

MESTRADO EM RECURSOS FLORESTAIS

Bruno Miguel Ferreira Duarte

Análise da Paisagem, aplicada ao Planalto das Cesaredas

Orientador: Beatriz Fidalgo

Coimbra, 2022

MESTRADO EM RECURSOS FLORESTAIS

Bruno Miguel Ferreira Duarte

Análise da Paisagem, aplicada ao Planalto das Cesaredas

Orientador: Beatriz Fidalgo

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Recursos Florestais

Coimbra, 2022

ÍNDICE

Agradecimentos	ix
Resumo	x
Abstract	xi
Introdução	1
Enquadramento teórico	1
O conceito de paisagem e a ecologia da paisagem	2
O planeamento e gestão das paisagens florestais	4
Os distúrbios e a dinâmica das paisagens	5
O caso particular dos incêndios rurais	6
As alterações de uso do solo e o risco de Incêndio nas paisagens mediterrâneas	7
Objetivos do trabalho	15
1. Metodologia	16
1.1 Enquadramento geográfico da área de estudo	16
1.2 Desenvolvimento da base de dados geográficos	17
1.3 Evolução do uso e ocupação do solo	19
1.4 Cálculo das métricas da paisagem	24
1.6 Regime do fogo	25
1.6.1 Avaliação do risco de incêndio e classe do comportamento potencial	25
1.6.2 Causalidade	31
1.6.3 Recorrência	31
1.6.4 Severidade	31
1.6.3 Histórico de ocorrências de incêndio	35
1.6.4 Análise dos instrumentos de gestão territorial	35
2. Apresentação e análise dos resultados	36
2.1 Enquadramento territorial da área de estudo	36
2.2 Caracterização biofísica	39
2.2.1 Relevo e Hipsometria	39
2.2.2 Declive	40
2.2.3 Exposição	40
2.2.4 Hidrografia	41
2.2.5 Geomorfologia e geologia	43
2.2.6 Clima	48

2.2.7 Fauna e Flora	54
2.3 População	58
2.4 Cultura e Recreio	59
2.5 Uso e Ocupação do Solo	63
2.5.1 Uso e ocupação do solo no ano de 1995	63
2.5.2 Uso e ocupação do solo no ano de 2018	66
2.5.3 Dinâmica do uso e ocupação do solo ao nível do domínio	68
2.5.4 Dinâmica de uso e ocupação ao nível da composição dos povoamentos florestais entre 1995 e 2018	71
2.6 Indicadores quantitativos da composição e configuração da paisagem	75
2.6.1 Métricas de classe	75
2.6.3 Métricas calculadas ao nível da paisagem em relação ao uso e ocupação florestal	78
2.6.4 Matrizes de adjacências em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal	80
2.7 Síntese das consequências da dinâmica da paisagem	83
2.7.1 Modelo DPSIR para identificação das forças de mudança, impactos e consequências	84
3. Regime de fogo	85
3.1 Histórico dos incêndios no período 1995 a 2020	85
3.1.1 Área ardida por ano	85
3.1.2 Recorrência de incêndios	87
3.1.3 Ocorrências de Incêndios	94
3.1.4 Queimas e queimadas	98
3.1.5 Avaliação e classificação da severidade dos incêndios	101
3.1.6 Risco de Incêndio Rural	108
4. Propostas para Gestão da Paisagem	112
4.1 Gestão Recursos Florestais	112
4.2 Silvopastorícia	112
4.3 Produtos florestais	114
4.4 Áreas de turismo e lazer	115
4.5 Controlo de espécies invasoras	116
4.6 Proposta de alteração da ocupação do solo	117
5. Conclusões	119
Referências Bibliográficas	121
ÍNDICE DE ANEXOS	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Parâmetros para definição do regime de fogo. Adaptado Krebs (2010)	7
Figura 2 - Ilustração da intensidade de fogo e a severidade de fogo. Fonte: USGS, s.d.	11
Figura 3 - Intensidade e severidade do incêndio. Adaptado de Keeley (2009)	12
Figura 4 - Enquadramento geográfico da área de estudo	16
Figura 5 - Infraestruturas para <i>update</i> das COS.....	20
Figura 6 - Modelo teórico de DPSIR, Adaptado de Tscherning (2012)	23
Figura 7 - <i>Wildfire macroareas and fire-weather scenarios (97th percentile)</i> Fonte: Alcasena et al. (2021)	26
Figura 8 - Parametrização do simulador <i>BehavePlus</i> 5.0.5	27
Figura 9 - Comparação entre as bandas NIR e SWIR. Fonte: Earth Data Science (2020).....	32
Figura 10 - Fluxograma da metodologia UN-SPIDER para determinação da severidade dos incêndios. Adaptada de UN-SPIDER, s.d.	33
Figura 11 - Enquadramento regional no PROT-OVT (CES e ANS)	36
Figura 12 - Unidades de paisagem. Fonte: Quaternaire Portugal (2019) citando PDM Lourinhã	37
Figura 13 - Altimetria	39
Figura 14 - Carta dos declives	40
Figura 15 - Carta de exposição solar	41
Figura 16 - Hidrografia	42
Figura 17 - Carta litológica	43
Figura 18 - Tipo de solo	44
Figura 19 - Textura do solo	45
Figura 20 - Espessura do solo	45
Figura 21 - Espessura dos solos.....	46
Figura 22 - Valor ecológico dos solos, informação geoespacial.....	47
Figura 23 - Valor ecológico dos solos	47
Figura 24 - Diagrama ombrotérmico (Região Oeste).....	48
Figura 25 - Temperatura média acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP4.5.....	50
Figura 26 - Temperatura média acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP8.5.....	50
Figura 27 - Temperatura - comparação dos normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5).....	51
Figura 28 - Precipitação acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP4.5.....	52
Figura 29 - Precipitação acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP8.5.....	52
Figura 30 - Precipitação - comparação dos normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5).....	53

Figura 31 - Densidade de taxa identificados no Planalto.....	55
Figura 32 - Geolocalização das grutas no Planalto. Fonte: Reboleira (2022)	56
Figura 33 - População residente por hectare.....	58
Figura 34 - População com emprego no sector primário.....	59
Figura 35 - Marcas identitárias da Paisagem do Planalto	62
Figura 36 - Carta de uso e ocupação do Solo em 1995	64
Figura 37 - Carta de ocupação florestal em 1995.....	64
Figura 38 - Carta de uso e ocupação do solo em 2018.....	66
Figura 39 - Carta de ocupação florestal em 2018.....	67
Figura 40 - Transição do uso e ocupação do solo entre 1995 e 2018	70
Figura 41 - Transição em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal entre 1995 e 2018	74
Figura 42 - Transição dos usos do solo	83
Figura 43 - Número de incêndios vs área ardida entre 1995 e 2020	85
Figura 44 - Comparativo de média anual incêndios	86
Figura 45 - Recorrência de incêndios (1995 a 2020).....	87
Figura 46 - Mapa dos nove regimes de fogo de Portugal Continental (Pereira <i>et al.</i> , 2022)	88
Figura 47 - Regimes de fogo - enquadramento regional (adaptado de Pereira <i>et al.</i> , 2022)	88
Figura 48 - Macro regimes de fogo (adaptado de Pereira <i>et al.</i> , 2022).....	90
Figura 49 - Uso e ocupação do solo associados à recorrência de incêndios.....	91
Figura 50 - Recorrência de incêndios vs Faixas de Gestão de Combustíveis	92
Figura 51 - <i>Dashboard</i> com consulta dinâmica das ocorrências de incêndio no Planalto	95
Figura 52 - Estatística investigação causalidade ocorrências comparação nacional vs Planalto	96
Figura 53 - Trilhos pedestres vs áreas percorridas por incêndios.....	97
Figura 54 - Motivo do pedido de queima	99
Figura 55 - Número de registos de queimas e queimadas por freguesia.....	99
Figura 56 - Localização geoespacial das queimas no Planalto	100
Figura 57 - Relação entre uso do fogo e a recorrência de incêndios	100
Figura 58 - Áreas ardidas distintas detetadas em agosto, setembro e outubro de 2017	104
Figura 59 - Classificação da severidade: incêndios ocorridos em agosto e setembro de 2017.....	104
Figura 60 - Classificação da severidade (incêndio ocorrido a 15 outubro de 2017)	105
Figura 61 - Área ardida por classe de severidade (Incêndio ocorrido a 15 de outubro de 2017)	105
Figura 62 - Área ardida por classe de severidade (Incêndio ocorrido em agosto de 2017).....	107
Figura 63 - Área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido em setembro 2017).....	107
Figura 64 - Risco de incêndio - COS 1995	110
Figura 65 - Risco de incêndio - COS 2018	110
Figura 66 - Distribuição espacial da evolução do risco de incêndio entre 1995 e 2018.....	111

Figura 67 - Evolução do risco de incêndio entre 1995 e 2018	111
Figura 68 - Povoamento de eucalipto não gerido vs povoamento gerido	112
Figura 69 - Efeito da passagem do rebanho capril	113
Figura 70 - Efeito da herbivoria do rebanho capril	113
Figura 71 - <i>Quercus coccifera</i> L. intervencionado atingido o porte arbóreo (Vale Cornaga, Reguengo Grande).....	114
Figura 72 - <i>Quercus coccifera</i> L. com porte arbóreo (a norte do lugar de Pena Seca, Lourinhã)	115
Figura 73 - <i>Cortaderia selloana</i> foco de dispersão e possível origem.....	116
Figura 74 - <i>Arundo donax</i> (cana do reino ou cana comum)	116
Figura 75 - Proposta de alteração da ocupação do solo	117

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - impulsoadores da mudança da paisagem nas áreas mediterrâneas da Europa, seus padrões de paisagem resultantes e implicações para o risco de incêndio. Adaptado de Moreira & al., (2011).....	8
Quadro 2 - Resumo das principais conclusões sobre as interações paisagem-incêndio na Europa Mediterrânea, desafios para abordar e políticas propostas e medidas de gestão da paisagem. Adaptado de Moreira & al. (2011)	10
Quadro 3 - Severidade dos incêndios e efeitos nos ecossistemas. Adaptado de Keeley (2009)	12
Quadro 4 - Áreas administrativas e sua representação territorial	17
Quadro 5 - Correspondência entre as classes de uso e ocupação do solo da COS 2018 e COS 2015.....	21
Quadro 6 - Matriz de transição teórica.....	22
Quadro 7 - Métricas da paisagem, classificação adaptada (McGarigal, 2015)	25
Quadro 8 - Modelos de combustível adaptado para o Planalto.....	29
Quadro 9 - Classificação do risco de incêndio e classe de comportamento potencial de incêndio	30
Quadro 10 - Bandas disponíveis no Sentinel-2. Fonte: GISGeography, 2021	32
Quadro 11 - Classificação severidade (Fonte: USGS)	34
Quadro 12 - Textura do solo	44
Quadro 13 - Valores de temperatura comparação normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5).....	51
Quadro 14 - Valores de precipitação comparação normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5).....	53
Quadro 15 - Taxa identificados no Planalto	55
Quadro 16 - Espécies de invertebrados cavernícolas do Planalto. Adaptado de Reboleira, 2022.....	57

Quadro 17 - Uso e ocupação do solo pelos grandes domínios em 1995.....	63
Quadro 18 - Ocupação florestal em 1995.....	65
Quadro 19 - Uso e ocupação do solo pelos grandes domínios em 2018.....	66
Quadro 20 - Ocupação florestal em 2018.....	67
Quadro 21 - Matriz de transição em relação aos domínios do uso do solo entre 1995 e 2018 (área em ha).....	69
Quadro 22 - Matriz de transição em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal entre 1995 e 2018	73
Quadro 23 - Métricas calculadas ao nível da classe para os domínios de uso e ocupação do solo nos anos de 1995 e 2018	77
Quadro 24 - Métricas aplicadas à paisagem em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal em 1995 e 2018	78
Quadro 25 - Matriz de adjacências em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal - 1995.....	80
Quadro 26 - Matriz de adjacências em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal - 2018.....	81
Quadro 27 - Modelo DPSIR do Planalto	84
Quadro 28 - Estatísticas da área ardida e do número de incêndios no Planalto (1995 - 2020) .	86
Quadro 29 - Caracterização das faixas de gestão de combustível no Planalto	93
Quadro 30 - Informação das imagens Sentinel-2A utilizadas.....	101
Quadro 31 - Sequência de imagens obtidas do Sentinel-2A para cálculo severidade.....	103
Quadro 32 - Classificação da área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido a 15 de outubro de 2017)	106
Quadro 33 - Classificação da área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido em agosto 2017)	107
Quadro 34 - Classificação da área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido em setembro 2017)	108
Quadro 35 - Resultados da simulação para COS 2018 e 1995	109

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AGIF - Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I.P.
ANS - Áreas Nucleares Secundárias
APA - Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
AT - Alta Tensão
CAOP - Cartografia Administrativa Oficial de Portugal
CEP - Convenção Europeia da Paisagem
CIM - Comunidade Intermunicipal
CLC - CORINE Land Cover
cm - centímetro
CORINE - Coordenação da Informação sobre o Ambiente
COS - Cartografia de Uso e Ocupação do Solo
DAP - Diâmetro à altura do Peito
DFCI - Defesa da Floresta Contra Incêndios
DGT - Direção Geral do Território
dNBR - *differenced Normalized Burn Ratio*
DOP - Denominação de Origem Protegida
DPSIR - *Drivers, Pressures, States, Impacts, Responses*
ED - Densidade de margem
EEA - Agência Espacial Europeia
EFFIS - Serviço Europeu de Informação sobre Incêndios Florestais
EMS - Serviço de Mapeamento de Emergência Copernicus
ENN - Distância euclidiana ao vizinho mais próximo
ERPVA - Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental
ESAC - Escola Superior Agrária de Coimbra
ESRI - *Environmental Systems Research Institute*
FGC - Faixas de Gestão de Combustível
FOV - *Field of View*
ha - hectare
ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
IFN6 - Inventário Florestal Nacional n.º 6
INE - Instituto Nacional de Estatística
IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera
JRC - Centro Comum de Investigação
km - quilómetro
LPI - Índice da maior mancha
m - metro
MAP - Mostra de Arte Pública
MAT - Muito Alta Tensão

MDT - Modelo Digital de Terreno

mm - milímetros

MSI - *MultiSpectral Instrument*

MT - Linhas de Média Tensão

N/D - Não disponível

NBR - *Normalized Burn Ratio*

NIR - *near-infrared*

NP - Número de manchas

NUTIII - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos III

PD - Densidade da mancha

PDM - Plano Diretor Municipal

PLADJ - Percentagem de adjacências semelhantes

PMDFCI - Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PROT-OVT - Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo

PROX - Índice de proximidade

PROX - Índice de proximidade

RCP - *Representative Concentration Pathways*

SGIF - Sistema de Gestão de Informação de Incêndios Florestais

SHDI - Índice de diversidade de Shannon

SIDI - Índice de diversidade de Simpson

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SWIR - *shortwave-infrared*

SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*

TE - Total de margem

TIN - *Triangulated Irregular Network*

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNESCO-FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)

UN-SPIDER - *United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response*

USGS - *United States Geological Survey*

UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

UTM - *Universal Transversa de Mercator*

WGS84 - *World Geodetic System*

Agradecimentos

Em primeiro lugar, à minha orientadora Professora Dra. Beatriz Fidalgo, pela sua disponibilidade, pela partilha de conhecimentos e sugestões durante a realização da minha tese, por todo o conhecimento transmitido ao longo da minha frequência do Mestrado em Recursos Florestais nas cadeiras que me lecionou, assim como a todos os demais docentes com quem tive o privilégio de aprender.

Aos meus colegas de mestrado que me acompanharam ao longo deste percurso académico, com quem trabalhei com maior proximidade e que destaco: a Bárbara Gomes, o Duarte Neves e o Marco Gouveia, aos quais agradeço a camaradagem e amizade como também a partilha de conhecimento.

Às entidades Aspiring Geoparque Oeste e Associação dos Amigos do Planalto das Cesaredas, pela colaboração e cedência de informação necessária para fundamentar as análises realizadas ao longo da tese.

E por último, e não menos importante, à minha família e amigos, em especial à minha companheira Isabel Candeias e à minha filha Sara Duarte, que apesar de tenra idade, mais tarde o perceberá, pelo apoio e por os privar de alguns momentos em prol da dedicação a este meu percurso académico e que sempre me incentivaram e não me deixaram desistir, em especial nos momentos em que encontrei mais dificuldades.

Borboletas

Como o fogo, duram o tempo que duram.

Duram pouco. Não se espera de uma labareda que fique para sempre

(Caeiro, 2015)

Resumo

Não é possível dissociar o risco de incêndio dos espaços rurais e/ou florestais, muito por força das condições edafoclimáticas que se verificam em grande parte do território de Portugal continental e sobretudo, pela inserção no clima mediterrâneo, pelo que importa compreender e analisar também a sua dinâmica na paisagem.

O presente trabalho traduz um estudo realizado à dinâmica da paisagem do Planalto das Cesaredas, que analisa a evolução do uso e ocupação do solo entre os anos de 1995 e 2018, analisa e identifica as modificações da paisagem ocorridas e respetivas forças de mudança associadas e, por fim, analisa e caracteriza o regime de fogo presente no Planalto.

O Planalto dispõe de um riquíssimo património na paisagem que o caracteriza de forma singular na região em que se insere. Tendo-se registado as forças de mudança ao nível da paisagem ali presentes, que afetam sobretudo os espaços florestais, torna-se por isso pertinente a sua preservação e conservação, pelo que deverão ser tomadas medidas de alteração dos usos e ocupação do solo, com práticas e espécies mais sustentáveis, promovendo uma economia circular, tornando, assim, o território mais resiliente face às alterações climáticas e mitigando o risco de incêndio ali presente.

Palavras chave: gestão da paisagem, deteção remota, modelação, biodiversidade, severidade incêndios, regime de fogo

Abstract

It is not possible to dissociate the risk of fire from rural and/or forest areas, largely due to the edaphoclimatic conditions that occur in a large part of the territory of mainland Portugal and, above all, due to the insertion in the Mediterranean climate, which is why it is important to understand and analyze the its dynamics in the landscape.

The present work translates a study carried out on the landscape dynamics of the Planalto das Cesaredas, which analyzes the evolution of land use and occupation between the years 1995 and 2018, analyzes and identifies the changes in the landscape that have occurred and the respective associated forces of change and, finally, it analyzes and characterizes the fire regime present in the Planalto.

The Planalto has a very rich heritage in the landscape that characterizes it in a unique way in the region in which it is inserted. Having registered the forces of change at the level of the landscape present there, which mainly affect the forest areas, their preservation and conservation becomes relevant, so measures to change the uses and occupation of the land, with more sustainable practices and species, promoting a circular economy, thus making the territory more resilient in the face of climate change and mitigating the risk of fire present there.

Keywords: landscape management, remote sensing, modelling, biodiversity, fire severity, fire regime

Introdução

Enquadramento teórico

O conceito de paisagem no ordenamento do território

A Convenção Europeia da Paisagem (CEP), assinada em Florença em 2000 e ratificada por Portugal em 2005, constituiu o primeiro instrumento do Conselho Europeu a preocupar-se com a proteção, a gestão e ordenamento das paisagens europeias.

A CEP vem em primeiro lugar, reconhecer a qualidade da paisagem como um bem público que promove o bem-estar social, a competitividade económica, a identidade cultural, afirmar a qualidade e a diversidade das paisagens europeias como um direito consagrado a todos os seus cidadãos.

Segundo a CEP “Paisagem designa uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo carácter resulta da ação e da interação de fatores naturais e /ou humanos ao longo do tempo...”.

Afigura-se também importante clarificar a forma como a CEP define alguns termos utilizados com frequência, mas cujo significado é vago ou impreciso como o de qualidade da paisagem, política da paisagem ou planeamento e gestão da paisagem.

Qualidade da paisagem pode definir-se como “...uma afirmação por parte das entidades competentes das aspirações em termos das características de uma determinada paisagem e da sua envolvente...” (artigo 1º, COUNCIL, 2008; pág. 10).

Estratégia ou política de paisagem constitui “a expressão por parte das entidades públicas competentes de princípios genéricos e linhas orientadoras que permitem a aplicação de medidas concretas de planeamento e gestão da paisagem” (artigo 1º, COUNCIL, 2008; pág. 10).

O planeamento da paisagem como “...um conjunto de ações concebidas a pensar no futuro que visam melhorar, restaurar ou criar paisagens...” e gestão da paisagem como o conjunto de “...ações que, de forma sustentável, asseguram o regular funcionamento da paisagem conduzindo, guiando e harmonizando a mudança provocada pelos processos sociais, económicos e ambientais que nela ocorrem.” (artigo 1º, COUNCIL, 2008; pág. 10).

As recomendações para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem (COUNCIL, 2008) referem também que deverão ser estabelecidas estratégias de gestão da paisagem a cada um dos níveis da administração territorial (Nacional, Regional e Local).

As estratégias de paisagem devem também ser consideradas em todos os instrumentos e políticas sectoriais espacialmente explícitas, devendo depois proceder-se à sua integração vertical e horizontal de forma a garantir a qualidade da paisagem.

A CEP foi transposta para a normativa nacional, através do Decreto n.º 4/2005, de 14 de fevereiro, criando, um novo enquadramento para a intervenção na paisagem. Este enquadramento foi reforçado depois com o aparecimento da Política Nacional de Arquitetura e Paisagem, em 2015, e pela alteração do Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território, em 2019 (Oliveira, 2019). Este último, integra a paisagem como uma das medidas de valorização do território, influenciando e produzindo orientações, para o planeamento de âmbitos regional e local. Ao nível local (município) a DGTerritório produziu, primeiro em 2011 por Cancela D'Abreu *et al.* (2011) e depois em 2020 (Oliveira R., 2019), um enquadramento conceptual e metodológico para facilitar a implementação da CEP.

Nesse primeiro documento, Cancela D'Abreu *et al.* (2011) volta a reafirmar a dificuldade que existe na definição de conceitos como a paisagem, o território e a relação que existe entre eles.

Para este autor território é o termo utilizado quando o enfoque recai sobre o modo como as pessoas se apropriaram de um espaço específico através de sistemas sociais legais. Os territórios são geralmente extensos e delineados com precisão, em particular dentro de limites administrativos ou políticos (DGT, 2020). A paisagem não tem uma dimensão e delineamento preciso e por isso a paisagem, segundo Cancela D'Abreu *et al.* (2011) identifica-se, caracteriza-se, analisa-se e diagnostica-se, podendo os resultados deste estudo ser o ponto de partida para o desenvolvimento territorial. Já o território planifica-se, no sentido de para ele se definir um modelo de desenvolvimento ou modelo territorial que estabelecerá as regras para a sua utilização.

Os objetivos do ordenamento vão no sentido de alcançar níveis satisfatórios de qualidade e vida e bem-estar social, preservando os valores naturais, culturais e humanos e satisfazendo as exigências, pelo que a integração da qualidade da paisagem e a sua contribuição para a saúde e bem estar humana é evidente e essencial (Cancela D'Abreu, 2011).

O conceito de paisagem e a ecologia da paisagem

De acordo com Forman & Gordon (1986) paisagem pode ser definida como uma área heterogénea composta por um conjunto de ecossistemas em interação que criam um determinado padrão característico que se repete.

Em termos geográficos e de dimensão Forman & Gordon (1981) referem que uma paisagem é uma área com vários quilómetros quadrados de extensão embora esta extensão possa ser muito variável, dependendo muito de dois mecanismos de formação que operam em conjunto, nomeadamente os processos geomorfológicos e os distúrbios naturais ou antrópicos.

Outros autores afirmam que, tendo em conta a multifuncionalidade da paisagem a sua complexidade e o seu funcionamento ecológico, a paisagem pode ser considerada um espaço espacialmente heterogêneo, podendo ter diversos tamanhos, dependendo o objeto de estudo e das questões que se pretendem abordar. Nestes casos, a paisagem é um “ambiente ecológico” e a sua essência não reside na sua escala absoluta, mas na sua heterogeneidade interna já que diferentes espécies de plantas e animais percebem, experimentam e respondem à heterogeneidade espacial em diferentes escalas, padrões e processos (Wu, 2013).

A questão da existência de várias escalas espaciais e de uma organização hierárquica, propriedades características dos sistemas ecológicos e das paisagens, ajuda a distinguir, do ponto de vista ecológico, a noção de ecossistema e de paisagem (Rego, 2019) Odum, citado por Rego, *et al.* (2019) afirma que a ecologia dos ecossistemas, centra-se nos efeitos dos processos ecológicos, tais como os ciclos dos nutrientes, o ciclo hidrológico e o fluxo de energia, e a sua influência nas relações entre plantas, animais, ar, água e solo dentro de uma unidade espacial. Já a ecologia da paisagem é única no seu enfoque nas relações entre unidades espaciais sendo possível definir paisagem como "uma área terrestre heterogênea composta por um mosaico de unidades espaciais diferentes em interação" (Rego, 2019).

A ecologia da paisagem preocupa-se, portanto, em entender a forma como o padrão da paisagem influencia e determina o funcionamento da paisagem e a sua dinâmica (Turner, 2015).

Esta definição de paisagem, característica da escola Norte Americana tem como base de estudo paisagens naturais e seminaturais em que o padrão, funcionamento e dinâmica são essencialmente determinados por fenómenos naturais (Francis & Antrop, 2022).

Porém, na Europa o homem tem exercido um enorme impacto na evolução e transformação das paisagens, sendo por isso absolutamente essencial considerar os fatores sociais, para entender o seu funcionamento (Francis & Antrop, 2022). Estas paisagens enfrentam atualmente problemas de sustentabilidade, degradação ou fragmentação dos habitats naturais, concentrando-se, portanto, na ecologia da paisagem na forma como estes problemas podem ser resolvidos em paisagens onde é necessário também modificar a forma como os grupos de interesse utilizam as funções produtivas da paisagem e encaram a preservação dos valores ambientais (Francis & Antrop, 2022). Assim, para Francis & Antrop (2022), a ecologia da paisagem é uma ciência interdisciplinar que incorpora elementos de ecologia, geografia e ciências sociais para investigar como as interações entre a forma e os processos que ocorrem na paisagem, determinam a sua dinâmica no espaço e no tempo (Francis & Antrop, 2022).

As paisagens possuem, segundo Turner (1989), três características fundamentais:

- 1) Estrutura (ou padrão) que se refere aos elementos que a constituem e ao seu arranjo espacial (padrão para outros autores);
- 2) Função (ou processo) que se refere às interações entre os elementos e que determinam a distribuição e fluxos de energia, materiais e organismos entre componentes.
- 3) Mudança (dinâmica) que corresponde às alterações de estrutura e processos do mosaico ao longo do tempo.

O planeamento e gestão das paisagens florestais

O planeamento e a gestão florestal foram acompanhando este desenvolvimento conceptual. Para isso contribui muito o facto de as florestas enfrentarem hoje grandes ameaças como, pragas e doenças, invasões biológicas, grandes incêndios florestais, fragmentação dos habitats naturais que resultam de interações complexas entre múltiplos fatores de *stress* com origem em processos naturais ou de distúrbios antrópicos que deverão ser geridos considerando um contexto mais amplo na tomada de decisões, adotando escalas espaciais e temporais maiores do que as tradicionalmente utilizadas na gestão florestal (Baskent & Yolasigmaz, 1999; Fischer, 2018).

O comportamento destes distúrbios, profundamente agravados pelas alterações climáticas e sociais em que vivemos, não depende apenas das condições da floresta, mas sim de padrões espaciais e processos que ocorrem em escalas maiores. Por outro lado, os distúrbios, naturais ou antrópicos assim como as práticas de gestão influenciam os padrões e processos ecológicos que irão ocorrer no futuro e cujos impactos poderão vir a manifestar-se só passados longos períodos de tempo (Forman & Gordon, 1981; Turner, 2010).

Estes padrões são visíveis a escalas superiores às da floresta, mas inferiores às da região, assim a paisagem começou a ser reconhecida como uma unidade de dimensão espacial apropriada para a gestão das florestas e outros sistemas ecológicos (Fischer, 2018).

As paisagens florestais são atualmente encaradas como unidades espaciais, em que muitos dos sistemas sociais e ecológicos interagem entre si para gerar processos fundamentais. As paisagens são por isso consideradas por diversos autores como Sistemas Socio-Ecológicos (SES) complexos, onde um conjunto de sistemas biofísicos e sociais interdependentes, estão em constante interação (Fischer, 2018).

De acordo com Fisher (2018) as paisagens enquanto sistemas socio-ecológicos têm uma dinâmica espacial e temporal, distintiva, que resulta de:

- 1) As árvores poderem viver durante centenas, por vezes milhares de anos e muitas das alterações que as afetam, como distúrbios como os incêndios, espécies invasoras, pestes e surtos de agentes patogénicos, constituem o resultado de antigas práticas e estratégias de gestão, bem como de mudanças políticas e sociais;
- 2) A gestão florestal pode ter consequências não intencionais ou previstas que podem causar mudanças localizadas noutros locais e num tempo futuro;
- 3) O processo de mudança gerado pelo funcionamento dos sistemas socio-ecológicos operando em conjunto, pode ser linear ou não linear. Com o tempo, à medida que as populações e as culturas humanas mudam e impõem novas pressões sobre as paisagens, as condições ecológicas nas paisagens mudam, impondo novas limitações e novas oportunidades para as pessoas. Por outro lado, as pessoas, ajustam os seus sistemas de gestão às novas características dos ecossistemas;
- 4) O ser humano pode também mudar completamente as paisagens, produzindo impactos que perduram longos períodos de tempo, através de ações desproporcionadamente menores que ocorrem apenas uma vez, como por exemplo, provocando um incêndio, ou a plantação de uma espécie invasora.

Os distúrbios e a dinâmica das paisagens

Os distúrbios são fenómenos de ocorrência bastante alargada e bastante frequente nas paisagens florestais. White & Pickett (1985) citado por Farina (2008) definem distúrbios como acontecimentos discretos que ocorrem ao longo do tempo e que modificam paisagens, ecossistemas, comunidades e populações, podendo também alterar o substrato, o ambiente físico e a disponibilidade de recursos.

As paisagens são moldadas, mantidas ou alteradas pelos distúrbios (Farina, 2008). Por exemplo os cortes rasos e os incêndios florestais têm uma forte influência nas paisagens florestais, nomeadamente em Portugal. Os distúrbios operam modificações em várias escalas temporais e espaciais, combinando efeitos de curto e longo prazo e provocando modificações no padrão e funcionamento dos sistemas (Farina, 2008; Turner, 2015). Por seu turno, as alterações de padrão da paisagem originadas pelos distúrbios alteram significativamente o seu funcionamento e os processos que nela ocorrem (Turner, 2010).

Por isso para compreender a influência dos distúrbios, naturais ou antrópicos, na formação do padrão da paisagem, para além do padrão da paisagem é também necessário identificar os regimes de distúrbio que nela operam (Forman & Gordon, 1981).

O caso particular dos incêndios rurais

Um dos distúrbios com maior impacto na evolução das paisagens rurais na zona mediterrânica, são os incêndios rurais. Na sua origem estão fatores naturais e humanos que fazem com que os incêndios ocorram com muita frequência e intensidade fazendo com que a heterogeneidade das paisagens vá diminuindo (Farina, 2008; Rego, Bunting, & Godinho-Ferreira, 2019).

Para compreender a influência dos distúrbios na evolução das paisagens é necessário conhecer o seu regime. O regime de fogo tornou-se nas últimas décadas um conceito chave em diversos domínios científicos. Ainda assim, carece de uma definição clara. Acredita-se que o conceito tenha sido utilizado pela primeira vez num famoso relatório sobre a gestão de parques nacionais dos Estados Unidos, e que pode ser definido como uma seleção de poucos parâmetros mensuráveis que resumam os padrões das ocorrências de incêndios numa determinada área geográfica. Essa visão foi perpetuando acriticamente na comunidade científica nas últimas décadas (Krebs, 2010). Ainda de acordo com o mesmo autor, as origens do conceito de regime de fogo remontam ao século XIX em França até à primeira metade do século XX nas colónias francesas em África. O conceito levou tempo a evoluir e a passar do vocabulário francês para o vocabulário inglês e posteriormente para toda a comunidade científica, coincidindo com a mudança de paradigma no início da década de 1960 nos Estados Unidos. Foi nessa altura que o clima cultural, científico e social levou a que o papel ecológico dos incêndios fosse entendido como um grande distúrbio na dinâmica dos ecossistemas. Atualmente o conceito de regime de incêndio refere-se a uma coleção de diversos parâmetros que podem ser organizados, reunidos e utilizados de diferentes formas consoante as necessidades dos seus utilizadores. A proposta das categorias de parâmetros mais relevantes concilia a natureza física do fogo com o contexto socioecológico, a Figura 1 descreve o regime do fogo e os seus principais componentes ou parâmetros (Krebs, 2010).

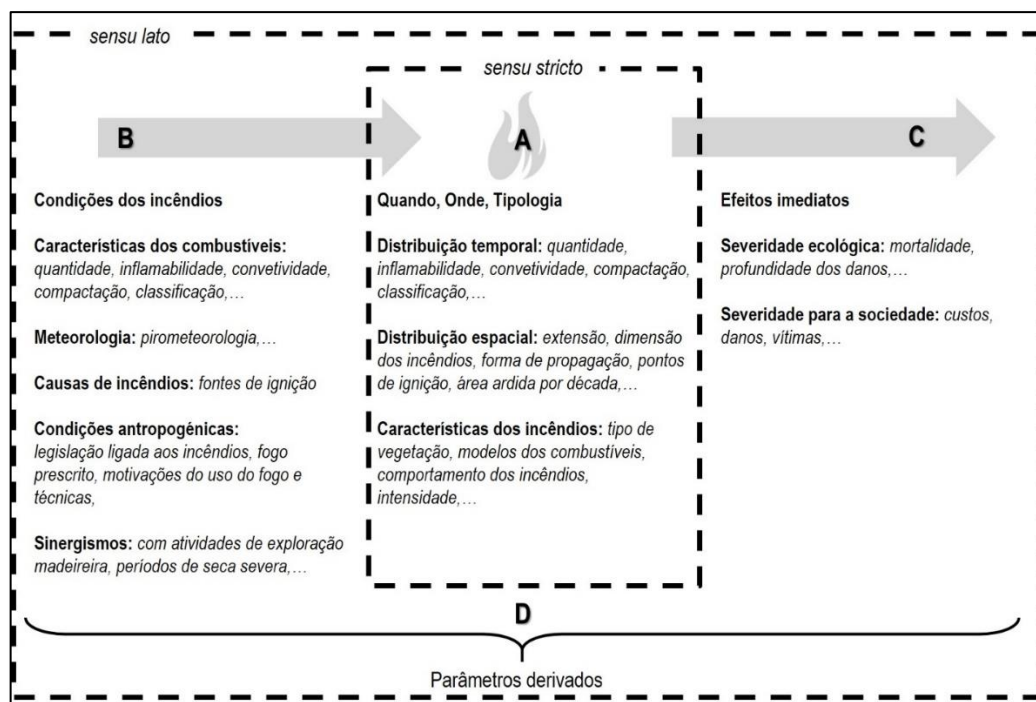


Figura 1 - Parâmetros para definição do regime de fogo. Adaptado Krebs (2010)

No sentido estrito, i.e. *sensu stricto*, o regime de fogo é descrito por meio dos parâmetros como, quando, onde e quais (tipologia) incêndios ocorrem. No sentido lato, i.e. *sensu lato*, o regime de fogo também pode incluir parâmetros que se referem às condições de ocorrência do incêndio (B) e aos efeitos imediatos dos incêndios (C). Combinar e analisar os dados dessas três categorias pode resultar em outros parâmetros derivados (D). Todos os parâmetros para a caracterização do regime de fogo são facultativos e devem ser definidos e utilizados num contexto bem definido (Krebs, 2010).

As alterações de uso do solo e o risco de Incêndio nas paisagens mediterrâneas

Anualmente cerca de meio milhão de hectares são consumidos por incêndios florestais no sul da Europa, causando grandes impactos ecológicos e socioeconómicos (Moreira *et al.*, 2011). As alterações climáticas e as alterações dos usos e ocupação do solo aumentaram tanto o risco como o perigo de incêndio. Segundo Moreira *et al.* (2011) em Portugal a relação entre paisagem e os incêndios florestais pode resumir-se da seguinte forma:

- 1) Os fatores socioeconômicos têm favorecido as mudanças do uso e ocupação do solo que contribuem para um aumento do risco de incêndio nas últimas décadas;
- 2) Os incêndios florestais estão a tornar-se cada vez mais frequentes;
- 3) O aumento da frequência de incêndios está a promover paisagens homogêneas de matos propensas ao fogo;
- 4) O planeamento da paisagem para redução de carga de combustível (florestal) poderá ser bem-sucedido se a pirometeorologia não for extrema.

Assim, o aumento do risco de incêndio é esperado onde as mudanças de uso e ocupação do solo promoveram um aumento da biomassa vegetal (carga de combustível), em resultado do abandono de terras agrícolas (por exemplo, sucessão ecológica em quintas, pastagens ou matas abandonadas) ou de atividades de arborização.

O Quadro 1 descreve os principais impulsionadores da mudança da paisagem nas áreas mediterrânicas do sul da Europa, os padrões de paisagem resultantes e suas implicações no risco de incêndio.

Quadro 1 - impulsionadores da mudança da paisagem nas áreas mediterrâneas da Europa, seus padrões de paisagem resultantes e implicações para o risco de incêndio. Adaptado de Moreira & *al.* (2011).

VARIÁVEIS	PADRÕES DA PAISAGEM	RISCO DE INCÊNDIO
Diminuição das atividades agropecuárias	Florestas ↑ Matos ↑ Áreas agrícolas ↓	↑
Diminuição da pastorícia	Florestas ↑ Matos ↑ Pastagens e vegetação esparsa ↓	↑
Envelhecimento e declínio da população / Migração	Florestas ↑ Matos ↑ Áreas agrícolas ↓	↑
Arborização/reflorestação	Florestas ↑	↑
Diminuição da exploração de madeira e recursos madeireiros	Florestas ↑ Matos ↑	↑
Aumento de empreendimentos urbanos, turísticos e industriais	Florestas ↓ Matos ↓ Áreas urbanas ↑	↓↑
Aumento das atividades agropecuárias	Florestas ↓ Matos ↓ Áreas agrícolas ↑	↓
Aumento da pastorícia	Florestas ↓ Matos ↓ Áreas agrícolas ↑	↓↑
Aumento da população/migração	Florestas ↓ Matos ↓ Áreas agrícolas ↑ Áreas urbanas ↑	↓↑

Nota: O símbolo ↑ significa que a área/risco de incêndio aumentam, o símbolo ↓ significa que a área/risco de incêndio diminuem. Setas maiores a negrito indicam a tendência predominante para as variáveis com aumento e/ou diminuição do risco de incêndio.

A análise do Quadro 1, mostra que todas as forças de mudança que levem à diminuição da prática de atividades como a agricultura ou a exploração florestal, conduzem a um aumento da área de florestas e de matos, por sua vez a uma maior acumulação de combustível e conseqüentemente ao aumento do risco de incêndio.

Moreira *et al.* (2011) resumem as melhores práticas em termos de políticas e de gestão da paisagem tal como se apresenta no Quadro 2. Identificamos quatro desafios principais a serem enfrentados, que precisam gestão da paisagem específica e diretrizes políticas.

Quadro 2 - Resumo das principais conclusões sobre as interações paisagem-incêndio na Europa Mediterrânea, desafios para abordar e políticas propostas e medidas de gestão da paisagem. Adaptado de Moreira & al. (2011)

PRINCIPAIS DESCOBERTAS	DESAFIOS A ENFRENTAR	POLÍTICAS/MEDIDAS PARA GESTÃO DA PAISAGEM
As mudanças na cobertura do solo provocam aumento do risco de incêndio	Revertendo as implicações prejudiciais de mudanças no uso e ocupação do solo; Gestão do uso e ocupação do solo para redução do risco de incêndio;	• Implementar políticas para reverter o declínio populacional nas regiões montanhosas; • Promover a atividade agrícola e pastoril, nomeadamente nas regiões montanhosas; • Promover práticas agrícolas em redor das aldeias e fazer cumprir a legislação existente sobre gestão de combustível em torno de áreas urbanas; • Parar as políticas de florestação em áreas de alto risco de incêndio; • Reduzir o acumular de combustível através da queima prescrita/fogo controlado; • Explorar o potencial dos biocombustíveis como ferramenta de remoção de combustíveis da paisagem; • O planeamento florestal deve dar preferência às folhosas de folha caduca e florestas mistas, em vez de plantações da espécie <i>pinus</i> s.p ou <i>Eucalyptus globulus</i>
Grandes incêndios estão-se a tornar cada vez mais frequentes	Estar preparado para grandes incêndios e mitigar os seus danos, em vez da redução da área ardida;	• Investir mais na prevenção (gestão de combustível) do que nas políticas de supressão; • Foco na redução da intensidade do fogo e dos seus danos potenciais, em vez de tentar controlar o tamanho do incêndio, especialmente sob condições pirometeorológicas extremas; • Reduzir a vulnerabilidade dos valores em risco (planeamento paisagístico na zona de interface urbano-rural, gestão de combustível em torno de áreas urbanas e aldeias); • Educar os cidadãos sobre o planeamento de resposta a incêndios (defesa e evacuação);
Incêndios frequentes estão criando paisagens homogêneas coberto de matagais que são mais propensos ao fogo	Aumente a heterogeneidade da paisagem e diminua a probabilidade de recorrência	• No planeamento da paisagem ter em consideração que locais topográficos específicos (por exemplo, encostas mais declivosas, linhas de cumeeada, exposições viradas a sul) podem ter maior risco de incêndio; • Promover a heterogeneidade da paisagem, alternando áreas de uso e ocupação do solo com maior risco com áreas de menor risco; • Em áreas florestais, planejar a intervenção florestal para alternar espacialmente os povoamentos com diferentes idades/tipos de combustível (mosaicos); • Implementar políticas de uso racional do fogo nas queimadas para renovação de pastagens; • Incrementar as medidas de prevenção de incêndios em florestas com menor capacidade de regeneração (por exemplo, em <i>P. halepensis</i> imaturos e florestas de <i>P. pinaster</i> e em florestas vulneráveis de <i>P. nigra</i> e <i>P. sylvestris</i>); • Aumentar a prevenção de incêndios nas florestas de carvalhos em crescimento, que demoram mais tempo a recuperar;
A gestão de combustível poderá ser bem-sucedida apenas se as condições pirometeorológicas não forem extremas	Combinar paisagens compartimentadas com opções de autoproteção	• Em condições pirometeorológicas normais de incêndio, promover a gestão de combustível no sentido de ampliar as opções e a eficácia da supressão de incêndios; • Em condições pirometeorológicas extremas de incêndio, privilegiar a redução da intensidade e dos danos do incêndio através da autoproteção; • Planejar as opções de isolamento de combustível ao nível da paisagem, alternadas com áreas maiores com modificações de combustível; • Usar todas as técnicas de gestão de combustível, incluindo silvicultura, agropecuária e uso do fogo como ferramenta de gestão;

Atendendo a que o território português está inserido num clima mediterrâneo, o fogo faz parte do ecossistema, independentemente do seu uso negligente e/ou intencional com maiores ou menores consequências ao nível da paisagem. Os efeitos do fogo sobre a vegetação, o solo e a atmosfera estão fortemente associados às características do fogo (densidade, frequência, gravidade, intensidade, sazonalidade, distribuição, etc.), que geralmente são agrupados no regime geral de fogo (Morgan *et al.*, 2001; Stocks *et al.*, 2003).

Segundo Keeley (2009), embora se possam confundir os conceitos, existe uma diferença entre a intensidade de incêndio e a sua severidade, que pode ser interpretada pela Figura 2. A intensidade de um fogo ou incêndio, representa a energia libertada durante a combustão de matéria orgânica, essa intensidade refere-se ao momento enquanto o incêndio está a decorrer. Ainda que a severidade possa descrever de que forma as funções do ecossistema são afetadas pela passagem do fogo em determinada área, esses efeitos observados podem ser variados na mesma área e entre diferentes ecossistemas. A severidade pode ainda indicar a forma como essa área ardida foi alterada ou interrompida pela passagem do incêndio (Keeley, 2009).

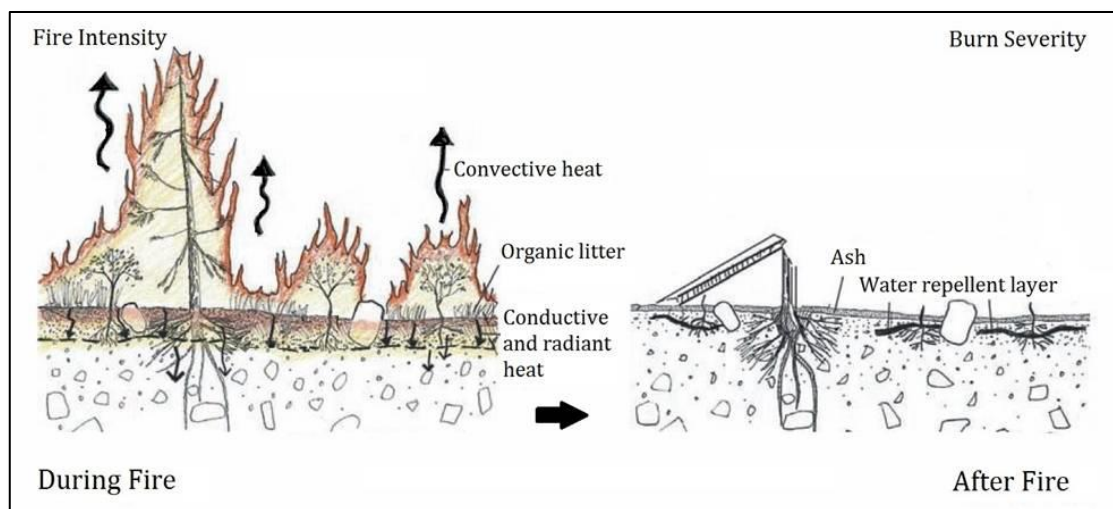


Figura 2 - Ilustração da intensidade de fogo e a severidade de fogo. Fonte: USGS, s.d.

A intensidade do fogo representa a energia liberada durante várias fases de um incêndio, e diferentes métricas, como intensidade de reação, intensidade da linha de fogo, temperatura, duração do aquecimento e energia radiante são úteis para diferentes propósitos. No entanto, estudos empíricos definiram a severidade do fogo como a perda ou alteração da matéria orgânica acima e abaixo do solo, embora a métrica precisa varie com as necessidades de gestão (Keeley, 2009).

O conceito da severidade do fogo é por vezes definido como incluindo também as respostas do ecossistema que incluem, por exemplo, a erosão do solo, regeneração

da vegetação, restauro ecológico, entre outros. Contudo, apesar de algumas respostas dos ecossistemas possam estar relacionadas com a severidade do fogo, ou dos incêndios, muitos processos não parecem estar relacionados com os índices de gravidade da severidade ou ficou demonstrado que em alguns tipos de vegetação não existe essa relação com a severidade (Keeley, 2009).

A Figura 3 representa esquematicamente a relação entre a energia libertada no decorrer de um incêndio (intensidade), o impacto medido pela perda de matéria orgânica (severidade), as respostas dos ecossistemas e os impactos sociais.

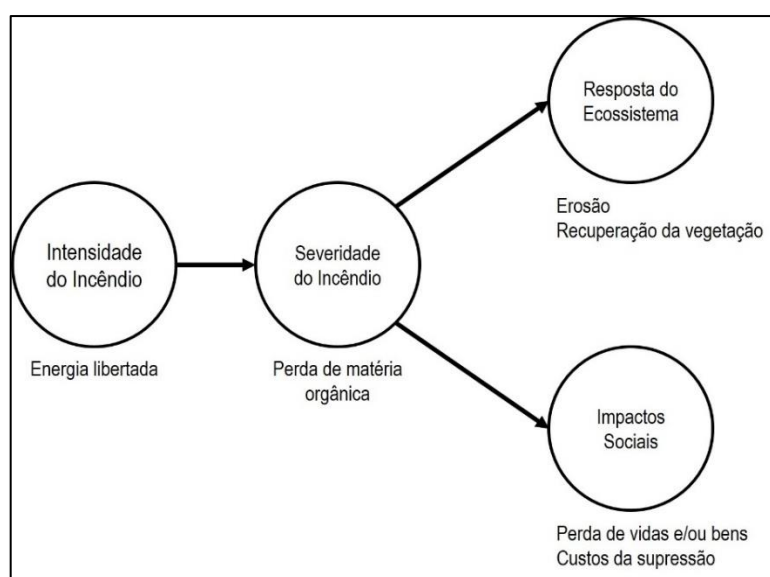


Figura 3 - Intensidade e severidade do incêndio. Adaptado de Keeley (2009)

Quanto à severidade Keeley (2009) classifica em 5 classes, de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 - Severidade dos incêndios e efeitos nos ecossistemas. Adaptado de Keeley (2009)

SEVERIDADE DO INCÊNDIO	DESCRIÇÃO DOS EFEITOS
NÃO ARDIDO	Partes das plantas verdes e inalteradas, sem efeito direto do calor.
SEVERIDADE BAIXA	Não ardido, mas as plantas exibem perda de folhas por calor irradiado.
SEVERIDADE MODERADA	Coberto de copas das árvores verdes, embora com ramos chamuscados; Manta morta, musgos e coberto herbáceo apresentam-se carbonizados ou consumidos; Camada orgânica do solo praticamente intacta e a carbonização apenas limitada a alguns mm de profundidade.
SEVERIDADE ALTA	Coberto de copas das árvores com algumas partes mortas, mas sem estarem consumidas; Todas as camadas do sub-bosque carbonizadas ou consumidas; À superfície encontram-se galhos finos consumidos e troncos carbonizados; Camada orgânica do solo consumida amplamente.
SEVERIDADE MUITO ALTA	Coberto de copas das árvores morto e consumido; Todos os combustíveis mortos à superfície totalmente consumidos; Camada orgânica do solo consumida totalmente; Deposição de cinzas brancas e matéria orgânica carbonizada a vários cm de profundidade.

A detecção remota auxilia no processo de determinação e classificação da severidade, dado que toda a energia dissipada nas diferentes superfícies no planeta dispõe de características únicas, chamadas assinaturas espectrais, possibilitando assim analisar diversos processos que libertam essa energia. Através da detecção remota, utilizando os sensores visíveis e de infravermelhos que se encontram em órbita em diversos satélites de observação de alta, ou mesmo de muito alta resolução, e em particular através das bandas do infravermelho próximo, do infravermelho médio e térmico, que são suscetíveis aos processos dinâmicos da vegetação no que diz respeito à sua condição ecológica. Estes sensores são muito importantes na medida em que possibilitam uma avaliação rigorosa das áreas percorridas pelos incêndios, bem como da sua severidade, o que permite posteriormente sustentar o apoio à decisão na recuperação pós incêndio.

Os incêndios florestais, juntamente com as alterações climáticas tais como a seca, são considerados um dos principais distúrbios na paisagem, que provocam, entre outros impactos, a destruição da vegetação na Península Ibérica (Rafael *et al.*, 2021). As alterações climáticas representam um grande desafio para as florestas em especial em zonas mediterrânicas, onde é previsto um aumento da probabilidade de eventos extremos (Rafael *et al.*, 2021 citando Lindner *et al.*, 2010). Nos últimos anos o aumento de temperatura e diminuição da precipitação levaram a um aumento do risco de incêndios (Rafael *et al.*, 2021, citando Vilar *et al.*, 2016) e, portanto, a uma maior emissão de gases relacionados com efeito de estufa. Em resultado da elevada severidade alcançada em algumas ocorrências de incêndio, ficam em risco a vida humana, as infraestruturas e os serviços de ecossistema (Rafael *et al.*, 2021 citando Vega *et al.*, 2013), ainda assim, existem ocorrências de incêndios que beneficiam os ecossistemas, como é o caso de campos agrícolas (após colheita) que geralmente são queimados para auxiliar no processo de fertilização do solo eliminando ervas daninhas antes das novas plantações (Rafael *et al.*, 2021, citando Vélez *et al.*, 1990).

A detecção remota, atualmente, é uma ferramenta primordial para a monitorização, análise e recuperação de áreas ardidas à escala global e regional, pois permite a obtenção de dados rápidos e credíveis e assim permitir um rápido diagnóstico sobre as áreas ardidas para ações de mitigação pós fogo (Rafael *et al.*, 2021, citando Chuvieco *et al.*, 2003; Chuvieco, 2009; Sobrino *et al.*, 2019). Assim os sensores multiespectrais (MSI) instalados a bordo da constelação de satélites Sentinel-2, possibilita a aquisição de informações com média e alta resolução espacial (10 a 20m). Por outro lado, o sensor MSI fornece informações espectrais em diferentes bandas, sendo o infravermelho próximo (NIR) e o infravermelho de ondas curtas (SWIR) as que permitem maior distinção entre as áreas ardidas e não ardidas. Estudos recentes

demonstram existir uma alta correlação com áreas ardidas e a severidade ao utilizarem-se as bandas do Sentinel-2 em comparação com as medições em campo. O índice mais utilizado é o *Normalized Burn Ratio* (dNBR) com as bandas nas regiões NIR e SWIR (Rafael *et al.*, 2021, citando Fernández-Manso *et al.*, 2016). O índice dNBR utiliza as bandas NIR e SWIR por serem menos sensíveis aos efeitos atmosféricos podendo, assim, quantificar com grande precisão o estado da vegetação antes e pós fogo, que se traduz na diminuição das camadas NIR e aumento das camadas SWIR no cenário pós fogo.

Rafael *et al.* (2021) afirmam que quanto maior for a diferença de refletância (maior que 0) entre as camadas NIR e SWIR, maior o grau de severidade pós fogo. O índice dNBR também pode fornecer informações sobre o estado da regeneração da vegetação, uma vez que iniciada a regeneração, a cicatriz do fogo começará a refletir um sinal mais forte no espectro NIR, isto porque as plantas em ótimo estado vegetativo apresentam clorofila. Portanto, valores negativos de dNBR indicam que a vegetação está a regenerar-se. Por este motivo, a data de aquisição das imagens pré e pós fogo devem ser recolhidas o mais próximo possível da data da ocorrência. Os dados da detecção remota multitemporal podem fornecer informações sobre antes, durante e após o incêndio, o que pode melhorar a detecção de alterações das características à superfície de áreas ardidas (consumo, alteração da coloração do solo e recuperação da vegetação (Rafael *et al.*, 2021, citando White *et al.*, 1996; Chen *et al.*, 2011). O Sentinel-2, do programa Copernicus, é ainda a principal fonte de informação sobre incêndios florestais na Europa, em concreto, o Serviço Europeu de Informação sobre Incêndios Florestais (EFFIS), que é uma base de dados de mapeamento meteorológico e mapeamento por satélite desenvolvido pelo Centro Comum de Investigação (JRC) e pelo Serviço de Mapeamento de Emergência Copernicus (EMS), com cobertura mundial, direcionado para dar resposta a um vasto conjunto de emergências em consequência de catástrofes (Rafael *et al.*, 2021).

Objetivos do trabalho

Este trabalho tem como objetivo principal analisar a dinâmica do território à escala da paisagem e o regime de fogo no Planalto, uma unidade de paisagem definida em primeiro lugar por fatores naturais, nomeadamente pela sua geomorfologia.

Para a caracterização do Planalto, pretende-se diagnosticar as fragilidades territoriais no domínio da ocupação florestal e posteriormente propor alterações à ocupação e uso do solo, tornando a paisagem do Planalto mais resiliente sobretudo na temática dos incêndios e promovendo a economia circular aplicada aos recursos florestais e deles dependentes.

O Capítulo 1 identifica e descreve as metodologias utilizadas no decorrer do presente trabalho, necessários para proceder à análise e estudo à paisagem do Planalto. É apresentado ainda o enquadramento teórico com revisão bibliográfica que sustenta as metodologias e mais tarde a apresentação dos resultados e sua interpretação presentes no Capítulo 2.

O regime de fogo presente no Planalto é descrito no Capítulo 3, onde são abordados o histórico de áreas ardidas, a recorrência de incêndios, a caracterização e análise ao uso do fogo, a severidade de alguns incêndios mais recentes e por fim a análise do risco de incêndio.

As propostas de gestão da paisagem para o território do Planalto são apresentadas no Capítulo 4 e, finalmente, no Capítulo 5 são descritas as conclusões do presente trabalho.

1. Metodologia

1.1 Enquadramento geográfico da área de estudo

O Planalto das Cesaredas, adiante designado abreviadamente por Planalto, tem diversas sinonímias, sendo conhecido também por Cezaredas, Cesareda e Cezareda. Constitui uma unidade de paisagem essencialmente definida pela sua geomorfologia, constituindo um maciço calcário jurássico da Região Oeste de Portugal (Reboleira e Mateus, 2022). A sua geomorfologia e topografia formam um planalto de cume aplanado de baixa altitude compreendida entre os 20,0 e os 180,0 metros.

A sua extensão e limites territoriais nas diferentes fontes de informação escrita consultadas, variam um pouco. Neste trabalho e de acordo com os limites adotados neste trabalho, ocupa uma área de 3026,5 hectares (ha), repartida pelos territórios dos concelhos do Bombarral, Lourinhã, Óbidos e Peniche, pertencentes aos distritos de Lisboa e Leiria, inserindo-se na NUT III do Oeste (vd. Figura 4, Anexo III e Quadro 4).

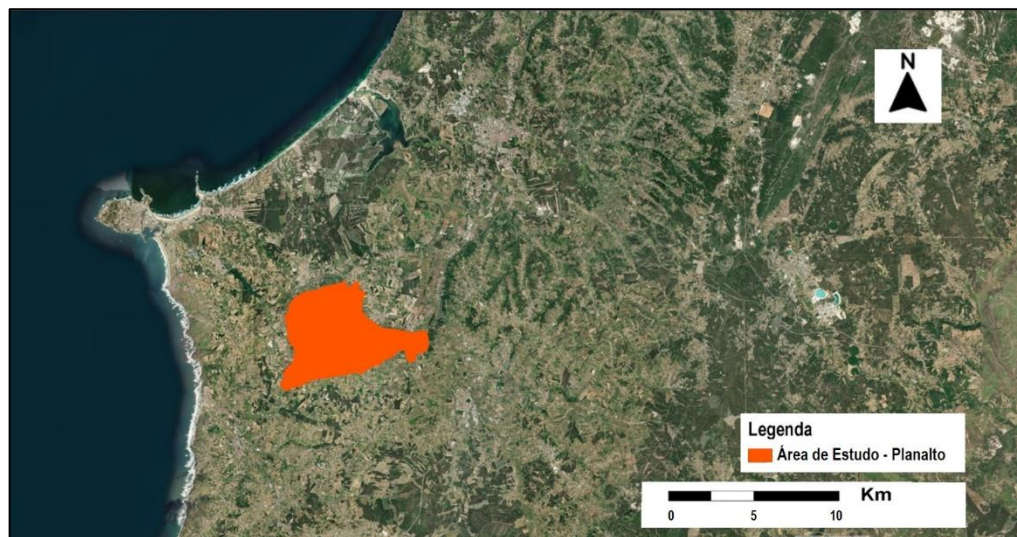


Figura 4 - Enquadramento geográfico da área de estudo

Segundo a Cartografia Administrativa Oficial de Portugal para o ano de 2020 produzida pela DGT (CAOP, 2020), o Planalto é subdividido administrativamente em 8 freguesias pertencentes a 4 municípios, todos pertencentes à Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUT III) do Oeste tal como se discrimina no Quadro 1, pertencendo a maior parte da área ao município da Lourinhã com 65,0% do território (1986,3 ha), e o restante repartido pelos demais.

Quadro 4 - Áreas administrativas e sua representação territorial

FREGUESIA	ÁREA (HA)	CONCELHO	ÁREA (HA)	DISTRITO	NUT 3
Pó	151,8	Bombarral	358,3	Leiria	CIM Oeste
Roliça	206,6				
Olho Marinho	453,1	Óbidos	453,1		
Atouguia da Baleia	67,8	Peniche	228,7		
Serra d'El-Rei	160,9				
União das freguesias de Lourinhã e Atalaia	6,5	Lourinhã	1986,3	Lisboa	
Reguengo Grande	747,7				
União das freguesias de São Bartolomeu dos Galegos e Moledo	1232,1				
Total	3026,5				

A unidade de paisagem que constitui a área de estudo é gerida do ponto de vista administrativo e do ordenamento do território por diversos corpos da administração pública local.

Ao nível de acessibilidades, é servida a este pela autoestrada A8 e a norte pelo itinerário principal IP6, permitindo boas acessibilidades e maior proximidade na sub-região NUTIII do Oeste, em que se insere, como também fica facilmente acessível a partir de outras localizações como por exemplo o maior centro urbano localizado na Área Metropolitana de Lisboa, permitindo ainda ligações quer para o norte ou sul do país e à fronteira com Espanha.

