assegurar assim a sua conservação e sustentabilidade;
- Demonstração do valor, preferencialmente em termos económicos, para possibilitar a total compreensão dos custos e benefícios totais de um determinado ecossistema;
- Captura do valor, através de mecanismos que incorporem os valores dos ecossistemas nos processos de tomada de decisão, como por exemplo, o pagamento pela utilização de serviços;

Apesar da existência de várias opiniões e modos de abordagem aos SE, é já inegável a relação de interpelação e dependência da sociedade atual face aos mesmos.

O *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) tem um caráter mais interventivo e prático do que os estudos abordados anteriormente. Não pretende apenas avaliar meticulosamente o estado dos SE, mas também integrar e canalizar este conhecimento para formulação de políticas que atuem tanto ao nível governamental, como no setor privado e na sociedade em geral. Para além dos seus 128 Estados membros, existe ainda um grande número de participantes, que vão desde cientistas e académicos até comunidades locais, que contribuem e beneficiam deste organismo (Science and Policy for People and Nature, 2018). O seu trabalho pode ser agrupado nas seguintes áreas complementares:

- Avaliações, globais e regionais, tanto de serviços em concreto, como a polinização, como de metodologias;
- Suporte para políticas, através da identificação, utilização e aperfeiçoamento de ferramentas e metodologias apropriadas;
- Capacidade de desenvolvimento, ao reconhecer e responder às necessidades de todas as partes envolvidas;
- Comunicações e divulgação, com o objetivo de garantir o máximo alcance e impacto possíveis do seu trabalho;

Por fim, *O Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), é um sistema operacional que surge como resposta à lacuna existente na uniformização internacional da classificação e “medição” dos SE. Pretende chegar a um consenso entre os vários pontos de vista de diferentes áreas e partes envolvidas, para assim definir estratégias, ajustáveis a diferentes cenários, de forma clara e inequívoca. Simplificadamente, o CICES foi desenvolvido para seleccionar as maneiras pelas quais a comunidade científica tem tentado descrever os SE e, como se foca apenas nos materiais e propriedades ecológicas finais fornecidas pelos ecossistemas, reconhece apenas três categorias de serviços: produção, regulação e culturais. Para facilitar a utilização a diferentes escalas temáticas e espaciais, são descritos os SE através de uma hierarquia de cinco níveis, cada um mais detalhado e específico que o anterior, como podemos ver na figura 2.2. (Haines-Young & Petersen, 2016; Haines-Young & Potschin-Young, 2018).

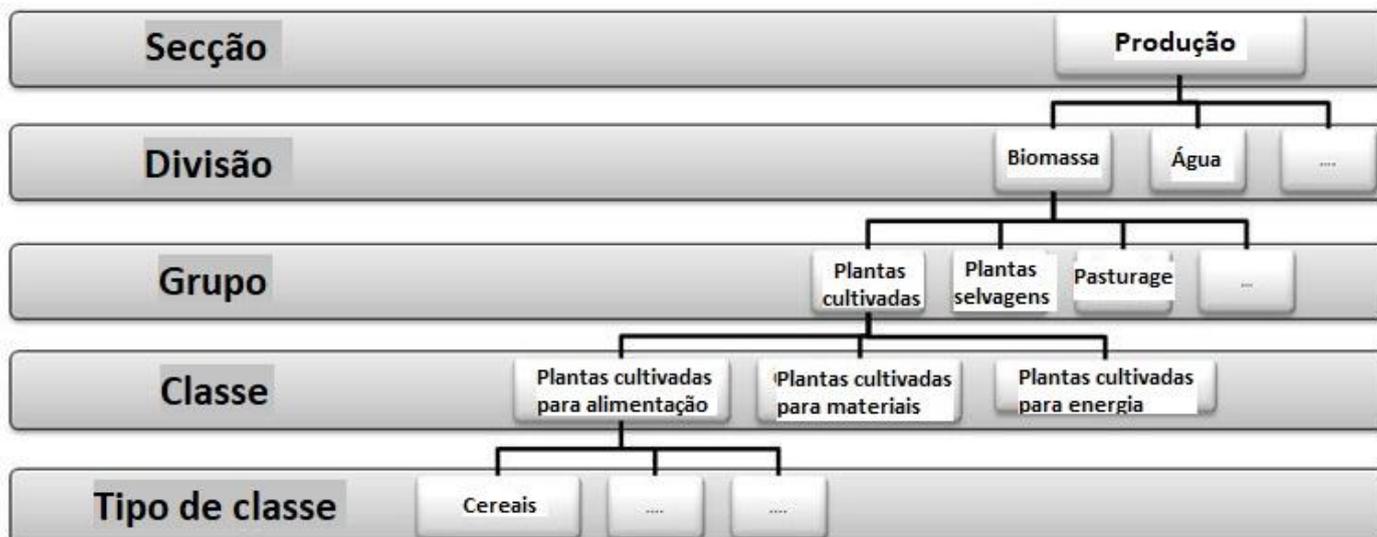


Figura 2.2. - Estrutura hierárquica do CICES V5.1 (Haines-Young & Potschin-Young, 2018)

Desde o lançamento da primeira versão em 2013, cada vez mais utilizadores colocam o CICES como base no processo de mapeamento e avaliação de SE, tendo sido atualizado em janeiro de 2018 para o CICES V5.1 (Haines-Young & Potschin-Young, 2018).

Todos estes estudos/relatórios, na sua diversidade, complementam-se e contribuem para a construção de um novo paradigma.

De modo a identificar as várias categorias de SE e a forma como estas influenciam o bem-estar humano, foram criados diagramas, tanto no MEA, como no TEEB, tal como o representado na figura 2.3., que tanto abordam os componentes dos ecossistemas, como os determinantes que afetam a qualidade de vida.



Figura 2.3. - Classificação dos SE e a sua relação com o bem-estar humano (ptMEA, 2009)

Ao considerar a distribuição espacial da oferta de serviços, verifica-se que cada um tem as suas características espaciais específicas. Por exemplo, os serviços de produção são normalmente obtidos “*in situ*”, tendo consequentemente um papel mais importante à escala local, enquanto os serviços de suporte são geralmente fornecidos à escala regional. Existem ainda alguns serviços, como a regulação do clima ou a oferta de conhecimento científico, que atuam a uma escala global, independente da proximidade do local onde se situa o ecossistema. Estes últimos são de conservação e gestão mais complexas, também pelo facto de tanto poderem ser bens públicos (não-exclusivos e não-rivais), como bens que podem ser apropriados, vendidos e consumidos nos mercados, o que poderá criar problemas de cariz social (Davidson, 2017).

É preciso salientar que as escalas não são rígidas, podendo variar ao longo do espaço e do tempo, em função de condições tecnológicas e socioeconómicas. Existindo, obviamente, inúmeras exceções à regra (como por exemplo, as matérias-primas e os alimentos transacionados entre países).

2.1.2. Estado dos Serviços dos Ecossistemas

Dos vinte e quatro SE avaliados à escala global, num passado recente, no *Millennium Ecosystem Assessment*, quinze estão em declínio ou a ser sobreutilizados. Os valores mais alarmantes dizem respeito às pescas e à disponibilidade de água potável, mas serviços como a regulação da qualidade do ar ou a regulação da erosão, também demonstraram um declínio acentuado (MEA, 2005).

Por outro lado, dos vinte e quatro serviços, apenas quatro apresentam melhorias, o que se justifica pelo facto de estarem relacionados com a produção de alimentos, como é o caso da produção cerealífera ou a aquacultura. Situação que, simultaneamente, afetou negativamente outros tipos de serviços. Por exemplo, no caso da agricultura, o aumento de produção e rendimento foi obtido à custa do uso de fertilizantes químicos, pesticidas, transgénicos e água, com a consequente degradação dos serviços de suporte e regulação, prejudicando a qualidade de vida das pessoas e a economia local e/ou nacional (MEA, 2005).

Na figura 2.4., está representado o estado global dos SE estudados no MEA, onde verificamos três das referidas melhorias nos serviços de produção: colheitas, pecuária e aquacultura e apenas uma nos de regulação: o controle global das alterações climáticas, resultante do sequestro de carbono no último meio século.

Service	Sub-category	Status	Notes
Provisioning Services			
Food	crops	▲	substantial production increase
	livestock	▲	substantial production increase
	capture fisheries	▼	declining production due to overharvest
	aquaculture	▲	substantial production increase
	wild foods	▼	declining production
Fiber	timber	+/-	forest loss in some regions, growth in others
	cotton, hemp, silk	+/-	declining production of some fibers, growth in others
	wood fuel	▼	declining production
Genetic resources		▼	lost through extinction and crop genetic resource loss
Biochemicals, natural medicines, pharmaceuticals		▼	lost through extinction, overharvest
Fresh water		▼	unsustainable use for drinking, industry, and irrigation; amount of hydro energy unchanged, but dams increase ability to use that energy
Regulating Services			
Air quality regulation		▼	decline in ability of atmosphere to cleanse itself
Climate regulation	global	▲	net source of carbon sequestration since mid-century
	regional and local	▼	preponderance of negative impacts
Water regulation		+/-	varies depending on ecosystem change and location
Erosion regulation		▼	increased soil degradation
Water purification and waste treatment		▼	declining water quality
Disease regulation		+/-	varies depending on ecosystem change
Pest regulation		▼	natural control degraded through pesticide use
Pollination		▼ ^a	apparent global decline in abundance of pollinators
Natural hazard regulation		▼	loss of natural buffers (wetlands, mangroves)
Cultural Services			
Spiritual and religious values		▼	rapid decline in sacred groves and species
Aesthetic values		▼	decline in quantity and quality of natural lands
Recreation and ecotourism		+/-	more areas accessible but many degraded

Figura 2.4. - Estado global dos Serviços dos Ecossistemas avaliados no MEA (MEA, 2005)

Estes resultados devem-se, sobretudo, às aceleradas mudanças causadas pela explosão demográfica e a alteração dos padrões de consumo, os quais implicaram um grande aumento da procura por alimento, água e matérias-primas, colocando assim uma grande pressão sobre os ecossistemas com uma perda drástica na diversidade de espécies e habitats. As zonas mais críticas são, naturalmente, as áreas sujeitas a intensa urbanização e as regiões onde os ecossistemas naturais, fontes de diversos recursos, estão a ser drasticamente modificados pela ocupação humana (eftce, 2005; Lin, 2012).

O facto de se menosprezar o peso que os ecossistemas naturais têm na qualidade dos sistemas humanos, tomando como garantido o fornecimento dos serviços dispensados pela Natureza, é uma das principais razões que levam a que a sociedade não valorize corretamente os SE, levando à sua degradação (eftce, 2005).

De modo a melhorar a situação atual e assegurar a contínua disponibilidade e sustentabilidade dos SE, é preciso apostar na melhoria da compreensão acerca da dependência e vulnerabilidade humana relativamente a eles e estipular planos de gestão ativa de longo termo, que tanto incluam os *trade-offs* entre a produção e oferta dos vários serviços, como os benefícios e riscos associados às decisões tomadas (Bennett et al., 2005; eftce, 2005).

2.1.3. O Valor dos Serviços dos Ecossistemas

Como já foi referido, a avaliação económica dos SE, é uma preocupação relativamente recente, a qual, apesar de se ter tornado num tema de interesse e, como tal, sujeito a uma maior investigação, ainda é imperfeita e raramente integrada nas novas políticas, estratégias ou projetos de gestão.

Isto deve-se, não só ao modo de funcionamento e preferências da sociedade atual, como também à falta de compreensão dos sistemas e das suas implicações e reflete-se na depleção corrente dos ecossistemas.

Naturalmente, medir e compreender o valor dos SE será de grande utilidade para várias áreas distintas, desde a económica e social, até à ambiental e cultural. Desta forma, tornar-se-á possível interligá-las e permitir o trabalho de equipas interdisciplinares, focadas em aperfeiçoar ou até modificar as atuais estratégias de gestão (DEFRA, 2007).

O primeiro aspeto, que nos ocorre, ao falar-se no valor dos SE é o seu valor monetário e de que maneira o podemos representar, em termos económicos. Perspetiva que nos pode induzir em erro, pois leva a que outros tipos de valor, igualmente importantes, como a componente social não tenham a devida atenção. É preciso, portanto, criar métodos transdisciplinares de avaliação não-monetária que nos revelem, por exemplo, de que forma estão distribuídos os benefícios dos SE pelas diferentes classes sociais ou de que maneira a degradação dos ecossistemas está a afetar a qualidade de vida (Saito et al., 2011)

Compreende-se que, para gerir eficazmente os SE, seja necessário primeiramente selecionar a metodologia adequada para determinar o seu valor, já que existem diversos modos de categorizar o valor de um ecossistema e dos seus serviços. Um dos métodos frequentemente utilizado é o apresentado no MEA (2005), onde todos os tipos de valor surgem agrupados, simplificada, nas seguintes categorias: valor ecológico, valor sociocultural e valor económico.

- O valor ecológico é reconhecido através da utilização de indicadores específicos, como a diversidade e a integridade dos ecossistemas, que nos dão a conhecer o estado de saúde dos mesmos e dos seus serviços.

- O valor sociocultural considera a importância que as pessoas dão aos serviços e de que forma estes se relacionam com a sua identidade cultural, por exemplo.

- O valor económico é mais complexo e pode ser dividido em valor de uso, valor de não-uso e valor de opção. O valor de uso diz respeito à interação, tanto direta como indireta, com os recursos naturais, tal como a pesca, recolha de madeira ou atividades de lazer (valor de uso direto) ou a prevenção contra cheias e doenças (valor de uso indireto). O valor de não-uso está relacionado com os valores que são atribuídos aos serviços intermediários que influenciam e garantem a produção de outros serviços e a sua continuidade (valor altruísta), bem como os valores que são dados à simples existência de um determinado ecossistema (valor de existência). Por fim, o valor de opção encontra-se entre os outros dois tipos de valores económicos e refere-se aos valores que são atribuídos à preservação e continuidade de um recurso pela eventualidade deste vir a ser utilizado no futuro, tanto pela mesma geração, como por futuras (DEFRA, 2007; De Groot et al. 2010).

A figura 2.5. esquematiza e apresenta os tipos de valores associados aos SE de uma forma sucinta.



Figura 2.5. - Tipos de Valores dados aos Serviços dos Ecossistemas (CEEBweb for Biodiversity, 2018)

A subjetividade da percepção individual do valor atribuído aos SE, dificulta a sua avaliação e valorização social e institucional. Para além dos benefícios que entram na economia, com valor de mercado, é preciso incluir também os benefícios individuais (pessoais), comunitários e para a sustentabilidade (Costanza et al., 2014).

Em 2014, Costanza et al., utilizaram um método de avaliação de SE, onde se teve em consideração uma cadeia de transferência de valores e benefícios (agrupando todas as categorias), que permitiu quantificar a perda de serviços entre 1997 e 2011, utilizando como unidade monetária o dólar americano, devido à sua universalidade e fácil compreensão. O seu objetivo era alertar e aumentar a consciencialização para a magnitude deste tipo de serviços, tornando-os comparáveis com outros serviços prestados pelos ecossistemas criados pelo Homem. O estudo revelou que o valor total dos SE em 2011, à escala global, foi de cerca de 125 triliões de dólares americanos, revelando uma queda de cerca de 20.2 triliões de dólares americanos, em relação ao ano de 1997. Evolução causada, maioritariamente, pelas mudanças na gestão e uso do solo. O número de trabalhos focados em destacar a importância dos recursos, como o supracitado de Costanza et al., tem vindo a aumentar significativamente, pois permitem aos ecologistas expressar o valor da Natureza e biodiversidade de uma forma relativamente simples e atrativa (Silvis & Heide, 2013; Costanza et al., 2014; Kubiszewski et al. 2017).

Em síntese, a avaliação e valorização dos SE é um processo interdisciplinar, onde se envolvem as ciências naturais e sociais, pois necessita de um leque de perspetivas diferentes, que se complementam, para poder cumprir os seus objetivos (Silvis and Heide, 2013).

- Saúde Pública e Bem-Estar Humano:

Conforme vão surgindo novos estudos e literatura acerca dos SE, cada vez mais se vai comprovando e reconhecendo a ligação entre o estado dos ecossistemas com o bem-estar humano. Na figura 5, podemos observar as interações entre os aspetos sociais, naturais e humanos, numa forma esquematizada, disponibilizada por Costanza et al. (2014) no projeto anteriormente abordado, onde fica claro que os SE não garantem o bem-estar diretamente. Para que haja benefícios, é preciso que haja uma interação entre o capital natural, o capital social e o capital humano construído, como podemos observar na figura 2.6.:

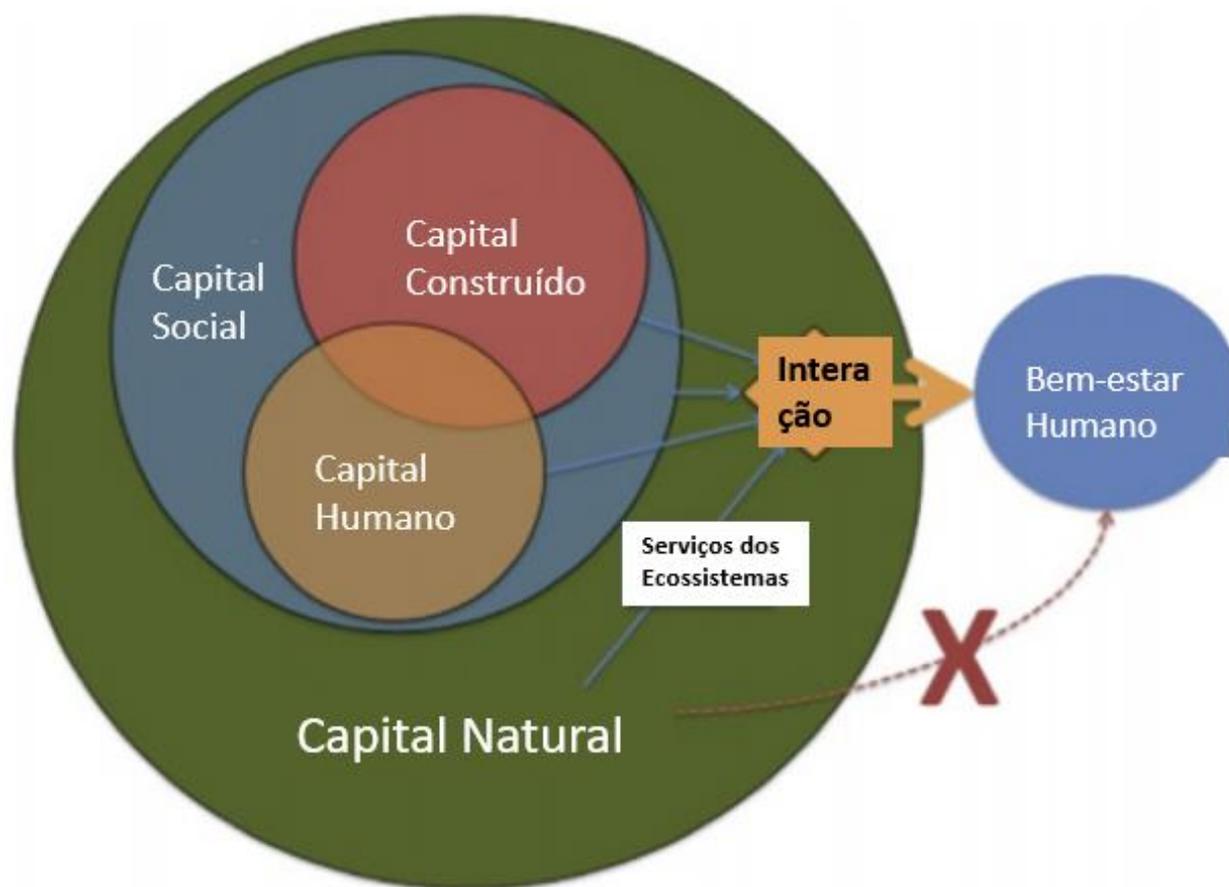


Figura 2.6. - Interação do capital natural, social, humano e construído e o bem-estar humano (Costanza et al., 2014)

“Os ecossistemas naturais (rios, estuários, florestas etc) são indispensáveis para a sobrevivência de todas as espécies na Terra, pois são críticos na regulação e manutenção de processos ecológicos essenciais na oferta de SE necessários para sustentar a saúde humana” (Spence et al., 2015).

O MEA (2005) salientou os seguintes pontos relativamente à influência dos SE na saúde pública:

- Os principais serviços relacionados com a saúde pública são: a água potável, a comida, os materiais, a medicina, o ciclo dos nutrientes, o tratamento de água poluída, a regulação de doenças infecciosas e do clima e as atividades culturais e recreativas;

- Os serviços recreativos, como nadar ou pescar na natureza, têm um efeito direto na saúde mental e física, devido à importância que se dá ao usufruir de um ecossistema saudável;

- Alguns serviços, como a qualidade do ar ou a regulação de doenças, detêm um papel amortecedor de ameaças para a saúde humana (MEA, 2015; Spence et al., 2015);

À medida que os SE vão desaparecendo ou se tornando cada vez mais escassos, o seu valor e procura vai aumentando, tornando-se cada vez mais complicado definir ações que equilibrem o desenvolvimento económico, a sustentabilidade do ambiente e a saúde pública. É fundamental desenvolver indicadores que avaliem os fatores socioeconómicos, ambientais e biológicos, envolvidos na interação entre os SE e a saúde humana, para que se torne possível melhorar a conservação dos ecossistemas e dos serviços essenciais para a sociedade (Spence et al., 2015).

2.1.4. Economia dos Serviços dos Ecossistemas

A avaliação económica dos SE é uma das parcelas mais importantes na gestão destes recursos, pois é ela que permite dar a conhecer aos decisores/*stakeholders* e ao público em geral, o valor, em termos monetários, dos recursos oferecidos pelos ecossistemas. A adoção desta perspetiva é, no entanto, um processo que pode ser complexo e controverso, pois obrigar os economistas a “dar um valor à natureza”, é algo que não é facilmente aceite por uma grande parte da comunidade científica. Apesar disso, é um processo que se torna indispensável, pois permite definir e modificar políticas, programas e ações que visem proteger ou restaurar os serviços oferecidos pelos ecossistemas.

Muitas vezes, tomar decisões relacionadas com a gestão dos ecossistemas, torna-se bastante complicado, por razões culturais, políticas e económicas enraizadas, que induzem falhas nos mercados associados aos recursos naturais e ao ambiente. Neste contexto, um dos principais desafios surge quando o custo monetário ou social, ou os benefícios retirados de um recurso, não é totalmente incluído e refletido no mercado, como acontece com a maior parte dos obtidos com os serviços de regulação ou suporte, resultando num deficiente sistema de preços (Silvis and Heide, 2013).

Também o facto de muitos dos SE serem bens públicos, afetados por externalidades e por não estarem bem definidos os seus direitos de propriedade, cria outros problemas:

- Apesar das pessoas conseguirem dar um valor ao serviço do ecossistema oferecido, quando este é um bem público, não existem incentivos que façam as pessoas quererem pagar para o manter;

- Quando os SE são afetados por externalidades negativas, como por exemplo, a poluição de um rio devido a descargas industriais, na maioria das vezes, as partes influenciadas (tanto utilizadores, como o ecossistema em si), não são compensadas pelos danos que sofrem;

- Quando os direitos de propriedade de um SE não estão bem definidos, este pode ser utilizado abusivamente, levando à sua degradação. Por exemplo, no caso das pescas, como não existe uma entidade que seja detentora deste recurso, qualquer pessoa o pode utilizar, o que

frequentemente, leva à sobre-exploração dos stocks, pondo em causa a viabilidade das espécies.

Estas questões só podem começar a ser resolvidas através da avaliação/valoração dos SE, pois, só isso irá permitir aos gestores integrar nas suas decisões todos os custos/benefícios para a sociedade, da relação do Homem com o ambiente natural.

Os custos sociais destes desequilíbrios poderão, então, ser imputados, de diversas maneiras, aos responsáveis ou ser usados para determinar o valor das ações que tenham como objetivo diminuir ou eliminar os impactos ambientais negativos.

Falar do valor dado aos SE, não implica, naturalmente, que estes sejam comprados e vendidos nos mercados, a fim de se poder medir o seu valor monetário, pois, na maior parte das vezes, isto nem ocorre, como referido anteriormente. O que é preciso perceber é o quanto as pessoas estão dispostas a pagar (poder de compra), para obter um determinado serviço, ou quanto deveriam receber para desistir dele. Só desta forma se torna possível conhecer o valor económico dos SE (Ecosystem Valuation, 2018).

Existem diversas formas de refletir a importância dos SE para as pessoas, em termos monetários, sendo a escolha do método, normalmente, influenciada pela quantidade de informação disponível. Um exemplo é o estudo realizado em 2010, pelo governo da Flandres, com o objetivo de fornecer uma ferramenta para a avaliação económica dos SE na sua área de jurisdição, no qual foram utilizados os seguintes indicadores para representar o seu valor:

- Serviços de Produção: O valor dado a esta categoria corresponde ao valor de mercado dos produtos provenientes dos ecossistemas que podem ser transacionados;
- Serviços de Regulação: Podem-se avaliar os serviços de regulação através das preferências declaradas, dos custos de danos marginais ou na redução dos custos marginais;
- Serviços Culturais: O seu valor monetário é igualmente encontrado através das preferências e combina os valores recreativo, espiritual e emocional atribuídos à Natureza;
- Serviços de Suporte: O valor económico dos serviços de suporte não foi estimado isoladamente pois está incluído na avaliação dos serviços que suporta;

De salientar, que este estudo não revela o valor total dos SE, mas sim valores das mudanças marginais na oferta dos serviços, informando acerca das perdas/ganhos de bem-estar associados à degradação/melhoria nos SE.

Por fim, está aceite e claro que não é possível representar a Natureza e os seus serviços, bem como os processos ecológicos, estruturais e funcionais pelos quais a maior parte dos serviços se rege, apenas por termos monetários. Porém, a valorização financeira, apesar de ter as suas lacunas relativamente à incorporação de todos os tipos de valores, é usualmente utilizada por ser apelativa e trivial para o público em geral e para os decisores políticos (Silvis and Heide, 2013).

2.1.5. Integração dos Serviços dos Ecossistemas na Gestão e Ordenamento do Território

A boa gestão e conservação dos ecossistemas garante a oferta de um grande número de serviços vitais para o bem-estar da sociedade humana, que vão desde a produção de bens até aos serviços recreativos. Contudo, como já foi referido, o capital natural ainda é pouco compreendido e monitorizado, o que tem levado à sua degradação e perda.

Espera-se que o aprofundamento do conhecimento acerca dos SE e a sua integração nas políticas de gestão, torne possível encontrar sinergias e identificar conflitos existentes (*trade-offs*) entre serviços e, conseqüentemente, apoiar os decisores no processo de integração deste tipo de informação nas estratégias e políticas relativas à oferta de bens e serviços do território e no planeamento de novas áreas (De Groot et al., 2010; Ferraz, 2016).

Apesar do crescente número de estudos e iniciativas, que têm como objetivo avaliar os SE e quantificar os seus benefícios e perdas, definir e aplicar uma ferramenta concreta de planeamento, que integre os serviços, ao mesmo tempo que interpreta uma enorme quantidade de informação, ainda é bastante complexo: é necessário lidar com uma grande diversidade de serviços, cada um com as suas características e modos de funcionamento específicos e ao mesmo tempo agregar várias escalas de aplicabilidade (local/regional, nacional ou mundial); ultrapassar a falta de informação, métodos que a processem corretamente ou interesse por este tema (Grêt-Regamey et al., 2014).

Para tornar esta metodologia mais simples e realmente útil na aplicação de novas estratégias e políticas de gestão, é indispensável chegar a um consenso acerca dos conceitos e terminologias utilizadas, adotar e debater a(s) escala(s) adequada(s) ao trabalho em questão. Estes fatores irão ditar o nível de aplicabilidade, veracidade, consistência e precisão da ferramenta/modelo adotado/a (Zulian et al., 2018).

Ao interligar os SE com o planeamento do território, possibilitamos que este tipo de bens “pouco palpáveis”, fornecidos pela natureza, se torne mais “visível” para a sociedade, levantando assim o debate acerca da importância e interligação que há entre os sistemas ambientais e socioeconómicos.

Esta abordagem irá fomentar o desenvolvimento sustentável, pois permitirá compreender todas as envolvidas implicadas nas tomadas de decisão e definir um equilíbrio entre o progresso económico/social e a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade (Grêt-Regamey et al., 2014; bluesolutions, 2018).

Com a finalidade de demonstrar a importância de integrar os SE nas tomadas de decisão, têm surgido alguns instrumentos, desenvolvidos por investigadores e cientistas, que quantificam, mapeiam e integram o valor dos serviços dos ecossistemas e que permitem identificar áreas onde se deve investir tanto para melhorar o bem-estar humano, como o estado do capital natural. Um exemplo de metodologia que relaciona a gestão dos recursos naturais com o desenvolvimento humano é fornecido pelo guia “*Integrating Ecosystem Services into Development Planning*” (IES), elaborado em 2012 pela Agência Alemã de Cooperação Internacional (financiada pelo governo alemão) e que está descrita, resumidamente, na figura 2.7.:

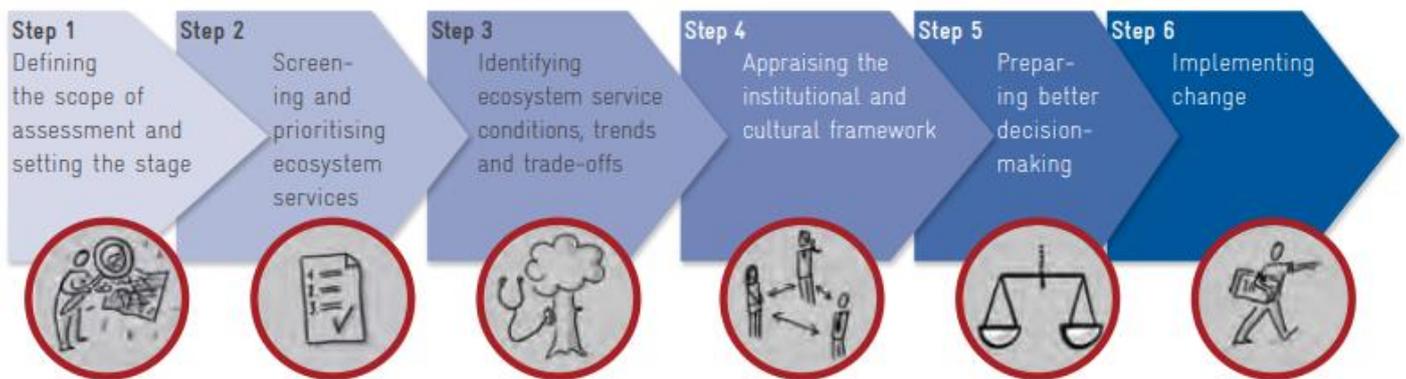


Figura 2.7. - Metodologia sumarizada, de Integração dos Serviços dos Ecossistemas no planeamento e desenvolvimento de estratégias, disponibilizada pelo IES (GIZ, 2012)

Esta é uma abordagem bastante completa e ao mesmo tempo de fácil interpretação, que, devidamente ajustada, pode ser aplicada a qualquer escala. Descreve bem as questões a ter em conta nas várias fases do procedimento, começando pela identificação dos problemas e possíveis soluções, até chegar à implementação dos planos (GIZ, 2012).

Mesmo assim, a incorporação do valor dos SE na “cadeia económica” ainda é algo incipiente, e bastante teórico. É uma área transversal, que influencia e é influenciada por vários intervenientes, desde o governo e grandes empresas, até ao cidadão consumidor. É fundamental identificar o papel dos *stakeholders* e decisores, para assim ajustar o seu nível de compromisso para com o processo e torná-lo mais rigoroso, replicável, prospetivo, claro e de fácil utilização (Zulian et al., 2018).

