

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Carolina Sofia dos Santos Oliveira

VULNERABILIDADE E RISCO

OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NA SERRA DO CARAMULO

Dissertação de Mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos,
orientada pelo Professor Doutor Lúcio Cunha e pelo Professor Doutor José Manuel
Mendes, apresentada à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

Setembro de 2022

FACULDADE DE ECONOMIA

VULNERABILIDADE E RISCO OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NA SERRA DO CARAMULO

Ficha Técnica

Tipo de trabalho	Dissertação
Título	Vulnerabilidade e Risco
Subtítulo	Os Incêndios Florestais na Serra do Caramulo
Autora	Carolina Oliveira
Orientadores	Lúcio Cunha José Manuel Mendes
Identificação do Curso	2º Ciclo em Mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos
Área científica	Ciências do Risco
Ano	2022

1 2 9 0



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Agradecimentos

Aos meus orientadores, Professor Doutor Lúcio Cunha e Professor Doutor José Manuel Mendes, por estarem disponíveis a acompanhar-me nesta etapa importante. A vossa ajuda e conselhos foram determinantes para a realização deste percurso.

À minha família por ter acreditado em mim, por me ter dado a oportunidade de fazer aquilo que eu mais gosto e pelo apoio incondicional que me deu em cada passo dado. Obrigada por não me ter deixado desistir e me dar força para continuar.

Aos amigos da minha terra que estiveram comigo desde o início. Por todos os momentos passados e por toda a força e apoio que me deram em todas as etapas que ultrapassei.

Às minhas amigas de licenciatura por todas as aventuras passadas e por terem estado sempre ao meu lado a apoiarem cada passo meu. Essas memórias estarão sempre comigo e o percurso académico não teria sido tão bom sem vocês.

A uma pessoa muito especial que, com todo o amor, força e paciência, sempre me incentivou e me deu palavras de força nos momentos mais difíceis. Estou grata por teres estado presente em mais uma etapa importante da minha vida.

Obrigada, sem vocês esta conquista não seria possível!

Resumo

A problemática dos incêndios florestais em Portugal tem bastante importância, no sentido em que o território nacional é conhecido pelo número significativo de ocorrências, pela extensão das áreas ardidadas e pelos danos materiais e humanos que estes provocam. No entanto, as consequências deste fenómeno irão depender da vulnerabilidade, isto é, do valor dos bens potencialmente afetados, da exposição da população e da sua vulnerabilidade social.

O conhecimento aprofundado da vulnerabilidade, que tem sido pouco valorizada, permite a elaboração e adequação das políticas públicas sobre o território e os incêndios florestais. Ou seja, é através do entendimento sobre a exposição, a criticidade e a capacidade de suporte das populações que pode ser feito um ordenamento do território mais eficaz, de modo a tornar os locais e as pessoas menos vulneráveis.

A Serra do Caramulo é um território que já foi alvo de diversas ocorrências de incêndios florestais, contudo nem todas as freguesias que esta abrange são afetadas da mesma maneira, dado que apresentam características diferentes ao nível físico do território, da demografia e das infraestruturas e equipamentos.

No presente estudo, será realizada uma análise da vulnerabilidade social na Serra do Caramulo que irá compreender variáveis demográficas, socioeconómicas e infraestruturais, através de uma metodologia exploratória. Assim sendo, será determinada a capacidade de resistência e de resiliência da população face ao risco para as freguesias inseridas na área em estudo, para podermos chegar ao produto final que é a elaboração do mapa de vulnerabilidade social desta região. Por fim, é feita uma análise geral do ordenamento do território, com a demonstração de algumas medidas implementadas.

Palavras-chave: Risco, Vulnerabilidade Social, Incêndios Florestais, Ordenamento do Território, Serra do Caramulo.

Abstract

The problem of forest fires in Portugal is very important, in the sense that the national territory is known for the significant number of occurrences, the extent of the burned areas and the material and human damage they cause. However, the consequences of this phenomenon will depend on vulnerability, that is, the value of potentially affected belongings, the exposure of the population and the social vulnerability.

The thorough knowledge of vulnerability, which has been undervalued, allows the elaboration and adequacy of public policies on the territory and forest fires. In other words, it is through understanding of the exposure, criticality and support capacity of the populations that a more effective spatial planning can be carried out, in order to make the places and people less vulnerable.

The Serra do Caramulo is a territory that has been the target of several occurrences of forest fires, however not all the parishes that it covers, are affected in the same way, since they have different characteristics at the physical level of the territory, demographics and infrastructure and equipment.

In the present study, an analysis of social vulnerability will be carried out in Serra do Caramulo, that will include demographic, socioeconomic and infrastructural variables, through an exploratory methodology. Therefore, will be determined the resistance and resilience capacity of the population in the face of risk and of the parishes located in the study area, so that we can reach the final product, which is the elaboration of the social vulnerability map of this region. Finally, a general analysis of spatial planning is made, with the demonstration of some measures implemented.

Key words: Risk, Social Vulnerability, Forest Fires, Spatial Planning, Serra do Caramulo.