1.2 Desenvolvimento da base de dados geográficos

Para caracterizar área de estudo foi realizada em primeiro lugar uma análise documental a partir da recolha bibliográfica sobre o Planalto das Cesaredas, para identificar as principais atividades e pontos de interesse do Planalto. Ao mesmo tempo foi sendo construída uma base de dados digital espacialmente explícitas a partir dos dados disponíveis em livre acesso. Durante as fases de constituição da base de dados foram realizadas várias visitas ao local em diversos momentos do ano por forma a validar os dados geográficos, verificar a cartografia de uso do solo, validar e identificar zonas críticas e de oportunidade em contexto de incêndios rurais, levantamento fotográfico de marcas identitárias da paisagem do Planalto. A caracterização da área de estudo, resulta, portanto do cruzamento de diversas fontes de informação, dados qualitativos e quantitativos, de dados recolhidos no campo, que foram depois sintetizados utilizando diferentes técnicas de análise espacial desenvolvida utilizando o programa *ArcGis* da ESRI, versão *ArcgisDesktop* 10.7.1 com licença académica fornecida a pedido da Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC). O sistema de projeção cartográfico utilizado foi o Sistema de Referência Terrestre Europeu 1989, do

inglês *European Terrestrial Reference System* (ETRS1989) Portugal Transversa de Mercator (TM06). Os dados recolhidos foram depois normalizados de forma a definir o parâmetro de escala da paisagem designado por grão ou resolução (Turner M. , 1989). Assim, utilizou-se para os ficheiros vetoriais o polígono de dimensão mínima igual a 1,0 ha, e para os ficheiros *raster* um tamanho de pixel de 10 por 10 metros. Foram ainda criadas pelo autor informações geoespaciais para completar a caracterização bem como a análise da dinâmica da paisagem da área de estudo, quer a partir de documentos escritos quer através de recolha de dados no campo

A criação da base de dados geográficos apresentados, partiu da recolha de dados nas fontes oficiais com competências nas diversas áreas temáticas como as autarquias locais, Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), DGT (Direção Geral do Território), ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.), Instituto Nacional de Estatística (INE), Comunidade Intermunicipal (CIM) do Oeste, Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I.P. (AGIF), entre outras, e outra produzida para o efeito com o objetivo de retratar o mais fielmente possível a caracterização do Planalto das Cesaredas, nas diversas temáticas elencadas e abordadas nesta tese. No Anexo I, apresentam-se os dados utilizados e respetivas fontes.

De entre as muitas funções de geoprocessamento realizadas destaca-se a criação de um modelo TIN (TIN - *Triangulated Irregular Network*) obtido a partir das curvas de nível e pontos cotados da carta militar à escala 1:25000. A partir do TIN construiu-se o modelo digital de terreno (MDT) utilizando as funções disponíveis no SIG com a definição já referida. Utilizando o MDT calcularam-se os outros parâmetros geométricos do relevo, nomeadamente os declives, a exposição solar e o ensombramento.

As bacias hidrográficas foram modeladas utilizando as ferramentas de processamento disponíveis na extensão *spatial analyst*, nomeadamente a ferramenta *flow direction* e *watershed*. A primeira ferramenta cria a partir do MDT um ficheiro em formato *raster* que contém a direção do fluxo da água em cada célula (pixel) até ao seu vizinho de declive mais íngreme, e a segunda ferramenta determina a área de contribuição de água acima de um conjunto de células para um ponto de drenagem comum, também num ficheiro *raster*. As bacias hidrográficas foram utilizadas para realizar a síntese das características biofísicas, nomeadamente as zonas ambientalmente homogéneas.

Relativamente à biodiversidade relativa à fauna e flora existentes no Planalto e uma vez que não existe qualquer área classificada no Planalto, recolheu-se informação sobre a flora e a fauna registados no portal iNaturalist (iNaturalist, 2017).

Os dados censitários recolhidos permitiram retratar a temática população residente e do número de trabalhadores no sector primário, sector ligado à agricultura e floresta. O INE é a entidade responsável por realizar levantamentos censitários e disponibiliza de forma oficial os resultados obtidos no seu *site* (Instituto Nacional de Estatística, 2011).

1.3 Evolução do uso e ocupação do solo

Para estudar a evolução de uso e ocupação do solo e, consequentemente a dinâmica da paisagem, foi construído um modelo de paisagem a partir dos dados da Cartografia de Uso e Ocupação do Solo (COS) relativos aos anos de 1995 e 2018.

Esta cartografia temática sobre o uso e ocupação do solo foi produzida pela DGT, correspondendo o ano de 1995 ao primeiro ano de produção da cartografia e o ano de 2018 à versão mais recente de 2018. Esta cartografia é produzida em modelo vetorial de polígonos, em que a unidade mínima cartográfica, é de 1,0 hectare, com uma largura mínima de 20,0 metros, o que significa que ocupações com dimensões inferiores às anteriormente descritas não são representadas neste produto cartográfico (DGTerritório, 2019).

Esta base cartográfica não pode por si só adotar-se como um modelo de representação da paisagem na área de estudo uma vez que a sua resolução não permite a representação de estruturas lineares com muita importância como acontece com os cursos de água ou a rede de infraestruturas que quebram a continuidade dos ecossistemas que atravessa. Também não permite a representação de infraestruturas de gestão o risco de incêndio como as faixas de gestão de combustíveis (FGC) linhas de Alta Tensão (AT) e de Muito Alta Tensão (MAT) pelo que as COS dos anos em estudo, foram trabalhadas para contemplar a informação que, de outra forma, ficaria indisponível. Esta informação, das faixas de gestão de combustível (FGC), foi obtida a partir dos PMDFCI (Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios) dos municípios de Bombarral, Lourinhã, Óbidos e de Peniche nas suas versões mais atualizadas e disponíveis à data do início da recolha de informação necessária para as análises que foram realizadas.

A atualização das COS dos referidos anos, em formato vetorial, foi feita com recurso à ferramenta *update* do *Arcmap*. Tendo em consideração as dimensões (largura) da rede viária identificada na tabela de atributos, aplicando os *buffers* legalmente impostos para as FGC de 10,0 metros, bem como para as FGC das linhas de MT, AT e MAT e a largura de 10,0 metros para os cursos de água existentes, como forma de proteção deste recurso, cumprindo com a Lei da água (vd. Figura 5 e Anexo IV).

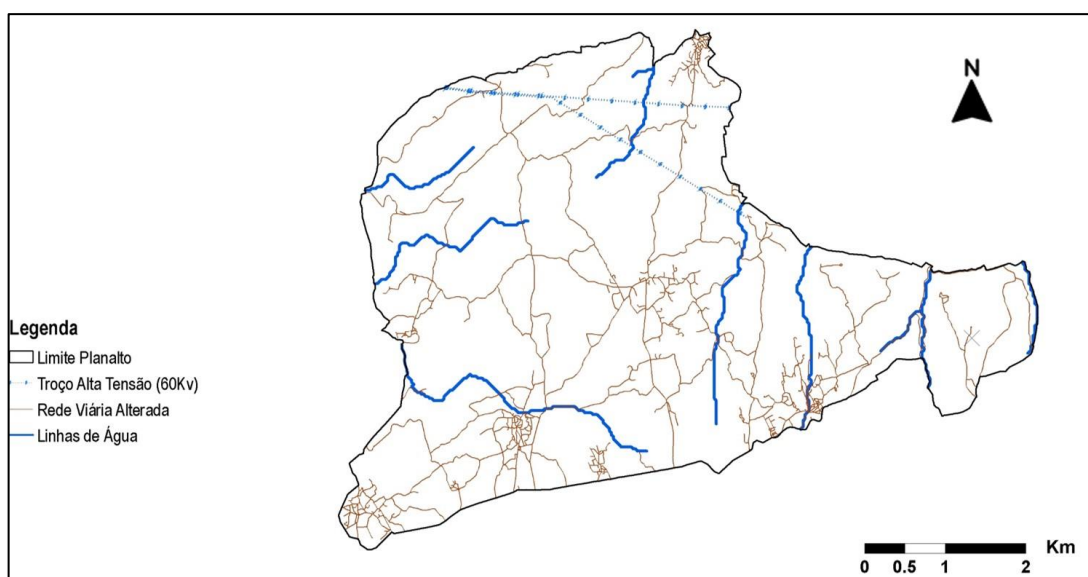


Figura 5 - Infraestruturas para *update* das COS

Esta metodologia permitiu, assim, que seja possível identificar estas estruturas na área de estudo e aumentar o rigor de representação da paisagem que não seria possível ter em conta dada as limitações cartográficas que o produto COS para este efeito.

Para poder estimar as mudanças de uso do solo, foi ainda necessário encontrar correspondência entre as diferentes classificações e nomenclaturas das classes nos dois produtos (*vd.* Quadro 5), dado que estas têm sido alteradas levando a que, por exemplo, se passasse de 48 classes, COS 1995, para 83 classes, COS 2018 (DGTerritório, 2018).

Verifica-se no Quadro 5, que alguns usos e ocupações do solo não se verificavam no ano de 1995 mas passaram a existir em 2018, como é o caso das florestas de outras resinosas no domínio das florestas, e, no domínio da agricultura, os olivais e agricultura protegida e viveiros.

Quadro 5 - Correspondência entre as classes de uso e ocupação do solo da COS 2018 e COS 2015

COS NÍVEL 1	COS NÍVEL 4	DESCRIÇÃO	COS 1995
1	1.1.1.2	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	1
	1.1.2.1	Tecido edificado descontínuo	
	1.1.2.2	Tecido edificado descontínuo esperso	
	1.2.1.1	Indústria	
	1.2.2.1	Comércio	
	1.2.3.1	Instalações agrícolas	
	1.3.2.2	Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	
	1.5.1.2	Pedreiras	
	1.5.3.1	Áreas em construção	
2	2.1.1.1	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	2.1.1.01.1; 2.1.2.01.1
	2.2.1.1	Vinhas	2.2.1.01.1
	2.2.2.1	Pomares	2.2.2
	2.2.3.1	Olivais	N/D
	2.3.2.1	Mosaicos culturais e parcelares complexos	2.4.2.01.1
	2.3.3.1	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	2.4.3.01.1
	2.4.1.1	Agricultura protegida e viveiros	N/D
3	3.1.1.1	Pastagens melhoradas	2.3.1
	3.1.2.1	Pastagens espontâneas	3
5	5.1.1.1	Florestas de sobreiro	3.1.1.01.1
	5.1.1.3	Florestas de outros carvalhos	3.1.1.01.3
	5.1.1.5	Florestas de eucalipto	3.1.1.01.5
	5.1.1.7	Florestas de outras folhosas	3.1.1.01.7
	5.1.2.1	Florestas de pinheiro bravo	3.1.2.01.1
	5.1.2.2	Florestas de pinheiro manso	3.1.2.01.2
	5.1.2.3	Florestas de outras resinosas	N/D
6	6.1.1.1	Matos	3.2.2
7	7.1.3.1	Vegetação esparsa	3.3.3.01.1
9	9	Massas de água	9

N/D – Não disponível na COS de 1995

Uma vez que as coberturas foram depois utilizadas para o cálculo das métricas, foi ainda necessário eliminar todos os polígonos artificiais com área inferior a 1,0 ha, decorrentes do corte das imagens pelos limites da área de estudo.

A análise da evolução do uso do solo foi realizada no *Arcmap*, através da ferramenta *combine*, que parte do conjunto de ferramentas do *spatial analyst*, e funciona com valores inteiros presentes nas tabelas de atributos dos ficheiros *raster*, combinando-os entre si, resultando em todas as combinações possíveis de entre os

valores de entrada, resultado esse também com números inteiros. (Environmental Systems Research Institute, Inc. - ESRI, 2016).

A evolução do uso do solo foi estudada com dois níveis de detalhe: ao nível dos grandes domínios de uso e ocupação do solo, onde a floresta aparece só como uma classe, e ao nível da ocupação florestal tendo em conta a espécie florestal principal.

A informação que será apresentada relativamente à cartografia sobre a ocupação e uso do solo, foi-lhe aplicada a paleta de cores adotada para representação do *Coordination of Information on The Environment* (CORINE) Land Cover (CLC) (European Environment Agency, 2019) que, segundo a DGT, é uma cartografia europeia produzida pela DGT em coordenação com a Agência Espacial Europeia (EEA) e inserida no programa espacial europeu Copernicus, sendo a sua versão mais recente referente ao ano de 2018, pelo que tornará, assim, mais fácil a leitura e interpretação a utilizadores mais familiarizados com esta codificação de cores. Com os códigos RGB obtidos da paleta de cores da legenda do CLC, foi aplicada a codificação à tabela de correspondência entre a COS de 1995 e a COS de 2018 (vd. Anexo II).

A análise à mudança no uso e ocupação do solo é realizada através da comparação de dois mapas obtidos em diferentes períodos de tempo T1 e T2, onde T1 é o período mais antigo e T2 o período mais recente (Pontius, 2004), através de uma matriz de transição. A matriz de transição traduz as mudanças multidirecionais entre as diferentes classes de uso e ocupação do solo, por outras palavras, para cada uma das diferentes classes apresentadas existem diversas mudanças ou transições entre as classes. É, portanto, uma ferramenta que possibilita monitorizar as mudanças/transições futuras, apresentando as mudanças ocorridas e qual a sua extensão. A matriz de transição mostra os valores de todas as mudanças de uso possíveis entre pares de categorias, permitindo assim identificar as transições mais significativas e posteriormente pesquisar as dinâmicas que estão na origem dessas transições (vd. Quadro 6).

Quadro 6 - Matriz de transição teórica

	T2			TOTAIS			
T1	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	TOTAL T1	PERDAS	BALANÇO	HA/ANO
CLASSE 1	P11	P12	P13	P1+	P+1 - P11		
CLASSE 2	P21	P22	P23	P2+	P+2 - P22		
CLASSE 3	P31	P32	P33	P3+	P+3 - P33		
TOTAL T2	P+1	P+2	P+3	P			
GANHOS	P+1 - P11	P+2 - P2	P+3 - P33				

Nas matrizes de transição, as linhas referem-se ao início do período (T1) e as colunas ao fim do período (T2). Os resultados em cada célula traduzem o valor, em

hectares, das áreas que sofreram uma transição de uma classe em T1 para outra classe em T2. Os valores nas células da diagonal principal da matriz de transição revelam as áreas que permaneceram inalteráveis entre os períodos T1 e T2. As colunas “Total T1” e “Total T2” dizem respeito à totalidade das áreas que sofreram transição em cada período. Já a coluna “Perdas” e a linha “Ganhos” referem-se ao somatório da área que saiu da classe em T1 (perdas) e do somatório da área que entrou para a classe (ganhos) durante o período em análise. A coluna “Balanço” diz respeito à diferença entre os valores dos ganhos e perdas da respetiva classe na transição de T1 para T2. A coluna “Ha/ano” refere-se aos valores médios anuais em hectares que cada classe ganhou ou perdeu no mesmo período.

Após cálculo das matrizes de transição, foi possível implementar o modelo *Driver-Pressure-State-Impact-Response* (DPSIR). Este foi adotado pela Agência Europeia do Ambiente (European Environment Agency, 1999) para descrever a cadeia causal de interações entre os sistemas socioeconómico e ambiental (extensão do modelo PER da OCDE).

O modelo DPSIR (vd. Figura 6) foi desenvolvido no final da década de 1990 com o intuito de estruturar e organizar os indicadores de maneira significativa. Desde então tem sido aplicado em diversos projetos de investigação para suportar a tomada de decisão. Conclui-se que as publicações que utilizam o modelo DPSIR podem fornecer soluções concretas para problemas do quotidiano, uma vez que tem em linha de conta critérios adicionais baseados na integração do conhecimento, das partes interessadas (*stakeholders*) e apresentando alternativas. O modelo DPSIR é, portanto, uma ferramenta bastante útil para suporte da tomada de decisão através da apresentação de evidências concretas com alternativas e opções de decisão em vez de apresentar soluções pré concebidas (Tscherning, 2012).



Figura 6 - Modelo teórico de DPSIR, Adaptado de Tscherning (2012)

O modelo DPSIR é descrito da seguinte forma:

Forças de Mudança (*Drivers*) – Mudanças sociais, económicas ou ambientais que produzem direta ou indiretamente um efeito ambiental, ou seja, uma pressão nos ecossistemas.

Pressões (*Pressures*) – O efeito direto ambiental da força de mudança como por exemplo, diminuição do caudal dos rios, diminuição da biodiversidade, etc.

Estado (*State*) – As condições ambientais das paisagens descritas pelos seus atributos físicos, químicos, biológicos, etc.

Resposta (*Responses*) – Medidas tomadas para abordar as forças de mudança, reduzir as pressões, e melhorar o estado do sistema.

Impacto (*Impact*) – O efeito que as mudanças nos ecossistemas causam na provisão dos serviços (Nível I) e os efeitos que as mudanças nos ecossistemas têm no bem-estar humano (Nível II).

1.4 Cálculo das métricas da paisagem

Para o cálculo das métricas da paisagem foi utilizado o programa *Fragstats* 4.2.1 (McGarigal, 2015) que apresenta a possibilidade de calcular um conjunto muito grande de métricas, a partir dos ficheiros *raster*, processados anteriormente, para o uso e ocupação do solo nos anos de 1995 e 2018. Procedeu-se também ao seu cálculo em dois níveis de agregação já referidos no ponto anterior, ou seja, ao nível do domínio e ao nível da ocupação principal das espécies florestais.

As métricas obtidas descrevem a organização espacial, dimensão e abundância de cada tipo de mancha da paisagem do Planalto. As métricas calculadas apresentam-se no Quadro 7, de acordo com a classificação utilizada no *software* *Fragstats* (McGarigal, 2015). Foram ainda calculadas as matrizes de adjacência para cada um dos níveis.

Para realizar a análise das métricas, foi necessário definir um conjunto de parametrizações para que fosse possível ser interpretado pelo *software*. Assim, definiu-se, para além das classes de uso e ocupação do solo, que foram abreviadas e simplificadas (*class descriptors*), foram também definidas as orlas (*edge depth*) para a ocupação florestal e para os principais domínios de ocupação (50,0 m para os territórios artificializados, 15,0 m para as espécies florestais resinosas e eucalipto, e 0,0 m para a linha de água e para as espécies autóctones). Para as espécies autóctones foi definida orla de 0,0 m, pela proteção que realiza aos territórios artificializados face ao risco de incêndio, por serem, normalmente, zonas em que os modelos de combustível detêm maior percentagem de humidade nos combustíveis florestais.

Quadro 7 - Métricas da paisagem, classificação adaptada (McGarigal, 2015)

MÉTRICAS	MANCHA	CLASSE	PAISAGEM
Métricas de área	AREA – Área da mancha	CA – Área total PLAND – Percentagem da paisagem NP – Número de manchas PD – Densidade da mancha TE – Total de margem ED – Densidade de margem LPI – Índice da maior mancha AREA – Área	TA – Área total NP – Número de manchas PD – Densidade da mancha TE – Total de margem ED – Densidade de margem LPI – Índice da maior mancha AREA – Área
Métricas de proximidade e isolamento	PROX – Índice de proximidade ENN – Distância euclidiana ao vizinho mais próximo	PROX – Índice de proximidade ENN – Distância euclidiana ao vizinho mais próximo	PROX – Índice de proximidade ENN – Distância euclidiana ao vizinho mais próximo
Métricas de contágio difusão	-	PLADJ – Percentagem de adjacências semelhantes	PLADJ – Percentagem de adjacências semelhantes
Métricas de diversidade	-	-	SHDI – Índice de diversidade de Shannon SIDI – Índice de diversidade de Simpson

Para as métricas AREA, ENN e PROX_MN foi calculado a média aritmética, identificada pela abreviatura MN, ambas adicionadas à frente de cada métrica descrita anteriormente. Uma vez que o resultado é expresso em metros, foi convertido o valor para quilómetros, mantendo-se uma casa decimal para fácil interpretação de distâncias mais curtas, ou seja, inferiores a 1,0 Km.

1.6 Regime do fogo

1.6.1 Avaliação do risco de incêndio e classe do comportamento potencial

Utilizando os dados fornecidos pelo ICNF (vd. Anexo I), recolheram-se os perímetros dos Incêndios ocorridos no Planalto no período entre os anos de 1995 a 2020 ou seja, um período de 25 anos. Para analisar o risco de incêndio e a sua evolução ao longo do tempo, foi utilizado um simulador estático (*Behave Plus 5.0.5*) que permite quantificar o risco de incêndio associado ao tipo de uso e ocupação do solo verificado no território aliado à dinâmica do fogo nas suas componentes (velocidade de propagação, comprimento de chama e intensidade de frente de chama), com parametrização mais adequada ao tipo e modelos de combustíveis ali presentes.

Utilizou-se o modelo de combustíveis definido para o território de Portugal Continental (Fernandes, 2009), por ser o adotado pelo ICNF para a realização de documentos da especialidade (vd. Quadro 8). Nas simulações foram utilizados os dados meteorológicos do IPMA (percentil 97 – cenário extremo) para região da Estremadura

(vd. Figura 7), definidos numa metodologia para identificação de cenários extremos de incêndio rural na paisagem pela AGIF em 2020 (Alcasena *et al.*, 2021).

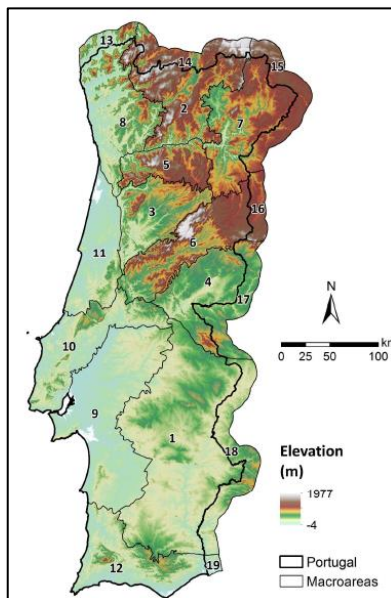


Figura 7 - *Wildfire macroareas and fire-weather scenarios (97th percentile)* Fonte: Alcasena *et al.* (2021)

A metodologia anteriormente referida, tinha como objetivo a definição de áreas críticas em matéria de incêndios rurais com base no comportamento potencial do fogo. Utilizou como COS de referência a COS 2018, numa versão atualizada com um subnível, denominado nível 5, e trabalhada pela AGIF. A COS 2018 trata-se de uma cartografia temática que pretende caracterizar com grande detalhe o uso e ocupação do solo no território de Portugal continental. Este produto cartográfico foi produzido pela DGT com recurso à interpretação visual de imagens aéreas ortorretificadas, de grande resolução espacial, disponibilizada em formato vetorial e possuindo uma unidade mínima cartográfica de 1,0 ha e uma distância mínima entre linhas de 20,0 metros. A atualização da COS 2018 com o nível 5, constitui uma versão atualizada das classes de ocupação do solo consideradas na COS 2018 publicada pela DGT incorporando um nível de detalhe que permite diferenciar o estrato arbustivo e subarbustivo e, como tal, possibilitando uma caracterização mais explícita do modelo de combustível que a caracteriza.

A metodologia tinha como principal foco as manchas florestais contínuas com mais de 500,0 ha e incluindo obrigatoriamente áreas protegidas, matas nacionais e outras áreas submetidas a regime florestal ou que possuem potencial mediático.

No estudo apresentado por Alcasena *et al.* (2021), foi construído e calibrado um simulador de incêndio para a totalidade do território de Portugal continental onde foram

incluídos os modelos de combustível subjacentes bem como os dados meteorológicos, tendo sido utilizado para quantificar o grau de exposição das comunidades e das áreas rurais face ao risco de incêndio. Para o efeito foram simuladas 10 mil réplicas de incêndios no período mais crítico sob condições climáticas extremas, gerando 1,6 milhões de grandes perímetros de incêndios e assim estimar-se qual a probabilidade anual de arder e a respetiva intensidade do incêndio com uma resolução espacial de 100,0 m. A maior probabilidade de arder foi encontrada nas regiões do norte e centro de Portugal continental.

A suscetibilidade é uma expressão do comportamento potencial do fogo, sendo esta função do combustível e declive para determinado cenário meteorológico (percentil). Por simplificação, considerou-se o declive com valor constante de 10,0°, considerando-se que nesta avaliação da propagação à escala da paisagem as variações se compensam (ascendente/descendente). Na simulação para o cálculo do comportamento do fogo considera a propagação a favor. Utilizou-se o simulador *BehavePlus 5.0.5* para simular o comportamento potencial do fogo foi parametrizado conforme Figura 8.

Inputs: SURFACE	
Description	Planalto
Fuel/Vegetation, Surface/Understory	
Fuel Model	MAa, V-MAb, V-MH, V-MMa, V-MMb
Fuel Moisture	
1-h Moisture	6
10-h Moisture	7
100-h Moisture	10
Live Herbaceous Moisture	40
Live Woody Moisture	67
Weather	
10-m Wind Speed (upslope)	15 km/h
Wind Adjustment Factor	0.4
Terrain	
Slope Steepness	10

Figura 8 - Parametrização do simulador *BehavePlus 5.0.5*

O campo *description* serve apenas para colocar o nome que se pretenda para a simulação, no caso foi definido Cesaredas. Nos campos *Fuel/Vegetation* e *Surface/Understory* foram inseridos os modelos de combustível nacionais, aqui abreviados pelas suas siglas (vd. Quadro 8, coluna “Modelo PT”).

O campo *Fuel Moisture* diz respeito à humidade dos combustíveis, por outras palavras, representa o teor de humidade que estes apresentam, consoante o seu estado fisiológico (vivos ou mortos). Quanto menor o intervalo de tempo, mais responsivo o

combustível é às mudanças nas condições meteorológicas. A dimensão dos combustíveis também interfere nesta reação, pelo que combustíveis de menores diâmetros reagem muito mais facilmente a estas alterações. Por exemplo, os combustíveis de 1 hora demoram apenas 1 hora para responder a essas alterações, o que explica por que o perigo de incêndio pode ser muito alto mesmo logo após uma chuva forte, se as condições meteorológicas subsequentes permitirem que os combustíveis de 1 hora sequem, isto é, percam a humidade presente nesses combustíveis e fiquem disponíveis para entrarem em combustão na presença de uma fonte de calor, como é o caso do fogo. Assim, o parâmetro *1-h Moisture* refere-se à humidade dos combustíveis mortos de 1 hora, por sua vez os parâmetros *10-h Moisture* e *100-h Moisture* correspondem à humidade dos combustíveis mortos de 10h e 100h. Os parâmetros *Live Herbaceous Moisture* e *Live Woody Moisture* referem-se à humidade dos combustíveis vivos dos extratos herbáceos e arbóreos respetivamente. Os valores atribuídos a cada um dos parâmetros anteriores são os definidos pela metodologia da AGIF para a região da estremadura (Alcasena *et al.*, 2021).

Os parâmetros no campo *Weather* dizem respeito ao vento, *10-m windspeed (upslope)* refere-se ao vento medido a uma altitude de 10,0 m e o parâmetro *wind adjustment factor* refere-se ao fator de correção do vento. Os valores introduzidos são os definidos pela metodologia desenvolvida em conjunto com a AGIF (Alcasena *et al.*, 2021). O vento é uma das componentes com maior influência no comportamento dos incêndios, pelo que não é fácil determinar com exatidão a velocidade de vento apropriada para uma simulação mais próxima da realidade que traduza a propagação e intensidade do fogo à superfície. Existe uma variação temporal significativa (horas, minutos e mesmo segundos) da velocidade e direção do vento, sem contar as rajadas que não têm direção. O vento, sendo um fluido, e encontrando uma superfície, vai sofrendo variações à medida que se desloca pela geomorfologia territorial. O vento que poderá influenciar o comportamento da chama média, do inglês *midflame wind*, poderá representar apenas 10% das previsões meteorológicas para os valores de vento medidos a 10,0 m de altitude. O modelo de propagação de fogo de superfície de Rothermel requer a entrada de uma velocidade média do vento na "altura do meio da chama" (Fire.org, 2005).

Quadro 8 - Modelos de combustível adaptado para o Planalto

COS 2018					
COS NÍVEL1	COS NÍVEL4	DESCRIÇÃO	COS 1995	COD ESPÉCIE	MODELO PT
1	1.1.1.2	TECIDO EDIFICADO CONTÍNUO PREDOMINANTEMENTE HORIZONTAL	1	1	
	1.1.2.1	TECIDO EDIFICADO DESCONTÍNUO			
	1.1.2.2	TECIDO EDIFICADO DESCONTÍNUO ESPARSO			
	1.2.1.1	INDÚSTRIA			
	1.2.2.1	COMÉRCIO			
	1.2.3.1	INSTALAÇÕES AGRÍCOLAS			
	1.3.2.2	INFRAESTRUTURAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS			
	1.5.1.2	PEDREIRAS			
	1.5.3.1	ÁREAS EM CONSTRUÇÃO			
2	2.1.1.1	CULTURAS TEMPORÁRIAS DE SEQUEIRO E REGADIO	2.1.1.01.1; 2.1.2.01.1	2	V-Hb
	2.2.1.1	VINHAS	2.2.1.01.1		
	2.2.2.1	POMARES	2.2.2		
	2.2.3.1	OLIVAIS			
	2.3.2.1	MOSAICOS CULTURAIS E PARCELARES COMPLEXOS	2.4.2.01.1		V-Hb
	2.3.3.1	AGRICULTURA COM ESPAÇOS NATURAIS E SEMINATURAIS	2.4.3.01.1		V-MH
	2.4.1.1	AGRICULTURA PROTEGIDA E VIVEIROS			
3	3.1.1.1	PASTAGENS MELHORADAS	2.3.1	3	V-Hb
	3.1.2.1	PASTAGENS ESPONTÂNEAS	3		V-MH
5	5.1.1.1	FLORESTAS DE SOBREIRO	3.1.1.01.1	11	F-FOL
	5.1.1.3	FLORESTAS DE OUTROS CARVALHOS	3.1.1.01.3	13	F-FOL
	5.1.1.5	FLORESTAS DE EUCALIPTO	3.1.1.01.5	15	M-EUC
	5.1.1.7	FLORESTAS DE OUTRAS FOLHOSAS	3.1.1.01.7	17	M-CAD
	5.1.2.1	FLORESTAS DE PINHEIRO BRAVO	3.1.2.01.1	21	M-PIN
	5.1.2.2	FLORESTAS DE PINHEIRO MANSO	3.1.2.01.2	22	F-PIN
	5.1.2.3	FLORESTAS DE OUTRAS RESINOSAS	N/D	23	M-PIN
6	6.1.1.1	MATOS	3.2.2	6	V-MAA
7	7.1.3.1	VEGETAÇÃO ESPARSA	3.3.3.01.1	7	V-MH
9	9	MASSAS DE ÁGUA	9	9	

Com esta parametrização foram realizadas simulações para os anos de 1995 e 2018 atualizadas anteriormente, os mesmos foram classificados de acordo com as classes descritas no Quadro 9, e classificadas de 1 a 4, sendo 4 o comportamento mais extremo de incêndio. Para os modelos de combustível existentes, foi agravado o risco de incêndio para a agricultura que, em caso de seca severa e/ou abandonada, poderá contribuir para a propagação dos incêndios rurais/florestais, mas habitualmente é classificado de risco nulo, ou seja, que não arde em condições normais, entenda-se área gerida.

Quadro 9 - Classificação do risco de incêndio e classe de comportamento potencial de incêndio

CLASSIFICAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO	COMPRIMENTO DE CHAMA (M) FLM	INTENSIDADE DA FRENTE DE CHAMA (KW/M) FLI	VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO (M/H) ROS	CLASSE DE COMPORTAMENTO POTENCIAL DO INCÊNDIO
1	[0,0 – 2,5]	[0,0 – 2000,0]	[0,0 – 150,0]	FOGO DE SUPERFÍCIE, OS MEIOS TERRESTRES SÃO EFETIVOS EM TODA A EXTENSÃO DO PERÍMETRO DO INCÊNDIO COM APOIO DE ÁGUA.
2	]2,5 – 3,6]	[2000,0 – 4000,0]	[150,0 – 300,0]	FOGO DE SUPERFÍCIE DE ELEVADA INTENSIDADE, COM PERÍODOS DE FOGO DE COPAS. O SUCESSO DO ATAQUE À CABEÇA DO FOGO EXIGIRÁ PROVAVELMENTE MEIOS AÉREOS.
3	]3,6 – 5,8]	[4000,0 – 10000,0]	[300,0 – 800,0]	FOGO PASSIVO DE COPAS. O ATAQUE À CABEÇA DO FOGO É POSSÍVEL APENAS COM MEIOS AÉREOS PESADOS, MAS O SEU SUCESSO NÃO É GARANTIDO. COMBATE INDIRETO. CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA E EFETIVIDADE ACONSELHAM QUE OS ESFORÇOS DE CONTROLO COM MEIOS TERRESTRES INCIDAM APENAS NOS FLANCOS E RETAGUARDA DO FOGO.
4	>5,8	>10000,0	>800,0	SÃO EXPECTÁVEIS FOGOS DE COPAS ATIVOS. A VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO, O POTENCIAL DE FOCOS SECUNDÁRIOS, E A PROBABILIDADE DO FOGO TRANSPOR OBSTÁCULOS SÃO EXTREMOS. O ATAQUE À CABEÇA DO FOGO NÃO É POSSÍVEL.

A classificação do risco de incêndio e do comportamento potencial do incêndio, foi classificado de 1 a 4, sendo a classe 1 a de menor risco e a classe 4 a de risco mais elevado. A atribuição desta classificação faz-se em função da relação entre três parâmetros (Fernandes, 2009) tal como se apresenta no Quadro 9. O comprimento de chama é expresso em metros (m) e com correspondência ao parâmetro *flame length* (FLM) do simulador *Behave Plus 5.0.5*. A intensidade da frente de chama é expressa em Quilowatt por metro (KW/m) e tem correspondência com o parâmetro *flame length intensity* (FLI) do simulador. Já a velocidade de propagação é medida em metros por hora (m/h) e corresponde ao parâmetro *rate of spread* (ROS). O comportamento potencial do incêndio reflete o potencial da capacidade de supressão e é calculado a partir do simulador *Behave Plus 5.0.5*.

1.6.2 Causalidade

A causalidade dos incêndios, foi analisada recorrendo aos dados disponibilizados na plataforma oficial do ICNF, o Sistema de Gestão de Informação de Incêndios Florestais (SGIF), que mantém um registo histórico de ocorrências de incêndios rurais/florestais desde 2001 a nível nacional. Para a área de estudo, foi retirado o histórico de 2001 a 2020, pese embora que o ano de 2020 contenha ainda dados provisórios, mas, pelo conhecimento do local, está atualizado e/ou validado.

1.6.3 Recorrência

Para análise da recorrência de incêndios (vd. Figura 45) no Planalto, recorreu-se à recolha de áreas ardidas naquele território, entre 1975 e 2020. Ressalva-se que foram identificadas lacunas na informação disponibilizada, nomeadamente o não terem sido carregadas nas plataformas oficiais todas as áreas ardidas e/ou terem sido agregadas diversas áreas ardidas numa única ocorrência, como ficou patente no cálculo da severidade de incêndios ocorridos em 2017, onde se recorreu à deteção remota

1.6.4 Severidade

A delimitação de áreas ardidas e a avaliação e classificação da severidade ocorrida nos incêndios rurais, é possível através da deteção remota com recurso a imagens multiespectrais do programa Sentinel-2A do Programa Espacial Europeu Copernicus (The European Space Agency, 2021).

Atualmente, e dependendo das zonas do país, é possível ter imagens a cada 3 ou 5 dias, o que, no caso da ocorrência de incêndios rurais, permite o acompanhamento das áreas percorridas por incêndios, ou seja, determinar áreas ardidas e respetiva avaliação e classificação da severidade dos incêndios ocorridos.

Este processo é possível com a comparação de imagens multiespectrais com as condições antes e após a ocorrência dos incêndios, desde que tenham a qualidade

pretendida, atendendo, por exemplo, ao grau de coberto de cobertura de nuvens na área que se pretenda avaliar. São imagens de alta resolução (de 10,0 a 60 metros).

A missão Sentinel-2A é composta por 2 satélites com a mesma órbita separados em 180°, foi lançado a 23 de junho de 2015 com o intuito de fornecer um conjunto de dados e imagens (monitorização da variabilidade da superfície terrestre) e está equipado com um sensor multiespectral, o MSI, o que confere uma resolução de 10,0 a 60,0 m na gama espectral do visível. Os seus 13 canais espectrais permitem a comparação do estado da vegetação e diminuem os impactos atmosféricos nas imagens que captura (vd. Figura 9).

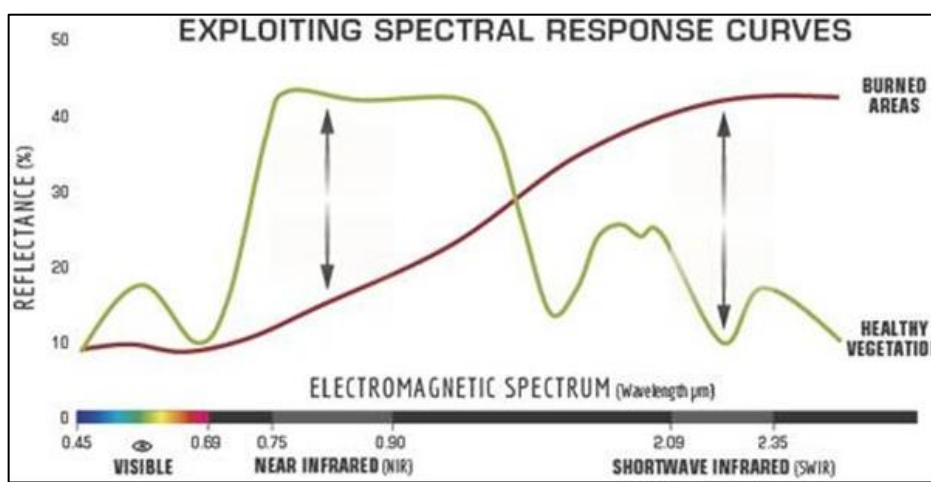


Figura 9 - Comparação entre as bandas NIR e SWIR. Fonte: Earth Data Science, 2020

Os satélites orbitam a uma altitude média de 786,0 Km e permitem um campo de visão (*Field of View* – FOV) de 290,0 Km. As imagens são blocos com a dimensão de 100,0 x 100,0 Km² no sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) / *World Geodetic System* (WGS84).

Quadro 10 - Bandas disponíveis no Sentinel-2. Fonte: GISGeography, 2021

BANDAS SENTINEL-2	RESOLUÇÃO (m)	COMPRIMENTO DE ONDA CENTRAL (nm)	DESCRIÇÃO
B01	60	443	Ultra azul (Coastal e Aerosol)
B02	10	490	Azul
B03	10	560	Verde
B04	10	665	Vermelho
B05	20	705	Visível e infravermelho próximo (VNIR)
B06	20	740	Visível e infravermelho próximo (VNIR)
B07	20	783	Visível e infravermelho próximo (VNIR)
B08	10	842	Visível e infravermelho próximo (VNIR)
B08a	20	865	Visível e infravermelho próximo (VNIR)
B09	60	940	Infravermelho de Onda Curta (SWIR)
B10	60	1375	Infravermelho de Onda Curta (SWIR)
B11	20	1610	Infravermelho de Onda Curta (SWIR)
B12	20	2190	Infravermelho de Onda Curta (SWIR)

O Quadro 10 discrimina todas as bandas disponíveis e obtidas pelos satélites Sentinel-2. Para a o cálculo da severidade, serão apenas utilizadas as Bandas B02 ou NIR e B12 ou SWIR.

A vegetação saudável antes da ocorrência de incêndios emite uma elevada refletância na gama dos infravermelhos próximos (NIR) em oposição à sua baixa refletância na gama dos infravermelhos de onda curta (SWIR), contrastando com as áreas que tenham sido percorridas pelo fogo, que têm elevada refletância na banda dos infravermelhos de onda curta e baixa refletância na gama dos infravermelhos próximos. De acordo com a *United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response* (UN-SPIDER), o cálculo da severidade dos incêndios pode ser realizado a partir do índice espectral *Normalized Burn Ratio* (NBR), desenvolvido para este fim e que utiliza os índices espectrais *near-infrared* (NIR) e *shortwave-infrared* (SWIR). A metodologia seguida para o cálculo deste índice, está sintetizada na Figura 10 (UN-SPIDER, s.d.).

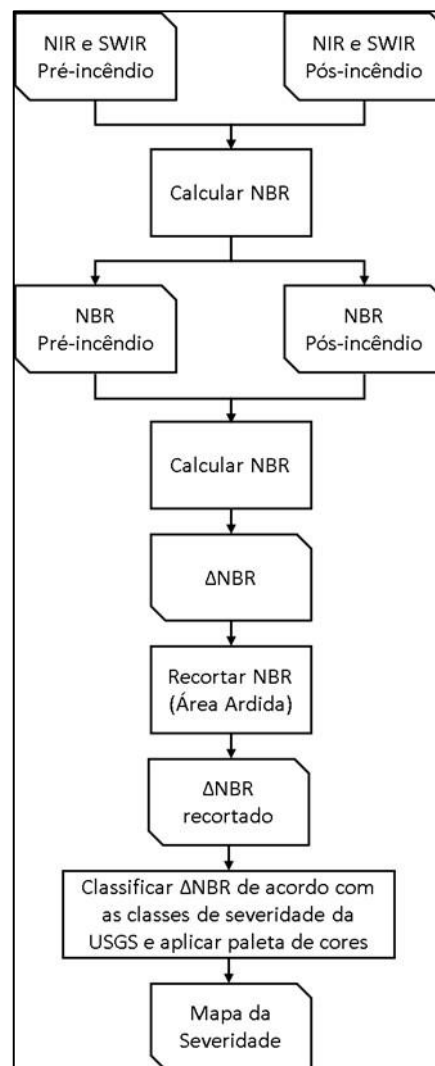


Figura 10 - Fluxograma da metodologia UN-SPIDER para determinação da severidade dos incêndios. Adaptada de UN-SPIDER, s.d.

O NBR é calculado para as imagens obtidas antes das áreas serem percorridas pelos incêndios (NBR pré incêndio), e para as imagens obtidas após a ocorrência de incêndios numa determinada área (NBR pós incêndio).

Para o cálculo de NBR, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$NBR = \left(\frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \right)$$

Em que:

NIR corresponde à banda B08 do Sentinel-2A

SWIR corresponde à banda B12.

A fórmula anterior pode ser simplificada da seguinte forma:

$$NBR (Sentinel - 2A) = \left(\frac{B8 - B12}{B8 + B12} \right)$$

Em que:

NBR da imagem Sentinel-2 corresponde ao índice de severidade

B8 e B12 correspondem às bandas 8 e 12 do satélite Sentinel-2A

O processo foi realizado para imagens antes do incêndio e após o incêndio, tendo o cuidado de utilizar imagens onde não exista qualquer coberto de nuvens. Em seguida calcula-se a diferença entre estas imagens: *dNBR ou ΔNBR = (NBR pré incêndio – NBR pós incêndio)* resultando uma imagem dNBR (*differenced* ou ΔNBR). A partir deste produto, que é recortado com o perímetro da área ardida, é possível avaliar e classificar a severidade de uma área percorrida por um incêndio, uma vez que as áreas com maior valor de dNBR irão indicar maior severidade e, consequentemente, menor severidade nas áreas com menor valor de dNBR. As áreas classificadas com valores negativos, poderão indicar produtividade, o que não será expectável em áreas acabadas de ser percorridas por incêndios, caso as imagens pós incêndios sejam muito próximas dessa ocorrência. Em seguida procedeu-se à classificação da imagem de acordo com a classificação proposta pela *United States Geological Survey* (USGS), apresentada no Quadro 11.

Quadro 11 - Classificação severidade (Fonte: USGS)

VALOR dNBR	CLASSIFICAÇÃO SEVERIDADE	COR
<0,10	NÃO ARDIDO	
>=0,10 e <0,27	SEVERIDADE BAIXA	
>=0,27 e <0,44	SEVERIDADE MODERADA	
>=0,44 e <0,66	SEVERIDADE ALTA	
>=0,66	SEVERIDADE MUITO ALTA	

1.6.3 Histórico de ocorrências de incêndio

O histórico de ocorrências de incêndios, e respectivas áreas ardidas, foi obtido a partir do geocatálogo do ICNF, que dispõe de diversa informação geográfica de dados abertos, organizada de forma temática. Para o efeito, recorreu-se ao separador “Tema 5 - Riscos e ameaças” que contém a informação relativa à prevenção e gestão dos riscos naturais e artificiais. Este tema inclui, entre outros, dados sobre fogos rurais. Assim foi descarregada toda a informação disponível sobre o histórico de incêndios, no período entre 1995 e 2020.

1.6.4 Análise dos instrumentos de gestão territorial

Com recurso à consulta legislativa e/ou bibliográfica, sobretudo dos instrumentos normativos da gestão territorial, quer em matéria de ordenamento do território quer em matéria de gestão dos riscos, em especial do risco de incêndio rural, realizou-se também uma análise das intenções futuras em termos de ordenamento planeamento e sobretudo de no sentido de identificar respostas concretas que possam aumentar, por um lado, a resiliência do território que importa preservar por tudo o que aquele território encerra, e por outro estimular a divulgação da marca Planalto das Cesaredas pelo seu valor inquestionável da sua paisagem e dos serviços de ecossistema ali existentes.

Assim, em termos de instrumentos de gestão, foram analisados o PROT-OVT e o Plano Estratégico para o Planalto da Cesaredas

2. Apresentação e análise dos resultados

2.1 Enquadramento territorial da área de estudo

O presente estudo incide sobre o Planalto das Cesaredas, uma unidade territorial com elevado valor paisagístico e patrimonial e com forte carácter identitário, localizada na região Oeste de Portugal Continental. O reconhecimento da importância desta área sob o ponto de vista dos recursos e valores patrimoniais que encerra é espelhado em diversos documentos e iniciativas ao longo da última década, sendo de realçar o PROT-OVT que traduz no seu modelo territorial esta vocação específica (CIM Oeste, 2019).

O PROT-OVT (DRE, 2009), a partir da sua entrada em vigor, constitui o instrumento de desenvolvimento territorial servindo de referência ao nível estratégico para a elaboração dos Planos Directores Municipais que viessem a ser elaborados posteriormente, definindo o Modelo Territorial no que concerne à mobilidade, urbanismo e ambiente, materializando-se ao nível do ordenamento do território. Neste documento, o Planalto recebeu destaque no quadro da Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA), ao nível das redes secundária e complementar.

A área de estudo insere-se nas Áreas Nucleares Secundárias (ANS), englobando, por isso, as áreas identificadas como espaços de elevado valor ecológico (matos, matagais e zonas húmidas mais significativas), cujos limites e valor de conservação devem ser objeto de estudo detalhado e posterior classificação ao nível municipal ou intermunicipal, sendo mesmo referido como um dos espaços com elevado valor de conservação da biodiversidade e da paisagem, englobado com outros territórios, como sendo também único na identidade regional. Relativamente à rede complementar, está classificado como paisagem notável, onde se inserem espaços únicos do ponto de vista agrícola, silvestre ou geomorfológico.

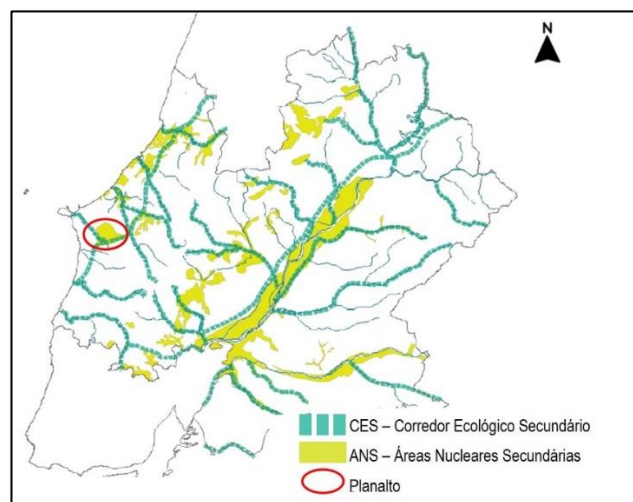


Figura 11 - Enquadramento regional no PROT-OVT (CES e ANS)

De acordo com uma citação de Quaternaire Portugal (2019) feita ao Relatório Padrões de Ocupação do Solo - Diagnóstico Estratégico/Visão, PROT-OVT 2008, o maciço calcário do Planalto é um prolongamento do sistema montanhoso da Serra d'Aire e Candeeiros/Montejunto, onde existem árvores monumentais e zonas de mata mediterrânica (com pinheiros bravos e carvalhos). Trata-se de uma importante zona de infiltração de águas, recarregando os recursos hídricos de profundidade. O relatório cita ainda a revisão do PDM do município da Lourinhã, publicada pelo do Aviso n.º 12180-A/2017, de 11 de outubro, que, na sua descrição, integra o Planalto predominantemente em Áreas Florestais de Elevado Interesse Paisagístico e em Áreas Agrícolas de Elevado Interesse Paisagístico, duas categorias do solo rústico com estatuto de utilização do solo bastante condicionado. As primeiras abrangem povoamentos de pinhal e, sobretudo, de eucaliptal assim como algumas áreas residuais de carvalhos que fazem parte da floresta autóctone pré-existente neste território. As segundas abrangem conjuntos de terrenos agrícolas cuja estrutura e morfologia do relevo, associada à atividade humana, constituem paisagens com estrutura particular do ponto de vista estético, ecológico e cultural, configurando um território de rara beleza, fundamenta na identidade da paisagem local que importa preservar. Refere-se ainda que no PDM do município da Lourinhã (Figura 12), devido às características geomorfológicas, hidrográficas, ocupação e uso do solo, coberto vegetal e edificações, é classificado como uma unidade de paisagem, destacando-se quer do litoral quer da agricultura dominante naquele município.

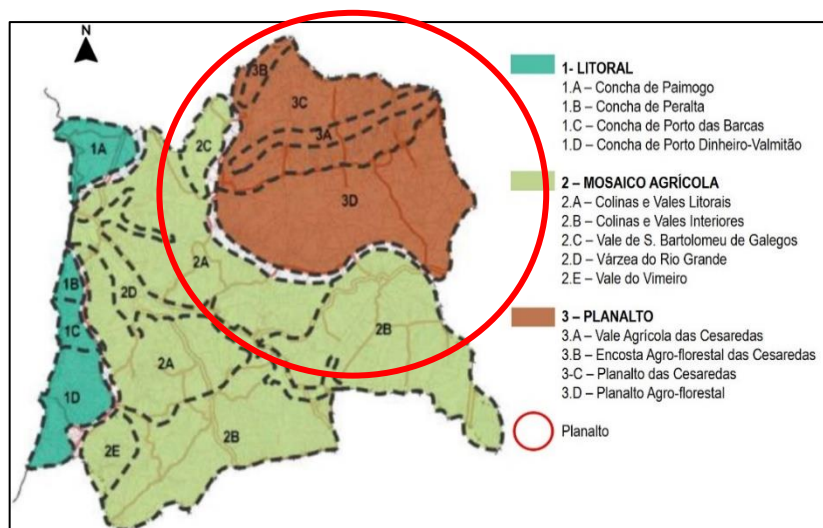


Figura 12 - Unidades de paisagem. Fonte: Quaternaire Portugal (2019) citando PDM Lourinhã

Do estudo realizado pela Quaternaire Portugal (2019) apenas foram abordadas as subunidades 3.A, 3.B e 3.C. A primeira é descrita como uma estreita unidade orientada pelo eixo este-oeste onde se verifica a policultura intensiva que vai alternando

com afloramentos calcários, destacando-se da envolvente predominantemente florestal e silvestre. O edificado aí existente está em harmonia com a atividade agrícola sendo descrita como uma paisagem com caráter rural com reconhecido valor cultural, identitário e simbólico, onde é também evidente uma grande estabilidade e também produtividade.

Na subunidade 3.B - *Encosta agroflorestal das Cesaredas*, pela ocupação do solo, e onde não foram identificadas edificações, destaca-se do território envolvente e descrita como um miradouro sobre os espaços circundantes.

Por último, a subunidade 3.C - *Planalto das Cesaredas*, foi descrita como dispondo de um relevo ondulado com pequenos vales encaixados onde se verificam significativos afloramentos rochosos de origem calcária, conferindo assim uma especial característica identitária, que mereceu também destaque no PROT-OVT como Paisagem Notável. No que concerne às áreas artificializadas, as edificações, que têm crescido ao longo dos anos, verificam-se nas áreas urbanas de Cesaredas, Moledo e Reguengo Grande, seguindo a lógica tradicional de núcleo edificado em consonância com a geomorfologia territorial, integrando não só áreas com especial importância paisagística como também dos afloramentos rochosos. A expansão urbana, que levou ao surgimento de novas áreas edificadas, parece estar desadequada e alineada dos traços paisagísticos locais.

Em relação ao coberto vegetal, é maioritariamente ocupado por floresta de produção de eucalipto e matos, em alguns locais existem vestígios da vegetação natural que cobriu aquela subunidade, como é o caso da presença de *Quercus fagínea*.

A descrição da paisagem cársica anteriormente referida para o território integrante do município da Lourinhã, expande-se para os concelhos de Óbidos e Peniche, misturando-se a vegetação arbustiva com afloramentos rochosos. Para o concelho do Bombarral, há uma distinção clara da zona norte, que segue a tendência dos demais concelhos, sendo que a sul verifica-se uma paisagem mais agrícola.

Quaternaire Portugal (2019) refere ainda que o reconhecimento da identidade específica do território do Planalto das Cesaredas, encontra-se a ser desenvolvido desde 2005 com a publicação “*Planalto das Cesaredas – sítio único, beleza memorável*”, tendo ocorrido diversos estudos posteriores, mostrando assim claramente o interesse pelo património deste local, sendo por isso também uma aposta na dinamização do turismo.

Em curso está também a criação do Geoparque Oeste que, sendo muito mais abrangente a nível territorial, integra esta área de estudo. Esta classificação mundial que possa vir a ser atribuída pela UNESCO, de acordo com a Quaternaire Portugal no seu relatório, corresponde a “uma área única e unificada onde locais e paisagens de

importância geológica internacional são geridos numa conceção holística de proteção, educação e desenvolvimento sustentável”, utilizando “o seu património geológico, em conjunto com todos os outros aspetos do património natural e cultural da área, para aumentar a consciência e a compreensão de questões-chave com que a sociedade se depara, como a utilização sustentável dos recursos do Planeta, mitigando os efeitos das mudanças climáticas e reduzindo o impacto das catástrofes naturais”. “Através de uma maior consciencialização da importância do património geológico da região na história e na sociedade, um Geoparque Mundial da UNESCO concede aos seus habitantes um sentimento de orgulho na sua região e fortalece a sua identificação com o território.” “A criação de iniciativas inovadoras locais, de novos postos de trabalho e de cursos de formação de alta qualidade é estimulada, enquanto novas fontes de receita são geradas através do geoturismo e os recursos geológicos são protegidos.”

2.2 Caracterização biofísica

2.2.1 Relevo e Hipsometria

Relativamente à hipsometria (representação da elevação do terreno através das cores), verifica-se através da Figura 13 (vd. Anexo V) que os valores de altitude variam entre os 20,0 e os 180,0 m de altitude, correspondendo, portanto, a uma zona de baixa altitude e com uma amplitude que não ultrapassa os 160 metros.

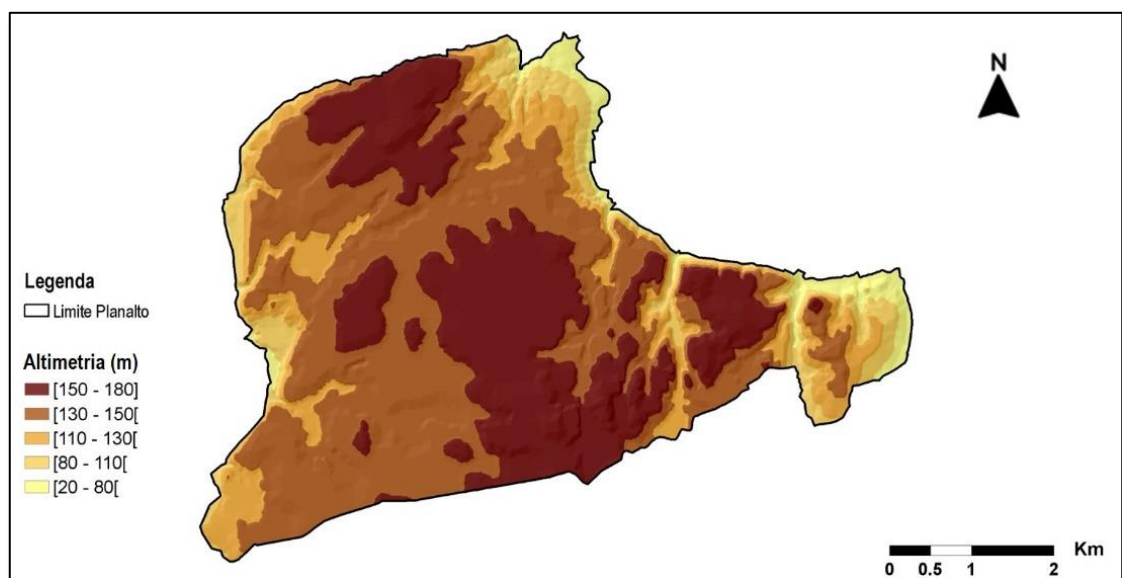


Figura 13 - Altimetria

As zonas com cotas superiores a 150 metros não ultrapassam os 32,5% da área, o que corresponde a 983,5 ha e localizam-se em pequenas manchas a Norte e a Sul (vd. Figura 13). A altimetria com maior representatividade situa-se entre os 130 e 150m,

o que corresponde a 43,2%, ou seja 1307,9 ha. As zonas com menor altitude (20 a 80m) apenas representam 3,9% do território (117,5 ha) e localizam-se nas proximidades de linhas de água permanentes e/ou temporárias, e são acompanhadas pelas zonas de transição altimétrica (80 a 110m) que representam 7,4% do território (222,7 ha).

2.2.2 Declive

O Planalto de baixa altitude é homogêneo e plano, com declive a não excederem os 10%, verificando-se que as zonas mais declivosas estão associadas às linhas de água (vd. Figura 14 e Anexo VI).

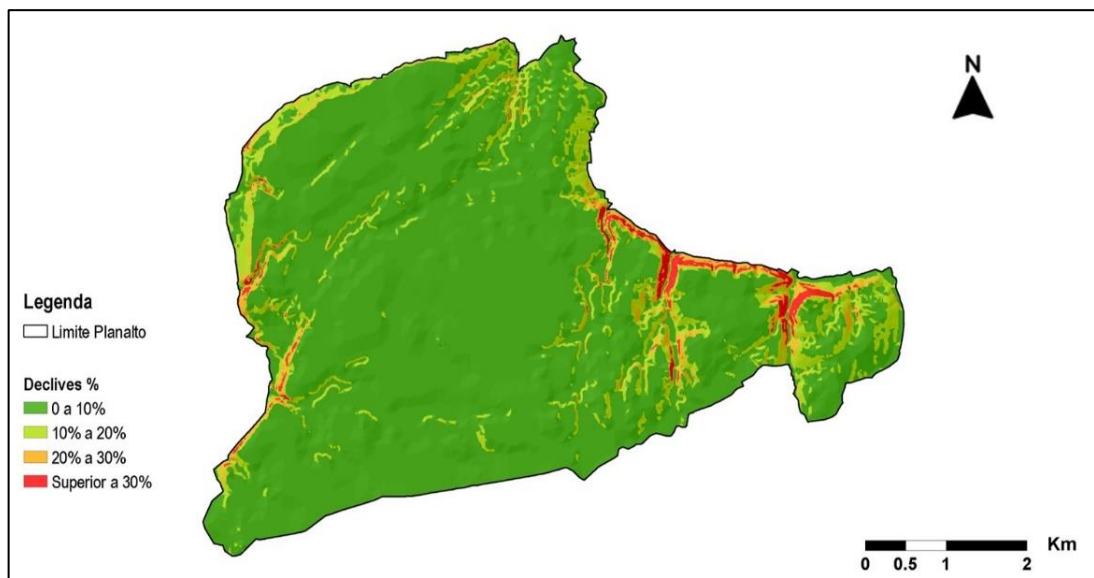


Figura 14 - Carta dos declives

Em caso da ocorrência de incêndios, e sem ter em conta o fator vento e/ou o fator exposição solar ou os combustíveis (florestais) presentes, as zonas associadas a declives superiores a 30% e linhas de água, podem servir como caminhos preferenciais na propagação do fogo no sentido ascendente, ou seja, do vale para a cumeada, sendo a propagação dos incêndios tanto maior quanto maior o declive.

2.2.3 Exposição

A exposição de vertentes pode ser definida como a exposição do território à orientação solar. Sendo o território de estudo em zona de planalto na sua maioria, os resultados obtidos relativamente à exposição solar (vd. Figura 15 e Anexo VII) não traduzem uma verdadeira informação de apoio a uma tomada de decisão dada as características geomorfológicas, mais propriamente devido à orografia encontrada, o que não permite, por si só, encontrar zonas homogêneas no território (Partidário, 1999).

A carta de exposição solar das vertentes, apresenta o maior ou menor grau de insolação face à orientação/exposição das vertentes. Assim, relativamente às vertentes que se encontram expostas a norte e a oeste são normalmente mais sombrias e húmidas por terem menor número de horas de exposição solar e expostas a menores temperaturas atmosféricas diariamente, consequentemente, com maior coberto vegetal. Por outro lado, as vertentes expostas a este e a sul são mais secas e com maior número de horas de exposição solar e expostas a maiores temperaturas atmosféricas.

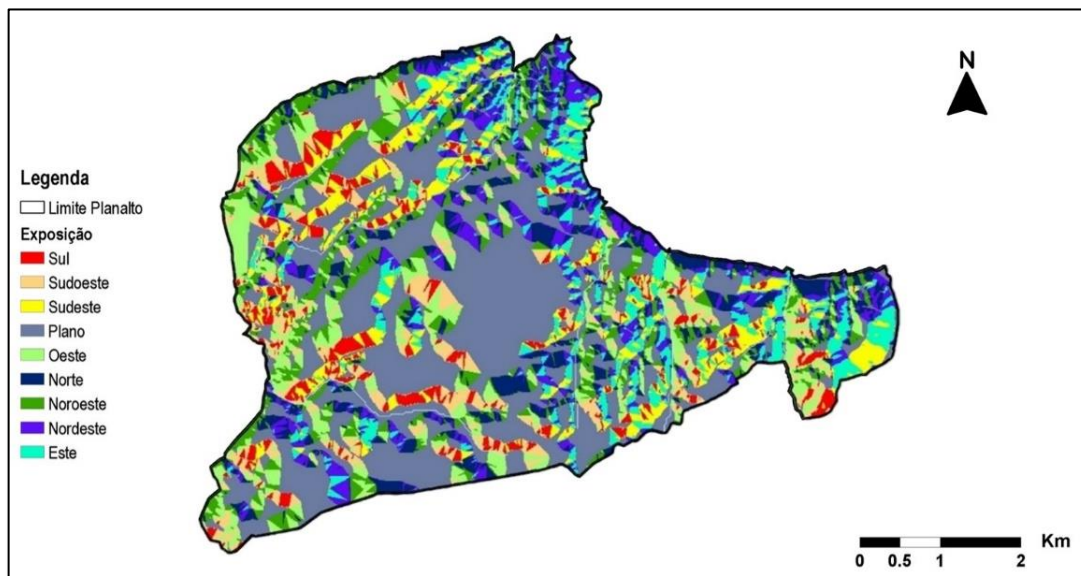


Figura 15 - Carta de exposição solar

Sendo uma zona de planalto, a grande maioria do território está exposta à radiação solar de forma homogénea ao longo de todo o dia, ou seja, sem influência da exposição das vertentes, pelo que os combustíveis florestais aí presentes estarão submetidos às mesmas condições de incidência da luz solar (vd. Figura 15 e AnexoVII).