2.1.6. Mapeamento

No atual estado da arte, um dos passos essenciais na abordagem aos SE é a sua identificação e mapeamento. Na última década, o mapeamento dos SE tem sido alvo de um estudo intensivo no âmbito de várias iniciativas, com o objetivo de informar as partes envolvidas. A inclusão dos SE em políticas de conservação e o interesse na gestão de recursos naturais, têm sido algumas das principais razões para a intensificação de estudos nesta área, tal como os benefícios económicos que este capital natural pode gerar. Através do mapeamento, os utilizadores ficam a saber quais as oportunidades e riscos associados aos ecossistemas e que pontos têm de cumprir para estar em conformidade com as políticas ou de que maneira novas políticas poderão afetar o seu desempenho, caso sejam empresas, por exemplo (Maes et al. 2012).

Torna-se então necessário desenvolver e utilizar ferramentas de mapeamento e modelação que, sinteticamente, possam informar os decisores e os parceiros acerca das trocas e sinergias entre os vários serviços oferecidos numa determinada zona, e de que forma se poderá potencializar e assegurar a sua oferta. Efetivamente os mapas permitem identificar e estudar vários problemas, tais como, entre outros:

- A variação espacial da oferta e procura dos SE;
- As sinergias e *trade-offs* entre vários SE;
- As tendências na oferta dos Serviços dos Ecossistemas e como diferentes “*drivers*” os podem afetar ao longo do tempo;

Assim, com este tipo de ferramenta de apoio, podemos encontrar soluções e alternativas para vários tipos de problemas, tais como:

- Problemas económicos e de investimento, pois torna-se possível identificar as zonas onde se deve investir para garantir a oferta dos serviços ou para potencializar o seu lucro;
- Problemas ambientais, através da localização das áreas onde a oferta de SE está em decadência;
- Problemas de comunicação, já que são descobertas e representadas as interações entre diferentes serviços a várias escalas espaciais, facilitando assim o debate entre as partes interessadas (European Commission, 2015).

2.1.7. Serviços dos Ecossistemas em Portugal

Portugal, apesar de ser um país relativamente pequeno (cerca de 92000 km²), tem uma grande variedade de paisagens e ecossistemas ricos em biodiversidade que fornecem um conjunto de serviços essenciais para a população. Serviços que vão desde a produção de cortiça, até à regulação da qualidade da água e ao turismo (MEA, 2005; ptMEA, 2009).

Na sua generalidade, os ecossistemas em Portugal têm sofrido substanciais mudanças, principalmente nos últimos 50 anos, devido às grandes alterações que ocorreram na sociedade e economia portuguesas, com o aumento do produto interno bruto e a diminuição significativa do número de agricultores e das áreas agrícolas, em resultado do êxodo rural. Este evento, apesar de ter proporcionado a expansão dos ecossistemas naturais, levantou outros problemas de carácter ambiental, como a intensificação da agricultura nas áreas remanescentes e das monoculturas silvícolas (eucalipto e pinheiro), com reflexos negativos na biodiversidade e nos serviços de regulação e suporte (ptMEA, 2009).

O *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA), na avaliação mundial que fez ao estado atual dos SE e das consequências das suas alterações, aplicou esta metodologia a dezoito zonas distintas, a escala mais pequena (avaliação subglotal), tendo sido Portugal um dos locais seleccionados para integrar o estudo (MEA, 2005). Na figura 2.8., podemos identificar as áreas de estudo seleccionadas pelo MEA, em Portugal:

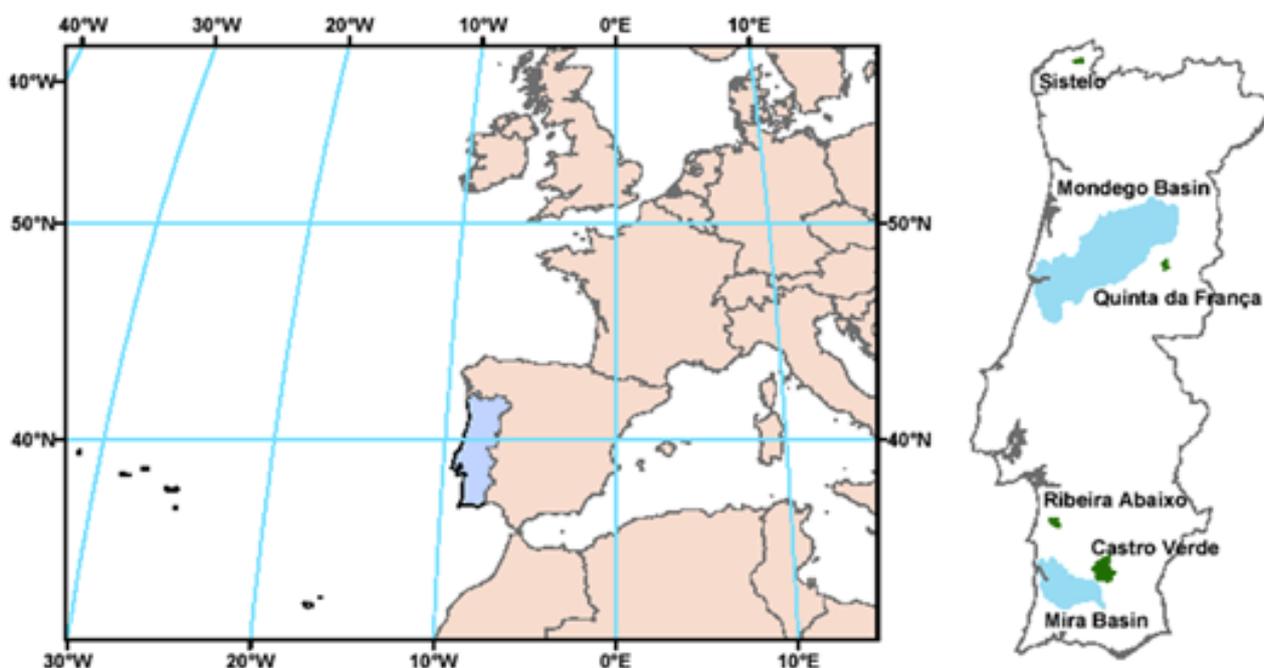


Figura 2.8. - Enquadramento geográfico dos casos de estudo em Portugal, realizados pelo MEA (ptMEA, 2009)

Os resultados deste estudo demonstram que o estado atual dos SE em Portugal é muito semelhante ao encontrado na avaliação global, ou seja: uma melhoria dos serviços de produção (alimento e madeira, por exemplo) mas, concomitante a isso, uma degradação dos restantes serviços (regulação, suporte e culturais). A explicação prende-se, principalmente, com a prioridade que o valor económico dos serviços de produção tem nas tomadas de decisão relativas ao uso e gestão do solo, por contraste com a irrelevância que é dada ao valor económico dos restantes serviços. Também se verificou que a degradação do solo e a vulnerabilidade da agricultura e dos ecossistemas portugueses, perante as alterações climáticas (incêndios, escassez de água, etc) são alguns dos principais problemas ambientais a afetar Portugal (MEA, 2005; ptMEA, 2009).

Devido ao crescente reconhecimento da importância dos Serviços dos Ecossistemas, começaram a surgir, principalmente na última década, políticas e planos, tanto de cariz mundial/europeu como nacional, que integram este tema nas estratégias de desenvolvimento. Destas medidas, com impacto em Portugal, são de destacar (ICNF, 2018):

Cariz Mundial/Europeu:

- **O Plano de Ação para a Biodiversidade da Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica.** Adotado em 2010, tem como objetivos garantir a resiliência e o uso sustentável dos serviços, restaurar ecossistemas degradados e aumentar os benefícios que a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas trazem para a sociedade, entre outros;

- **A Estratégia da União Europeia para Biodiversidade 2020.** Apresentada em 2011, entre vários tópicos, destaca o combate à perda da biodiversidade e à degradação dos serviços dos ecossistemas até 2020, com o objetivo de valorizar economicamente o capital natural. Os Estados-Membros deverão melhorar o conhecimento acerca dos seus ecossistemas, através da avaliação do estado e do valor económico dos mesmos, para assim possibilitar a sua integração no sistema económico.

- **O 7º Programa da Ação de Ambiente da União Europeia.** Concebido em 2013, tendo em vista a prospeção de uma economia sustentável e inteligente, pretende “*proteger, conservar e reforçar o capital natural da União*”;

- **A Agenda das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável 2030.** Apresentado em 2015, estabelece como prioridades a proteção, restauro e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres, o combate à desertificação e a perda da biodiversidade, entre outras;

Cariz Nacional:

- Em 2014, foi realizado um **Estudo-piloto de mapeamento e avaliação de ecossistemas na região NUTS II do Alentejo**, levado a cabo por investigadores nacionais, mas articulado em conjunto com a União Europeia. Os resultados revelaram-se bastante úteis e informativos, devido a sua elevada qualidade e fácil replicabilidade a várias escalas.

- O **Compromisso para o Crescimento Verde** e a **Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade**. Apresentados em 2015, pelo governo português, ambos com o objetivo principal de avaliar e estudar economicamente os ecossistemas;

- Alguns instrumentos estratégicos e políticos, como a **Estratégia Nacional das Florestas** ou a **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas**, foram revistos de forma a integrar e valorizar os Serviços dos Ecossistemas.

2.2. Serviço de Produção de Culturas – Produção de Uva

Apesar da reduzida população ativa que ocupa, a produção agrícola ainda é, sem dúvida, um dos pilares da sociedade atual e um dos Serviços dos Ecossistemas mais importantes, tanto em termos estritamente económicos, como em termos de qualidade de vida e satisfação das necessidades básicas da população. Assim, ao abordar a produção das áreas agrícolas, temos que ter em atenção que esta não se restringe apenas a alimentos para os humanos, mas também para os animais, além de matérias-primas e combustíveis.

A agricultura moderna sustenta mais de 7 mil milhões de pessoas mundialmente e a produção de cereais, por exemplo, duplicou de valores nos últimos 40 anos, devido, principalmente, ao aparecimento de novas espécies e variedades mais produtivas e resilientes e à intensificação do uso da rega, de fertilizantes e pesticidas, o que levou a um aumento da oferta global de alimentos e, conseqüentemente, uma diminuição significativa da fome e de problemas de nutrição (Tilman et al., 2002).

Esta intensificação pode, porém, ser vista como uma “faca de dois gumes”, uma vez que, se é verdade que, através do aumento da produtividade por unidade de área foi possível arranjar soluções para alguns dos problemas mais dramáticos da humanidade, por outro lado, o mesmo processo trouxe vários impactos negativos ao nível do estado do ambiente e da biodiversidade, o que, inevitavelmente, irá afetar a capacidade de produção das paisagens agrícolas (Bommarco et al., 2013).

Com o aumento da população mundial e o inevitável aumento da procura por alimento, as próximas décadas serão decisivas para conseguir modificar o caminho que a agricultura toma nos dias que correm. A produtividade terá que ser maior e mais estável, ao mesmo tempo que terá que ter em conta todos os desafios ambientais, económicos e sociais para assim minimizar os seus impactos negativos (Bommarco et al., 2013).

Como sabemos, a atividade agrícola fornece bens essenciais ao Homem, ao mesmo tempo que depende, é influenciada e fornece todas as quatro principais categorias de SE (suporte, regulação, produção e cultural) (FAO, 2018). Por exemplo, em termos de serviços de suporte da agricultura, temos a diversidade genética, a formação, estrutura e fertilidade do solo ou a oferta de água, entre outros. Relativamente a serviços de regulação, podemos identificar o papel importantíssimo dos polinizadores e outras espécies chave no estado da agroecossistema, que normalmente encontramos na vegetação natural em redor. Da mesma maneira, serviços como a regulação da qualidade do solo e da água, o sequestro de carbono ou até mesmo suporte para a biodiversidade, são apenas alguns dos principais SE que a agricultura disponibiliza (Power, 2010). A maior parte destes serviços passam tão despercebidos, que apenas na sua ausência reparamos na sua existência. De facto, apenas uma minoria de SE são planificados (Swinton et al., 2007).

Dentro desse pequeno grupo, encontra-se o Serviço de Produção, que é sem dúvida o principal propósito da agricultura e o serviço com o estatuto mais elevado, proveniente da mesma (Swinton et al., 2007).

Este tipo de SE abrange desde os produtos mais simples, como a comida e a madeira até aos medicamentos e material genético. Enquanto a maior parte é vendido ou trocado, dentro dos mercados e das comunidades, existe uma parte que se destina ao autoconsumo de populações rurais (Swinton et al., 2007; FAO, 2018).

Apesar de, como vimos, a procura por Serviços de Produção ter aumentado significativamente no século XX, este consumo continua a ser, numa grande maioria dos casos, pouco sustentável. Em algumas regiões, nomeadamente nos países mais desenvolvidos, as práticas tornaram-se desadequadas e perigosas para o ambiente, criando problemas como a perda de solo, utilização incorreta e abusiva de adubos e/ou pesticidas e uso incorreto e/ou contaminação de fontes de água (MEA, 2005).

A disponibilidade e qualidade dos Serviços de Produção estão intimamente ligadas ao planeamento da Ocupação do Solo. Isto significa que caso haja uma correta planificação, muito provavelmente iremos observar melhorias nos serviços em questão (Cibin et al., 2017).

Verificou-se que a produção de uva, deverá ser considerada como tipo específico de Serviço de Produção (Bommarco et al., 2013). Neste trabalho iremos centrar-nos no estudo de um tipo específico de Serviço de Produção à escala de um concelho, a produção de uva no concelho de Palmela.

A produção de uva representa, juntamente com a produção de azeitona e trigo, alguns dos traços culturais, socioeconómicos e ecológicos mais importantes da bacia do Mediterrâneo, sendo igualmente relevante a nível global. De entre todas as culturas de fruta existentes, a uva apresenta a maior área cultivada, bem como o valor económico mais elevado. Os problemas ecológicos e de poluição associados às vinhas, devem-se sobretudo ao facto destas se terem tornado intensas monoculturas industriais, desenvolvidas para responder ao aumento da procura e ao crescimento económico. Entretanto, sabemos que a monocultura aumenta a vulnerabilidade a numerosas pragas e agentes patogénicos, que resulta numa quantidade elevada de pesticidas necessários para limitar as perdas económicas (Ponti et al., 2018).

Este SE, para além de ser influenciado por fatores abióticos como a radiação solar ou a temperatura, está fortemente interligado a outros SE, tais como a disponibilidade de água ou polinizadores (Bommarco et al., 2013). Consequentemente, as alterações climáticas que se fazem sentir cada vez com mais intensidade, tornam-se um problema que deve ser antecipado de modo a prevenir a perda dos atributos e rendimento das culturas em todo o globo (Cibin et al., 2017).

O rendimento das culturas pode ser definido como “uma medida de produtividade agrícola expressa através da quantidade de produção agrícola (em toneladas, por exemplo), numa dada área (em hectares, por exemplo) e num determinado período de tempo (normalmente durante

o ciclo da cultura ou na sua época)” (Garibaldi et al., 2017).

Na figura 2.9. está esquematizado de que forma a produção agrícola depende e é afetada pelas várias categorias de serviços, como já foi referido anteriormente:

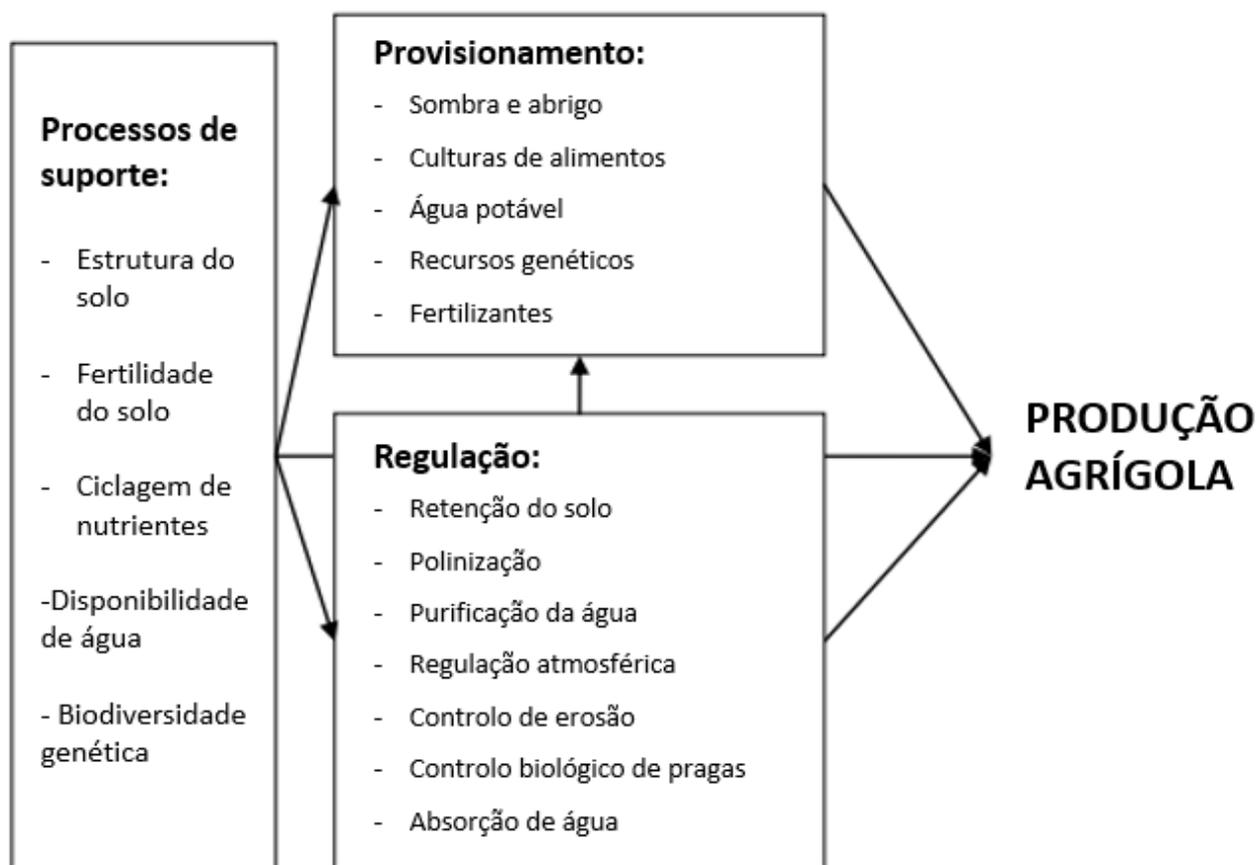


Figura 2.9. - Exemplos de SE e a sua contribuição para a produção agrícola (Aisbett & Kragt, 2010)

De modo a modificar os padrões atuais de intensificação da produção de culturas, tornando-os mais sustentáveis, é indispensável considerar os aspetos sociais, económicos, políticos e ambientais envolventes na agricultura. Os instrumentos e políticas de sustentabilidade utilizados às várias escalas (regional, nacional e global) deverão complementar-se e estar em sintonia para evitar conflitos. Novas práticas agrícolas, com um menor impacto na biodiversidade e nos serviços dos ecossistemas e que criem incentivos económicos para os agricultores/produtores respeitarem o ambiente, deverão ser adotadas (FAO, 2010).

O InVEST fornece uma ferramenta, através da utilização de um modelo, que tem a capacidade de analisar a produção de inúmeros tipos de culturas/colheitas (estando a uva incluída no modelo), numa determinada área, baseando-se em mapas de ocupação de solo e em determinadas características da cultura/colheita.

Mais à frente, será especificado o modo de funcionamento do InVEST, a informação que é necessária na modelação, bem como as limitações do programa.

2.3. Serviços de Ecossistemas - Caso de estudo de Palmela – Vinhas

2.3.1. Vinhas e Serviços do Ecossistema

Ao abordar o tema dos SE, é necessário ter em atenção que estes dizem respeito a toda a variedade de paisagens e ecossistemas existentes que resulta num grupo heterogéneo de serviços. Quando se considera um tipo específico de paisagem é fundamental conhecer a sua natureza, origem e funções.

No caso vertente, as vinhas, locais criados intencionalmente pelo Homem, são, de acordo com o World Heritage (2012), paisagens culturais. Por esse motivo, para além dos SE mais perceptíveis e que são facilmente identificados e quantificados, como a produção de uva, é também possível, embora mais complexo, identificar os Serviços do Ecossistema Culturais (SEC), que formam um tipo de benefícios, menos concretos e mais subjetivos, provenientes destes locais (Winkler & Nicholas, 2016). Os SEC dizem respeito não só ao valor económico e ecológico oferecido pelo ecossistema, dominantes na abordagem aos SE, tal como ao valor sociocultural, mais difícil de valorizar e de integrar e que, normalmente, é deixado de parte pelos decisores/*stakeholders* (Scholte et al., 2014).

Em 2016, Winkler & Nicholas, realizaram um estudo com o objetivo de compreender as perspetivas que os produtores de vinho e os residentes, de determinadas zonas dos Estados Unidos, atribuem aos SE (focando-se nos Serviços Culturais). Os seus resultados demonstraram que os pontos de vista variam consoante o contexto e as experiências pessoais dos utilizadores. Por exemplo, enquanto nuns locais os residentes simplesmente discriminam a relevância dos serviços provenientes das vinhas, noutros, é dada extrema importância aos serviços que beneficiam a conservação na Natureza ou as atividades de lazer. O mesmo acontece com os produtores de vinho, que tanto enfatizam toda a variedade dos serviços, como apenas se focam no serviço de produção. Este trabalho apenas confirmou que é preciso ter em consideração quais os utilizadores envolvidos nos benefícios dos SE, o seu ponto de vista, nível de procura e valor atribuído, ao tomar as decisões políticas e de gestão (Winkler & Nicholas, 2016).

Para além de oferecerem uma grande variedade de SE, os agroecossistemas dependem fortemente dos mesmos para funcionarem corretamente, sendo clara a influência que problemas como a agricultura intensiva trazem para a qualidade e quantidade de serviços disponíveis (Balbi et al., 2015). Ou seja, para desempenharem a sua função principal de produção, estas áreas estão dependentes de outros tipos de serviços, como o controlo de pragas, a polinização ou a regulação da qualidade da água e do solo, que garantem a sua existência e oferta. Na figura 2.10., está esquematizado quais os principais serviços dos ecossistemas e desserviços (efeitos indesejados) que influenciam e são oferecidos pela agricultura (Swinton et al., 2007).

É fulcral criar planos de gestão que não se foquem apenas na produção, mas que tentem amortizar os impactos que esta tem nos restantes tipos de serviços, salvaguardando-os (Power, 2010). Se as medidas de gestão não forem adequadas, e não abordarem corretamente os *trade-offs* entre serviços, poderão ocorrer influências negativas que poderão causar problemas, como a perda de habitats para a vida selvagem, empobrecimento da qualidade do solo ou até mesmo envenenamento por pesticidas de espécies não alvo (Power, 2010).

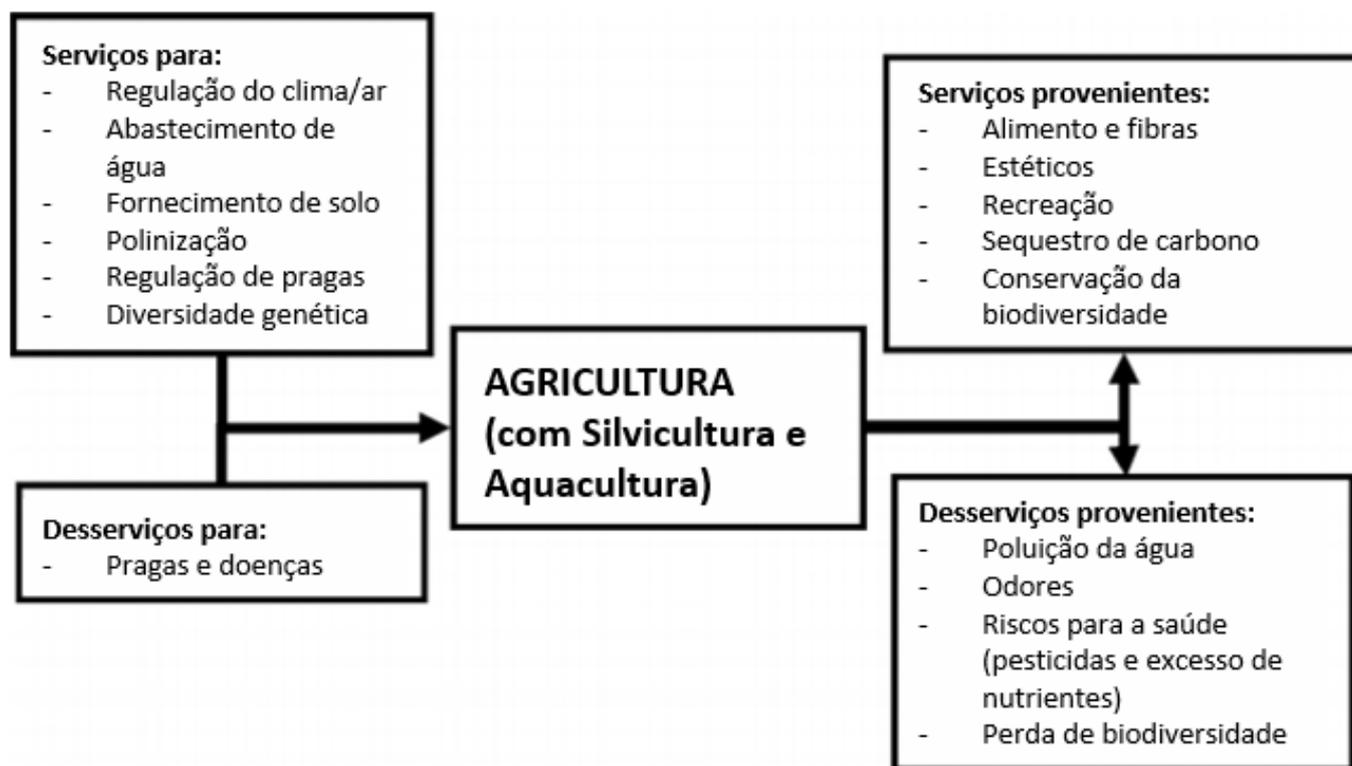


Figura 2.10. - Serviços e Desserviços que sustentam e são fornecidos pela agricultura (Swinton et al., 2007)

As vinhas desempenham um papel económico, cultural e ecológico bastante importante em muitos países com biomas temperados, como Portugal. Podem ser paisagens que desempenham diversas funções para além da sua função mais óbvia: podem funcionar como habitats para a vida selvagem, zonas de armazenamento e sequestro de carbono, assumir relevância turística e para atividades culturais e de lazer. Este tipo de paisagem, multifuncional, dinâmica e mais resiliente a mudanças e distúrbios (desflorestação, por exemplo) oferece também, comparativamente, uma maior variedade de serviços (Winkler et al., 2017).

Relativamente aos SE, oferecidos por ecossistemas terrestres, mais concretamente o ecossistema vinha, podemos nomear como mais relevantes, de uma forma mais geral, as seguintes categorias: Serviços de Produção, Serviços de Regulação e Serviços Culturais (Winkler, sem data).

Já os SE de identificação e análise mais imediata são: controlo de pragas e doenças, a polinização e produtividade das colheitas, a prevenção da erosão do solo, o ciclo da água, a captura de carbono (tanto por plantas, como pelo solo) e serviços culturais (trilhos educacionais, atividades espirituais como casamentos, entre outros) (Winkler et al., 2017).

Na figura 2.11. estão apresentados seis dos principais SE provenientes do ecossistema vinha, identificados por Winkler et al. num estudo de 2017.

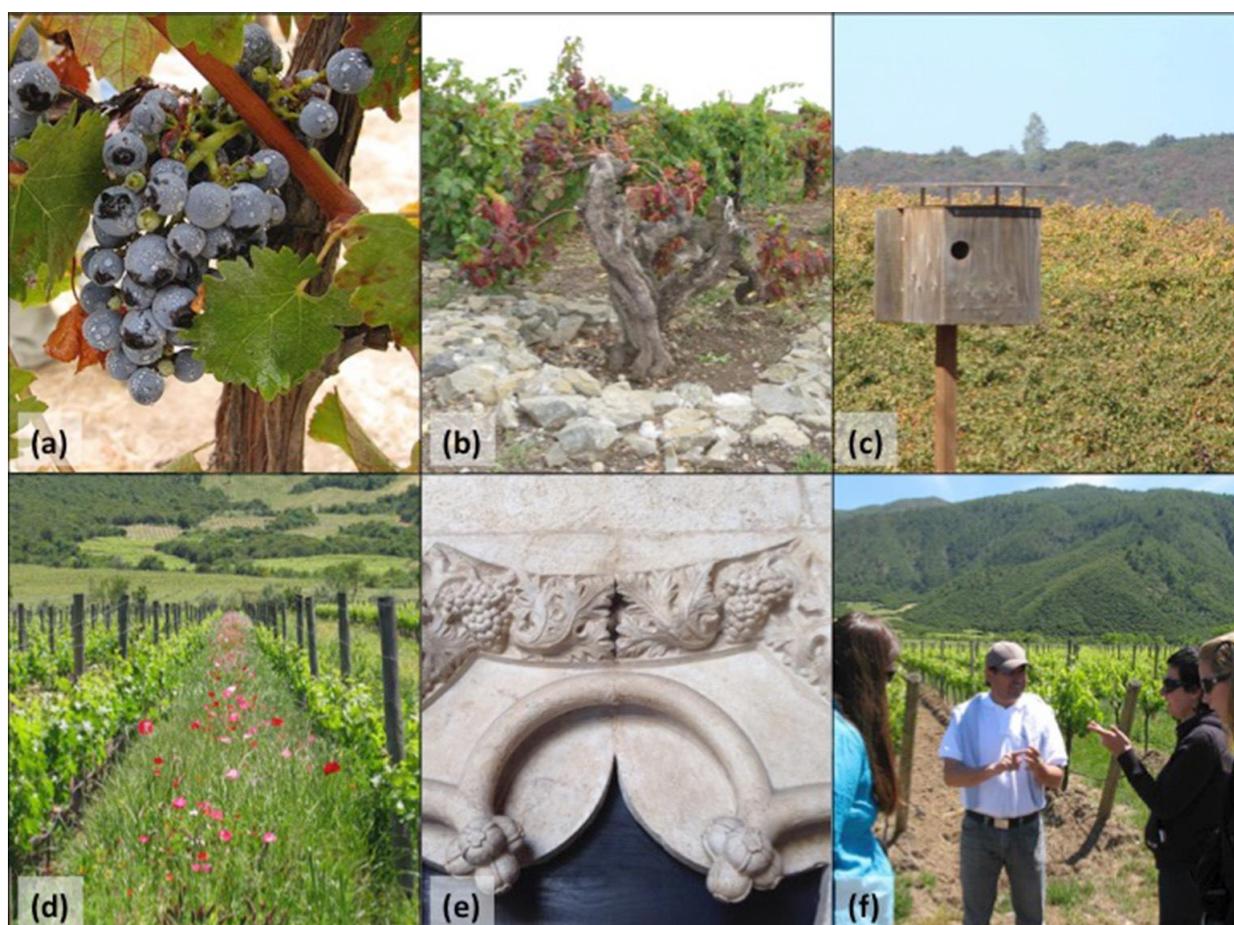


Figura 2.11. - Ilustração dos seis principais Serviços dos Ecossistemas nas áreas de vinhas (Winkler et al., 2017)

Legenda: a) produtos cultivados; b) sequestro de carbono; c) controlo de pragas; d) controlo de doenças; e) património; f) educação.

Apesar disto, está confirmado que este tipo de ecossistema, que ocupa vastas áreas à escala mundial, tem grandes impactos no ambiente devido, sobretudo, à falta de planeamento (Lovell et al., 2010). Alguns destes problemas são a elevada erosão do solo, causada pela combinação de fatores como a inclinação, a intensidade da chuva e solo descoberto (devido à limpeza contínua da vegetação rasteira) e a perda de habitats provocada pela rápida e intensa expansão deste tipo de atividade que resulta numa monocultura homogénea e pouco resistente (Arnaez et al., 2017). Para além disso, a maior parte deste tipo de paisagem seminatural, é traçada e planeada com o objetivo de maximizar a sua produção e lucro, descartando qualquer outro tipo de serviço útil para a sociedade que se poderia retirar destes locais (Fiedler et al., 2008).