Índice

Introdução	1
Capítulo I – Enquadramento Teórico	4
1.1. Incêndios Florestais: o risco e a evolução em Portugal.....	4
1.2. Vulnerabilidade: conceito e importância.....	8
1.3. Políticas Públicas no Ordenamento do Território	11
Capítulo II – Caracterização da área de estudo	15
2.1. Enquadramento Geográfico.....	15
2.2. Caracterização Física.....	17
2.3. Caracterização Demográfica.....	22
2.4. Problemática dos incêndios florestais	24
Capítulo III - Metodologia	28
Capítulo IV – Análise da vulnerabilidade social	32
4.1. Vulnerabilidade social à escala de Portugal Continental.....	32
4.2. Análise da vulnerabilidade social na Serra do Caramulo	34
Capítulo V – Ordenamento do território na Serra do Caramulo	37
5.1. Análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças).....	37
5.2. Medidas de mitigação.....	40
Conclusão	44
Verificação das hipóteses	45
Bibliografia	48
ANEXOS	52

Introdução

Portugal é um país profundamente afetado pelos incêndios florestais, havendo um elevado número de registos de ocorrências todos os anos, com valores significativos de área ardida. Este fenómeno é visto como um risco que é definido, de uma forma geral, como estando relacionado com a probabilidade de ocorrência de um evento perigoso que põe em causa a segurança de um indivíduo ou de uma comunidade. Contudo, os seus efeitos podem ser diferentes, pois irão depender da vulnerabilidade da comunidade, do território e do ambiente onde ocorrem.

A Serra do Caramulo está integrada no Maciço Hespérico, na NUT II da Região Centro e por ser um espaço natural extenso a sua delimitação é complexa e apresenta características distintas ao nível físico e demográfico. Ora, devido a estas diferenças no território, o Caramulo tem sido palco de algumas ocorrências devastadoras, com impactos ambientais e socioeconómicos bem marcantes.

O estudo aqui realizado tem como principal objetivo a análise da vulnerabilidade social face ao risco de incêndios florestais na Serra do Caramulo à escala da freguesia, de forma a avaliar a capacidade de resistência e de resiliência das comunidades que aí residem (figura 1). Como objetivos específicos definimos a análise da evolução dos incêndios na área de estudo, a elaboração da cartografia referente aos resultados obtidos do cálculo da vulnerabilidade social, o reconhecimento dos desafios existentes na área em estudo e a indicação de algumas medidas e propostas de gestão relacionadas com o ordenamento do território.

As razões que mais me motivaram a abordar este tema foram, em primeiro lugar, o facto de residir num dos concelhos que está inserido na Serra do Caramulo e, por isso, já ter tido contacto direto com este fenómeno e ter algum conhecimento sobre a área. Em segundo lugar, pelo facto de esta área ser afetada com alguma frequência pelos incêndios florestais e ter um especial interesse em perceber o porquê de isso acontecer.

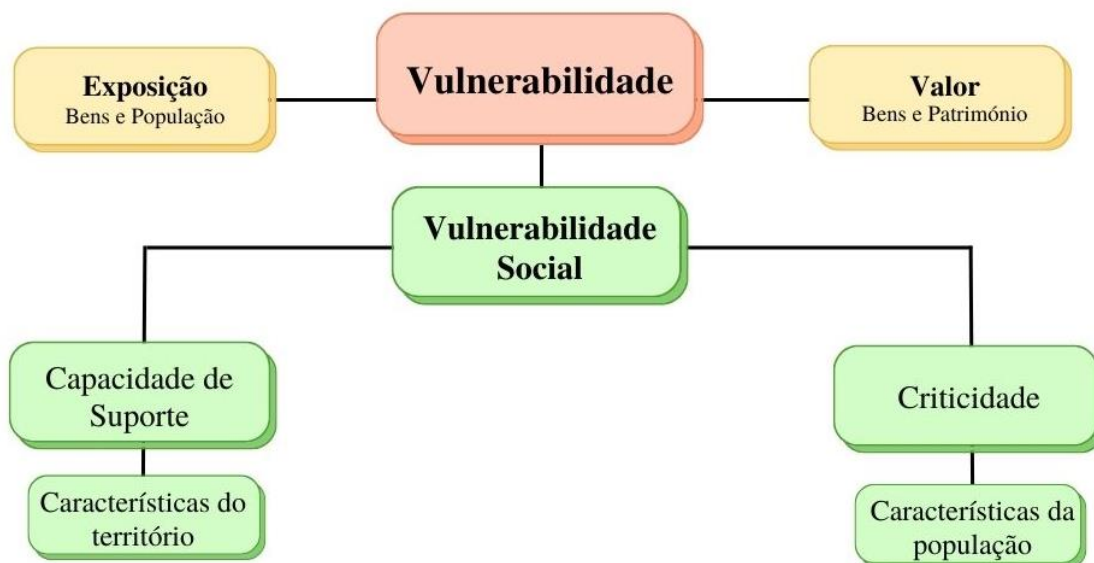


Figura 1 - Modelo Conceptual (Elaboração Própria)

As questões investigativas para este estudo são as seguintes:

1. Os incêndios florestais são determinantes na vida económica e social da Serra do Caramulo?
2. Qual o nível de vulnerabilidade social face a incêndios florestais existentes na Serra do Caramulo?
3. Existe, no espaço serrano em estudo, uma diferenciação dos níveis de vulnerabilidade a incêndios florestais?

De forma a responder às questões anteriores, estabeleceram-se as seguintes hipóteses:

1. Os incêndios florestais trazem mudanças significativas na vida social e económica da população da Serra do Caramulo.
2. A Serra do Caramulo é uma área com uma vulnerabilidade significativa, nomeadamente ao nível da vulnerabilidade social.
3. A área de estudo é heterogénea a vários níveis, o que vai influenciar a vulnerabilidade social.

4. Onde há a ocorrência de mais incêndios é onde se encontra a população mais vulnerável.
5. Nas áreas onde temos uma maior vulnerabilidade social há uma maior probabilidade de incêndio.