2.2.4 Hidrografia

Como referido anteriormente, o território apresenta sete (7) pequenas bacias hidrográficas, associadas à rede da hidrografia presente no território tal como se apresenta na Figura 16 (vd. Anexo VIII).

Os cursos de água identificados, subdivididos em rio (Rio Galvão), ribeiras (São Domingos e Zambujeira), e afluentes (do Rio Real, do Rio Galvão e das ribeiras de São João e da Zambujeira) têm como ponto final de drenagem para a Barragem de São Domingos, localizada a Noroeste do Planalto.

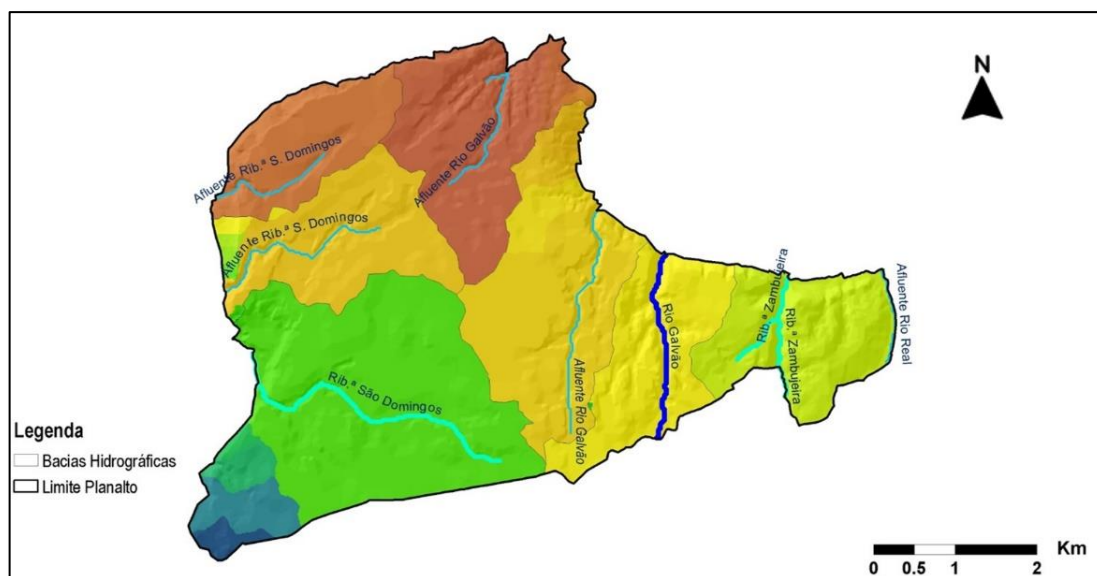


Figura 16 - Hidrografia

O sistema aquífero do Planalto está intimamente ligado à sua geologia e litologia, funcionando como recarga principal dos recursos hídricos subterrâneos. A pluviosidade naquele território infiltra-se muito facilmente após escorrer pelos calcários à sua superfície, através das diversas fendas (diáclases).

Ao nível do subsolo está identificada uma rede hidrológica com grande importância onde a água pratica as suas ações mecânicas e químicas sobre as rochas, formando assim o seu conjunto de grutas (entre 50 a 80 identificadas), os lapiás, cascalheiras e dolinas, característicos daquele local. O calcário é modificado tornando-se na terra-rossa com coloração avermelhada e como fertilizante dos solos cársicos. Das grutas, cavidades e algares, destacam-se a Gruta Nova e a Lapa do Suão (concelho do Bombarral), a Gruta dos Ralis (concelho Óbidos) e a Cova da Moura e Gruta dos Bolhos (concelho de Peniche), Lapa da Feteira e do Reguengo Pequeno (concelho da Lourinhã), sendo que este concelho, apesar de existirem outros sítios arqueológicos no Planalto, é o único que dispõe de um conjunto de grutas classificadas como Imóveis de Interesse: a Gruta Principal, a Gruta 2 e a Lapa do Reguengo Pequeno localizadas na união de freguesias de São Bartolomeu dos Galegos e Moledo. Dada a atividade de extração de inertes (pedreiras) que se localizam no Planalto, é possível que alguns destes locais possam estar em risco ou mesmo parcialmente destruídos.

2.2.5 Geomorfologia e geologia

O Planalto surge no prolongamento das Serras de Aire e do Montejunto, localizando-se num maciço calcário em forma de planalto, uma unidade geomorfológica, cortada nos calcários do Dogger e Malm, cujos limites são bem vinculados por dois acidentes tectónicos, a norte pela escarpa da falha da Serra D'El Rei, e a oeste onde existem algumas falhas que constituem o prolongamento para sul do limite leste do Vale Tifónico das Caldas da Rainha. Estas falhas separam o maciço de Cesareda do pequeno diápiro de Bolhos. A este e a sul verifica-se uma transição gradual entre as formações constituintes do Planalto e as formações envolventes. É possível observar séries estratigráficas do Jurássico Inferior, Médio e Superior (Bajociano ao Kimeridgiano superior), bem como fenómenos gerados pela dissolução desses mesmos calcários (Quaternaire Portugal, 2019). No Planalto é possível observar formações do período Jurássico Médio e Superior (170 a 150 milhões de anos), que aparecem à superfície em afloramentos extensos.

A carta litológica (Silva, 1983), disponibilizada pelo Atlas do Ambiente (SNIAmb, 2021), diferencia os tipos litológicos, conforme se pode verificar na Figura 17 (vd. Anexo IX).

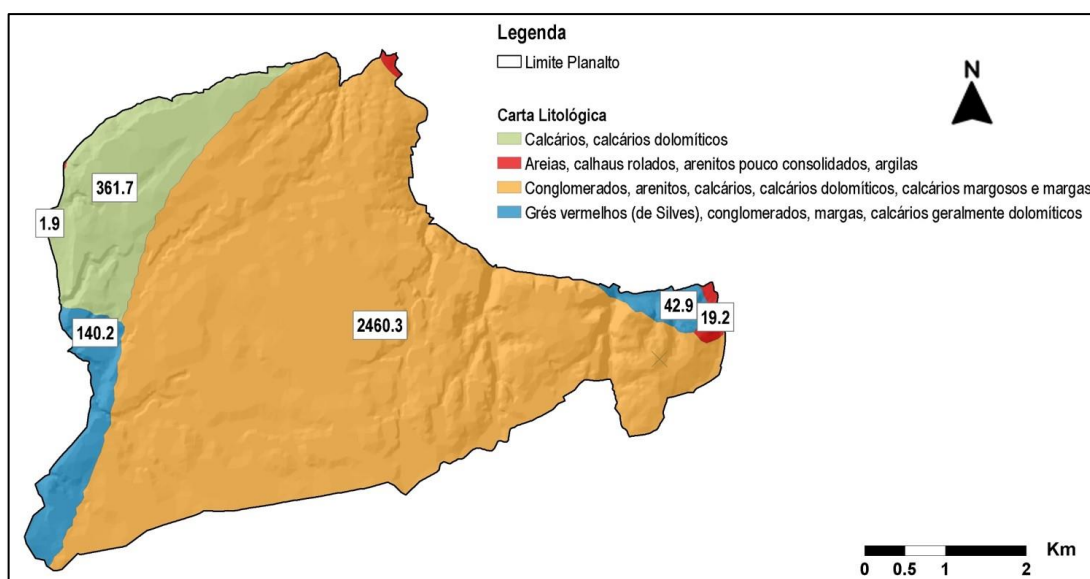


Figura 17 - Carta litológica

A análise da Figura 17 mostra que o tipo litológico mais representativo são os conglomerados, arenitos, calcários, calcários dolomíticos, calcários margosos e margas (Jurássico), com cerca de 2460,3 ha, o que corresponde a 81,3% do território do Planalto.

O solo é um recurso que sustenta todos os ecossistemas terrestres e constitui a base para a maioria da produção alimentar e do crescimento das florestas. Para além de servir de suporte das comunidades vegetais e/ou florestais, é constituído por uma reserva de água e nutrientes indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento da flora aí presente, pelo que os solos com maior potencialidades e/ou valor ecológico devem ser protegidos e preservados.

Quanto ao tipo de solo (Silva, 1983), poderá ser verificado com maior detalhe na Figura 18 (vd. Anexo X), que, de acordo com a classificação portuguesa (Cardoso, 1965; 1974), a maior representatividade são os solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos com cerca de 1100,0 ha, seguindo-se os solos litólicos, não húmicos com 647,0 ha, os solos calcários, para-barros com cerca de 433,0 ha e os solos calcários, para-litossolos com cerca de 288,0 ha. De acordo com a mesma classificação, cerca de 91,0 ha correspondem à área social.

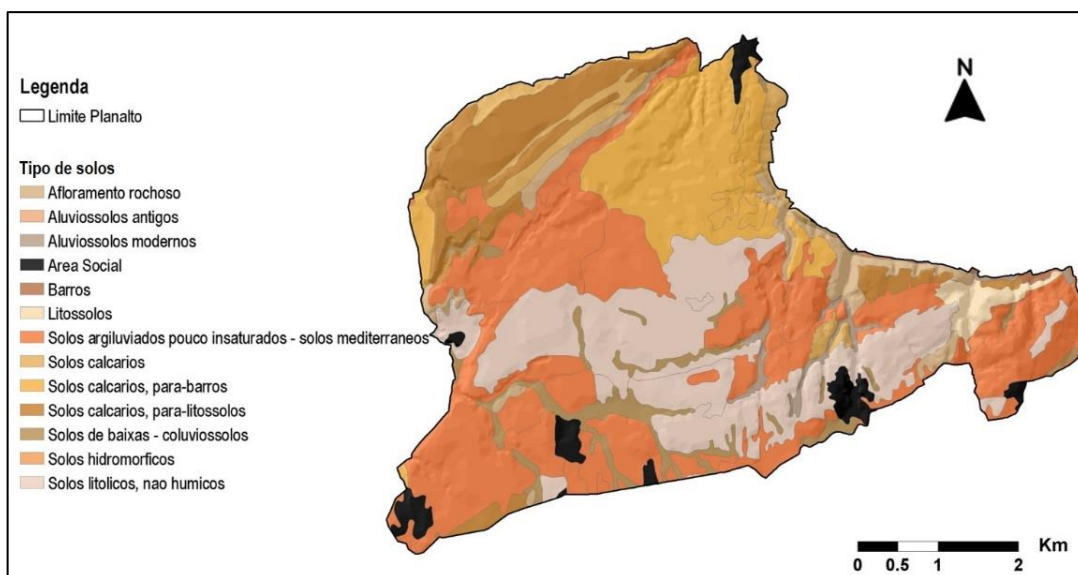


Figura 18 - Tipo de solo

Já no que diz respeito à textura, e de acordo com a classificação e informação disponível em Epic Webgis ISA (2015) apresentada no Quadro 12 e na Figura 19 (vd. Anexo XI), verifica-se que em mais de 50% da área do Planalto os solos apresentam textura fina.

Quadro 12 - Textura do solo

TEXTURA DO SOLO	ÁREA (Ha)	% ÁREA TOTAL
GROSSEIRA	532,6	17,6
MEDIANA	629,2	20,8
FINA	1650,8	54,5
AUSÊNCIA DE SOLO	213,9	7,1
TOTAIS	3026,5	100,0

Por outro lado e apesar do território se situar num planalto com afloramentos rochosos, apenas 7,1% não dispõe de qualquer solo, no entanto, ainda é uma área considerável (213,9 ha), mas que corresponde, sobretudo, aos domínios de ocupação e uso do solo artificializado e matos, e que será abordado no capítulo 2.5.

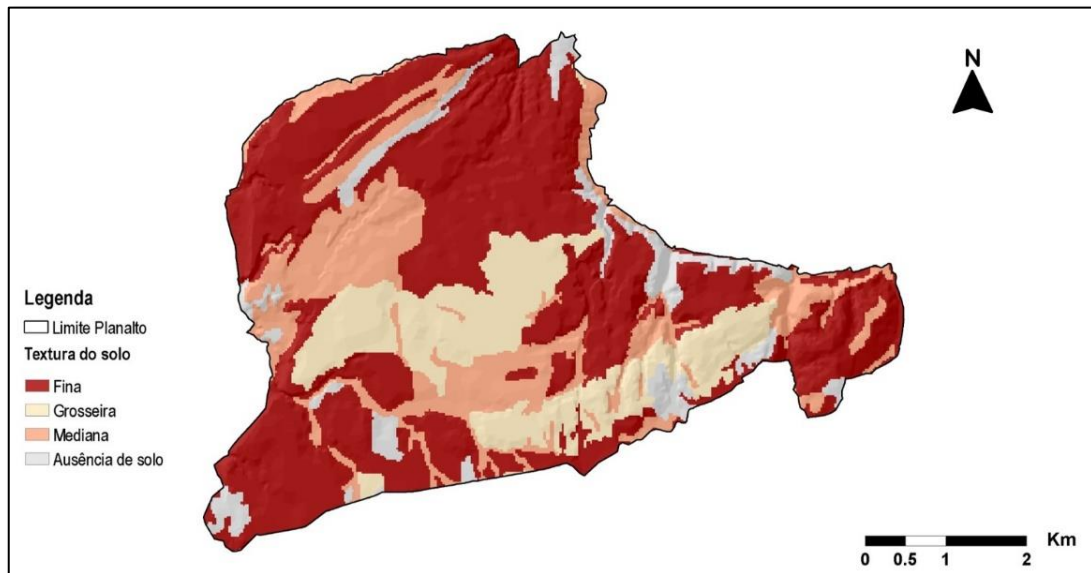


Figura 19 - Textura do solo

Relativamente à espessura do solo, de acordo com a interpretação da Figura 20 e Figura 21 (vd. Anexo XII e Anexo XIII), a grande maioria dos solos tem a profundidade entre 25 a 50 cm, com cerca de 2124,0 ha.

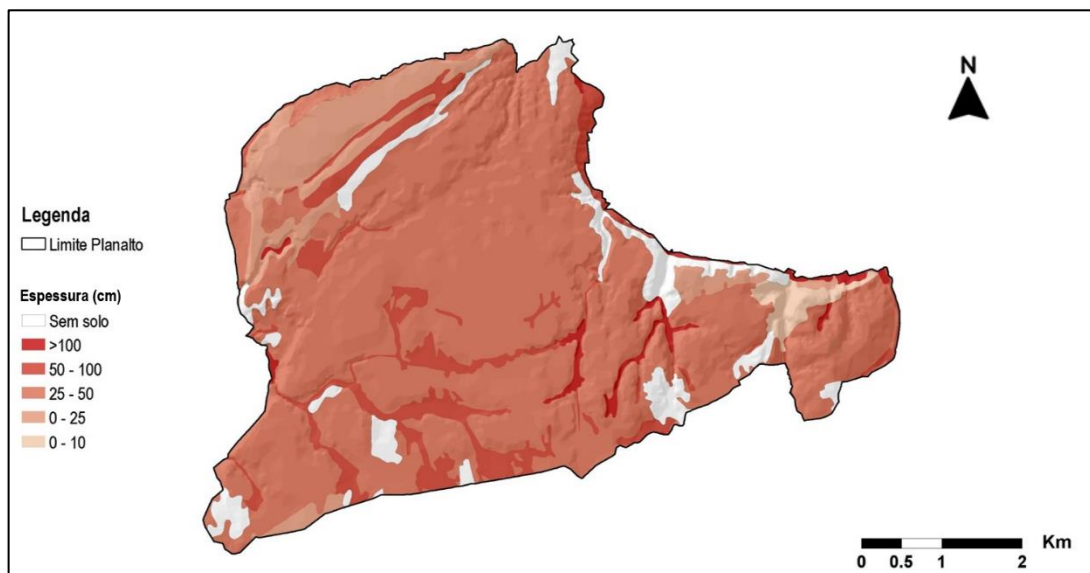


Figura 20 - Espessura do solo

Os solos de classe de profundidade mais elevada estão pouco representados e localizam-se em áreas de menor altitude nas pequenas baixas ou vales.

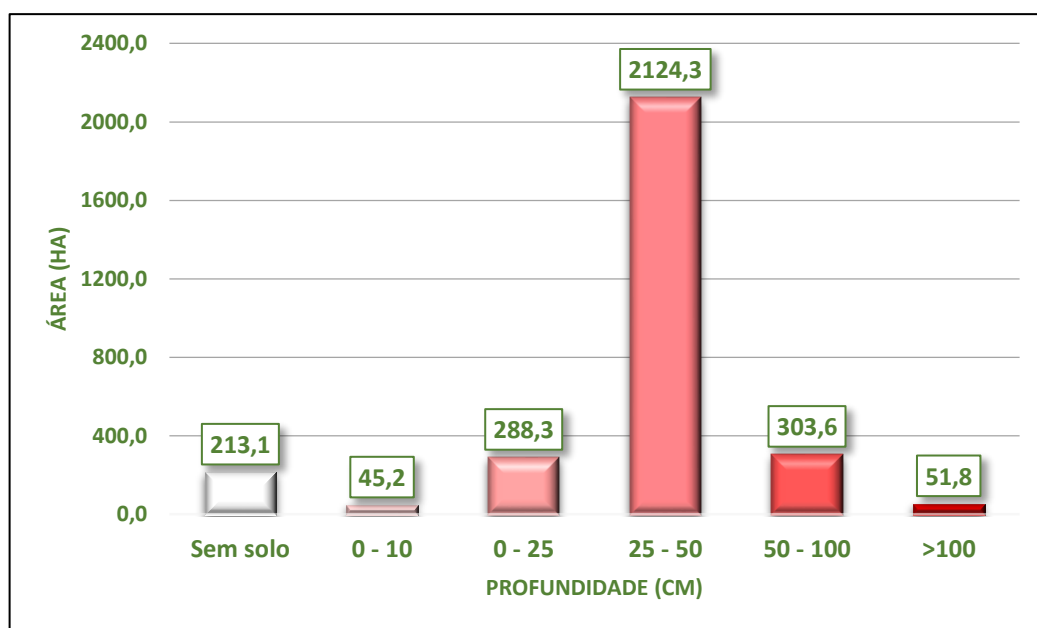


Figura 21 - Espessura dos solos

O território do Planalto em ainda 7,0% do seu território sem qualquer solo (213,1 ha), associado aos territórios artificializados e zonas em que as formações rochosas surgem à superfície (formações calcárias).

Por último, apresenta-se o valor ecológico do solo no Planalto, um índice que sintetiza as características dos solos e valoriza a sua aptidão ecológica (vd. Figura 22 e Figura 23).

De acordo com a informação obtida (Câmara Municipal de Torres Vedras, s.d.), o valor ecológico dos solos é determinado com base na quantidade e tipo de biomassa que cada tipo de solo pode suportar, parâmetros dependentes das suas características edáficas como o teor de minerais, estrutura, teor de matéria orgânica. Com base neste objetivo, foram estabelecidas seis classes para o Valor Ecológico do Solo:

- **Classe 0 – Áreas Sociais** – sem qualquer possibilidade de uso do terreno;
- **Classe 1 – Solos de Muito Elevado Valor Ecológico** – solos que deverão apresentar considerável espessura efetiva e os maiores índices de fertilidade, criando condições muito propícias à produção de biomassa e ao desenvolvimento das plantas. Por esta razão deverão ser preservados e protegidos.
- **Classe 2 – Solos de Elevado Valor Ecológico** – solos com potencialidades para a produção de biomassa, mas que apresentam características menos favoráveis que a classe 1. São solos associados a ecossistemas específicos que interessa preservar.

- **Classe 3 – Solos de Valor Ecológico Variável** – solos de valor ecológico menor que os anteriores, mas que em algumas condições podem apresentar condições que justifiquem a sua proteção.
- **Classe 4 – Solos de Reduzido Valor Ecológico** – solos pouco evoluídos, menos férteis e delgados, com pouca potencialidade para a produção de biomassa.
- **Classe 5 – Solos de Muito Reduzido Valor Ecológico** – estão incluídos solos incipientes ou em fases muito delgadas com valor ecológico praticamente nulo.

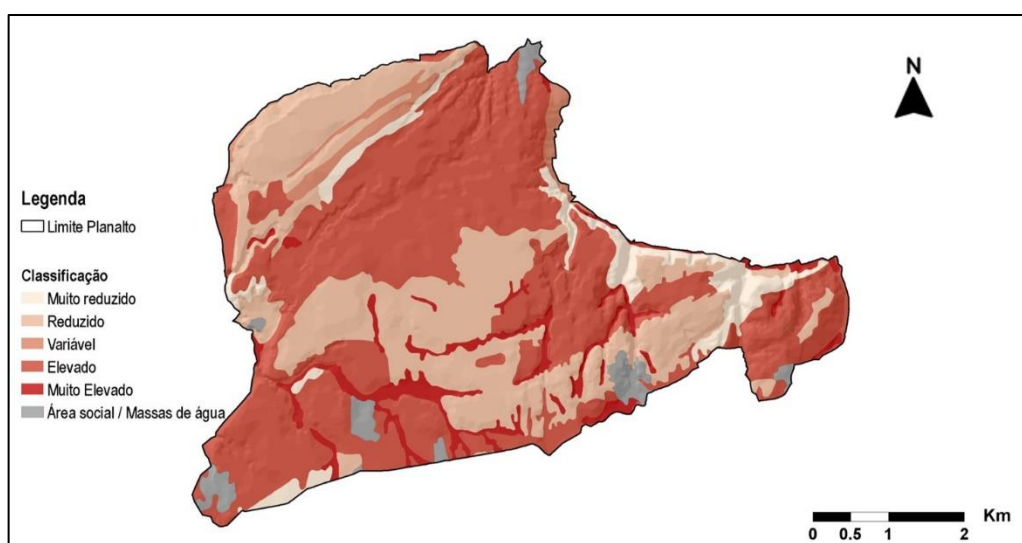


Figura 22 - Valor ecológico dos solos, informação geoespacial

A análise conjunta das Figura 22 (vd. Anexo XIII) e Figura 23 permite concluir que os solos com valor ecológico muito elevados são relativamente escassos, dispersos por pequeninas baixas, não excedendo uma área de 177,4 ha, ou seja, o corresponde a 5,9% do total do território.

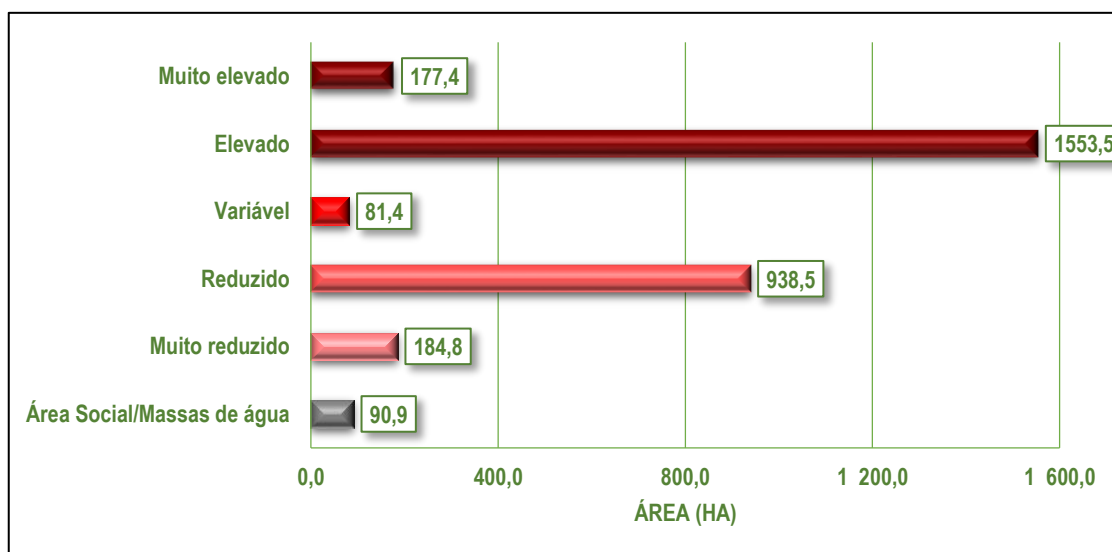


Figura 23 - Valor ecológico dos solos

Cerca de 51,3% da área tem valor ecológico elevado (1553,5 ha), justificando também por isso medidas de conservação. A Planalto apresenta também uma vasta área cujo seu valor ecológico é reduzido, ou seja, cerca de 938,5 ha (cerca de 31,0% do Planalto). Existem também áreas cujo valor ecológico é muito reduzido, cerca de 184,8 ha (6,1% do Planalto) e por fim, cerca de 2,7% do Planalto (81,4 ha) tem classificação de variável. As áreas classificadas como área social ou massas de água não apresentam qualquer valor ecológico no que respeita ao solo, ainda assim representam apenas 3,0% ou seja 90,9 ha.

2.2.6 Clima

As variações climáticas contribuem decisivamente para a definição das comunidades vegetais existentes em cada região (Leitão, sem data). Segundo o mesmo autor, o clima é um dos principais fatores determinantes do tipo de vegetação existente num dado local e os diagramas ombrotérmicos, também adotados pela UNESCO-FAO, são utilizados para avaliar variações locais relacionando a precipitação com a temperatura ao longo do ano.

A partir dos dados disponíveis no (Portal do Clima, 2015), referentes ao período 1971 a 2000, com os valores médios acumulados de temperatura e precipitação, foi possível realizar o diagrama ombrotérmico com os registos climatológicos disponíveis para a região Oeste onde se insere a área de estudo (Figura 24).

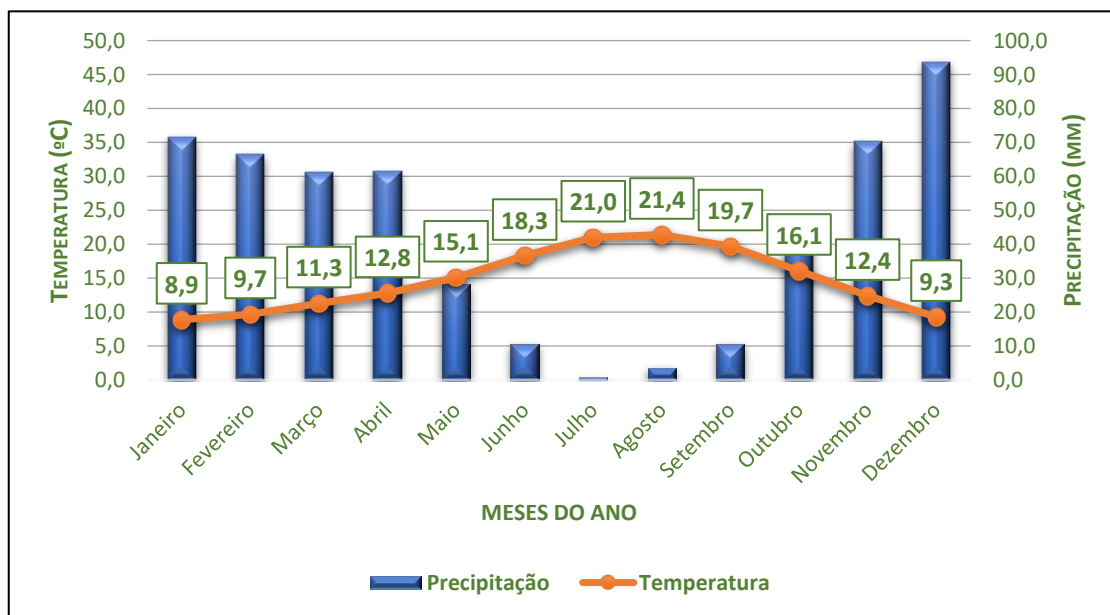


Figura 24 - Diagrama ombrotérmico (Região Oeste)

Este diagrama permite concluir que a extensão do período seco (número de meses em que a temperatura é duas vezes superior à precipitação), é de 6 meses localizados entre maio e setembro. Conclui-se assim que as plantas e as espécies florestais em particular têm limitações de abastecimento em água durante metade do ano.

O Portal do Clima disponibiliza ainda informação que permite avaliar o efeito das alterações climáticas nos parâmetros temperatura e precipitação, nomeadamente o histórico simulado da temperatura média de 30 anos bem como da precipitação acumulada, no período de 1971 a 2000 e entre 2011 e 2040, comparativamente com os percentis 10 e 90 no modelo regional de previsão de normais climatológicos Ensemble, em que é possível analisar os cenários de alterações climáticas (RCP4.5 e RCP8.5), para a região Oeste onde se insere a área de estudo.

Relativamente aos cenários RCP (*Representative Concentration Pathways*), (Portal do Clima, 2015), o cenário RCP4.5 é um patamar de estabilização intermediário em que o forçamento radiativo está estabilizado a aproximadamente $4,5\text{Wm}^{-2}$ e $6,0\text{Wm}^{-2}$ após 2100 (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2150) e o cenário RCP8.5 é um patamar elevado para cada forçamento radiativo e superior a $8,5\text{Wm}^{-2}$ em 2100 e continua a aumentar durante algum tempo (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2250).

A título de exemplo, serão apresentados graficamente de seguida os dados referentes ao período 2011-2040 comparativamente com o histórico do período 1971-2000 (Figura 25 e Figura 26). Com os dados obtidos na leitura dos valores das temperaturas (máxima, média e mínima) para os 2 cenários de alterações climáticas referente aos períodos temporais 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100, foi elaborado um gráfico comparativo (vd. Figura 27) produzido a partir da compilação de dados existentes no Quadro 13.

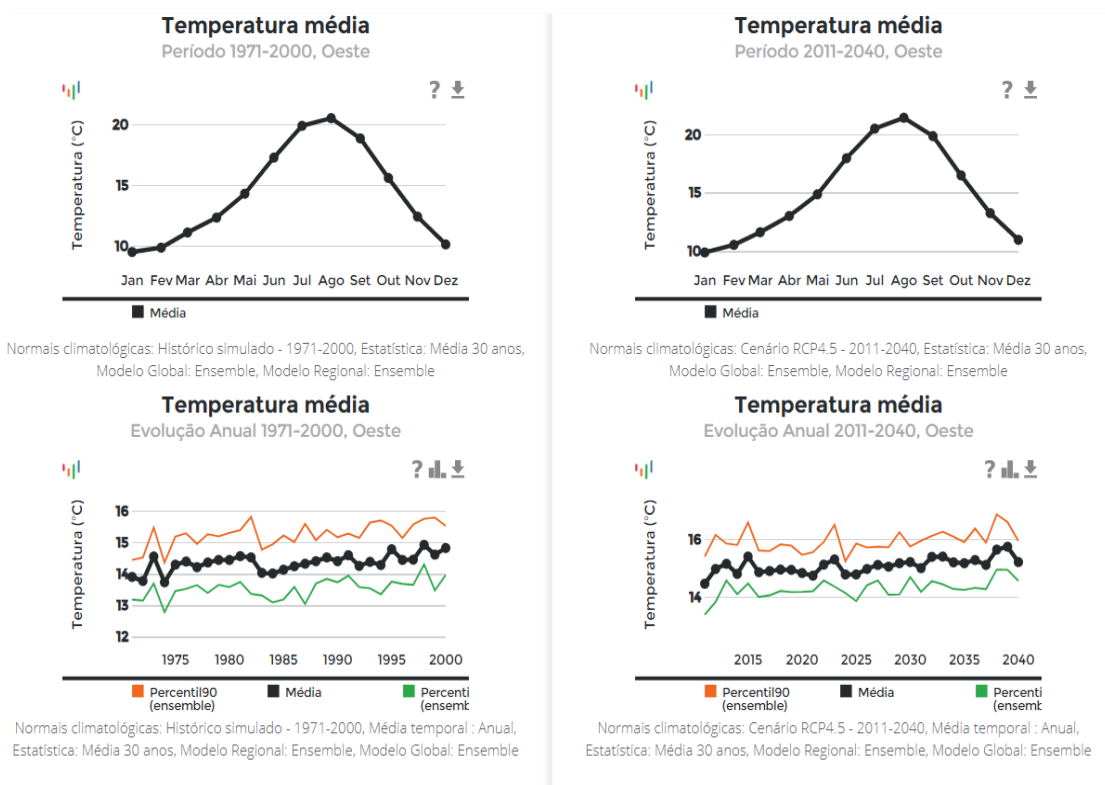


Figura 25 - Temperatura média acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP4.5

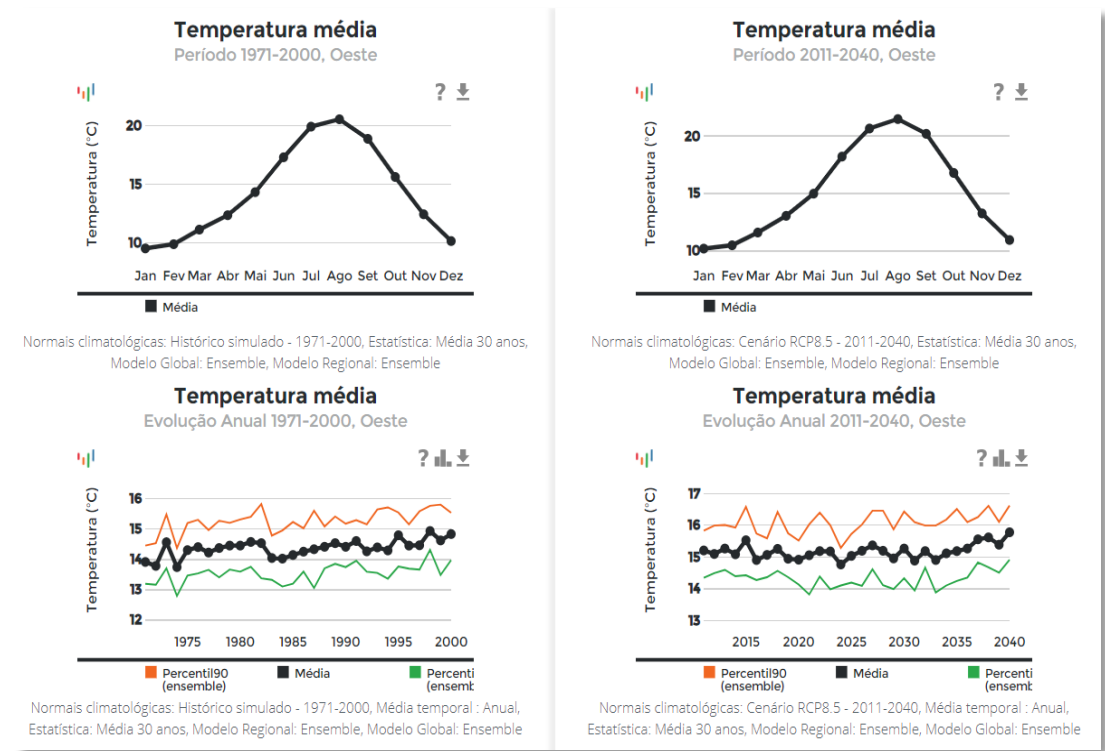


Figura 26 - Temperatura média acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP8.5

O Quadro 13 discrimina os valores de temperatura máxima, média e mínima, comparando os 4 períodos de análise climática.

Quadro 13 - Valores de temperatura comparação normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5)

TEMPERATURA	1971-2000	2011-2040		2041-2070		2071-2100	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
MÁXIMA	14,9	15,7	15,8	16,1	17,0	16,2	18,3
MÉDIA	14,4	15,1	15,2	15,6	16,1	15,9	17,5
MÍNIMA	13,8	14,5	14,8	15,4	15,4	15,3	16,5

Valores de temperatura em °C

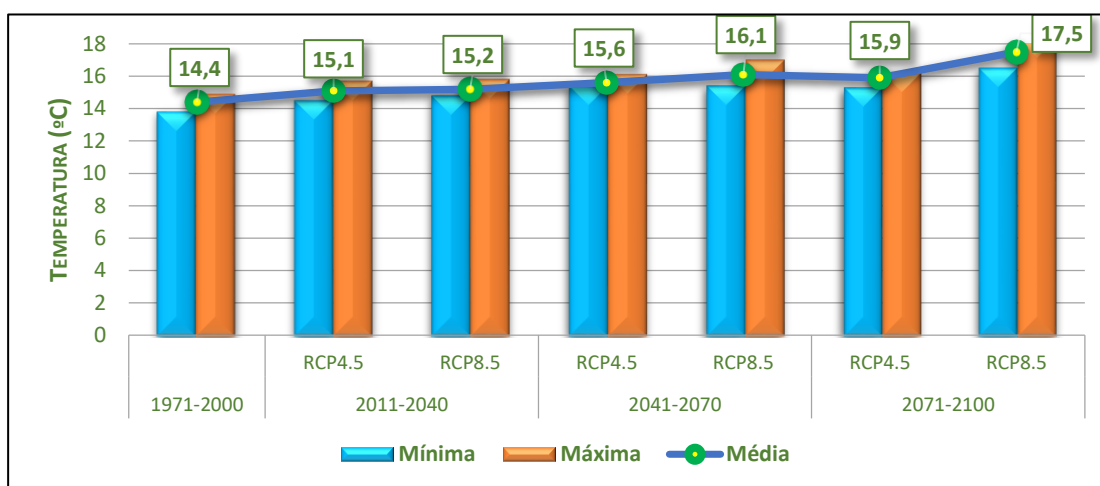


Figura 27 - Temperatura - comparação dos normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5)

Da interpretação dos dados, é fácil verificar que a tendência é de subida de todos os valores de temperatura, conforme previsões globais face às alterações climáticas, prevendo-se, para a área de estudo, que a temperatura média máxima possa sofrer um incremento de 3,4°C no cenário mais pessimista, ou seja RCP8.5, face ao período 1971-2000, a temperatura média poderá sofrer um aumento de 3,1°C, e de 2,7°C em relação à temperatura mínima.

Da mesma forma, serão apresentados de seguida (vd. Figura 28 e Figura 29) os dados obtidos para os valores de precipitação acumulada nos mesmos períodos e com os mesmos cenários de alterações climáticas.

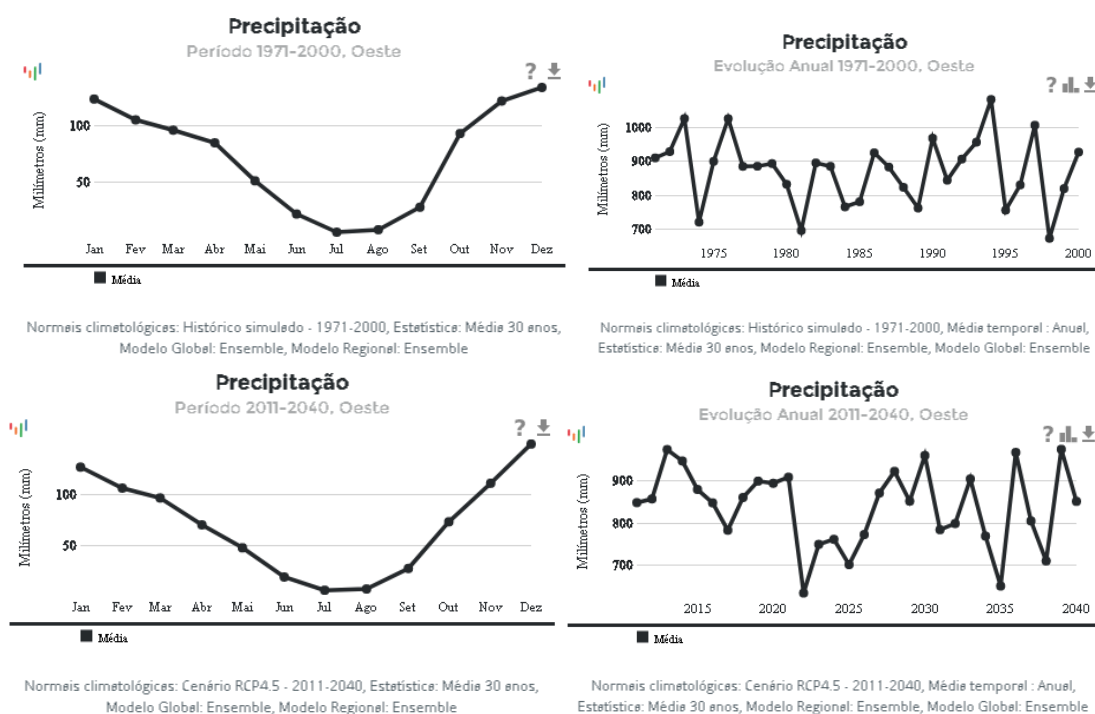


Figura 28 - Precipitação acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP4.5

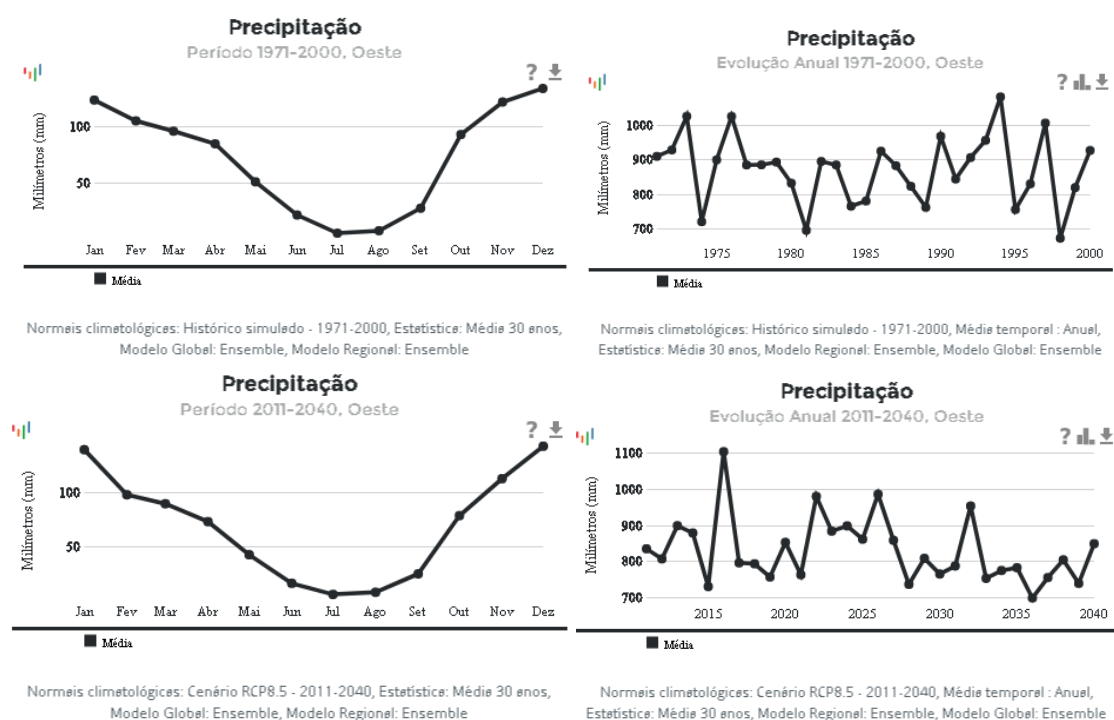


Figura 29 - Precipitação acumulada com os percentis10 e 90 do modelo global Ensemble cenário RCP8.5

Relativamente aos valores de precipitação, ainda que com oscilações entre alguns períodos temporais em ambos os cenários, atendendo à média apresentada, estamos perante uma tendência progressiva de redução de precipitação acumulada. Os valores apresentados sugerem ainda uma maior concentração de precipitação nos

meses de inverno, sensivelmente entre os meses de outubro a abril. Com a tendência de redução no solo, existindo menos precipitação, existirá menos água no solo, os combustíveis florestais ficam mais secos e mais disponíveis para arder em caso da ocorrência de incêndios.

Quadro 14 - Valores de precipitação comparação normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5)

PRECIPITAÇÃO	1971-2000	2011-2040		2041-2070		2071-2100	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
MÁXIMA	1084,0	976,0	1104,7	1065,3	995,7	1004,2	1024,1
MÉDIA	873,8	838,6	830,7	825,0	816,6	831,6	730,9
MÍNIMA	672,6	633,6	699,8	605,1	575,5	650,9	504,6

Valores de precipitação acumulada em milímetros (mm)

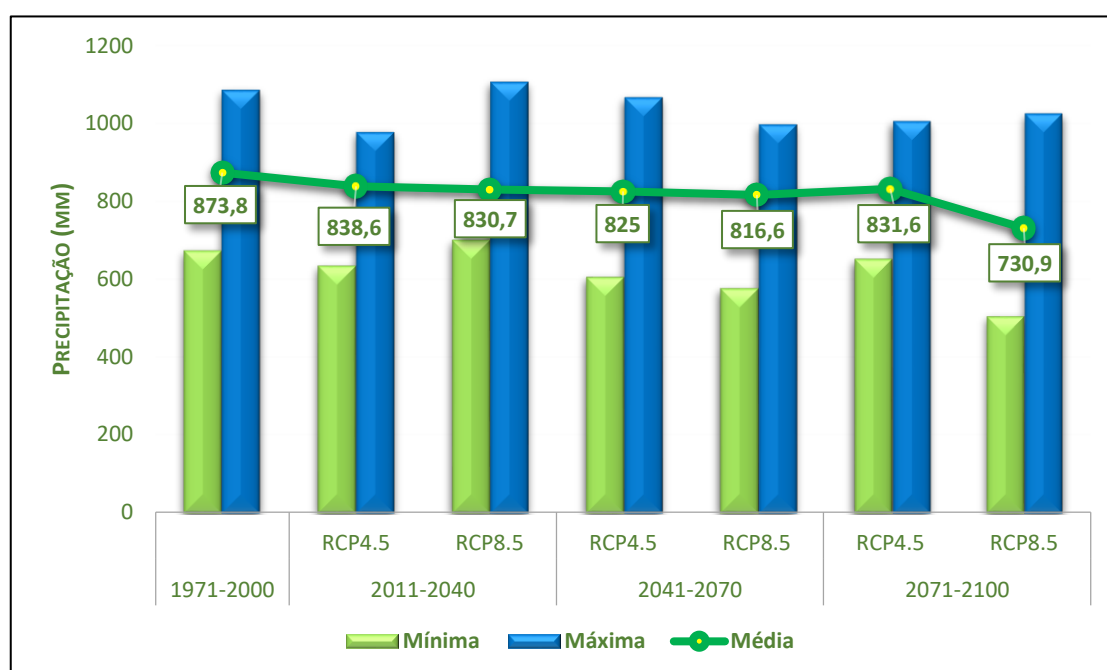


Figura 30 - Precipitação - comparação dos normais climatológicos (histórico vs RCP4.5 e RCP8.5)

Os recursos hídricos, florestais e agrícolas, irão assim progressivamente ser afetados pelas alterações climáticas e consequentemente os serviços de ecossistema e as populações que se servem destes espaços e serviços. Haverá necessidade de utilização preferencial e sustentada de espécies autóctones mais tolerantes e mais resistentes a estas alterações tornando assim, os territórios e as paisagens mais resilientes.

Segundo o relatório anual sobre os incêndios florestais referente ao ano de 2020 (San-Miguel-Ayanz, *et al.*, 2021), as alterações climáticas apresentam já impactos visíveis no que diz respeito a incêndios florestais/rurais. Para além de aumentar os territórios com elevado risco de incêndio, nos quais se incluem países que até aqui não tinham histórico de incêndios, nomeadamente na Europa central e setentrional, o

aquecimento global está a fazer com que os incêndios tenham maior velocidade de propagação e com maior intensidade, muitas vezes fora da capacidade de supressão pelos métodos e meios mais tradicionais, e com a época de incêndios a ser cada vez mais ampla a cada ano que passa, começando cada vez mais cedo e terminando cada vez mais tarde. Os espaços florestais estão assim a sofrer cada vez mais impactos, sendo por isso cada vez mais degradados com a passagem dos incêndios, algo cada vez mais notório à escala global, o que por sua vez, com a ocorrência de incêndios, contribui para as alterações climáticas com a libertação de CO₂ que estava capturado nas espécies florestais. Além de serem cada vez mais severos os incêndios, também a recuperação dos impactos causados está tendencialmente mais demorada e complexa.

As alterações climáticas estão em curso e são possíveis de verificar através os períodos de temperaturas elevadas (ondas de calor), menor precipitação, aumento da extensão do período temporal com condições favoráveis à ocorrência de incêndios ou até mesmo pela ocorrência de tempestades tropicais com a presença, por exemplo, de poeiras vindas do norte de África.

Todas as projeções apontam que no futuro o risco de incêndio tenderá a agravar-se mesmo para países e regiões que até aqui não lidavam com este tipo de ocorrências (exemplo Sibéria), vão começar a ter ou cada vez mais frequentes, da mesma forma que onde existem já histórico de incêndios, o problema tender-se-á a agravar-se.

2.2.7 Fauna e Flora

O território em estudo, não contempla, até à data de realização do presente relatório, qualquer área classificada (SIC ou NATURA2000), no entanto, de acordo com a informação disponível pelo portal (iNaturalist, 2017), para o projeto “Fauna e Flora do Planalto das Cesaredas”, existem catalogadas 637 espécies, dispersas por toda a área do Planalto, verificadas através de 1143 observações, por 12 observadores e 368 identificadores registados (vd. Quadro 15 e Figura 31). Este é um valor que vai sendo atualizado regularmente pelos utilizadores registados, pelo que os valores apresentados de seguida poderão já não estar atualizados.

Ainda assim constituem um bom indicador da biodiversidade e do património natural presente no Planalto.

Quadro 15 - Taxa identificados no Planalto

TAXA	TOTAL
<i>Amphibia</i>	11
<i>Animalia</i>	4
<i>Arachnida</i>	98
<i>Aves</i>	78
<i>Fungi</i>	78
<i>Insecta</i>	319
<i>Mammalia</i>	18
<i>Mollusca</i>	24
<i>Plantae</i>	491
<i>Protozoa</i>	1
<i>Reptilia</i>	19
<i>N/D</i>	2
TOTAL	1143

Pela interpretação dos resultados obtidos, e da totalidade dos mesmos, existem 2 registos que não podem ser considerados (N/D) por não terem os campos preenchidos, pelo que não podem ser agrupados segundo taxa identificados. Os principais taxa, aqueles com maior representatividade, são *Plantae*, com 491 observações, seguindo-se de *Insecta* com 398 observações registadas à data da recolha da base de dados. A densidade das observações registadas, por hectare, é apresentada de seguida pela Figura 31 (vd. Anexo XIV).

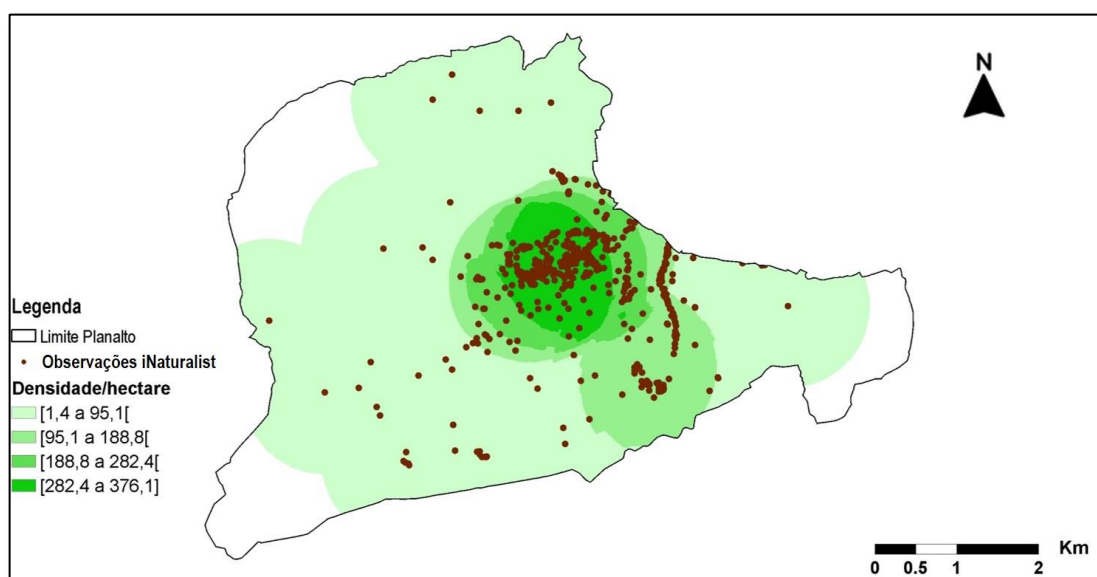


Figura 31 - Densidade de taxa identificados no Planalto

A análise da Figura 32 mostra contudo que as observações de fauna e flora estão associadas aos locais de passagem dos observadores, como tal estes valores apenas poderão ser interpretados em termos quantitativos, isto é, número de espécies e taxa. Não se pode, assim, atribuir uma dimensão espacialmente explícita a este indicador. Para que tal acontecesse seria necessário relacionar a ocorrência de

espécies com os seus habitats característicos, trabalho que sai fora do âmbito desta tese. Porém, pode inferir-se que estas espécies terão os seus habitats relacionados com as áreas florestais e agrícolas com maior grau de naturalidade.

Como já foi referido, existem dezenas de grutas no Planalto, algumas são sítios arqueológicos classificados, do Paleolítico e Neolítico, como é o caso da Cova da Moura, abordada pelo pioneiro geólogo Nery Delgado em 1867 no seu trabalho “Noticia Acerca das Grutas da Cesareda” ou a Gruta da Feteira que, de acordo com Reboleira (2022), foi estudada pelo arqueólogo João Zilhão (1982) tendo sido uma escavação que instigou a criação do Museu da Lourinhã. Muitas das grutas são hoje desconhecidas, mas estima-se a existência de, pelo menos, 100 grutas neste maciço (vd. Figura 32 e Anexo XV), contudo o número em concreto é difícil de obter dada a própria definição de gruta e falta de registos históricos e científicos (Reboleira, 2022). Ainda assim foi possível representar a informação geoespacial da localização das grutas, cuja informação das coordenadas geográficas consta tabelada no estudo de Reboleira (2022).

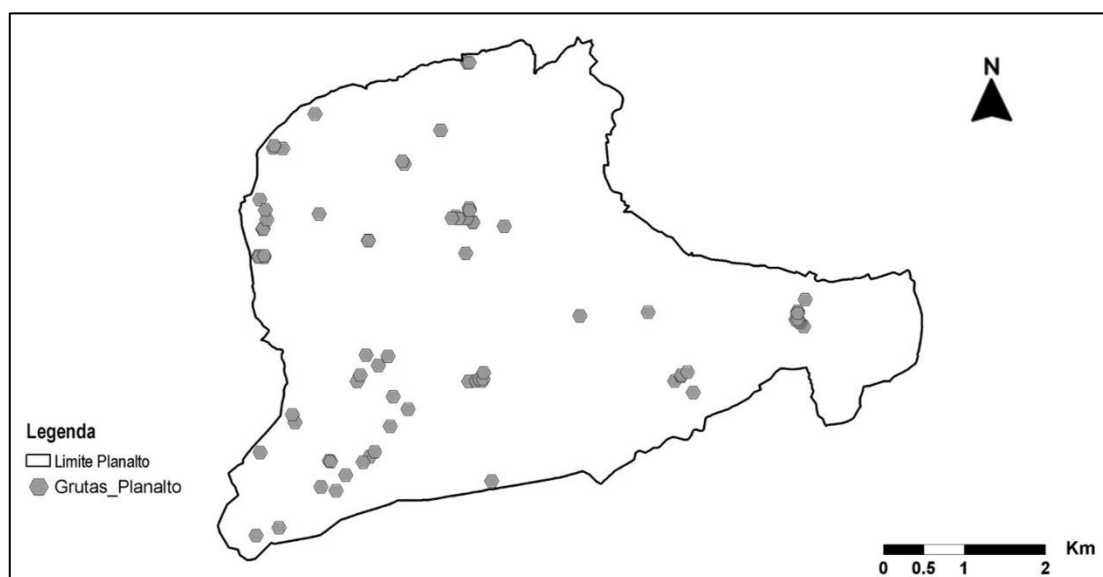


Figura 32 - Geolocalização das grutas no Planalto. Fonte: Reboleira (2022)

Abaixo da superfície terrestre existem diversos espaços subterrâneos formados a partir de fenómenos físico-químicos de dissolução ou por ação de forças tectónicas em diferentes litologias e podem estar cheios de água ou ar. Nestas cavidades existe um habitat organizado em camadas de acordo com a geologia do terreno, erosão e formação do solo. As rochas carbonatadas abrangem a litologia cársica, que contém o maior número de cavidades naturais conhecidas, estimando-se que as mesmas ocupem 15% da superfície terrestre. A ação da água na dissolução e deposição dos calcários

vai modelando a paisagem à superfície enquanto cria simultaneamente uma extensa rede de galerias no subsolo. Caracteristicamente a paisagem não tem cursos de água superficiais dado que a precipitação rapidamente é infiltrada, circulando assim em profundidade. Os maciços cársicos estão organizados verticalmente, com uma larga superfície de absorção, caracterizada por um modelado de estruturas geológicas peculiares como dolinas, sumidouros e nascentes, seguida do epicarso que alberga um habitat subterrâneo superficial inundado e do endocarso que tem a zona vadosa, por onde a água circula por ação da gravidade até ao nível freático. Este nível marca o início do aquífero, um grande reservatório de água subterrânea disponível para o consumo humano imediato. Tanto o epicarso, como a zona vadosa e os aquíferos albergam espécies subterrâneas únicas, adaptadas à vida subterrânea. Devido às suas características geomorfológicas, o Planalto alberga nas suas cavidades naturais condições necessárias à vida subterrânea. A fauna subterrânea (vd. Quadro 16) é composta por invertebrados, onde se destacam espécies de aracnídeos, miriápodes, crustáceos e insetos, únicas no mundo (Reboleira, 2022).

Quadro 16 - Espécies de invertebrados cavernícolas do Planalto. Adaptado de Reboleira (2022)

GRUPO ZOOLOGICO	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NÍVEL TRÓFICO	ECOLOGIA
Gastrópode	Oxychilidae	<i>Oxychilidae draparnaudi</i> (Beck, 1837)	D	Tf
Aranha	Agelenidae	<i>Tegenaria ramblae</i> Barrientos, 1978	P	Tf
	Tetragnathidae	<i>Meta bourneti</i> Simon, 1922	P	Tf
	Dictynidae	<i>Mastigusa macrophthalma</i> (Kulczynski, 1897)	P	Tf
Pseudoescorpião	Chthoniidae	<i>Chthonius (Ephippiochthonius) cardosoi</i> Zaragoza, 2012	P	T
	Neobisiidae	<i>Roncocreagris occidentalis</i> Zaragoza & Reboleira, 2013	P	T
Quilópode	Lithobiidae	<i>Lithobius pilicornis</i> Newport, 1844	P	Tf*
Milpés	Julidae	<i>Acipes</i> n. sp.	D	T*
Isópode terrestre	Trichoniscidae	<i>Miktoniscus longispina</i> Reboleira & Taiti, 2015	D	T*
Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio dilatatus</i> Brandt, 1833		Tf*
Dipluros	Campodeidae	<i>Podocampa</i> cf. <i>fragiloides</i> Silvestri, 1932	D	T
Zygentoma	Nicoletiidae	<i>Coletinia</i> n. sp.	D	T*
Coleóptero	Carabidae	<i>Laemostenus terricola</i> (Herbst, 1784)	P	Tf
		<i>Trechus fulvus</i> Dejean, 1831	P	Tfx

Ecologia: Troglóbios (T) e troglófilos (Tf). Nível trófica: predador (P), detritívoro (D). * Endémica do Planalto.

São conhecidas seis espécies adaptadas às condições das grutas no Planalto: os pseudoescorpiões *Roncocreagris occidentalis* e *Occidenchthonius cardosoi*, uma nova espécie de milpés do género *Acipes*, o bicho-de-conta *Miktoniscus longispina*, o dipluro *Podocampa* cf. *fragiloides* e uma espécie nova de peixinho-de-prata do género *Coletinia*. A nova espécie *Acipes* e *Coletinia* são exclusivas do Planalto. Encontram-se também diversas espécies troglófilas, o caracol *Oxychilus draparnaudi* a alimentar-se de detritos, a centopeia *Lithobius pilicornis*, um superpredador, e o troglófilo bicho-de-conta *Porcellio dilatatus*. O meio subterrâneo foi alvo de estudo durante um ano e demonstrou existir maior riqueza de espécies no outono, altura em que o conteúdo em carbono orgânico é reduzido e funciona como abrigo climático para os invertebrados oriundos da superfície e como habitat permanente para diversas espécies. Existem ainda em diversas cavidades grandes colónias de morcego responsáveis por acumular grandes quantidades de matéria orgânica nesses locais (Reboleira, 2022).

O estado de conhecimento dos ecossistemas subterrâneos no Planalto é ainda incipiente, e apenas algumas grutas e uma pequena parte do meio subterrâneo superficial foram estudadas, pelo que a sua investigação pode ainda revelar novidades para a ciência.

2.3 População

Os dados apresentados de seguida, estão organizados por áreas censitárias definidas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE). Apesar de já existirem dados mais recentes referentes ao ano de 2021, os mesmos são ainda classificados como preliminares, pelo que não foram considerados para esta análise.