Outra condicionante, ao abordar os Serviços dos Ecossistemas provenientes da agricultura, é o facto de estes apresentarem valores de oferta relativamente menores, em comparação com outro tipo de ecossistemas (estuários, por exemplo). Embora, na maior parte das vezes, isto se deva à escassez de dados e à dificuldade em obter informação do estado de determinados serviços e nem sempre corresponda à realidade. Apesar disto, por serem mais facilmente controláveis, estes locais oferecem as melhores oportunidades para aumentar a oferta de SE, através da definição de estratégias e objetivos que o privilegiem. Torna-se assim indispensável ganhar um conhecimento mais apurado em relação aos SE deste tipo de agroecossistemas que cobrem entre 28% a 37% da superfície terrestre (Porter et al., 2009).

É bastante evidente que a abordagem na perspetiva dos SE tem sido pouco utilizada no campo das vinhas. Isto deve-se, principalmente, ao conceito atual que se tem das vinhas, que as considera como apenas mais um tipo de paisagem agrária que tem como único intuito produzir uvas e ao facto de não haver uma total compreensão e reconhecimento acerca de outros serviços menos óbvios, como os de suporte e regulação, tais como a polinização e o ciclo dos nutrientes, que mesmo “camuflados” na Natureza, desempenham um papel fundamental na qualidade de vida das pessoas (Winkler et al., 2017).

Ao compreender e integrar os SE, podemos optar por práticas mais sustentáveis que, para além de diminuïrem os custos e satisfazerem a procura do mercado, têm em consideração a integridade ecológica e cultural da paisagem (Shields et al., 2016). Logo, devem ser incentivadas, pelos decisores políticos, abordagens que considerem as vinhas como um ecossistema completo que pode oferecer uma grande variedade de SE e que não se foquem apenas na sua função de produção (Winkler & Nicholas, 2016). Ao mesmo tempo que os progressos no conhecimento, a apreciação, valorização e gestão dos Serviços dos Ecossistemas, permitirão um melhor aproveitamento dos seus benefícios.

2.3.2. Vinhas no Contexto Europeu e Nacional

No contexto Europeu, podemos identificar a agricultura como a forma de uso do solo mais comum e relevante e, no que diz respeito às vinhas, estas ocupavam em 2015 cerca de 3,2 milhões de hectares de área e representavam 1,8% da área total útil definida para a agricultura, como podemos ver pela figura 2.12. (Soy-Massoni et al., 2015; eurostat, 2017).

Map1: Area under vines, by NUTS 2 regions, 2015
(% of total utilised agricultural area)

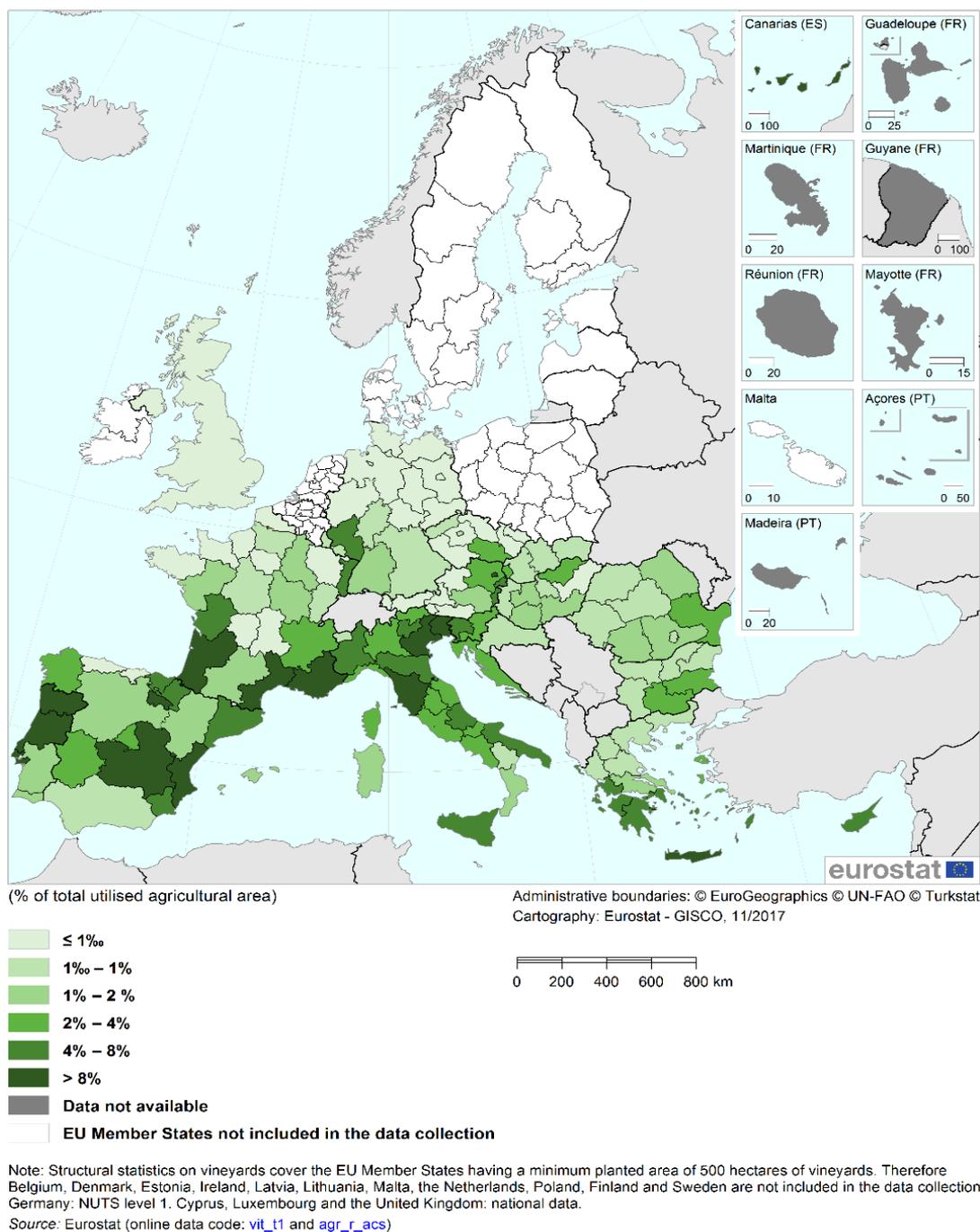
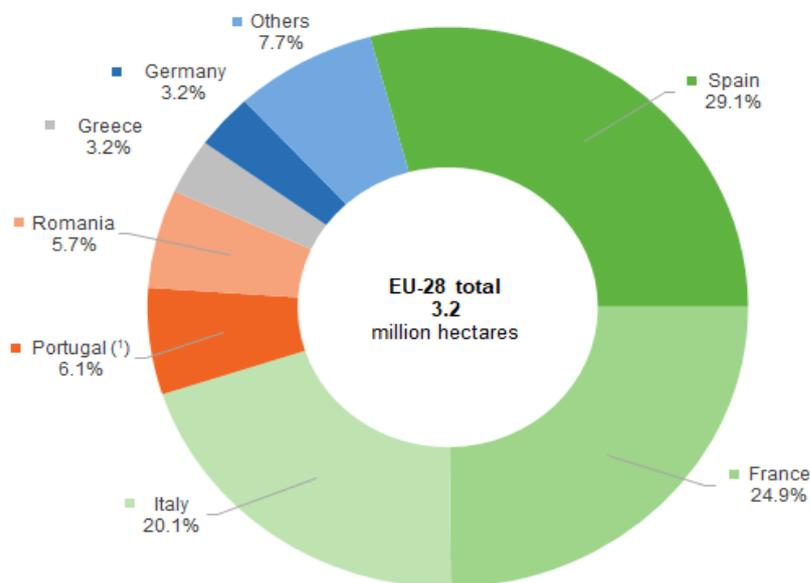


Figura 2.12. - Área coberta por vinhas, por região NUTS II (% da área agrícola utilizada) (eurostat, 2017)

Em 2015, a maior parte das áreas de vinhas situava-se na Espanha, França e Itália (cerca de 74%), como podemos verificar na figura 2.13., mas Portugal integra, juntamente com a Roménia, Grécia e Alemanha, o segundo grupo de grandes produtores de vinho na Europa.



(*) Região Autónoma dos Açores (PT20) and Região Autónoma da Madeira (PT30): not included.

Figura 2. 13. - Distribuição por país, da área de vinhas na União Europeia, para o ano de 2015 (eurostat, 2017)

Quanto ao número de explorações de vinha, o nosso país aparece na quarta posição, com cerca de 200 000 explorações, excluindo as regiões autónomas dos Açores e da Madeira, como podemos observar na figura 2.14.

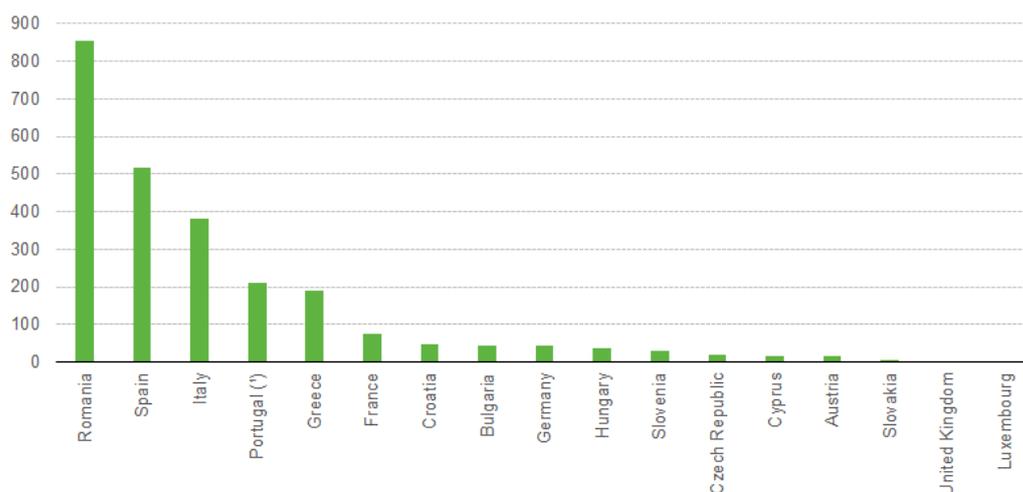


Figura 2.14. - Número de explorações de vinho, em milhares, no ano de 2015 na Europa (eurostat, 2017)

Segundo a Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV), Portugal encontra-se na sétima posição no ranking mundial, em termos absolutos de área de vinha, com cerca de 239 mil hectares (dados de 2014). Quanto à percentagem de área de vinha, em relação à área total do país, o nosso país é líder mundial, com cerca de 2,59% do território nacional ocupado por vinha (agrozap, 2017).

Ao observar a figura 2.15., é possível verificar a grande extensão de área que ocupam as catorze regiões vitivinícolas em Portugal, o que apenas confirma a relevância que este tipo de uso do solo tem no nosso país.

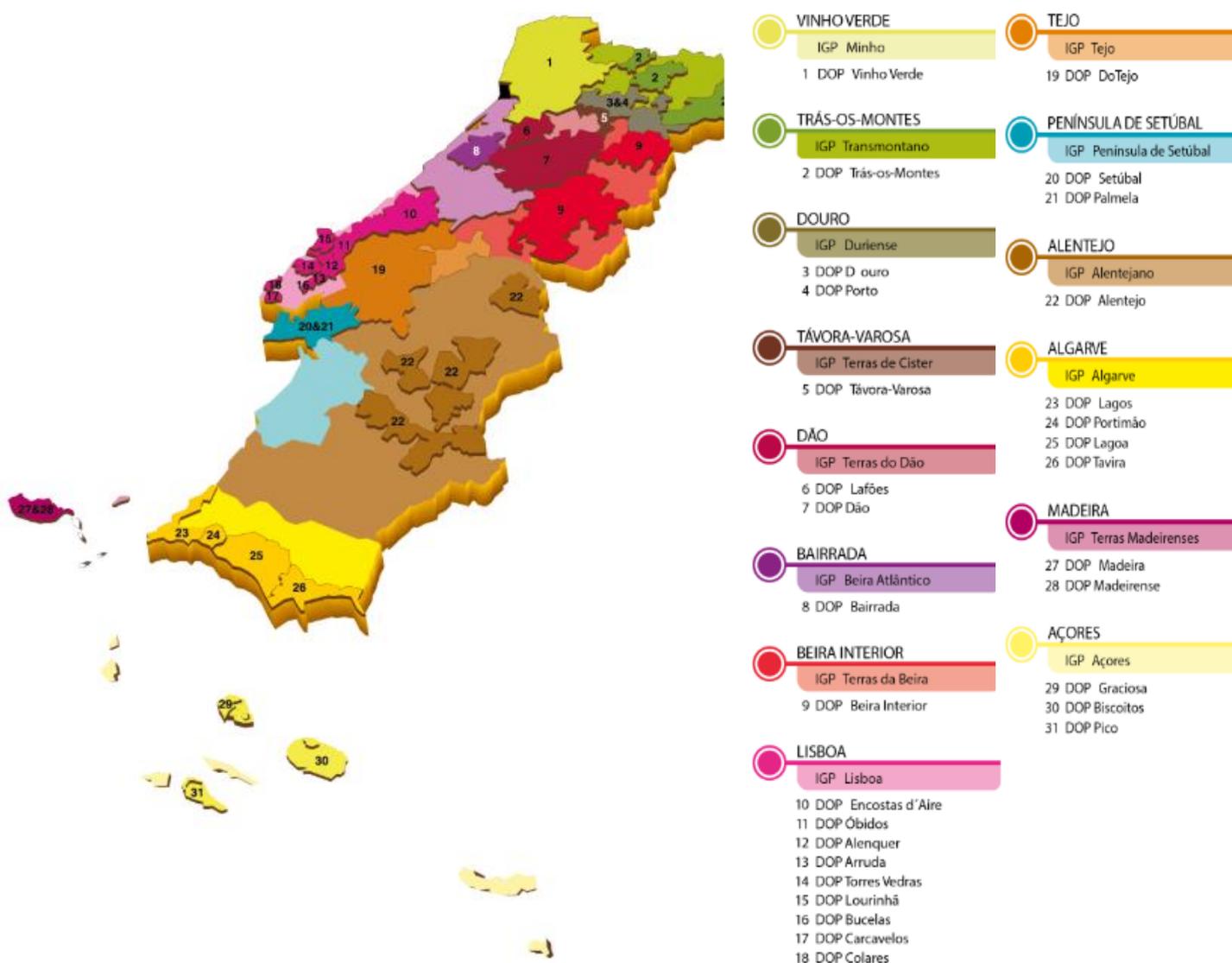


Figura 2.15. - Regiões Vitivinícolas de Portugal e respetiva legenda (Instituto da Vinha e do Vinho, 2018)

Capítulo III - Caracterização do Concelho de Palmela

3.1. Caracterização sociodemográfica

3.1.1. Enquadramento territorial e breve descrição

O Concelho de Palmela faz parte do distrito de Setúbal e está inserido na Área Metropolitana de Lisboa (AML) (NUTS III), no Parque Natural da Arrábida e na Reserva Natural do Estuário do Sado. Está dividido em quatro freguesias (Lei n. °11-A/2013, de 28 de Janeiro): Palmela, Pinhal Novo, União das freguesias de Poceirão e Marateca e Quinta do Anjo. Tem cerca de 62 831 habitantes (dados de 2011) e cerca de 465,12 km² de área total, o que faz dele o maior concelho da Península de Setúbal e da AML, em termos de dimensões. O concelho faz fronteira com vários outros, nomeadamente, Benavente, a Norte; Montijo e Alcochete, a Nordeste; Vendas Novas, a Este; Alcácer do Sal, a Sudeste; Setúbal, a Sul e Barreiro, a Oeste. Encontra-se bem servido de acessos rodoviários e ferroviários (Pinto, 2016; Visitar Portugal, 2018)

Apesar de estar integrado na AML e do desenvolvimento industrial que tem ocorrido na Península de Setúbal, o concelho de Palmela tem conseguido preservar muitas das suas características rurais. Embora algumas das freguesias apresentem um acentuado carácter urbano, nomeadamente Palmela e Pinhal Novo, merece destaque a área significativa de vinhas na freguesia de Palmela. A freguesia da Quinta do Anjo, a Oeste, é caracterizada pela fusão entre o seu património natural e a forte atividade industrial. Por fim, pode-se identificar o carácter mais rural, a Este, na União das Freguesias de Marateca e Poceirão, que ocupam mais de 50% da área do concelho. Este é, assim, caracterizado pela sua heterogeneidade, decorrente da sua situação de território de transição, não apenas em termos geográficos - litoral/interior, mas também quanto às formas de ocupação humana - urbano/rural e modernidade/tradição. São predominantes as atividades relacionadas com o setor agrícola e industrial.

Situado em grande parte nas bacias do Tejo e do Sado, podemos identificar vários tipos de ocupação do território, cada uma com as suas funcionalidades: áreas de estrutura agrária de latifúndio, extensas áreas de povoamento disperso (pequenas e médias propriedades) e áreas de utilização mista.

Na zona mais rural do concelho (União das Freguesias de Marateca e Poceirão), podemos observar grandes herdades e extensões de montado de sobro, típicos dos ecossistemas alentejanos. As principais funcionalidades destas zonas são a criação de gado bovino, exploração de cortiça, apicultura e a caça, mas é também neste tipo de paisagem que se encontram grande parte das vinhas características do concelho de Palmela, com exceção das que se encontram junto à Arrábida

Quanto às atividades mais importantes na economia local, podemos identificar o setor agroflorestal e o setor da pecuária, como dos mais relevantes.

Nos locais mais urbanos observa-se um acentuado dinamismo demográfico, urbano e económico nas últimas décadas, pois as boas acessibilidades aos núcleos urbanos mais próximos (Lisboa, Setúbal, Almada e Barreiro) levaram a que muitas empresas se viessem a interessar e fixar em Palmela (Pinto, 2016; Município de Palmela, 2018).

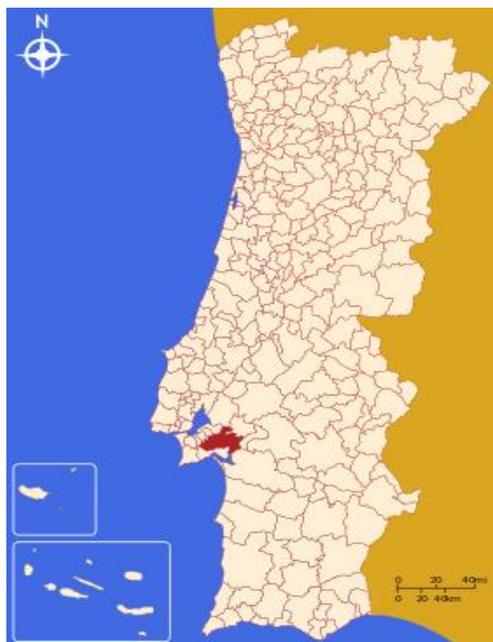


Figura 3.1. – Localização do Concelho de Palmela (Visitar Portugal, 2018)

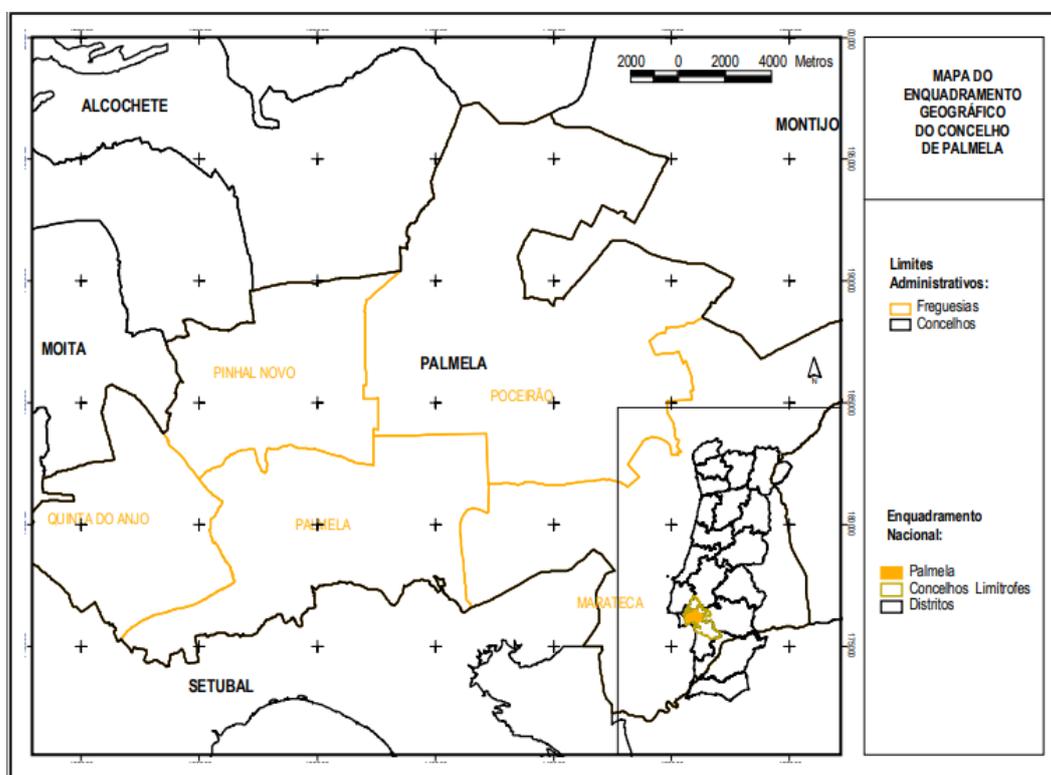


Figura 3.2. – Enquadramento geográfico do Concelho de Palmela (ICNF, 2007)

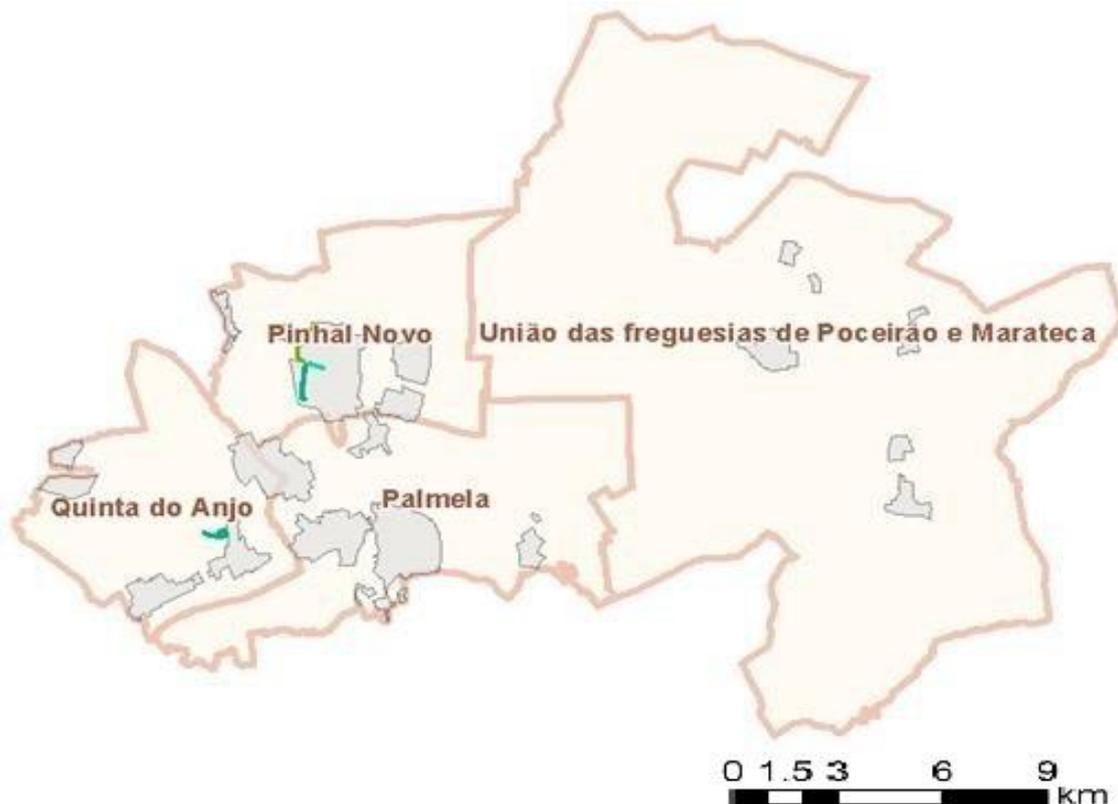


Figura 3.3. – Limites das Freguesias do Concelho de Palmela (Município de Palmela, 2018)

3.1.2. Instrumentos de Gestão Territorial

No que diz respeito aos Instrumentos de Gestão Territorial em vigor no município de Palmela, à escala local, podemos identificar os seguintes Planos de Pormenor (PP) (Pinto, 2016; Câmara Municipal de Palmela, 2017):

- Plano de Pormenor dos Bacelos – *“tem como objetivo central a qualificação urbana e ambiental do aglomerado, podendo identificar -se os seguintes objetivos estratégicos: atribuir coerência formal, funcional e estética à área de intervenção..., conferir sustentabilidade à zona...;...”* (Aviso nº 9320/2017, 14 de Agosto)
- Plano de Pormenor do Museu da Música – foca-se no *“enquadramento da construção do Museu da Música, mediante a adaptação dos indicadores de ocupação patentes no Plano Diretor Municipal de Palmela”* (Decreto-Regulamentar nº 236/2011, artigo 2º);
- Plano de Pormenor da Reconversão Urbanística da Quinta do Canastra – Terrim - *“É um instrumento de gestão territorial que incide numa área urbana de génese ilegal delimitada por deliberação de Câmara de 21 de fevereiro de 1996”* e que tem como principal objetivo *“estabelecer os princípios e regras de ocupação e uso do solo (público e privado), definindo claramente a estrutura fundiária e cadastral de suporte a todo o processo”* (Aviso nº 7136/2013, de 30 de Maio);

- Plano de Pormenor do Pinheiro Grande – tem como finalidade “*legalizar o Bairro do Pinheiro Grande, possibilitando a respetiva recuperação e reabilitação urbanística*” (RCM nº111/2006);
- Plano de Pormenor da Rua Marquês de Pombal – este PP elabora “*propostas de organização espacial para a sua área de intervenção detalhando a forma urbana dos volumes a edificar, dos espaços livres intersticiais, bem como os respetivos indicadores e parâmetros urbanísticos a utilizar*” (Aviso nº 5200/2011, de 21 de fevereiro);

São de destacar, à escala regional:

- O Plano Diretor Municipal (PDM) e a correspondente Carta de Condicionantes do Concelho (figura 3.3) – tem, entre vários outros, o objetivo de “*definir e estabelecer os princípios e regras para a ocupação, uso e transformação do solo*” e de “*apoiar uma política de desenvolvimento económico e social*” (Município de Palmela, 2018);
- O Plano Regional de Ordenamento do Território - Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML) – tem com principais objetivos “*desenvolver, no âmbito regional, as opções constantes do programa nacional da política de ordenamento do território, dos programas setoriais e dos programas especiais*”, “*traduzir, em termos espaciais, os grandes objetivos de desenvolvimento económico e social sustentável à escala regional*”, “*estabelecer, a nível regional, as grandes opções de investimento público, com impacte territorial significativo, as suas prioridades e a respetiva programação, em articulação com as estratégias definidas para a aplicação dos fundos comunitários e nacionais*”, entre outros (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, 2017);

À escala nacional:

- O Plano Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) – é o instrumento mais importante do sistema de gestão territorial que, para além de servir como quadro de referência para os restantes programas e planos territoriais, define metas, estratégias de desenvolvimento territorial e o modelo de organização do território nacional (Direção Geral do Território, 2017);
- O Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida (POPNA) – o qual visa “*assegurar a proteção e a promoção dos valores naturais, paisagísticos e culturais, concentrando o esforço nas áreas consideradas prioritárias para a conservação da natureza*”, “*enquadrar as atividades humanas através de uma gestão racional dos recursos naturais, bem como as atividades de recreio e turismo com vista a promover simultaneamente o desenvolvimento económico e o bem-estar das populações de forma sustentada*”, “*corrigir os processos que poderão conduzir à degradação dos valores naturais em presença criando condições para a sua manutenção e valorização*”, entre outros (Instituto Superior de Agronomia, 2004);

- O Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado (PORNES) – em alguns aspetos, com objetivos muito semelhantes ao POPNA, como a conservação e promoção da Natureza em áreas prioritárias, mas foca-se também em temas como proteção e monitorização da população de roazes-corvineiros, residentes do estuário do Sado (ICNF, 2018);

Relativamente a Serviços dos Ecossistemas, estes são vagamente abordados nos instrumentos de gestão territorial em vigor. Por exemplo, o PDM de Palmela, apesar de abordar muitas questões de planeamento estratégico ambiental, foca-se bastante nas Áreas Protegidas do Parque Natural da Arrábida e do Parque Natural do Estuário do Sado, deixando de parte algumas áreas do município. Fica assim a faltar uma visão mais abrangente e focada nos SE presentes no concelho e na gestão dos recursos naturais, principalmente nas zonas rurais caracterizadas pela presença acentuada da atividade agrícola (Pinto, 2016).

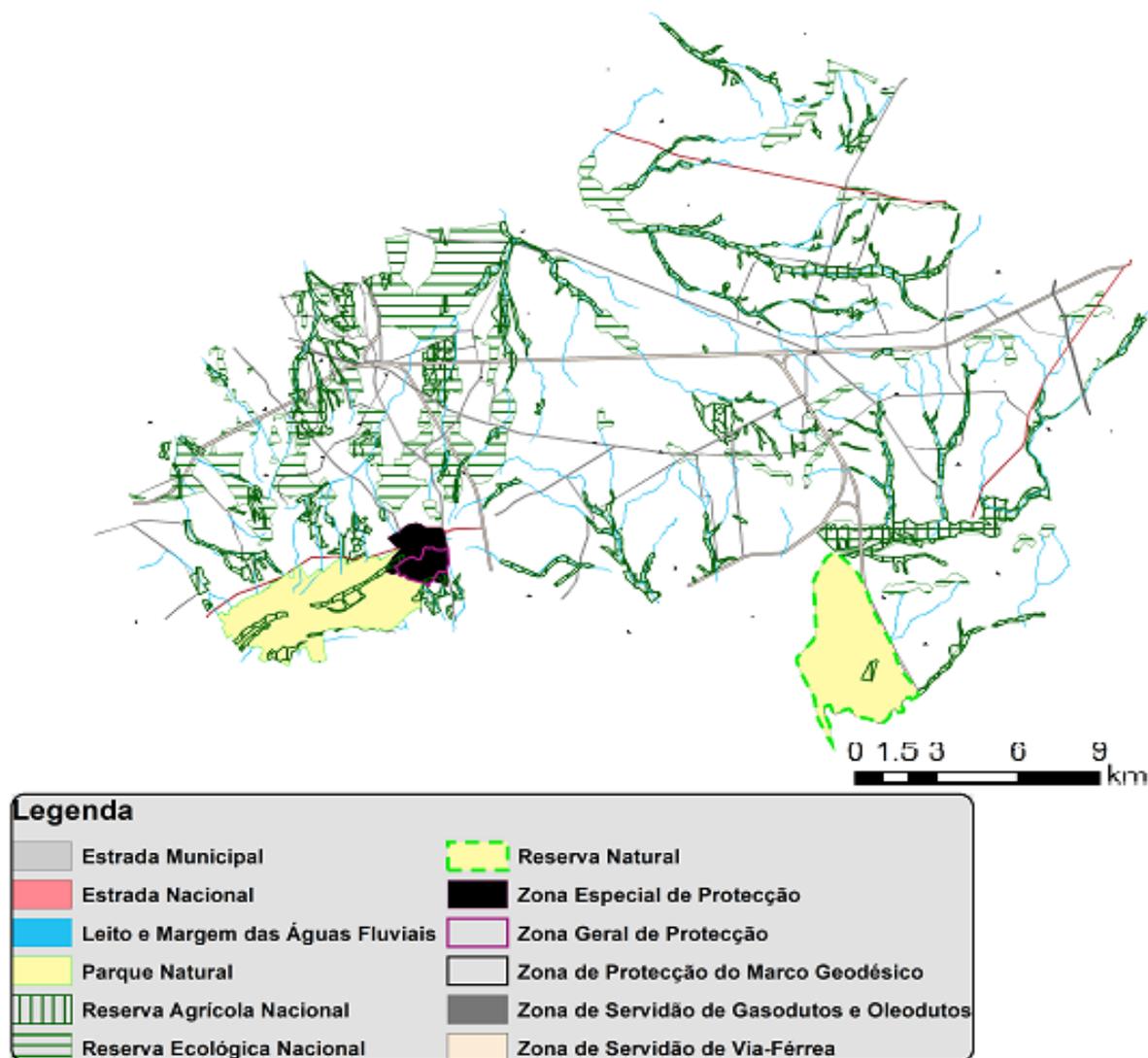


Figura 3.4. – Planta de Condicionantes do Concelho de Palmela (PDM, PMOT, 2015)

3.1.3. Usos e Ocupação do Solo

A Área Metropolitana de Lisboa apresenta uma paisagem heterogénea, em mosaico, com a coexistência de vários tipos de uso do solo, que vão desde as áreas urbanas mais ou menos edificadas a áreas agrícolas de culturas permanentes ou sazonais e até mesmo a vastas extensões de coberto arbóreo e arbustivo, onde a intervenção humana é bastante variável (Tenedório et al., 2003).