Esta dissertação está repartida em cinco capítulos. O primeiro capítulo, onde se procede ao enquadramento teórico, diz respeito à clarificação de alguns conceitos relacionados com o tema em estudo, como é o caso dos incêndios florestais e a sua evolução, seguindo-se o conceito de vulnerabilidade e de vulnerabilidade social e a sua importância e, por fim, o contexto do ordenamento do território.

O segundo capítulo concentra-se na caracterização da área de estudo, com referência ao seu enquadramento geográfico, à caracterização física e demográfica e à ligação que esta área tem com os incêndios florestais.

De seguida, o terceiro capítulo foca-se na metodologia utilizada para a construção e cálculo do índice de vulnerabilidade, ou seja, são especificados todos os passos realizados para chegar ao objetivo principal.

No quarto capítulo encontramos a análise da vulnerabilidade social, com um contexto geral da vulnerabilidade social ao nível nacional e, posteriormente, a análise dos resultados obtidos, acompanhados da cartografia elaborada.

Por fim, o capítulo cinco abordamos o ordenamento do território, ou seja, são apresentadas as políticas públicas aplicadas ou propostas, na área em estudo para a mitigação deste risco.

Posto isto, é feita a conclusão da dissertação e a verificação das hipóteses.

Capítulo I – Enquadramento Teórico

1.1. Incêndios Florestais: o risco e a evolução em Portugal

Os incêndios florestais, segundo Lourenço (2007), correspondem a um risco misto, dado que este fenómeno pode ser provocado por causas naturais ou por ação antrópica. Contudo, pode haver uma separação das causas no que diz respeito à ignição e à propagação do incêndio. Ou seja, enquanto a ignição é quase sempre de origem humana, a propagação está assente, normalmente, em diversos fatores naturais, sendo eles, a topografia, a meteorologia, os combustíveis florestais e, principalmente, a gestão feita do espaço florestal. Além disso, um incêndio florestal remete para a existência de fogo de forma descontrolada nas áreas florestais, no entanto, se o seu comportamento se alterar, esse perímetro, por vezes, é estendido até ao espaço urbano e agrícola.

O risco de incêndio é um termo bastante heterogéneo, ou seja, dependendo da matéria a ser estudada tem diferentes designações. A definição presente no “Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG’s) de Base Municipal” (Julião *et al.*, 2009), diz que o risco corresponde à probabilidade da manifestação de eventos perigosos, conjugado com as consequências sobre pessoas, bens ou ambiente. Ou seja, aqui vemos implícitas a questão da probabilidade no que diz respeito à ocorrência do fenómeno no tempo, a suscetibilidade relativa à propensão espacial das ocorrências e da vulnerabilidade relacionada com a exposição das comunidades e dos seus bens.

A perspetiva de Cunha (2013) vem confirmar parcialmente a teoria anterior, pois este divide o termo em três diferentes abordagens. Ao se referir a locais com maior probabilidade de ocorrência de um fenómeno perigoso, este assume o risco no “(...) sentido de suscetibilidade, ou quando muito o de perigosidade (...)” (Cunha, 2013). De seguida, em relação a locais atingidos que sofrem estragos é acrescentada a questão da vulnerabilidade e, por fim, numa situação em que os estragos têm um valor significativo, este acrescenta “(...) à perigosidade e à vulnerabilidade (no sentido restrito, o de vulnerabilidade social), a exposição e o valor dos bens afetados” (Cunha, 2013).

Em Portugal, nos últimos anos, os incêndios florestais têm tido uma evolução heterogénea, mas sempre considerados uma calamidade pública, pois colocam em risco a sustentabilidade da floresta e as atividades económicas que derivam desta (Dimuccio *et al.*, 2011).

Ano	Ocorrências	Ano	Ocorrências
1980	2 349	2001	28 915
1981	6 730	2002	28 993
1982	3 626	2003	28 087
1983	4 542	2004	27 829
1984	7 356	2005	41 689
1985	8 441	2006	24 243
1986	5 036	2007	25 133
1987	7 705	2008	18 958
1988	6 131	2009	29 783
1989	21 896	2010	26 113
1990	10 745	2011	29 782
1991	14 327	2012	25 352
1992	14 954	2013	23 129
1993	16 101	2014	9 388
1994	19 983	2015	19 643
1995	34 116	2016	16 104
1996	28 626	2017	21 006
1997	23 497	2018	12 273
1998	34 675	2019	10 832
1999	25 473	2020	9 619
2000	34 107	2021	8 186

Tabela 1 - Número total de ocorrências (Fonte: Pordata)

Segundo Lourenço e Félix (2019), desde os anos 80 do século passado, a evolução do número de ocorrências pode ser dividida em quatro gerações e também podemos ir comparando com os dados acima representados (tabela 1). A primeira, foi até 1985, em que apesar de ter apresentado uma tendência de aumento, o número de ocorrências foi baixo, em comparação com as outras gerações. A segunda geração começou com uma

estabilização, entre os anos 1986 e 1988, contudo, no ano de 1989 houve um progressivo aumento até 2001, destacando-se os anos de 1995, 1996, 1998 e 2000 que registaram valores acima da tendência. Em 2002 começou a terceira geração com uma descida até ao ano 2004, no entanto de 2005 a 2013 houve um aumento do número de ocorrências. Em 2014, houve mais uma descida significativa e nos anos seguintes houve um novo aumento no número de ocorrências, entrando assim na quarta geração de incêndios, que decorre até aos dias de hoje. Posto isto, podemos afirmar que, no geral, a tendência é de progressivo aumento de ocorrências de incêndios florestais em intervalos de tempo mais curtos.