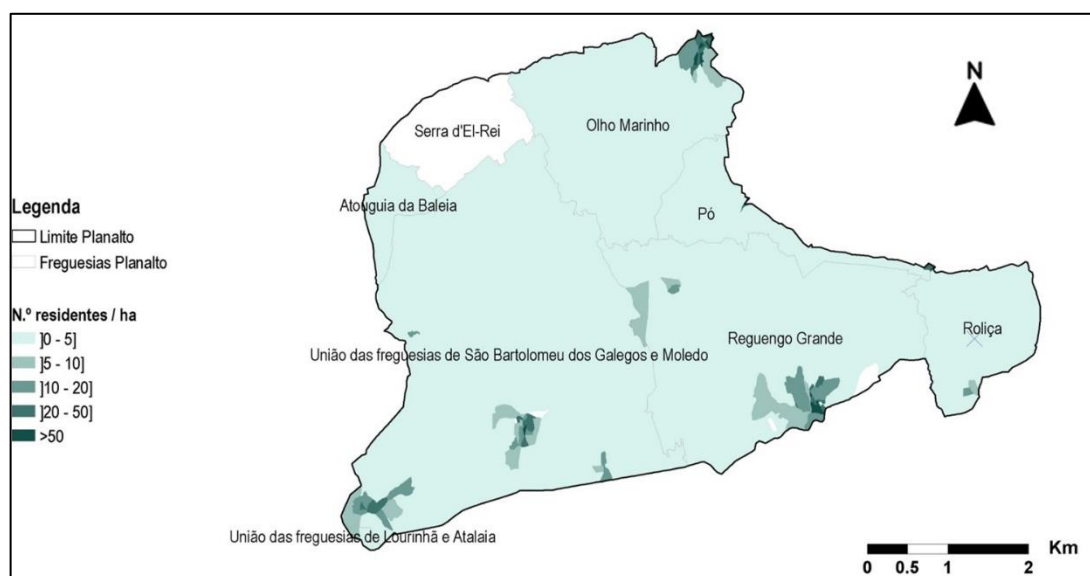


Figura 33 - População residente por hectare

Relativamente à população residente no território (vd. Figura 33 e Anexo XVI), não existem registos de residentes na área censitária pertencente à freguesia de Serra D'El Rei, concelho de Peniche. As áreas censitárias correspondentes aos lugares de Olho Marinho, no concelho de Óbidos, Reguengo Grande, Moledo e São Bartolomeu dos Galegos, pertencente ao concelho da Lourinhã, são os que tinham registo de maior população residente de acordo com a informação censitária de 2011.

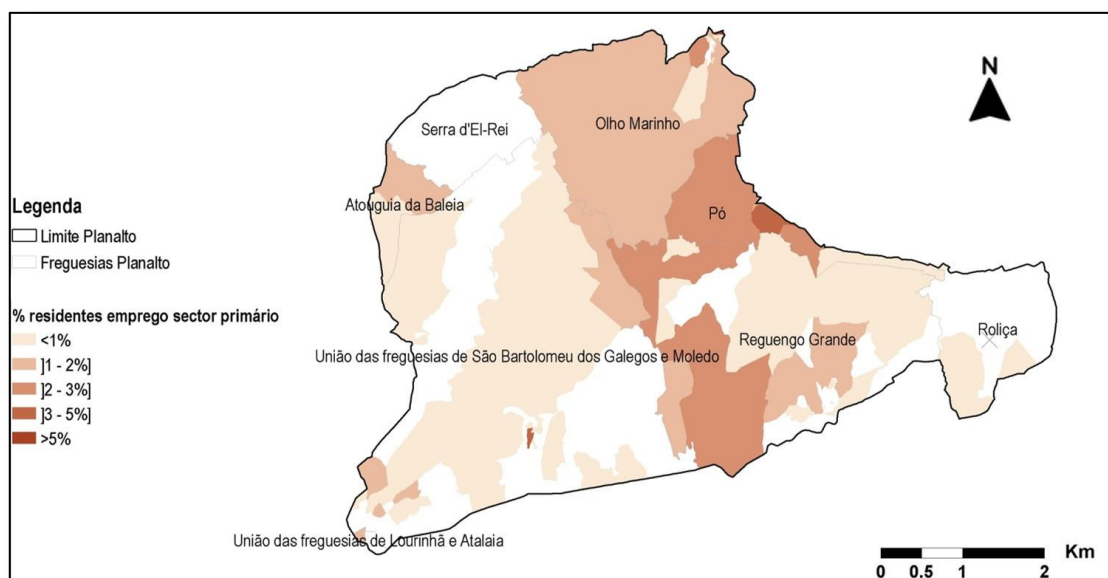


Figura 34 - População com emprego no sector primário

A população residente que desempenha a sua atividade profissional no sector primário (agricultura), de acordo com a informação oficial (Instituto Nacional de Estatística, 2011) localiza-se nas áreas censitárias correspondentes à freguesia do Pó, concelho do Bombarral, Reguengo Grande, concelho da Lourinhã e Olho Marinho, concelho de Óbidos (vd. Figura 34 e Anexo XVII). Contudo, apenas uma pequena percentagem da totalidade da população residente trabalha neste setor, a grande maioria procura outras atividades para trabalhar.

2.4 Cultura e Recreio

Territorialmente, as freguesias de Serra D'El Rei e União das Freguesias de São Bartolomeu dos Galegos e Moledo, as mais dinâmicas em contexto da realização de eventos regulares de cariz lúdico, desportivo e cultural. Existem diversos passeios organizados por entidades locais, e não só, que promovem a prática de caminhadas, passeios e ou outras práticas, de bicicleta.

A área de estudo conta com percursos pedestres devidamente homologados: o "LNH_PR2 – Pelo planalto das Cesaredas" com cerca de 20,0 Km de extensão, o "BBR_PR1 – O caminho da Roliça" com cerca de 12,0 Km de extensão no maior

percurso e o “OBD_PR13 – Rota do Calcário” com cerca de 6,0 Km de extensão. Para além destes percursos, existentes diversas modificações que vão sendo partilhadas em fóruns dedicados a estas práticas.

Existem, no Planalto, museus e outros espaços museológicos, centros interpretativos, locais de exposições temporárias, que também dão o seu contributo cultural, como é o caso da Mostra de Arte Pública (MAP) localizada no Modelo ou o Museu Rural localizado no Reguengo Grande. A oferta cultural não se esgota na área de estudo, sendo muito variada a oferta cultural nas proximidades. O associativismo tem um grande peso no Planalto, podendo agrupar-se em associações recreativas, desportivas, ambientalistas e culturais que vão mantendo as suas atividades regulares.

Historicamente, no Planalto ocorreu outrora uma batalha contra as forças napoleónicas em 1808 no Picoto, localizado no território da freguesia da Roliça, concelho do Bombarral, na qual o exército britânico e português saíram vitoriosos, contribuindo para o fim da 1ª Invasão Francesa. No âmbito das comemorações do bicentenário das Batalhas de Roliça e Vimeiro, em 2008, foram realizadas diversas atividades incluindo a reconstituição dessa batalha.

Estima-se que a antiguidade do território, terá tido origem no período entre o Cretácio e o Jurássico Médio, estando identificados diversos achados arqueológicos que foram alvo de investigações e estudos já publicados por diversos especialistas, como seja arqueólogos, geólogos, espeleólogos e historiadores. Pelos fósseis já encontrados no Planalto, entre os quais amonites (animais marinhos), é possível deduzir que a área já foi submersa pelas águas do mar. Dadas as características geomorfológicas, as formações calcárias ali presentes foram sofrendo erosão dando origem a diversas dezenas de grutas que terão servido de abrigo, para inumação ou deposição secundária de restos humanos. A datação da presença humana naquele território sugere ser desde a Pré-História Antiga (90 mil anos), existindo também registos da Pré e Proto-História, e até mesmo a passagem dos povos romanos. Os locais com maior interesse científico são as escavações no Vale do Rôto, a Lapa do Suão, as grutas da Casa da Moura, a Cova da Moura e Malgasta. Estão identificados povoados, como é o caso do Castro da Columbeira e o Povoado do Paço, que remontam à Idade do Cobre, parte deles dispunham de fortificações sugerindo a importância territorial pela presença de água e terrenos com condições para a prática agrícola e pastorícia, fixando assim as populações. Apesar da sua importância, muitos destes locais anteriormente referidos têm acesso condicionado, quer pelas questões de segurança que os espaços não apresentam para os visitantes e quer também pela salvaguarda do património geológico e ambiental como é o caso da espécie *Miniopterus schreibersii* (morcegos-

de-peluche) com estatuto de espécie vulnerável (VU) que habita na Gruta da Casa da Moura.

Arquitetonicamente, o património no Planalto é organizado em religioso (igrejas, capelas, ermidas e estruturas de menores dimensões como alminhas, nichos e cruzeiros), civil (edificações civis, domésticas e utilitárias associadas às práticas agrícolas, abastecimento de água e construção civil). Das 5 habitações mais antigas encontradas no património, o Paço Real é o que tem sido mais estudado, data do século XIV, que dispõe bastante informação histórica, as outras datam do século XVII/XIX e com bom ou razoável estado de conservação. Os moinhos são das construções que facilmente se encontram na paisagem do Planalto, salientado a importância que outrora tiveram na moagem de cereais e demonstrando a capacidade de adaptação e aproveitamento dos recursos ali existentes, funcionando quer por ação eólica, quer por ação hídrica (azenhas). Mais recentemente é possível verificar o aproveitamento dos recursos naturais com a instalação de centrais eólicas.

Para além das infraestruturas relacionadas com atividades agrícolas já mencionadas anteriormente, também existem vestígios de outras, agora praticamente destruídas, que outrora foram utilizadas para atividades ligadas à construção civil/indústria, ou seja, na produção de cal. Este processo é realizado a partir da matéria-prima calcário, algo amplamente disponível no território face às características geológicas. Pelo cariz rural da paisagem, encontram-se no interior dos aglomerados urbanos, inúmeras construções ligadas ao abastecimento e armazenagem de água: poços, fontes e fontanários. Das construções identificadas, encontram-se também diversas pontes de pedra, em especial no Vale Cornaga, datadas da Época Medieval e outras provavelmente da Época Contemporânea.

O Planalto dispõe ainda de um património imaterial fruto das populações ali residentes, que se verifica ao nível das suas tradições e práticas, como sejam as práticas agrícolas, ofícios tradicionais, gastronomia, manifestações culturais, lendas, festas e tradições religiosas.

Numa tentativa de reunir esquematicamente a identidade do Planalto, é apresentada a Figura 35.

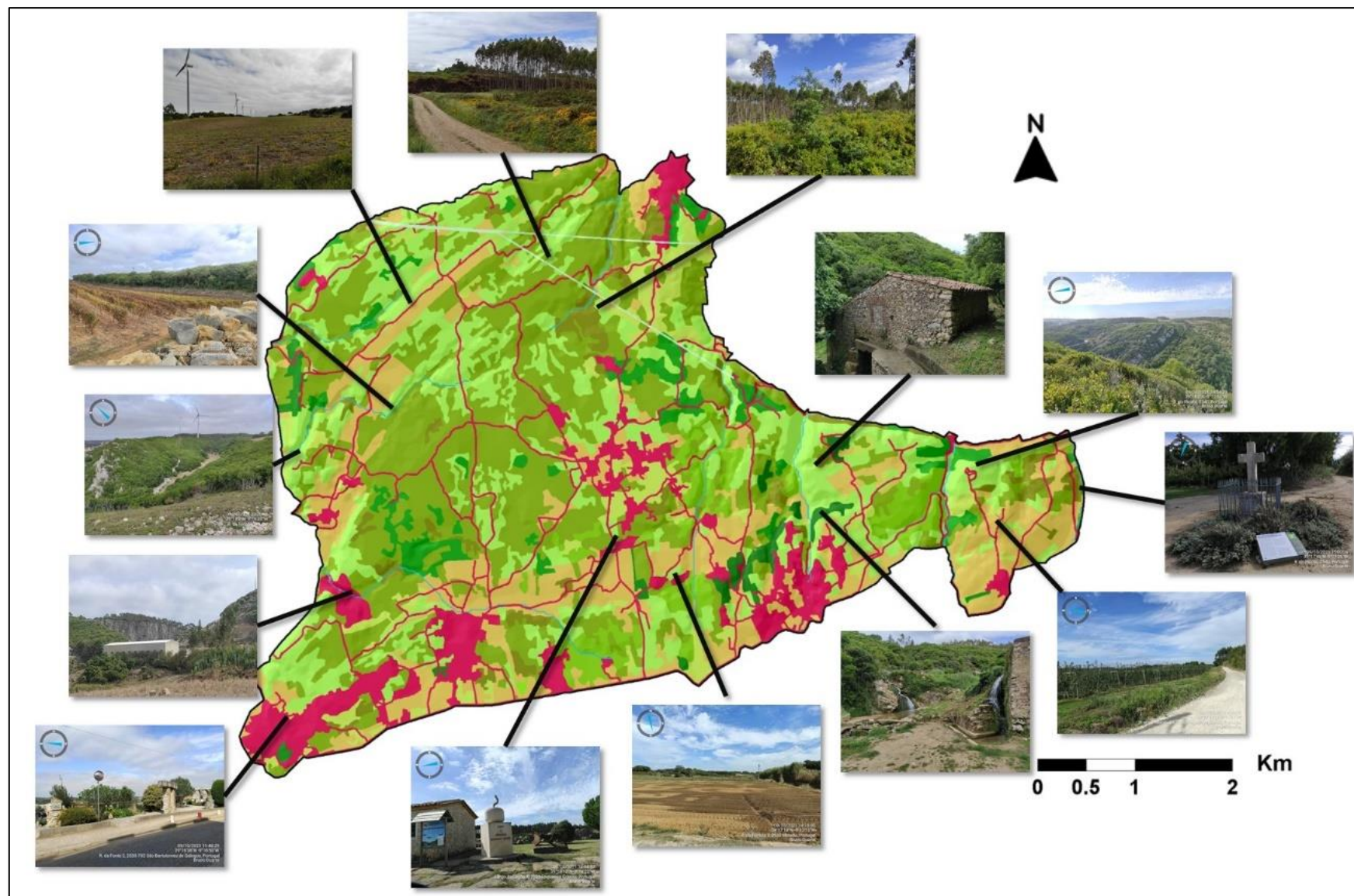


Figura 35 - Marcas identitárias da Paisagem do Planalto

2.5 Uso e Ocupação do Solo

2.5.1 Uso e ocupação do solo no ano de 1995

O uso/ocupação do solo ao nível dos grandes domínios de uso do solo, corresponde ao nível 1 da COS (DGTerritório, 2010), para o ano de 1995.

No que concerne às áreas de uso e ocupação por cada domínio que, relembrando, correspondem ao nível 1 da COS (DGTerritório, 2010), pela interpretação do Quadro 17, da totalidade da área do território do Planalto, são 3026,5 ha, desses, 34,0% eram ocupados por floresta, o que corresponde a 1030,1 ha.

Quadro 17 - Uso e ocupação do solo pelos grandes domínios em 1995

DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	% ÁREA TOTAL
Territórios artificializados	343,8	11,4%
Agricultura	697,9	23,1%
Pastagens	237,2	7,8%
Floresta	1030,1	34,0%
Matos	684,0	22,6%
Vegetação esparsa	15,9	0,5%
Massas de água	17,8	0,6%
TOTAL	3026,5	100,0%

A agricultura tinha uma representatividade cerca de 23,0%, que correspondia a cerca de 698,0 ha e os matos ocupavam 22,6% do território, que correspondiam a 684,0 ha. A ocupação urbana e/ou artificializada ocupava cerca de 344,0 ha (11,4%). Como os cursos de água são sobretudo afluentes, a sua ocupação no território contempla apenas 0,6%, o que corresponde a cerca de 16,0 ha.

Trata-se de uma paisagem em que dominam os usos rurais com três classes dominantes, agricultura (23,1%), floresta (34,0%) e matos (22,6%). Das classes com cobertura vegetal destacam-se ainda a presença das pastagens com 7,8% da área total (237,2 ha), que se localizam sobretudo na zona norte do Planalto e nas proximidades de aglomerados urbanos.

A configuração espacial do mosaico constituído por estas ocupações mostra a localização das áreas agrícolas nas zonas onde o solo tem maior valor, ainda bastante grandes, rodeando a classe territórios artificializados, conferindo-lhe uma função estratégica de proteção contra incêndios (vd. Figura 36 e Anexo XVIII).

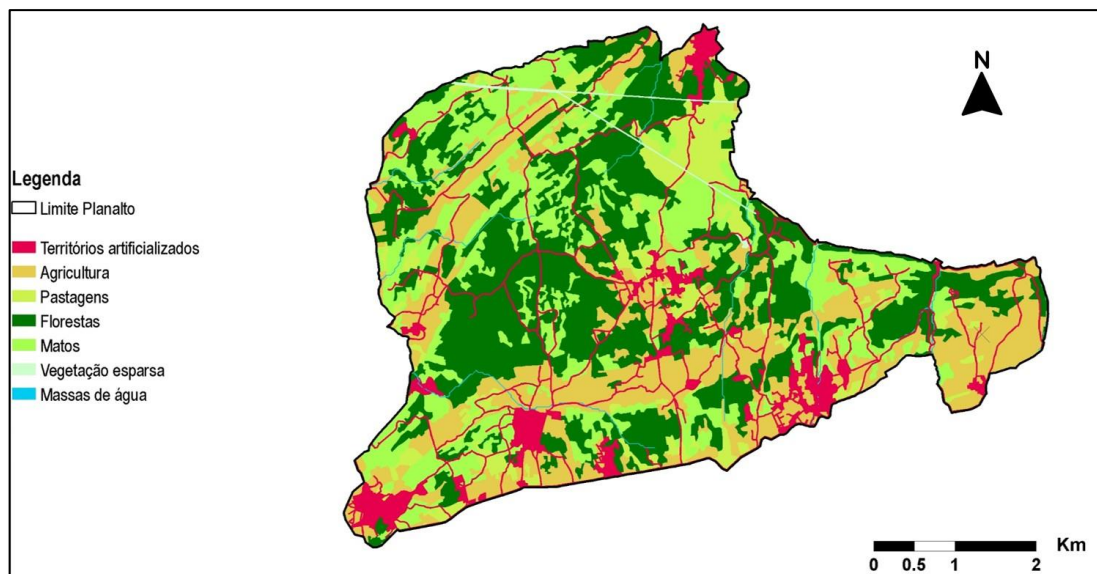


Figura 36 - Carta de uso e ocupação do Solo em 1995

A ocupação florestal concentra-se sobretudo na zona central do Planalto, numa zona mais ou menos compacta e homogénea.

A Figura 37 (vd. Anexo XIX) apresenta a área florestal desagregada segundo a composição dos povoamentos florestais ao nível da espécie florestal dominante (nível 4 da COS), relativamente ao ano de 1995.

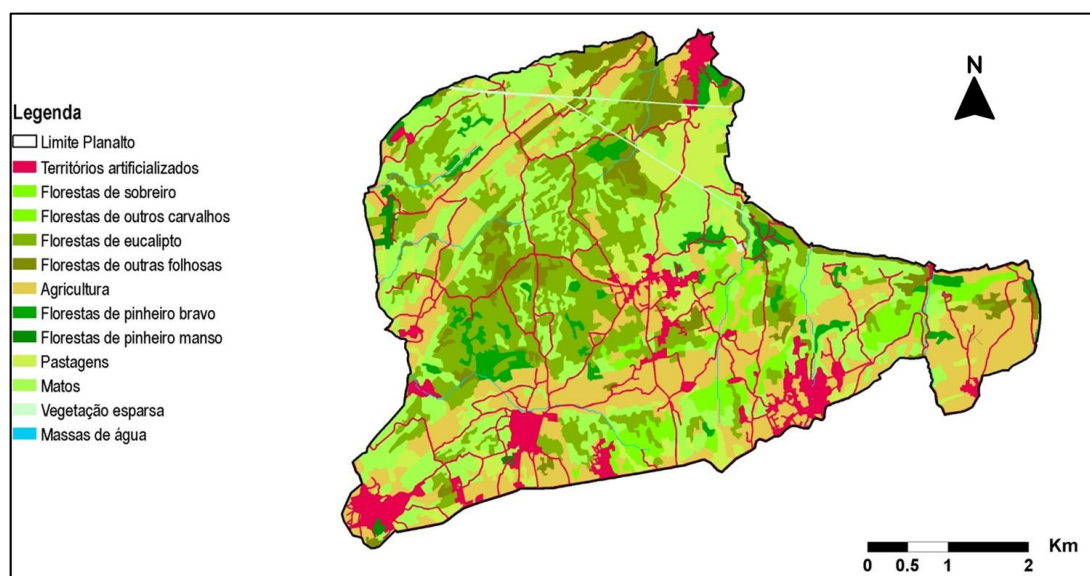


Figura 37 - Carta de ocupação florestal em 1995

A sua análise mostra os povoamentos de eucalipto a dominarem a ocupação das áreas florestais com grandes manchas ocupando 53,8% da área florestal, o que corresponde a cerca de 555,0 ha.

Quadro 18 - Ocupação florestal em 1995

Ocupação Florestal	Área (ha)	% Área Total Florestal
Florestas de sobreiro	1,0	0,1%
Florestas de outros carvalhos	161,6	15,7%
Florestas de eucalipto	554,5	53,8%
Florestas de outras folhosas	183,2	17,8%
Florestas de pinheiro bravo	117,4	11,4%
Florestas de pinheiro manso	12,2	1,2%
TOTAL	1030,1	100,0%

Destaca-se também a grande diversidade de classes de ocupação, nomeadamente a presença de espécies autóctones com elevado valor de conservação como as folhosas diversas, os carvalhos, e a presença, ainda que residual do sobreiro.

A floresta de outras folhosas era a segunda ocupação com maior representatividade (com 17,8%, correspondente a 183,2 ha), seguindo-se a ocupação de outros carvalhos (15,7%, com área de 161,1 ha) (vd. Quadro 18).

O pinheiro bravo surgia com uma ocupação de 11,4% (117,4 ha), o pinheiro manso com 1,2% de ocupação da mancha florestal (12,2 ha) e por último o sobreiro com uma ocupação de 0,1% (1,0 ha). Verifica-se que a espécie florestal com maior representatividade nesse ano, era já o eucalipto, com 53,8% de ocupação da mancha florestal (554,5 ha).

2.5.2 Uso e ocupação do solo no ano de 2018

Em 2018, a distribuição da área por grandes domínios de uso/ocupação fazia-se de acordo com os valores expressos no Quadro 19. Da totalidade da área do território do Planalto (3026,5 ha), 42,8% passaram agora a ter ocupação florestal, o que corresponde a 1294,6 ha.

Quadro 19 - Uso e ocupação do solo pelos grandes domínios em 2018

DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	% ÁREA TOTAL
Territórios artificializados	414,5	13,7%
Agricultura	480,1	15,9%
Pastagens	152,2	5,0%
Floresta	1294,6	42,8%
Matos	652,5	21,6%
Vegetação esparsa	14,9	0,5%
Massas de água	17,8	0,6%
TOTAL	3026,5	100,0%

A área ocupada com agricultura decresceu passando a ter uma representatividade cerca de 15,9%, que corresponde a cerca de 480,1 ha. A ocupação urbana e/ou artificializada sofreu um aumento comparativamente a 1995, passando a ocupar 414,5 ha (13,7%). As pastagens ocupavam apenas 5,8% (152,2 ha) e os matos 21,6% do território, que correspondia a 652,5 ha, tendo também ocorrido uma diminuição nestas ocupações do solo.

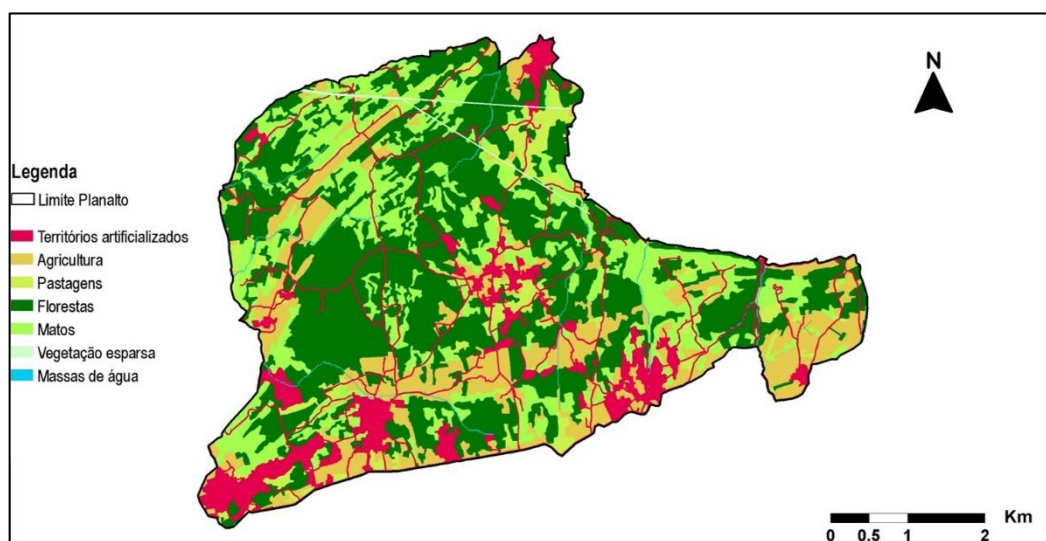


Figura 38 - Carta de uso e ocupação do solo em 2018

Do ponto de vista da distribuição espacial dos usos a floresta reforça a sua presença na zona central do Planalto, e começou a expandir-se para as áreas agrícolas fragmentando a barreira protetora contra incêndios que estas constituem para as áreas sociais (vd. Figura 38 e Anexo XX). A composição dos povoamentos florestais também se altera consideravelmente como pode comprovar-se pelos resultados apresentados na Figura 39 (vd. Anexo XXI) e Quadro 20.

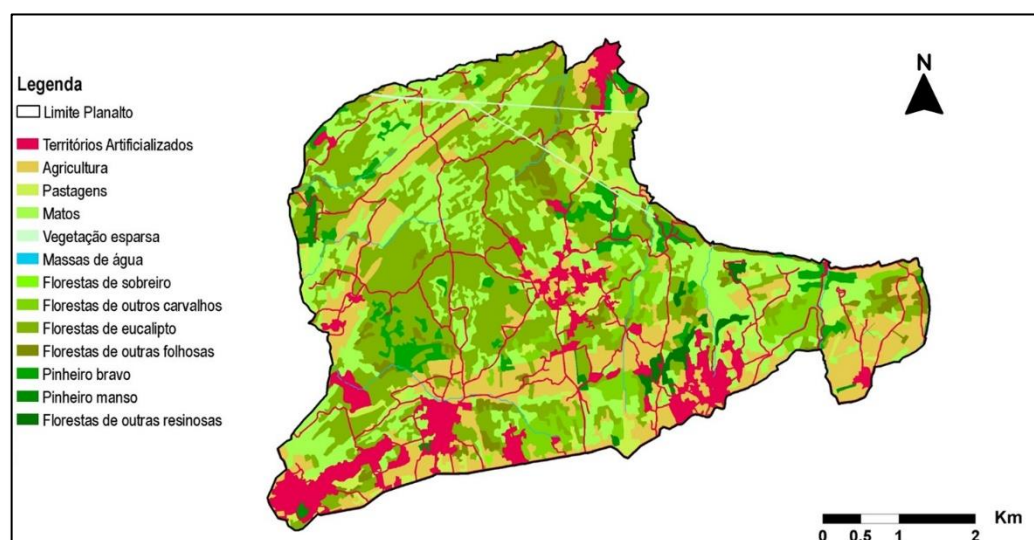


Figura 39 - Carta de ocupação florestal em 2018

Note-se o aparecimento de uma nova classe de povoamentos florestais, as resinosas diversas, embora com uma presença muito limitada.

Quadro 20 - Ocupação florestal em 2018

OCUPAÇÃO FLORESTAL	ÁREA (HA)	% ÁREA TOTAL FLORESTAL
Florestas de sobreiro	1,0	0,1%
Florestas de outros carvalhos	137,0	10,6%
Florestas de eucalipto	888,1	68,6%
Florestas de outras folhosas	107,3	8,3%
Florestas de pinheiro bravo	113,9	8,8%
Florestas de pinheiro manso	18,7	1,4%
Florestas de outras resinosas	28,6	2,2%
TOTAL	1294,6	100,0%

O eucalipto reforça consideravelmente a sua representatividade ocupando 68,6% da área florestal o que corresponde a 888,1 ha. A floresta de outros carvalhos, embora veja a sua área diminuída, passa a ser a segunda classe em termos de

representação (cerca de 10,6%, correspondente a 137,0 ha). Segue-se agora a ocupação de pinheiro bravo a qual embora tenha diminuído suba para a terceira classe mais representada com uma ocupação de 8,8% (113,9 ha). As florestas de outras folhosas que constituíam a segunda classe mais representada em 1995, surgem na quarta posição com uma ocupação de 107,3 ha (8,3%), seguidas pelas florestas de outras resinosas com 28,6 ha (2,2%). O pinheiro manso mantém a sua percentagem de ocupação 1,4% (18,7 ha) tal como o sobreiro com uma ocupação de 0,1% (1,0 ha).

2.5.3 Dinâmica do uso e ocupação do solo ao nível do domínio

Até ao momento, apenas foram apresentados valores absolutos da ocupação e uso do solo para os anos de 1995 e 2018. Apresentam-se agora as matrizes de transição as quais permitem analisar com maior detalhe as transferências de uso/ocupação entre classes.

No Quadro 21 são apresentados os resultados da matriz de transição em relação aos domínios do uso do solo entre os anos de 1995 e 2018.

Quadro 21 - Matriz de transição em relação aos domínios do uso do solo entre 1995 e 2018 (área em ha)

	2018							TOTAIS			
1995	ARTIFICIALIZADO	AGRICULTURA	PASTAGENS	FLORESTAS	MATOS	ESPARSOS	ÁGUA	TOTAL 1995	PERDAS	BALANÇO	HA/ANO
ARTIFICIALIZADO	343,5				0,2			343,8	0,2	70,7	3,1
AGRICULTURA	31,7	436,4	41,0	122,4	66,4			697,9	261,5	-217,8	-9,5
PASTAGENS	4,0	30,8	110,6	52,2	39,7			237,2	126,6	-85,0	-3,7
FLORESTAS	7,3	5,0		988,8	28,9			1030,1	41,2	264,6	11,5
MATOS	28,1	7,8	0,6	131,1	516,5			684,0	167,5	-31,5	-1,4
ESPARSOS				0,2	0,8	14,9		15,9	1,0	-1,0	0,0
ÁGUA							17,8	17,8	0,0	0,0	0,0
TOTAL 2018	414,5	480,1	152,2	1294,6	652,5	14,9	17,8	3026,5	598,0	0,0	0,0
GANHOS	71,0	43,7	41,6	305,8	136,0	0,0	0,0	598,0			

A diagonal principal da matriz de transição, destacada a verde, corresponde às áreas em que o uso/ocupação permanecem inalterados dentro da respetiva classe. A taxa de estabilidade dos usos (proporção da área total da classe em 1995, que não sofreu qualquer alteração), como seria de esperar, mostra uma estabilidade de 100% para as classes territórios artificializados e água. A estabilidade das florestas é também em média muito elevada, de 96,0%, fator importante dado o longo período de rotação das culturas. Os matos apresentam uma taxa de estabilidade de 75,5%, confirmando assim que a longevidade da ocupação desta classe na maior parte da sua área. A área agrícola, por seu lado apresenta uma taxa de estabilidade substancialmente mais baixa, 62,5%, mostrando que as transferências de uso nesta classe são consideravelmente superiores. Finalmente as pastagens apresentam uma taxa de estabilidade bastante baixa mostrando que durante este período de tempo, mais de metade da área da classe mudou de uso, permanecendo apenas 46,6%, verificando-se a mudança para as classes da agricultura, matos e florestas.

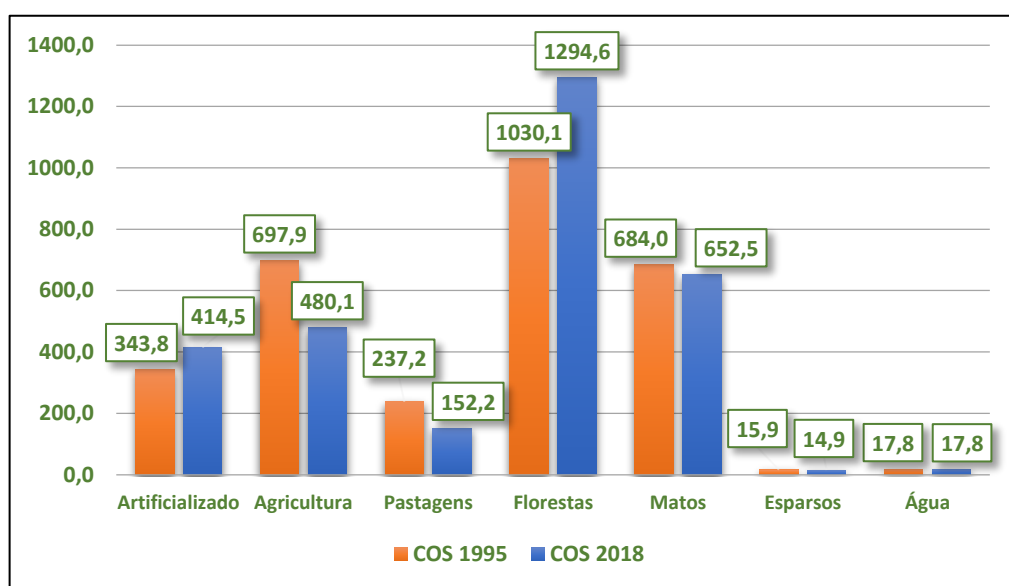


Figura 40 - Transição do uso e ocupação do solo entre 1995 e 2018

Relativamente às mudanças de uso (vd. Figura 40), destaca-se em primeiro lugar os ganhos de área de floresta, com um aumento de 25% face ao valor da área em 1995, o que corresponde a um acréscimo de 264,6 ha e a uma média anual de crescimento de 11,5 ha. Mais do que o aumento em valor absoluto da área, destaca-se a elevada taxa de conversão para floresta. Os territórios artificializados veem também a sua área aumentar em 70,7 ha, o que corresponde a um aumento de 20,6% relativamente à área da classe em 1995, correspondendo-lhe uma taxa anual de conversão de 3,1 ha.

A demografia na região Oeste, de acordo com os dados dos CENSOS 2021, está dividida, uma vez que em metade dos municípios da região Oeste teve um aumento e outra metade teve uma diminuição. Em relação aos concelhos que têm áreas territoriais inseridas no Planalto, a tendência é idêntica, os municípios que viram a sua população residente aumentar foram Óbidos (1,4%) e Lourinhã (2,0%) e em oposição os municípios que perderam população foram Peniche (4,8%) e Bombarral (3,4%). Os municípios da zona norte da região Oeste foram os que mais sentiram a diminuição, em contraste com aqueles que estão mais próximos da Área Metropolitana de Lisboa, a sul da região Oeste. Recordando os dados do Quadro 4, a área administrativa do município da Lourinhã representa 65,6% do território do Planalto, seguindo-se o município de Óbidos (15%), pelo que existindo um aumento populacional nas 2 principais áreas administrativas ao nível municipal, o aumento dos territórios artificializados acompanha também essa tendência de aumento.

Como perdas destaca-se a enorme perda de área agrícola com 217,8 ha, o que corresponde a cerca de 38,9% da área existente em 1995, e a uma taxa anual de perda de 9,5 ha. Já as pastagens diminuíram em valores absolutos cerca de 85,0 ha, mas este valor corresponde a 35,8% da área que ocupavam em 1995, correspondendo, portanto, a uma mudança muito significativa.

Os ganhos de área florestal acontecem sobretudo por conversão dos matos (42,9%), das áreas agrícolas (40,0%) e, em menor proporção, das pastagens (17,1%). Comparativamente as perdas são muito pequenas (pouco mais de 13,5% do total dos ganhos) e fazem-se sobretudo para a classe dos matos. Os ganhos dos territórios artificializados acontecem em primeiro lugar à custa da substituição da agricultura (44,6%), dos matos (39,6%) e de uma pequena parte de área florestal (10,3%).

As perdas de área agrícola acontecem em quase metade da área para a floresta (46,8%), uma parte deixa de ser cultivada convertendo-se em matos (25,4%), ocorrendo ainda uma conversão das áreas agrícolas em pastagens 15,7%. Já as perdas das pastagens podem ser atribuídas em primeiro lugar às transferências para a floresta (41,2%) ou deixadas de cultivar e converteram-se em matos (31,4%) e em bastante menor proporção passaram a ser agricultadas (24,3%).

2.5.4 Dinâmica de uso e ocupação ao nível da composição dos povoamentos florestais entre 1995 e 2018

Os resultados obtidos da matriz de transição em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal entre os anos de 1995 e 2018 são apresentados no Quadro 22. Nesta matriz mantiveram-se todas as classes relativas aos domínios de uso do solo para uma melhor análise às transferências de uso. No entanto, a análise desta matriz permite sobretudo compreender as alterações intrínsecas às áreas florestais, nomeadamente no que diz respeito à composição das florestas.

Durante os 23 anos do período analisado, a composição das áreas florestais sofreu grandes alterações, a começar pela expansão do eucalipto, com um aumento líquido de 333,6 ha, que supera os 264,6 ha de aumento líquido da área florestal. Estes povoamentos cresceram 62,7% relativamente à área ocupada em 1995, a uma taxa anual de 14,5% ha. Dentro do domínio florestal, o eucalipto foi a única classe de uso/ocupação a aumentar, contrastando com a diminuição muito significativa das folhosas diversas (menos 41,4% relativamente ao valor de 1995), e em menor proporção dos carvalhos (menos 15,2%). O pinheiro bravo, com uma ocupação já reduzida em 1995, ainda perdeu 3,0% da área ocupada em 1995. As restantes classes têm pouca

área de ocupação. A classe dos sobreiros mantêm-se estável, assim como a classe do pinheiro manso e surgem 28,6 ha de resinosas diversas.

As taxas de estabilidade são de 98,4% para o eucalipto, 78,2% para os carvalhos, 65,9% para o pinheiro bravo e 44,9% para as folhosas. A classe com maior estabilidade é de longe o eucalipto, espécie que se explora em rotações consideravelmente mais curtas que as outras espécies, o que demonstra a permanência e continuidade desta espécie em grande parte da área que ocupa. No outro extremo aparece a classe das folhosas, constituída por folhosas diversas diferentes dos carvalhos, com uma taxa de permanência muito baixa (a menor de todas as classes analisadas).

Os ganhos de área da classe dos eucaliptos acontecem à custa da transferência de áreas equivalentes das classes agricultura (27,4%) e de matos (27,3%) mas também através da reconversão das folhosas (25,0%) e pastagens (13,6%). As perdas de área de eucalipto são insignificantes (1,6%).

Já as folhosas diversas perdem 101,0 ha dos 183,2 ha que existiam em 1995, na sua larga maioria para o eucalipto (84,8%) e a restante para matos e pastagens. Os ganhos nesta classe são apenas de 25,0 ha com origem em áreas de matos (16,1 ha) e área agrícola (8,6 ha).

Quadro 22 - Matriz de transição em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal entre 1995 e 2018

ÁREA (HA)	2018													TOTAIS			
1995	ARTIFICIALIZADO	AGRICULTURA	PASTAGENS	MATOS	ESPARSOS	ÁGUA	SOBREIRO	CARVALHOS	EUCALIPTO	FOLHOSAS	PIN BRAVO	PIN MANSO	RESINOSAS	TOTAL 95	PERDAS	BALANÇO	HA /ANO
ARTIFICIALIZADO	343,5			0,2										343,8	0,2	70,7	3,1
AGRICULTURA	31,7	436,4	41,0	66,4				7,9	93,8	8,6	4,7	5,5	1,8	697,9	261,5	-217,8	-9,5
PASTAGENS	4,0	30,8	110,6	39,7				2,6	46,7	0,0	1,3	1,0	0,5	237,2	126,6	-85,0	-3,7
MATOS	28,1	7,8	0,6	516,5					93,4	16,1	21,5		0,1	684,0	167,5	-31,5	-1,4
ESPARSOS				0,8	14,9				0,2					15,9	1,0	-1,0	0,0
ÁGUA						17,8								17,8	0,0	0,0	0,0
SOBREIRO							1,0							1,0	0,0	0,0	0,0
CARVALHOS	2,0	1,3		12,0				126,4	2,9	0,1	2,0		15,0	161,6	35,2	-24,6	-1,1
EUCALIPTO	4,6	0,3		3,1					545,8	0,2	0,5			554,5	8,7	333,6	14,5
FOLHOSAS		1,3		7,5					85,6	82,3	6,5			183,2	101,0	-75,9	-3,3
PIN BRAVO	0,7	2,1		6,3					19,7		77,4		11,2	117,4	40,0	-3,5	-0,2
PIN MANSO												12,2		12,2	0,0	6,5	0,3
RESINOSAS														0,0	0,0	28,6	1,2
TOTAL 2018	414,5	480,1	152,2	652,5	14,9	17,8	1,0	137,0	888,1	107,3	113,9	18,7	28,6	3026,5	741,7	0,0	0,0
GANHOS	71,0	43,7	41,6	136,0	0,0	0,0	0,0	10,6	342,3	25,0	36,5	6,5	28,6	741,7			



Figura 41 - Transição em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal entre 1995 e 2018

2.6 Indicadores quantitativos da composição e configuração da paisagem

Neste ponto apresentam-se os resultados obtidos para o cálculo de um conjunto de métricas que descreve, para além da composição da paisagem, a sua configuração espacial, ou seja, o seu arranjo estrutural em termos espaciais. São apresentadas em primeiro lugar as métricas calculadas ao nível da classe, para os grandes domínios e para as classes de ocupação florestal, e depois as métricas calculadas ao nível da paisagem.

2.6.1 Métricas de classe

A métrica relativa à área média da mancha (AREA_MN) corresponde à média aritmética da área das manchas de cada classe de uso e ocupação do solo. O maior valor é verificado nos territórios artificializados (21,5 ha e 21,8 ha para os anos de 1995 e 2018 respetivamente). Este elevado valor é fortemente influenciado pela mancha correspondente às infraestruturas de rede viária, que ocupa cerca de 298 ha, desviando, assim, consideravelmente este valor. É também o que se traduz no enorme valor apresentado pela proporção de área da paisagem ocupada com a mancha de maior dimensão (LPI) que, neste caso, assume o valor de 11,8%. Relativamente às outras métricas para esta classe, pode concluir-se que os valores obtidos mostram pequenas oscilações, sendo apenas de destacar uma ligeira tendência para o afastamento entre áreas sociais, verificado no aumento do valor médio do índice de proximidade (PROX_MN), e da distância euclidiana entre manchas (ENN_MN). Confirmando esta tendência o comprimento total de orlas (TE Km) manteve-se mais ou menos inalterado e a proporção de adjacências internas (PLADJ) aumentou, sugerindo uma concentração espacial destas manchas.

A área ocupada pela agricultura diminuiu e com ela a AREA_MN, bem como o número de manchas (NP), o comprimento total de orlas (TE) e a densidade de orlas (DE). Verificou-se assim uma certa concentração das áreas de agricultura remanescentes indicadas pelos valores dos índices de proximidade e pela diminuição do TE. Porém, a mancha de maiores dimensões, que constituía uma barreira natural entre a floresta e os territórios artificializados, diminuiu consideravelmente como mostra a LPI que passou de 1,2 % para 0,8 %. O valor do índice da distância euclidiana entre manchas da mesma classe (ENN_MN) diminuiu ligeiramente. As pastagens apresentam uma tendência semelhante aos valores verificados para a agricultura.

Os matos cuja área e proporção na paisagem aumentou como foi visto anteriormente, aumentou consideravelmente o número de manchas e com uma diminuição da área média que passou de 3,1 ha para 2,9 ha. Novamente de destacar,

pela importância que tem para a prevenção de incêndios o LPI passou de 1,9 % para 2,6 % agravando consideravelmente o risco de incêndio.

Dentro das classes com cobertura vegetal, a classe das florestas apresenta uma área média consideravelmente superior à da agricultura, dos matos e das pastagens. Dentro das classes florestais, verifica-se que as manchas de eucalipto são em média superiores às das outras espécies, seguidas pelas manchas de carvalhos e folhosas diversas. Finalmente as manchas das espécies resinosas, nomeadamente o pinheiro bravo e o pinheiro manso, apresentam valores médios consideravelmente inferiores.

Olhando para a evolução da área média ao longo do tempo, verifica-se, portanto, uma maior continuidade florestal, o que em termos de risco de incêndio, é também um aumento do fator de risco, pela quantidade de combustível disponível sem qualquer interrupção, ou seja sem qualquer quebra de continuidade. Do ponto de vista da fitossanidade, em caso de ataque de algum agente patogénico, e uma vez que as áreas médias das manchas florestais aumentaram, poderá também aumentar também o risco de maior área florestal afetada pela praga, dado existir relação entre a área média da mancha com a existência de monocultura.

O LPI é o índice referente à maior mancha e verifica-se que, em 1995, a classe com maior percentagem em relação à área ocupada eram os territórios artificializados com 9,8 %, aumentando para 11,8 % em 2018. Na ocupação florestal, a maior percentagem verifica-se na ocupação do eucalipto em ambos os anos, com LPI igual a 2,1 % aumentando para 2,5 %. É notório que os valores de LPI aumentam à medida que o número de manchas (NP) diminui.

As classes com maior densidade da mancha (PD) eram a agricultura com 8,9 e os matos com 7,2 em 1995, passando a ser as florestas com 8,2 e as pastagens com 7,5 em 2018. Já na ocupação florestal, a espécie com maior densidade de mancha é o eucalipto com valores de 3,9 e 6,7 nos anos em análise.

Relativamente ao número de manchas (NP), que traduz a fragmentação, o maior valor verificou-se na classe da agricultura em 1995 e na classe das florestas em 2018. Das espécies florestais apresentadas, a classe com maior fragmentação é a do eucalipto com NP igual a 117,0 em 1995, aumentando para 202,0 em 2018. Os matos também revelaram ter grande fragmentação com valores de 219,0 em 1995 aumentando para 227,0 em 2018.

Quadro 23 - Métricas calculadas ao nível da classe para os domínios de uso e ocupação do solo nos anos de 1995 e 2018

CLASSE	MÉTRICAS															
	AREA_MN (ha)		NP		PD		LPI (%)		TE (Km)		ED		PLADJ (%)		ENN_MN (m)	
	1995	2018	1995	2018	1995	2018	1995	2018	1995	2018	1995	2018	1995	2018	1995	2018
ARTIFICIALIZADO	21,5	21,8	16	19	0,5	0,6	9,8	11,8	96	246,5	82,4	81,5	80,7	84,2	96	89
AGRICULTURA	2,6	1,9	269	249	8,9	8,2	1,2	0,8	37	176,7	76,7	58,4	91,3	90,4	37	36
PASTAGENS	2	1,4	116	107	3,8	3,5	1,4	0,8	54	71,1	30,2	23,5	90,3	88,1	54	65
MATOS	3,1	2,9	219	227	7,2	7,5	1,9	2,6	32	257,3	81,6	85	90,9	90	32	38
ÁGUA	0,4	0,4	48	48	1,6	1,6	0	0	53	42,4	14	14	38,3	38,3	53	53
ESPARSOS	7,9	14,9	2	1	0,1	0	0,5	0,5	326	15,4	5,3	5,1	74,3	73,9	326	N/A
FLORESTAS (TOTAL)	5,6	6,2	183	209	6	6,9	3,8	4,1	31	332	91,5	109,5	93,1	93,5	31	30
FOLHOSAS	3,1	2	60	55	2	1,8	0,8	0,5	128	50,5	22,9	16,7	90,2	87,7	128	129
EUCALIPTO	4,7	4,4	117	202	3,9	6,7	2,1	2,5	66	280,7	64,2	92,7	91,2	92	66	42
PIN BRAVO	1,8	1,9	64	60	2,1	2	0,8	0,8	98	49,9	17	16,5	88,7	88,7	98	93
PIN MANSO	1,5	1,4	8	13	0,3	0,4	0,2	0,2	226	9,1	1,7	3	89,4	87,7	226	426
CARVALHOS	3,7	4,6	44	30	1,5	1	0,8	0,9	31	45,3	18	15	91,6	91,7	31	63
RESINOSAS		2,9		10		0,3		0,3		10,7		3,5		90,6		66
SOBREIRO	1	1	1	1	0	0	0	0	N/A	0,7	0,2	0,2	84	84	N/A	N/A

Nota: Área Média das Manchas (AREA_MN em HA); Número de manchas (NP); Densidade de Manchas (PD); Índice de Maior Mancha (LPI em %); Comprimento Total de Orlas (TE em Km); Densidade de Orlas (ED); Proporção de adjacências na mesma classe (PADJ em %); Distância Euclidiana ao vizinho mais próximo (ENN_MN em m) N/A – Não aplicável.

A densidade da margem (ED) tinha maior valor em 1995 na classe das florestas (91,5), contribuindo para isso o eucalipto (com 64,2 em 1995 e 92,7 em 2018), passando a ser a agricultura em 2018 a classe com maior valor desta métrica (109,5). Esta é expressa em m/ha e corresponde à soma de todas as margens/bordas de cada classe de ocupação dividida pela área em hectares e quanto maior for o índice, maior a densidade da margem/bordadura.

Por último, ENN_MN representa a distância média do vizinho mais próximo, sendo que quanto maior este valor, maior será o isolamento (McGarigal, 2015), pelo que se descreve como o nível de isolamento dos fragmentos florestais na paisagem. Este valor é maior na classe das áreas com vegetação esparsa em 1995, mas não apresenta valores em 2018, sendo que neste último ano é a classe dos territórios artificializados com maior valor de distância média do vizinho mais próximo. Se a distância média for ponderada com a área (ENN_AM), o valor máximo mantém-se na vegetação esparsa em 1995, sendo mais elevado em 2018 para a classe da água. Nas espécies florestais, o valor de ENN_MN verificou-se ser máximo nas áreas ocupadas por pinheiro manso (226) seguido das florestas de outras folhosas (128) em 1995, verificando-se a mesma tendência em 2018 com 426 para o pinheiro manso e 129 para as florestas de outras folhosas.

2.6.3 Métricas calculadas ao nível da paisagem em relação ao uso e ocupação

florestal

Relativamente às métricas aplicadas à paisagem do domínio do uso e ocupação do solo (vd. Quadro 24), ao nível do número de manchas (NP) em 1995 era de 964,0, aumentando para 1022,0 em 2018, aumentando por isso a fragmentação da paisagem. Se atendermos à ocupação florestal, essa fragmentação é ainda mais evidente, passando de 964,0 para 1022,0 do valor de NP.

Quadro 24 - Métricas aplicadas à paisagem em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal em 1995 e 2018

ANO	NP	PD	LPI	TE	ED	AREA_MN	PROX_MN	ENN_MN	PLADJ	SHDI	SIDI
1995	964,0	31,9	9,8	627,0	207,2	3,1	179,2	55,0	89,3	2,0	0,8
2018	1022,0	33,8	11,8	628,2	207,6	3,0	200,8	57,0	89,3	1,9	0,8

A densidade das manchas (PD), traduz-se no número de manchas em 100,0 ha da paisagem, este valor também aumentou de 1995 para 2018, quer no domínio do uso e ocupação do solo, quer ao nível da ocupação florestal.

Tal como já referido, LPI é o índice referente à maior mancha, valor esse que sofreu aumento entre os anos em estudo, de 9,8 ha para 11,8 ha quer no domínio do uso e ocupação do solo, quer na ocupação florestal e que pode representar a continuidade das manchas, ou seja,

sem que exista uma interrupção que, no caso da ocupação florestal poderá ser um fator negativo face ao risco de incêndios e/ou pragas.

A densidade da margem (ED) sofreu uma diminuição entre 1995 e 2018 relativamente aos grandes domínios de uso e ocupação do solo, passando de 190,9 para 188,5, mas aumentou ligeiramente relativamente à análise da métrica aplicada à ocupação florestal, passando de 207,2 para 207,6.

O índice de proximidade entre classes (PROX_MN) também aumentou no período temporal em ambas as análises das métricas de paisagem. Quanto maior o valor destes índices, maior o número de vizinhos da mesma classe de ocupação. No entanto, a distância média aos vizinhos mais próximos (ENN_MN) aumentou em todas as situações.

O índice de biodiversidade é explicado pelos índices de *Shannon* (SHDI) e índice de *Simpson* (SIDI) que, quanto maior o seu valor e mais distante de 0,0, maior a biodiversidade encontrada. Assim, este valor manteve-se inalterado no período de 1995 a 2018 (SHDI = 1,5) em relação ao domínio do uso e ocupação florestal, mas diminuiu ligeiramente relativamente ao domínio de ocupação florestal (passou de 2,0 para 1,9). O SHDI dá maior peso a riqueza de espécies do que o SIDI (em especial na presença de espécies raras), o que se verifica no valor de ambos os índices aqui apresentados, cerca de 0,8 em todas as situações, à exceção dos grandes domínios de ocupação em 2018 que reduziu para 0,7 (McGarigal, 2015).

2.6.4 Matrizes de adjacências em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal

As matrizes de adjacência permitem analisar o que se passa com a interface entre os diferentes usos e ocupação do solo. Os quadros 26 e 27, traduzem essa análise para os anos de 1995 e 2018.

Quadro 25 - Matriz de adjacências em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal - 1995

	ARTIFICIALIZADO	AGRICULTURA	FOLHOSAS	EUCALIPTO	MATOS	PASTAGENS	PIN BRAVO	ÁGUA	ESPARSOS	PIN MANSO	CARVALHOS	SOBREIRO
ARTIFICIALIZADO	111,0	9,9	0,8	3,2	5,7	2,5	0,9	0,3	0,1	0,2	1,2	0,0
AGRICULTURA	9,9	254,9	1,2	2,3	4,4	1,9	0,8	1,2	0,1	0,1	1,4	0,1
FOLHOSAS	0,8	1,2	66,1	1,9	1,2	0,6	0,2	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0
EUCALIPTO	3,2	2,3	1,9	202,2	7,8	0,9	1,6	0,4	0,1	0,1	1,0	0,0
MATOS	5,7	4,4	1,2	7,8	248,6	2,2	1,1	0,9	0,5	0,1	0,8	0,0
PASTAGENS	2,5	1,9	0,6	0,9	2,2	85,7	0,1	0,1	0,4	0,0	0,4	0,0
PIN BRAVO	0,9	0,8	0,2	1,6	1,1	0,1	41,7	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0
ÁGUA	0,3	1,2	0,7	0,4	0,9	0,1	0,2	2,7	0,0	0,0	0,5	0,0
ESPARSOS	0,1	0,1	0,3	0,1	0,5	0,4	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
PIN MANSO	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
CARVALHOS	1,2	1,4	0,0	1,0	0,8	0,4	0,1	0,5	0,0	0,0	59,2	0,0
SOBREIRO	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3

Quadro 26 - Matriz de adjacências em relação aos domínios do uso do solo e ocupação florestal - 2018

	ARTIFICIALIZADO	AGRICULTURA	FOLHOSAS	EUCALIPTO	MATOS	PASTAGENS	PIN BRAVO	ÁGUA	ESPARSOS	PIN MANSO	CARVALHOS	SOBREIRO	RESINOSAS
ARTIFICIALIZADO	139,5	7,4	0,6	5,7	5,7	2,3	0,9	0,3	0,1	0,3	1,0	0,0	0,3
AGRICULTURA	7,4	173,5	0,8	2,9	3,3	1,0	0,3	0,8	0,1	0,2	0,6	0,1	0,2
FOLHOSAS	0,6	0,8	37,6	1,9	0,8	0,3	0,1	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
EUCALIPTO	5,7	2,9	1,9	326,8	11,0	1,7	1,9	0,9	0,4	0,2	1,1	0,0	0,3
MATOS	5,7	3,3	0,8	11,0	235,0	1,2	1,2	0,9	0,5	0,1	0,8	0,0	0,3
PASTAGENS	2,3	1,0	0,3	1,7	1,2	53,6	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
PIN BRAVO	0,9	0,3	0,1	1,9	1,2	0,1	40,4	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
ÁGUA	0,3	0,8	0,5	0,9	0,9	0,0	0,2	2,7	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
ESPARSOS	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	0,2	0,1	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
PIN MANSO	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0
CARVALHOS	1,0	0,6	0,1	1,1	0,8	0,2	0,1	0,5	0,0	0,0	50,3	0,0	0,0
SOBREIRO	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
RESINOSAS	0,3	0,2	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4

Analisando o Quadro 25 e o Quadro 26, as florestas, em 1995, faziam fronteira com 1,8 Km de linha de água, passando a 2,2 Km em 2018, podendo ser encarado de forma positiva se tiver nas proximidades espécies autóctones que servirão de proteção do curso de água, ou de forma negativa se as proximidades forem ocupadas por espécies de rápido crescimento, como o caso do eucalipto, que poderão afetar a biodiversidade aí existente. Analisando mais em detalhe, conclui-se que a fronteira entre as linhas de água e as espécies florestais eram na sua maioria de espécies autóctones, com 1,2 Km em 1995, mas reduzindo para 1,0 Km em 2018, tendo o eucalipto ganho mais área junto das linha de água, passando de 0,4 Km em 1995 para 0,9 Km em 2018, colocando em causa este recurso.

Em relação à interface urbano florestal, esta tinha uma extensão de 6,4 Km em 1995, passando para 8,8 Km em 2018, aumentando assim o risco de incêndio. Por um lado, se ocorrerem incêndios nos espaços florestais as populações estão mais expostas ao perigo, e por outro, o uso de fogo por parte da população em dias de risco poderão causar incêndios afetando os espaços florestais, como sejam a queima de sobrantes ou para renovação das pastagens, e/ou fogo para recreio fruto de atividades ao ar livre como os piqueniques. Se atendermos aos resultados poderá verificar-se que o eucalipto aumentou a sua interface com os espaços artificializados entre 1995 e 2018, passando de 3,2 Km para 5,7 Km de fronteira, traduzindo-se assim num risco partilhado entre as populações residentes nas proximidades e os espaços florestais com maior risco de incêndio face ao tipo de espécie. As espécies resinosas pinheiro bravo e pinheiro manso praticamente mantiveram a sua fronteira com os territórios artificializados, ocorrendo apenas um incremento de cerca de 0,1 Km, passando a ser 1,2 Km no somatório das duas espécies, ao que se acresce ainda a interface de outras resinosas que surge, pelo menos, no território em 2018 com 0,3 Km de extensão.

A fronteira entre espaços florestais era de 383,7 Km em 1995, passando para 484,0 Km em 2018, aumentando a continuidade florestal e, consequentemente, o risco da floresta que, em caso de pragas e/ou incêndios, poderá afetar toda a mancha florestal contínua. Verificou-se também que os sobreiros apenas apresentam fronteira com espaços agrícolas, com cerca de 0,1 Km em ambos os anos.

Relativamente às pastagens, a floresta detinha uma fronteira com 2,1 Km em 1995, sofrendo um ligeiro aumento em 2018, para 2,4 Km. Em relação às áreas de mato, a floresta apresentava, em 1995, uma interface de 11,0 Km, aumentando para 14,1 Km em 2018. Estas duas componentes poderão ter aumentado o risco de incêndio aos espaços florestais, uma vez que as fronteiras aumentaram, o que pode originar a continuação dos incêndios por serem normalmente espaços com combustíveis finos e

médios facilitando a velocidade de propagação dos incêndios florestais/rurais, pelo que requer uma gestão cuidada e atenta das áreas de matos e pastagens.

A vegetação esparsa, composta essencialmente pelas faixas de gestão de combustível, aumentou ligeiramente de 0,5 Km para 0,6 Km de extensão, podendo ser encarado de forma positiva por possibilitar uma proteção face à ocorrência de incêndios, contudo é muito pouco expressivo esse aumento.

A agricultura é a ocupação que permite a descontinuidade dos espaços florestais, existindo uma extensão de 5,8 Km em 1995, mas que reduziu para 5,1 Km em 2018. Esta redução pode ser explicada pelo abandono da atividade, levando ao aumento do espaço florestal que se verificou no período em análise. Com a redução da área ocupada pela agricultura, reduz-se também uma barreira protetora contra incêndios que esta área confere às áreas sociais.

2.7 Síntese das consequências da dinâmica da paisagem

A caracterização do uso do solo e o estudo da sua dinâmica, assim como a análise das métricas realizada nos pontos anteriores, descreve com detalhe a dinâmica de mudança de uso do solo que estão a ocorrer no Planalto. Para sintetizar os resultados, apresenta-se a Figura 42, a qual torna notório o aumento da ocupação de eucalipto na paisagem do Planalto.

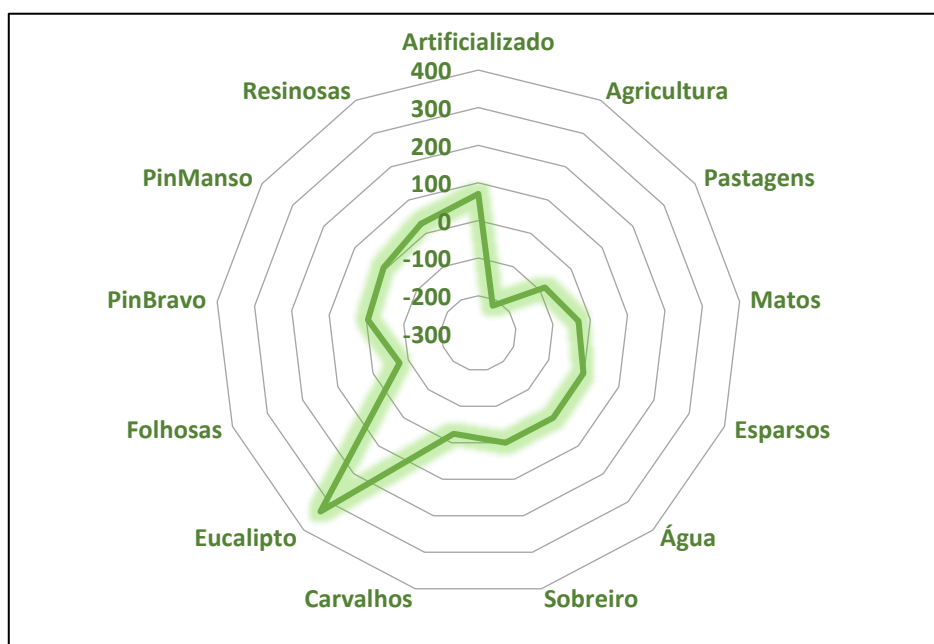


Figura 42 - Transição dos usos do solo

Estes resultados têm na sua origem várias causas, diretas ou indiretas, e contribuem também eles para uma dinâmica da paisagem que se antevê de menor resiliência face ao expectável aumento da probabilidade da ocorrência de incêndios.