De maneira a caracterizar corretamente a área, ainda que de uma forma simples, foram definidas e estipuladas as três principais classes de uso do solo, compostas por dezanova subclasses:

- Área Edificada, constituída por onze subclasses: Área edificada consolidada antiga, Área multifuncional metropolitana, Área residencial de edifícios plurifamiliares, Área residencial de edifícios unifamiliares, Área de grandes equipamentos e infraestruturas; Área portuária, industrial ou de armazenagem, Grandes superfícies comerciais, Área de extração de inertes, Área militar, Loteamentos e Área verde urbana;

- Área Agrícola, divisível em Área agrícola e Área de atividade agrícola abandonada, incultos e vazios urbanos;

- Área Florestal, composta por seis subclasses: Área de montado; Área de mato; Área florestal e matas, meios “naturais” ou “seminaturais”; Praias, arribas e formações vegetais costeiras; Sapal e outras áreas alagadas e Planos de água, marinhas e salinas (Tenedório et al., 2003).

Tenedório (2003) verificou uma grande discrepância entre as classes acima indicadas ao longo da AML, em termos de área ocupada e relevância. A Área agrícola abrange quase metade da área total da AML, cobrindo 48% do território, seguida da Área Florestal, com cerca de 39%, ficando para último a classe da Área Edificada, com apenas 13% de área ocupada.

Na figura 3.4., em seguida apresentada, podemos observar um esquema resultante do citado estudo do geógrafo Tenedório, onde está representado o peso percentual que cada classe de uso do solo tem nos concelhos da AML:

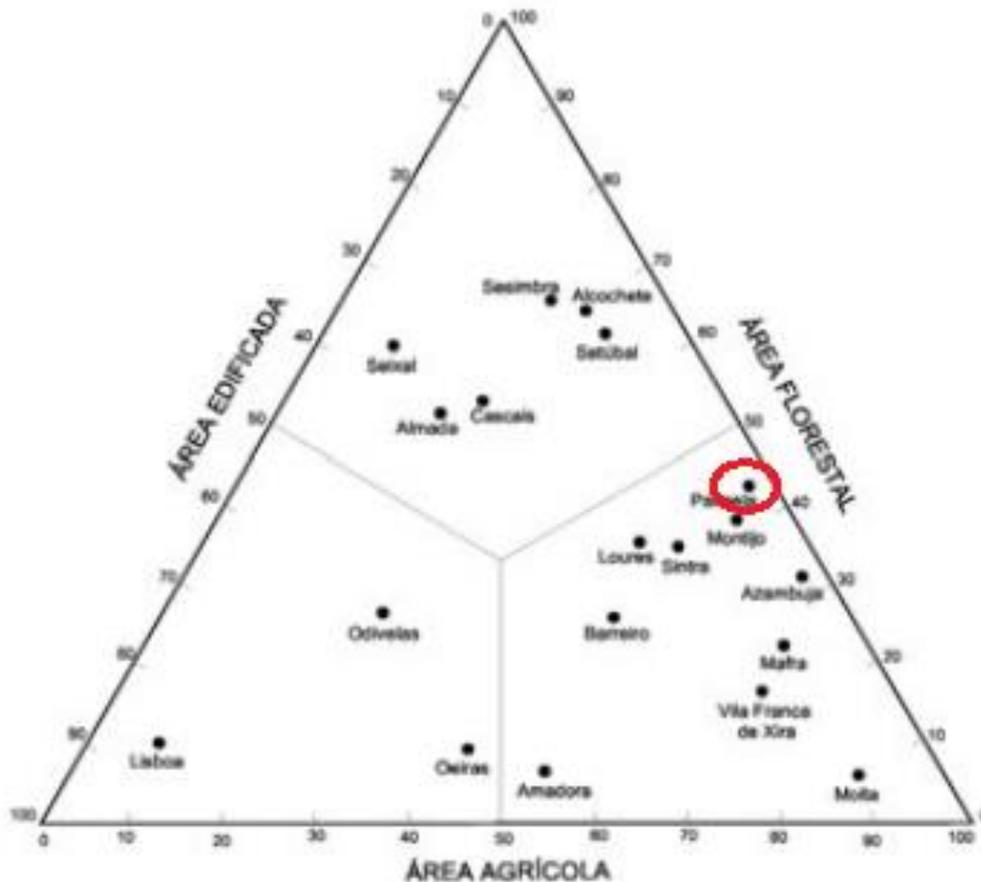


Figura 3.5. – Estrutura do uso e ocupação do solo nos grandes aglomerados da área metropolitana de Lisboa (Tenedório et al., 2003)

Nota: A circunferência vermelha apresentada na figura assinala o concelho de Palmela.

O concelho de Palmela está incluindo no grupo de concelhos onde a Área Agrícola tem a maior percentagem, seguida da Área Florestal que, devido à presença do Parque Natural da Serra Arrábida e à proximidade e transição para com o Alentejo, atinge valores significativos (Tenedório et al., 2003).

Ao analisarmos com detalhe os usos do solo no território de Palmela (página 94 de Rodrigues 2006), podemos distinguir duas manchas:

- Conglomerados com elevada densidade urbana, nomeadamente na zona de ligação com a AML, a Oeste e com Setúbal, a Sul.
- Espaços amplos de ocupação natural e seminatural a Este, bem como sistemas húmidos a Sul, na zona do estuário do Sado.

A estrutura atual do uso do solo de Palmela é resultante da rápida evolução do concelho a partir de meados do séc. XX, que originou graves problemas de desordenamento do território. Apesar da ainda elevada importância que a atividade agrícola tem na região, esta tem vindo a ser substituída pela indústria e pelos serviços, o que levou ao aumento da população urbana, principalmente nas freguesias de Palmela, Pinhal Novo e Quinta do Anjo. Simultaneamente, o abandono repentino das áreas agrícolas, possibilitou a fixação de espécies de flora e fauna naturais e assim a proliferação das paisagens naturais e seminaturais. As características naturais do território e a evolução antropogénica são os principais agentes moldadores dos vários tipos de paisagens do concelho (Rodrigues, 2006).

3.1.4. Caracterização Demográfica e Atividades

A inserção na AML, a melhoria das vias de comunicação (tanto rodoviária, como ferroviária) e o incremento da atividade económica e habitacional na margem sul do Tejo, que ocorreu, principalmente, após a construção da Ponte 25 de Abril, fizeram com que o concelho de Palmela visse a sua população duplicar em apenas cerca de 40 anos, entre os anos 60 e o início do séc. XXI (Rodrigues, 2006). Na verdade, a população residente passou de 23 155 em 1960, para 43 857 habitantes em 1991 e 62 831 em 2011 (INE, 2011).

Da mesma forma, a densidade populacional aumentou significativamente, passando de 49,4 habitantes por km², em 1960 para 94,1 habitantes por km², em 1991 e 135, em 2011 (INE, 1960; INE, 1991; INE, 2011). O aumento da população residente fez-se sentir com mais intensidade nos centros urbanos das freguesias de Pinhal Novo, Quinta do Anjo e Palmela, o que fez com que as diferenças na densidade populacional se acentuassem bastante destes locais para as zonas mais rurais e periféricas, a Este e Oeste do concelho (Rodrigues, 2006).

De seguida, são apresentadas duas tabelas (3.1. e 3.2.) que resumem, de forma clara, os grandes dados relativos à população residente no Concelho de Palmela, por freguesia, de acordo com os censos de 2001 e de 2011.

Tabela 3.1. - Dados relativos às Freguesias do Concelho de Palmela (INE, 2001)

	<u>Área (km²) / %</u>	<u>População Residente (hab) / %</u>	<u>Densidade Populacional (hab/km²)</u>
<u>Quinta do Anjo</u>	51,12 km ² / 10,99 %	8354 / 15,66%	163,42
<u>Palmela</u>	77,51 km ² / 16,67 %	16 116 / 30,21 %	207,92
<u>Pinhal Novo</u>	54,44 km ² / 11,70%	20 993 / 39,35 %	385,62
<u>União das Freguesias de Poceirão e Marateca</u>	282,05 km ² / 60,64 %	7890 / 14,79 %	27,97

Tabela 3.2 - Dados relativos às Freguesias do Concelho de Palmela (INE, 2011)

	<u>Área (km²) / %</u>	<u>População Residente (hab) / %</u>	<u>Densidade Populacional (hab/km²)</u>
<u>Quinta do Anjo</u>	51,12 km ² / 10,99 %	11 865 / 18,89%	232,10
<u>Palmela</u>	77,51 km ² / 16,67 %	17 455 / 27,79 %	225,20
<u>Pinhal Novo</u>	54,44 km ² / 11,70%	25 003 / 39,81 %	459,28
<u>União das Freguesias de Poceirão e Marateca</u>	282,05 km ² / 60,64 %	8 482 / 13,51 %	30,07

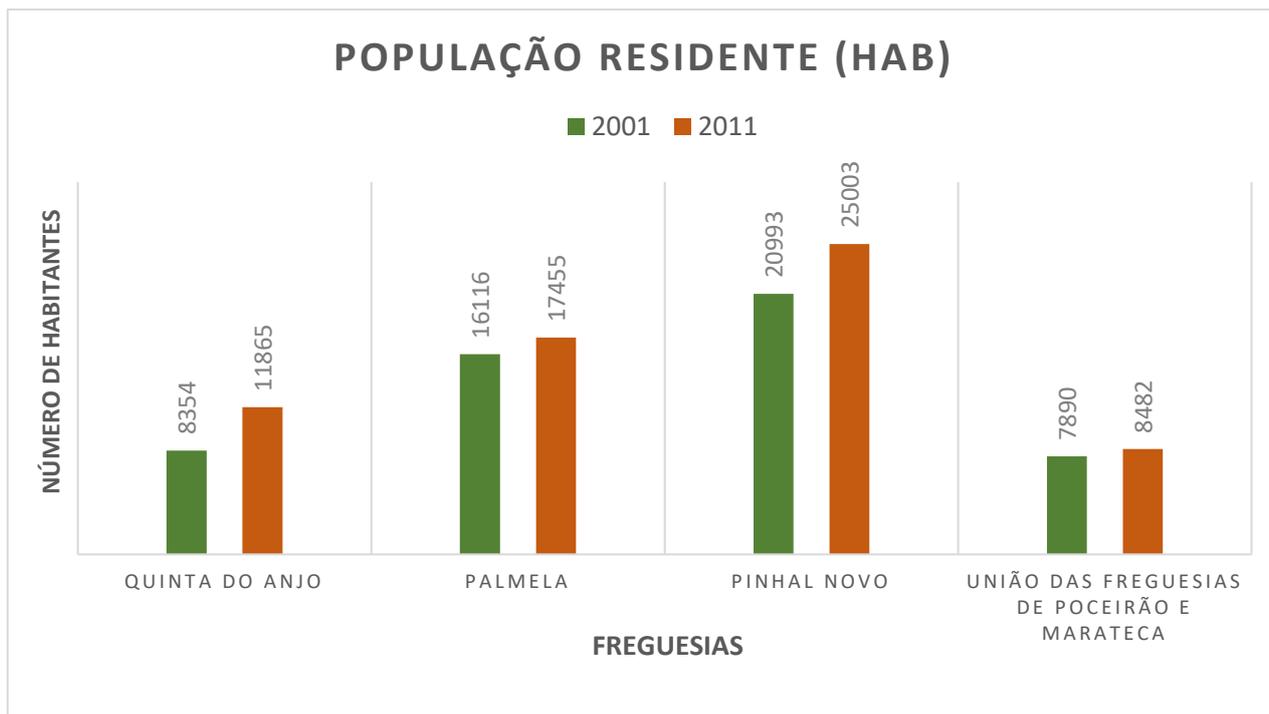


Figura 3.6. – Número de habitantes no concelho de Palmela nos anos de 2001 e 2011

3.1.4.1. Atividades económicas

Apesar da diminuição da atividade agrícola e da população a ela associada nas últimas décadas, particularmente nas zonas mais urbanas, esta possui ainda grande importância nos locais menos urbanizados do concelho, como a união de freguesias de Poceirão e Marateca.

A atividade industrial, o turismo, a oferta de serviços e o parque habitacional aumentaram significativamente nos últimos anos, ganhando grande relevância, o que se refletiu no crescimento indiscutível da população e na mudança drástica e pouco planeada do uso do solo (Rodrigues, 2006).

Verificou-se, então, nas últimas décadas, um aumento na atividade urbana e industrial, com a fixação de numerosas empresas, principalmente no ramo da indústria automóvel (como a Autoeuropa), mas também no ramo metalomecânico e agroalimentar. O município de Palmela tornou-se um concelho atrativo para investir e viver, devido ao seu crescente potencial de desenvolvimento (IN2SET, 2018).

3.2. Caraterização Biofísica

3.2.1. Caraterização Geológica / Topografia

A península de Setúbal está dividida em duas formações geomorfológicas dominantes: o anticlinal da Arrábida e o sinclinal de Albufeira. Ambas são abrangidas pelo concelho de Palmela e detêm de um papel fundamental na moldagem do terreno e nas caraterísticas do relevo (Cruces et al., 2002; Rodrigues, 2006).

Devido à heterogeneidade do terreno, é possível dividir a orografia do concelho em três zonas principais: uma grande área de planície situada no centro da Península de Setúbal, que ocupa a maior parte do concelho; uma região de relevo mais acentuado, a Sudoeste, que corresponde a uma parte da Serra da Arrábida e uma frente ribeirinha a Sul, com cerca de 10 km, virada para o Estuário do Sado (Rodrigues, 2006).

A Sudoeste de Palmela encontram-se a maior parte das elevações e é onde se situa o ponto mais alto do concelho, com 385 metros, na Serra de São Luís, inserida no Parque Natural da Arrábida (ver figura 3.5.). Para além desta zona, o relevo é relativamente pouco acidentado, tendo as bacias hidrográficas do Tejo e do Sado bastante influência nas caraterísticas do mesmo (Rodrigues, 2006).

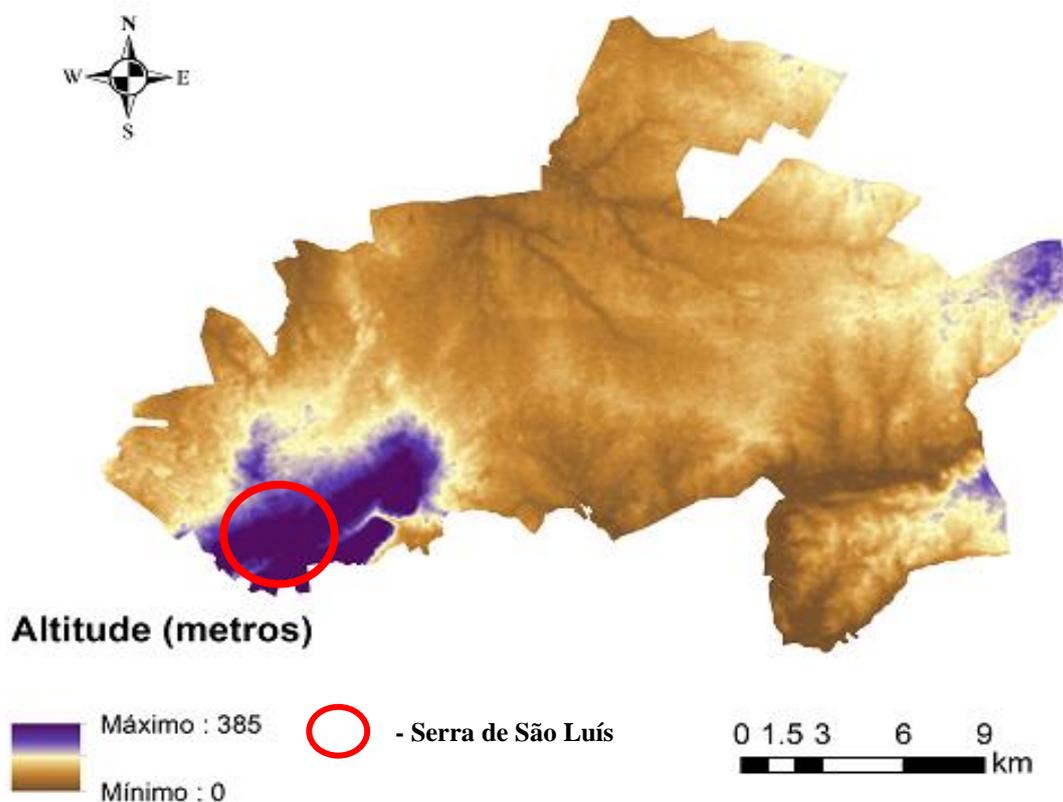


Figura 3.7. – Mapa Topográfico do concelho de Palmela tendo como base a COS 2010 (ICNF, 2010)

3.2.2. Caracterização dos Solos

De uma forma geral, a região de Palmela está situada numa mancha de areias do Pliocénico (solos arenosos), com a exceção das formações calcárias da Arrábida a Sul/Sudoeste do concelho, onde dominam os solos argilo-calcários. Os seus solos são, na sua maioria, ácidos, diferenciando-se os solos alcalinos ou neutros, nas zonas de sapais e do maciço calcário da Arrábida. São caracterizados por terem uma boa drenagem, mas baixa fertilidade (Rodrigues, 2006).

As famílias de solo predominantes, que ocupam cerca de 80% do território do concelho são os pódzols, os solos litólicos não húmicos e os regossolos, sendo os outros 20% ocupados por colúviossolos, barros castanho-avermelhados, entre outros (Canelas, 1999).

Os solos com boa aptidão agrícola (classes A e B de capacidade de uso, definidas na Carta de Capacidade de Uso de Portugal), ocupam apenas cerca de 3% da área de todo o concelho e situam-se, principalmente, junto às linhas de água mais importantes e nas manchas de barros (Rodrigues, 2006).

3.2.2.1. Os solos e a vinha

O solo, como meio onde a videira se desenvolve e retira a água e os nutrientes, tem um papel fundamental na quantidade e qualidade da produção de uvas e do vinho (Martins, 2015).

Com o aparecimento de cada vez mais estudos nesta área, torna-se cada vez mais difícil negar a ligação que existe entre a qualidade do vinho e os fatores ambientais, como o clima, a cobertura florestal e o solo (Lanyon et al., 2004).

Propriedades do vinho como o nível de açúcar, acidez ou a intensidade aromática estão fortemente associadas ao tipo e qualidade do solo donde este provém. Por exemplo, no caso de um solo com carência de água, isto irá atrasar a maturação da uva e conseqüentemente aumenta o seu teor de açúcares e de compostos fenólicos (corpo, cor e sabor) (Martins, 2015).

Alguns dos parâmetros do solo que é necessário ter em consideração na prática da vinicultura são a sua estrutura, textura, teor de matéria orgânica, riscos de erosão, pedregosidade, profundidade, permeabilidade, entre outros (Jordão, 2007).

Em Palmela:

Como já foi referido, os solos do município são na sua grande maioria solos arenosos e uma parcela reduzida é composta por solos argilo-calcários, logo, em termos de características relevantes para a viticultura, temos:

- Solos arenosos que proporcionam boa drenagem, retenção de calor e resistência a pragas, mas que pelo contrário têm menos nutrientes e capacidade de retenção de água. Este tipo de solos, normalmente, oferecem vinhos com elevada quantidade de açúcar (Giovannini, 2015; Fulgêncio, 2016; infovini, 2018);

- Solos argilo-calcários que têm uma elevada capacidade de retenção de água e de drenagem e que fornecem vinhos, na sua generalidade, com qualidade superior e de forte aroma (Giovannini, 2015; Fulgêncio, 2016; Comissão Vitivinícola da Bairrada, 2018);

Ou seja, tanto as vinhas situadas na planície arenosa, são adequadas à produção de uva de qualidade, como as vinhas localizadas nas zonas “barrentas”, de declives mais acentuados e protegidas do Oceano Atlântico pela Arrábida, originam vinhos reconhecidos tanto em Portugal como no estrangeiro (Comissão Vitivinícola Regional de Península de Setúbal, 2018).

Não existindo um solo “perfeito” para a viticultura. cada um tem as suas características que tanto poderão ser propícias ou desadequadas, consoante o tipo de uva ou vinha selecionados. Isto resulta numa enorme diversidade de géneros de uvas e vinho, tanto à escala nacional, como mundial, tornando esta área bastante complexa e rica (Giovannini, 2015).

3.2.3. Caraterização Hidrológica

A área correspondente ao nosso objeto de estudo, está inserida nas bacias hidrográficas do Tejo (cerca de 65% da área do concelho) e do Sado (os restantes cerca de 35%), separadas, de uma forma pouco perceptível, pelas serras de São Francisco e do Louro.

Para além destas, são de salientar as bacias do rio da Moita e do rio Coina que, apesar da sua menor influência, estão igualmente inseridas no concelho (Câmara Municipal de Palmela, 2016).

A rede hidrográfica é pouco ramificada e delineada no terreno devido ao regime de descarga dos rios, que é pouco regular e maioritariamente torrencial e pelo facto do tipo de solos não ser ideal para o escoamento superficial (solos arenosos que facilitam a infiltração de água). Devido a isto, os únicos rios, com carácter permanente, com influência no concelho, são o rio Coina e a ribeira da Marateca, sendo esta última o curso de água com o maior caudal em Palmela (Rodrigues, 2006; Câmara Municipal de Palmela, 2016).

Como podemos observar pelo Mapa Hidrográfico (figura 3.6.), a maior parte do concelho está coberto por cursos de água não permanente, sendo a parte oeste (freguesias da Quinta do Anjo e Pinhal Novo) a que possui menos linhas de água (Câmara Municipal de Palmela, 2016).

Devido à natureza dos terrenos de menor altitude, na sua maioria arenosos, com intercalações argilosas, o que permite uma ótima infiltração de água no subsolo, a Península de Setúbal é um dos locais de Portugal com maior quantidade de águas subterrâneas. Este sistema de lençóis de água é extremamente importante devido à sua elevada produtividade e qualidade, numa zona com grande dinamismo económico. Há inúmeras captações de águas municipais, agrícolas e industriais, sendo de destacar, neste contexto, o aquífero subterrâneo Tejo-Sado (Rodrigues, 2006; Câmara Municipal de Palmela, 2016)

O abastecimento de água, é feito a partir de águas subterrâneas durante todo o ano, sendo garantido, nas alturas de carência, pela Barragem da Venda Velha (2 300 000 m³), Barragem do 22 (Rio Frio) e Barragem da Brejoeira, as maiores albufeiras do concelho, edificadas para fins agrícolas. O setor agrícola é o responsável pelo maior consumo (irrigação de arrozais, sobretudo), seguido pelo industrial e pelo abastecimento municipal (Rodrigues, 2006; Câmara Municipal de Palmela, 2016).

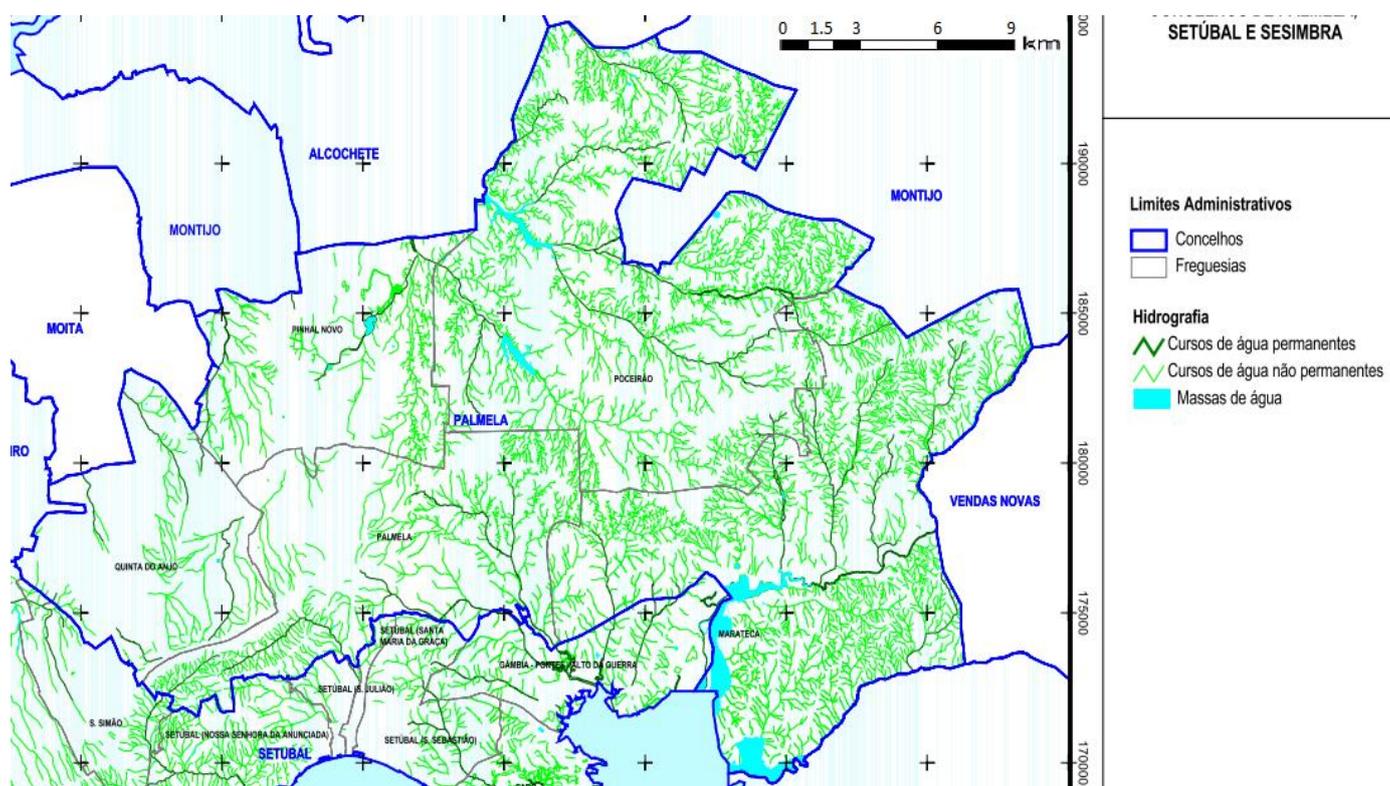


Figura 3.8. – Mapa Hidrográfico do concelho de Palmela (Município de Palmela, 2018)

3.2.4. Caraterização do Clima

O concelho situa-se numa zona de clima temperado, de características mediterrânicas, com alguma influência atlântica. Apresenta uma clara distinção entre duas estações, uma mais longa, quente e seca e outra moderadamente fria e chuvosa. As temperaturas médias anuais são agradáveis, entre 15 C e 16° C, oscilando entre os 11° C, no Inverno e os 23° C, no Verão. O que torna o local apelativo ao turismo durante todo o ano (Rodrigues, 2006; Município de Palmela, 2018).

A precipitação anual oscila entre 500 e 700 mm, a humidade relativa ronda, em média, os 70% e a taxa de insolação varia entre 2800 e 2900 horas anuais. Relativamente aos ventos dominantes, estes sopram de Norte e Noroeste, com pouca intensidade, enquanto os ventos provenientes de Este, mais comuns no Inverno, são mais intensos (Rodrigues, 2006).

É de salientar a importância e influência que os relevos da Arrábida e o estuário do Sado têm no clima da região, caracterizando-o com a existência de microclimas ao longo da paisagem (Rodrigues, 2006).

3.2.5. Ecologia e Ecossistemas

Como já foi referido, o concelho de Palmela, com exceção dos centros urbanos, apresenta um mosaico de paisagens seminaturais, tipicamente agrícolas, modeladas e modificadas pelo Homem ao longo dos tempos, o que criou novos ecossistemas e equilíbrios entre os mesmos. Contudo, é possível identificar locais onde esta fusão entre a natureza e o desenvolvimento antropogénico está a levantar problemas ambientais, devido à utilização exacerbada e irracional dos recursos naturais (Rodrigues, 2006).

De acordo com a natureza da flora e com as características edafoclimáticas, podemos identificar quatro zonas ecológicas no concelho (Canelas, 1999):

- Zona da Arrábida: A maior parte desta zona está inserida na Serra da Arrábida e no Parque Natural da Arrábida. Um local que, devido à sua posição geográfica e às condições que fornece, permitiu a persistência de formações florísticas mediterrânicas, próximas da sua forma primitiva e o desenvolvimento de um tipo de paisagem particular. Dominam neste terreno espécies como o carvalho-cerquinho e o pinheiro manso e formações arbóreas de espécies tipicamente arbustivas, como o medronheiro e urzes, pouco comuns no resto do país. Junto aos centros urbanos, nas zonas menos declivosas, predominam os olivais, os pomares e as vinhas, bem como locais destinados ao pastoreio (Rodrigues, 2006; Município de Palmela, 2018).

- Zona de Azeitão: Esta zona apresenta características de um clima atlântico-mediterrânico, o que, para além de permitir a proliferação de espécies como o sobreiro, o zambujeiro e o pinheiro, cria boas condições para atividades como a agricultura (vinhas, pomares e hortas) e a pecuária, sobretudo, ovina. Tem como limite a Sul/Sudoeste, a Arrábida e estende-se entre a Vila Nova de Azeitão e a vila de Palmela. (Rodrigues, 2006).

- Gândara de Setúbal: Situada a Noroeste do concelho, possui condições bastante semelhantes à Zona de Azeitão, ou seja, influência da proximidade do Atlântico, juntamente a características tipicamente mediterrânicas. É uma área maioritariamente florestal, com predominância do pinheiro-bravo, mas também bastante ocupada pela policultura mediterrânica.

O mau ordenamento do território, causado pela forte pressão urbana, levou a que esta zona se destacasse, dentro do concelho, relativamente à perda de ecossistemas e de biodiversidade (Canelas, 1999; Rodrigues, 2006).

- Charneca Pliocénica do Ribatejo: Prevalecem, nesta área, situada a Este/Sueste do concelho e que abrange a Reserva Natural do Estuário do Sado, as condições mediterrânicas. É de destacar a importância do montado de sobro, bem como os eucaliptais, vinhas, pomares, hortas e arrozais. Devido à presença do estuário do Sado, este local tornou-se um refúgio para espécies menos resilientes, como o roaz-corvineiro e para espécies migratórias, como os flamingos (Rodrigues, 2006; Município de Palmela).

A Lezíria do Baixo Sado, apesar de possuir características particulares em termos de habitat, de exercer um papel importante para algumas espécies de fauna (cegonha branca e garças, por exemplo) e da sua elevada produtividade, não constitui uma área significativa do concelho, uma vez que ocupa apenas 1% da superfície do mesmo (Canelas, 1999).