No que diz respeito à evolução das áreas ardidas (figura 2), entre 1980 e 2020 houve também diversas oscilações. Todavia, destacamos os anos com os máximos de área ardida, que foram 2003, 2005 e 2017, pois estes apresentam as maiores áreas ardidas em Portugal Continental. Segundo Lourenço e Félix (2019), podemos afirmar que há dois momentos distintos relativos a esta matéria. O primeiro momento que podemos ver é de 1980 a 2002, “(...) uma vez que apresentou valores anuais de área queimada sempre inferiores a 200 000ha”. (Lourenço e Félix, 2019). O segundo momento começa no ano de 2003, onde o valor da área queimada é muito superior à média do período anterior e, apesar da diminuição nos anos seguintes, houve picos nos anos de 2005 e 2017.

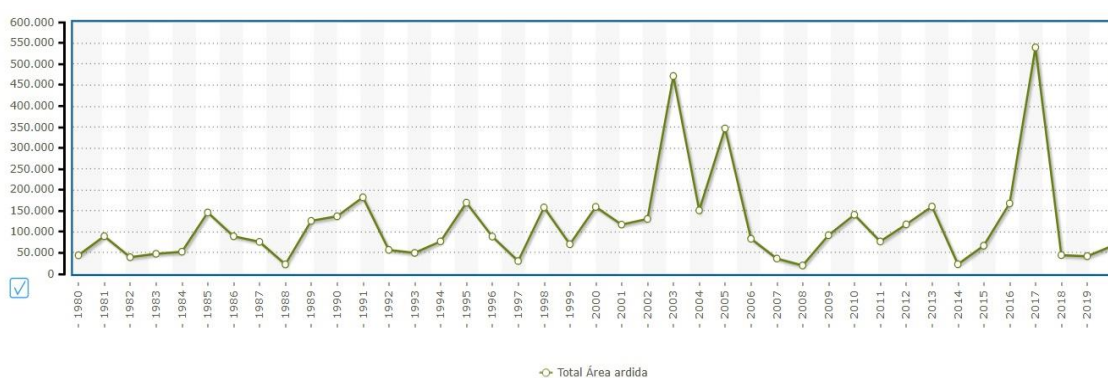


Figura 2 - Hectares de área ardida em Portugal Continental (Fonte: Pordata)

Assim, nos últimos quarenta anos parece ter-se verificado uma tendência não só de aumento no número de ocorrências, como também um aumento da sua magnitude, traduzida no aumento das áreas queimadas, o que parece também relacionar-se com um conjunto complexo de fatores, nomeadamente no que diz respeito à diminuição da população das áreas rurais do interior, com o progressivo envelhecimento, conseqüente abandono da agricultura e dos espaços rurais, bem como à substituição dos espaços agrícolas por espaços florestais, quase sempre mal ordenados, mal geridos e mal tratados. Acresce uma diminuição do investimento em ordenamento do território e da floresta, tanto nos espaços rurais do interior do país, como, muitas vezes, nos territórios periurbanos do litoral, deixando estes espaços mais favoráveis, quer às ignições, quer, sobretudo, às dificuldades de combate dos incêndios.

1.2. Vulnerabilidade: conceito e importância

O conceito de vulnerabilidade em sentido amplo também irá depender da perspectiva analítica de cada autor e da temática abordada. Cutter (2011), afirma que a vulnerabilidade “(...) é o potencial para a perda”, uma vez que inclui variáveis de exposição e de propensão. No entanto, Tedim e Carvalho (2013) apresentam a visão dos autores “Mantzavelas *et al.*, (2008:4)”, que afirmam que a vulnerabilidade “(...) corresponde a um conjunto de variáveis biofísicas e humanas cuja dinâmica espacial e temporal produz situações mais ou menos perigosas para os elementos expostos”. Tal como o conceito anterior, no documento de Julião *et al.*, (2009) estes definem vulnerabilidade como o “Grau de perda de um elemento ou conjunto de elementos expostos, em resultado da ocorrência de um processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto de determinada severidade”. Assim sendo, a vulnerabilidade está relacionada com a exposição dos bens e da população, com o valor desses mesmos bens e da vulnerabilidade social.

Dentro da vulnerabilidade em sentido amplo podemos encontrar outro conceito importante, o de vulnerabilidade em sentido restrito, ou vulnerabilidade social. Este termo, ao longo dos tempos, tem gerado algumas discussões, pois também não existe um consenso perfeito sobre a sua definição. Segundo Cutter *et al.*, (2003), este termo é definido, e passo a traduzir, como um produto de desigualdades sociais que está relacionado com a suscetibilidade de diversos grupos e também inclui as desigualdades locais, isto é, as características da sociedade. Nossa *et al.*, (2013) apresentam a definição da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (ISDR) como sendo “(...) um conjunto de condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, económicos ou ambientais, que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade para o impacto dos riscos.”.

Numa perspectiva diferente e mais complexa, Mendes *et al.*, (2011) afirmam que a vulnerabilidade social é o “(...) nível de resiliência ou resistência dos indivíduos e comunidades quando expostos a processos ou acontecimentos danosos (...)” e isto resulta da junção de dois aspetos, a criticidade, que corresponde ao “(...) conjunto de características e comportamentos dos indivíduos que podem contribuir para a rutura do sistema e dos recursos das comunidades (...)” (Mendes *et al.*, 2011) e a capacidade de

suporte, que se refere ao “(...) conjunto de infraestruturas territoriais que permite à comunidade reagir em caso de desastre ou catástrofe” (Mendes *et al.*, 2011). Ou seja, a criticidade está relacionada com a capacidade de resistência da sociedade e a capacidade de suporte com a capacidade de resiliência.