2.7.1 Modelo DPSIR para identificação das forças de mudança, impactos e consequências

Por forma a resumir as conclusões desta problemática apresenta-se o modelo DPSIR aplicado à paisagem do Planalto, cujos resultados obtidos são os descritos no Quadro 27.

Quadro 27 - Modelo DPSIR do Planalto

FORÇAS DE MUDANÇA (D)	PRESSÕES (P)	ESTADO (S)	IMPACTOS (I)	RESPOSTAS (R)
Alterações climáticas; Economia florestal baseada na produção de madeira de eucalipto; Abandono das atividades agrárias tradicionais; Intensificação das práticas de agricultura; Novas atividades ligadas aos espaços florestais nomeadamente o recreio; Valorização da biodiversidade.	Fragmentação da floresta de folhosas autóctones; Abandono dos povoamentos florestais e espaços naturais, nomeadamente pastagens; Aumento da área de exploração de eucalipto; Aumento das infraestruturas urbanísticas; Prática continuada de atividades de recreio/lazer; Utilização de fertilizantes e pesticidas na agricultura; Aumento da continuidade dos povoamentos florestais.	Manchas de folhosas autóctones residuais e sem capacidade de regeneração; Floresta a ocupar grandes extensões de território; Predomínio da monocultura de eucalipto; Aumento do número de visitantes.	Aumento de espécies ameaçadas pelas monoculturas de eucalipto; Aumento da erosão do solo e perda do seu valor ecológico; Aumento do risco de incêndio; Perda de ecossistemas naturais e de biodiversidade.	Alteração da ocupação florestal privilegiando espécies autóctones; Proteção dos recursos hídricos e das manchas de folhosas autóctones; Aumento da economia circular; Certificação dos produtos florestais; Recuperação ecológica; Proteção do solo.

As forças de mudança (D) presentes no Planalto são as que produzem direta ou indiretamente pressões (P) sobre o ecossistema ali presente, o estado em que se encontram (S) é verificado ao nível da análise da paisagem. As mudanças de paisagem provocadas por essas forças de mudança são verificadas a partir dos seus impactos (I) na provisão dos serviços de ecossistema e consequentemente no bem-estar humano. Após a identificação das forças de mudança, impactos e consequências, são propostas respostas (R) no sentido de enfrentar as forças de mudança, reduzindo as pressões com impactos negativos ao nível da paisagem, para que assim seja possível melhorar o estado do sistema verificado ao nível da paisagem do Planalto.

3. Regime de fogo

"O fogo é um mau patrão, mas um bom criado"

Provérbio finlandês

De acordo com o Projeto *Fire Paradox* (Rego, 2006-2010) a realidade dos incêndios florestais em Portugal e na Europa é complexa e diversificada devido a um desequilíbrio nas políticas de gestão do fogo florestal assentes essencialmente numa exclusão sistemática do uso do fogo, ou seja, "o fogo é um inevitável elemento natural e cultural, mas não é uma catástrofe inevitável".

3.1 Histórico dos incêndios no período 1995 a 2020

3.1.1 Área ardida por ano

Durante este período de 25 anos, arderam no total 1373,0 ha em área ardida só referente aos limites do Planalto, em resultado da ocorrência de 37 incêndios (vd. Figura 43 e Quadro 28).

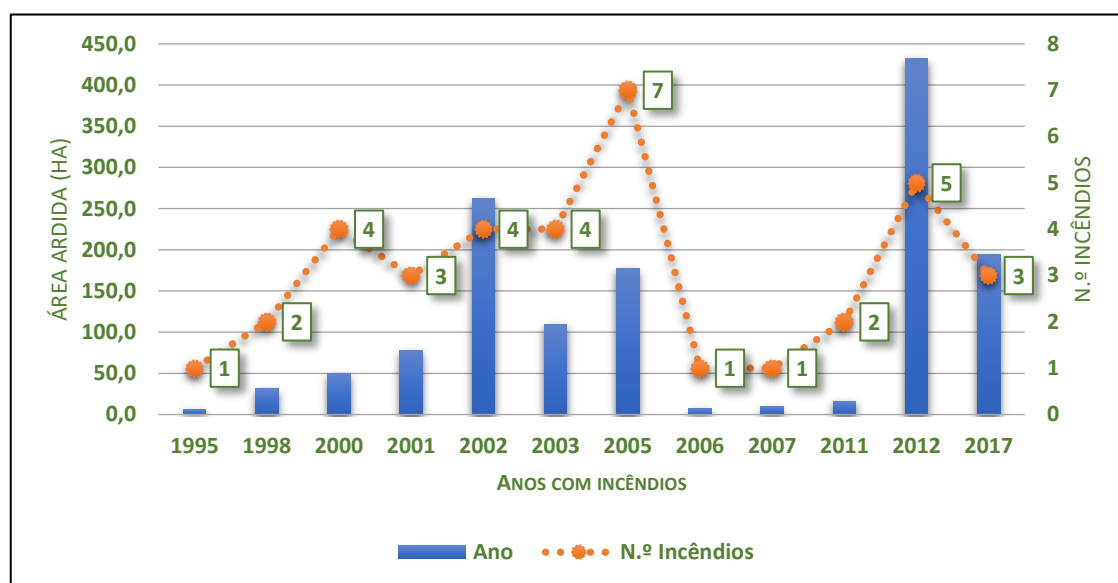


Figura 43 - Número de incêndios vs área ardida entre 1995 e 2020

Quadro 28 - Estatísticas da área ardida e do número de incêndios no Planalto (1995 - 2020)

ANO	N.º INCÊNDIOS	ÁREA ARDIDA (HA)			
		TOTAL	MÉDIA	MAIOR	MENOR
1995	1	6,3	6,3	6,3	6,3
1998	2	31,2	15,6	17,9	13,3
2000	4	49,4	12,4	22,7	1,0
2001	3	77,6	25,9	47,5	8,7
2002	4	262,0	65,5	148,7	5,2
2003	4	109,5	27,4	79,4	9,2
2005	7	177,2	25,3	92,8	0,3
2006	1	7,2	7,2	7,2	7,2
2007	1	9,7	9,7	9,7	9,7
2011	2	16,3	8,2	9,9	6,4
2012	5	432,0	86,4	234,3	0,2
2017	3	194,6	64,9	179,5	2,2
TOTAL GERAL	37	1373,0	37,1	234,3	0,2

No período em análise e com histórico de área ardida, entre 1995 e 2020, o incêndio de maiores dimensões ocorreu no ano de 2012 com 234,3 ha, o incêndio com menor área ardida ocorreu no ano de 2012 com 0,2 ha, sendo a média de área ardida de 37,1 ha, e uma média de 3 ocorrências anuais.

Comparativamente com os dados dos municípios da região oeste e com os municípios com território no Planalto, verifica-se que a média de ocorrências registadas é significativamente inferior com o que se verifica na região do Planalto (*vd.*

Figura 44).

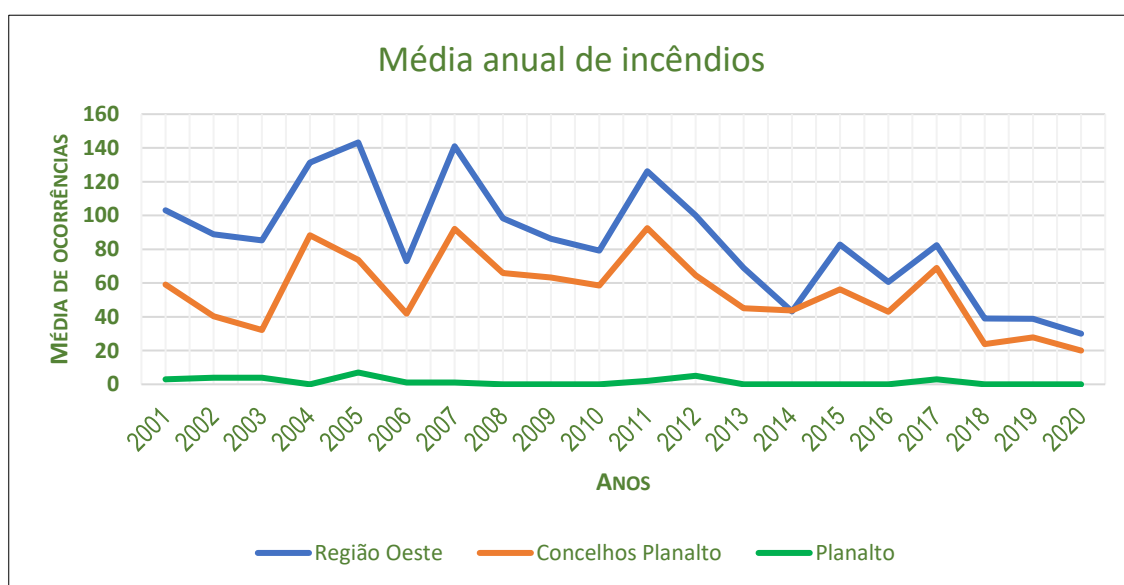


Figura 44 - Comparativo de média anual incêndios

3.1.2 Recorrência de incêndios

Em matéria de defesa da floresta contra incêndios é indispensável realizar-se uma análise ao território, para que se possa conhecer, por um lado, a frequência dos incêndios e por outro lado o risco a que esse território está exposto. A recorrência de incêndios permite a quantificação deste tipo de ocorrências no território, num determinado período, sendo por isso um indicador de risco no que concerne aos incêndios florestais ou rurais.

A recorrência é entendida como a ocorrência sistemática de incêndios numa dada área, refletindo indiretamente todas as variáveis envolvidas no processo, desde as condições de natureza física (meteorológicas, combustíveis, relevo...), até às causas diretas e indiretas do fogo, essencialmente de origem humana, passando ainda pela eficiência, ou não, da prevenção e do combate, constituindo, deste modo, do nosso ponto de vista, um indicador relevante na identificação expedita das áreas de risco, expresso sob a forma cartográfica (Leite *et al.*, 2010).

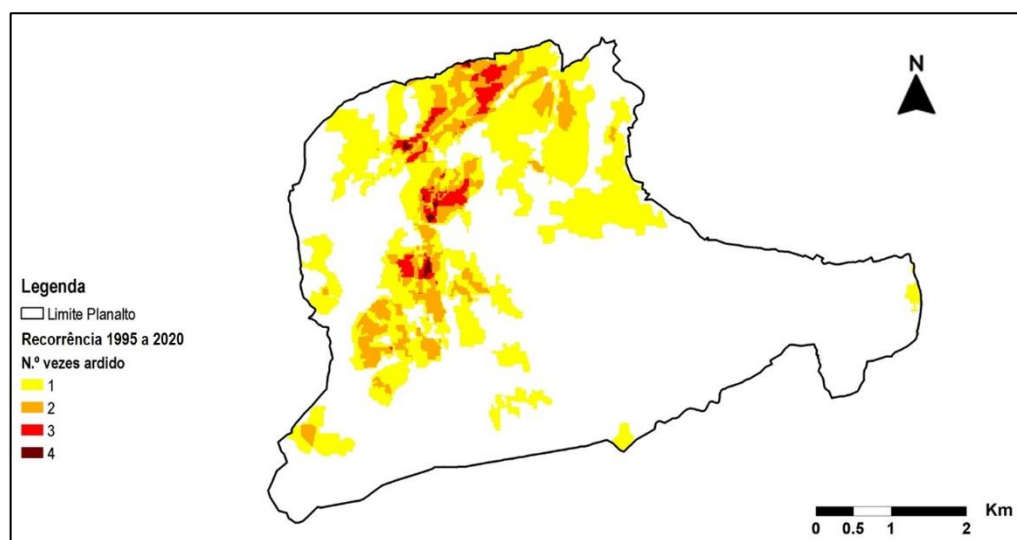


Figura 45 - Recorrência de incêndios (1995 a 2020)

O histórico de incêndios, através do levantamento das áreas ardidas, indica a existência de zonas do Planalto que já chegaram a arder 4 vezes. O quadrante inferior direito parece ser o território mais resiliente pela ausência de histórico de áreas ardidas (vd. Figura 45 e Anexo XXII).

A área afetada pela recorrência de incêndios tem 889,8 ha, o que corresponde a 29,4% da totalidade do Planalto. Representa assim uma área considerável do seu território com recorrência de incêndios.

Comparativamente a dados nacionais, e de acordo com (Pereira, 2022) que elaboraram um estudo dos regimes de fogo à escala da freguesia (vd. Figura 46), classificam o Planalto como tendo um regime 2B.

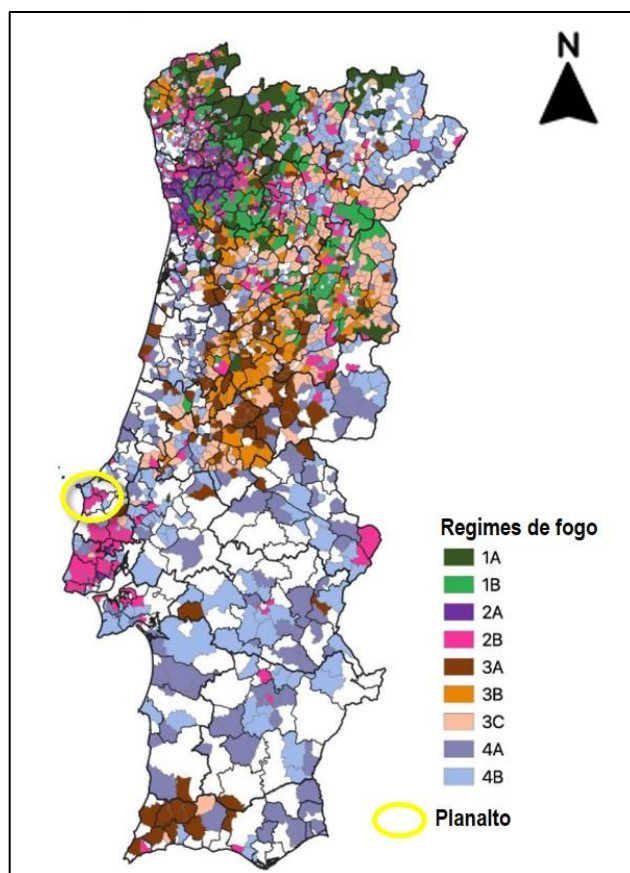


Figura 46 - Mapa dos nove regimes de fogo de Portugal Continental (Pereira *et al.*, 2022)

Analisando em maior pormenor a região onde se insere o Planalto, é possível comparar o regime identificado no Planalto, com os regimes envolventes (vd. Figura 47).

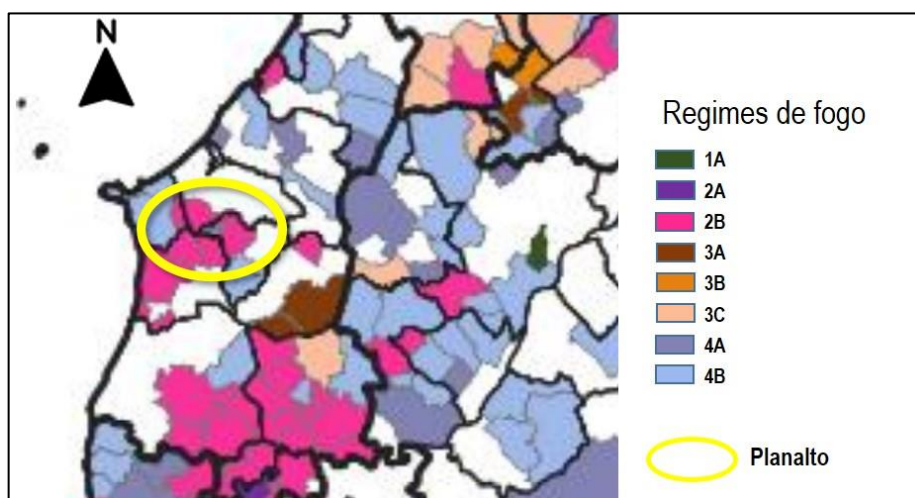


Figura 47 - Regimes de fogo - enquadramento regional (adaptado de Pereira *et al.*, 2022)

O território do Planalto, de acordo com Pereira *et al.* (2022) tem a classificação de regime de fogo 2B na sua grande maioria. Significa que, é caracterizado pela “ausência de grandes incêndios, pouca área queimada, com ocorrência regular e baixa intensidade; em áreas urbanas e agrícolas com muito alta densidade populacional, em crescimento demográfico e sob clima termotemperado”.

Pereira *et al.* (2022) agrupam os nove regimes de fogo em quatro macro regimes (vd. Figura 48), ficando o Planalto inserido no macro-regime pequenos fogos periurbanos, sendo este descrito como:

2A: o elevado número de incêndios constitui a sua principal característica, mas também tem uma época de fogo notavelmente longa e considerável % de dias de fogo no Inverno. Os fogos são tipicamente pequenos e pouco intensos. Este regime concentra-se fortemente nas NUTS-3 Área Metropolitana do Porto e Tâmega e Sousa, que têm elevada densidade populacional, crescimento demográfico e ocupação predominantemente urbana. Pode considerar-se um regime de fogo periurbano, em regiões com substancial extensão de interface urbano-rural;

2B: é uma versão mitigada do regime anterior, com muito menos fogos, menor área queimada, época mais curta e virtualmente sem fogo de Inverno. Surge principalmente nas NUTS 3 Área Metropolitana de Lisboa e Oeste, mas ocorre também em freguesias dispersas por quase todo o país.

Contudo, na região Oeste, encontram-se presentes também os macro regimes incêndios florestais e queimadas agrícolas, sendo o macro regime pequenos fogos periurbanos o mais representativo, existindo também áreas da região oeste que não têm qualquer classificação pela ausência de histórico de incêndios nesses territórios

A partir da classificação e georreferenciação dos regimes de fogo, de acordo com Pereira *et al.* (2022) é possível identificar no território diversas “síndromes”, conjuntos interdependentes de características do fogo, que se estruturam em resultado da ação de variáveis ambientais e socioeconómicas que condicionam a sua ocorrência.

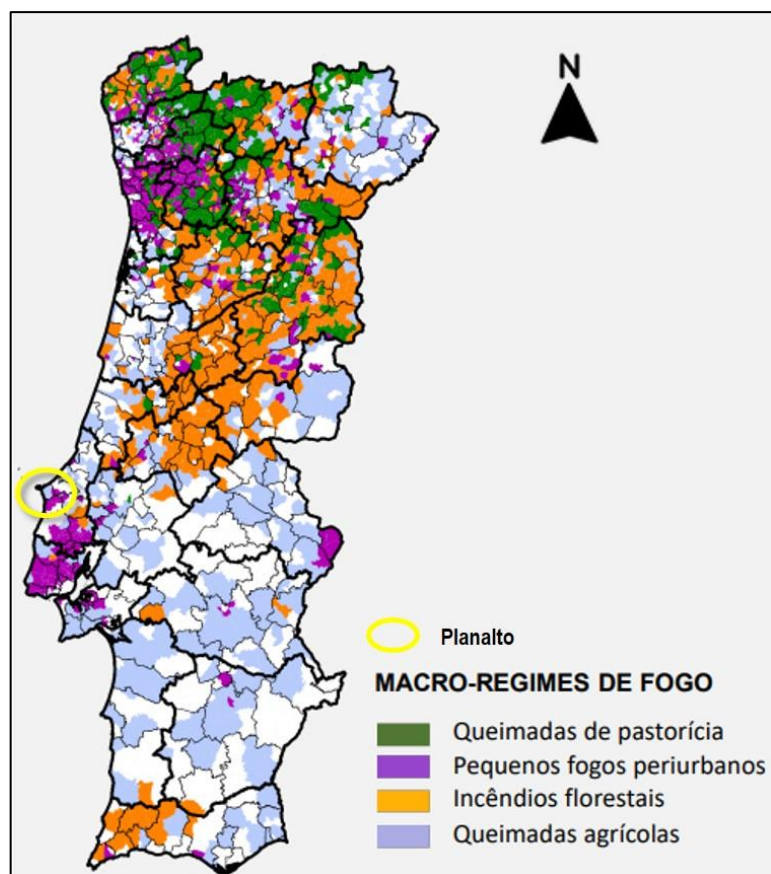


Figura 48 - Macro regimes de fogo (adaptado de Pereira *et al.*, 2022)

Para o macro regime de fogo mais representativo no Planalto (pequenos fogos perirurbanos) foram apresentadas algumas observações por Pereira *et al.* (2022):

- território com grande densidade populacional, com muitas ignições, paisagem muito diversa e fragmentada, muito urbanizada resultando em muitos fogos, com pouca intensidade, área ardida reduzida, época de incêndios com grande período temporal;
- o risco presente no território resulta principalmente do elevado valor exposto (pessoas e edifícios) do que do perigo gerado pelo combustível. Apesar de existirem poucas condições para a ocorrência de grandes incêndios, os que ocorrem podem provocar perdas e danos substanciais nos elementos expostos a este tipo de ocorrências.
- deverá ser dada prioridade à gestão de combustíveis na envolvência dos aglomerados populacionais e casas isoladas, o que constitui a rede secundária das FGC;
- é um regime de fogo de interface urbano-rural ou de área metropolitana.

Numa análise mais detalhada, tendo a COS 2018 como referência, é possível quantificar quais os usos e ocupação do solo subjacentes à recorrência dos incêndios no Planalto (*vd.* Figura 49).

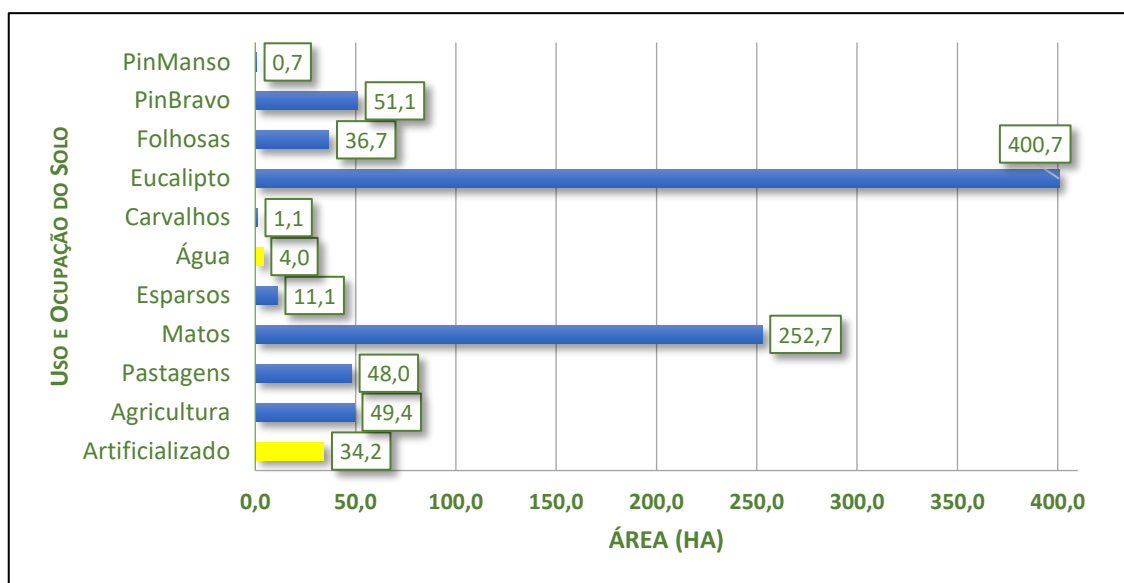


Figura 49 - Uso e ocupação do solo associados à recorrência de incêndios

Dos resultados anteriormente apresentados, e uma vez que a recorrência tem por análise as áreas ardidas que foram obtidas de fontes oficiais, ao surgir a água e os espaços artificializados, poderá inferir-se que o levantamento das áreas ardidas poderá não ter tido o rigor que evitasse a inclusão destes usos e ocupações do solo, em especial no que diz respeito à água, já que o território artificializado pode ser afetado pela ocorrência de incêndios, como sejam instalações agrícolas, anexos, edifícios devolutos, ou até mesmo edifícios destinados à utilização humana como seja para habitação. Contudo estas áreas correspondem apenas a 4,3% do território com recorrência de incêndios.

Olhando para os restantes valores subjacentes ao uso e ocupação do solo, destaca-se claramente a área ocupada por eucalipto com 400,7 ha, correspondente a 45% do território com recorrência, seguindo-se das áreas ocupadas por matos com 252,7 ha, que corresponde a 28,4% do território com recorrência. No seu conjunto estas áreas representam, assim, a 73,4% do uso e ocupação do solo do território do Planalto com recorrência de incêndios no período de 1995 a 2020.

Recorde-se que a área de ocupação do eucalipto tem vindo a aumentar e segundo dados da COS 2018 ocupava nessa altura 881,1 ha, representando 68,6% da área total florestal, aumentado cerca de 14,5 ha/ano, enquanto que a área de matos tem vindo a reduzir a uma média de 1,4 ha/ano. Assim, a manter-se a mesma tendência, a recorrência poderá vir a aumentar, em área e em número de vezes ardido, devido ao

aumento da ocupação de eucalipto que, no caso em análise, é a ocupação do solo no território do Planalto que mais contribui para esse fenómeno.

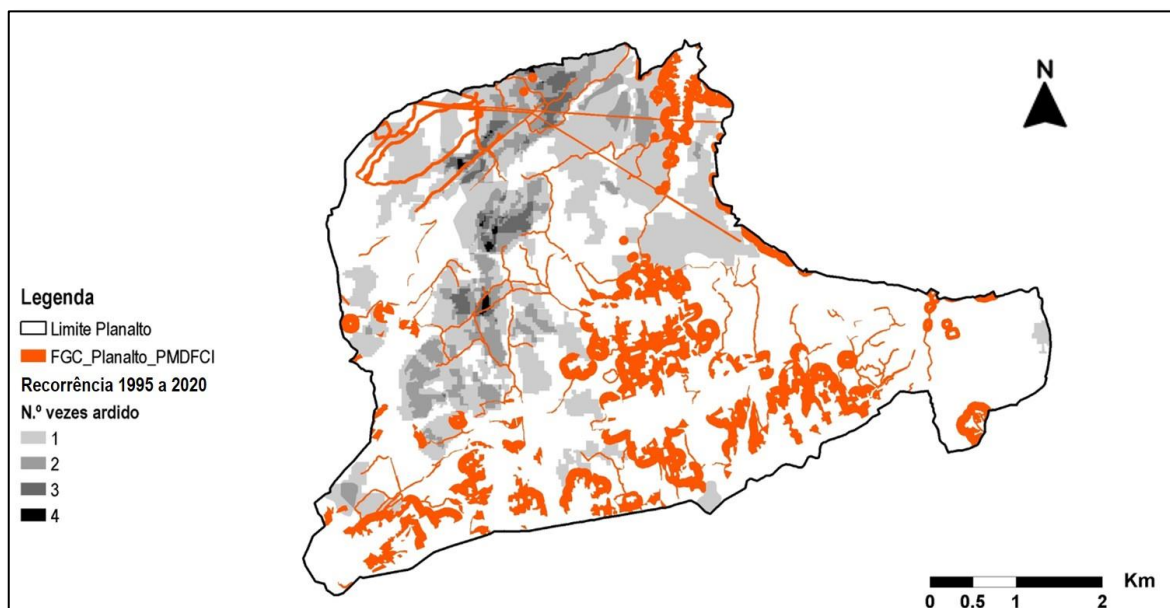


Figura 50 - Recorrência de incêndios vs Faixas de Gestão de Combustíveis

Atendendo ao regime de fogo apresentado, importa analisar a eficácia das infraestruturas de DFCI (Defesa da Floresta Contra Incêndios) em especial as faixas de gestão de combustível (FGC).

Olhando para o resultado obtido para a produção da Figura 50 (vd. Anexo XXIII) verifica-se que as mesmas são ineficazes ou insuficientes face à ocorrência de incêndios na zona norte e oeste do Planalto, localizado nos quadrantes superior esquerdo e inferior esquerdo, explicada também pela recorrência de incêndios aí verificada.

O Quadro 29 descreve de seguida a caracterização das FGC existentes no Planalto que estão identificadas nos PMDFCI dos municípios que têm áreas administrativas no território.

Quadro 29 - Caracterização das faixas de gestão de combustível no Planalto

DESCRIÇÃO DAS FAIXAS DE GESTÃO DE COMBUSTÍVEL NO PLANALTO	ÁREA (HA)	EXTENSÃO (KM)
Faixa de proteção de 50 m à volta das edificações integradas em espaços rurais (habitações, estaleiros, armazéns, oficinas, fábricas ou outros equipamentos)	446,4	188,2
Faixa exterior de proteção, de largura mínima não inferior a 100 m, nos aglomerados populacionais (definido no Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de Junho), inseridos ou confinantes com espaços florestais e previamente definidos no PMDFCI	52,2	28,3
Faixa lateral de terreno confinante à rede viária florestal numa largura não inferior a 10 m, nos espaços florestais e previamente definidos no PMDFCI	115,6	143,9
Faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores das linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em muito alta tensão, acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados, nos espaços florestais e previamente definidos no PMDFCI	5,1	2,3
Faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores das linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em média tensão, acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 7 m para cada um dos lados, nos espaços florestais e previamente definidos no PMDFCI	0,7	1,4
Faixa de proteção imediata, sem obstáculos, aos pontos de água, num raio mínimo de 30 m, contabilizados a partir do limite externo dos mesmos	0,1	0,1
Faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores das linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em alta tensão, acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados, nos espaços florestais e previamente definidos no PMDFCI	12,7	13,1
TOTAIS	632,8	377,3

Adaptado de Autoridade Florestal Nacional (2012)

A partir da compilação da informação dos PMDFCI dos municípios com áreas administrativas no Planalto, foi possível quantificar as áreas sujeitas às regras de implementação de faixas de gestão de combustível para proteção de pessoas e bens face ao risco de ocorrência de incêndios. Assim, na totalidade do território do Planalto, existem 632,8 ha de áreas afetadas às FGC, com uma extensão de 377,3 Km, o que corresponde, em termos de área, a 20,9% do seu território.

3.1.3 Ocorrências de Incêndios

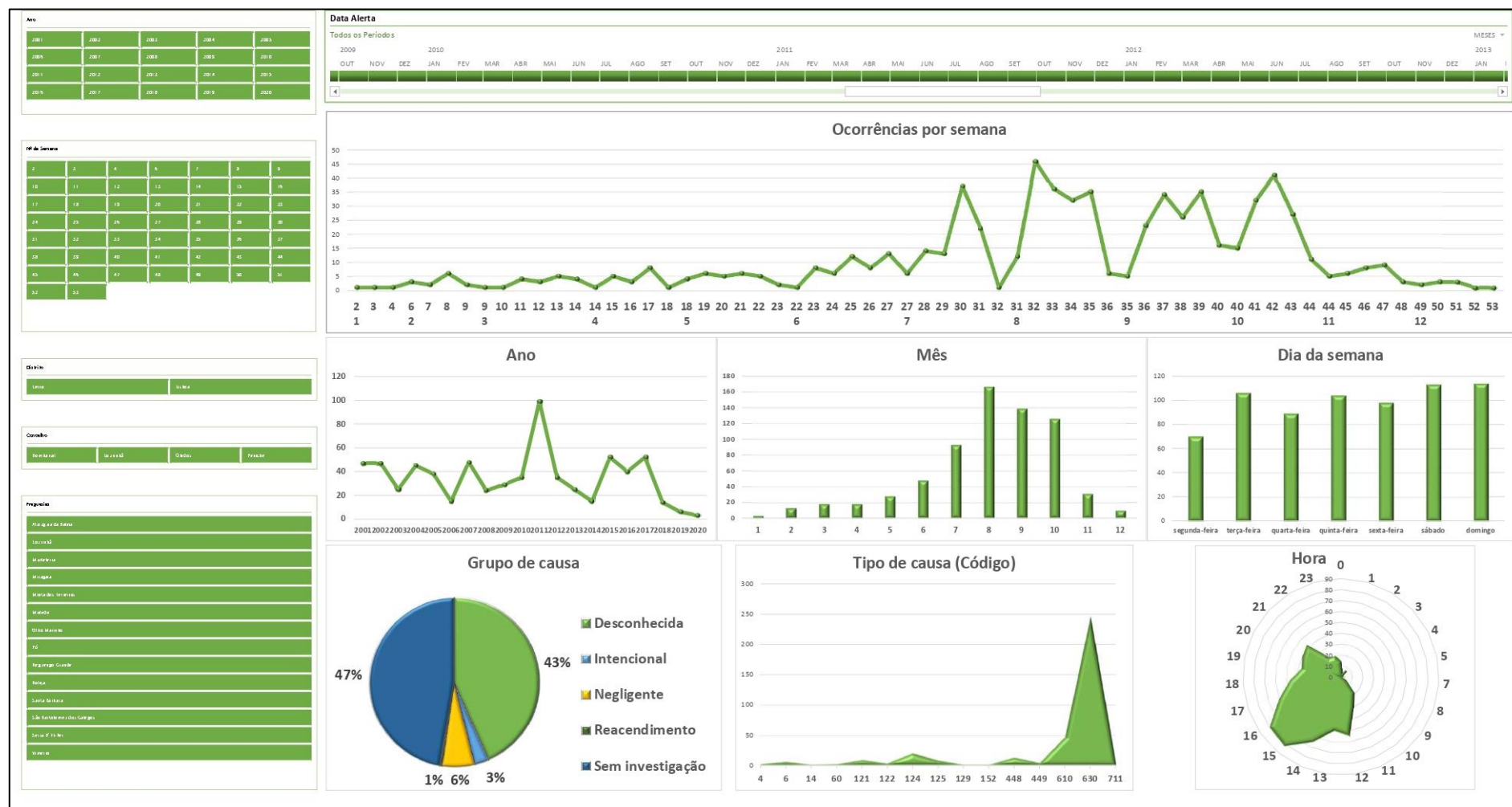
A Figura 51 mostra um conjunto de tabelas e gráficos com diversos parâmetros relativos a todas as ocorrências registradas na plataforma SGIF durante o período 2001 a 2020, período a partir do qual foi começado a realizar o estudo da causalidade das ocorrências dos incêndios, ou seja, foram registrados para além da localização territorial e/ou temporal já registrada para o período anterior também a motivação das ocorrências e se foram ou não alvo de investigação.

O *dashboard* produzido permite pesquisas dinâmicas com base em diversos critérios e/ou filtros como apresentado na figura seguinte. Relativamente aos campos temporais, ou seja, aqueles que permitem filtrar com critérios baseados na data de ocorrência, eles estão organizados pelos campos “Ano”, “Nº da Semana” e “Data Alerta”. A pesquisa administrativa, ou seja, relativamente às divisões administrativas territoriais, estão organizadas pelos campos “Distrito”, “Concelho” e “Freguesias”, e permitem filtrar as ocorrências de incêndio por qualquer um destes campos.

Com maior detalhe, o campo “Ano”, refere-se aos anos compreendidos entre 2001 e 2020, sendo um campo que permite filtrar pelo(s) ano(s) pretendido(s). O campo “Nº da Semana” refere-se apenas às semanas com ocorrências de incêndios registradas na plataforma e permite o filtro pelo(s) número(s) da(s) semana(s). O campo “Data Alerta” é uma linha cronológica temporal que também permite filtrar através de seleção o período temporal pretendido.

O *dashboard* apresenta um conjunto de gráficos que reagem dinamicamente aos filtros que lhe forem aplicados nos campos referidos anteriormente e apresentam dos dados referente à componente temporal e de causalidade das ocorrências de acordo com a investigação realizada. Os gráficos estão organizados em “Ano”, “Mês”, “Dia da Semana”, “Hora”, “Tipo de Causa” e “Grupo de Causa”.

Não sendo aplicado qualquer filtro, ou seja, analisando a totalidade dos dados das ocorrências de incêndios rurais, entre 2001 e 2020, o resultado é o apresentado de seguida pela Figura 51.



A análise desta figura mostra que o ano com maior ocorrência de incêndios rurais foi o de 2011 (99 ocorrências), o mês com maior número de ocorrências é agosto (167 ocorrências), as ocorrências ocorrem sobretudo ao fim de semana (227 ocorrências), em especial no período da tarde, a classificação da causa com maior número de ocorrências é indeterminada (246 ocorrências, código 630).

A grande parte das ocorrências foram investigadas (47%) conhecendo-se por isso a causalidade. Mesmo assim em 43% dos casos a causalidade é desconhecida, ou seja só se conhece 10% das causas dos incêndios. Destas a causa associada à negligência é a mais representada (6%) contabilizando-se 43 ocorrências. Tendo em conta a baixa proporção de causas conhecidas, estes dados devem ser analisados com algumas reservas uma vez que a representatividade do número de causas conhecidas é muito baixa.

Mesmo assim, comparando os dados do Planalto com a média nacional, no que diz respeito ao período em análise ou seja, o último decénio (2011-2020), verifica-se que do número total das ocorrências investigadas, 34,6% tem causa negligente, 34% tem causa desconhecida, 19,7% tem classificação como intencional, 11% como causa de reacendimento e 0,8% tem causa natural (vd. Figura 52).

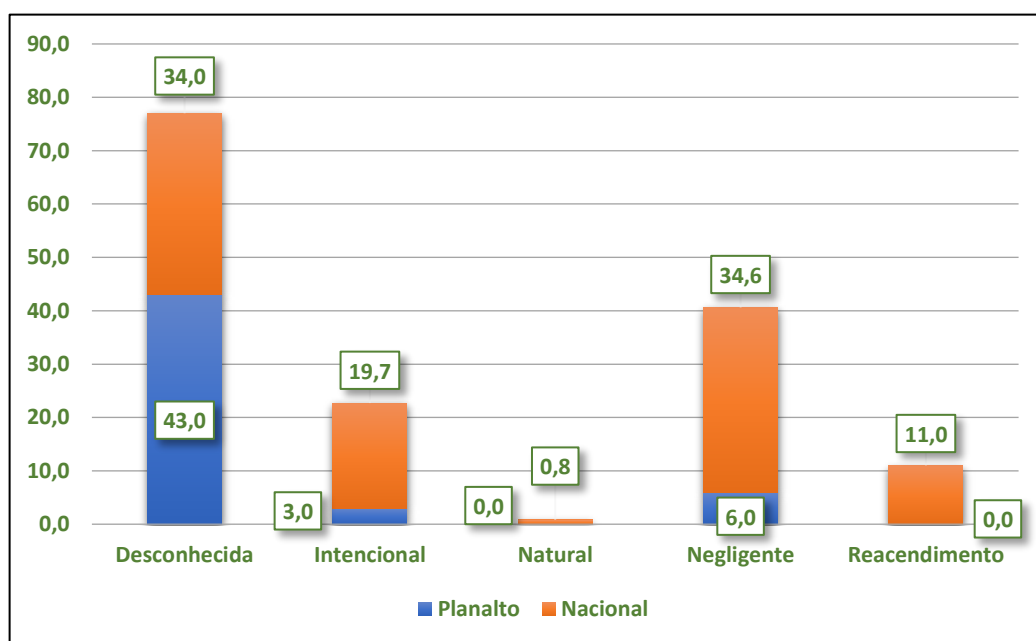


Figura 52 - Estatística investigação causalidade ocorrências comparação nacional vs Planalto

Relativamente às ocorrências de incêndios rurais no Planalto as manobras de supressão parecem ser eficazes, em especial na fase de rescaldo, dado que daí não existem ocorrências de incêndios rurais que tenham surgido de reacendimentos, em oposição ao panorama nacional que tem cerca de 11,0% de ocorrências classificadas como tendo origem em reacendimentos. No Planalto, o uso negligente do fogo tem

originado apenas uma pequena percentagem das ocorrências (6,0%) muito abaixo da média nacional no período em análise. Sem conhecimento apurado da razão dessa negligência, e no sentido de a poder mitigar, que tanto poderá ser devido ao abandono das queimas como ou uso do fogo em dias com meteorologia menos favorável para a queima segura, sugere-se que se possam concentrar os sobrantes agrícolas, florestais e de jardinagem em ecopontos dedicados onde posteriormente possam ser valorizados ou sujeitos a uma bio trituração. Com a ação de bio trituração evita-se o uso do fogo, consequentemente a emissão de CO₂, e o produto daí resultante pode ser posteriormente ser espalhado pelos terrenos dos proprietários e/ou reaproveitado em compostagem, cobertura do solo ou outras utilizações agrícolas ou de jardinagem. Promove-se assim uma alteração de comportamentos na população na medida em que a eliminação de sobrantes agrícolas e florestais, e até mesmo de podas de jardins, seja realizada com menor utilização do fogo com recurso a outras técnicas.

Estando inserido num clima mediterrâneo, a componente fogo faz parte do ecossistema desde há longa data, o que pode ser comprovado e observado pelos dados estatísticos obtidos para a área de estudo. Pese embora que existam registos históricos desde a COS mais antiga utilizada no decurso deste trabalho de análise, ou seja desde 1995, em que é possível ter-se acesso às áreas ardidas, pelo menos das que há registo oficial, o mesmo já não se pode obter para as causas que levam à ocorrência dos incêndios ocorridos. Importa, assim, aprofundar a causalidade para que se possa reduzir o número de ignições que levam à ocorrência de incêndios suscetíveis de afetar não só os espaços florestais, com todas as consequências nefastas que daí advêm, como sejam o aparecimento de espécies invasoras e/ou fragmentação de povoamentos autóctones, como podem também afetar as populações mais rurais residentes nas proximidades.

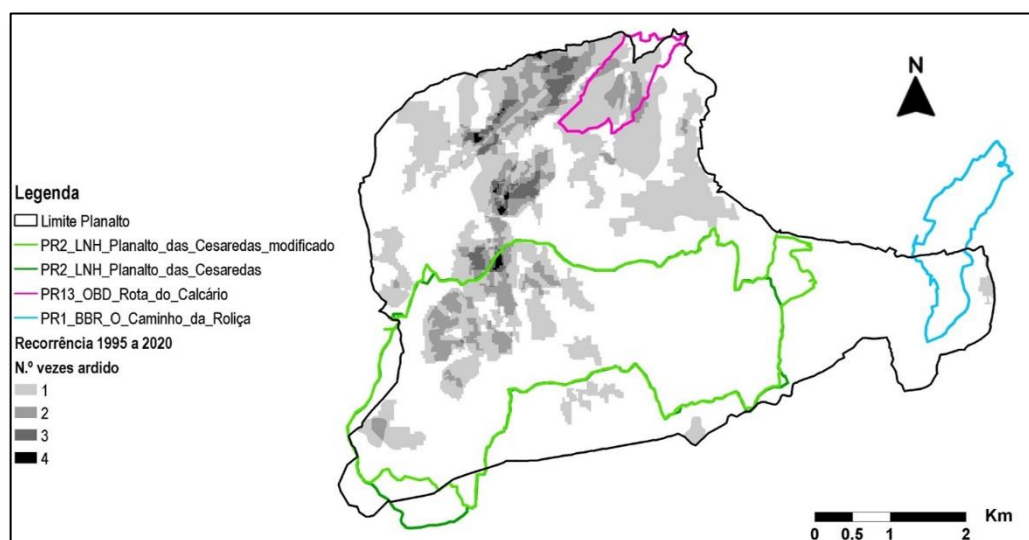


Figura 53 - Trilhos pedestres vs áreas percorridas por incêndios

A partir da interpretação da Figura 53 (vd. Anexo XXIV), importa direcionar esforços no sentido de mitigar, por um lado a ocorrência de incêndios através do aumento da resiliência das áreas territoriais com recorrência e por outro restringir as atividades humanas, em especial as de lazer e ou de infraestruturas para ocupação de pessoas e bens, na medida em que também elas estarão expostas ao risco de incêndio rural.

3.1.4 Queimas e queimadas

O uso do fogo pela população no Planalto é uma prática bastante comum, como mostram os dados do registo das queimas e queimadas de acordo com dados oficiais da plataforma Queimas e Queimadas do ICNF (ICNF, 2021) que regista dados desse 2019, data em que passou a ser obrigatório o seu registo (DRE, 2019), até ao final do primeiro semestre de 2021. Durante este período verificaram-se cerca de 900 pedidos.

De entre os tipos de pedidos realizados (vd. Figura 54) na plataforma não se verifica o pedido de queimada, ou seja, é o fogo para renovar pastagens e eliminar restolho e ainda sobrantes de exploração cortados mas não amontoados. Por imposição legal carecem de acompanhamento através da presença de um técnico credenciado pelo ICNF em fogo controlado ou operacional de queima, e na ausência destes da presença de uma equipa de bombeiros ou de sapadores florestais. Verifica-se apenas a queima de amontoados que, pela sua definição, consiste em usar o fogo para eliminar sobrantes de exploração, cortados e amontoados. Dentro destes os tipos mais relevantes são a gestão de sobrantes quer sejam agrícolas (409), quer sejam florestais (412). Os sobrantes florestais estão relacionados com os cortes rasos realizados nas áreas de produção florestal, levantando duvidas relativamente á sua classificação como queimas.

Geograficamente os pedidos são na sua grande maioria localizados no município da Lourinhã, distrito de Lisboa, com 727 pedidos, o que corresponde na maioria às zonas urbanas, muito relacionadas sobretudo com a atividade agrícola. Existem pedidos registados como outros motivos e outros como não classificados (classificação atribuída no decurso do tratamento dos dados) pela omissão do preenchimento do campo aquando do seu registo e que não foi possível caracterizar devidamente.

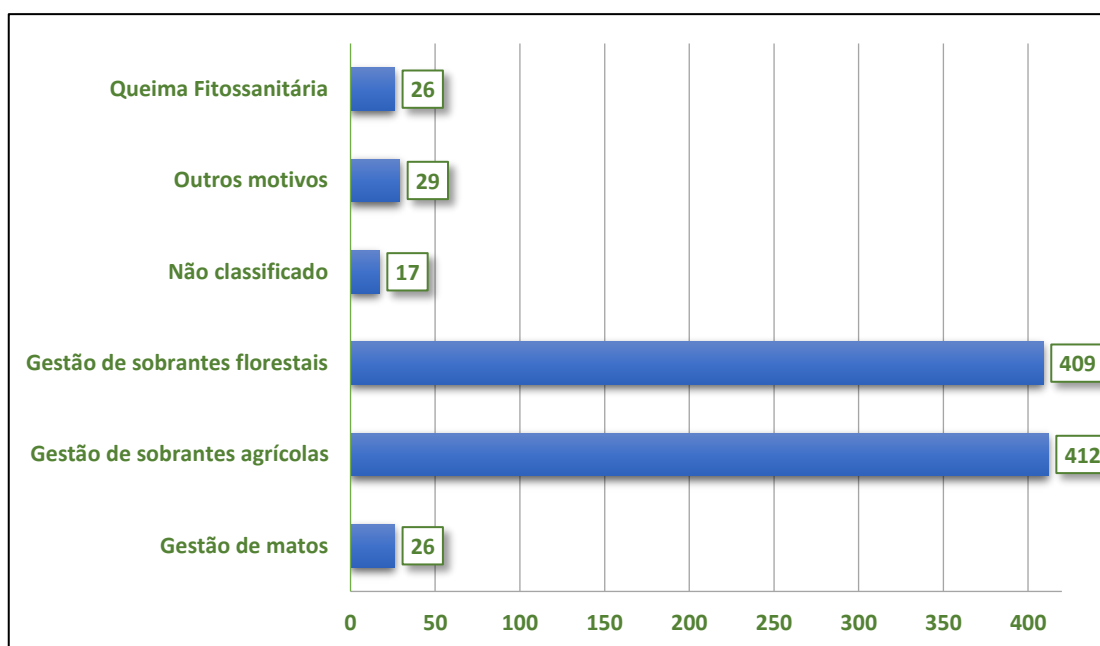


Figura 54 - Motivo do pedido de queima

Como já foi referido, o uso do fogo parece assim ser uma prática tradicional no Planalto pelo que, dado o número de pedidos para a realização de queimas e queimadas, a primeira sem obrigatoriedade de meios de apoio para a sua realização, e também a única que motiva o pedido de autorização, pelo que a sua finalidade poderá estar na definição apresentada pelo portal criado para o efeito, ou seja, no uso do fogo para eliminação de sobantes de exploração florestal ou agrícola como podas de vinhas, de oliveiras, entre outros, cortados e amontoados.

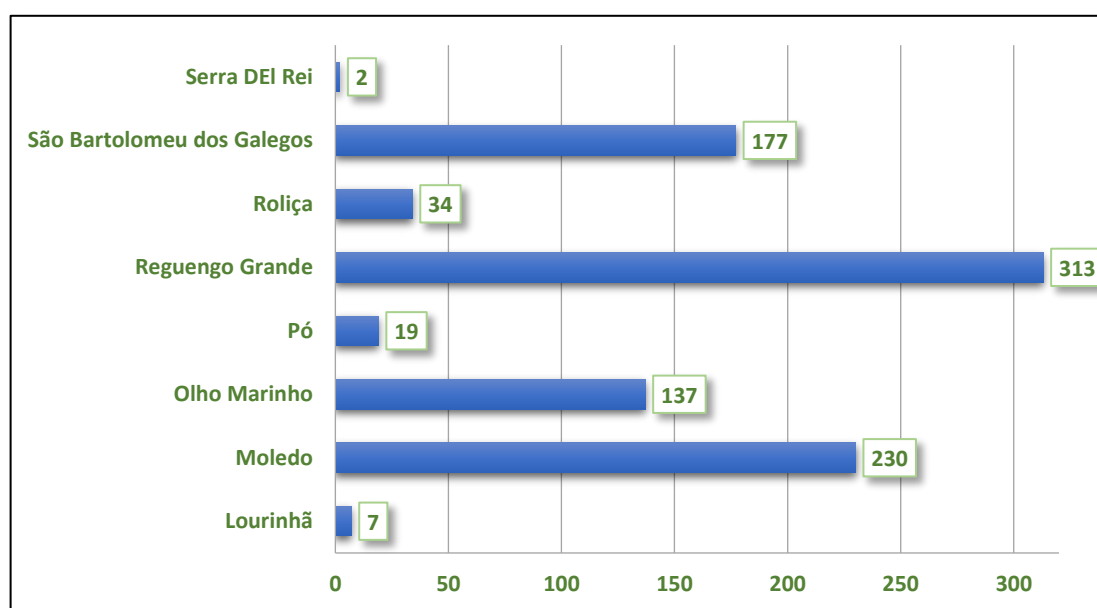


Figura 55 - Número de registos de queimas e queimadas por freguesia

Face aos números de pedidos de queimas e queimadas registadas, é notório a sua utilização para a gestão de combustíveis e possível de verificar a sua localização espacial através da Figura 56 (vd. Anexo XXV) sendo a sua grande maioria localizada na proximidade das zonas urbanas, sendo os dados concordantes com o motivo do pedido de queima para a gestão de sobrantes agrícolas, derivado da prática da pequena agricultura (hortas) para consumo mais doméstico.

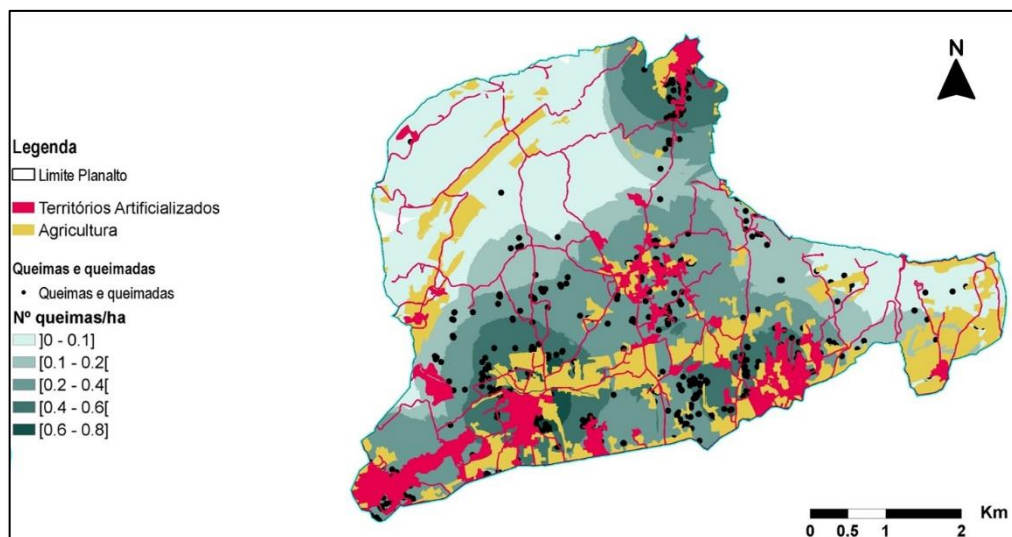


Figura 56 - Localização geoespacial das queimas no Planalto

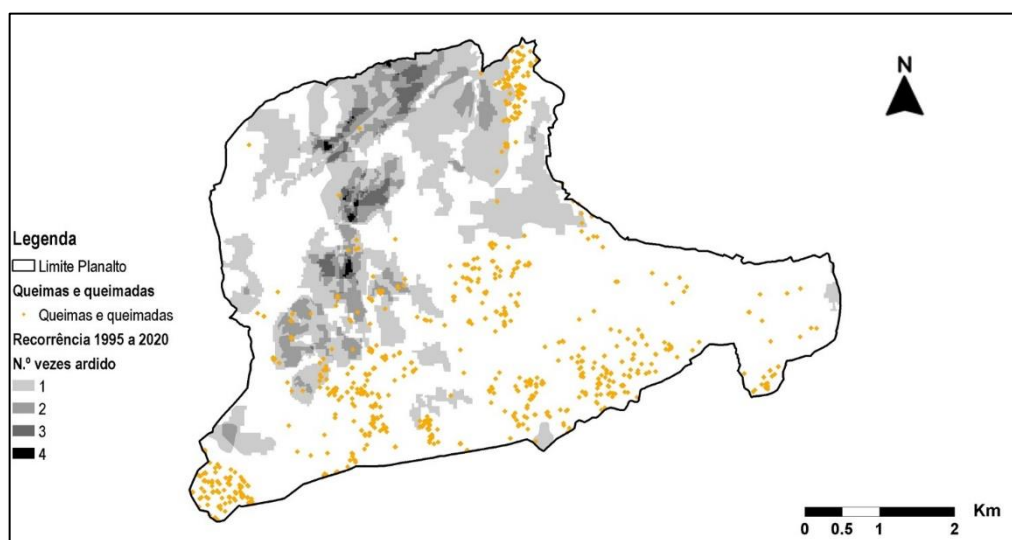


Figura 57 - Relação entre uso do fogo e a recorrência de incêndios

A partir da interpretação da Figura 57 (vd. Anexo XXVI) parece existir uma relação entre o uso do fogo para gestão de combustíveis, através de queimas e queimadas, contribuindo, assim, para a prevenção da ocorrência de incêndios desde que essa prática seja realizada em segurança. Tal constatação assenta na localização

geográfica da realização dos pedidos para a realização de queimas, em geral, se concentrar fora da localização do histórico das áreas ardidas. Sugere-se, assim, a utilização da prática de fogo controlado como ferramenta de gestão de combustíveis em territórios baldios, não só atendendo ao tipo de uso e ocupação do solo, mas também pelo tipo de solos ali existentes que irão dificultar a gestão motomanual de combustíveis e até mesmo como recurso a maquinaria pesada. A etapa seguinte ao uso de fogo controlado, deverá passar pela plantação de espécies autóctones e/ou de silvopastorícia e/ou de agricultura e/ou implementação de sistemas agroflorestais. Assim, para além da gestão e combustíveis passar a ser diminuta, poderá também constituir rendimento aos seus proprietários.

Contudo, importa referir também que a zona norte do Planalto tem concentrado um histórico de incêndios que têm origem fora dos limites da área de estudo, ocorrendo ali incêndios com tipologia de vento e topográficos ou a conjugação de ambos os fatores. Assim, importa criar condições através da alteração da paisagem ao nível do uso e ocupação do solo, por um lado com recurso a faixas de gestão de combustível mais eficazes e, por outro lado, através da alteração do coberto vegetal com a introdução de espécies florestais mais resilientes e resistentes à ocorrência de incêndios.

3.1.5 Avaliação e classificação da severidade dos incêndios

Atendendo ao histórico de incêndios ocorridos no Planalto, bem como às imagens disponíveis na base de dados no sítio oficial do programa espacial europeu *Copernicus*, *Sentinel Hub EO Browser* (Sentinelhub, s.d.), apenas foi possível caracterizar os incêndios ocorridos a partir de 2017, ano com registo de algumas ocorrências na área de estudo, tendo um deles consumido uma área ardida com cerca de 300,0 hectares, em outubro desse ano, pese embora que tenham ocorrido outros de menor área nos meses anteriores. Assim, foi possível fazer também uma comparação entre a área ardida (dimensão da área espacial atingida) e a sua severidade.

Quadro 30 - Informação das imagens Sentinel-2A utilizadas

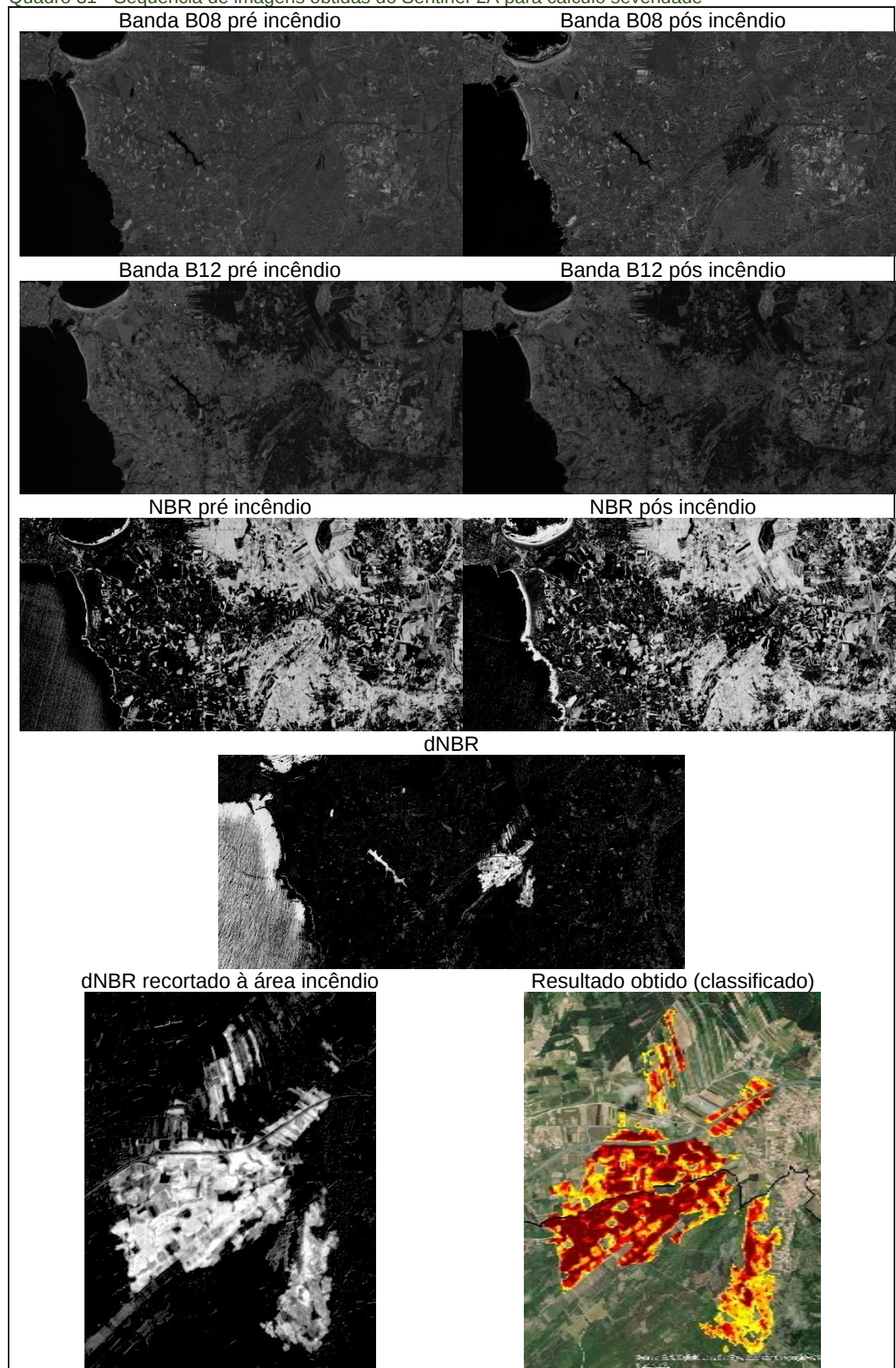
DATA AQUISIÇÃO IMAGENS SENTINEL-2A (BANDAS B8 E B12)				
DATA DA OCORRÊNCIA	PRÉ INCÊNDIO	PÓS INCÊNDIO	ÁREA ARDIDA (HA)	FONTE
??-08-2017	10-09-2017	12-09-2017	7,1	Sentinel-2A
??-09-2017	08-08-2017	11-08-2017	12,7	Sentinel-2A
15-10-2017	15-10-2017	22-10-2017	304,4	ICNF

?? – data imprecisa de confirmar

As ocorrências dos meses de agosto e setembro de 2017 (vd. Quadro 30), segundo dados oficiais, estavam agregadas como sendo um único incêndio, tendo sido detetada essa incongruência aquando da deteção remota e aquisição das imagens para a obtenção dos resultados pretendidos, sendo por isso desconhecida a data efetiva dessas ocorrências. Contudo, foi possível estimar data aproximada, áreas ardidas e a severidade, situando-se no intervalo da obtenção das imagens multiespectrais (pré e pós incêndio) facilmente identificadas na gama dos infravermelhos.