Quanto às zonas com estatuto de proteção contidas no concelho, podemos identificar as seguintes, como as mais relevantes em termos de biodiversidade e oferta de recursos naturais, ecológicos, científicos, culturais, etc:

- O Parque Natural da Arrábida (PNA), que ocupa cerca de 3% da área total do concelho, com 1528 hectares e onde se encontram várias espécies de fauna e flora, abrangidas por severas medidas de proteção.

- A Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES), com 1701 hectares, contidos em Palmela, abrangendo assim cerca de 4% da área total e que, tal como o PNA, tem uma grande importância para a preservação de espécies.

- A Reserva Agrícola Nacional (RAN), com 3443 hectares e 7% de área do concelho, sujeita a medidas de salvaguarda dos solos com melhor aptidão para a atividade agrícola.

- A Reserva Ecológica Nacional (REN), que alcança os 10% de área do concelho, com 4423 hectares. Tem como principal objetivo proteger as linhas de água (albufeiras, zonas de cheias, entre outros) e os locais mais suscetíveis à erosão.

- Os Espaços Florestais, que representam, sem dúvida, a maior fatia dos espaços naturais com estatuto de proteção, com 10114 hectares, correspondem a 22% da área do concelho. Foram delineados para assegurar o valor e importância de ecossistemas como o Montado de Sobro e de espécies como o Pinheiro Manso e o Eucalipto.

- A Rede Natura 2000, que, excluindo as áreas contidas no PNA e no RNES, compreende cerca de 5% da área do concelho, com 2138 hectares, com o foco na preservação da biodiversidade.

Ao somarmos todos estes espaços, podemos verificar que ocupam aproximadamente metade da área total do concelho, o que nos permite confirmar a relevância que os ecossistemas naturais e seminaturais têm em Palmela (Canelas, 1999; ICN, 2005; Rodrigues, 2006, Município de Palmela, 2018).

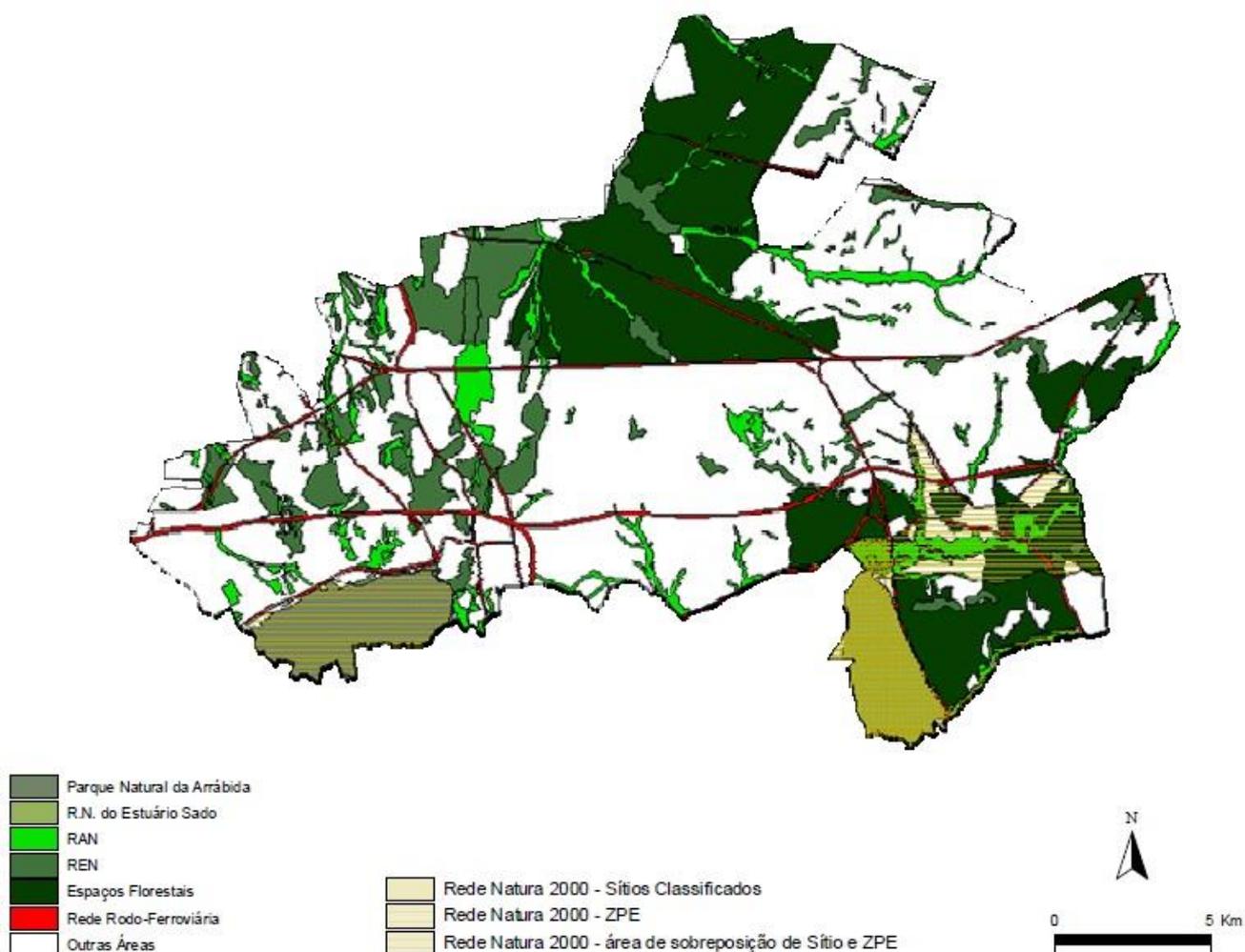


Figura 3.9. – Espaços sujeitos a regime de proteção no concelho de Palmela (Rodrigues, 2006)

3.3. Caraterização do sector vitivinícola

A cultura e produção de vinha no território de Palmela remonta a um passado longínquo. Crê-se que surgiu por volta do ano 2000 a.C., através de primitivos habitantes da Península Ibérica (tartéssios) que trocavam e negociavam vários produtos com outros povos, incluindo o vinho, como podemos ver na figura 3.8. que testemunha a ancestralidade da cultura da uva no concelho. Desde então que a vitivinicultura evoluiu bastante na região, com a chegada e partida de vários povos, como os celtas ou os romanos, que foram trazendo novas castas e técnicas de cultivo e tratamento do vinho. Em 1185, D. Afonso Henriques, atribuiu o primeiro foral à Vila de Palmela, no qual se encontram referências às vinhas e o vinho locais, reforçando a tradição que ainda é mantida nos dias que correm.



Figura 3.10. - Vaso campaniforme, datado de 2000 a.C., utilizado para transportas uvas (Vine to Wine Circle, 2018)

Os principais fatores que possibilitaram à Península de Setúbal tornar-se um dos locais de Portugal mais emblemáticos e importantes na produção de vinho, são a sua posição geográfica e o clima.

O ameno clima mediterrânico e a elevada humidade, causada pela proximidade do oceano Atlântico e que se faz sentir durante todo o ano, bem como a natureza e diversidade dos solos: maioritariamente arenosos, nas áreas mais baixas e planas; argilosos, nas zonas mais altas e com mais acentuado declive, formam uma combinação de parâmetros ideal para a fixação de vários tipos de castas com elevada qualidade. São de destacar: a casta Castelão, nos vinhos tintos e as castas de Fernão Pires e Moscatel de Setúbal, nos brancos (Município de Palmela, 2018; Infovini, 2018).

Em Palmela, apesar das modificações que têm ocorrido, a vinha ainda é a principal cultura agrícola, a qual, juntamente com a cortiça e o queijo de azeitão, é o produto da agropecuária local com mais peso na cultura e economia da região (Rodrigues, 2006).

Em termos de produção de vinho em Portugal e com base nos dados mais recentes, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística, o ano de 2016 foi positivo e gerou uma boa qualidade dos vinhos, apesar da diminuição da produção, face a anos anteriores. Diminuição de 15% relativamente ao ano de 2015, causada por doenças criptogâmicas (doenças causadas por plantas criptogâmicas como fungos) e ao tempo pouco soalheiro e demasiado chuvoso, na fase de floração (desavinho e bagoinha) (INE, 2017).

Nas tabelas seguintes (3.3, 3.4 e 3.5), estão representados os dados relativos à produção vinícola declarada em Portugal, por região e, mais especificamente, na Península de Setúbal e no concelho de Palmela, no ano de 2016:

Tabela 3.3. - Produção vinícola declarada (mosto em hectolitros) total e dos vinhos licorosos com DOP, no ano de 2016, por região (INE, 2017)

Qualidade e cor Região	Total			Vinho licoroso com DOP*		
	Total	Branco	Tinto e Rosado	Total	Branco	Tinto e Rosado
Portugal	5 839 513	1 813 192	4 026 321	708 562	132 687	575 875
Península de Setúbal	458 865	113 374	345 491	14 716	13 373	1 343
Palmela	339 412	69 621	269 790	128	0	128

* - DOP – Denominação de Origem Protegida (DGADR, 2016)

*¹ - IGP – Indicação Geográfica Protegida (DGADR, 2016)

Nota: Os vinhos licorosos estão incluídos nos vinhos assinalados com um (I)

Tabela 3.4. - Produção vinícola declarada (mosto em hectolitros) dos vinhos com DOP e vinhos com IGP, no ano de 2016, por região. (INE, 2017)

Qualidade e cor Região	Vinho com DOP			(I) Vinho com IGP* ¹		
	Total	Branco	Tinto e Rosado	Total	Branco	Tinto e Rosado
Portugal	2 384 536	950 011	1 434 525	1 626 441	361 761	1 264 680
Península de Setúbal	166 242	30 596	135 646	201 965	58 391	143 573
Palmela	166 242	30 596	135 646	101 863	28 742	73 121

* - DOP – Denominação de Origem Protegida (DGADR, 2016)

*¹ - IGP – Indicação Geográfica Protegida (DGADR, 2016)

Nota: Os vinhos licorosos estão incluídos nos vinhos assinalados com um (I)

Tabela 3.5. - Produção vinícola declarada (mosto em hectolitros) dos vinhos com indicação de casta e vinhos sem certificação, no ano de 2016, por região. (INE, 2017)

Qualidade e cor Região	(I) Vinho com indicação de casta			(I) Vinho sem certificação		
	Total	Branco	Tinto e Rosado	Total	Branco	Tinto e Rosado
Portugal	61 877	6 501	55 376	1 058 096	362 231	695 865
Península de Setúbal	0	0	0	75 942	11 013	64 929
Palmela	0	0	0	71 178	10 283	60 895

* - DOP – Denominação de Origem Protegida (DGADR, 2016)

*¹ - IGP – Indicação Geográfica Protegida (DGADR, 2016)

Nota: Os vinhos licorosos estão incluídos nos vinhos assinalados com um (I)

Constata-se que das catorze regiões vitivinícolas, abordadas nas Estatísticas Agrícolas de 2016, apenas cinco tiveram uma produção mais elevada que a região da Península de Setúbal, sendo elas, por ordem decrescente: o Douro, o Alentejo, Lisboa, Minho e Tejo.

Focando-nos apenas na produção de vinho, o concelho de Palmela, em 2016, surge em sexta posição, o que apenas confirma a importância económica desta zona à escala nacional (INE, 2017).

Apesar disto, e segundo os dados estatísticos fornecidos pelo Instituto da Vinha e do Vinho, a produção de vinho na região da Península de Setúbal, na última década tem-se mantido relativamente constante com valores, a oscilar entre os 350 e os 500 hectolitros/ano, tendo sido o período de 2017/18 excepcionalmente positivo, chegando aos 525 hl (Instituto da Vinha e do Vinho, 2018).

Relativamente à distribuição espacial, verificamos que a área destinada à viticultura, na Península de Setúbal, ocupa cerca de 9500 hectares, com cerca de 6000 hectares aptos à produção de vinho certificado, estando a maior parte inserida no concelho de Palmela, onde a maioria das vinhas se localiza nas zonas planas, embora algumas se encontrem na Serra da Arrábida (Vinhos da Península de Setúbal, 2018).

3.3.1. Em Palmela

Na figura 3.9., obtida através da Carta de Ocupação do Solo do concelho de Palmela, 2010, é possível identificar as zonas correspondentes aos locais de vinhas. Os locais de vinha com pomar e vinha com olival são considerados, no mapa, apenas como vinha.

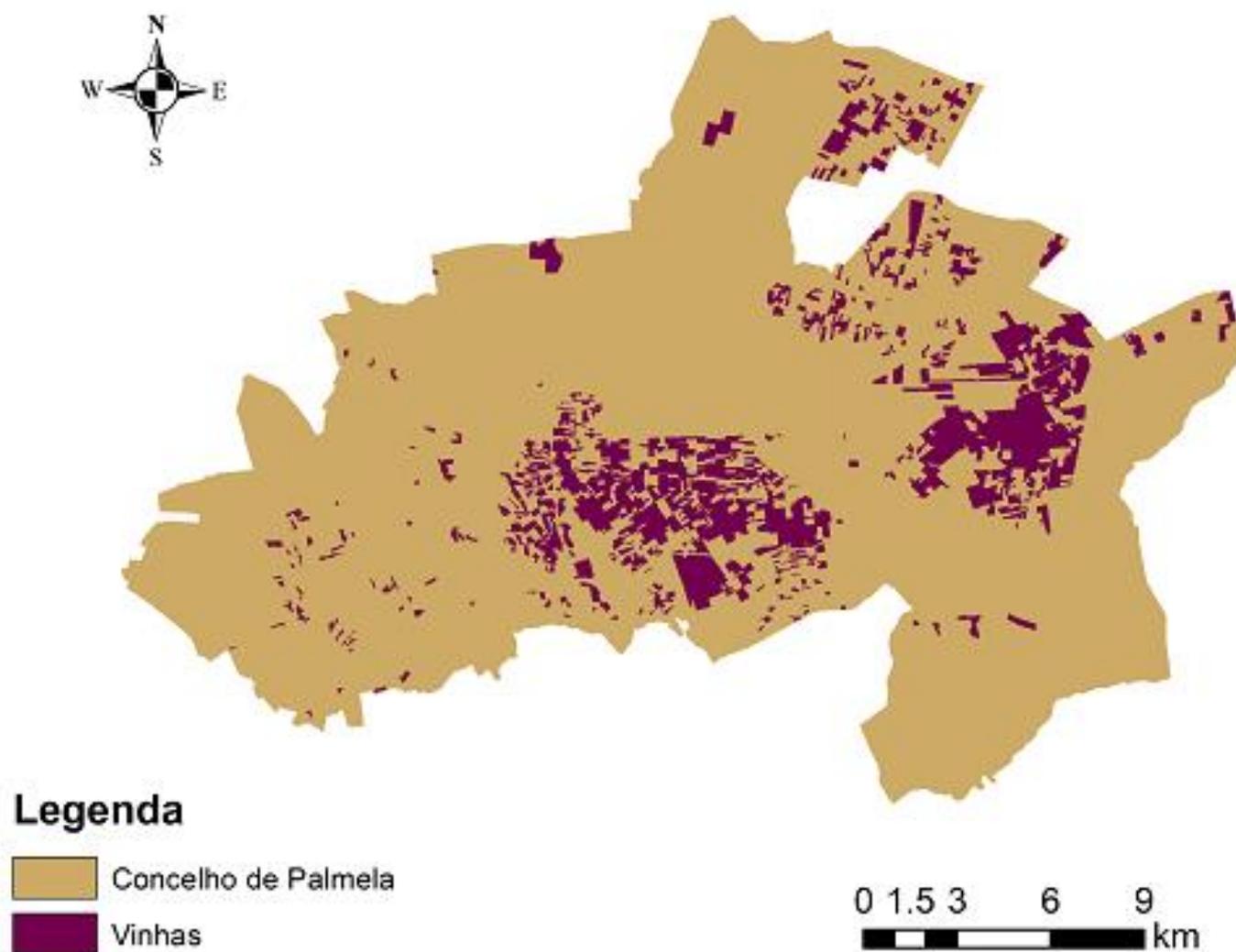


Figura 3.11. – Mapa do Concelho de Palmela com as áreas definidas para vinhas para o ano de 2010 (Instituto Geográfico Português, 2010)

Através da mesma Carta de Ocupação do Solo, foi possível calcular a área, em hectares, correspondente a cada elemento relacionado com as vinhas identificados na COS2010.

Tabela 3.6. – Área em hectares (ha) de vinha por classe de ocupação de solo, no concelho de Palmela, para o ano de 2010

<u>Descrição</u>	<u>Área em Hectares (ha)</u>
Concelho de Palmela	46512,01 ha
Vinhas	5840,01 ha
Vinhas com Pomar	34,10 ha
Vinhas com Olival	14,66 ha
Total (Vinhas)	5888,79 ha

Dados recentes, disponibilizados pelo Instituto da Vinha e do Vinho, referentes à evolução da área de vinha na Península de Setúbal ao longo do tempo, mostram uma enorme perda de área desde o ano de 1989 (cerca de 11 000 hectares) até ao ano de 2017 (cerca de 7 000) (Instituto da Vinha e do Vinho, 2018).

A tabela 3.6. revela que ao concelho de Palmela correspondiam em 2010 cerca de 6000 hectares de vinha.

A razão para esta tendência encontra-se, certamente, nas transformações económico-sociais a que já aludimos, designadamente, o intenso desenvolvimento urbanístico e industrial ocorrido na região no decurso das últimas décadas.

Capítulo IV - Metodologia

4.1. Metodologia da Dissertação

Definido o enquadramento teórico e os principais objetivos deste trabalho. Revista a literatura acerca dos Serviços dos Ecossistemas, a fim de esclarecer algumas questões e problemáticas atuais relacionadas com este conceito-chave e o seu valor para a sociedade. Efetuada a identificação e caracterização da área de estudo, foi então possível reunirmo-nos com alguns representantes da Câmara Municipal de Palmela e perceber a sua sensibilidade e interesses, de modo a focar a nossa abordagem e a torná-la um instrumento útil de intervenção.

4.1.1. Ferramentas utilizadas na Dissertação:

As ferramentas/instrumentos utilizados para realizar este estudo, já enunciados anteriormente, são dois programas específicos para a modelação e mapeamento e estão resumidamente explicados em baixo:

1. Invest

O instrumento escolhido para analisar os SE, posteriormente ajustado em parceria com a Câmara Municipal de Palmela, foi o InVEST, ferramenta digital desenvolvida pelo *Natural Capital Project*. Este software é constituído por um grupo de 18 modelos que se baseiam em mapas de Ocupação do Solo e em tabelas de informação, os quais permitem retirar conclusões acerca do comportamento e mudanças nos ecossistemas. Possibilita através da projeção de cenários, fazer estimativas sobre como estas tendências poderão influenciar os benefícios oferecidos às pessoas. De uma maneira mais específica, são obtidos dados acerca do valor económico dos SE e a biodiversidade, entre outros (Nelson et al., 2009; ecosystemknowledges, 2018).

É uma ferramenta bastante útil para fundamentar as escolhas dos decisores/*stakeholders*, pois permite compreender as dinâmicas dos ecossistemas através de informação relativamente simples (Nelson et al.2009).

Modelo Selecionado – Produção de Culturas

Como já foi citado anteriormente, a Produção de Culturas é um dos SE que mais influencia diretamente a qualidade de vida das populações. Não só ao nível da alimentação, mas também ao nível do fornecimento de ecossistemas saudáveis, equilibrados e que forneçam outros

benefícios. Ou seja, muitas das vezes, problemas como a fome estão associados ao mau desempenho do serviço de Produção de Culturas, mas, em antagonismo, em locais de intensa produção agrícola onde a falta de alimento não é problema, poderão surgir problemas de poluição e perda de habitats. Sendo este serviço o nosso objeto de estudo foi então selecionado o Modelo de Produção de Culturas fornecido pelo InVEST.

Este modelo produz estimativas de rendimentos e valores associados a culturas específicas (estando disponíveis para análise 175 tipos de culturas, como o arroz ou a batata), sendo que o seu utilizador apenas precisa de fornecer os mapas de ocupação do solo, da área que pretende estudar, para obter resultados, pois toda a outra informação necessária vem agregada ao modelo. Estas estimativas irão permitir avaliar em detalhe os custos e benefícios associados a esta atividade essencial, para o Homem. De uma forma geral, este modelo permite-nos ter uma visão dos *trade-offs* existentes entre a agricultura e outros tipos de uso, através da incorporação de valores do capital natural nas estimativas económicas dos rendimentos das culturas. São incluídos no modelo conjunto de dados globais para projetar rendimentos de culturas, taxas de fertilização e irrigação, o que poderá ser posteriormente utilizado para formular estimativas de produtividade, *inputs* agrícolas, valores nutricionais e retorno económico em locais onde as culturas são atualmente praticadas (Natural Capital Project, 2012).

2. ArcGIS

Visto que o InVEST recorre a software de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), foi utilizado o ArcGIS © 10.4 e a sua ferramenta ArcMap 10.4, da autoria de *Environmental Systems Research Institute*. Compila mapas, dados e outros tipos de informação pertinente para as tomadas de decisão e foi desenvolvido de forma a que possa ser utilizado a várias escalas, o que faz com que seja utilizado tanto por governos e indústrias, como por empresas mais pequenas (ESRI PORTUGAL, 2018).

Os SIG permitem processar e analisar, com critério e rigor, muita informação espacial, que de outra maneira seria muito trabalhosa, demorada e por vezes, cara. Os resultados são apresentados de uma forma clara e compreensível para a maior parte do público (Daneshvar, 2005).

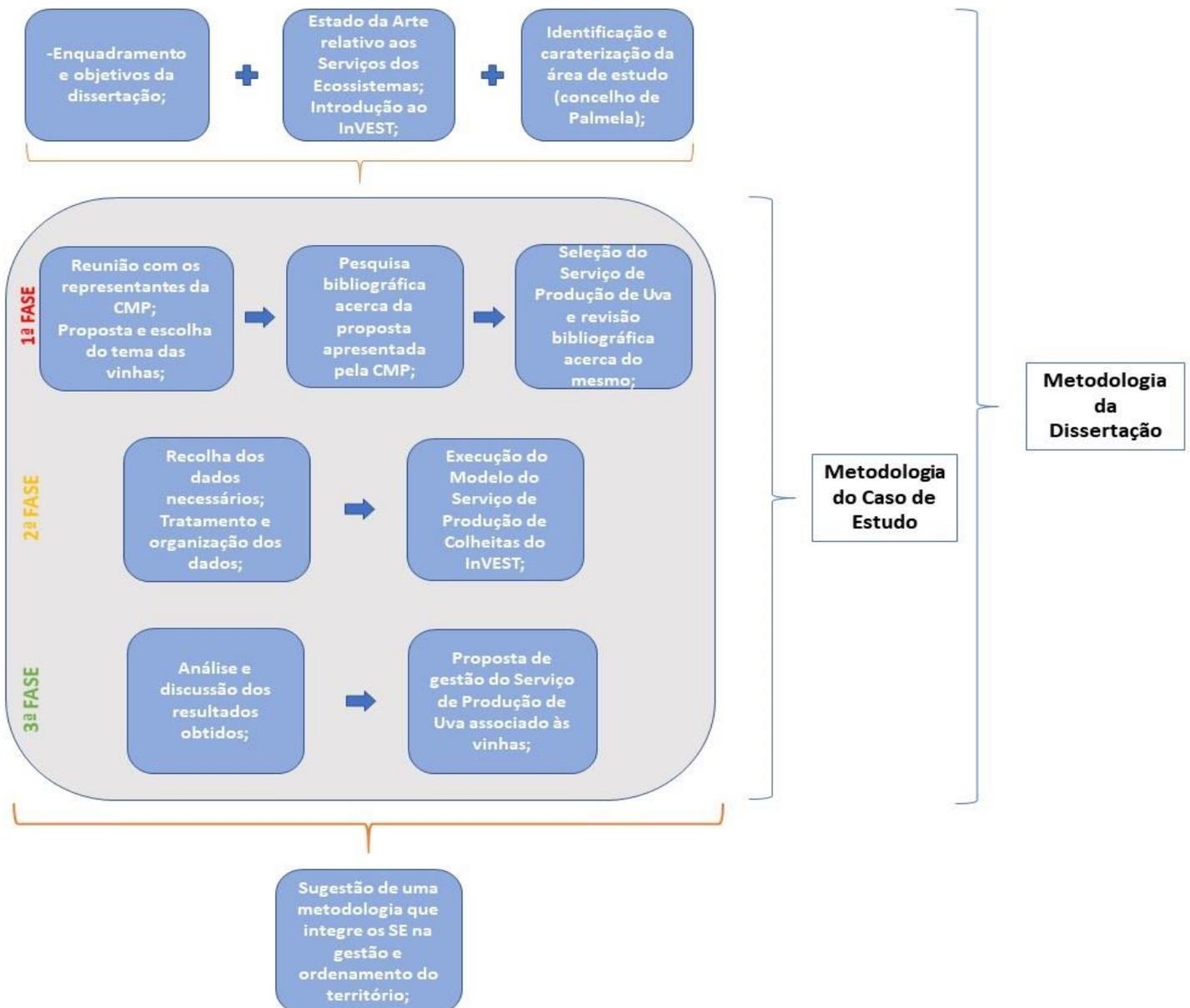
O ArcMap 10.4, uma das aplicações centrais do ArcGIS, é utilizado para apresentar e explorar dados geográficos para uma determinada área de estudo, atribuindo símbolos e formando *layouts* de mapas que possam ser impressos ou usados em publicações. Para além de disponibilizar informações relativas às camadas do mapa, permite adicionar outros elementos, tais como uma barra de escala, rosa dos ventos, legenda, etc (ESRI, 2018).

Algumas das funções que o ArcMap 10.4 permite desempenhar são: trabalhar e imprimir mapas; organizar e editar dados relativos a SIG; melhorar a análise dos mapas e poupar trabalho através do geoprocessamento; partilhar mapas, camadas e outro tipo de dados com outros utilizadores; documentar informação geográfica para apoiar projetos e pesquisas;

4.2. Metodologia para o Caso de Estudo de Palmela

Com base no contexto específico e os interesses revelados pela CMP, adaptou-se a metodologia e afinaram-se os instrumentos de recolha e tratamento da informação para o caso de estudo. Adequação que está sumariamente apresentada, no esquema que se segue:

Metodologia



Em síntese, a metodologia utilizada no caso de estudo de Palmela, consistiu em três fases fundamentais:

1º Fase:

Com o estado da arte relativo aos SE já realizado, foi indispensável ter uma conversa/discussão com o parceiro, a Câmara Municipal de Palmela, onde foram abordados e debatidos os seguintes tópicos:

- Apresentar os objetivos, enquadramento e utilidade desta dissertação e de que forma esta poderá ajudar na gestão deste tipo de recurso natural e do território em geral;
- Auscultar o seu conhecimento, interesse e opinião acerca deste tema e qual a sua relevância para o concelho, atualmente;
- Indagar sobre os problemas e dificuldades que enfrentam atualmente em Palmela, relacionados com a gestão e ordenamento do território e quais prioritários para serem estudados;

Nesta reunião foi identificado, discutido e selecionado o tema das vinhas inseridas no concelho, e os SE associados às mesmas, como o objeto de pesquisa e estudo.

Foi, então, preciso aprofundar o conhecimento acerca dos ecossistemas “vinhas” e de que maneira o conceito dos SE está a ser tratado e integrado neste tipo de paisagens, através de uma pesquisa bibliográfica.

Com toda a informação reunida e debatida, foi selecionada a categoria do Serviço de Produção de Uva como o serviço a analisar no InVEST.

Por fim, foi igualmente necessário realizar uma revisão bibliográfica acerca do SE selecionado.

2ª Fase:

A segunda fase, iniciou-se com a recolha dos dados necessários para “correr” o modelo do Serviço de Produção de Colheitas do InVEST.

Alguns dados foram fornecidos pela Direção Geral do Território, como as cartas de Ocupação do Solo para os anos de 1995, 2007, 2010 e 2015. Outros, como os mapas com as características climáticas da área de estudo, vêm agregados ao *software*.

O modelo selecionado foi o modelo percentual, que nos permite retirar informação acerca

de 175 tipos diferentes de culturas, sendo uma delas a uva.

Depois de recolhidos, foram então organizados e tratados os dados. Os mapas solicitados pelo modelo, foram preparados e analisados utilizando o ArcMap, uma ferramenta disponibilizada pelo ArcGis.

Finalmente, depois de toda a informação preparada e de discutidas e resolvidas todas as condicionantes que poderiam afetar o desempenho do modelo, o mesmo foi posto em curso. Os resultados foram obtidos no formato de mapas de rendimento de produção de uva, para todo o concelho. Estes mapas constituíram a base fundamental para interpretar, retirar conclusões e elaborar uma proposta de gestão coerente e integrada das áreas de vinha que contempla a integração dos SE.

3ª Fase:

A última fase consistiu na análise dos resultados/mapas obtidos pelo modelo fornecido pelo InVEST. Os erros e falhas detetados foram corrigidos ou, pelo menos, explicados.

Foi então proposta uma estratégia de gestão do Serviço de Produção de Uva, nas regiões de vinha do concelho, que se espera que possa oferecer soluções e melhorias em relação ao paradigma atual.

Para além do âmbito desta metodologia mais específica, definida para o caso de estudo, e em jeito de conclusão final desta dissertação, foi explicado de que maneira os SE poderão ser integrados nas ferramentas de gestão e ordenamento do território (PDM, PP, ...), para assumirem um papel mais relevante ou até mesmo indispensável para os decisores/*stakeholders*, como já deveria acontecer. Em suma, tentou-se explicitar de que maneira este tipo de análise se poderá tornar numa ferramenta de apoio para todas as partes interessadas.

Por fim, as lacunas encontradas no estudo e nesta proposta de metodologia foram identificadas para permitir assim uma melhoria futura e um desenvolvimento constante neste tipo de trabalhos.

4.2.1. Cartas de Ocupação de Solo utilizadas

O modelo do InVEST utilizado, depende de Cartas de Ocupação de Solo para processar os novos mapas de rendimento. As cartas utilizadas correspondem aos anos de 1995, 2007, 2010 e 2015, tratadas através do ArcGIS 10.4, um Sistema de Informação Geográfica.

Devido à complexidade das cartas, onde vêm discriminadas com exatidão as inúmeras categorias de uso do solo definidas, utilizou-se o ArcMap (ferramenta do ArcGIS) para simplificar a interpretação, agrupando as várias categorias em classes mais abrangentes e interessantes para o estudo em questão. Por exemplo, os Territórios Artificializados englobam várias subcategorias como Indústria, Comércio, Lixeiras, Campos Desportivos, etc.

Notas:

- As Cartas de Uso e Ocupação do Solo (COS) apresentadas foram elaboradas e fornecidas pela Direção-Geral do Território (DGT), a entidade responsável pela produção deste tipo de cartografia para Portugal Continental, através da interpretação visual de imagens aéreas ortorretificadas, de grande resolução (DGT, 2017).

- A descrição utilizada na legenda é baseada na nomenclatura original da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007) e corresponde ao nível 1 da Memória Descritiva do mesmo documento (IGP, 2010).

- Consideraram-se os locais que, nas COS originais, vinham discriminados como de vinha com pomar e vinha com olival, como áreas correspondentes apenas a vinha, pelo facto de a vinha ser o tipo de ocupação de solo mais representativo.

- Apesar das vinhas pertencerem à categoria das Áreas Agrícolas e Agroflorestais, foram consideradas como uma categoria à parte, para melhor interpretação dos resultados.

4.2.2. InVEST – Modelo de Produção de Culturas

O InVEST oferece dois modelos para a avaliação da produção agrícola:

- Um modelo de rendimento que se baseia em percentagens, que abrange 175 tipos de culturas em todo o mundo;

- Um modelo que se baseia em regressão e que considera as taxas de fertilização de 12 tipos de culturas;

Para este estudo foi selecionado o modelo percentual e focámo-nos na produção de uva, a partir de dados já recolhidos, de rendimentos observados e de resumos percentuais que se baseiam em informações fornecidas pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) e por outras organizações que trabalham a nível nacional. Os resultados deste modelo poderão ser utilizados para analisar vários níveis de intensificação de atividade agrícola e de que maneira esta afeta a produção, entre outras questões (Natural Capital Project, 2018)

Segundo a pesquisa bibliográfica realizada, ainda não existem publicações e artigos que abordem esta temática, onde tenha sido utilizado este modelo do InVEST. É, por isso, necessário sublinhar, que a aplicação desta ferramenta não é apenas pioneira em Portugal, como no resto do planeta. A aplicação deste modelo, não só sustenta os resultados substanciais para a dissertação, mas é também um teste para analisar a sua aplicabilidade e fidedignidade.