Por outro lado, voltamos a ter a visão de Cutter (2011), que diz que este conceito “(...) traduz a propensão da população para os impactos negativos dos processos perigosos e dos desastres (...)”, uma vez que é possível identificar as competências de preparação e recuperação de uma sociedade.

Por fim, na obra de Mendes (2015), este apresenta uma definição presente nos documentos da Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNISDR), que afirma que “(...) o termo refere-se à propensão da população exposta aos processos potencialmente perigosos ou dos recursos económicos para as perdas, na estreita dependência de características físicas, sociais, políticas, económicas, culturais e institucionais dos territórios afetados”.

Posto isto, podemos verificar que existem duas ideias associadas à vulnerabilidade. Em primeiro, um conceito mais amplo que inclui a exposição das pessoas, o valor dos seus bens e a vulnerabilidade social e depois o outro que é mais restrito e que diz respeito apenas à vulnerabilidade social. Sobre este último, as definições apresentadas neste subcapítulo têm sempre algo em comum, as características da sociedade a diferentes níveis que determinam a capacidade de resistência e de resiliência das comunidades perante os processos perigosos, pois é das variáveis que mais influencia numa avaliação.

No que concerne aos incêndios florestais, estes por vezes afetam os interfaces urbano-florestais, fazendo com que a exposição de pessoas e bens aumente, tal como o grau de perda e o dano potencial. Nestes casos, a vulnerabilidade é vista como a “(...) suscetibilidade de uma estrutura (floresta, estrutura humana, etc.) relacionada com a capacidade de aguentar uma certa intensidade de calor durante um determinado período de tempo (...)” (Tedim e Carvalho, 2013).

A vulnerabilidade é muito importante para os incêndios florestais, no sentido em que pode contribuir para a mitigação do risco que constituem. Ao termos conhecimento do risco a que estamos expostos, conseguimos entender as suas consequências e, conseqüentemente, criar projetos que preveem a sua manifestação e cartografá-los, para entender que territórios apresentam condições de maior vulnerabilidade. Além disso, é essencial considerar a exposição dos indivíduos e dos seus bens, as suas características socioeconómicas e culturais, bem como a percepção, a reação e a resiliência que as pessoas têm em relação a um determinado processo perigoso. A título de exemplo, temos a questão da demografia, em que Nossa *et al.*, (2013) afirmam que onde haja uma comunidade envelhecida, conseqüentemente, existe um baixo nível de resiliência e, com isso, é “(...) exigida atenção especial face ao perigo e às especificidades, que devem estar inscritas em planos de mitigação e gestão de risco.” (Nossa *et al.*, 2013).

Posto isto, podemos reiterar que o estudo sobre a vulnerabilidade é importante para haver um “(...) planeamento de emergência e para a programação de exercícios com uma gama de cenários que se adequam à previsível severidade e recorrência dos perigos” (Julião *et al.*, 2009). Com isto, quero dizer que este estudo é fundamental para a aplicação correta de medidas fundamentais para o planeamento e ordenamento do território e para normas ligadas a uma resposta de socorro e de emergência adequada, por parte dos agentes de proteção civil.

1.3. Políticas Públicas no Ordenamento do Território

Segundo a Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei nº 31/2014, de 30 de maio), o Ordenamento do Território tem como principal objetivo o planeamento e programação do uso do solo, através de funções ambientais, económicas, sociais e culturais, respondendo às necessidades das populações. Na perspetiva de Lacoste (2005), o ordenamento do território é uma “ação (...) de uma coletividade e sobretudo dos seus dirigentes (...) com vista à melhor distribuição no seu território de novas atividades económicas e culturais, por forma a obter progressos coletivos”.

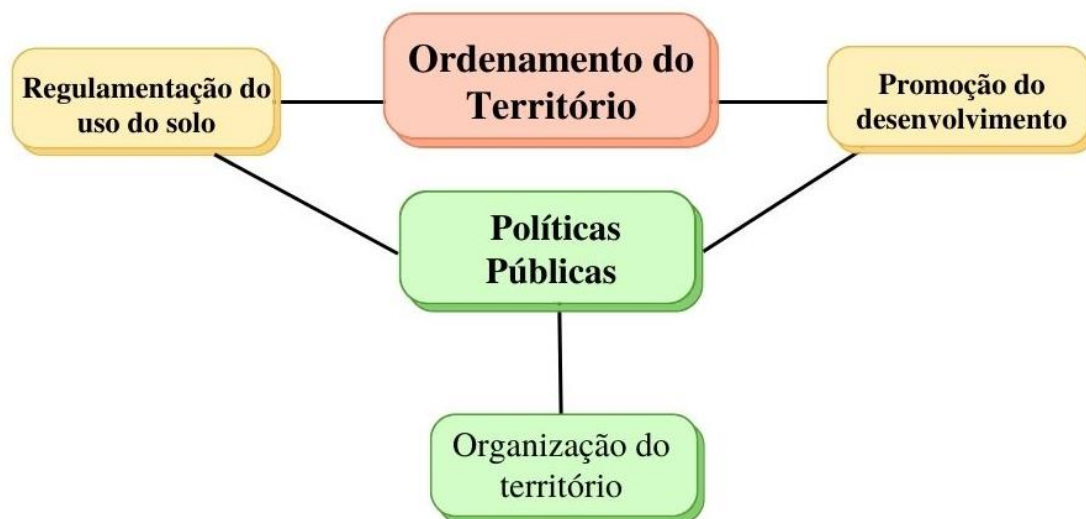


Figura 3 - Competências do Ordenamento do Território (Elaboração Própria)

Assim, compete ao Ordenamento do Território a articulação de ações de regulação do uso do solo (infraestruturas e equipamentos) e ações de fomento do desenvolvimento ao nível económico, social e território, para que haja uma valorização sustentada do ambiente e a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos (figura 3).