Através da metodologia utilizada para classificação da severidade das áreas ardidas, e no decorrer da obtenção de imagens de satélite (vd. Quadro 30), foi possível identificar que no ano de 2017 ocorreram 3 incêndios (vd. Figura 58), no entanto a informação oficial é apenas a ocorrência de 2 incêndios, tendo sido agrupados 2 incêndios de menores dimensões num único só, mas que ocorreram em períodos diferentes nos meses de agosto e setembro. Verificou-se também que a área ardida oficial, para o incêndio de maiores dimensões que ultrapassou os limites da área de estudo, possui área que se sobrepõe à área ardida em agosto e setembro. A obtenção e tratamento de imagens está de acordo com o esquematizado de seguida no Quadro 31.

Quadro 31 - Sequência de imagens obtidas do Sentinel-2A para cálculo severidade



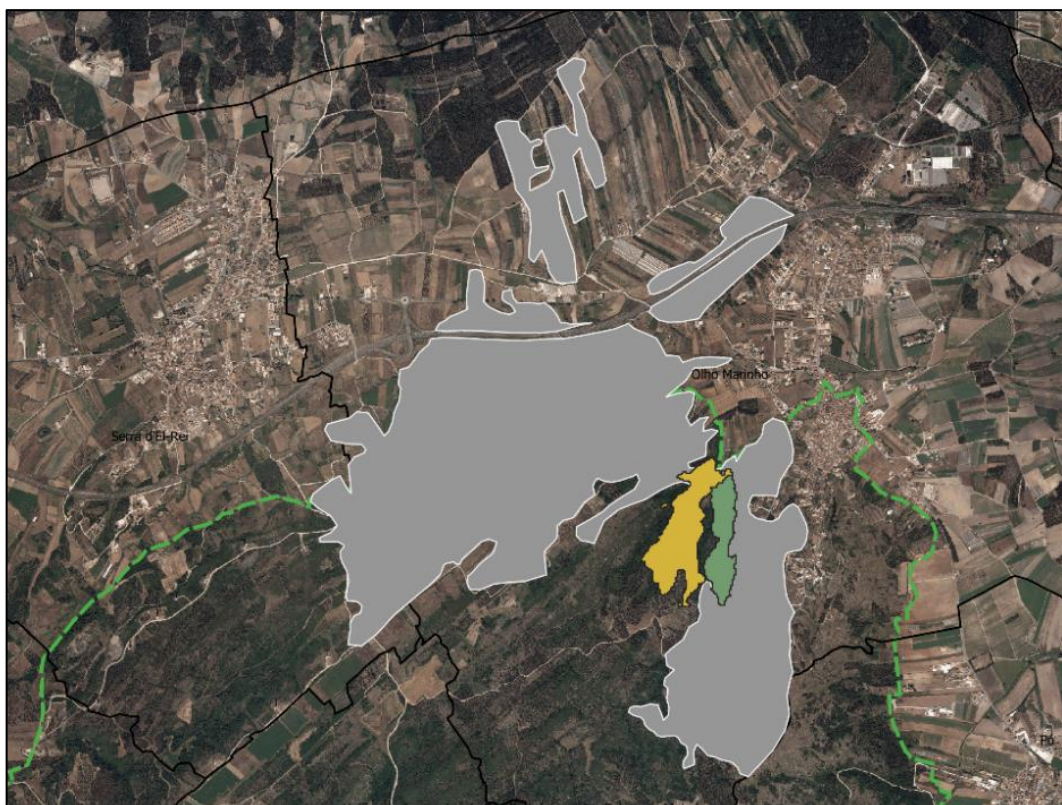


Figura 58 - Áreas ardidas distintas detetadas em agosto, setembro e outubro de 2017

A deteção de diferentes áreas ardidas, e consequentemente de diferentes incêndios, foi possível no decorrer da classificação de uma área ardida de menores dimensões (vd. Figura 59) para se comparar a severidade entre incêndios, inicialmente 2, mas que se verificou terem sido 3.

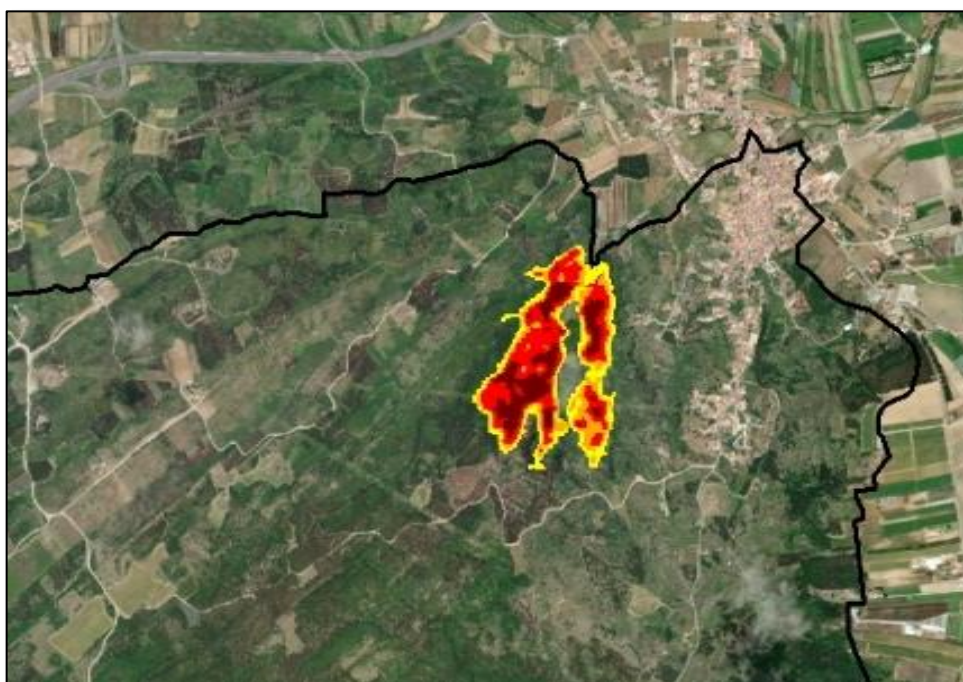


Figura 59 - Classificação da severidade: incêndios ocorridos em agosto e setembro de 2017

As figuras e quadros seguintes, são os resultados das imagens obtidas por detecção remota para o incêndio ocorrido a 15 de outubro de 2017, posteriormente classificadas segundo as diferentes classes de severidade.

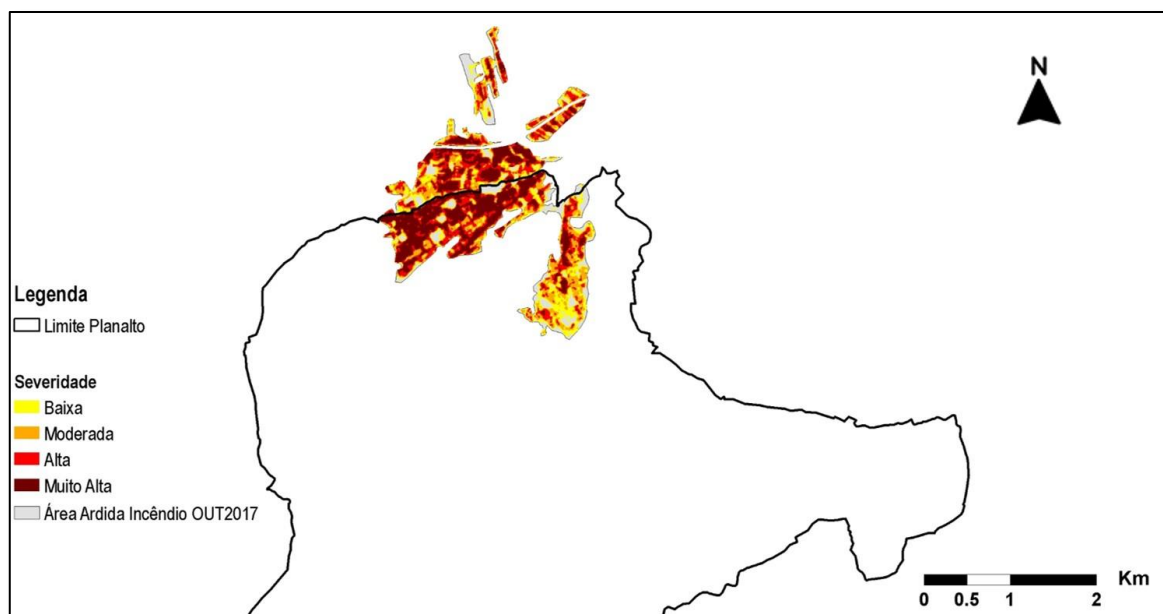


Figura 60 - Classificação da severidade (incêndio ocorrido a 15 outubro de 2017)

A Figura 60 traduz espacialmente a severidade do incêndio ocorrido a 15 de outubro de 2017, por sua vez a Figura 61 e o Quadro 32 descreve os dados estatísticos da classificação da severidade e sua representatividade na totalidade dessa área ardida.

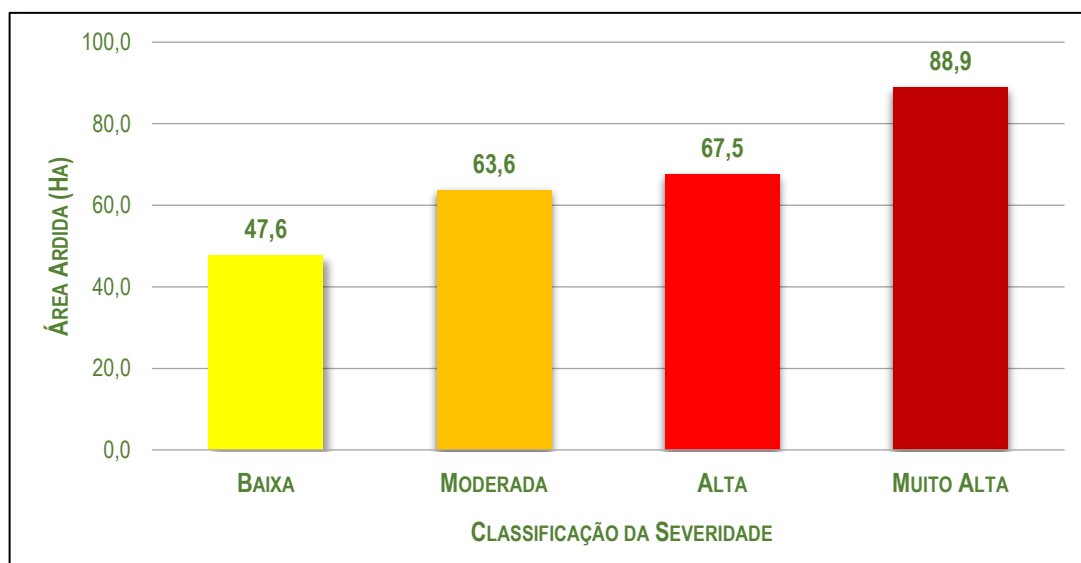


Figura 61 - Área ardida por classe de severidade (Incêndio ocorrido a 15 de outubro de 2017)

Quadro 32 - Classificação da área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido a 15 de outubro de 2017)

CLASSIFICAÇÃO DA SEVERIDADE	ÁREA ARDIDA (HA)	% DA ÁREA ARDIDA
BAIXA	47,6	17,8
MODERADA	63,6	23,8
ALTA	67,5	25,2
MUITO ALTA	88,9	33,2
TOTAIS	267,56	100,00

O resultado obtido da classificação da severidade para o incêndio ocorrido em 15 outubro de 2017, apesar da informação oficial identificar 304,4 ha de área ardida, após a metodologia para classificação da severidade, o total com severidade é apenas de 267,6 ha, ou seja, menos 36,8 ha. Assim, este incêndio em cerca de 17,8% da sua área ardida teve baixa severidade (47,6 ha), 23,8% teve severidade moderada (63,6 ha), 25,2% classificado de alta severidade (67,5 ha) e 33,2% teve muito alta severidade (88,9 ha).

O levantamento de áreas ardidas com recurso à detecção remota e para incêndios cuja área ardida estimada seja considerável, permite assim obter uma área com maior rigor do que a que seja realizada por outras formas uma vez que podem ocorrer erros na determinação *in loco* das mesmas. Contudo, esta metodologia requer sempre validação no terreno. No caso do incêndio ocorrido em outubro de 2017, verifica-se a existência de bolsas não ardidas no interior da área ardida, que na verdade correspondem a infraestruturas edificadas e/ou cujo uso e ocupação do solo não seja afetada pelo fogo, como o caso da rede viária, por exemplo. E verificou-se ainda que a área ardida contempla parte de áreas ardidas de outros incêndios. Torna-se, portanto, indispensável e fundamental o levantamento das áreas ardidas com rigor, bem como a sua investigação que permite clarificar as causas que estiveram na origem dos incêndios, para que possam ser tomadas iniciativas no sentido de combater essas causas de forma a mitigar a ocorrência de incêndios.

Relativamente aos incêndios de menor dimensão, realizou-se também o seu cálculo e respetiva classificação da sua severidade, com o intuito de se comparar com o incêndio de 15 outubro de 2017, e cujos resultados serão analisados de seguida a partir das figuras (Figura 62 e Figura 63) e quadros (Quadro 33 e Quadro 34) seguintes.

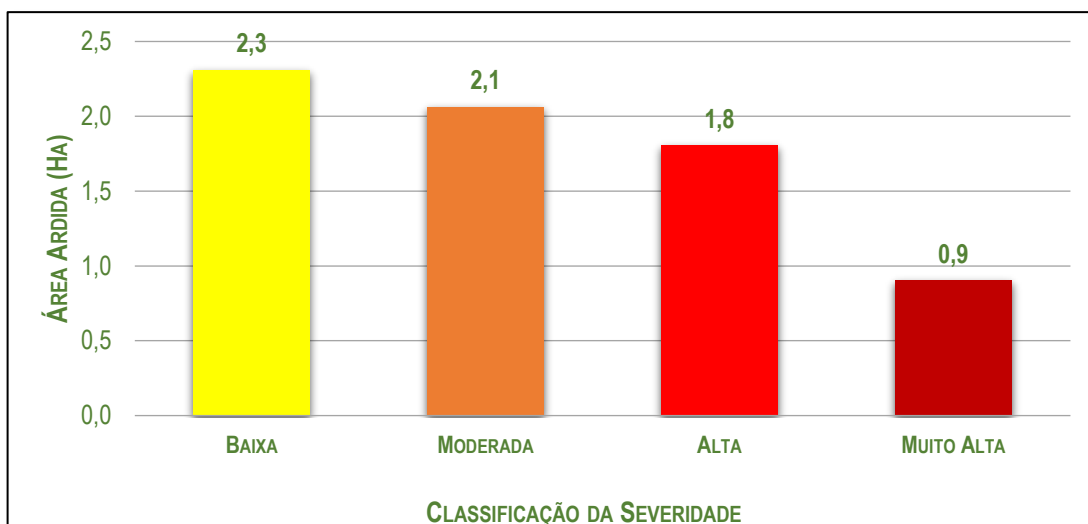


Figura 62 - Área ardida por classe de severidade (Incêndio ocorrido em agosto de 2017)

A Figura 62 e o Quadro 33 descrevem os dados estatísticos da classificação da severidade e sua representatividade na totalidade dessa área ardida.

Quadro 33 - Classificação da área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido em agosto 2017)

CLASSIFICAÇÃO DA SEVERIDADE	ÁREA ARDIDA (HA)	% DA ÁREA ARDIDA
BAIXA	2,3	32,6
MODERADA	2,1	29,1
ALTA	1,8	25,5
MUITO ALTA	0,9	12,8
TOTAIS	7,1	100,0

Para o incêndio ocorrido em agosto de 2017, do total de área classificada com severidade (7,08ha), 32,60% teve baixa severidade, 29,14% teve severidade moderada, 25,51% classificado de alta severidade e 12,75% teve muito alta severidade.

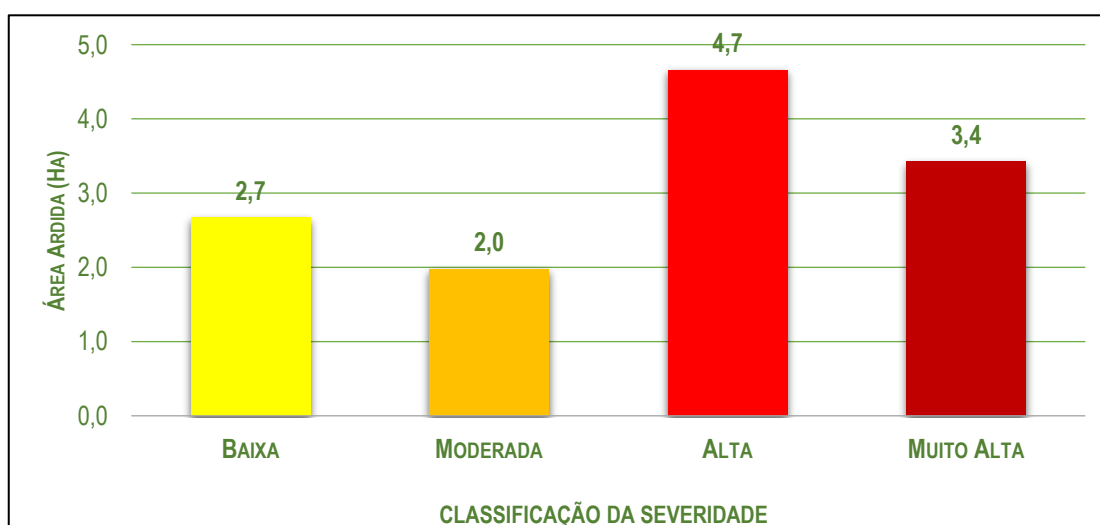


Figura 63 - Área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido em setembro 2017)

Quadro 34 - Classificação da área ardida por classe de severidade (incêndio ocorrido em setembro 2017)

CLASSIFICAÇÃO DA SEVERIDADE	ÁREA ARDIDA (HA)	% DA ÁREA ARDIDA
BAIXA	2,7	20,9
MODERADA	2,0	15,5
ALTA	4,7	36,6
MUITO ALTA	3,4	26,9
TOTAIS	12,7	100,0

Relativamente ao incêndio ocorrido em setembro de 2017, do total de área classificada com severidade (12,7 ha), 20,9 % teve baixa severidade (2,7 ha), 15,5 % teve severidade moderada (2,0 ha), 36,6 % classificado de alta severidade (4,7 ha) e 26,9 % teve muito alta severidade (3,4 ha).

Os incêndios ocorridos no Planalto, apesar das dimensões em termos de área ardida, parecem conseguir ter severidades elevadas, muito devido às condições de disponibilidade dos combustíveis para entrarem em combustão, associadas às condições meteorológicas que se verificam nos meses de verão que, tipicamente, vão retirando a humidade dos combustíveis e também pela ausência de precipitação, por se tratar do final do ano hidrológico. O vento local é também um fator que potencia em muito o comportamento dos incêndios que, pela ausência de declive por se tratar de uma geomorfologia plana, vai provocar a inclinação das chamas provocando o pré-aquecimento dos combustíveis, com consequente perda de humidade dos combustíveis, em especial nos combustíveis mortos, pelo que o comportamento dos incêndios são tendencialmente mais severos.

3.1.6 Risco de Incêndio Rural

No que diz respeito ao risco de incêndio, e atendendo à metodologia referida anteriormente, foi possível caracterização a evolução e tendência do território face ao risco de incêndio, através da comparação do uso e ocupação do solo utilizando os modelos de combustível nacionais e atribuindo valores utilizados no simulador de comportamento do fogo. Os resultados obtidos, retirando as áreas urbanas por não serem considerados combustíveis florestais, são os apresentados no Quadro 35, Figuras 64 a 67 (vd. Anexos XXVII, XXVIII, XXIX)

Quadro 35 - Resultados da simulação para COS 2018 e 1995

COS NÍVEL 1	COS NÍVEL4	DESCRIÇÃO	COS 1995	COD ESPÉCIE	MODELO PT	ROS (M/H)	FLI (KW/M)	FL (M)	CLASSE DE RISCO DE INCÊNDIO
2	2.1.1.1	CULTURAS TEMPORÁRIAS DE SEQUEIRO E REGADIO	2.1.1.01.1; 2.1.2.01.1	2	V-HB	29,4	698	1,6	1
	2.2.1.1	VINHAS	2.2.1.01.1						
	2.2.2.1	POMARES	2.2.2						
	2.2.3.1	OLIVAS							
	2.3.2.1	MOSAICOS CULTURAIS E PARCELARES COMPLEXOS	2.4.2.01.1		V-HB	29,4	698	1,6	1
	2.3.3.1	AGRICULTURA COM ESPAÇOS NATURAIS E SEMINATURAIS	2.4.3.01.1		V-MH	26,0	4.645	3,8	3
	2.4.1.1	AGRICULTURA PROTEGIDA E VIVEIROS							
3	3.1.1.1	PASTAGENS MELHORADAS	2.3.1	3	V-HB	29,4	698	1,6	1
	3.1.2.1	PASTAGENS ESPONTÂNEAS	3		V-MH	26,0	4.645	3,8	3
5	5.1.1.1	FLORESTAS DE SOBREIRO	3.1.1.01.1	11	F-FOL	6,2	845	1,7	1
	5.1.1.3	FLORESTAS DE OUTROS CARVALHOS	3.1.1.01.3	13	F-FOL	6,2	845	1,7	1
	5.1.1.5	FLORESTAS DE EUCALIPTO	3.1.1.01.5	15	M-EUC	34,3	15.702	6,6	4
	5.1.1.7	FLORESTAS DE OUTRAS FOLHOSAS	3.1.1.01.7	17	M-CAD	25,6	9.069	5,1	3
	5.1.2.1	FLORESTAS DE PINHEIRO BRAVO	3.1.2.01.1	21	M-PIN	28,3	12.418	5,9	4
	5.1.2.2	FLORESTAS DE PINHEIRO MANSO	3.1.2.01.2	22	F-PIN	9,8	1.941	2,5	1
	5.1.2.3	FLORESTAS DE OUTRAS RESINOSAS	N/D	23	M-PIN	28,3	12.418	5,9	4
6	6.1.1.1	MATOS	3.2.2	6	V-MAA	34,0	28.470	8,7	4
7	7.1.3.1	VEGETAÇÃO ESPARSA	3.3.3.01.1	7	V-MH	26,0	4.645	3,8	3
9	9	MASSAS DE ÁGUA	9	9					

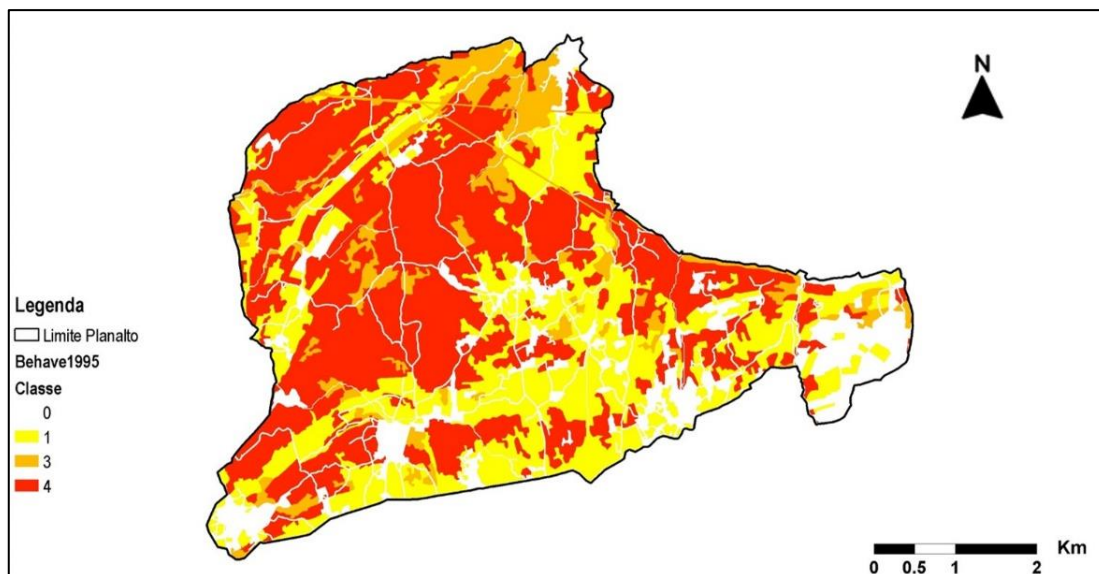


Figura 64 - Risco de incêndio - COS 1995

A Figura 64 representa os resultados obtidos para o risco de incêndio com base na COS de 1995. Por sua vez, a Figura 65 representa os resultados obtidos para o risco de incêndio com base na COS de 2018.

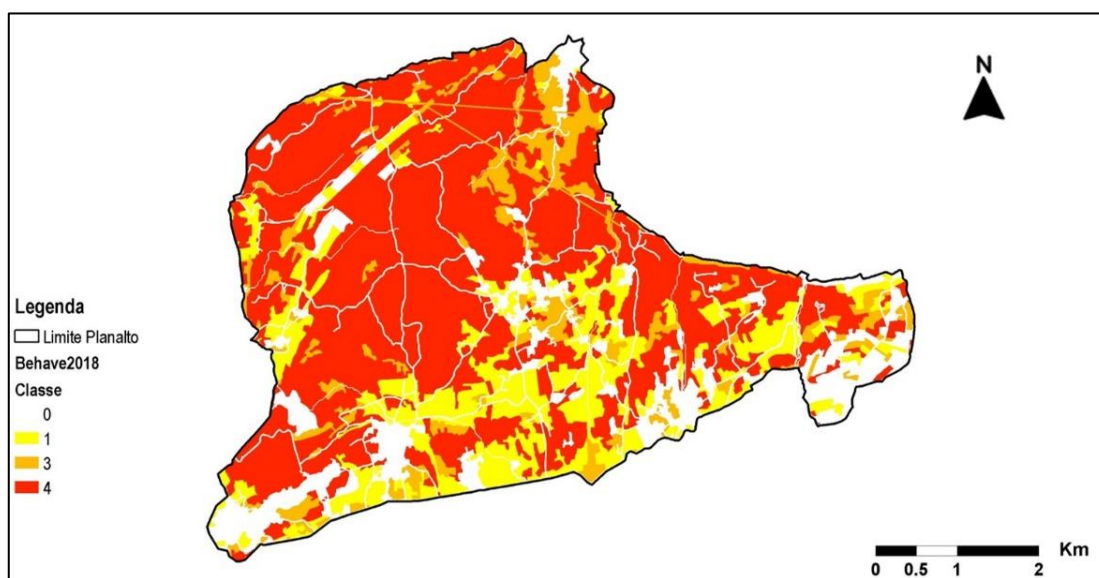


Figura 65 - Risco de incêndio - COS 2018

A partir dos resultados obtidos anteriormente, foi possível quantificar e identificar espacialmente a evolução do risco de incêndio no território do Planalto, verificado pela interpretação da Figura 66.

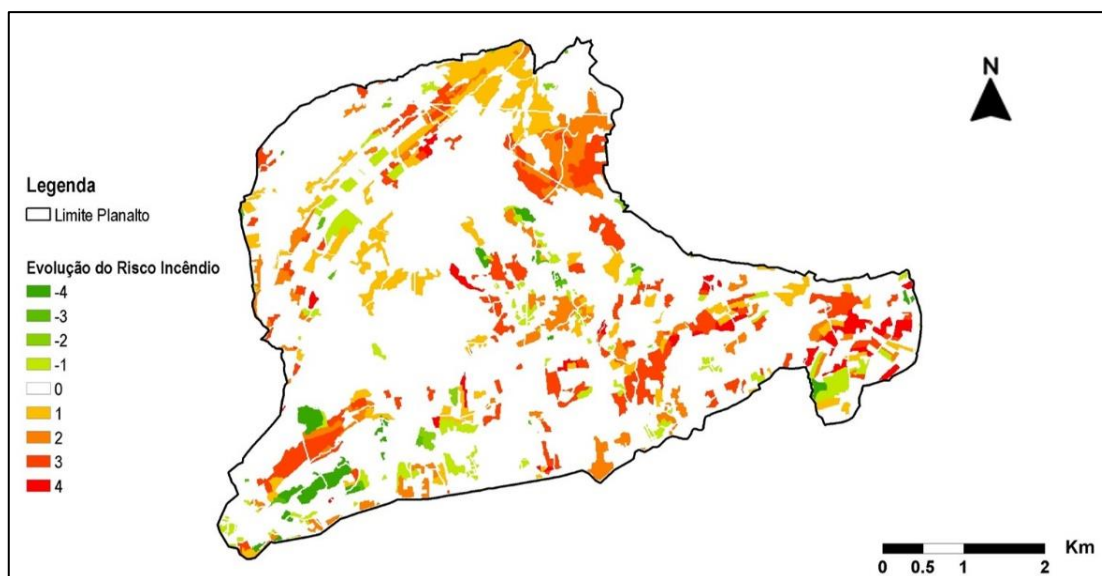


Figura 66 - Distribuição espacial da evolução do risco de incêndio entre 1995 e 2018

A partir da Figura 67, que traduz os dados estatísticos da evolução do risco de incêndio e consequentemente da classe de comportamento potencial de incêndio, é possível verificar que a grande maioria da paisagem manteve o risco de incêndio que detinha em 1995 (2282,1 ha), mas não significa de todo que o risco é nulo, apenas não sofreu alteração. Apesar de ter ocorrido redução do risco em algumas áreas de ocupação cerca de 147,0 ha (5% do território), existe um aumento considerável do risco de incêndio bem como do comportamento potencial de incêndio em cerca de 20% da totalidade do território (597,4 ha).

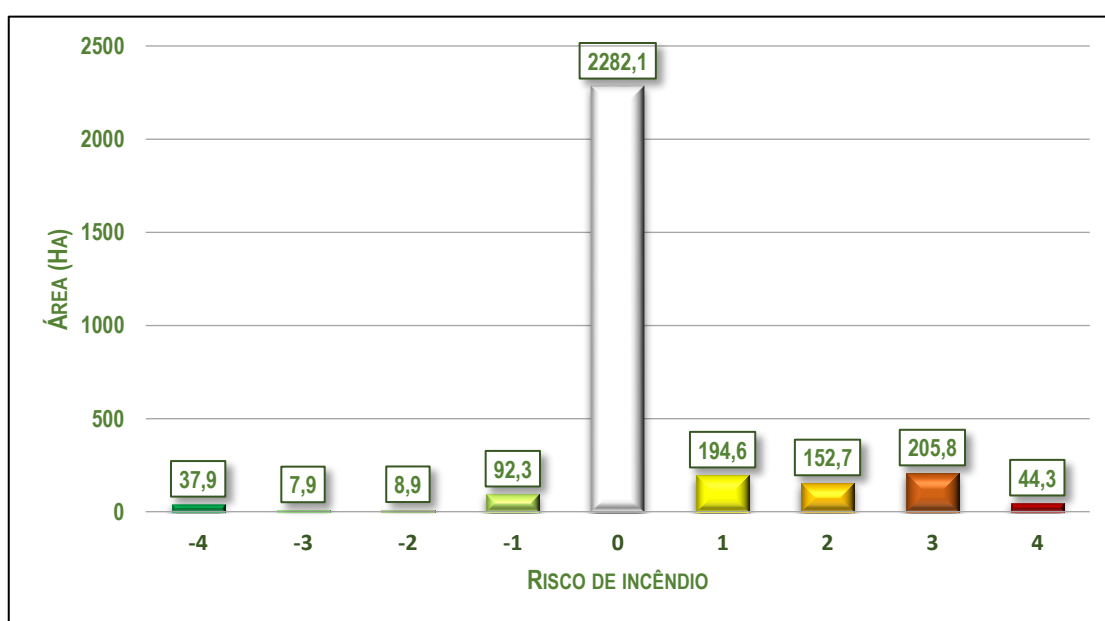


Figura 67 - Evolução do risco de incêndio entre 1995 e 2018

4. Propostas para Gestão da Paisagem

Atendendo à análise da Paisagem realizada ao Planalto, é possível sugerir a implementação de algumas propostas de gestão da Paisagem, numa ótica de capacitar e estimular a economia local e circular, incentivando-se assim a gestão à escala da paisagem com o contributo e benefício de todos, quer seja de forma mais direta ou indireta, através de uma oferta diferenciada preservando e aumentando a biodiversidade e a identidade local, como sejam produtos biológicos e/ou de origem controlada, estimulando a ocupação autóctone através de programas de incentivo que sejam atrativos aos seus proprietários.

4.1 Gestão Recursos Florestais

É notório o crescimento da área ocupada pela espécie florestal de eucalipto, contudo, este está a aproximar-se de áreas que deveriam ser consideradas de proteção dos recursos hídricos, de acordo com a legislação em vigor. Por outro lado, apesar de ser um recurso que permite obter receita na fileira da floresta de produção, foram verificadas diversas áreas cuja gestão não está a ser assegurada, pelo que o rendimento esperado não se irá concretizar, verificado sobretudo na seleção de varas que não chegou a ocorrer em diversas parcelas e que poderia vir a aumentar o seu DAP e consequentemente o volume de produção lenhosa.



Figura 68 - Povoamento de eucalipto não gerido vs povoamento gerido

4.2 Silvopastorícia

No decorrer das visitas ao Planalto, em épocas distintas do ano, apenas foi possível verificar um rebanho caprino a oeste deste território. Não só por serem animais herbívoros, é notória a sua presença no território, pela gestão que fazem dos

combustíveis dos estratos herbáceos e arbustivos. Pelo que se será uma boa aposta em aumentar a presença destes rebanhos em diversas zonas do território, contribuindo para uma gestão sustentada e ecológica das faixas de gestão de combustível e de áreas deixadas ao abandono e/ou em pousio.



Figura 69 - Efeito da passagem do rebanho capril

No entanto, apesar do contributo do rebanho encontrado próximo da localidade de Pena Seca, em relação à gestão de combustível, o rebanho poderá ainda servir quer para a produção de leite e seus derivados, quer ainda para a produção de carne, através da oferta de cabrito ou para pratos como a chanfana.



Figura 70 - Efeito da herbivoria do rebanho capril

4.3 Produtos florestais

A floresta permite a produção de diversos produtos florestais, que não a exclusividade de produção lenhosa. Apesar da flora existente no Planalto, não foram verificados quaisquer apiários, podendo contudo estarem localizados em áreas mais remotas e mais distantes da rede viária, seja ela florestal ou não. Contudo, uma vez que algumas áreas aparentam estar ao abandono, sem qualquer produção aparente, verificadas quer nas visitas quer pelo conhecimento do local há algum tempo, é sugerido que esses locais possam de alguma ser aproveitados para a plantação de flora melífera, estimulando assim o mercado da produção de mel, que poderia vir a ser mais tarde classificado como DOP, e/ou plantação de ervas aromáticas em zonas agora incultas e/ou ocupadas por áreas classificadas de matos.

De acordo com Apiários do Oeste, a flora que mais contribui para o mel da região é composta pelo eucalipto (*Eucalyptus*), silva (*Rubus galloecicus*), cardo (*Galactites tomentosus*), tágueda (*Dittrichia viscosa*), entre outras espécies.

Atendendo às características edafoclimáticas da região, existem zonas mais sombrias e húmidas, que poderão servir para a produção de cogumelos selvagens, atribuindo assim rendimento a áreas até agora sem qualquer rendimento e,



Figura 71 - *Quercus coccifera* L. intervencionado atingido o porte arbóreo (Vale Cornaga, Reguengo Grande)

provavelmente, só despesa com as ações de gestão de combustíveis. Poderão ainda os carvalhos aí existentes, e classificados como ocupação de matos, serem intervencionados por forma a conduzir o seu crescimento e proporcionar o porte arbóreo, tal como identificado em locais pontuais na paisagem do Planalto (vd. Figura 71).

Este tipo de intervenção poderia ser realizado em zonas de linha de água, servindo de barreira natural à propagação de incêndios, uma vez que o subcoberto é húmido e apenas composto pela sua folhada, não deixando passar a

luz solar, não sendo fácil o crescimento de outro tipo de vegetação. O *Quercus coccifera* L., de acordo com informações do Jardim Gulbenkian (2021) é uma espécie especialmente resistente à seca, à poluição e até a repetidos fogos ou intenso pastoreio, já que as suas densas e grossas raízes rebentam com facilidade após o consumo da parte aérea da planta.

Existe ainda diversas bolsas com esta espécie, cujo porte arbóreo estará já no seu clímax, pelo que deverá ter entre 8 a 12m, dependendo dos autores, tal como se poderá observar na figura seguinte (vd. Figura 72). Ainda de acordo com o Jardim Gulbenkian (2021) e Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), 2021, esta espécie constitui um excelente abrigo para muita fauna silvestre cuja atividade é benéfica para a agricultura, nomeadamente algumas aves insetívoras, e ainda com importância cinegética. Mesmo apesar dos seus frutos (bolota) serem mais amargo que o das restantes espécies de *Quercus*, são um ótimo alimento para a fauna silvestre, e até mesmo para alimento de gado suíno e/ou caprino, este último presente na paisagem do Planalto e identificados em zonas consideradas como área de paisagem singular (CIM Oeste, 2019).



Figura 72 - *Quercus coccifera* L. com porte arbóreo (a norte do lugar de Pena Seca, Lourinhã)

4.4 Áreas de turismo e lazer

Os espaços florestais/rurais, são cada vez mais procurados para diversas práticas, como sejam, para a prática de bicicleta, passeios pedestres, pelo que estes locais devem aplicar as melhores práticas que aumentem, por um lado, a segurança desses locais, como a sua preservação.

A AGIF, em colaboração com o Turismo de Portugal, no âmbito da Campanha Portugal Chama, produziram documentos técnicos com o objetivo de sensibilizar os operadores turísticos e os turistas para a prevenção de incêndios rurais. As

recomendações aplicam-se às rotas e/ou percursos em espaços rurais/florestais, quer na planificação e elaboração dos mesmos, quer no decorrer da sua utilização em especial dedicado aos seus utilizadores e, em caso de ocorrência de incêndio que possa afetar e/ou condicionar esses locais, possam ser tomadas medidas de resposta a essa emergência. Assim é sugerido que sejam tidas em conta estas e outras indicações técnicas para a salvaguarda de pessoas, bens e do património natural.

4.5 Controlo de espécies invasoras

Das visitas realizadas em diversos momentos ao Planalto, foram detetadas algumas espécies classificadas de invasoras (Decreto-Lei n.º92/2019, de 10 de julho), entre elas a cana comum (*Arundo donax*), esta com grande dispersão na zona oeste, especialmente por ter utilização na agricultura para suspender culturas como é caso do feijão-verde, ou para delimitação de prédios rústicos como sendo autênticas sebes vivas, e alguns espécimes de penachos ou erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*) que se poderão ter dispersado a partir de um espécime existente num jardim particular.



Figura 73 - *Cortaderia selloana* foco de dispersão e possível origem



Figura 74 - *Arundo donax* (cana do reino ou cana comum)

Além das espécies identificadas, deverá ser tida atenção a possíveis invasões de outras espécies, pelo que se propõe a gestão deste tipo de espécies, por forma a controlar a sua propagação, no caso da *Arundo donax*, dada a utilidade nas atividades antrópicas, e dado o número de avistamentos ser reduzido, é proposta a erradicação de espécies como a *Cortaderia selloana* que possuem uma rápida dispersão no território, em especial com zonas sob a influência de vento, que se caracteriza no Planalto.

4.6 Proposta de alteração da ocupação do solo

Como proposta de alteração da ocupação do solo apresenta-se a Figura 75 com a informação geoespacial das áreas consideradas prioritárias a intervencionar.

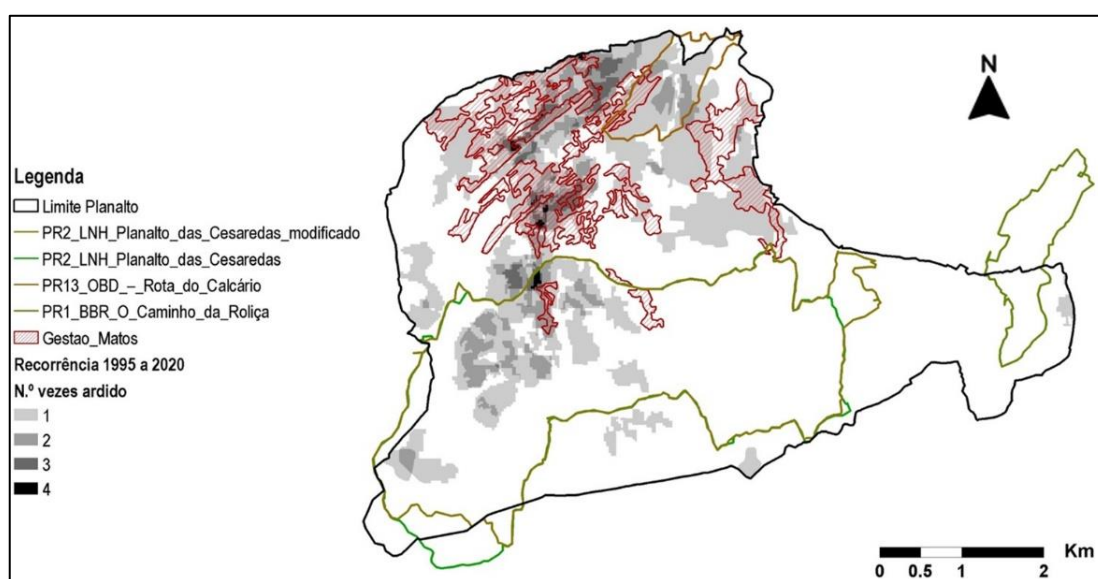


Figura 75 - Proposta de alteração da ocupação do solo

A Figura 75 (vd. Anexo XXX) apresenta áreas de ocupação de matos (COS 2018) em zonas contíguas à recorrência de incêndios, que poderão servir de proliferação de incêndios, dadas as características dos combustíveis florestais ali presentes, e consequentemente de recorrência. Para além disso são apresentados os percursos pedestres oficiais presentes no Planalto. Propõe-se que ocorram mudanças de uso e ocupação do solo, no sentido de tornar o território mais resiliente e mais seguro para a proteção de pessoas e bens, em especial junto de locais onde decorram atividades de lazer e cujos locais não tenham sido intervencionados no sentido de fornecer proteção aos seus utilizadores face aos incêndios rurais a que ficarão naturalmente expostos por se encontrarem em espaços rurais. Em redor trilhos e/ou percursos pedestres, deverão ser criadas zonas tampão (*buffers*) com espécies autóctones de folhosas diversas e/ou agrícolas, num paralelismo verificado ao nível das galerias ripícolas que são compostas

essencialmente com espécies folhosas ripícolas, que servem, por exemplo, entre outras, de proteção aos recursos hídricos, diminuir o risco de incêndio ou até mesmo aumentar o interesse paisagístico e de biodiversidade na área abrangida por estas galerias.

Por outro lado, manter as FGC é um custo pesado e oneroso para as entidades detentoras, seja elas públicas ou privadas, executarem anualmente, e anos em que se torna necessário executar mais do que uma vez. Em especial em redor dos aglomerados urbanos, recomenda-se que o uso e ocupação do solo seja alterado para espécies e/ou atividades mais rentáveis, como sejam as atividades de silvopastorícia, agricultura, agropecuária. Pretende-se que seja mais fácil gerir e manter as FGC e passar a gerar-se economia no território ao invés de despesa, desde que se crie e se mantenham descontinuidades entre as ocupações florestais. Alternativamente os custos são insuportáveis, e o risco de incêndio e de exposição de pessoas e bens aos incêndios tenderá a ser cada vez maior.

5. Conclusões

O Planalto, apesar das suas características edafoclimáticas, tinha, em 1995, uma ocupação florestal em 34% do seu território (1030,0 ha), como principal espécie florestal o eucalipto, aumentando esses valores em 2018 para 42,8% o que corresponde a 1295,0 ha. A agricultura era a segunda ocupação mais representativa no território (23,1%) com 698,0 ha, mas que viu o seu valor reduzido em 2018 para 15,9%, ou seja, 480,0 ha, podendo afirmar-se que ocorreu o abandono desta atividade em prol da produção florestal da espécie eucalipto. A pastorícia parece ser também uma atividade a reduzir no território, pelas áreas ocupadas por pastagens que passaram de 237,0 ha em 1995, para 152,0 ha em 2018.

Apesar da localização do território ser mais rural, os espaços artificializados viram a sua área aumentar de 11,4% para 13,7%, o que traduz a existência de condições da fixação da população residente e/ou expansão das infraestruturas urbanas. No entanto, poderá significar uma expansão da exploração de inertes que se encontra presente no território, o que faria com que esta área aumentasse.

Face ao aumento da mancha florestal no território, em especial com a espécie eucalipto, e face ao aumento das zonas artificializadas, aumenta assim também o risco de incêndios rurais/florestais, tal como analisado anterior, quer pela análise das métricas da paisagem com o *Fragstats*, quer através de metodologia apresentada com recurso ao SIG no *Arcmap*.

A análise das métricas da paisagem no Planalto, permitiu perceber o grau de fragmentação do território, em especial da ocupação florestal, e perceber também que aumentou substancialmente a interface urbano-florestal que se pode traduzir também no aumento do risco de incêndio. As continuidades das manchas florestais, são também um fator a ter em conta face à ocorrência deste último risco, como também face ao aparecimento de pragas. Foi possível verificar que os recursos hídricos estão cada vez mais expostos ao avanço do eucalipto que necessita deste recurso para potenciar o seu crescimento, mas que irá resultar na diminuição da biodiversidade e dos ecossistemas ali presentes.

O crescente aumento do eucalipto, fará tornar a paisagem cada vez mais formada por monocultura o que, para o caso dos serviços de ecossistema ligados ao lazer e recreio, poderá representar um impacto também negativo, uma vez que o território apresenta diversos percursos pedestres com interesse paisagístico, cultural e ambiental, dispondo o Planalto de um elevado património que importa proteger e potenciar, pelo que importa torná-lo cada vez mais resiliente à escala da paisagem. Enquanto a espécie de eucalipto apresenta uma grande estabilidade no território pela sua vantagem de exploração florestal no que concerne à curta rotação, representado

por isso rendimento mais rápido ao produtor, face a outras espécies para produção lenhosa. Face a este aspeto, poderá ser uma das razões que estão a provocar mudança nas espécies autóctones (folhosas) que estão a perder ocupação no território do Planalto. Pode assim concluir-se que estas espécies, em mais de metade da área, não se mantêm na classe o tempo suficiente para atingir a longevidade que as caracteriza, terminado provavelmente o seu ciclo de vida prematuramente.

Na temática do risco de incêndio, apesar de estar com tendência de agravamento não só pela questão de usos e ocupação do solo, como também pela tendência das previsões climáticas, verificou-se que o uso do fogo é prática tradicional no território do Planalto, em especial nas zonas de interface urbano/rural, sendo utilizado para gestão de sobrantes agrícolas. Pela análise dos resultados obtidos, parece existir uma correlação entre o uso do fogo, de forma adequada e conscienciosa, e o seu contributo para a resiliência do território junto dos aglomerados urbanos, tornando-os mais seguros.

A elevada biodiversidade, pela riqueza de espécies ali presentes, e o enorme património natural existente no Planalto, torna indispensável um olhar mais atento para as dinâmicas da paisagem, pelo que importa proteger os valores ali existentes, que o caracterizam como paisagem singular na região em que se insere. É essencial promover-se medidas que se possam traduzir na proteção dos habitats e ecossistemas existentes no Planalto, não só à superfície, como também subterrâneo, preservando assim a sua identidade.

Só com uma gestão eficaz da paisagem, a longo prazo, é possível reduzir riscos, potenciar os seus recursos e serviços de ecossistema.

Referências Bibliográficas

- Alcasena, F.; Ager, A.; Le Page, Y.; Bessa, P.; Loureiro, C.; Oliveira, T. Assessing Wildfire Exposure to Communities and Protected Areas in Portugal. *Fire* 2021, 4, 82. <https://doi.org/10.3390/fire4040082>
- Autoridade Florestal Nacional. (2012). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) - Guia Técnico. Obtido de <https://www.icnf.pt/api/file/doc/d6a7ab8782f71698>
- Baskent, E. Z., & Yolasigmaz, H. A. (1999). Profile: forest landscape management revisited. *Environmental Management*, 24(4), 437-448.8.
- Caeiro, R. (2015). *Deus e outros animais*. Lisboa: Averno.
- Câmara Municipal de Torres Vedras. (s.d.). *Agricultura e Solo*. (Ambiente, Editor) Obtido em 18 de fevereiro de 2021, de Câmara Municipal de Torres Vedras: <http://www.cm-tvedras.pt/ambiente/recursos-naturais/agricultura-e-solo/>
- Campbell, D. (2021). *A Wildland Fire Prediction and Communications System*. Obtido em 10 de abril de 2021, de The Campbell Prediction System: <http://cps.emxsys.com/chapter-3-solar-preheating/>
- Cancela D'Abreu, Afonso M., Oliveira M., Botelho M. (2011). *A paisagem na revisão dos PDM. Orientações para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem no âmbito municipal*. Lisboa: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento urbano.
- CIM Oeste. (2019). *Estudo de identificação de produtos identitários da região [Planalto das Cesaredas] - 3ª Fase. Plano de Ação e Proposta do Modelo de Governança*. Quaternaire Portugal. Obtido em 18 de outubro de 2021
- Council, O. E. (2008). *European Landscape Convention and reference documents*. Strasbourg.: F-67075 STRASBOURG Cedex France: Landscape and Spatial Planning Division, Directorate of Culture and Cultural and Natural.
- Decreto-Lei n.º 14/2019 de 21 de janeiro. *Diário da República, Série I*(Artigo 27º), 443 - 446. Obtido em março de 2021, de <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/14-2019-118051707>
- Decreto-Lei n.º 92/2019 de 10 de julho. *Diário da República, Série I*, 3428 - 3442. Obtido de <https://dre.pt/dre/LinkAntigo?search=123025739>
- DGOTDU. (2011). *Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano - DGOTDU*. Obtido em 14 de fevereiro de 2021, de Prémio Paisagem: https://premiopaisagem.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/CEP_paisagemPDM_DGOTDU_2011.pdf
- DGT. (2020). *Glossário de termos sobre Paisagem. (Glossário adaptado do Glossário do Sistema de Informação da Convenção do Conselho da Europa sobre a Paisagem)*. DGT - Direção geral do Território.
- DGTerritório. (2010). *Carta de Uso e Ocupação do Solo - 1995. (V1)*. Lisboa, Portugal. Obtido em 14 de fevereiro de 2021, de <https://www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos>

- DGTerritório. (2019). Carta de Uso e Ocupação do Solo - 2018. *Carta de Uso e Ocupação do Solo - 2018(V1)*. Lisboa, Portugal. Obtido em 14 de fevereiro de 2021, de <https://www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos>
- DGTerritório. (s.d.). *Cartografia de Uso e Ocupação do Solo*. Obtido em 14 de fevereiro de 2021, de DGTerritório: <https://www.dgterritorio.gov.pt/cartografia/cartografia-tematica/COS-CLC-COPERNICUS>
- Earth Data Science. (2020). *Earth Data Analytics Online Certificate*. Obtido em outubro de 2021, de Earth Lab: <https://www.earthdatascience.org/courses/earth-analytics/multispectral-remote-sensing-modis/normalized-burn-index-dNBR/>
- Environmental Systems Research Institute, Inc. - ESRI. (2016). *Combine*. Obtido em 16 de fevereiro de 2021, de ArcGIS for Desktop: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/combine.htm>
- Epic Webgis ISA. (2015). *Textura dos solos de Portugal Continental: camada superficial (até 30 cm)*. Obtido em março de 2021, de Epic Webgis ISA: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>
- ESRI. (2021). *ArcGIS Desktop*. Obtido de Arcmap: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/manage-data/tin/fundamentals-of-tin-surfaces.htm>
- European Environment Agency. (1999). *Environmental indicators: Typology and overview*. doi:3c0498ab530f27b809d672624f59df97
- European Environment Agency. (2019). *CLC 2018*. Obtido em 14 de fevereiro de 2021, de Copernicus: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=metadata>
- Fernandes P., Vale-Gonçalves H., Loureiro C., Fernandes M., Costa T., Cruz M., Botelho H. (2009). Modelos de Combustível Florestal para Portugal. Modelos de Combustível Florestal para Portugal. Obtido em 04 de março de 2021, de <https://www.researchgate.net/publication/261708410>
- Fire.org. (2005). *Lesson 12, Wind Adjustment Factor*. Obtido de Behave Plus fire modeling system, version 3.0: <http://www.fire.org/downloads/behaveplus/3.0.0/Lesson12.pdf>
- Fischer, A. P. (2018). Forest landscapes as social-ecological systems and implications for management. *Landscape and Urban Planning*, 177, 138-147.
- Florestas.pt. (2021). *O que são os serviços do ecossistema?* Obtido de Florestas.pt: <https://florestas.pt/saiba-mais/o-que-sao-os-servicos-do-ecossistema/>
- Forman, J., & Gordon, M. (1981). Patches and Structural Componnetes for a Landscape Ecology. *BioScience*, VOL 31 (10), 733-740. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/1308780?origin=JSTOR-pdf>
- Forman, T., & Godron, M. (1986). *Landscape ecology*. USA: John Wiley and Sons.

- Francis, R. A., & Antrop, M. (2022). A brief history and overview of landscape ecology. Em R. A. Francis, J. D. Millington, G. L. Perry, & E. S. Minor, *The Routledge Handbook of Landscape Ecology* (pp. 1-22). New York: Routledge.
- GISGeography. (2021). Sentinel 2 Bands and Combinations. Obtido em 01 de novembro de 2021, de <https://gisgeography.com/sentinel-2-bands-combinations/>
- ICNF. (2019). *6º Inventário Florestal Nacional*. Obtido em fevereiro de 2021, de Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/ifn/ifn6>
- ICNF. (2021). *Queimas e Queimadas*. Obtido de Queimas e Queimadas: <https://fogos.icnf.pt/InfoQueimasQueimadas/QUEIMASQUEIMADAS.aspx>
- iNaturalist. (2017). *Fauna e Flora do Planalto das Cesaredas*. Obtido em 13 de fevereiro de 2021, de iNaturalist: <https://www.inaturalist.org/projects/fauna-e-flora-do-planalto-das-cesaredas>
- Instituto Geográfico Português. (2021). *Direção Geral do Território*. Obtido em fevereiro de 2021, de Marégrafo de Cascais: https://www.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/publicacoes/Cascais07_Instalacao_Maregrafo.pdf
- Instituto Nacional de Estatística. (2011). *Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011*. Obtido em 10 de fevereiro de 2021, de Instituto Nacional de Estatística: <http://mapas.ine.pt/download/index2011.phtml>
- Jardim Botânico da UTAD. (2021). *Espécie Quercus coccifera*. Obtido de Flora Digital de Portugal: https://jb.utad.pt/especie/Quercus_coccifera
- Jardim Gulbenkian. (2021). *Carrasco, Quercus coccifera*. Obtido em 22 de outubro de 2021, de Jardim Gulbenkian: <https://gulbenkian.pt/jardim/garden-flora/carrasco/>
- Keeley, J. E. (2009). Fire intensity, fire severity and burn severity: A brief review and suggested usage. *International Journal of Wildland Fire*. doi:10.1071/WF07049
- Krebs, P., Pezzatti, G.B., Mazzoleni, S. et al. Fire regime. (2010). History and definition of a key concept in disturbance ecology. *Theory Biosci.* 129, 53–69 (2010). <https://doi.org/10.1007/s12064-010-0082-z>
- Leite F. F., Bento-Gonçalves A., Vieira A.V.A., Martins C. O. (2010). *Recorrência dos incêndios na serra da Cabreira (Vieira do Minho, noroeste de Portugal) como medida da manifestação do risco de incêndio florestal*. https://doi.org/10.14195/1647-7723_17_9
- Moreira F., Viedma O., Arianoutsou M., Curt T., Koutsias N., Rigolot E., Barbati A., Corona P., Vaz P., Xanthopoulos G., Mouillot F., Bilgili E., (2011). Landscape – wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape management. *Journal of Environmental Management*, Volume 92, Issue 10, 2389-2402. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.028>
- Oliveira, R. (2019). *A Paisagem no âmbito municipal. Orientações metodológicas para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem, da Política Nacional de Arquitetura e Paisagem e do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território*. DGT - Direção Geral do Território.