4.2.2.1. Modelo Percentual de Produção de Culturas

Os dados necessários para avaliar a produção agrícola são um mapa de Ocupação do Solo, em formato *raster*, onde cada tipo de ocupação de solo corresponde a um código específico e uma tabela que interliga os tipos de ocupação de solo ao tipo de cultura. Os resultados esperados são mapas da área de estudo definida, onde vêm representados os valores de rendimento de produção da cultura selecionada, ao longo da paisagem, sendo possível identificar os melhores e piores locais, para a produção em causa (Natural Capital Project, 2018).

Os ficheiros *raster*, foram obtidos através da ferramenta de transformação *polygon to raster*, disponível no *Convert Tools* e fornecido pelo ArcGIS, tendo como base os ficheiros vetoriais, *shapefiles*, das Cartas de Ocupação do Solo para os anos de 1995, 2007, 2010 e 2015.

Para além da informação de base, referente às culturas e ao clima, que vem agregada ao modelo e essencial para o “correr” é necessário colocar outros *inputs*, tal como os mapas de Ocupação do Solo e uma tabela associada aos mapas, onde está definido qual o código referente às vinhas. Na figura 4.1 está exemplificado um dos mapas de Ocupação do Solo inserido no modelo (neste caso o do ano de 1995) e a tabela 4.1 diz respeito à tabela que se agrega ao mapa.

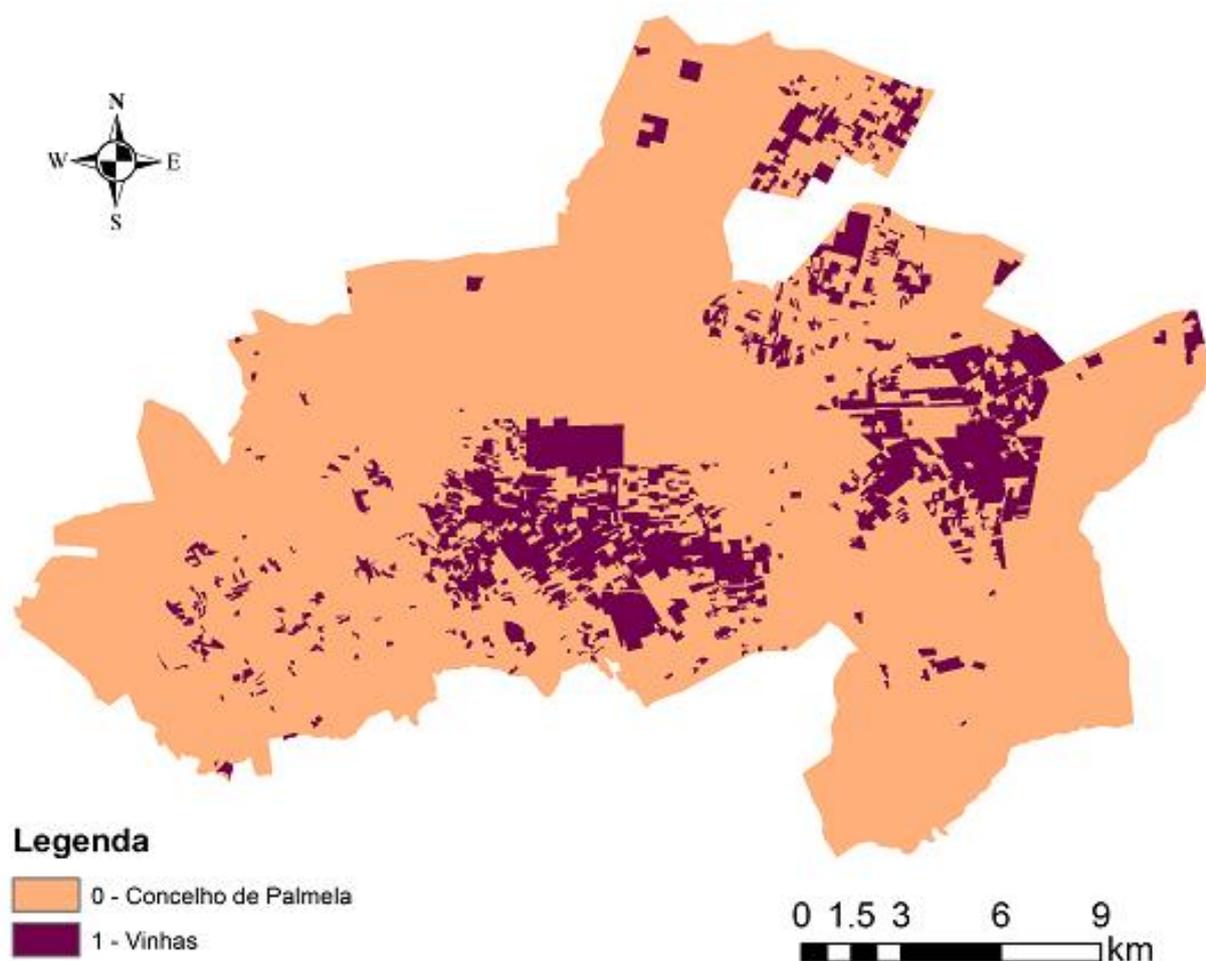


Figura 4.1. – Mapa de Ocupação do Solo, já simplificado, inserido no modelo, referente ao ano de 1995 (Instituto Geográfico Português, 1995)

Tabela 4.1. - Tabela agregada ao mapa, inserida no modelo do InVEST

crop_name	lucode
grape	1

O *lucode* apresentado na tabela 4.1. corresponde ao código da Ocupação do Solo e o *crop_name*, à cultura alvo. Isto significa que, como esta tabela se agrega à restante informação necessária, ao correspondermos o código *1* à uva, ao correr o modelo, este assumirá que no mapa inserido, o mesmo código corresponderá aos locais de vinha. Ao acrescentarmos os fatores climáticos e as características da cultura alvo, que vêm associados ao modelo, torna-se então possível obter mapas com diferentes níveis de produção (rendimento). Este processo repetiu-se para todos os mapas de ocupação de solo utilizados, sendo esta mesma parcela (*input*), a única sujeita a modificação. Foi, portanto, preciso “correr” o modelo quatro vezes, para que em cada vez se colocasse um mapa diferente (desde o de 1995, até ao de 2015).

Os mapas resultantes da modelação em InVEST, foram obtidos através da combinação de vários parâmetros, tendo como pilares os mapas de Ocupação do Solo com identificação dos locais de vinha (em formato *raster*) e mapas climáticos fornecidos pelo *software*.

O esquema da figura 4.2. ilustra de forma resumida a fase de aplicação do InVEST:

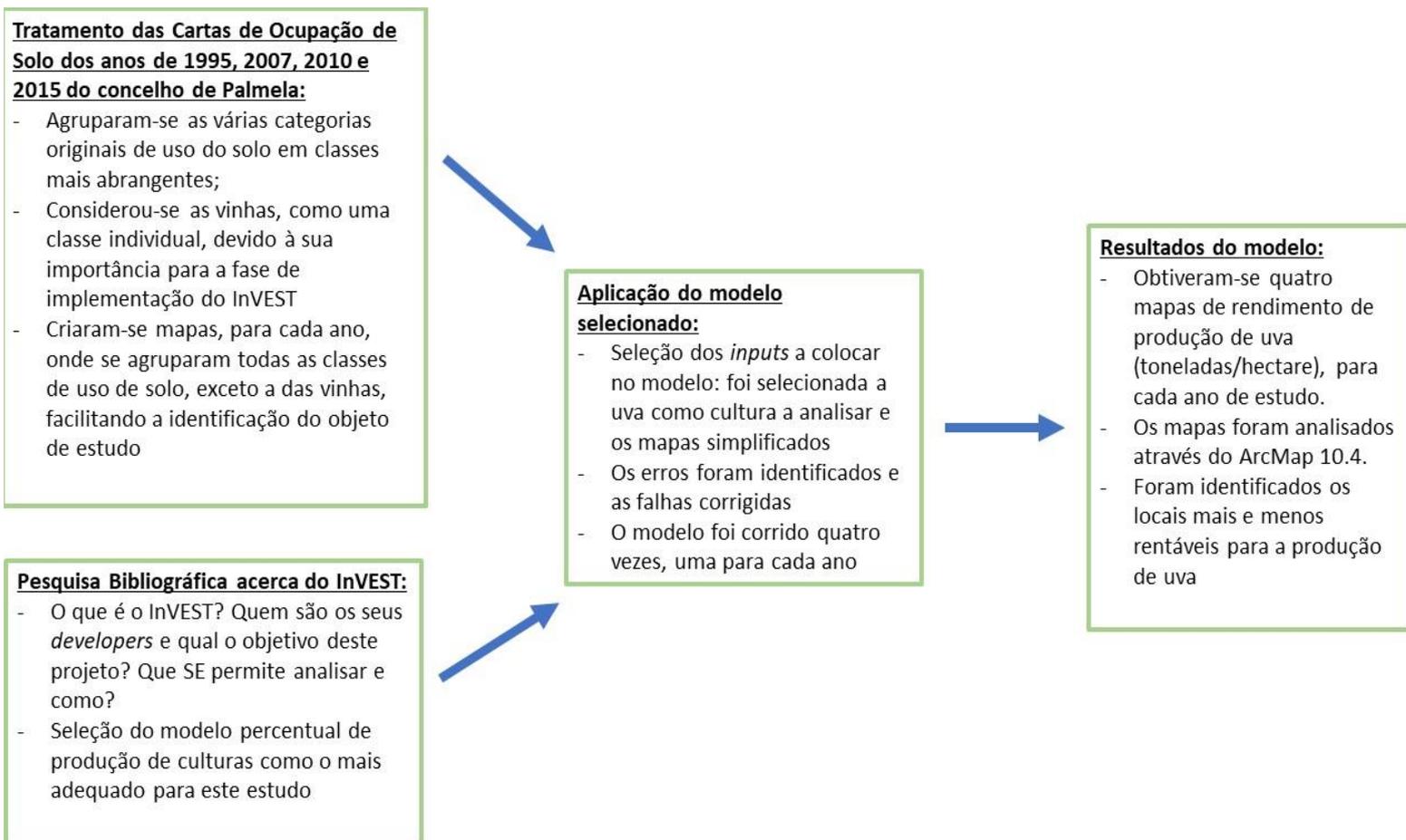


Figura 4.2. - Esquema sintetizado da fase de aplicação do InVEST

Capítulo V - Resultados

5.1. Evolução da Ocupação do Solo no Concelho de Palmela – Análise Temporal´

Foi feita uma análise temporal da Ocupação de Solo, do concelho de Palmela, de modo a compreender a sua evolução e tendências. Os mapas utilizados estão a seguir representados, correspondendo a figura 5.1. à Ocupação do Solo para ano de 1995, a figura 5.2. ao ano 2007, a figura 5.3. ao ano 2010 e, por fim, a figura 5.4. ao ano 2015.

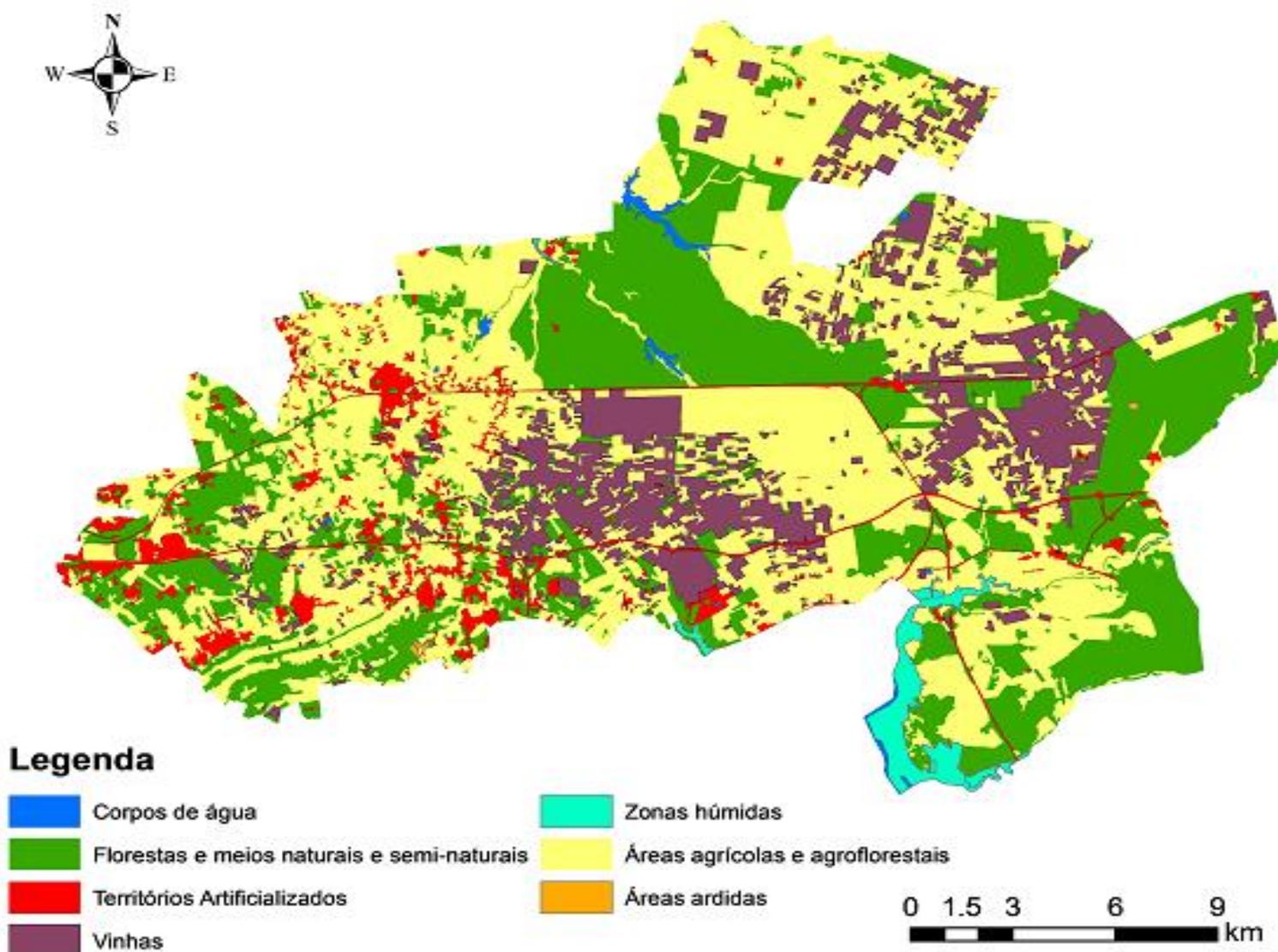


Figura 5.1. – Ocupação do Solo no ano 1995 (Instituto Geográfico Português, 1995)

Nota*¹ : As vinhas estão inseridas nas Áreas agrícolas e agroflorestais

Nota*² : As áreas ardidas são Florestas e meios naturais e seminaturais

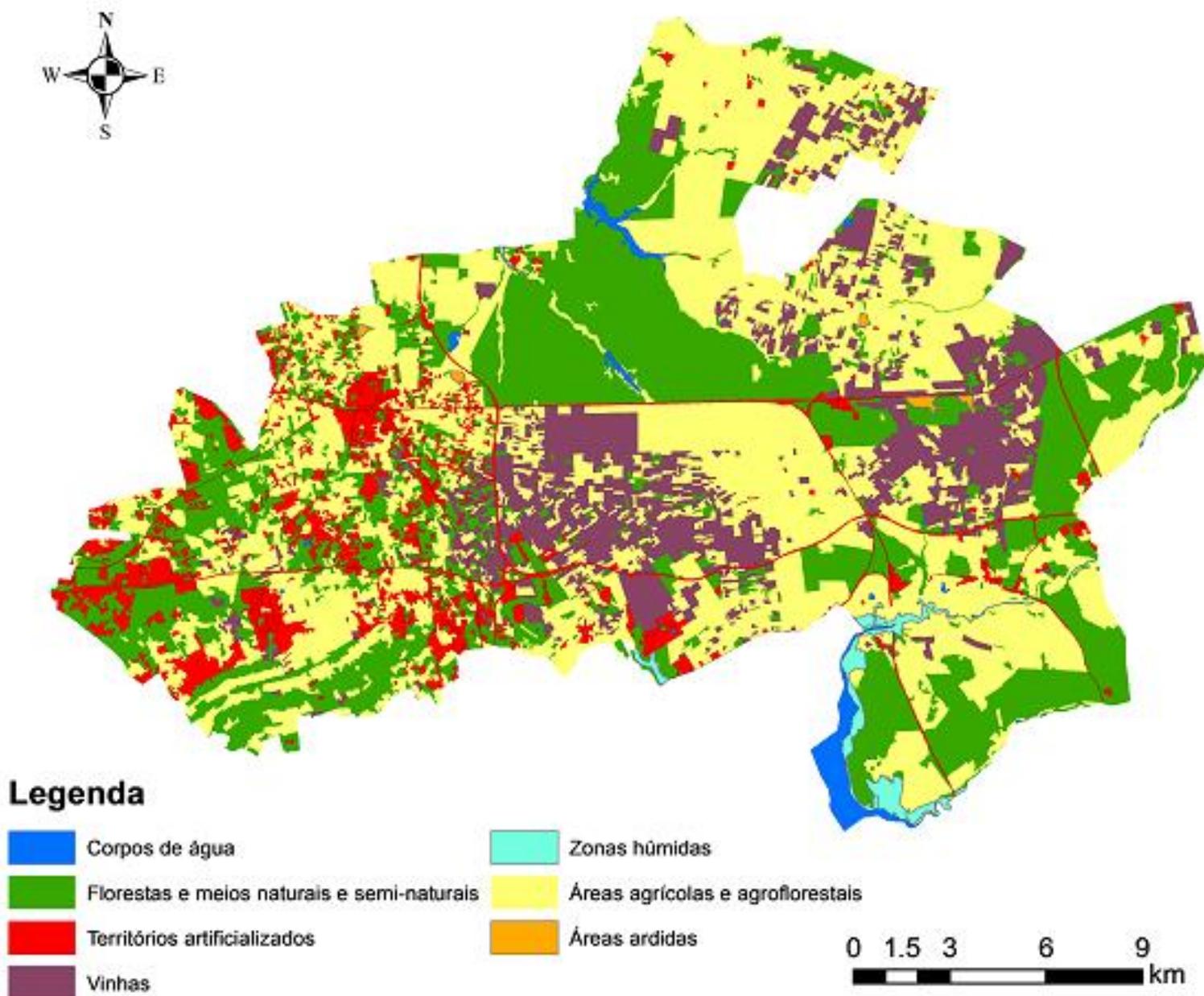


Figura 5.2. – Ocupação do Solo no ano 2007 (Instituto Geográfico Português, 2007)

Nota*¹ : As vinhas estão inseridas nas Áreas agrícolas e agroflorestais;

Nota*² : As áreas ardidas são Florestas e meios naturais e seminaturais

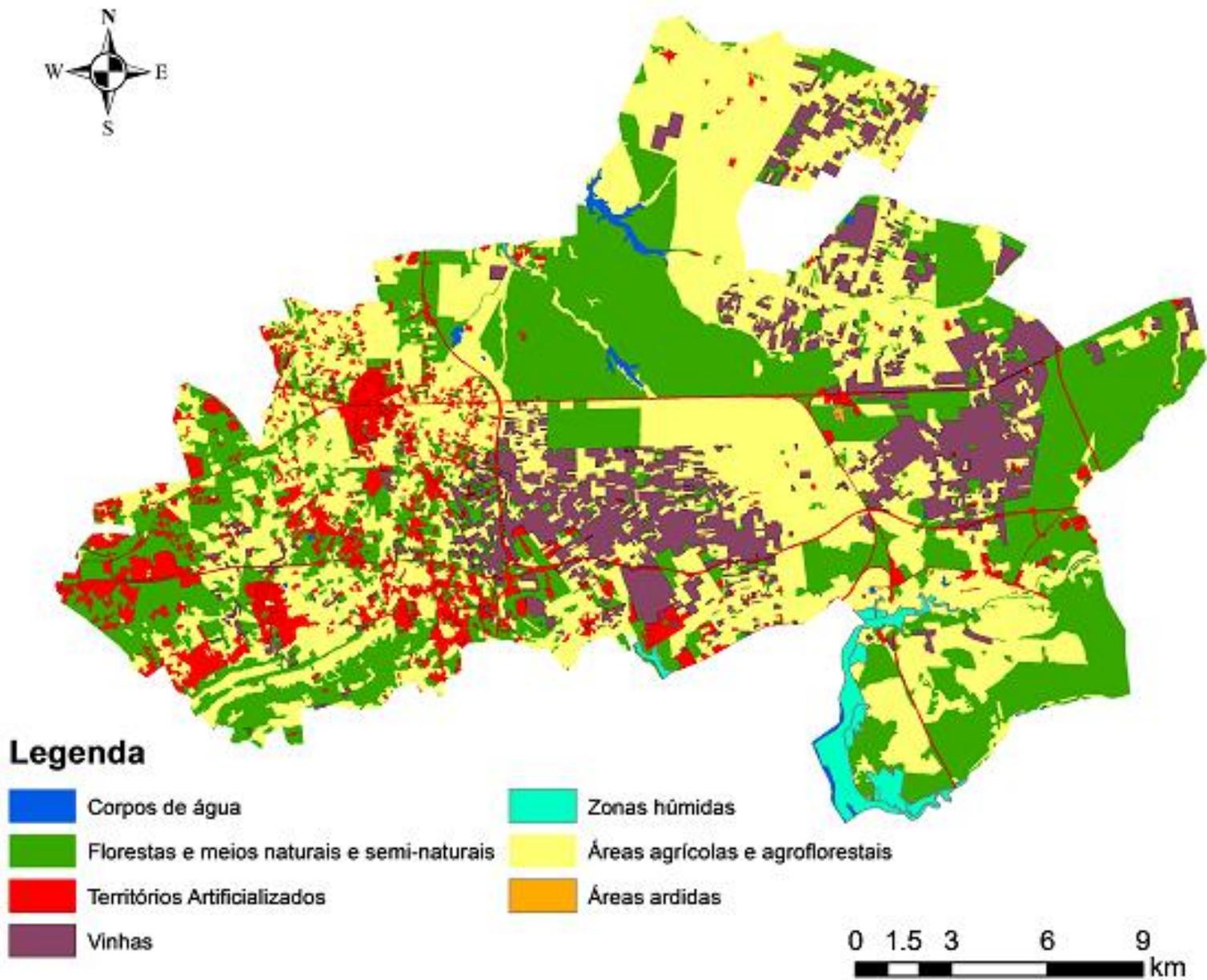


Figura 5.3. – Ocupação do Solo no ano 2010 (Instituto Geográfico Português, 2010)

Nota*¹ : As vinhas estão inseridas nas Áreas agrícolas e agroflorestais;

Nota*² : As áreas aridas são Florestas e meios naturais e seminaturais

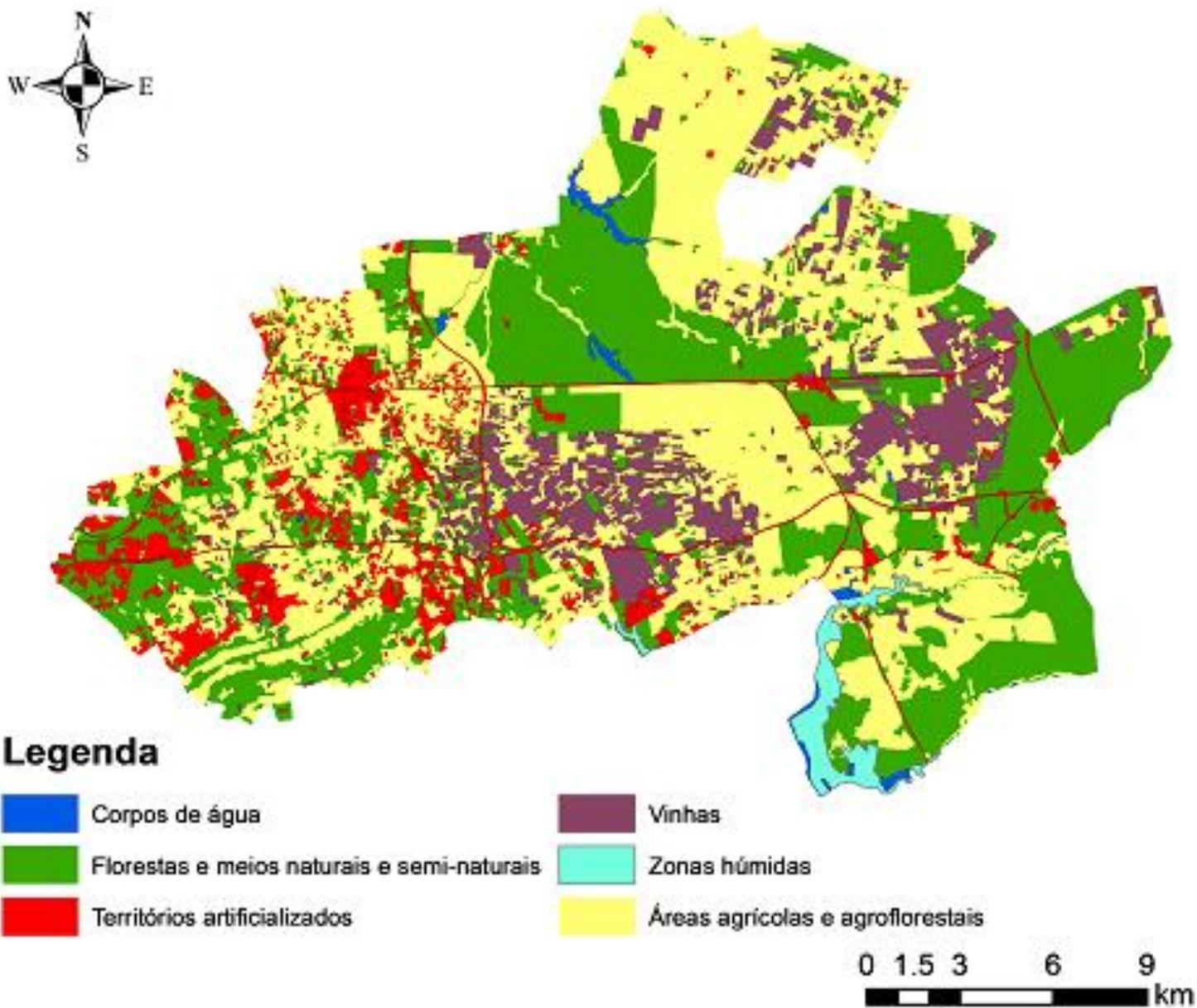


Figura 5.4. – Ocupação do Solo no ano 2015 (Instituto Geográfico Português, 2015)

Nota*¹ : As vinhas estão inseridas nas Áreas agrícolas e agroflorestais;

Pela análise dos mapas pode verificar-se:

- O aumento significativo dos territórios artificializados, tanto de edificado, como de vias de comunicação, que levou ao desaparecimento considerável de áreas agrícolas e agroflorestais, florestas e meios naturais e seminaturais, principalmente nas zonas a Oeste e Centro do concelho;
- A grande extensão que ocupam as vinhas, principalmente na zona Centro/Sul e Este do concelho;
- Uma regressão, na generalidade do concelho, na área de vinhas, que apesar de se ter mantido fortemente representada, foi diminuindo ao longo dos anos;
- Ao relacionar os mapas de 1995 e 2015, verifica-se que, em vários locais, as Florestas e meios naturais e seminaturais se foram sobrepondo às Áreas agrícolas e agroflorestais;
- Todos os aspetos observados na análise das cartas de ocupação de solo e na sua evolução ao longo dos anos, apenas confirmam o que foi apresentado na caracterização do concelho, apresentada anteriormente: desenvolvimento económico e urbano do concelho; abandono das terras agrícolas e a proliferação dos ecossistemas naturais; a atividade vitivinícola está a perder, lentamente, importância, em favor de outras atividades, sobretudo da indústria;

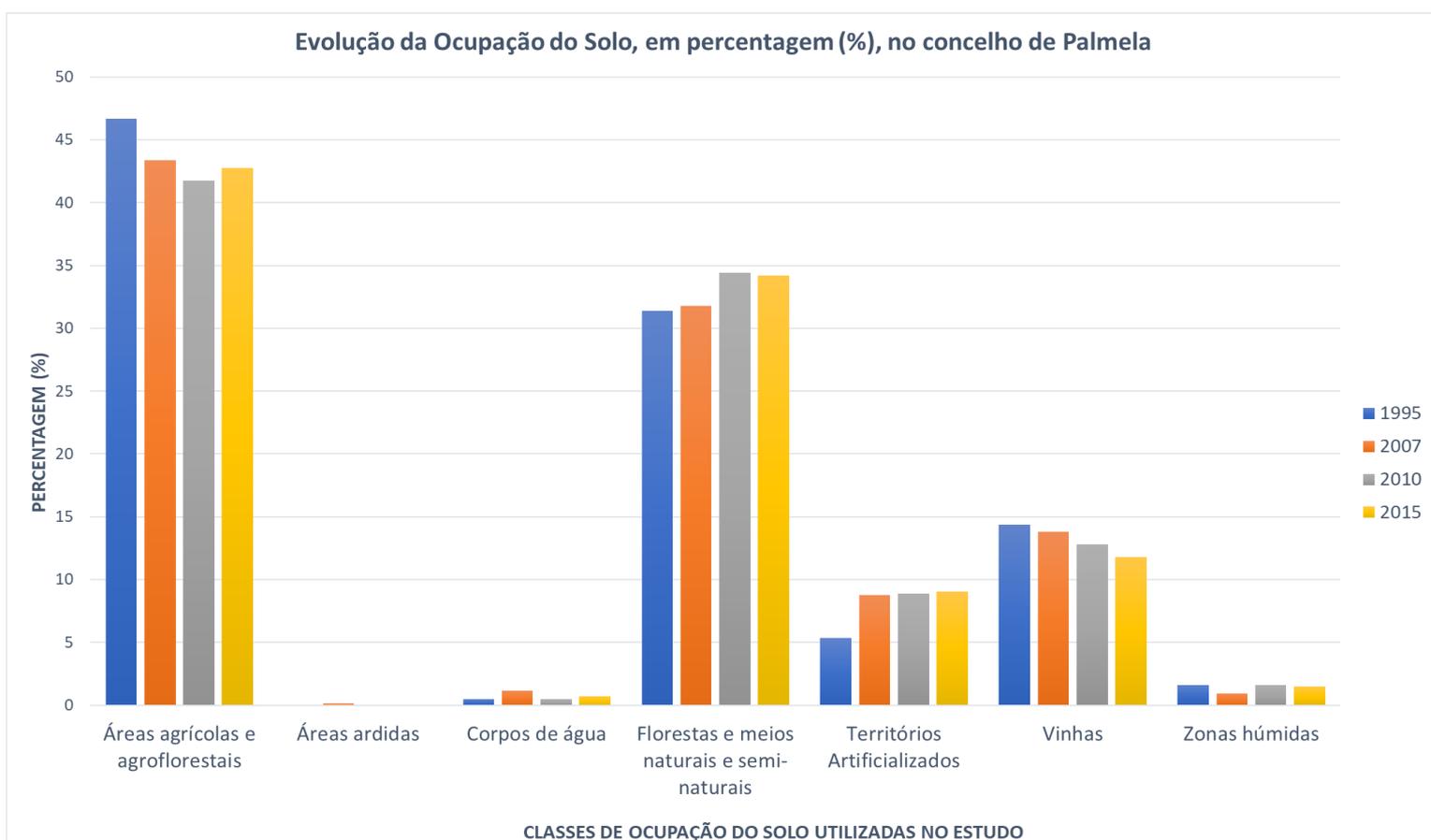


Figura 5.5. Evolução da Ocupação do Solo, por percentagem, no concelho de Palmela