A política do Ordenamento do Território em Portugal, é desenvolvida através de Instrumentos de Gestão Territorial, ou seja, através de programas e planos que estabelecem as diretrizes para o desenvolvimento, planeamento e organização do território. Assim, o Sistema de Gestão Territorial está organizado em quatro âmbitos escalares, o nacional, o regional, o intermunicipal e o municipal.

No âmbito nacional, um dos principais instrumentos elaborados é o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, onde são estabelecidas normas para o desenvolvimento do território e onde se traduzem as diretrizes ao nível da União Europeia. Além disso, também temos os programas setoriais e os programas especiais. Os primeiros, têm uma incidência territorial que dizem respeito a setores de administração do Estado como o ambiente, energia, saúde, entre outros. Os programas especiais são de carácter regulamentar mais específico e estabelecem “(...) regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais, através de medidas que estabelecem ações permitidas, condicionadas ou interditas (...)” (Lei nº31/2014, de 30 de maio, artigo 40º, alínea 4). Aqui temos presente, os programas da orla costeira, das áreas protegidas, das albufeiras de águas públicas e dos estuários.

Ao nível regional, os programas são da responsabilidade do Estado, tendo em conta o interesse nacional e regional nos diferentes parâmetros, como é o caso das infraestruturas e equipamentos, áreas florestais e agrícolas, entre outros. Estes programas, depois de realizados, são um ponto de referência para os planos intermunicipais e municipais.

Os programas intermunicipais são de cariz facultativo e podem ocorrer em dois ou mais municípios contíguos e/ou abranger parte do território contíguo dos concelhos, estabelecendo “(...) as opções estratégicas de organização do território intermunicipal e de investimento público (...)” (Lei nº 31/2014, de 30 de maio, artigo 42º, alínea 3).

Por fim, no âmbito municipal são definidas as diretrizes estratégicas para o desenvolvimento local, regime do uso do solo e a sua execução. Os planos que abrangem este nível são o Plano Diretor Municipal (PDM), o Plano de Urbanização e o Plano de Pormenor. O PDM é de carácter obrigatório e tem estipulada a estratégia de desenvolvimento, as opções de localização e gestão dos equipamentos e infraestruturas e a relação de interdependência com os municípios vizinhos.

Um plano muito importante para o tema que está a ser abordado neste estudo é o Plano de Defesa da Floresta contra Incêndios. O último plano elaborado a nível nacional foca-se em cinco pontos estratégicos, tais como, o aumento da resiliência do território aos incêndios florestais; a redução da incidência dos incêndios; a melhoria do ataque e da gestão dos incêndios; a recuperação e reabilitação dos ecossistemas e das comunidades; e, a adaptação de uma estrutura orgânica funcional. Com isto, pretende-se chegar ao objetivo principal que é a prevenção e a proteção da área florestal em caso de incêndio. Para além do nível nacional, este plano deve ser também elaborado ao nível municipal, incluindo o Plano Operacional Municipal.

Além deste plano, também existem os Planos Regionais de Ordenamento Florestais que visam estabelecer um quadro normativo relacionado com o uso, ocupação e ordenamento florestal, de modo a promover e garantir o desenvolvimento sustentável do espaço florestal. As diretrizes apresentadas nestes planos consistem da Estratégia Nacional para as Florestas.

Na perspetiva da vulnerabilidade, o ordenamento do território e as suas políticas são de extrema importância, uma vez que estas têm a intenção, como já foi referido anteriormente, de organizar o território segundo as necessidades da comunidade. Isto faz com que haja um planeamento prévio para a mitigação do evento perigoso e das consequências que dele vêm. Ou seja, é fundamental haver uma compreensão da vulnerabilidade social para “(...) a definição de políticas de planeamento e de ordenamento do território que integrem as condições sociais das populações mais desfavorecidas, pois o risco e os acontecimentos extremos são altamente segregadores a nível social” (Mendes, 2015).

Segundo Tavares *et al.*, (2010) os planos e programas de ordenamento do território não incluem, em regra, a análise da vulnerabilidade social ou os seus fatores como determinantes para a elaboração e implementação de medidas de prevenção. Todavia, com a identificação de determinados fatores e a utilização de um instrumento muito eficiente nestes planos, a cartografia, é possível fazer a representação dos locais e das populações mais vulneráveis, contribuindo assim para a alteração do quadro legal das políticas públicas no âmbito da proteção civil.

O Ordenamento do Território deve ter um impacto positivo na segurança das populações e na prevenção e mitigação dos riscos e das suas consequências. Com isto quero dizer que, o entendimento da vulnerabilidade, especialmente da vulnerabilidade social, leva à adequação dos instrumentos para a gestão dos riscos, para assim serem resolvidos os principais problemas existentes ao nível das políticas públicas relacionadas com o ordenamento do território, nomeadamente, as relacionadas com o risco de incêndio florestal.