- Partidário, M. (1999). Introdução ao ordenamento do território. Lisboa, Portugal: Universidade Aberta. doi:9789726745259
- Pereira J.M.C., Silva P.C., Melo I., Oom D., Baldassarre G. e Pereira M.G. (2022). Cartografia de Regimes de Fogo à Escala da Freguesia (1980-2017). ForestWISE (Coord.) - Projetos AGIF 2021 (P32100231), Vila Real, 29 pp. Obtido em maio de 2022, de https://www.agif.pt/app/uploads/2022/05/Relat%C3%B3rio-Regimes-do-Fogo-%C3%A0-escala-da-freguesia-1980_2017_FW_vs_final.pdf
- Pimenta, M. T. (1998). *Directrizes para a aplicação da equação universal de perda dos solos em SIG, Factor de Cultura C e Factor*. Obtido em 08 de fevereiro de 2021, de INAG/DSRH (Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos): https://snirh.apambiente.pt/snirh/download/relatorios/directrizes_perdasolos_sig.pdf
- Robert G. Pontius, Emily Shusas, Menzie McEachern, (2004). Detecting Important Categorical Land Changes While Accounting for Persistence. *Agriculture, Ecosystems & Environment. Agriculture, Ecosystems & Environment*, 101(2-3): 251-68. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.09.008>
- Portal do Clima. (2015). *Clima Alterações Climáticas em Portugal*. Obtido em 18 de fevereiro de 2021, de Portal do Clima: <http://portaldoclima.pt/pt/#>
- Quatenaire Portugal. (2019). *Estudo de identificação de produtos identitários da região Planalto das Cesaredas*.
- Llorens R., Sobrino J.A., Fernández C., Fernández-Alonso J.M., Vega J.A. (2021). A methodology to estimate forest fires burned areas and burn severity degrees using Sentinel-2 data. Application to the October 2017 fires in the Iberian Peninsula. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2020.102243>
- Reboleira, A. S. (2022). Geologia, Grutas e Fauna Subterrânea do Planalto das Cesaredas, Portugal. 11. doi:<http://dx.doi.org/10.34624/captar.v11i0.27451>
- Rego, F. C. (2006-2010). *FIRE PARADOX - Uma abordagem inovadora de gestão integrada do fogo em áreas naturais combatendo o problema dos incêndios pelo uso sensato do fogo: solucionando o paradoxo do fogo*. doi:IST - 018505
- Rego, F. C., Bunting, S. C., & Godinho-Ferreira, P. (2019). *Applied landscape ecology*. USA: John Wiley & Sons.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 64-A/2009 de 6 de agosto. *Diário da República*, 5118-(2) a 5118-(157).
- Resolução de Conselho de Ministros n.º 45-A/2020 de 16 de junho. *Diário da República, Série I*, 2 - 145. Obtido em 2021, de <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/45-a-2020-135843143>
- Resolução de Conselho de Ministros n.º 71-A/2021 de 8 de junho. *Diário da República, Série I*, 2 - 180. Obtido em 2021, de <https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-conselho-ministros/71-a-2021-164798802>

- San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Boca, R., Maiani, P., Liberta, G., Artes Vivancos, T., Löffler, P. (26 de outubro de 2021). *JRC Publications Repository*. doi:10.2760/216446
- Sentinelhub. (s.d.). *Sentinel Hub EO Browser*. Obtido de EO Browser: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>
- Silva, A. M. (1983). Nota Explicativa - Carta Litológica. (C. N. Ambiente, Ed.) Lisboa, Portugal. Obtido em fevereiro de 2021
- SNIAmb. (2021). *Sistema Nacional de Informação de Ambiente*. Obtido de SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente: <https://sniamb.apambiente.pt/>
- The European Space Agency. (2021). *Sentinel-2*. Obtido em 12 de julho de 2021, de The European Space Agency: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>
- Tscherning K., Helming K., Krippner B., Sieber S., Paloma S.G. (2012). Does research applying the DPSIR framework support decision making? *Land Use Policy*, 29, pp. 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.05.009>
- Turner, M. G. (1989). Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual review of ecology and systematics*. 20 (1), 171-197.
- Turner, M. G. (2010). Disturbance and landscape dynamics in a changing world. *Ecology*, 91(10), 2833-2849.
- Turner, M. G. (2015). *Landscape ecology in theory and practice (Vol. 401)*. Springer New York. New York: Springer.
- UN-SPIDER. (s.d.). *UN-SPIDER*. Obtido em 10 de setembro de 2021, de United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response: <https://un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity>,
- USGS. (s.d.). *Landsat Normalized Burn Ratio*. Obtido em outubro de 2021, de USGS - Science for a changing world: <https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-normalized-burn-ratio>
- USGS. (s.d.). *Monitoring Trends in Burn Severity*. Obtido em outubro de 2021, de USGS - Science for a changing world: <https://www.usgs.gov/centers/eros/science/monitoring-trends-burn-severity>
- Wu, J. (2013). Landscape Ecology. Em R. Leemans, *Ecological Systems* (pp. 5772-5785). Springer, New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5755-8_11

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I - Fontes de informação geográfica.....	I
Anexo II - Códigos RGB associados ao uso e ocupação do solo.....	XI
Anexo III - Mapa n.º1 - Enquadramento geográfico da área de estudo.....	XII
Anexo IV - Mapa n.º2 - Infraestruturas para <i>update</i> das COS.....	XIII
Anexo V - Mapa n.º3 - Altimetria.....	XIV
Anexo VI - Mapa n.º4 - Carta de declives.....	XV
Anexo VII - Mapa n.º5 - Carta de exposição solar.....	XVI
Anexo VIII - Mapa n.º6 - Hidrografia.....	XVII
Anexo IX - Mapa n.º7 - Carta Litológica.....	XVIII
Anexo X - Mapa n.º8 - Tipo de solos.....	XIX
Anexo XI - Mapa n.º9 - Textura do solo.....	XX
Anexo XII - Mapa n.º10 - Espessura do solo.....	XXI
Anexo XIII - Mapa n.º11 - Valor ecológico do solo.....	XXII
Anexo XIV - Mapa n.º12 - Densidade de taxa identificados.....	XXIII
Anexo XV - Mapa n.º13 - Geolocalização das grutas.....	XXIV
Anexo XVI - Mapa n.º14 - População residente – CENSOS 2011.....	XXV
Anexo XVII - Mapa n.º15 - Emprego no sector primário - CENSOS 2011.....	XXVI
Anexo XVIII - Mapa n.º16 - Carta de uso e ocupação do solo em 1995.....	XXVII
Anexo XIX - Mapa n.º17 - Carta de ocupação florestal em 1995.....	XXVIII
Anexo XX - Mapa n.º18 - Carta de uso e ocupação do solo em 2018.....	XXIX
Anexo XXI - Mapa n.º19 - Carta de ocupação florestal em 2018.....	XXX
Anexo XXII - Mapa n.º20 - Recorrência de incêndios (1995 a 2020).....	XXXI
Anexo XXIII - Mapa n.º21 - Recorrência de incêndios vs Faixas de gestão de combustíveis.....	XXXII
Anexo XXIV - Mapa n.º22 - Trilhos pedestres vs áreas percorridas por incêndios.....	XXXIII
Anexo XXV - Mapa n.º23 - Localização geoespacial das queimas.....	XXXIV
Anexo XXVI - Mapa n.º24 - Relação entre uso do fogo e a recorrência de incêndios.....	XXXV
Anexo XXVII - Mapa n.º25 - Risco de incêndio – COS 1995.....	XXXVI
Anexo XXVIII - Mapa n.º26 - Risco de incêndio – COS 2018.....	XXXVII
Anexo XXIX - Mapa n.º27 - Distribuição espacial da evolução do risco de incêndio entre 1995 e 2018.....	XXXVIII
Anexo XXX - Mapa n.º28 - Proposta de alteração de ocupação do solo.....	XXXIX

Anexo I – Fontes de informação geográfica

PASTAS	SUB-PASTA	FICHEIROS	FORMATO	DESCRIÇÃO	FONTE	URL
Unid_Administrativas		Buffer_Limite_Planalto_500m	Vetorial	Buffer de 500m de distância em redor do Planalto	Produção própria	
		Limites Planalto	Vetorial	Limite do Planalto	CMLourinhã	
		Freguesias Planalto	Vetorial	Limite nacional extraído da CAOP 2019	DGT	https://www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos
		Municípios Planalto	Vetorial	Limite nacional extraído da CAOP 2019	DGT	https://www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos
		Limite_Nacional	Vetorial	Limite nacional extraído da CAOP 2019	DGT	https://www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos
Infraestruturas	Percursos Pedestres	PR2_LNH_Planalto_das_Cesaredas_modificado	Vetorial	Percurso PR2 LNH Planalto das Cesaredas mas com modificação	Wikiloc	https://pt.wikiloc.com/trilhas-trekking/pr2-planalto-das-cesaredas-modificado-34710348
		PR2_LNH_Planalto_das_Cesaredas	Vetorial	Percurso PR2 LNH Planalto das Cesaredas (percurso oficial)	Wikiloc	https://pt.wikiloc.com/trilhas-trekking/pr2-lourinha-percurso-do-planalto-das-cesaredas-16080586
		PR13_OBD_Rota_do_Calcário	Vetorial	Percurso PR13 OBD A rota do calcário (percurso oficial)	Wikiloc	https://pt.wikiloc.com/trilhas-trekking/pr13-obd-rota-do-calcario-81764957
		PR1_BBR_O_caminho_da_Roliça	Vetorial	Percurso PR1 BBR O caminho da Roliça (percurso oficial)	Wikiloc	https://pt.wikiloc.com/trilhas-trekking/pr1-bombarral-o-caminho-da-rolica-65725814
Infraestruturas	Electricidade	Apoios_Rede_Media_Alta_Tensao_Planalto	Vetorial	Informação geográfica da localização dos postes que suportam a rede energética	PMDFCIs	ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/
		Aerogeradores_2018	Vetorial	Informação geográfica das eólicas do Planalto	PMDFCIs	ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/
		Troço_Alta_Tensao	Vetorial	Informação geográfica da localização dos troços de Alta Tensão	PMDFCIs	ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/
		Rede_Media_Alta_Tensao	Vetorial	Informação geográfica da localização dos troços de Média Tensão e de Muito Alta Tensão	PMDFCIs	ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/
		Rede_MT_AT_MAT_Buffer_20m	Vetorial	Buffer de 20m aplicado aos troços de MT, AT e MAT	PMDFCIs	ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/
Infraestruturas		Pedreiras_DGEG_Julho2020	Vetorial	Localização das pedreiras do Planalto	DGEG	

Infraestruturas	Rede_Viária	RV_Buffer	Vetorial	Buffer de 10m em redor da rede viária	Produção Própria	ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/
		Rede Viária Alterada	Vetorial	Contempla um <i>buffer</i> feito à largura da rede viária identificada na tabela de atributos	Produção Própria	
		RV_Principal	Vetorial	Rede viária presente no Planalto		
Regime_Fogo		Gestão_Matos	Vetorial	Resulta do ficheiro recorrência de incêndios, com interseção à COS para identificação da área de matos	Produção própria	
Regime_Fogo	Uso_do_fogo	Densidade de queimas e queimadas	Vetorial	Cálculo realizado para determinação da densidade de queimas e queimadas num raio de 1000m	Produção própria	
		Queimas e queimadas	Vetorial	Geolocalização dos pedidos de queimas e queimadas, recortado para os limites internos do Planalto	ICNF	https://fogos.icnf.pt/sgif2010/
		Queimas_queimadas_buffer500m	Vetorial	Recorte com <i>buffer</i> de 500m a partir do limite exterior a partir da informação obtida para a região Oeste	Produção própria	
		Ocorrências_SGIF	Vetorial	Informação geográfica dos pontos prováveis de início dos incêndios		
Regime_Fogo	Calculo_Severidade	Severidade_OUT2017	Raster	Classificação da severidade do incêndio de outubro de 2017	Produção própria	
		Área Ardida Incêndio OUT2017	Vetorial	Área ardida oficial do incêndio de outubro de 2017	ICNF	
		AA_OUT2017_Sentinel2A	Vetorial	Área ardida obtida a partir do cruzamento de informação do ICNF e Sentinel 2A	ICNF, Sentinel 2A	
		dNBR_OUT2017_recortado.tif	Raster	Resulta do recorte do ficheiro dNBR_OUT2017_Sentinel2A.tif com a área ardida oficial do ICNF	Produção própria	
		dNBR_OUT2017_Sentinel2A.tif	Raster	Resulta do cálculo aplicado à diferença entre os ficheiros NBR	Produção própria	

				pré e pós incêndio de outubro de 2017		
		NBR_OUT2017pos.tif	Raster	Imagem NBR obtida pós incêndio de outubro de 2017	Sentinel 2A	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=13&lat=39.31618&lng=-9.26943&themeld=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fservices.sentinel-hub.com%2Fogc%2Fwms%2Fbd86bcc0-f318-402b-a145-015f85b9427e&datasetId=S2L2A&fromTime=2017-03-09T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2017-03-09T23%3A59%3A59.999Z&layerId=2_FALSE_COLOR&demSource3D=%22MAPZEN%22
		NBR_OUT2017pre.tif	Raster	Imagem NBR obtida antes do incêndio de outubro de 2017	Sentinel 2A	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=13&lat=39.31618&lng=-9.26943&themeld=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fservices.sentinel-hub.com%2Fogc%2Fwms%2Fbd86bcc0-f318-402b-a145-015f85b9427e&datasetId=S2L2A&fromTime=2017-03-09T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2017-03-09T23%3A59%3A59.999Z&layerId=2_FALSE_COLOR&demSource3D=%22MAPZEN%22
Regime_Fogo	Calculo_Severidade	Severidade_SET2017	Raster	Classificação da severidade do incêndio de setembro de 2017	Produção própria	
		AA_SET2017_Sentinel2A	Vetorial	Área ardida obtida a partir do cruzamento de informação do ICNF e Sentinel 2A	ICNF, Sentinel 2A	
		dNBR_SET2017_recortado.tif	Raster	Resultado do recorte do ficheiro dNBR_AGO2017_Sentinel2A.tif com a área ardida oficial do ICNF	Produção própria	
		dNBR_SET2017_Sentinel2A.tif	Raster	Resultado do cálculo aplicado à diferença entre os ficheiros NBR pré e pós incêndio de agosto de 2017	Produção própria	
		NBR_SET2017pos.tif	Raster	Imagem NBR obtida pós incêndio de agosto de 2017	Sentinel 2A	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=13&lat=39.31618&lng=-9.26943&themeld=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fservices.sentinel-hub.com%2Fogc%2Fwms%2Fbd86bcc0-f318-402b-a145-015f85b9427e&datasetId=S2L2A&fromTime=2017-03-09T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2017-03-09T23%3A59%3A59.999Z&layerId=2_FALSE_COLOR&demSource3D=%22MAPZEN%22

		NBR_SET2017pre.tif	Raster	Imagem NBR obtida antes do incêndio de agosto de 2017	Sentinel 2A	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=13&lat=39.31618&lng=-9.26943&themeld=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fservices.sentinel-hub.com%2Fogc%2Fwms%2Fbd86bcc0-f318-402b-a145-015f85b9427e&datasetId=S2L2A&fromTime=2017-03-09T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2017-03-09T23%3A59%3A59.999Z&layerId=2_FALSE_COLOR&demSource3D=%22MAPZEN%22
Regime_Fogo	Calculo_Severidade	Severidade_AGO2017	Raster	Classificação da severidade do incêndio de agosto de 2017	Produção própria	
		AA_AGO2017_Sentinel2A	Vetorial	Área ardida obtida a partir do cruzamento de informação do ICNF e Sentinel 2A	ICNF, Sentinel 2A	
		dNBR_AGO2017_recortado.tif	Raster	Resultado do recorte do ficheiro dNBR_AGO2017_Sentinel2A.tif com a área ardida oficial do ICNF	Produção própria	
		dNBR_AGO2017_Sentinel2A.tif	Raster	Resultado do cálculo aplicado à diferença entre os ficheiros NBR pré e pós incêndio de agosto de 2017	Produção própria	
		NBR_AGO2017pos.tif	Raster	Imagem NBR obtida pós incêndio de agosto de 2017	Sentinel 2A	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=13&lat=39.31618&lng=-9.26943&themeld=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fservices.sentinel-hub.com%2Fogc%2Fwms%2Fbd86bcc0-f318-402b-a145-015f85b9427e&datasetId=S2L2A&fromTime=2017-03-09T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2017-03-09T23%3A59%3A59.999Z&layerId=2_FALSE_COLOR&demSource3D=%22MAPZEN%22
		NBR_AGO2017pre.tif	Raster	Imagem NBR obtida antes do incêndio de agosto de 2017	Sentinel 2A	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom=13&lat=39.31618&lng=-9.26943&themeld=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fservices.sentinel-hub.com%2Fogc%2Fwms%2Fbd86bcc0-f318-402b-a145-015f85b9427e&datasetId=S2L2A&fromTime=2017-03-09T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2017-03-09T23%3A59%3A59.999Z&layerId=2_FALSE_COLOR&demSource3D=%22MAPZEN%22
Regime_Fogo		Barreiras Naturais	Vetorial	Informação da COS2018 com dissolve aplicado aos territórios artificializados e cursos de água		
Regime_Fogo	Risco_Incêndio	Evolução Risco Incêndio	Raster	Resultado do combine realizado aos ficheiros Behave2018.tif e Behave1995.tif para	Produção própria	

				cálculo da evolução do risco de incêndio		
		Behave2018.tif	Raster	Conversão do ficheiro Behave2018 em formato raster	Produção própria	
		Behave1995.tif	Raster	Conversão do ficheiro Behave1995 em formato raster	Produção própria	
		Behave2018	Vetorial	Aplicação dos resultados da simulação no Behave à COS2018	Produção própria	
		Behave1995	Vetorial	Aplicação dos resultados da simulação no Behave à COS1995	Produção própria	
		Regiões_Homogéneas_Incêndios	Vetorial	Informação geográfica das regiões homogéneas da ocorrência de incêndios	AGIF	
Regime_Fogo	Áreas Ardidas	Clip_AA_Planalto_Total	Vetorial	Resulta do ficheiro Areas_Ardidas_Planalto e limita as áreas ardidas ao interior do Planalto	Produção própria	
		Areas_Ardidas_Planalto	Vetorial	Agregação de todas as áreas ardidas que afectaram o Planalto	Produção própria	
	Histórico	Grandes_Incendios	Vetorial	Shapefiles do histórico das áreas ardidas com maior representatividade de área ardida no Planalto referente aos anos de 2001, 2002, 2005, 2012 e 2017.		
		AA_2017	Vetorial	Área ardida do ano de 2017, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2012	Vetorial	Área ardida do ano de 2012, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2011	Vetorial	Área ardida do ano de 2011, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html

		AA_2007	Vetorial	Área ardida do ano de 2007, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2006	Vetorial	Área ardida do ano de 2006, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2005	Vetorial	Área ardida do ano de 2005, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2003	Vetorial	Área ardida do ano de 2003, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2002	Vetorial	Área ardida do ano de 2002, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2001	Vetorial	Área ardida do ano de 2001, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_2000	Vetorial	Área ardida do ano de 2000, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_1998	Vetorial	Área ardida do ano de 1998, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		AA_1995	Vetorial	Área ardida do ano de 1995, recortado aos limites do Planalto.	ICNF	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html
		Recorrência 1995 a 2020	Vetorial	Cálculo da recorrência (n.º de vezes ardido) de incêndios no Planalto	Produção própria	
		Clip Recorrencia COS2018	Vetorial	Clip realizado à COS2018 confrontando com a recorrência de incêndios para identificação dos usos e ocupação do solo associados aos incêndios.		
Regime_Fogo		FGC_Planalto_PMDFCI	Vetorial	Faixas de gestão de combustível dos PMDFCI dos municípios com territórios no interior do Planalto		ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/
Hidrografia		Linhas de Água	Vetorial	Linhas de água presentes no Planalto		ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/

		LinhaAguaBuffer10m	Vetorial	Buffer de 10m em redor das linhas de água para cumprimento da proteção das linhas de água	Produção própria	
		Bacias Hidrográficas	Vetorial	Limite exterior das bacias hidrográficas calculadas para o Planalto	Produção própria	
		baciashidro	Raster	Resulta do cálculo com a ferramenta hydrology para obtenção das bacias hidrográficas	Produção própria	
		flow_dir	Raster	Resulta do cálculo com a ferramenta hydrology para obtenção das bacias hidrográficas	Produção própria	
Info_Censitaria		Pop_residente	Vetorial	Clip realizado à informação censitária (CENSOS 2011) do INE referente à população residente para as unidades estatísticas presentes no Planalto.	INE	http://mapas.ine.pt/download/index2011.phtml
		Emprego_Sector_Primario	Vetorial	Clip realizado à informação censitária (CENSOS 2011) do INE referente à atividade no sector primário para as unidades estatísticas presentes no Planalto.	INE	http://mapas.ine.pt/download/index2011.phtml
Biofisica	Fauna	Fauna_COS2018	Vetorial	Clip realizado à COS2018 com a informação da fauna e flora presente no Planalto para identificação da ocupação do solo onde mais se verifica a sua presença.		
		Fauna_COS1995	Vetorial	Clip realizado à COS1995 com a informação da fauna e flora presente no Planalto para identificação da ocupação do solo onde mais se verifica a sua presença.		

		Densidade_Fauna	Raster	Cálculo realizado para determinação da densidade da fauna e flora num raio de 1000m		
		Fauna	Vetorial	Informação da fauna e flora identificadas no Planalto a partir de ficheiro csv obtido do projeto Fauna e Flora do Planalto das Cesaredas	Inaturalist	https://www.inaturalist.org/projects/fauna-e-flora-do-planalto-das-cesaredas
Biofísica	Combine	COMB915_18ESP	Raster	Combine realizado entre os ficheiros raster da COS 1995 e 2018 após update para produção das matrizes de transição ao nível das espécies florestais.	Produção própria	
		COMB915_18COD	Raster	Combine realizado entre os ficheiros raster da COS 1995 e 2018 após update para produção das matrizes de transição ao nível dos grandes domínios de ocupação (Nível 1 da COS)	Produção própria	
Biofísica	Ocupação_Solo	COS2018_CodEsp	Vetorial	Informação vetorial com os níveis 1 e 4 da COS 2018 para detalhe das espécies florestais	Produção própria	
		COS2018_CODIGO	Vetorial	Informação vetorial com os níveis 1 e 4 da COS 2018	Produção própria	
		COS1995_CodEsp	Vetorial	Informação vetorial com os níveis 1 e 4 da COS 1995 para detalhe das espécies florestais	Produção própria	
		COS1995_CODIGO	Vetorial	Informação vetorial com os níveis 1 e 4 da COS 1995	Produção própria	
		COS RASTER	Raster	Contém a reclassificação dos ficheiros COS1995 e COS2018 com detalhe para os grande domínios de ocupação (nível 1 da COS)	Produção própria	

		COS ESPECIE	Raster	Contém a reclassificação dos ficheiros COS1995 e COS2018 com detalhe para as espécies florestais	Produção própria	
		Base	Vetorial	Contém os ficheiros base da COS 1995 e 2018, com os updates realizados e posteriormente foram aplicados um dissolve para as espécies florestais (Nível 4 da COS) e outro para os grandes domínios de ocupação (nível 1 da COS)	DGT	http://mapas.dgterritorio.pt/DGT-ATOM-download/COS_Final/COS2018v1.0-NUT3/COS2018-V1-PT16B_Oeste.zip e https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/search?anysnig=COS%201995&fast=index
Biofísica	Solo	Textura_do_solo	Vetorial	Informação geográfica sobre a textura do solo, recortado ao território do Planalto	Epic Web GIS	http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/data
		Tipo_de_solo	Vetorial	Informação geográfica sobre o tipo de solo, recortado ao território do Planalto	Epic Web GIS	http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/data
		Carta_litológica	Vetorial	Informação geográfica sobre a carta litológica, recortado ao território do Planalto	Catálogo SNIAmb (Atlas do Ambiente)	https://sniamb.apambiente.pt/content/cat%C3%A1logo?language=pt-pt
		Espessura	Vetorial	Informação geográfica sobre a espessura do solo, recortado ao território do Planalto	Epic Web GIS	http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/data
		Valor_ecológico_do_solo	Vetorial	Informação geográfica sobre o valor ecológico do solo, recortado ao território do Planalto	Epic Web GIS	LINK
Geomorfologia		LinhasFesto_Planalto	Vetorial	Informação geográfica das linhas de festo recortadas ao território do Planalto		
		Altimetria_25K	Vetorial	Informação geográfica da altimetria escala 1:25000 recortada ao território do Planalto		
		VerticesGeodesicos	Vetorial	Informação geográfica dos vértices geodésicos recortados ao território do Planalto		

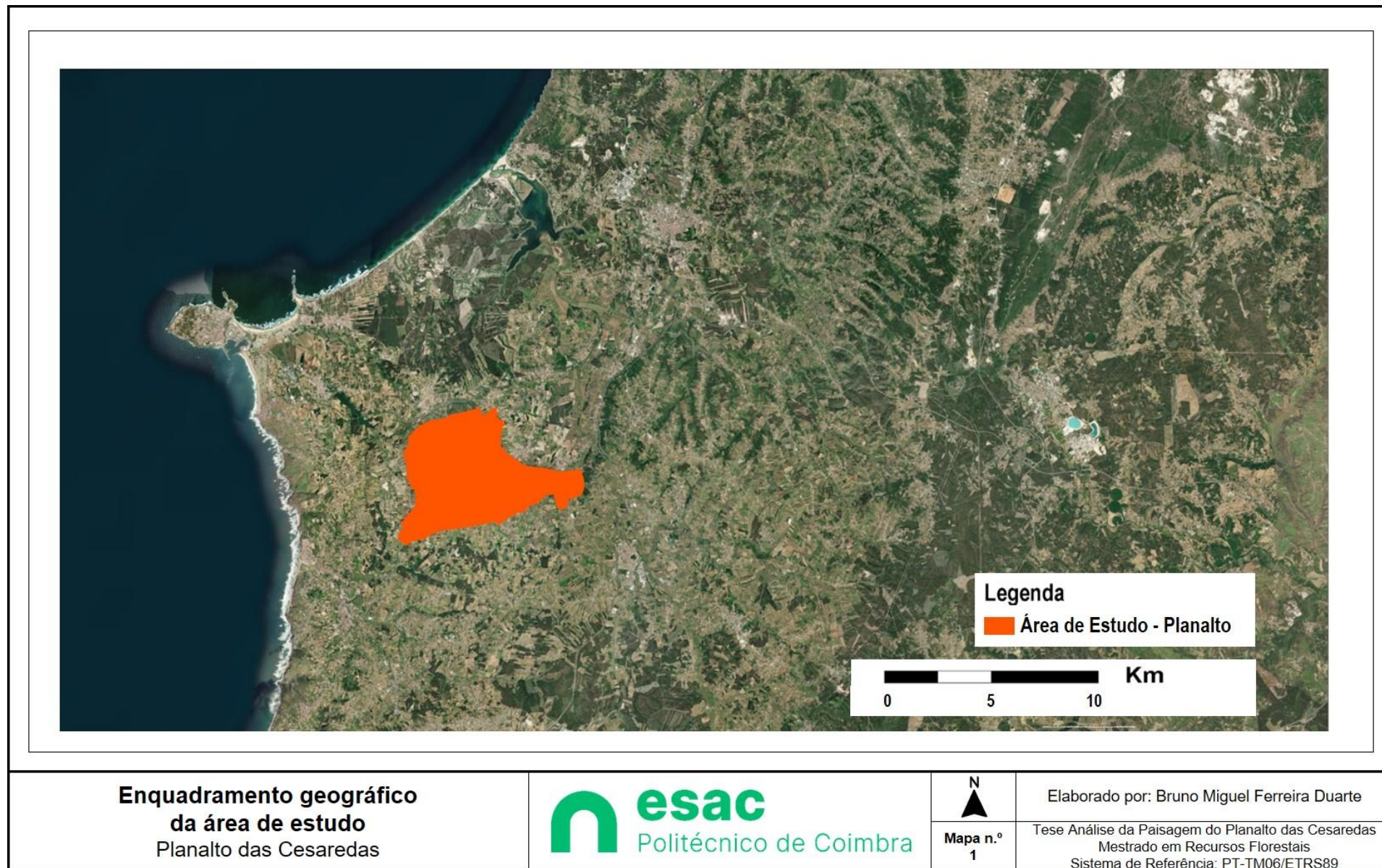
		Declives	Raster	Informação geográfica da classificação dos declives no Planalto	Produção própria	
		Exposição	Raster	Informação geográfica da exposição solar no Planalto	Produção própria	
		mdt_reclass	Raster	Reclassificação realizada ao MDT obtido a partir do ficheiro TIN	Produção própria	
		TIN	Raster	Ficheiro TIN aplicado ao território do Planalto	Produção própria	
		Ensombramento	Raster	Resultado do ficheiro MDT para caracterização do relevo do Planalto	Produção própria	
Cartografia Base		Basemap ESRI	Raster	Imagens satélite fornecidas pela ESRI no ArcMap	ESRI, Arcmap	

Anexo II - Códigos RGB associados ao uso e ocupação do solo

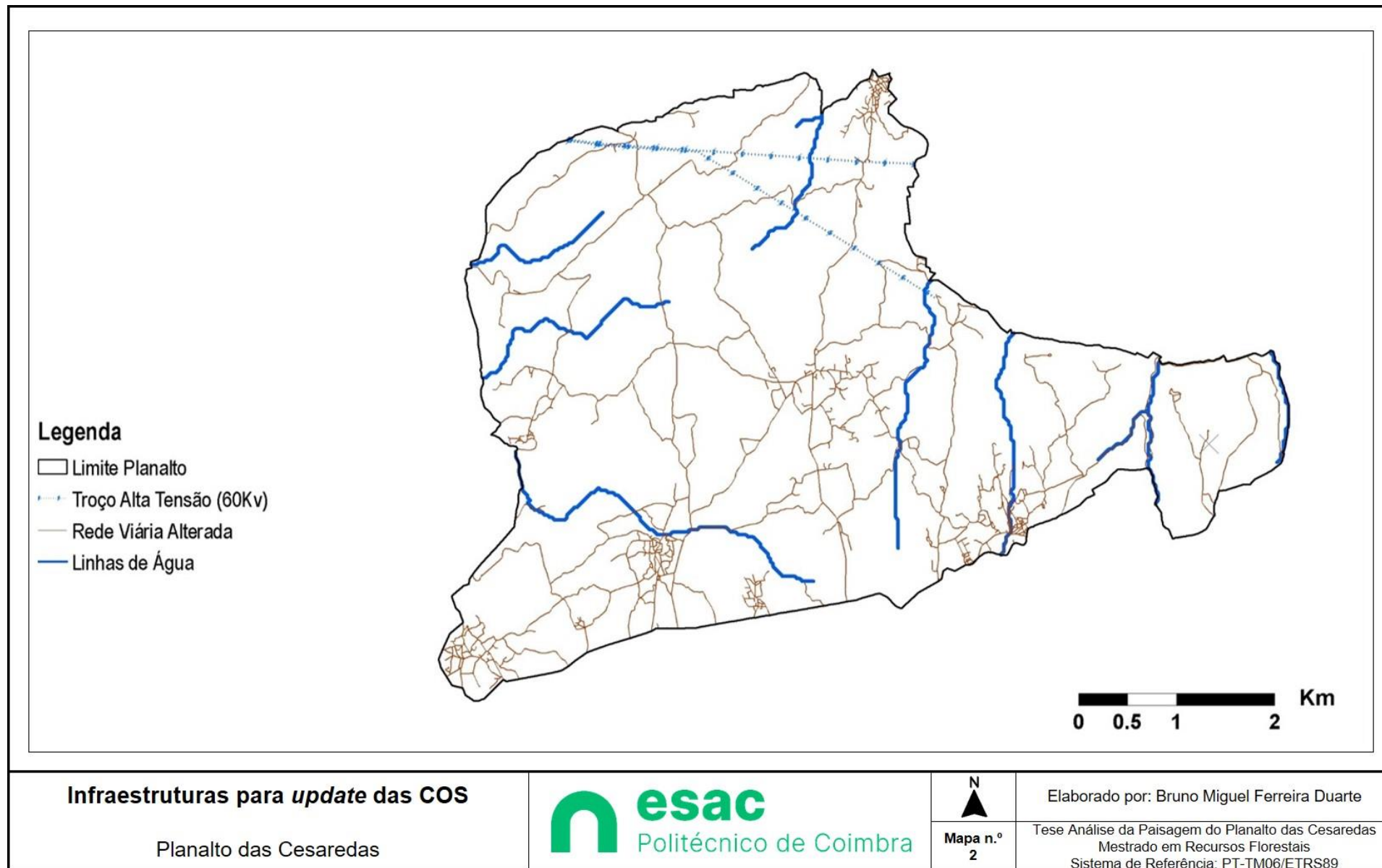
CÓDIGO DOMÍNIO	CÓDIGO ESPÉCIES	DESIGNAÇÃO	COS 1995	COS 2018	CÓDIGO RGB_CLC
1		Territórios artificializados	1	1	(230, 0, 77)
2		Agricultura	2.1.1; 2.1.2; 2.2.1; 2.2.2; 2.4.2; 2.4.3;	2	(230, 204, 77)
3		Pastagens	2.3.1	3	(204, 242, 77)
5		Floresta	3	5	(0, 120, 0)
	11	Florestas de sobreiro	3.1.1.01.1	5.1.1.1	(128, 255, 0)
	13	Florestas de outros carvalhos	3.1.1.01.3	5.1.1.3	(128, 215, 0)
	15	Florestas de eucalipto	3.1.1.01.5	5.1.1.5	(128, 180, 0)
	17	Florestas de outras folhosas	3.1.1.01.7	5.1.1.7	(128, 140, 0)
	21	Florestas de pinheiro bravo	3.1.2.01.1	5.1.2.1	(0, 166, 0)
	22	Florestas de pinheiro manso	3.1.2.01.2	5.1.2.2	(0, 140, 0)
	23	Florestas de outras resinosas	N/D	5.1.2.3	(0, 120, 0)
6		Matos	3.2.2	6	(166, 255, 128)
7		Vegetação esparsa	3.3.3.01.1	7	(204, 255, 204)
9		Massas de água	9	9	(0, 204, 242)

N/D – Não disponível na COS de 1995

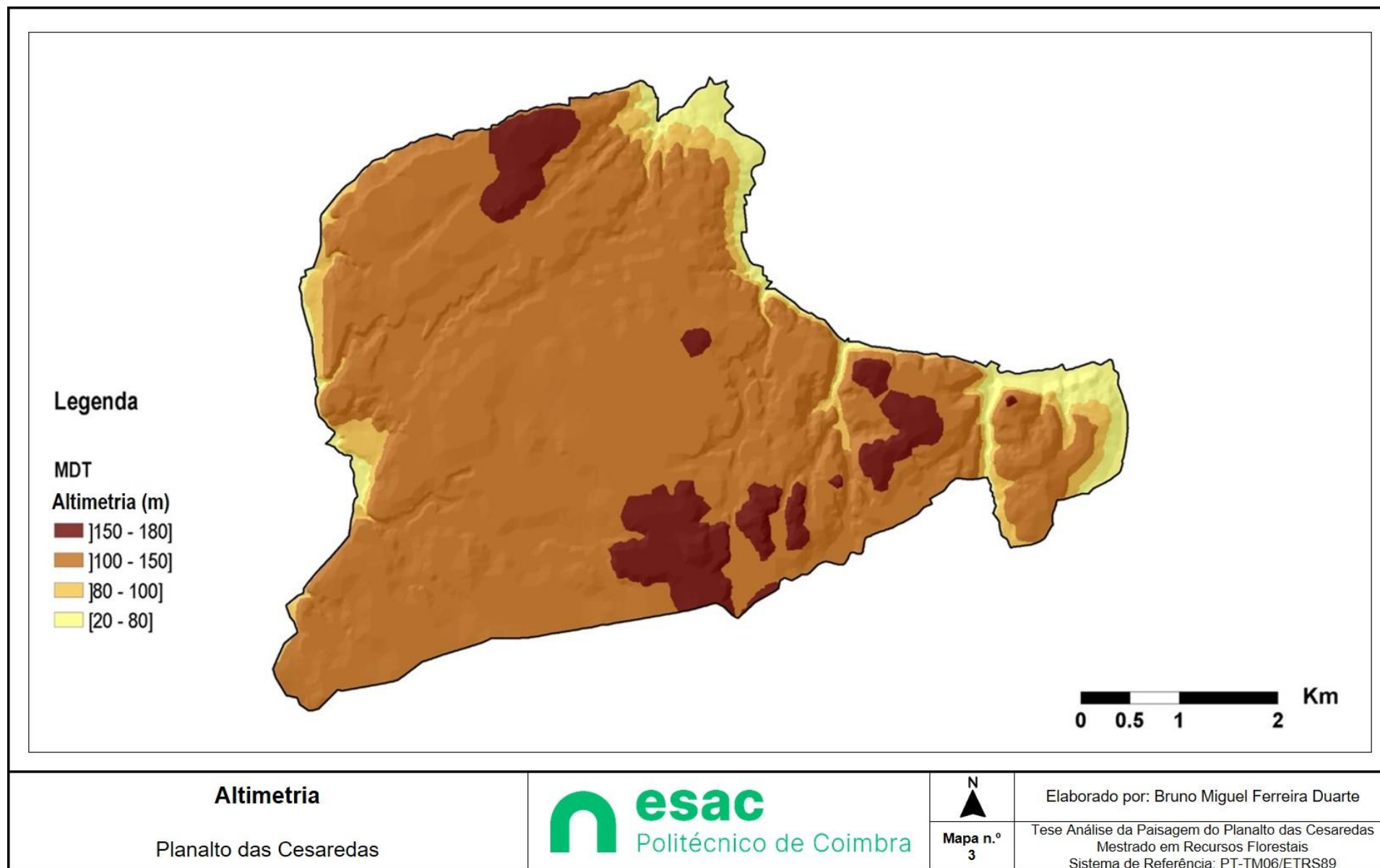
Anexo III – Mapa n.º1 - Enquadramento geográfico da área de estudo



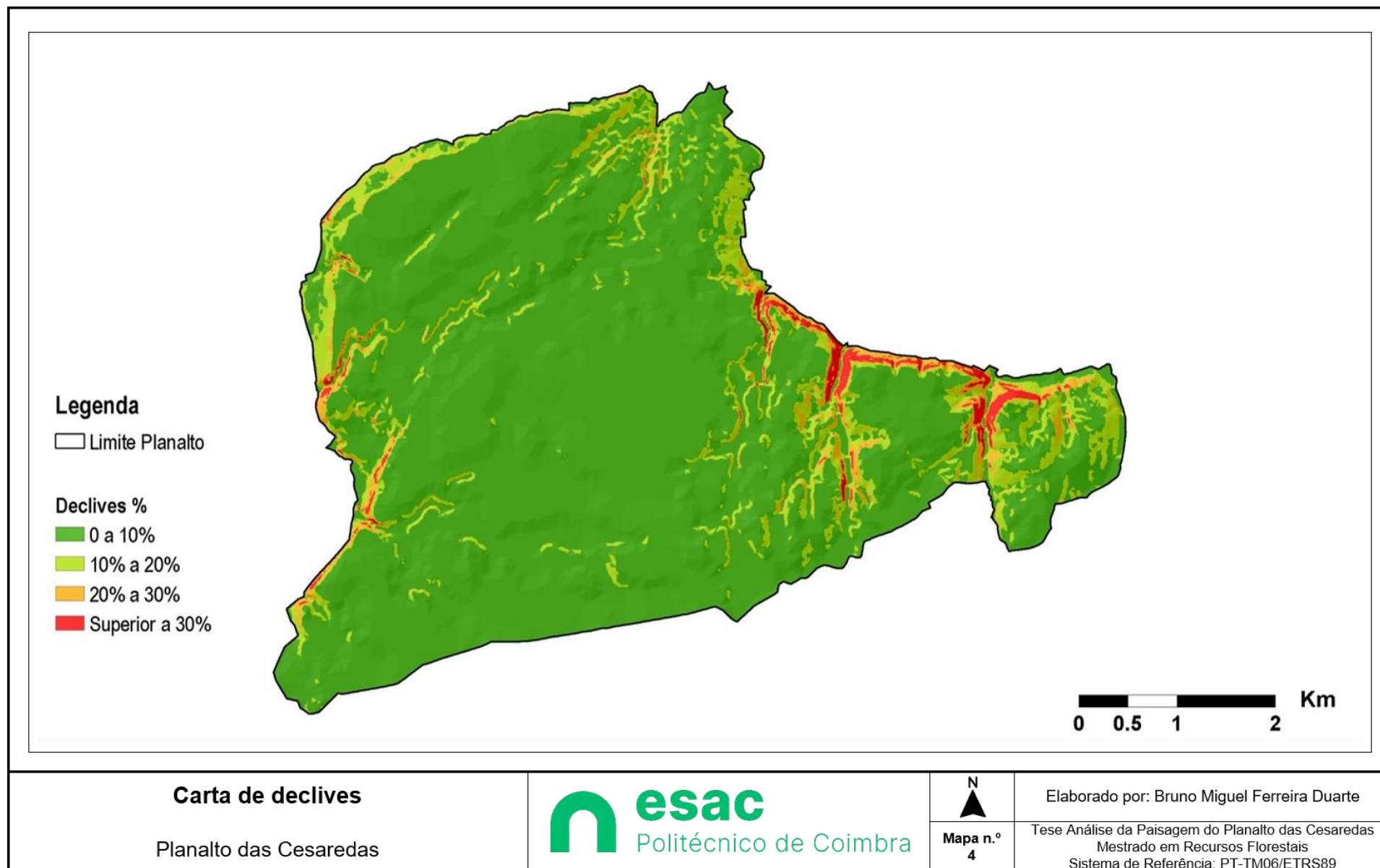
Anexo IV – Mapa n.º2 - Infraestruturas para *update* das COS



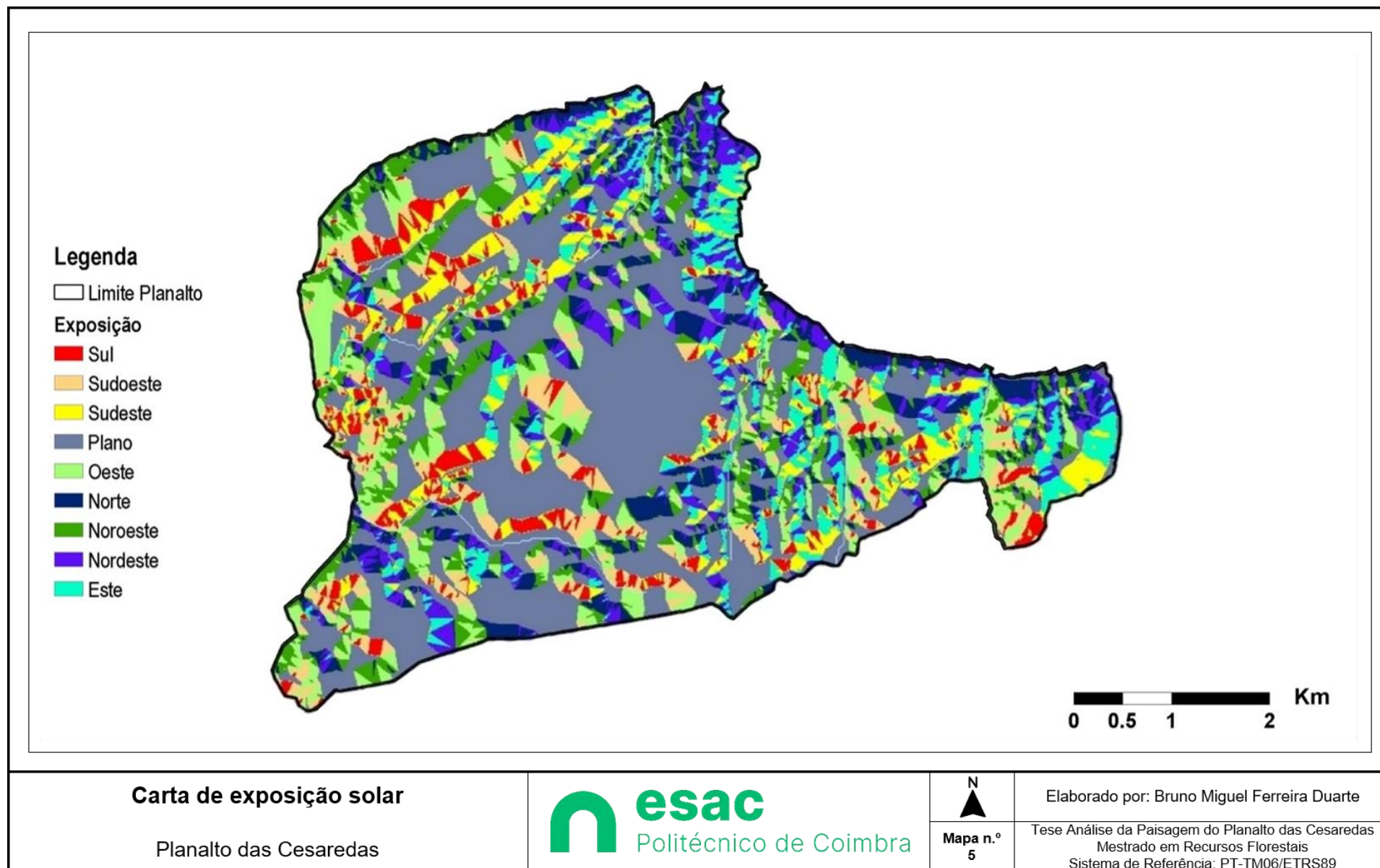
Anexo V – Mapa n.º3 - Altimetria



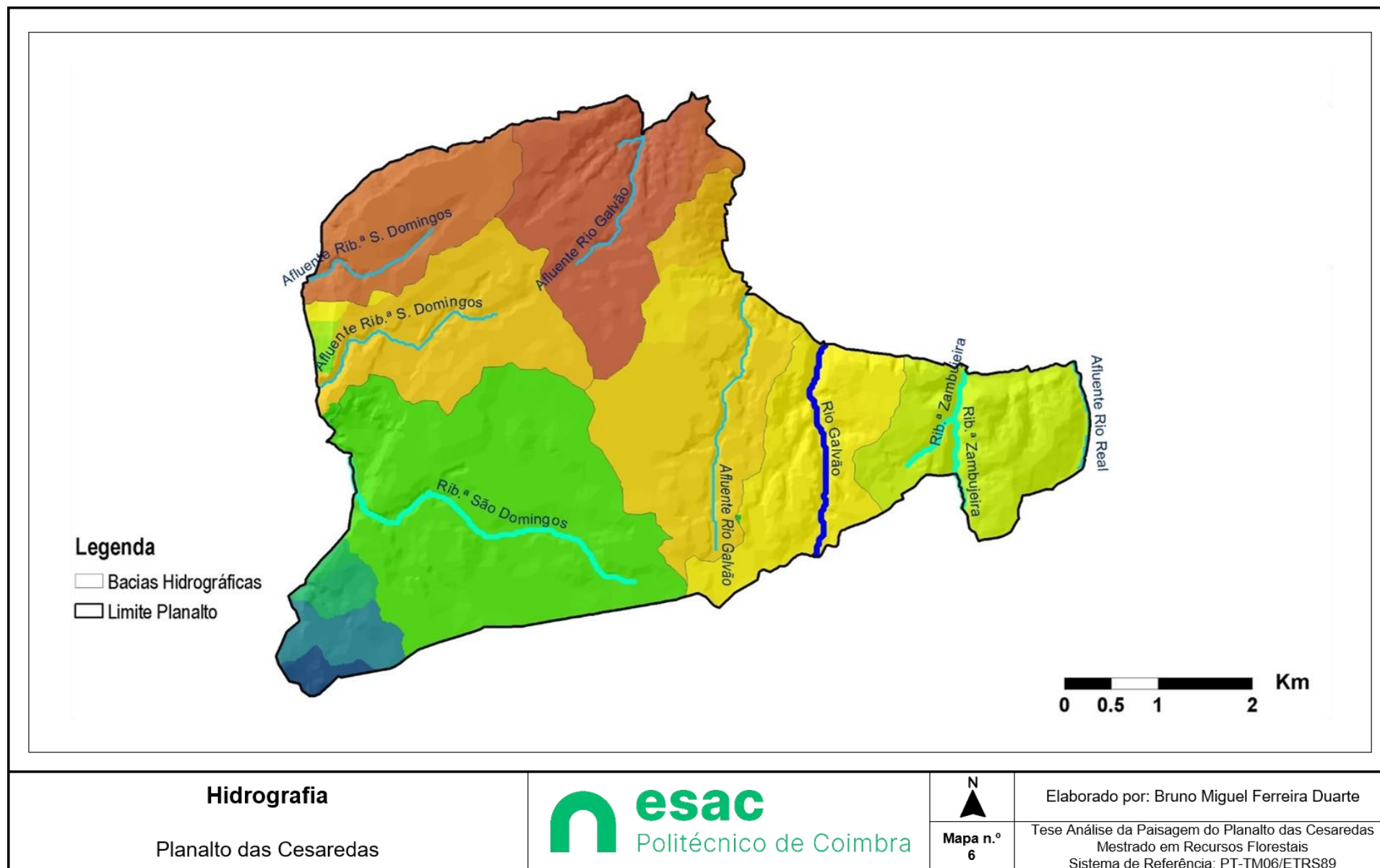
Anexo VI – Mapa n.º4 – Carta de declives



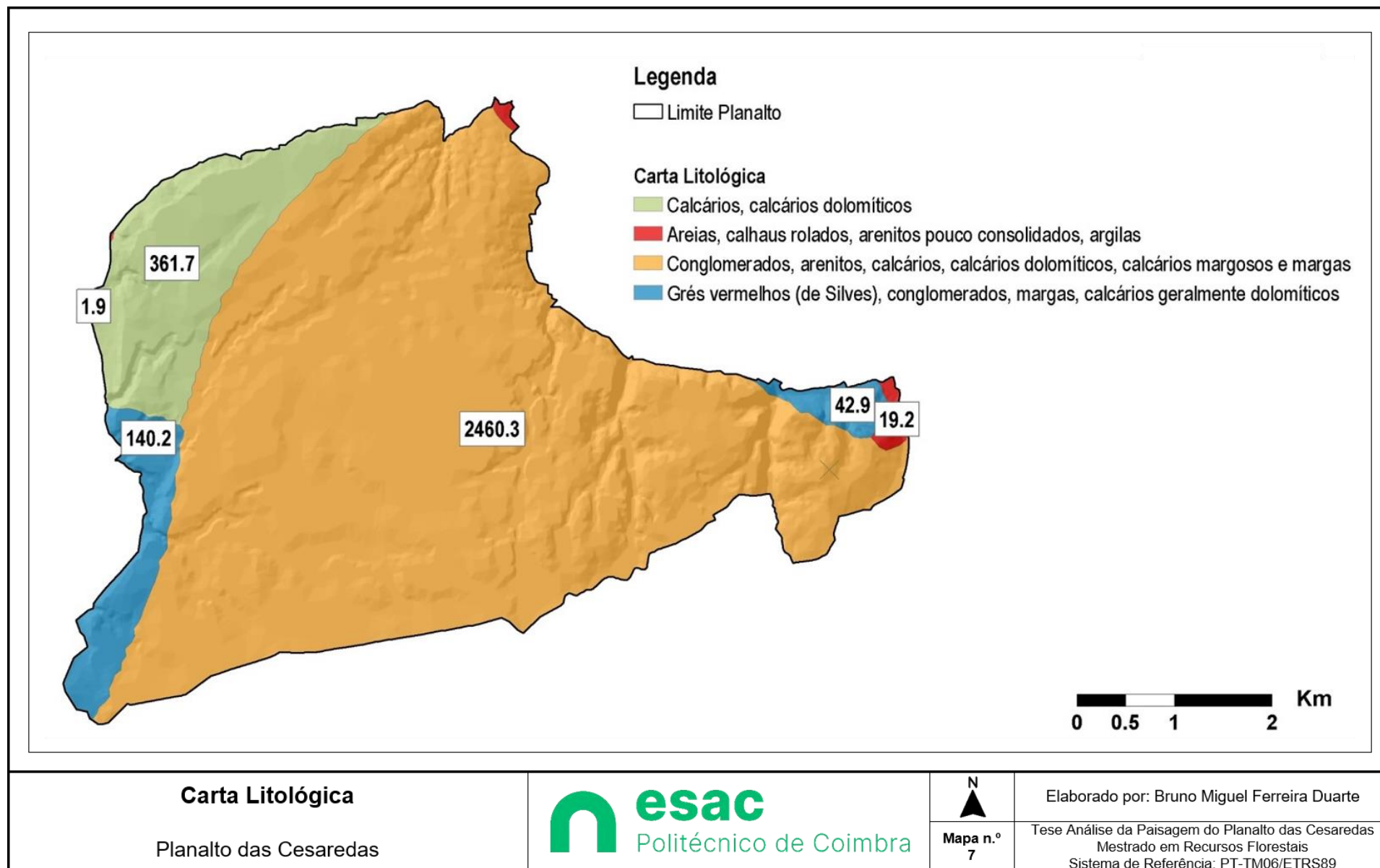
Anexo VII – Mapa n.º5 - Carta de exposição solar



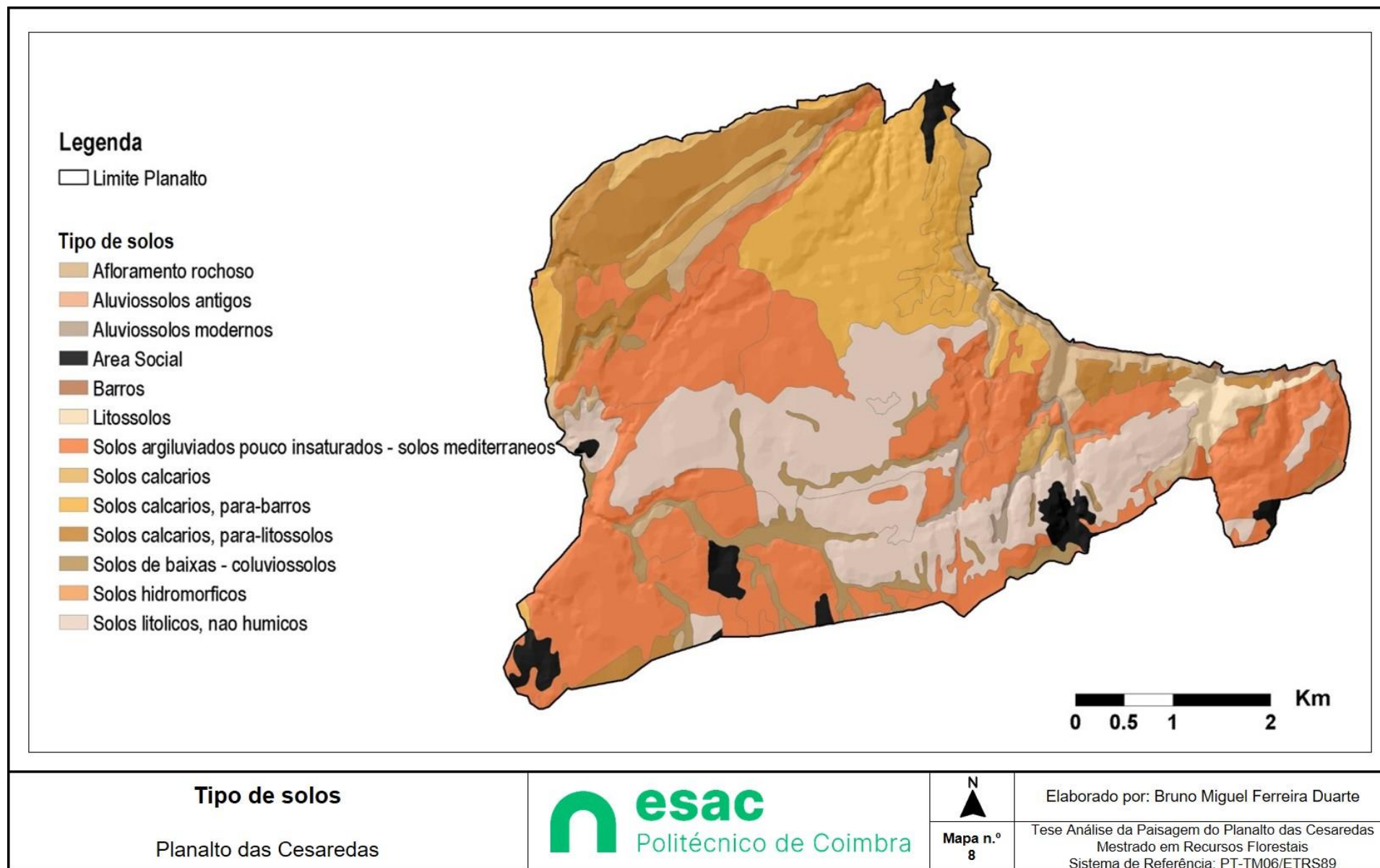
Anexo VIII – Mapa n.º 6 - Hidrografia



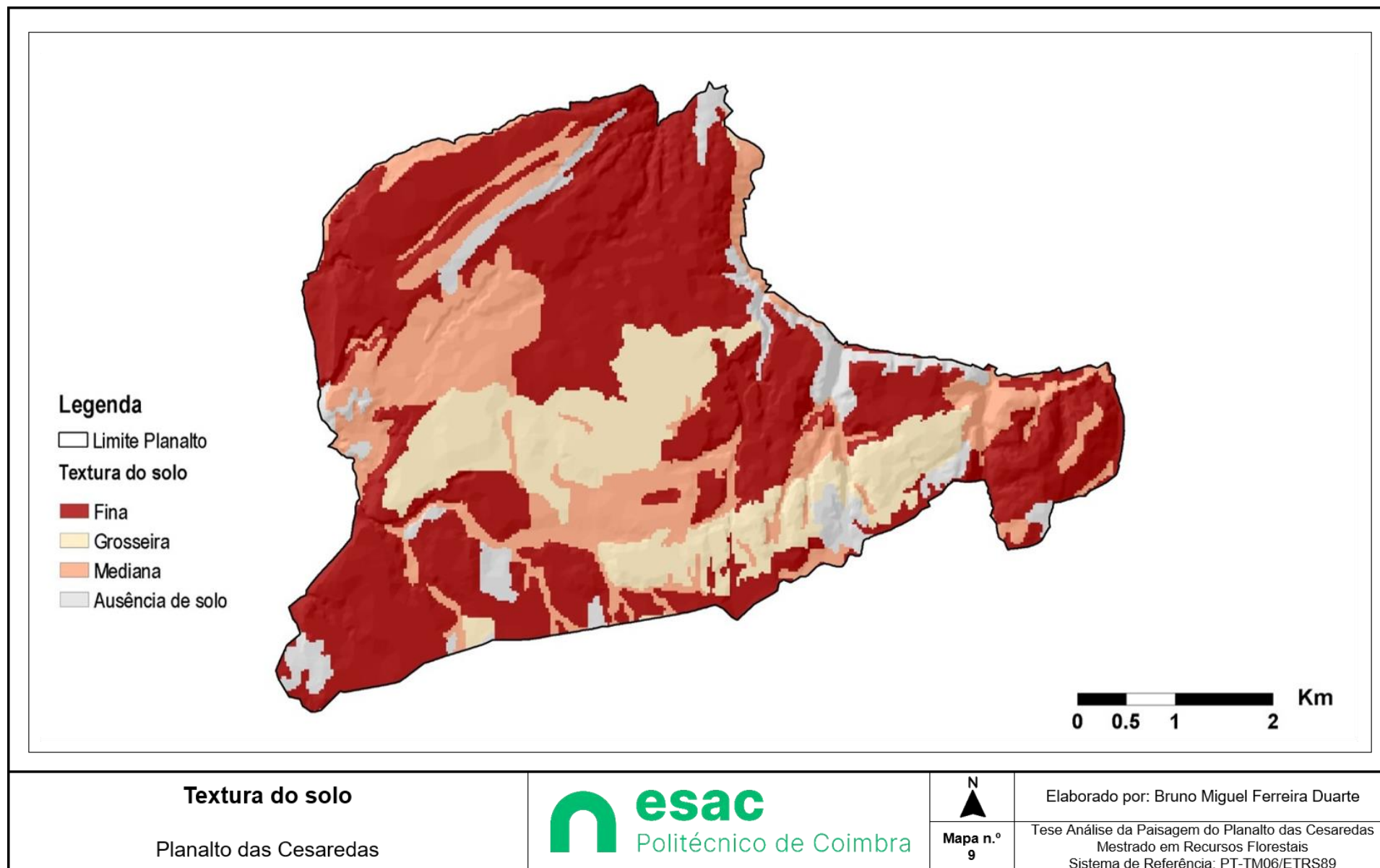
Anexo IX – Mapa n.º7 – Carta litológica



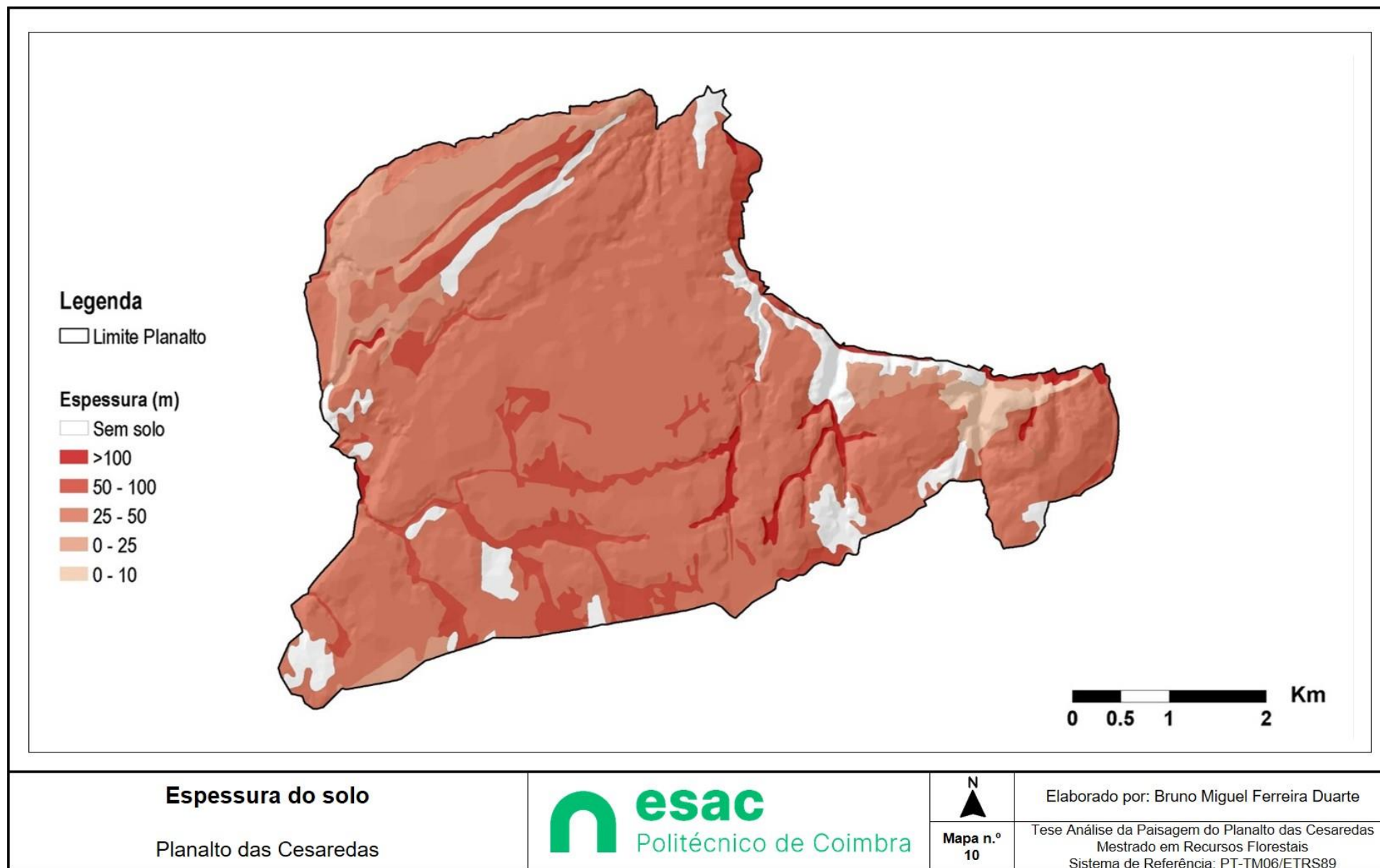
Anexo X – Mapa n.º8 - Tipo de solos



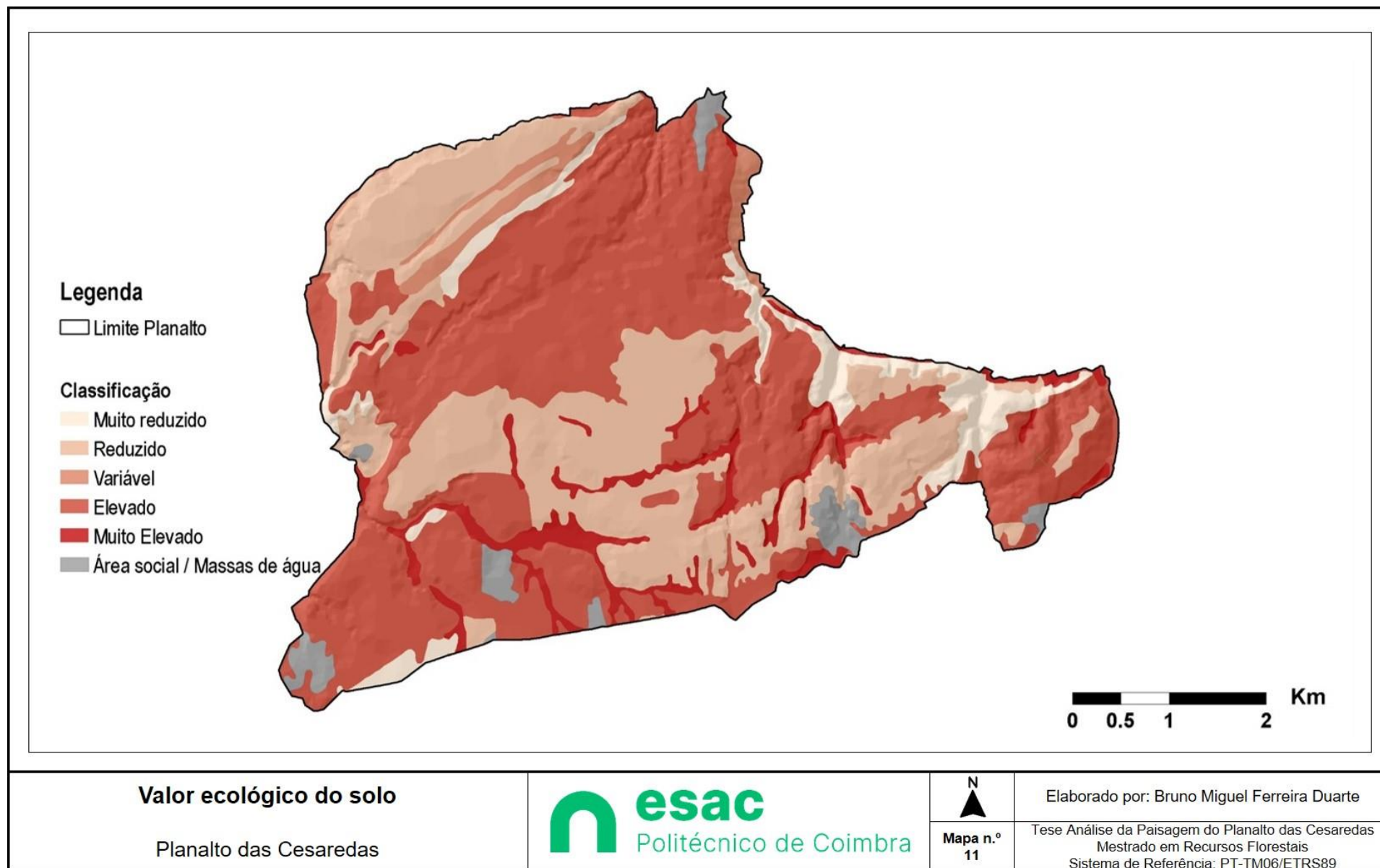
Anexo XI – Mapa n.º9 – Textura do solo



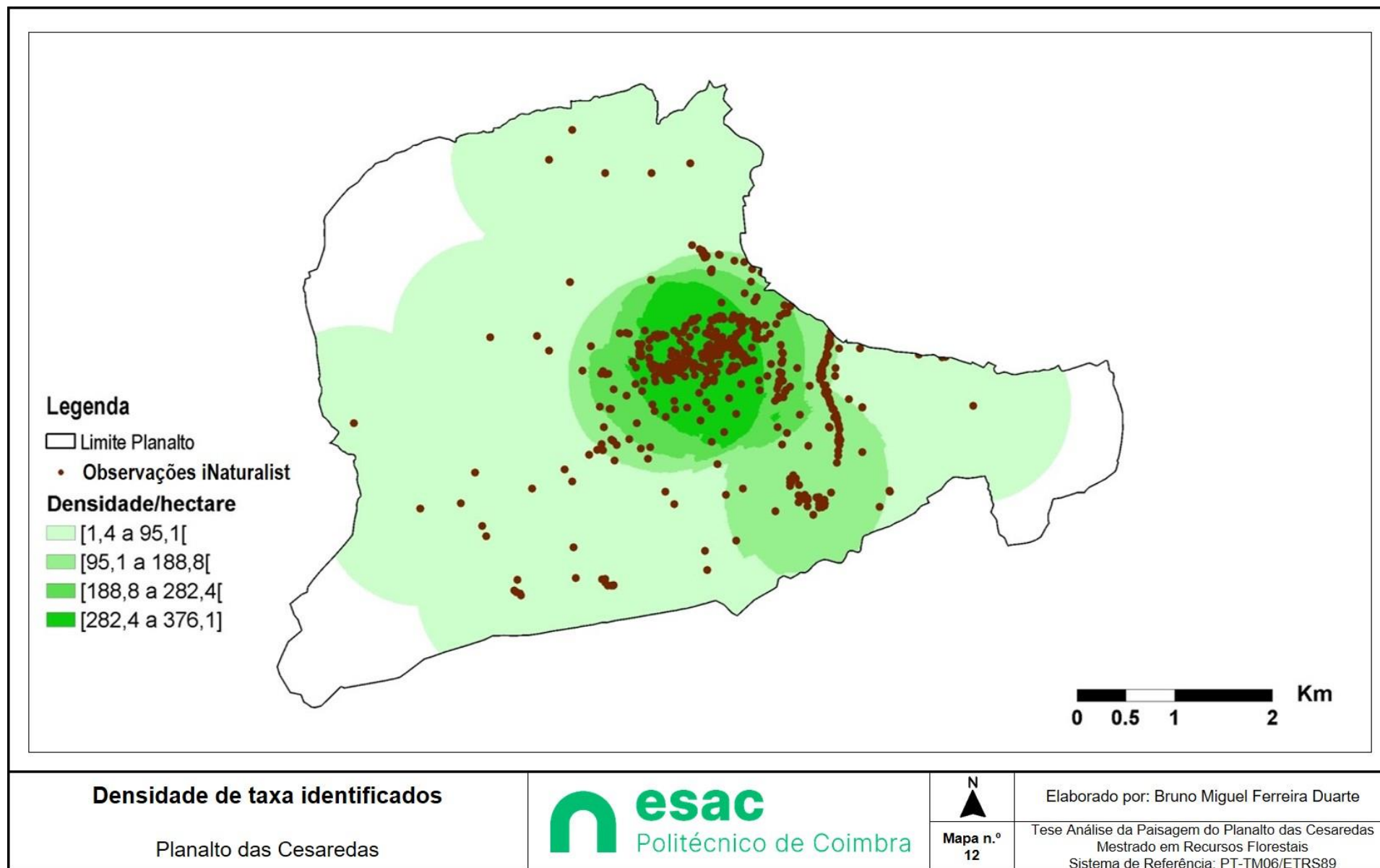
Anexo XII – Mapa n.º10 - Espessura do solo