Ao analisar a figura 5.5., obtida através dos Mapas de Ocupação do Solo, é possível constatar que:

- As Áreas agrícolas e agroflorestais, apesar de ao longo dos anos terem vindo a diminuir ainda são a categoria com maior representatividade dentro do concelho, ocupando cerca de 43% do território (curiosamente, houve um aumento em 2015);

- Em segundo lugar, em termos de representatividade, estão as Florestas e meios naturais e seminaturais, que ao longo dos anos se foram expandindo e proliferando, passando de cerca de 14600 hectares, em 1995, para cerca de 15900 hectares, em 2015. Correspondiam, em 2015, a aproximadamente, 34% da área de estudo, contra 31%, em 1995;

- Os Territórios artificializados, em 2015, ocupavam perto de 9% do território. Este tipo de uso do solo foi dos que sofreu maiores alterações, tendo quase duplicado de área entre os anos de 1995 e 2015, passando de cerca de 2500 hectares para 4200. A sua evolução foi bastante notória, devido impacto visual das modificações que induz na paisagem e na sociedade. Também é possível verificar que a maior densidade dos Territórios artificializados se situa na zona Oeste e Centro, nas freguesias de Palmela, Pinhal Novo e Quinta do Anjo, muito provavelmente, devido à maior integração na AML;

- A União das freguesias de Poceirão e Marateca é a zona onde se encontra a maior percentagem de Áreas agrícolas e agroflorestais, Florestas e meios naturais e seminaturais, apresentando uma paisagem agrária ou natural/seminatural, menos afetada pelo Homem;

- Verifica-se que a representatividade das vinhas tem vindo a diminuir ao longo do tempo;

- As zonas húmidas e corpos de água, mantiveram-se relativamente constantes, com pequenas oscilações resultantes de fenómenos climatéricos;

- Em termos de áreas ardidadas, de referir o ano de 2007, que se destacou pela negativa, com cerca de 79 hectares de território ardido;

- As diferenças mais notórias, verificam-se do ano de 1995 para 2015, o que se explica, não apenas por ser o intervalo de tempo mais longo, mas também pelo desenvolvimento geral que o concelho sofreu nestas duas décadas, com o aparecimento do Fertagus em 1999 e a fixação de novas indústrias/empresas;

5.2. Evolução da área de Vinhas

A figura 5.6., baseada nos mapas de Ocupação do Solo, representa a evolução da área de vinha no concelho desde 1995 até 2015:

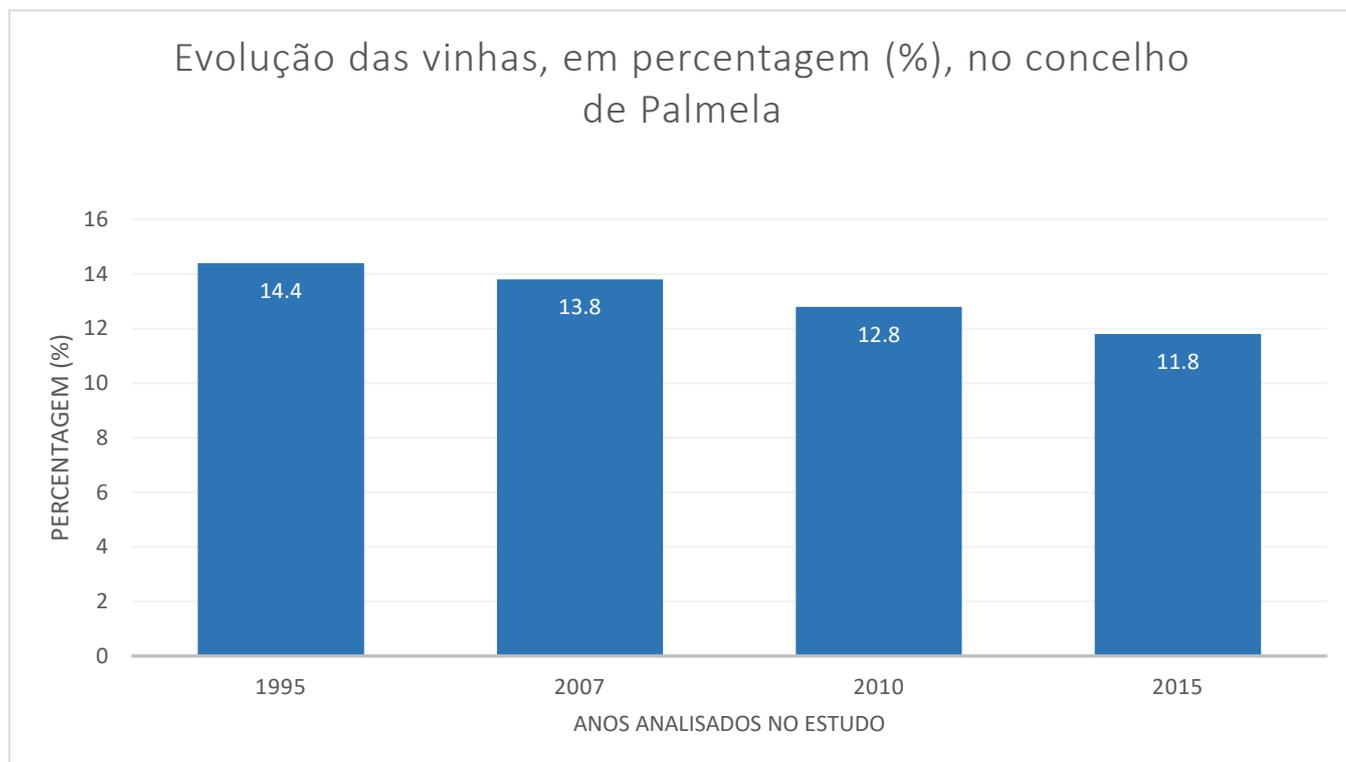


Figura 5.6. – Evolução das vinhas, por percentagem, no concelho de Palmela

As freguesias que albergam a maior parte das vinhas do concelho são a de Palmela e a União das freguesias de Poceirão e Marateca, apesar destas também se encontrarem distribuídas pelas restantes freguesias.

Verifica-se que as vinhas perderam cerca de 1500 hectares entre 1995 e 2015, no conjunto do concelho, passando dos quase 7000 hectares, para cerca de 5500.

Em 1995, cerca de 15% do concelho estava ocupado pelas vinhas, diminuindo para 11,8%, em 2015. É de salientar que nos doze anos que separam 1995 e 2007, houve apenas uma diminuição de 0,6% de área, enquanto nos oito anos seguintes, ocorreu uma diminuição de 2%.

As zonas mais afetadas pela mudança do uso do solo foram as vinhas no Centro/Sul, próximas dos centros urbanos, junto à vila de Palmela (ver figura 5.7.), e a Norte do concelho, na zona dos Foros das Passarinhas e na Lagoa do Calvo (zonas na fronteira com o concelho do Montijo) (ver figura 5.7.). Nestas zonas, as videiras, deram lugar, na sua maioria, a territórios artificializados ou a matos e florestas.

Para além do desenvolvimento socioeconómico local e o abandono agrícola, outros fatores que poderão ter induzido a redução da área de vinha, são os fenómenos extremos de secas longas e intensas, decorrentes das alterações climáticas, que têm ocorrido em Portugal, em particular no decurso da última década.

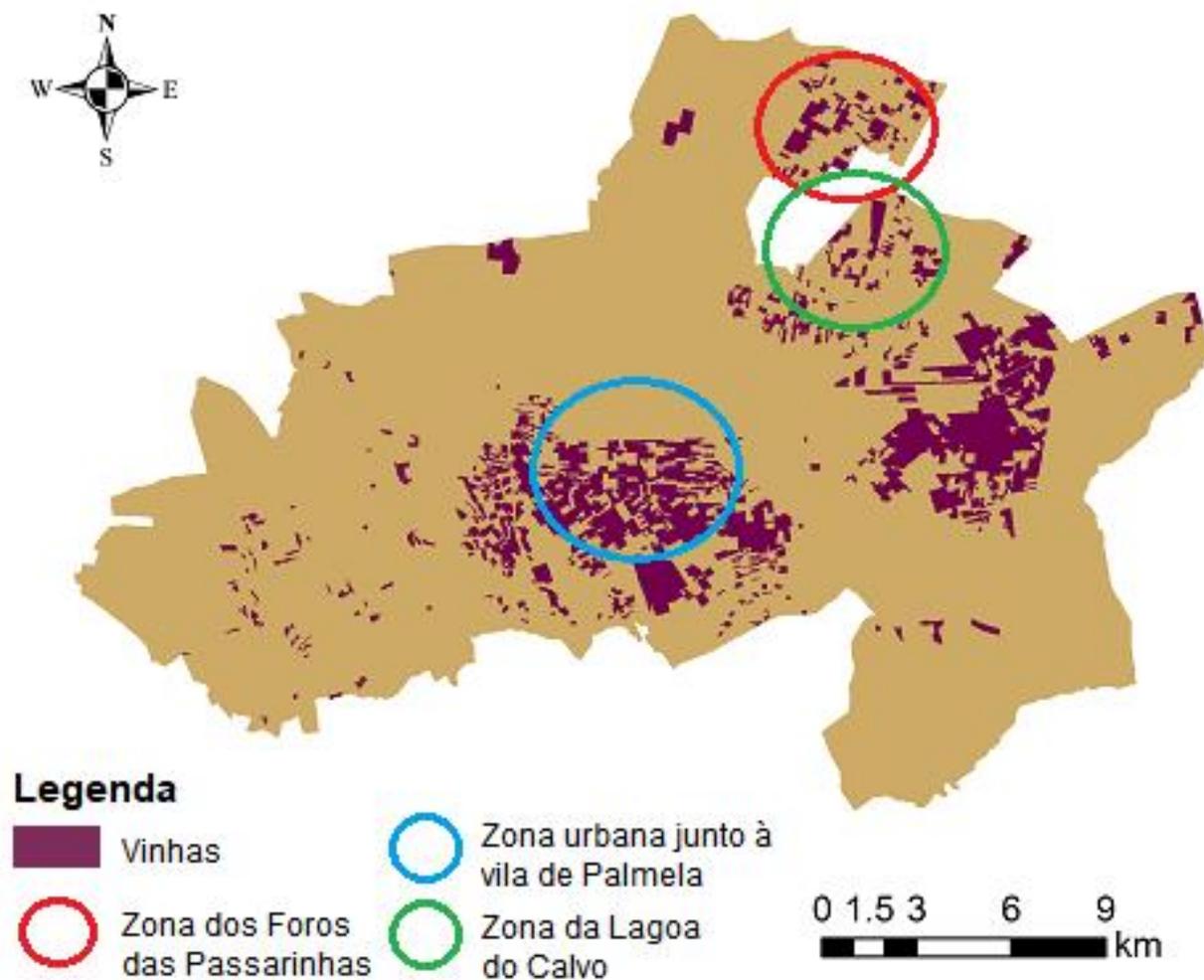


Figura 5.7. – Identificação das zonas onde se perderam grandes áreas de vinhas, tendo como base a COS2015 (Instituto Geográfico Português, 2015)

5.3. Modelação da Produção de Uva no Concelho de Palmela

A partir das Cartas de Ocupação do Solo, foi possível, através do InVEST, produzir mapas de rendimento de produção de uva, em toneladas por hectare (ton/ha), para cada um dos anos em estudo. Para facilitar a compreensão dos resultados, foi ajustada uma escala com quatro níveis de rendimento, sendo que o nível um equivale aos rendimentos mais baixos e o nível quatro aos mais elevados. A figura 5.8. diz respeito ao ano de 1995, a 5.9. ao ano de 2007, a 5.10. ao ano de 2010 e por fim, a 5.11. ao ano de 2015.

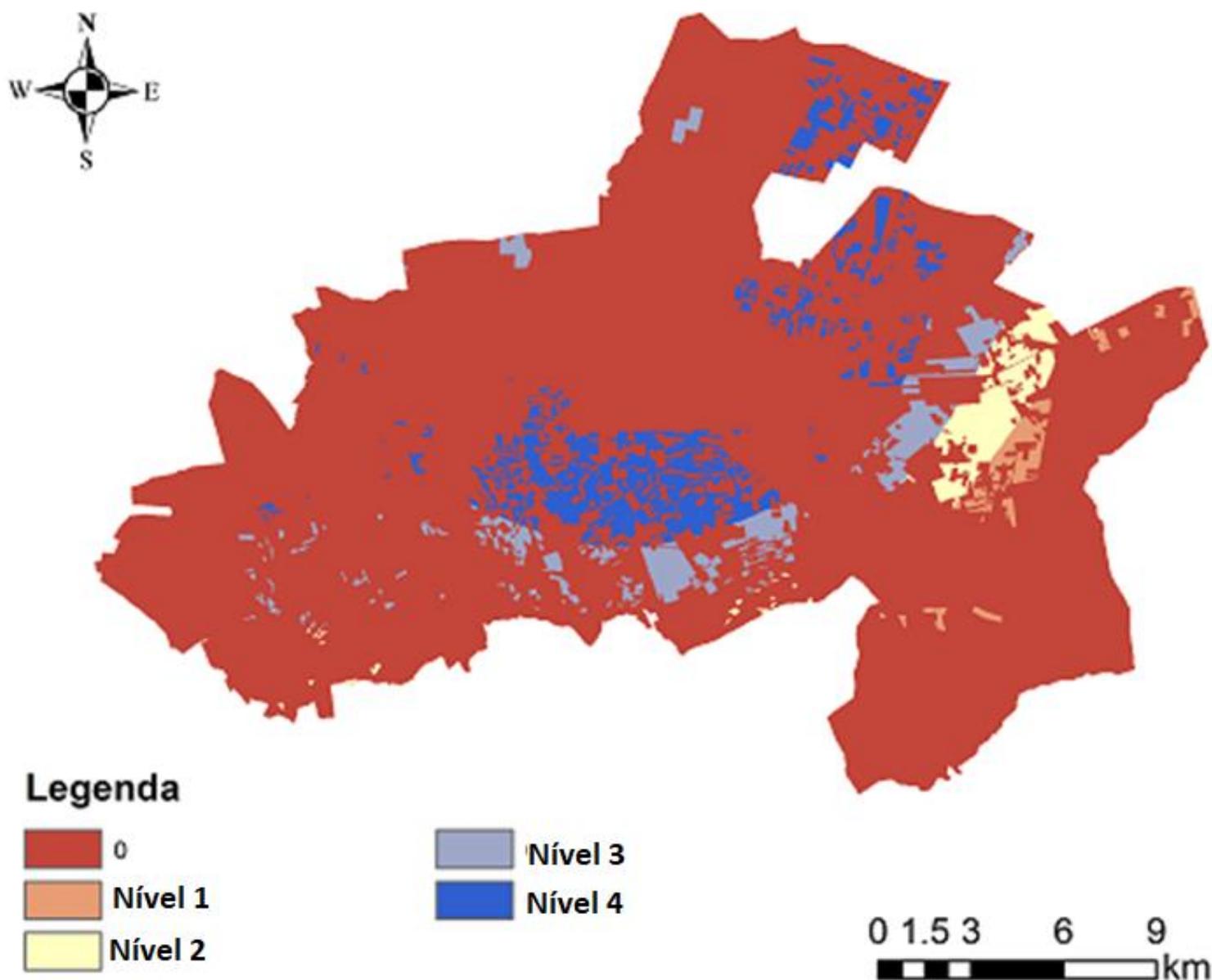


Figura 5.8. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 1995 (Instituto Geográfico Português, 1995)

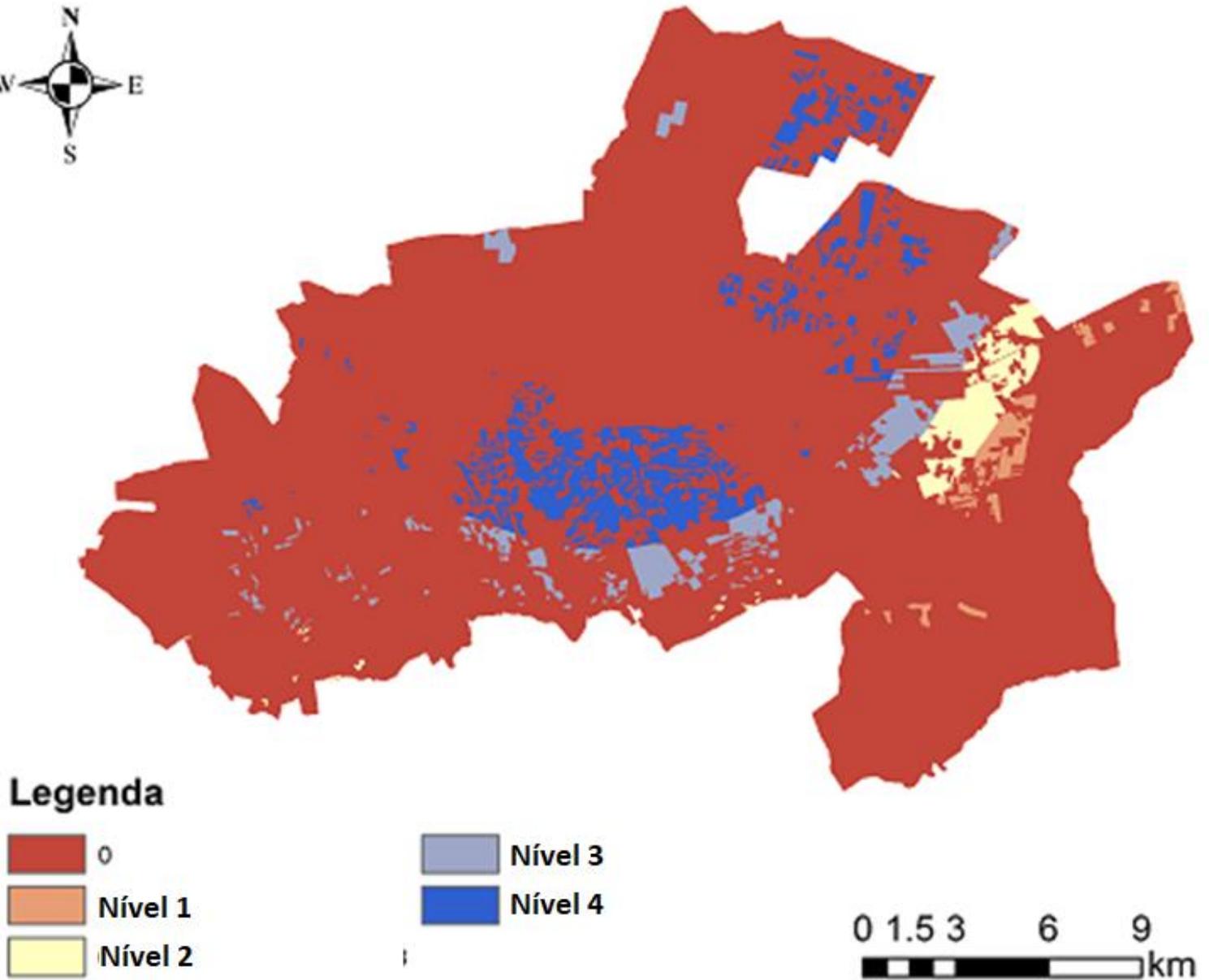
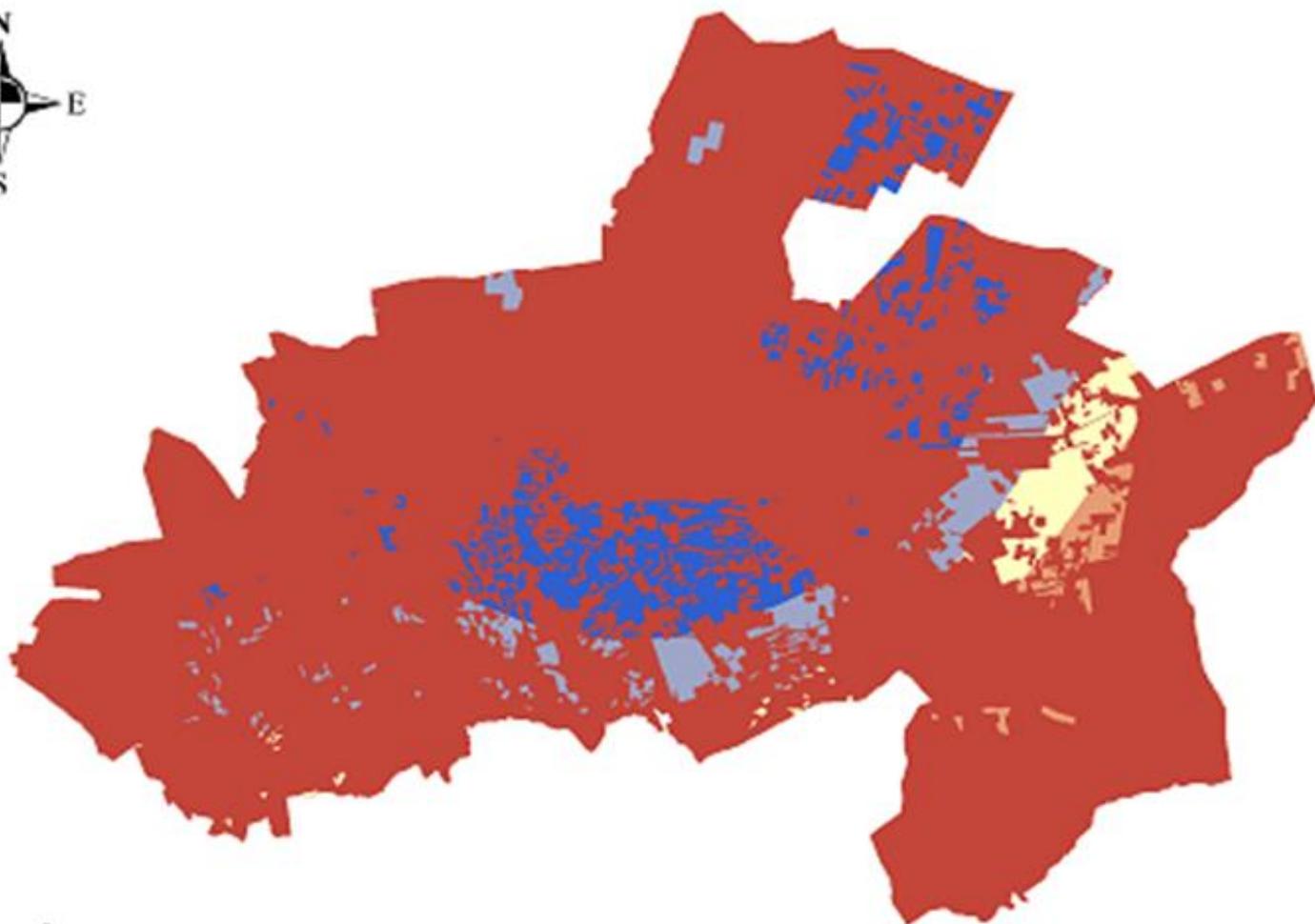


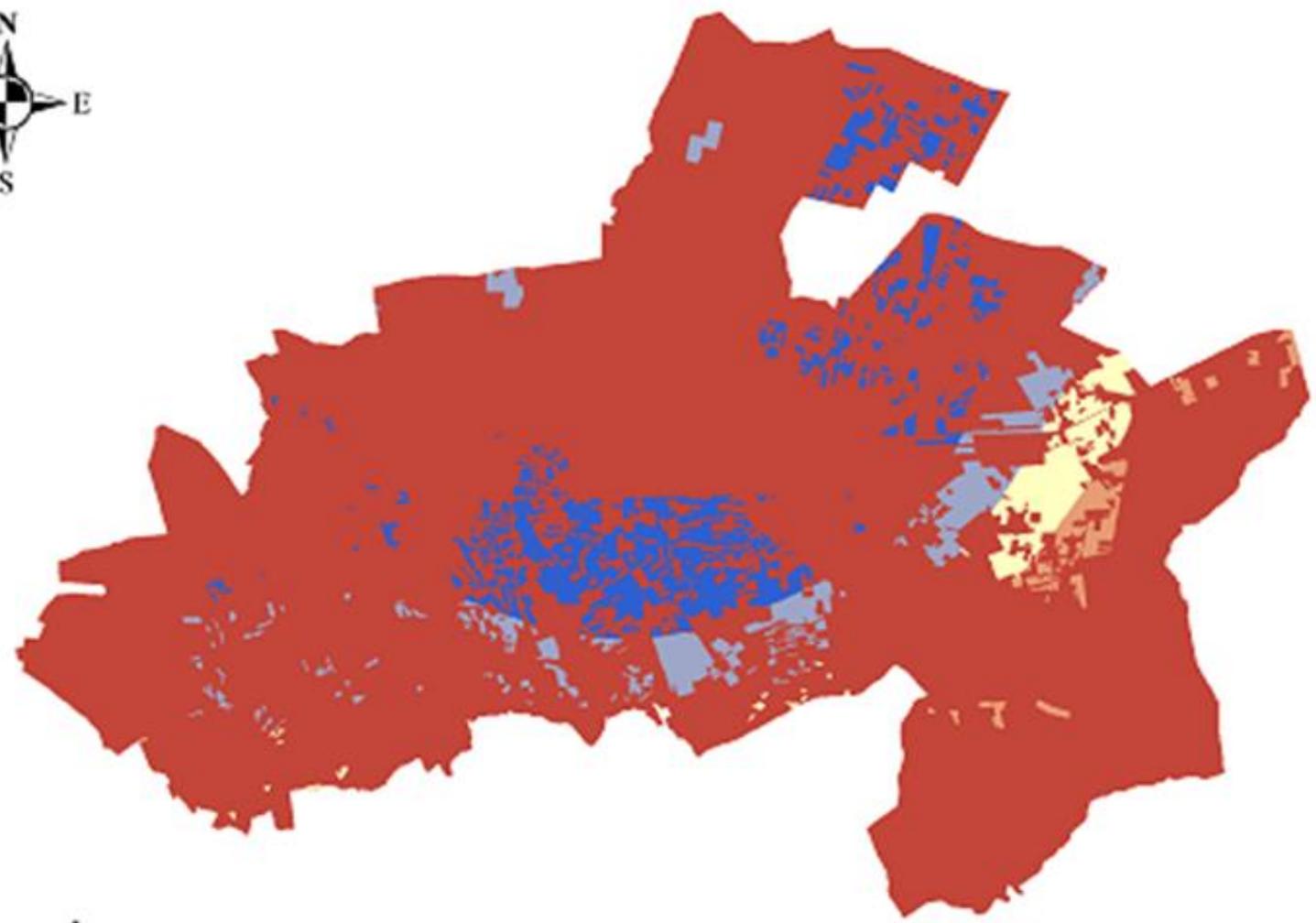
Figura 5.9. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 2007 (Instituto Geográfico Português, 2007)



Legenda



Figura 5.10. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 2010 (Instituto Geográfico Português, 2010)



Legenda



Figura 5.11. – Mapa de rendimento de produção de uva para o ano de 2015 (Instituto Geográfico Português, 2015)

Os valores apresentados na legenda das figuras 5.8., 5.9., 5.10. e 5.11., dizem respeito aos valores de rendimento da produção de uva para cada ano estudado (1995, 2007, 2010 e 2015), em toneladas por hectare (ton/he) mas, como já foi referido, utilizou-se um sistema de níveis de rendimento, do nível 1 (rendimentos mais baixos) ao nível 4 (rendimentos mais elevados) para tornar mais perceptível a leitura dos mapas e assim perceber onde se encontram os *hotspots* para a produção de uva no concelho.

Ao observar os mapas, constata-se que existem apenas ligeiras diferenças de valores ao longo dos anos, algo expectável em virtude de o *software* utilizar o mesmo mapa climatérico para todos os anos e da relativa estabilidade dos vinhedos, pois neste curto intervalo de tempo houve poucas mudanças.

Porém, ao analisar a evolução temporal nestes mapas, é possível encontrar ligeiras melhorias no rendimento das culturas, em zonas específicas do concelho, nomeadamente nas vinhas situadas no Centro/Sul e a Nordeste, oscilações provocadas, muito possivelmente, pela modificação das castas ou pelo desenvolvimento da arte agrícola, que permitiu o aparecimento de fertilizantes e pesticidas mais eficazes.

Também é possível afirmar que apesar deste *software* ter sido aplicado, neste caso, a uma escala reduzida, a sua utilização tornou visíveis as diferenças que ocorrem ao longo do concelho, em termos de produção de uva.

As zonas com os valores de rendimento mais elevados situam-se mais no centro e Nordeste do concelho (zonas de nível 4), enquanto os valores mais baixos, se encontram nas vinhas a Este (zonas de nível 1 e 2).

Ao intercalar os mapas de Ocupação do Solo com os mapas obtidos pelo InVEST, é facilmente verificado que os locais onde as vinhas estão a ser lentamente substituídas por outros tipos de uso do solo são igualmente os locais onde o rendimento da cultura vitivinícola é maior. Salientam-se assim a zona central do concelho, na freguesia de Palmela e a zona fronteira com o concelho do Montijo, a Noroeste. Existem ainda algumas pequenas áreas de vinha, isoladas, na freguesia do Pinhal Novo, que apresentam valores de rendimento igualmente satisfatórios.

Estes mapas obtidos pelo InVEST confirmam que a área de estudo é bastante apta à produção de uva/vinho de qualidade, pois apresentam, numa grande percentagem de território a ela dedicada, valores de rendimento de produção bastante razoáveis.

Capítulo VI - Discussão dos Resultados

De seguida, será então apresentada uma discussão dos resultados obtidos na fase anterior, bem como um balanço da metodologia utilizada no caso de estudo, identificando algumas das suas limitações e propondo melhorias.

Relativamente à utilização do *software* InVEST, neste contexto, é preciso salientar os seguintes pontos:

- Por se tratar da primeira utilização em contexto real, a aplicação do modelo foi algo trabalhosa e morosa: ao longo do estudo iam surgindo erros/bugs, que depois de identificados e debatidos com os investigadores do polo da Universidade de Stanford, do *Natural Capital Project*, iam sendo testados e corrigidos. Por exemplo, um dos erros que causou mais problemas e que foi posteriormente resolvido, foi o facto de não virem incorporadas no programa as características climáticas da zona de estudo, existindo uma grande lacuna de informação relativa ao clima em Portugal, o que impossibilitava a modelação de mapas fidedignos. Foi corrigido com a ajuda pelos *developers*, que adicionaram, o mapa climatérico de Portugal;

- Outra dificuldade encontrada foi a necessidade de integrar um sistema de coordenadas específico e projetá-lo corretamente, tendo-se optado pelo ETRS89_Portugal_TM06 pela sua compatibilidade;

- O modelo atual é baseado no clima e nos seus padrões ao longo da paisagem, ou seja, outros fatores como as características do relevo não são diretamente equacionados. Por exemplo, mesmo que um local seja caracterizado pelo seu declive acentuado, será considerado igual a um local plano, ou uma zona húmida, desde que as características climáticas se mantenham as mesmas (Natural Capital Project, 2018). No caso de Palmela, este fator embora não deva ter afetado significativamente os resultados globais, por se tratar de um concelho extenso, as planícies ocupam a maior parte da área e a paisagem mantém-se relativamente homogénea, temos que considerar como possibilidade, algum desvio na zona das vinhas da freguesia de Palmela, pois é nesta onde se encontram os declives mais acentuados da área de estudo, devido ao efeito da Serra da Arrábida que cria condições específicas e favoráveis à produção de uva;

- Mesmo com as adversidades encontradas, confirmou-se que é um modelo prático, de simples aplicação e que fornece dados úteis, suscetíveis a serem utilizados em várias áreas;

A utilização de SIG facilitou a realização deste estudo e suportar as futuras ações-decisões, no entanto, é preciso evidenciar que a foto interpretação e o georreferenciamento são, por si só, limitações que poderão ter afetado os resultados. Mesmo assim, como foram utilizadas cartas de Ocupação do Solo recentes, considerou-se que a boa qualidade das fotografias aéreas tornou a área de estudo muito próxima da realidade.