Capítulo II – Caracterização da área de estudo

2.1. Enquadramento Geográfico

A Serra do Caramulo (figura 4) está localizada na NUT II da Região Centro e, apesar de se tratar de um espaço de cariz geomorfológico, de um espaço natural, não é delimitada pelos vários autores da mesma maneira. Costa (1934) descreve esta área como tendo uma extensão a oeste do Vale de Besteiros, que “(...) corre de NE para SO, desde cerca de 6 km ao Sul de Vouzela até aproximadamente 5 km de Castanheira do Vouga, concelho de Águeda.”. Além disso, este autor também afirma que a Serra do Caramulo tem “(...) cerca de 30 km de comprimento de Norte a Sul e aproximadamente 20 km de largura.” (Costa, 1934). Outra perspetiva é de Aristides de Amorim Girão (1922), onde na sua Tese de Doutoramento sobre a Bacia do Vouga, delimita esta serra a norte pelo Monte Lafão e a sul por Boialvo. Na vertente oriental, Girão (1922) afirma que “(...) o Caramulo é cortado bruscamente sobre o vale de Besteiros (...)” e a vertente ocidental estende-se até ao rio Alfusqueiro.

Se acrescentarmos aos aspetos naturais, os limites administrativos, a delimitação da Serra do Caramulo fica mais complexa. Assim, para o estudo que se vai realizar, estabelecemos que as possíveis limitações da Serra do Caramulo integram seis concelhos, Águeda e Anadia da NUT III Região de Aveiro, e Mortágua, Oliveira de Frades, Tondela e Vouzela da NUT III Viseu e Dão Lafões.

No que concerne às freguesias consideradas para o estudo, ou seja, aquelas que nos concelhos referidos mais se identificam com o espaço serrano, foram cinco no concelho de Águeda (Agadão, Belazaima do Chão, Castanheira do Vouga, Macieira de Alcoba e Préstimo), duas no concelho de Anadia (Avelãs de Cima e Moita) e três em Mortágua (Espinho, Pala e Sobral). No concelho de Oliveira de Frades, foram contabilizadas dez freguesias (Arca, Arcozelo das Maias, Destriz, Oliveira de Frades, Pinheiro, Reigoso, Ribeiradio, São Vicente de Lafões, Souto de Lafões e Varzielas), tal como no concelho de Vouzela (Alcofra, Cambra, Campia, Carvalhal de Vermilhas, Fataunços, Fornelo do Monte, Paços de Vilharigues, Queirã, Ventosa e Vouzela). Por fim, no concelho de Tondela também foram associadas dez freguesias (Barreiro de

Besteiros, Campo de Besteiros, Caparrosa, Castelões, Guardão, Mosteirinho, Santiago de Besteiros, São João do Monte, Silvares e Tourigo). Posto isto, a área de estudo, no seu conjunto, abrange, total ou parcialmente, quarenta freguesias.

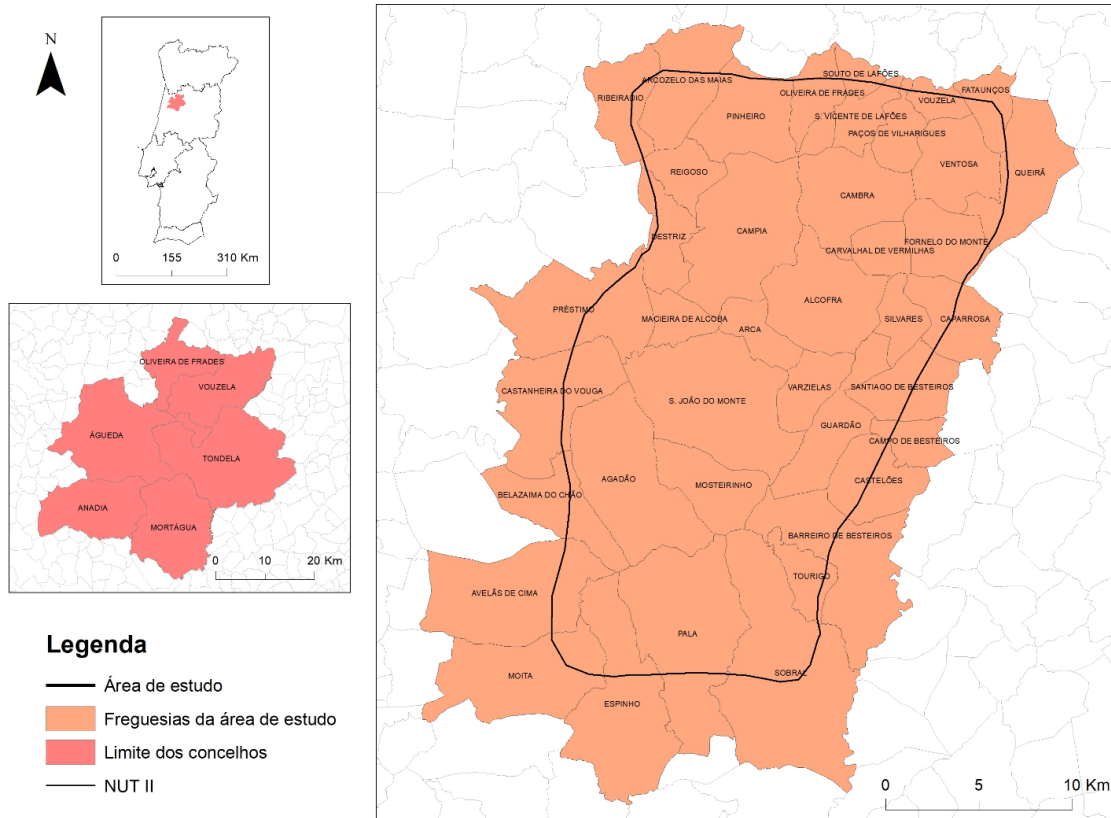


Figura 4 - Enquadramento geográfico da área de estudo (Elaboração Própria)

2.2. Caracterização Física

A Serra do Caramulo está situada no Maciço Hespérico, na extremidade ocidental da Zona Centro-Ibérica e apresenta uma altitude máxima de 1074 metros e uma extensão de cerca de 550km² (CEISCaramulo).