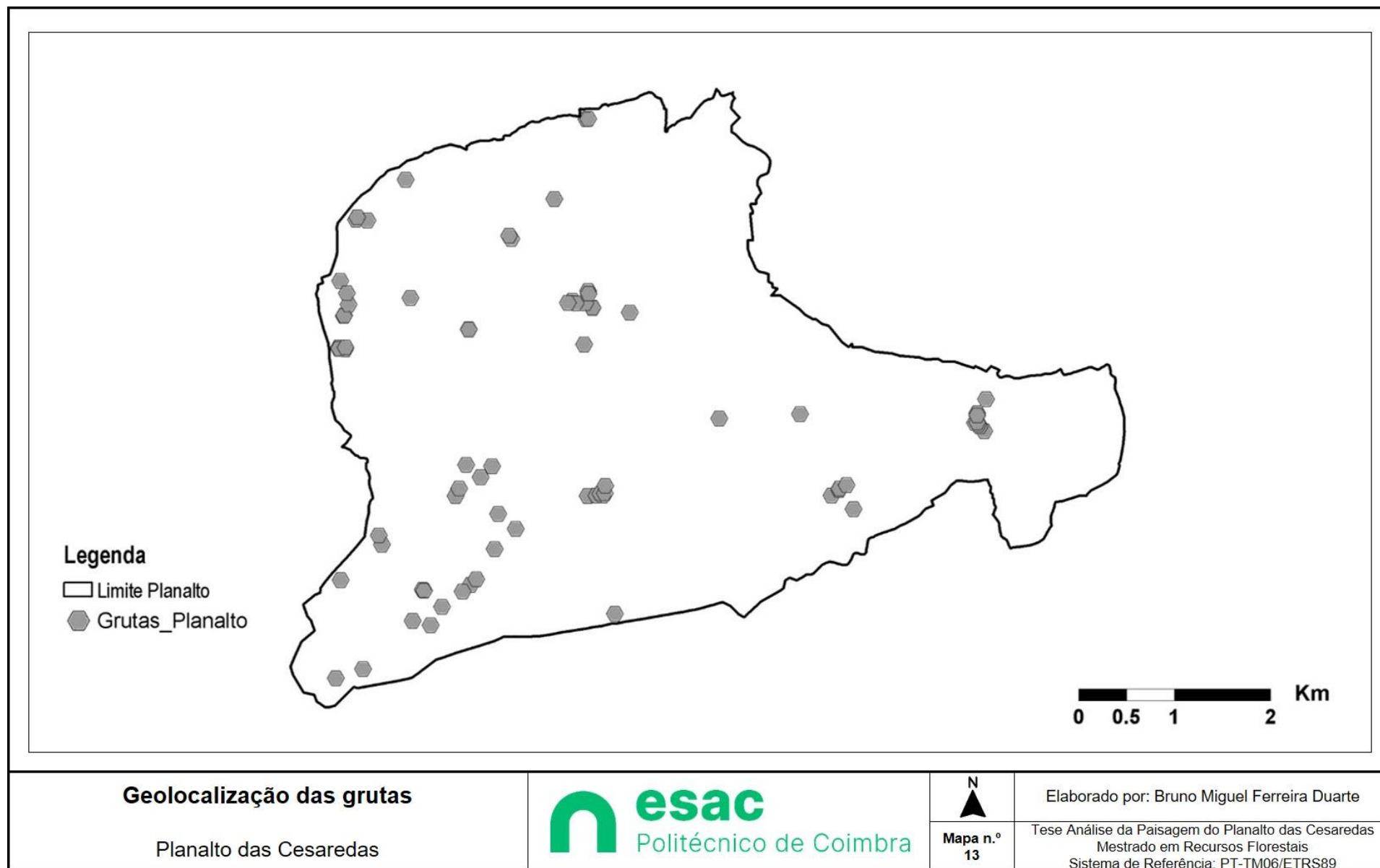
Anexo XIII – Mapa n.º11 - Valor ecológico do solo



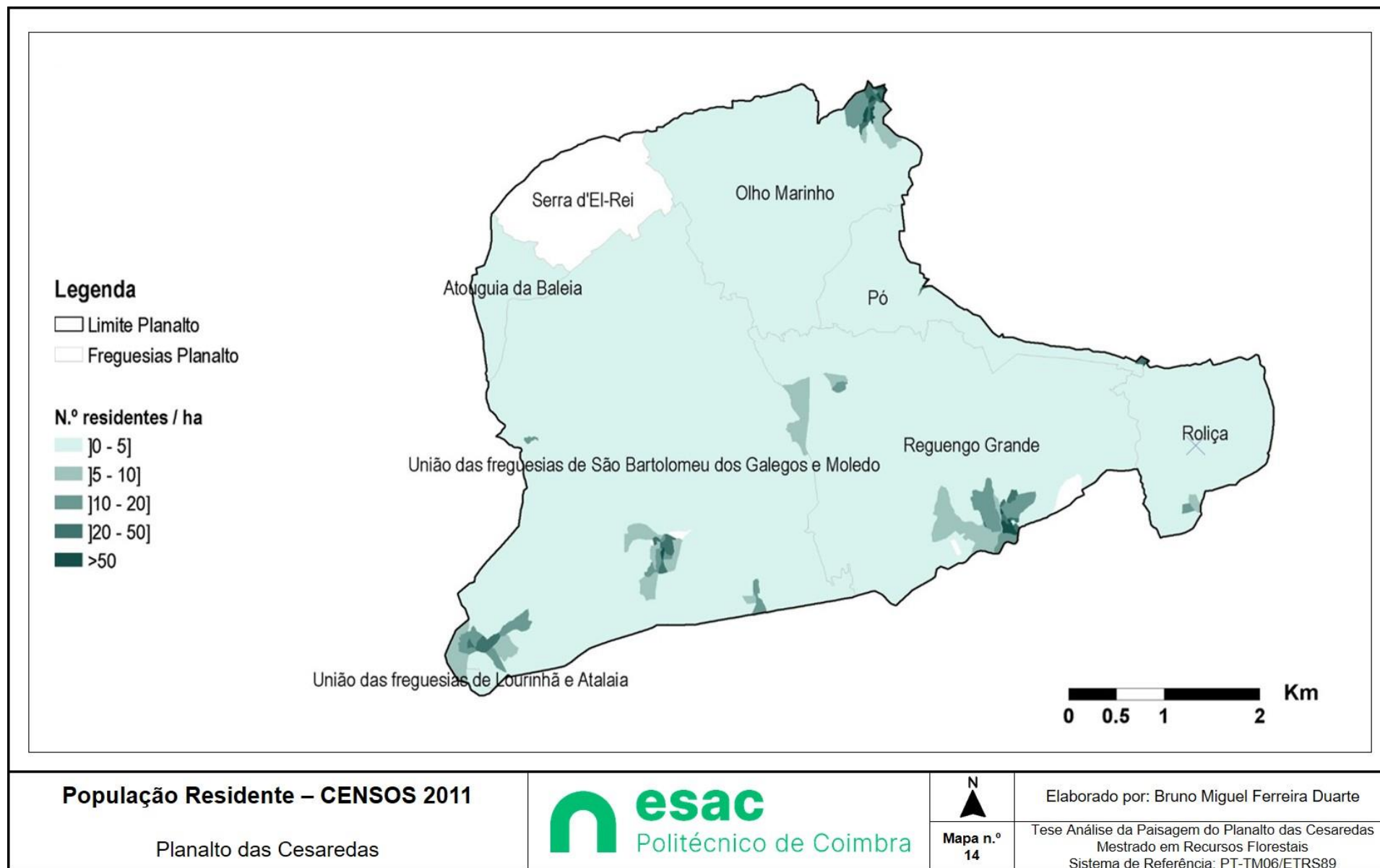
Anexo XIV – Mapa n.º12 - Densidade de taxa identificados



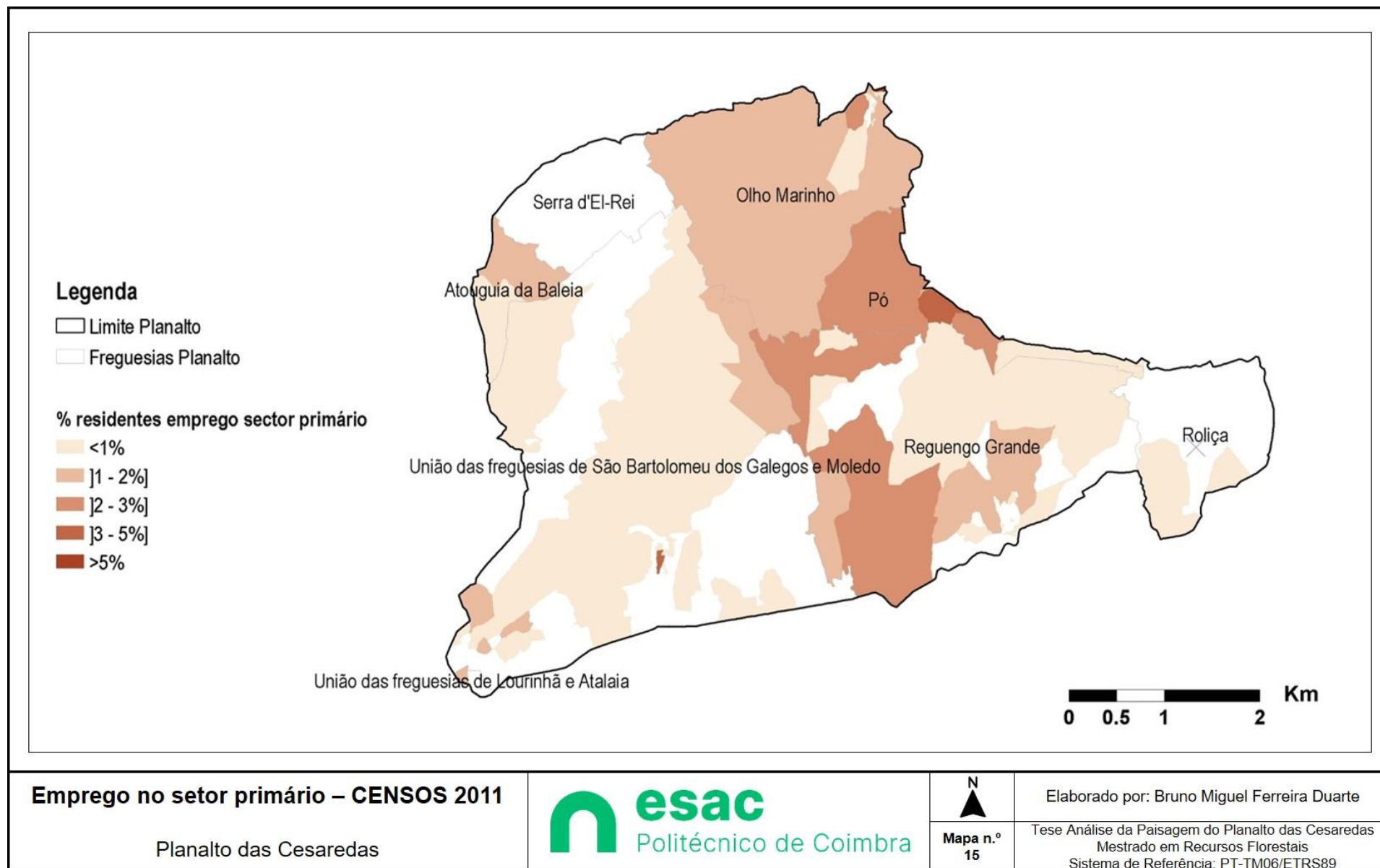
Anexo XV – Mapa n.º13 - Geolocalização das grutas



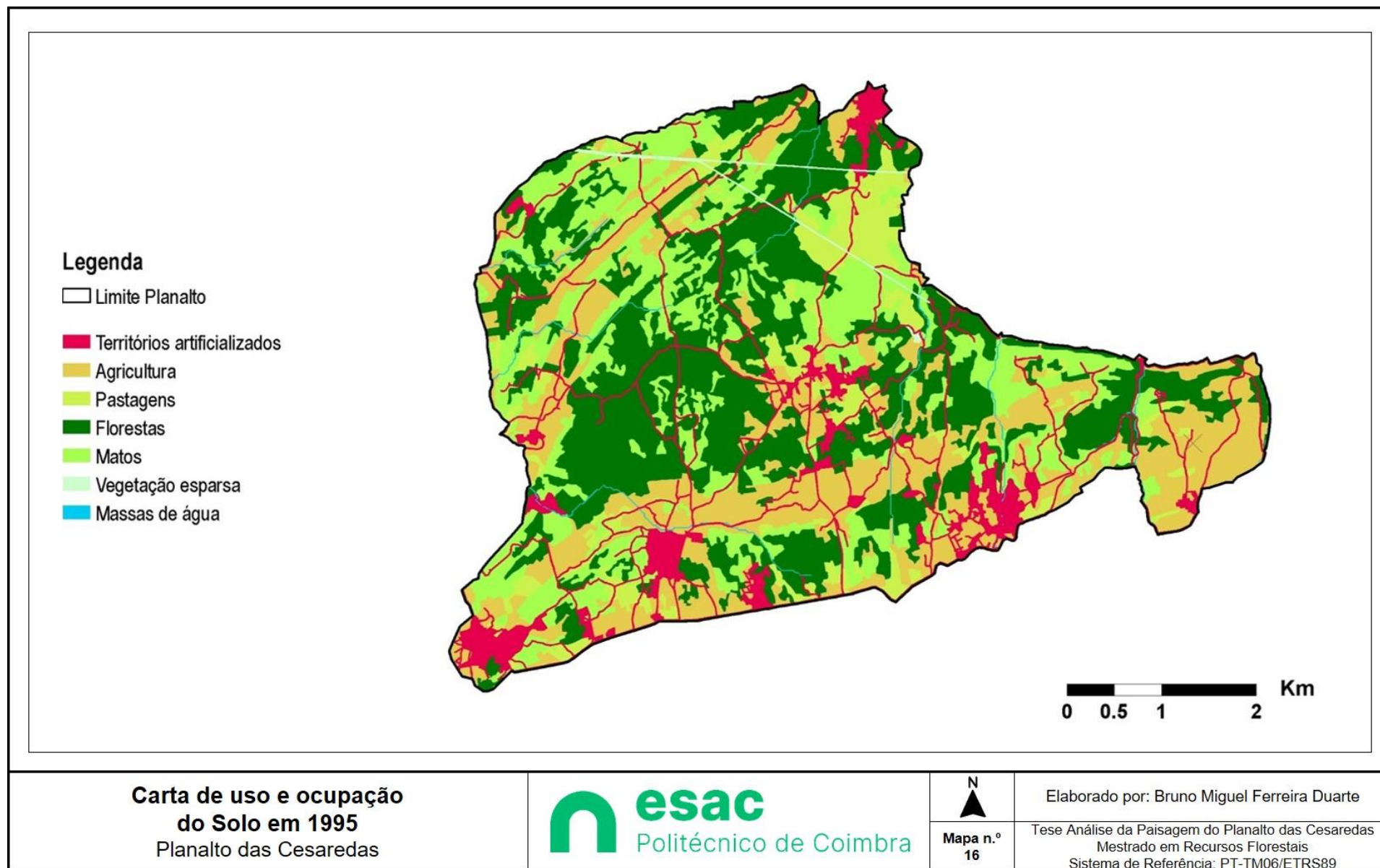
Anexo XVI – Mapa n.º14 - População residente – CENSOS 2011



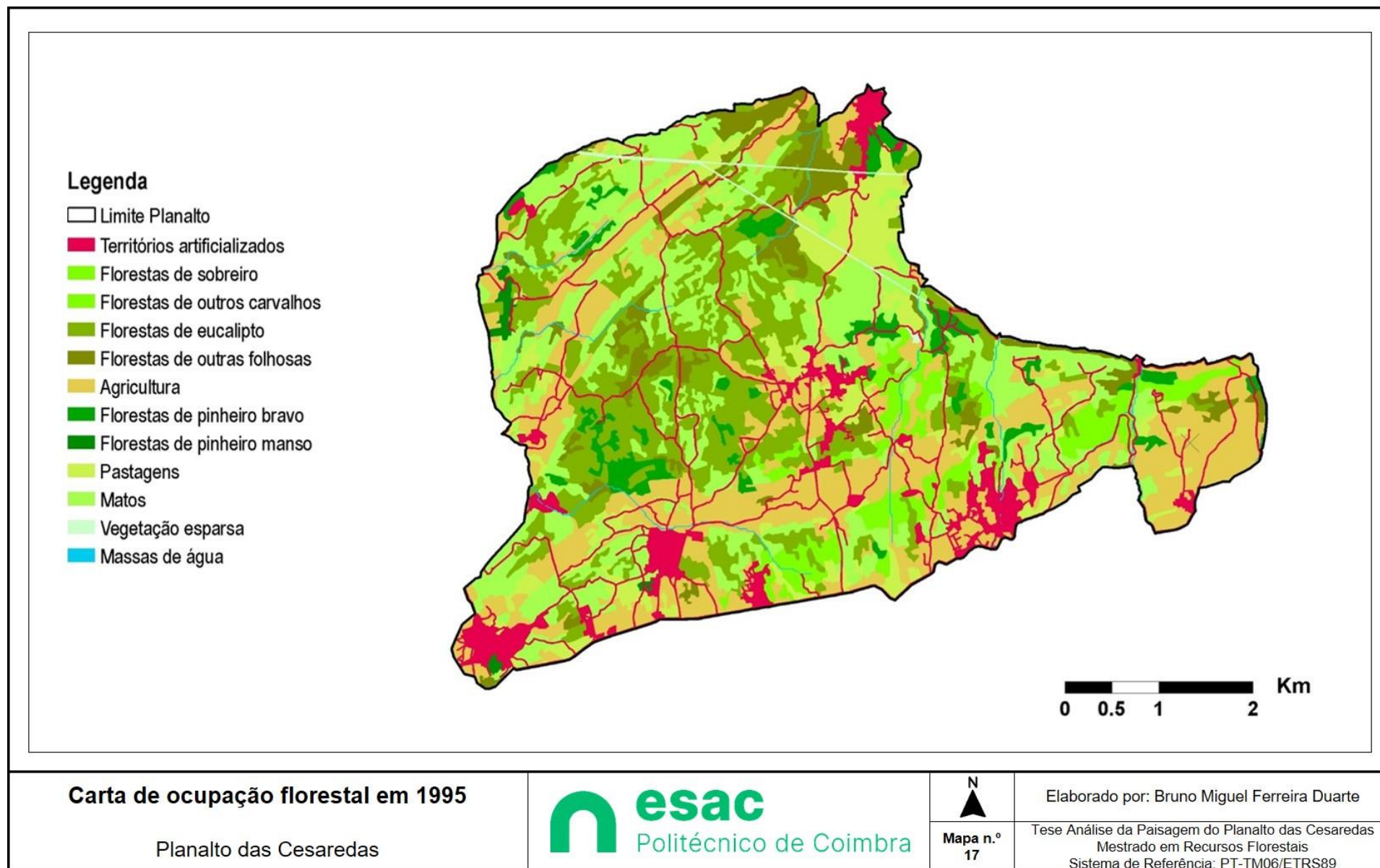
Anexo XVII – Mapa n.º15 - Emprego no sector primário - CENSOS 2011



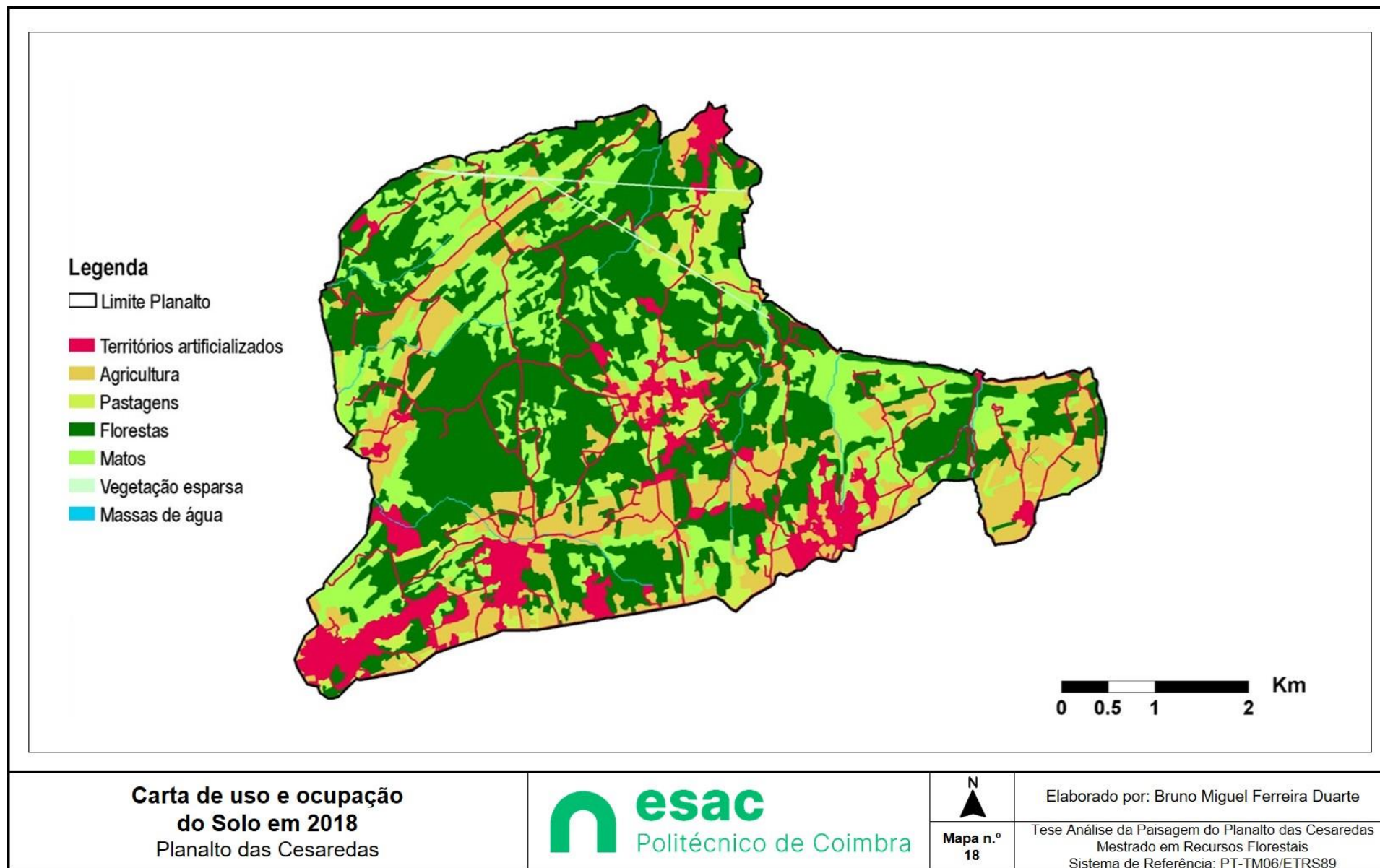
Anexo XVIII – Mapa n.º16 - Carta de uso e ocupação do solo em 1995



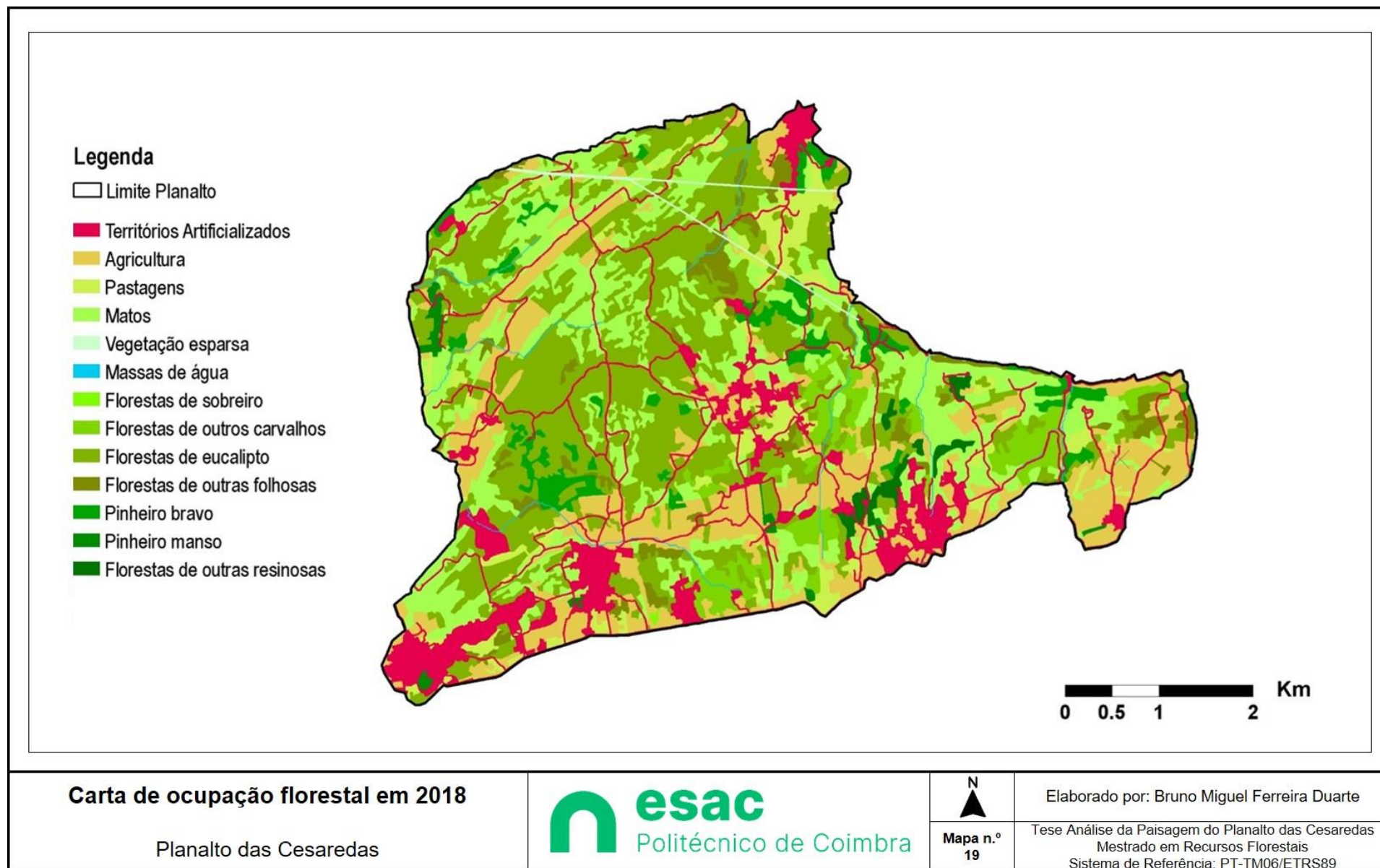
Anexo XIX – Mapa n.º17 - Carta de ocupação florestal em 1995



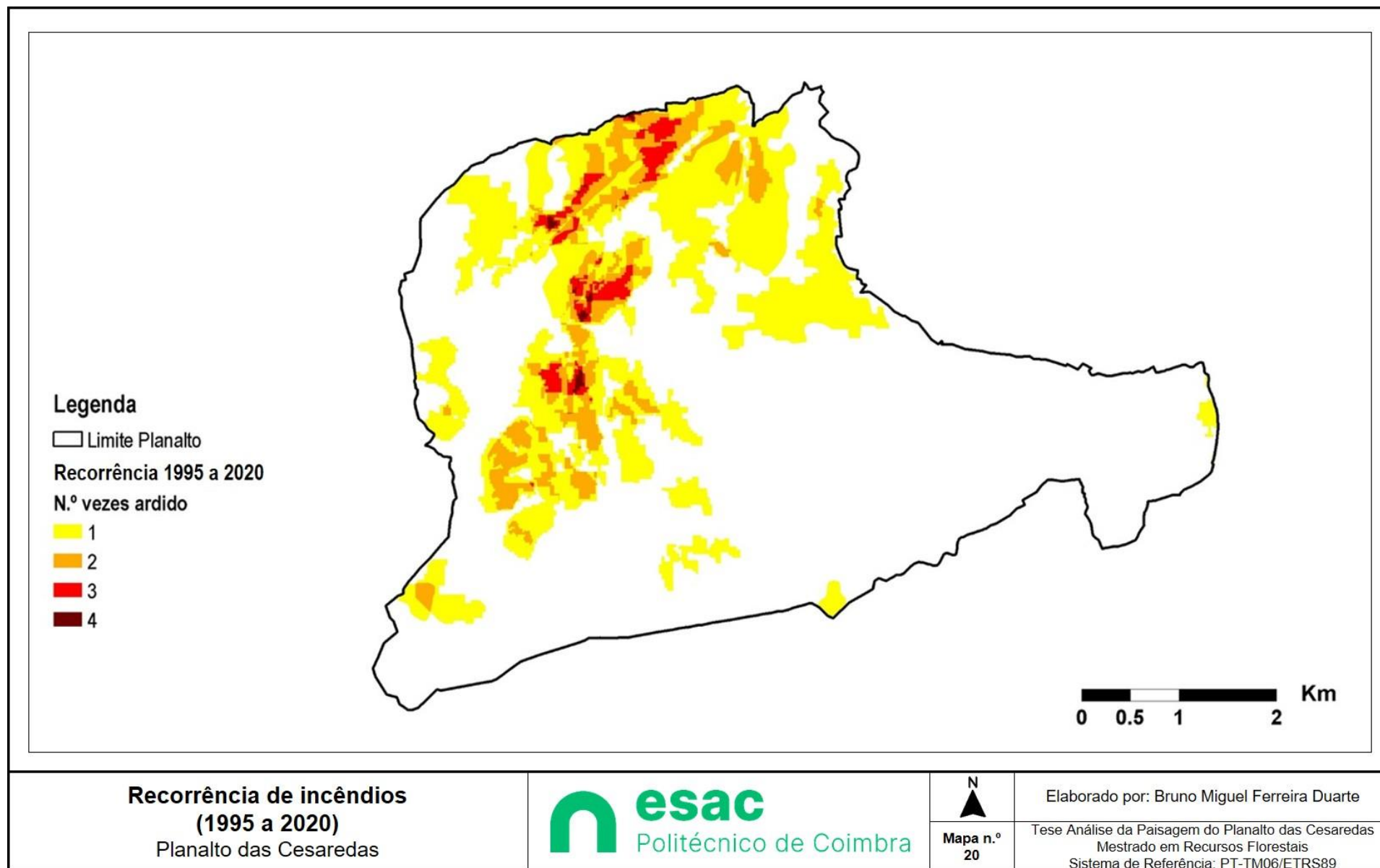
Anexo XX – Mapa n.º18 - Carta de uso e ocupação do solo em 2018



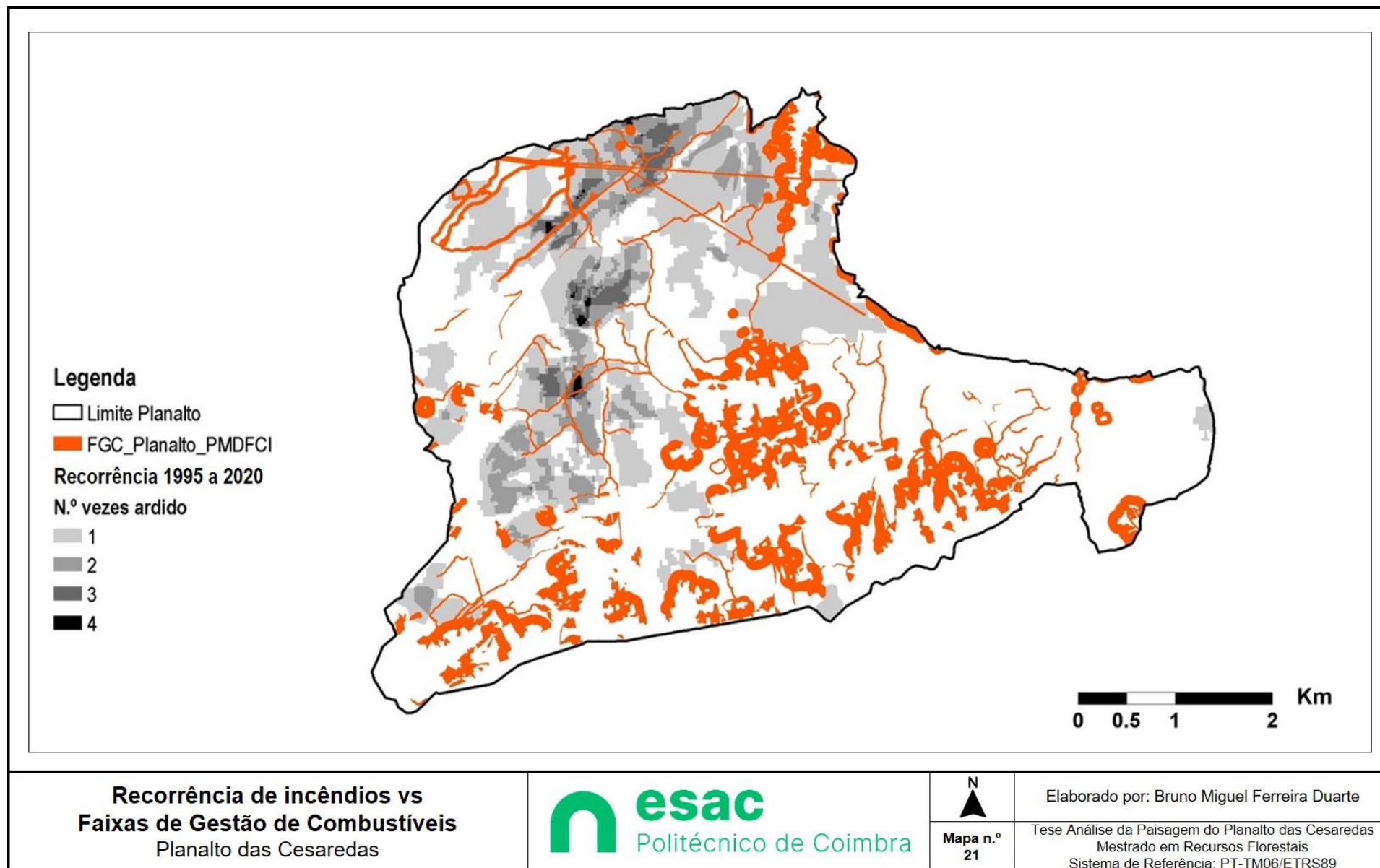
Anexo XXI – Mapa n.º19 - Carta de ocupação florestal em 2018



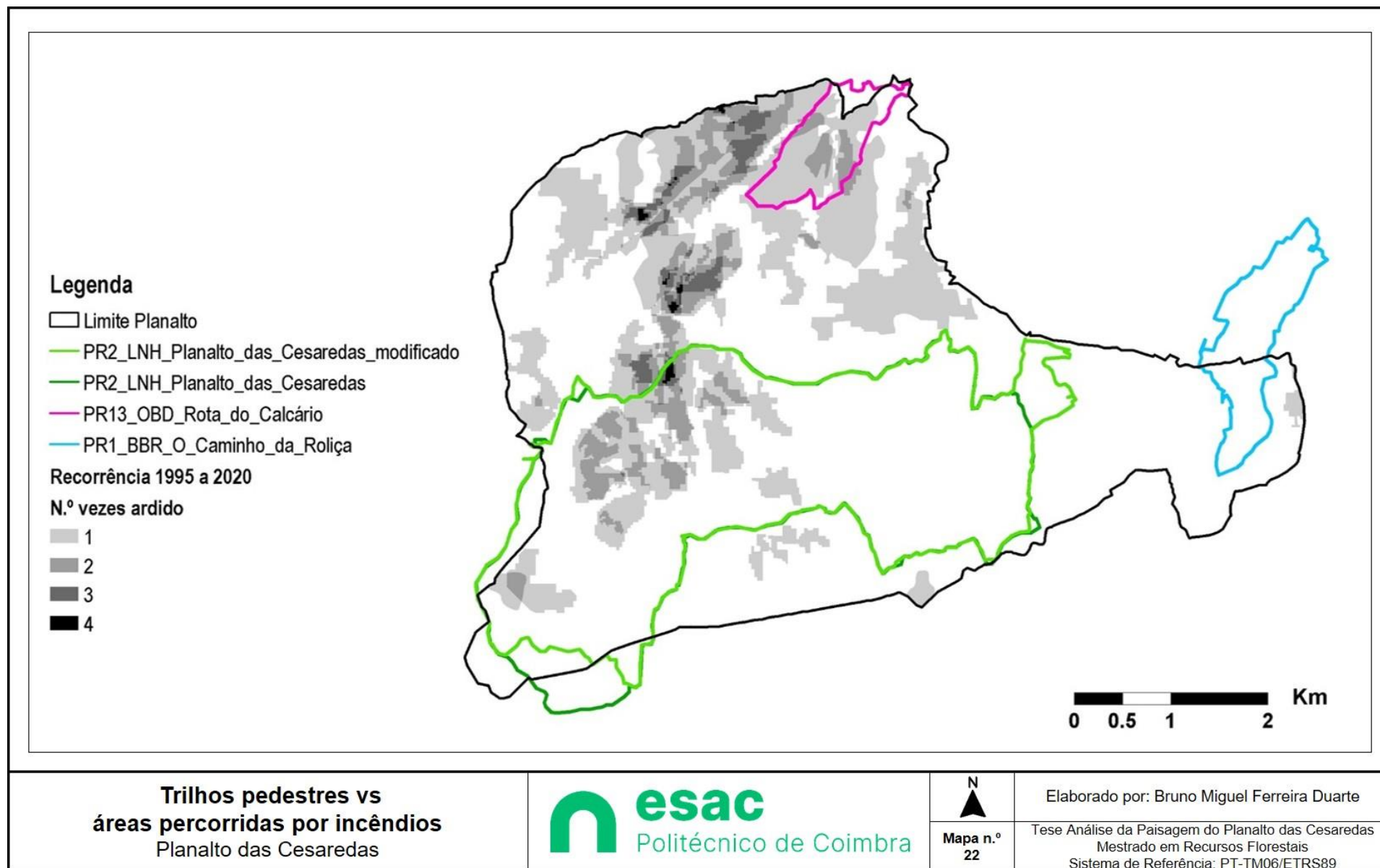
Anexo XXII – Mapa n.º20 - Recorrência de incêndios (1995 a 2020)



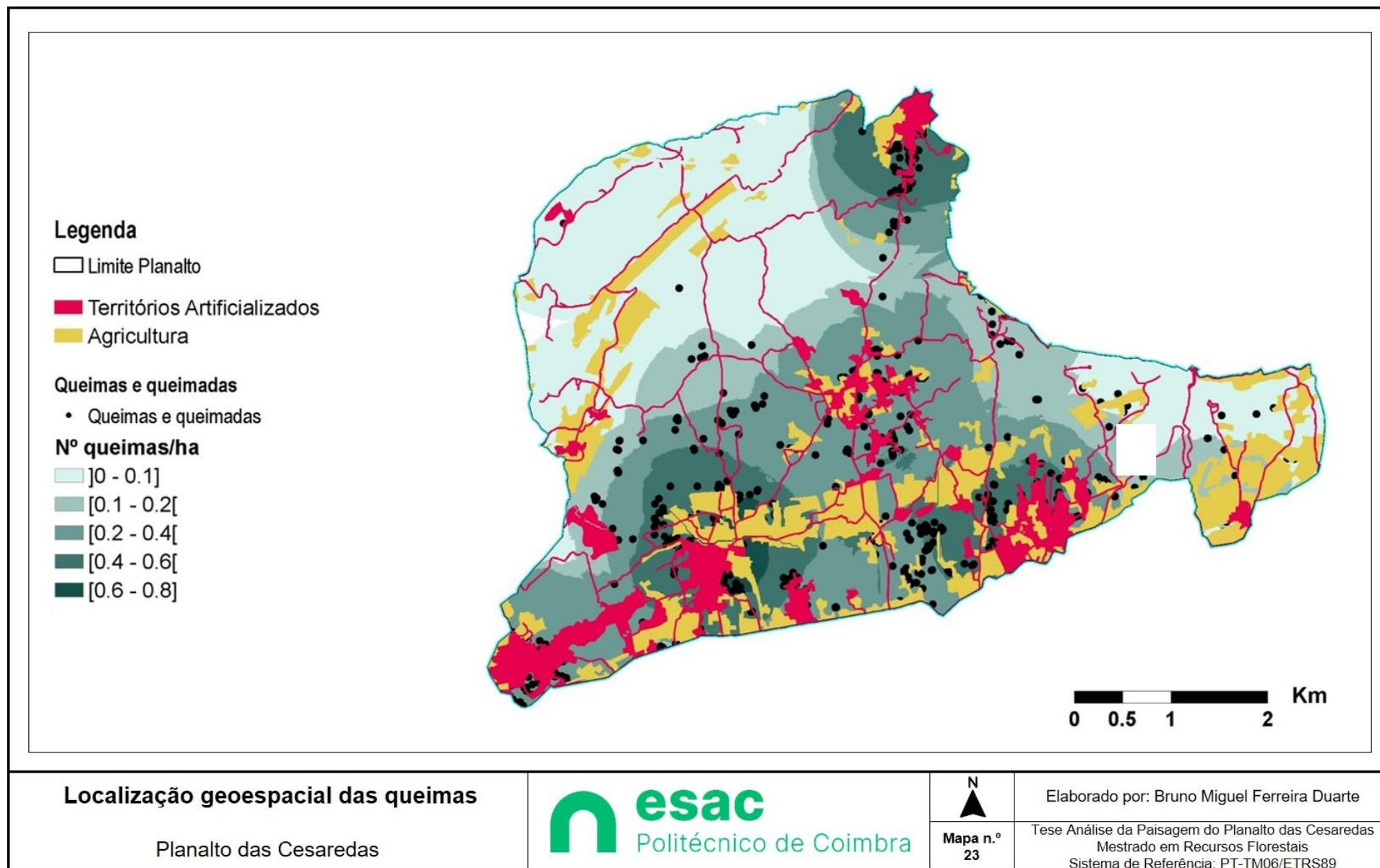
Anexo XXIII – Mapa n.º21 - Recorrência de incêndios vs Faixas de gestão de combustíveis



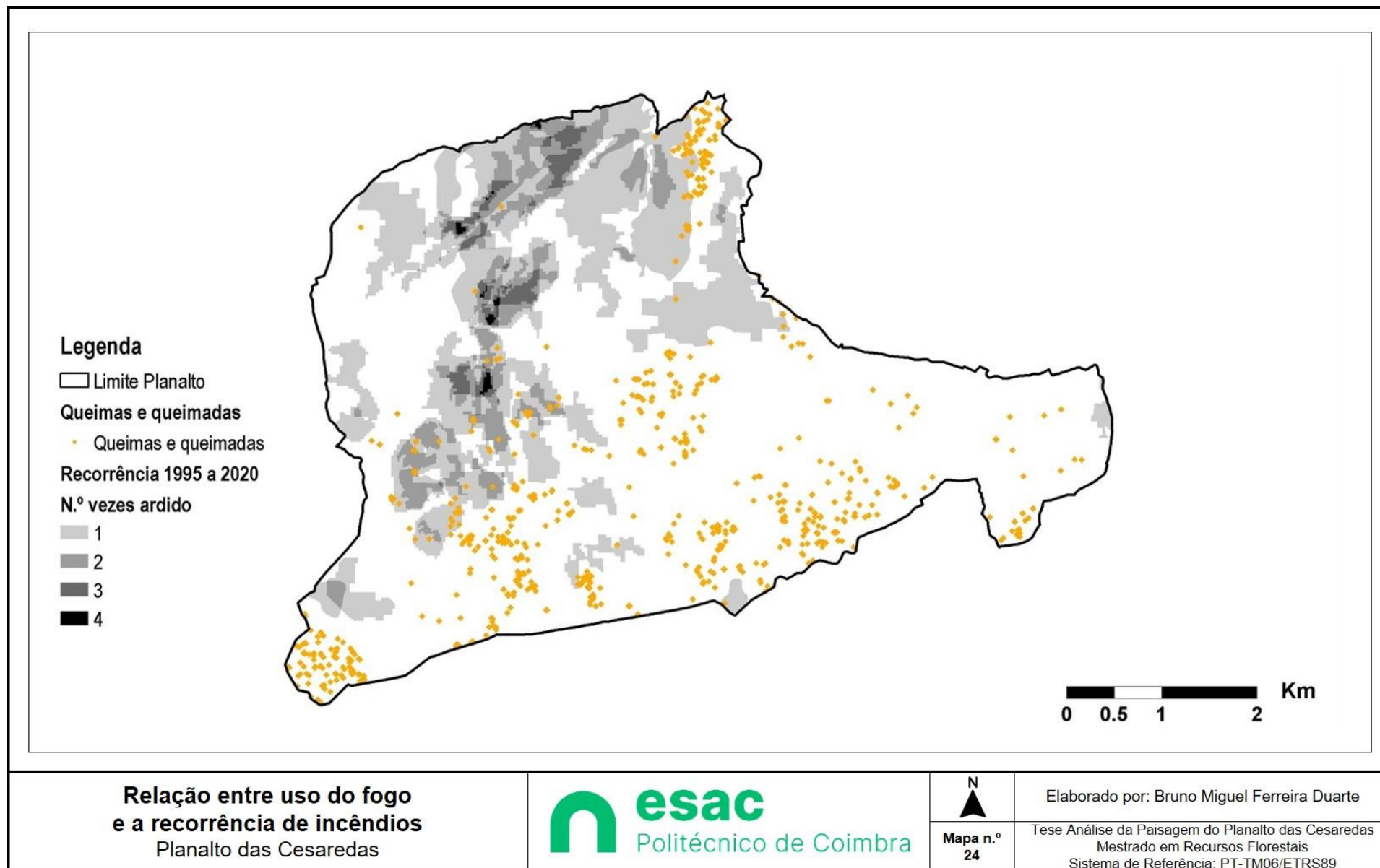
Anexo XXIV – Mapa n.º22 - Trilhos pedestres vs áreas percorridas por incêndios



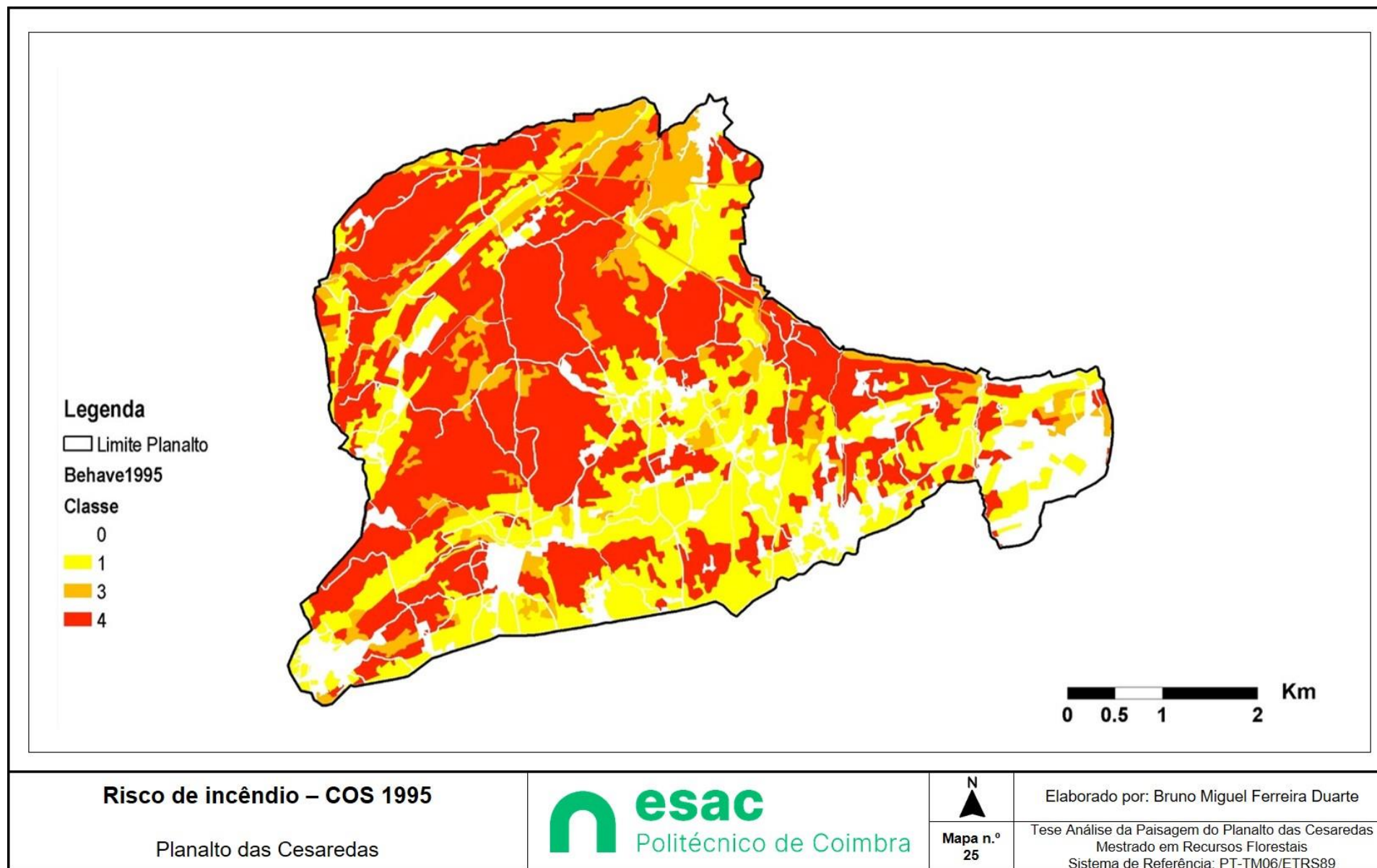
Anexo XXV – Mapa n.º23 - Localização geoespacial das queimas



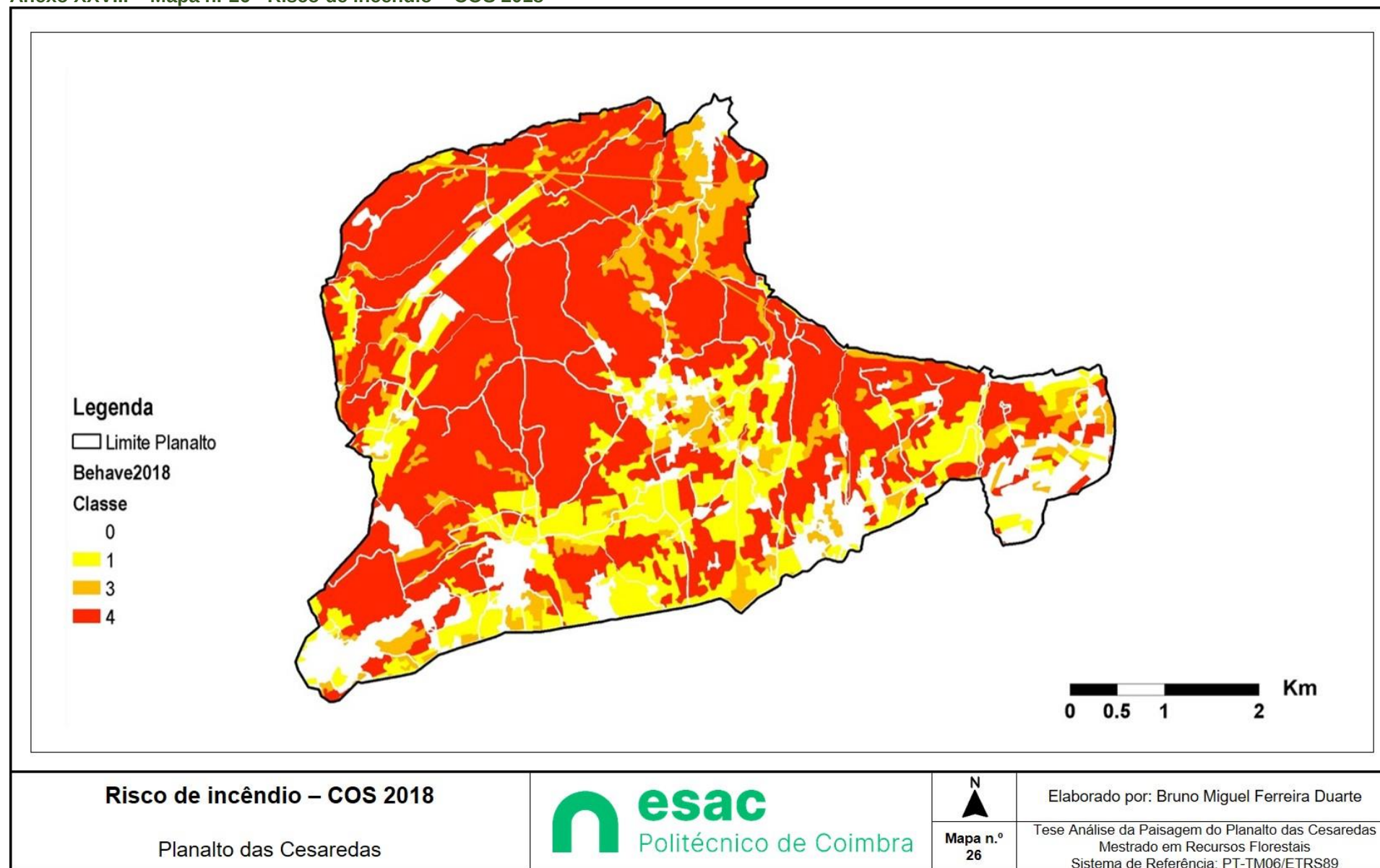
Anexo XXVI – Mapa n.º24 - Relação entre uso do fogo e a recorrência de incêndios



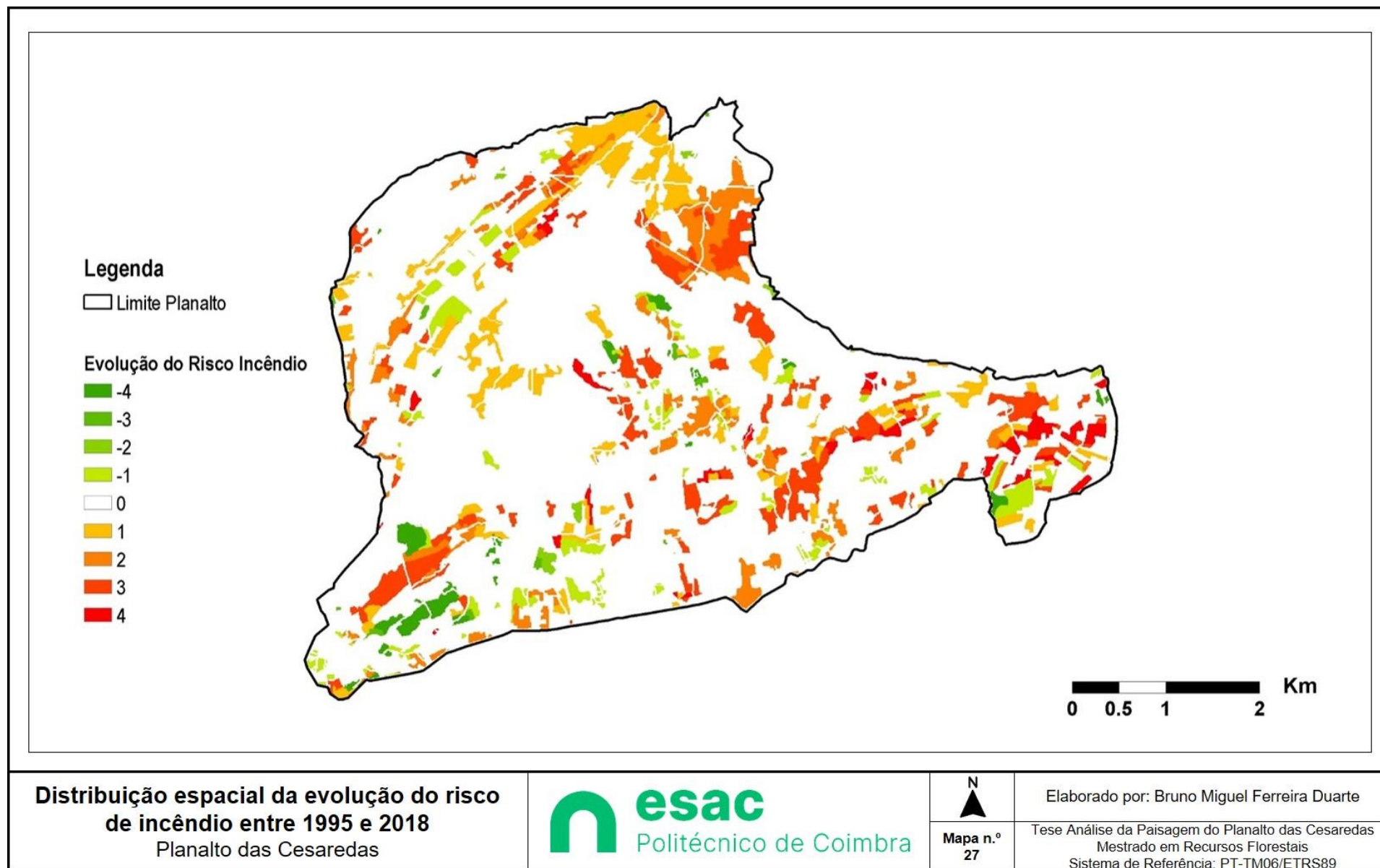
Anexo XXVII – Mapa n.º25 - Risco de incêndio – COS 1995



Anexo XXVIII – Mapa n.º26 - Risco de incêndio – COS 2018



Anexo XXIX – Mapa n.º27 - Distribuição espacial da evolução do risco de incêndio entre 1995 e 2018



Anexo XXX – Mapa n.º28 – Proposta de alteração de ocupação do solo