Os dados obtidos, após a aplicação do modelo, são claros e de fácil compreensão, um aspeto positivo, pois facilitam uma leitura diagonal e interdisciplinar dos SE, permitindo a que todas as partes interessadas, tanto as mais institucionais (CM e empresas) como particulares (agricultores), compreendam o assunto e possam discuti-lo. Ao clarificar a influência que os serviços, com a Produção de Culturas, têm noutras componentes como a gestão do território, a qualidade dos ecossistemas ou o bem-estar das sociedades, facilitamos a identificação dos intervenientes e o processo de definição de estratégias e medidas que se ajustem e respeitem todos os parâmetros.

Ao analisar e comparar os mapas de Ocupação do Solo e os mapas de produção de uva é possível retirar as seguintes conclusões:

- O concelho de Palmela está-se a transformar, no período analisado, numa área mais urbanizada vocacionada para a indústria, serviços e turismo, em detrimento do ao seu passado tradicionalmente agrícola;

- As vinhas mantêm um papel muito importante, quer quanto à sua extensão, quer quanto à influência na economia local, fruto, certamente das excecionais condições para a sua produção;

- Mesmo a esta escala, pequena, foi possível verificar as diferenças no rendimento da cultura da uva ao longo da paisagem, e identificar *hotspots* onde este é maior;

O que nos permite sugerir que:

- Caso as tendências de desenvolvimento antrópico e de desaparecimento de vinhas se mantenham, deve ser priorizada a sua manutenção onde os rendimentos são melhores, ou seja, potencializar e assegurar as vinhas na zona central do concelho junto a Palmela e na zona Nordeste, na fronteira com o Montijo (zonas de rendimento de nível 4);

- Quanto às vinhas na zona Este (zonas de rendimento de nível 1 e 2), minimiza os prejuízos da sua hipotética eliminação e sugere a oportunidade da sua substituição, por exemplo, por montado de sobro, igualmente característico da região, com grande valor ambiental, económico e cultural e que se integraria perfeitamente na paisagem tipicamente alentejana;

- Sendo a vila de Palmela e a Serra da Arrábida pontos turísticos que atraem cada vez mais visitantes, seria interessante desenvolver atividades e programas que, para além de recreativos tivessem um papel de consciencialização para os valores não só de produção, mas também histórico-culturais, espirituais e ambientais, que as vinhas desempenham nesta zona de Portugal;

Claro que existem várias condicionantes e interesses que poderão afetar ou até mesmo impossibilitar a aplicação destas medidas, mas este estudo sugere, em particular à CM de Palmela, o interveniente principal no ordenamento do território, que a sua ponderação é essencial para assegurar o futuro saudável do concelho.

O concelho de Palmela é bastante diversificado em termos de paisagens e atividades e oferece inúmeras potencialidades. Apesar de fenómenos contemporâneos como o êxodo rural e a

mudança das mentalidades, não se pode descartar a sua história e criar modelos de gestão apenas virados para o progresso industrial. É preciso aprofundar o conhecimento científico e democratizá-lo para que as políticas de gestão do território o integrem sistematicamente, pois só assim será possível organizar o território de modo a conciliar o passado e o presente, sempre com o foco de manter o desenvolvimento sustentável e assegurar a qualidade de vida das gerações futuras;

Uma das principais limitações deste estudo, foi o facto de se ter analisado apenas um SE fornecido pelas vinhas, ora, os SE interagem entre si e com a paisagem envolvente, sendo claros os *trade-offs* a que estão sujeitos e o papel conjunto que desempenham na oferta de benefícios para os utilizadores. As vinhas fornecem uma variedade de SE, abrangendo todas as categorias dos mesmos e, devido ao aumento da população e da atividade enoturística e de recreio na zona, seria interessante incluir num futuro trabalho uma análise dos Serviços Culturais, de modo a compreender a sua interligação com outros SE e melhor escolher as práticas que devem ser adotadas para potencializar os seus benefícios.

Outro aspeto a melhorar, neste tipo de trabalhos, é a capacidade que *softwares*, como o InVEST, têm para apoiar, fidedignamente, decisões futuras. Por exemplo, o modelo selecionado do InVEST gera os seus resultados através de *inputs* que colocamos no programa, sendo um dos seus pilares principais o mapa com os padrões climáticos, que não suporta alterações temporais. Esta é uma limitação que certamente distorce os resultados, pois independente das alterações climáticas que possam estar a ocorrer haverá sempre variações sazonais significativas para uma cultura como a da vinha. Será necessário utilizar séries atualizadas de mapas climáticos, para diminuir a incerteza dos resultados obtidos. Em acréscimo, e como ferramenta de cenarização, seria igualmente importante incluir mapas com os padrões climáticos esperados no futuro.

Seria igualmente interessante incluir neste tipo de abordagens, trabalhos de campo, com o objetivo de auscultar os agentes vitivinícolas, acerca do estado atual, futuro e principais obstáculos que enfrentam nesta atividade. Estas opiniões enquadradas, obviamente, na zona em que se inserem, permitirão que as tomadas de decisão não fossem apenas baseadas em estudos científicos, mas que considerassem também a sensibilidade das populações envolvidas. Este tipo de trabalhos aumentará o nível de confiança dos resultados obtidos na fase de modelação, validando-os e facilitando o planeamento e a implementação das estratégias. Identificar os locais no concelho onde a produção de uva é mais elevada, permitirá aos produtores ficarem a conhecer a potencialidade das suas culturas e se é possível aumentar a sua produtividade. Ou seja, por exemplo, caso uma determinada vinha se situe numa zona de elevado rendimento e o mesmo não seja obtido, o produtor deverá questionar-se acerca da origem desta situação e analisar e selecionar medidas que melhorem a produtividade. Por outro lado, vinhas situadas em locais de baixo rendimento, deverão ser planeadas de forma diferente, a fim de minimizar as perdas nos níveis de produção, potencializado o crescimento das parreiras, ou, em casos extremos, equacionar a sua

substituição de culturas alternativas. Avaliações deste género são uma mais valia, pois permitem a que vitivinicultores fiquem a conhecer qual o estado das suas vinhas e a que distância se encontram das reais potencialidades das suas terras.

O recente mecanismo de Pagamento para Serviços dos Ecossistemas (WWF, 2018), pelo qual governos e organizações incentivam, através de subsídios ou pagamentos os fornecedores de SE, com o objetivo de reconhecer o seu valor e conservar os recursos, também seria uma boa medida de gestão se aplicado ao caso das vinhas, potencializando práticas mais sustentáveis.

Para que haja um adequado planeamento do território é preciso incluir e investigar os SE, de modo a descobrir quais as pressões e oportunidades a eles associados num determinado local, o que foi exemplificado neste estudo, através da avaliação das vinhas e do seu serviço de produção de uva, para assim fundamentar e apoiar a discussão entre todas as partes interessadas e ficar a conhecer quais os interesses e conflitos que surgem neste processo de gestão. Justifica-se, em casos semelhantes, a utilização de métodos como a análise SWOT.

É igualmente importante definir unidades específicas e padronizar as medições de SE, para forjar uma linguagem global que facilite as interações entre todos os agentes.

A integração dos SE nos instrumentos de gestão territorial em Portugal ainda está pouco desenvolvida. Infelizmente, as prioridades dos decisores estão grande parte das vezes relacionadas com os benefícios económicos ou políticos, apesar da crescente consciencialização da influência da qualidade dos ecossistemas na sociedade. Para que ocorra a integração deste tipo de informação nas tomadas de decisão é necessário que haja uma maior consideração e inclusão do papel dos *stakeholders*, não só com a finalidade de conhecer os seus ideais e objetivos, mas também para tornar possível a criação de legislação que responsabilize e guie as entidades implicadas. Deste modo, metodologias e análises como esta, poderão ser aplicados noutros locais, com outros objetos e escalas de estudo, possibilitando a propagação, debate político e inclusão desta informação em propostas de gestão.

Capítulo VII - Conclusão

A presente dissertação teve como principal objetivo mapear e analisar o Serviço de Produção de uva no concelho de Palmela, de modo a integrar esta informação em futuros instrumentos de gestão territorial. Depois de introduzido o tema e discutidas algumas questões teóricas e metodológicas relacionadas com a problemática dos Serviços dos Ecossistemas e com as vinhas, foi aplicado o modelo de Produção de Culturas, fornecido pelo InVEST, adaptando-o à área de estudo, juntamente com a análise das Cartas de Ocupação do Solo de quatro anos, de modo a retirar conclusões acerca da dinâmica territorial, das tendências e de que modo se pode evoluir, nas tomadas de decisão relacionadas com o ordenamento do território.

Na avaliação subglotal para Portugal do MEA (ptMEA), foram identificados os principais promotores de alterações nos ecossistemas e, conseqüentemente, dos serviços que estes disponibilizam, tendo-se considerado como os mais relevantes: práticas agrícolas e alteração do uso do solo, legislação, erosão e poluição, alterações climáticas, consumo de recursos e nutrientes e a construção de infraestruturas (ptMEA, 2009). Como pudemos ver, a maior parte destes promotores ocorre e influencia a área de estudo, ou seja, este estudo veio reforçar e comprovar o ptMEA à escala concelhia.

A análise das características naturais e histórico-sociais do concelho de Palmela demonstrou que a provisão de SE está direta e indiretamente ligada, tanto aos modelos de gestão territorial, que deverão privilegiar temas como a crescente urbanização e o aumento da indústria e do turismo, como às práticas agrícolas adotadas e características climáticas da zona.

As vinhas são um tipo de ecossistema bastante comum em todo o globo, com grande relevo histórico-cultural, económico e ambiental na Europa, em particular na região mediterrânica e no nosso país. Nessa medida, deveriam ser tratadas e geridas, não apenas com profissionalismo técnico-científico agronómico, mas atender também às dimensões ecológica e cultural, já que têm potencialidades ambientais, de turismo e lazer, com grande valor económico, mas que a maior parte das vezes ficam dissimuladas pela capacidade de produção de uva. Deve-se apostar nas vinhas não só com o objetivo de satisfazer novos mercados e consumidores de vinho, mas também para assegurar a biodiversidade e a sua capacidade reguladora e de suporte.

Em relação à metodologia adotada, destacam-se os seguintes aspetos: a prévia caracterização da área de estudo, da sua história vitivinícola e no uso do solo, no seu geral, permitiu uma melhor compreensão dos resultados pois, para além de se ter verificado que estes correspondem ao cenário atual que se vive no concelho, tornou possível relacionar a influência que o Homem e as suas atividades têm nos padrões territoriais. O outro aspeto de destacar na metodologia é o envolvimento da Câmara Municipal de Palmela e a sua abertura à temática ambiental, sem a qual não teria sido possível a realização de um estudo interessante, claro e de tão fácil interpretação (algumas das bases que sustentam as ferramentas gestoras de SE) e que

poderá ser, posteriormente, aplicável e auxiliar no debate entre *stakeholders* acerca do futuro planeamento territorial.

O modelo selecionado, para além de ser de simples utilização (não requer conhecimentos profundos acerca de modelação e análise de dados) e do carácter inovador no campo do estudo de SE, mais especificamente, do Serviço de Produção de Culturas, facilita a comparação de informação e a troca de ideias entre os seus utilizadores, pois fornece resultados de leitura acessível, pode ser aplicado em qualquer área de estudo pretendida e pode ser adaptado para estudar vários tipos de culturas. Esta leitura transversal e interdisciplinar dos SE, permite a que as partes interessadas, como os Governos, Municípios ou até mesmo Empresas, possam discutir e elaborar políticas de gestão de ordenamento do território, sensatas, apoiadas em informação fidedigna e que promovam a sustentabilidade dos usos do solo.

Metodologias como a que foi utilizada na presente dissertação, caso sejam devidamente ajustadas e discutidas entre todas as partes envolvidas, serão úteis e interessantes para estudar outras categorias de SE, já que permitem uma visão mais integrada e clara.

Esta abordagem, que integra e potencializa o valor dos SE na gestão do território, apenas terá efeitos positivos na oferta e qualidade dos próprios serviços, caso seja articulado com um processo didático para a tomada de consciência da população em relação ao uso abusivo e descontrolado de recursos naturais, quais os efeitos que isto poderá trazer para a sua qualidade de vida e qual o nível de dependência da sociedade atual para com os benefícios provenientes da Natureza.

É preciso tornar os SE e os seus pressupostos uma linguagem corrente e trivial para qualquer cidadão, para o que será necessário um entendimento entre os académicos quanto aos conceitos e princípios básicos da economia ecológica. O agravamento dos problemas ambientais nas últimas décadas, bem como o aumento das investigações e trabalhos que demonstram a importância do capital natural, deverá ser um incentivo para que legisladores, políticos e decisores, trabalhem mais afincadamente em sintonia, para desenvolver novos métodos e instrumentos, mais complexos e abrangentes, que visem a melhoria da qualidade dos ecossistemas.

Referências Bibliográficas

- Agrozapp (2018) *Portugal e o mundo: os números do vinho e da vinha*. Consultado em <https://www.agrozapp.pt/noticias/Mercados/portugal-e-o-mundo-os-numeros-do-vinho-e-da-vinha>
- Aisbett, E., & Kragt, M. (2010). Valuing Ecosystem Services to Agricultural Production to Inform Policy Design: An Introduction. *Research Reports 96385*, Australian National University, Environmental Economics Research Hub.
- Arnaez, J., Lasant, T., Ruiz-Flaño, P., & Ortigosa, L. (2007). Factors affecting runoff and erosion under simulated rainfall in Mediterranean vineyards. *Soil and Tillage Research*, 93(2), pp.324-334.
- Balbi, S., del Prado, A., Gallejones, P., Geevan, C.P., Pardo, G., Pérez-Miñana, E., Manrique, R., Hernandez-Santiago, C., & Villa, F. (2015). Modeling trade-offs among ecosystem services in agricultural production systems. *Environmental Modelling & Software*, 72, pp.314-326.
- Bennett, E.M., Peterson, G.D., & Levitt, E.A. (2005). Looking to the Future of Ecosystem Services. *Ecosystems*, 8(2), pp.125-132.
- Blue Solutions (2018). Integration of Ecosystem Services into Development Planning. Consultado em: <https://blue-solutions.grida.no/integrating-ecosystem-services/>
- Bommarco, R., Kleijn, D., & Potts, S.G. (2013). Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(4), pp.230-238.
- Braat, L. C., & de Groot, R. (2012). The ecosystem services agenda: Bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, 1(1), pp.4–15.
- Burkhard, B., Petrosillo, I., & Costanza, R. (2010). Ecosystem services – Bridging ecology, economy and social sciences. *Ecological Complexity*, 7(3), pp.257–259.
- Câmara Municipal de Palmela (2017). Matriz da Água de Palmela, Câmara Municipal de Palmela. Palmela. pp.2-33.
- Câmara Municipal de Palmela (2017). Plano Director Municipal (PDM). Câmara Municipal de Palmela. Palmela
- Canelas, V. (1999). Património Natural do Concelho de Palmela, Palmela. Gabinete de Ambiente da Câmara Municipal de Palmela. Palmela.

- CEEBweb for Biodiversity (2018). How to value ecosystem services. Consultado em <http://www.ceeweb.org/work-areas/priority-areas/ecosystem-services/how-to-value-ecosystem-services/>
- CICES (2018). CICES Version 5.1 now available. Consultado em <https://cices.eu/>
- Cibin, R., Chaubey, I., Muenich, R.L., Cherkauer, K.A., Gassman, P.W., Kling, C.L., & Panagopoulos, Y. (2017). Influence of Bioenergy Crop Production and Climate Change on Ecosystem Services. *JAWRA*, 53(6), pp.1323-1335.
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (2017). Programas Regionais de Ordenamento do Território (PROT). Consultado em <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/planos-regionais-de-ordenamento-do-territorio-prot/450.htm>
- Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Palmela (2007). Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios dos Concelhos de Palmela, Setúbal e Sesimbra – Caderno II – Informação de Base.
- Comissão Vitivinícola da Bairrada (2018). Geologia. Consultado em <http://www.cvbairrada.pt/pt/conteudos/administracao/scripts/core.htm?p=conteudos&f=adminis tracao&lang=pt&idcont=164>
- Comissão Vitivinícola Regional da Península de Setúbal (2018). Origem. Consultado em <https://vinhosdapeninsuladesetubal.org/regiao/peninsula-de-setubal/>
- Comissão Vitivinícola Regional da Península de Setúbal (2018). Península de Setúbal – Viticultura e Vinhas. Consultado em http://www.vinhosdapeninsuladesetubal.pt/CVRPS/Peninsula_viticultura_e_vinhas.aspx
- Costanza, R., dArge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387 (6630), pp.253-260.
- Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S., & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 28(A), pp.1-16.
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S., & Turner, R.K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, pp.152-158.
- Crossman, N.D., Burkhard, B., Nedkov, S., Willemen, L., Petz, K., Palomo, I., Drakou, E.G., Martín-Lopez, B., McPhearson, T., Boyanova, K., Alkemade, R., Egoh, B., Dunbar, M.B., &

- Maes, J. (2013). A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. *Ecosystem Services*, 4, pp.4-14.
- Cruces, A., Lopes, I. Freitas, M., & Andrade, C. (2002). A Geologia no Litoral Parte II: Da Lagoa de Albufeira a Setúbal. *Geologia no Verão 2002 – Guia de Excursão*. Lisboa.
 - Daily, G. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence On Natural Ecosystems*. Island Press. Washington D.C.
 - Daneshvar, R. (2005). Customizing ArcMap Interface to Generate a User-Friendly Landfill Site Selection GIS Tool. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 31(1), pp.1-12
 - Davidson, M.D. (2017). Equity and the Conservation of Global Ecosystem Services. *Sustainability*, 9(3), pp.339.
 - de Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), pp.260–272.
 - DEFRA (2007). *An introductory guide to valuing ecosystem services*. Londres, Crown.
 - Direção Geral do Território (2017). *O PN POT*. Consultado em <http://pnpot.dgterritorio.pt/pnpot>
 - Lanyon, D.M., Cass, A., & Hansen, D. (2004). The effect of soil properties on vine performance. *CSIRO Land and Water*. Glen Osmond.
 - EarthWise Aware (2018). What are Ecosystem Services? Consultado em <https://www.earthwiseaware.org/what-are-ecosystem-services/>
 - Ecosystem Valuation (2018). Valuation of Ecosystem Services. Consultado em <https://www.ecosystemvaluation.org/1-02>
 - Ecosystems Knowledge Network (2018). InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs). Consultado em <https://ecosystemsknowledge.net/invest>
 - Eftec (2005). *The Economic, Social and Ecological Value of Ecosystem Services: A Literature Review*. DEFRA. Londres.
 - Ehrlich, P.R., & Ehrlich, A.H. (1981) Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species. *Random House*, Nova Iorque, pp.72-98.
 - ESRI (2018). What is ArcMap? Consultado em <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/main/map/what-is-arcmap-.htm>

- ESRI Portugal (2018). Plataforma ArcGIS. Consultado em <http://www.esriportugal.pt/ArcGIS-Plataforma>
- European Commission (2015). *Science for Environment Policy: Ecosystem Services and Biodiversity* (Issue 11). University of the West of England, Bristol
- Eurostat (2017). Vineyards in the EU – statistics. Consultado em http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Vineyards_in_the_EU_-_statistics
- FAO (2010). *An Ecosystem Approach to Sustainable Crop Production Intensification – A Conceptual Framework*.
- FAO (2018). Ecosystem Services & Biodiversity – Provisioning Services. Consultado em <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/provisioning-services/en/>
- Ferraz, D. (2016). Mapeamento dos serviços de recreio e turismo nos ecossistemas do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Lisboa.
- Fiedler, A.K., Landis, D.A., & Wratten, S.D. (2008). Maximizing ecosystem services from conservation biological control: The role of habitat management. *Biological Control*, 45(2), pp.254-271.
- Fulgêncio, A.C. (2016). Os tipos de solo e a vinha. Consultado em <https://winepedia.com.br/sommelier-wine/os-tipos-de-solo-e-a-vinha/>
- Garibaldi, L.A., Gemmill-Herren, B., D’Annolfo, R., Graeub, B.E., Cunningham, S.A., & Breeze, T.D. (2017). Farming Approaches for Greater Biodiversity, Livelihoods, and Food Security. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(1), pp.68-80.
- Giovannini, E. (2015). Os melhores solos para viticultura e onde eles se encontram. Consultado em <http://tudoconformeummesmo.com/2015/12/29/os-melhores-solos-para-viticultura-e-onde-eles-se-encontram/>
- GIZ (2012). *Integrating Ecosystem Services into Development Planning*. GIZ, Bona.
- Grêt-Regamey, A., Weibel, B., Bagstad, K.J., Ferrari, M., Geneletti, D., Klug, H., Schirpke, U., & Tappeiner, U. (2014). On the Effects of Scale for Ecosystem Services Mapping. *PLoS One*, 9(12).
- Haines-Young, R., Petersen, J. (2016). *The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)*.

- Haines-Young, R., Potschin-Young, M. (2018). *Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services (CICES V5.1): A Policy Brief. One Ecosystem 3: e27108*. Reino Unido.
- Hein, L., van Koppen, K., de Groot, R., & van Ierland, E. (2006). Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics*, 57(2), pp.209-228.
- ICNF (2018). Mapeamento e Avaliação de Ecossistemas e Serviços dos Ecossistemas. Consultado em <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/mase>
- ICNF (2018). Plano de Ação. Consultado em <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/gestao-biodiv/roazes-do-sado/plano-acao>
- ICNF (2007). Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios dos Concelhos de Palmela, Setúbal e Sesimbra Caderno II – Informação de Base
- IN2SET (2018). Município de Palmela. Consultado em <http://www.in2set.ips.pt/municipio-de-palmela/64.htm>
- INE (1960). Censos 1960. Lisboa.
- INE (1991). Censos 1991. Lisboa.
- INE (2001). Censos 2001. Lisboa.
- INE (2011). *Censos 2011*. Lisboa.
- INE (2017). Estatísticas Agrícolas 2016. Lisboa.
- Infovini (2018). Península de Setúbal. Consultado em <http://www.infovini.com/pagina.php?codNode=3905>
- Infovini (2018). Solos e climas. Consultado em <http://www.infovini.com/classic/pagina.php?codPagina=49>
- Instituto da Vinha e do Vinho (2018). Evolução da Área Total de Vinha – Portugal Continental. Consultado em <http://www.ivv.gov.pt/np4/35/>
- Instituto da Vinha e do Vinho (2018). Regiões. Consultado em <http://www.ivv.gov.pt/np4/regioes/>
- Instituto Geográfico Português (1995). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Palmela.
- Instituto Geográfico Português (2007). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Palmela.
- Instituto Geográfico Português (2010). *Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007) – Memória Descritiva*. Lisboa

- Instituto Geográfico Português (2010). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Palmela.
- Instituto Geográfico Português (2015). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Palmela.
- Instituto Superior de Agronomia (2004). *Avaliação da Proposta de Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida - Relatório Final Vol. III – Proposta de Regulamento do POPNA*. Lisboa.
- Jordão, A.J. (2007). *Gestão do Solo na Vinha*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.
- Kubiszewski, I., Costanza, R., Anderson, S., & Sutton, P. (2017). The future value of ecosystem services: Global scenarios and national implications. *Ecosystem Services*, 26, pp.289-301.
- Lin. YP. (2012). Sustainability of Ecosystem Services in a Changing World. *Journal of Ecosystem & Ecography*, 2.
- Lovell, S.T., DeSantis, S., Nathan, C.A., Olson, M.B., Méndez, V.E., Kominami, H.C., Erickson, D.L., Morris, K.S., & Morris, W.B. (2010). Integrating agroecology and landscape multifunctionality in Vermont: An evolving framework to evaluate the design of agroecosystems. *Agricultural Systems*, 103, pp.327-341.
- M Bennett, E., Cramer, W., Begossi, A., Cundill, G., Díaz, S., N Egoh, B., R Geijzendorffer, I., B Krug, C., Lavorel, S., Lazos, E., Lebel, L., Martín-López, B., Meyfroidt, P., A Mooney, H., L Nel, J., Pascual, U., Payet, K., Harguindeguy, N.P., & Woodward, G. (2015). Linking biodiversity, ecosystem services, and human wellbeing: three challenges for designing research for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, pp.76-86.
- Maes, J., Egoh, B., Willemsen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., & Bidoglio, G. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, 1(1), pp.31–39.
- Martins, A. (2015). *O Solo e a litologia como fatores determinantes no Terroir Duriense*. ADVID. Vila Nova de Gaia.
- MEA (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. (Vol. 1134). Island Press, Washington, DC.
- ptMEA (2009). *Ecossistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal*. Escolar Editora. Lisboa.
- Ministério do Ambiente, Natureza e Energia da Flanders (2010). *Economic valuation of ecosystem services*. Governo da Flanders.

- Município de Palmela (2018). Ambiente. Consultado em <https://www.cm-palmela.pt/pages/1321>
- Município de Palmela (2018). Ciclovias. Consultado em <https://www.cm-palmela.pt/pages/1668>
- Município de Palmela (2018). Localização e clima. Consultado em <https://www.cm-palmela.pt/pages/1574>
- Município de Palmela (2018). Mapa Hidrográfico. Consultado em https://www.cm-palmela.pt/uploads/writer_file/document/1194/24mapahidrografico.pdf
- Município de Palmela (2018). Plano Diretor Municipal. Consultado em <https://www.cm-palmela.pt/pages/1540>
- Município de Palmela (2018). Território. Consultado em <https://www.cm-palmela.pt/pages/1575>
- Município de Palmela (2018). Vinhos e História. Consultado em <http://turismo.cm-palmela.pt/151-vinhos-pt>
- Município de Palmela (2018). Zonas Protegidas. Consultado em <https://www.cm-palmela.pt/pages/1322>
- Natural Capital Project (2012). InVEST: Crop Yield Model: Informing tradeoffs among land-use practices. Consultado em https://www.scgis.org/images/conferences/past/2012/InVEST_Crop_Model_Aug2012.pdf
- Natural Capital Project (2018). Crop Production. Consultado em http://data.naturalcapitalproject.org/nightly-build/invest-users-guide/html/crop_production.html
- Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, D., Chan, K.M., Daily, G.C., Goldstein, J., Kareiva, P.M., Lonsdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T.H., & Shaw, M. (2009). Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1), pp.4-11.
- Niquisse, S., Cabral, P., Rodrigues, A., & Augusto, G. (2017). Ecosystem services and biodiversity trends in Mozambique as a consequence of land cover change. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(1), pp.293-311.
- Pandeya, B., Buytaert, W., Zulkafli, Z., Karpouzoglou, T., Mao, F., & Hannah, D.M. (2016). A comparative analysis of ecosystem services valuation approaches for application at the local scale and in data scarce regions. *Ecosystem Services*, 22(B), pp.250-259.

- Pinto, I. (2016). Os Perímetros Urbanos no Plano Diretor de Palmela – Avaliação da Execução e Problemas Habitacionais Associados. Lisboa.
- Ponti, L., Gutierrez, A.P., Boggia, A., & Neteler, M. (2018). Analysis of Grape Production in the Face of Climate Change. *Climate*, 6(2), pp.20.
- Porter, J., Costanza, R., Sandhu, H., Sigsgaard, L., & Wratten, S. (2009). The Value of Producing Food, Energy, and Ecosystem Services within an Agro-Ecosystem. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 38(4), pp.186-193.
- Power, A.G. (2010). Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365, pp.2959–2971.
- Rodrigues, M. (2006). Agricultura Peri-Urbana e Ecossistemas Mediterrânicos – Palmela e a sua vocação agro-florestal. Lisboa.
- Saito, O., Gondor, D., & Woiwode, D. (2011). The True Value of Ecosystem Services. *Our World 2.0*.
- Science and Policy for People and Nature (2018). What is IPBES? Consultado em <https://www.ipbes.net/about>
- Shields, M.W., Tompkins, J.M., Saville, D.J., Meurk, C.D., & Wratten, S. (2016). Potential ecosystem service delivery by endemic plants in New Zealand vineyards: successes and prospects. *PerrJ*.
- Silvis, H.J., & van der Heide, C.M. (2013). *Economic viewpoints on ecosystem services*. Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment, Wageningen.
- Soy-Massoni, E., Langemeyer, J., Varga, D., Sáez, M., & Pintó, J. (2016). The importance of ecosystem services in coastal agricultural landscapes: Case study from the Costa Brava, Catalonia. *Ecosystem Services*, 17, pp.43-52.
- Swinton, S.M., Lupi, F., Robertson, G.P., & Hamilton, S.K. (2007). Ecosystem Services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecological Economics*, 64(2), pp.245-252.
- TEEB (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Pushpam Kumar. Earthscan, Londres e Washington.
- Tenedório, J.A., Pontes, S., & Estanqueiro, R. (2003). *Uso do solo: uma imagem do território metropolitano*. Lisboa

- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418, pp.671-677.
- Vine to Wine Circle (2018). Primeiros Escritos e Provas. Consultado em <http://www.vinetowinecircle.com/historia/primeiro-descrito/>
- Vinhos da Península de Setúbal (2018). Península, viticultura e vinhas. Consultado em http://www.vinhosdapeninsuladesetubal.pt/CVRPS/Peninsula_viticultura_e_vinhas.aspx
- Vinhos do Alentejo (2018). Biodiversity – Ecosystem Services. Consultado em <http://sustentabilidade.vinhosdoalentejo.pt/en/best-practices-in-vineyard/biodiversity/ecosystem-services>
- Visitar Portugal (2018). Palmela (Concelho). Consultado em <https://www.visitarportugal.pt/distritos/d-setubal/c-palmela?t=informacoes>
- Wallace, K.J. (2007). Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation*, 139(3-4), pp.235-246.
- Winkler, K.J., & Nicholas, K.A. (2016). More than wine: Cultural ecosystem services in vineyard landscapes in England and California. *Ecological Economics*, 124, pp.86-98.
- Winkler, K.J., Viers, J.H., & Nicholas, K.A. (2017). Assessing Ecosystem Services and Multifunctionality for Vineyard Systems. *Frontiers in Environmental Science*.
- Winkler, K.J. (sem data). *Poster*
- WWF (2018). Payments for Ecosystem Services. Consultado em http://wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/black_sea_basin/danube_carpathian/our_solutions/green_economy/pes/
- World Heritage Center (2018). Cultural Landscapes. Consultado em <https://whc.unesco.org/en/culturallandscape/>
- Zulian, G., Stange, E., Woods, H., Carvalho, L., Dick, J., Andrews, C., Baró, F., Vizcaino, P., Barton, D.N., Nowel, M., Rusch, G.M., Antunes, P., Fernandes, J., Ferraz, D., Ferreira dos Santos, R., Aszalós, R., Arany, I., Czúcz, B., Priess, J.A., Hoyer, C., Burguer-Patricio, G., Lapola, D., Mederly, P., Halabuk, A., Bezak, P., Kopperoinen, L., & Viinikka, A. (2018). Practical application of spatial ecosystem service models to aid decision support. *Ecosystem Services*, 29(C), pp.465-480.

-Spence, P.L., Floyd, M.F., Howard, J., & Simmons, C. (2015). Ecosystem Service and Environmental Health. *Environmental Health Insights*, 9(2), pp.35-38.

Legislação

- Aviso nº 5200/2011. Diário da República, 2ª Série – Nº 36 – 21 de Fevereiro de 2011. Município de Palmela. Lisboa
- Aviso nº 7136/2013. Diário da República, 2ª Série – Nº 104 – 30 de Maio de 2013. Município de Palmela. Lisboa
- Aviso nº 9320/2017. Diário da República – 2ª Série – Nº 156 – 14 de Agosto de 2017. Município de Palmela. Lisboa
- Decreto-Regulamentar nº 236/2011. Diário da República – 2ª Série – Nº 236 – 12 de Dezembro de 2011. Município de Palmela. Lisboa
- Resolução do Conselho de Ministros nº 111/2006. Diário da República, 1ª Série-B – Nº 111 – 8 de Junho de 2006. Presidência do Conselho de Ministro. Lisboa