No que diz respeito à hipsometria (figura 5), podemos afirmar que a serra se inicia a NNE por relevos mais suaves, que ganham altitude e irregularidade à medida que caminhamos para SSW, onde podemos encontrar diversos vértices geodésicos, nomeadamente os que têm uma maior altitude, o Cabeço da Neve (995 metros) e o Caramulinho (1074 metros). No conjunto, a serra apresenta-se assimétrica, com a vertente oriental, voltada para o Vale de Besteiros, mais curta e íngreme e a vertente ocidental significativamente mais extensa e mais suave.

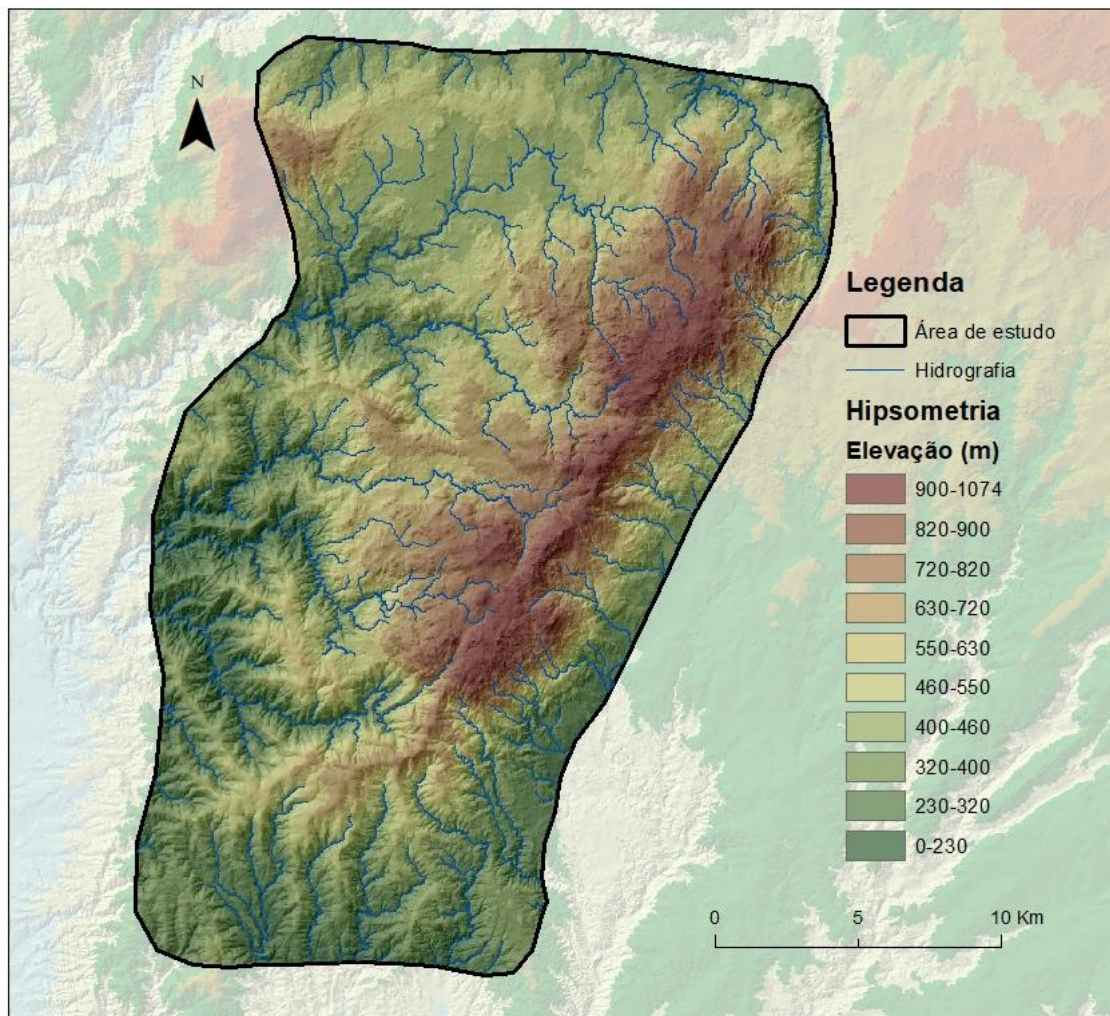


Figura 5 - Hipsometria da Serra do Caramulo (Elaboração Própria)

Em relação aos declives (figura 6), e fundamentando um pouco a ideia anterior, podemos verificar que os declives a norte da serra apresentam um nível mais baixo, ao contrário dos rebordos a este e a sul, uma vez que estes são mais acentuados devido aos entalhes dos cursos de água. Além disso, também temos grandes declives a oeste e sudoeste. Posto isto, estamos perante uma área de grandes oscilações a nível de declives, o que é desfavorável ao evento dos incêndios florestais, pois isto irá influenciar na ignição e na propagação destes.

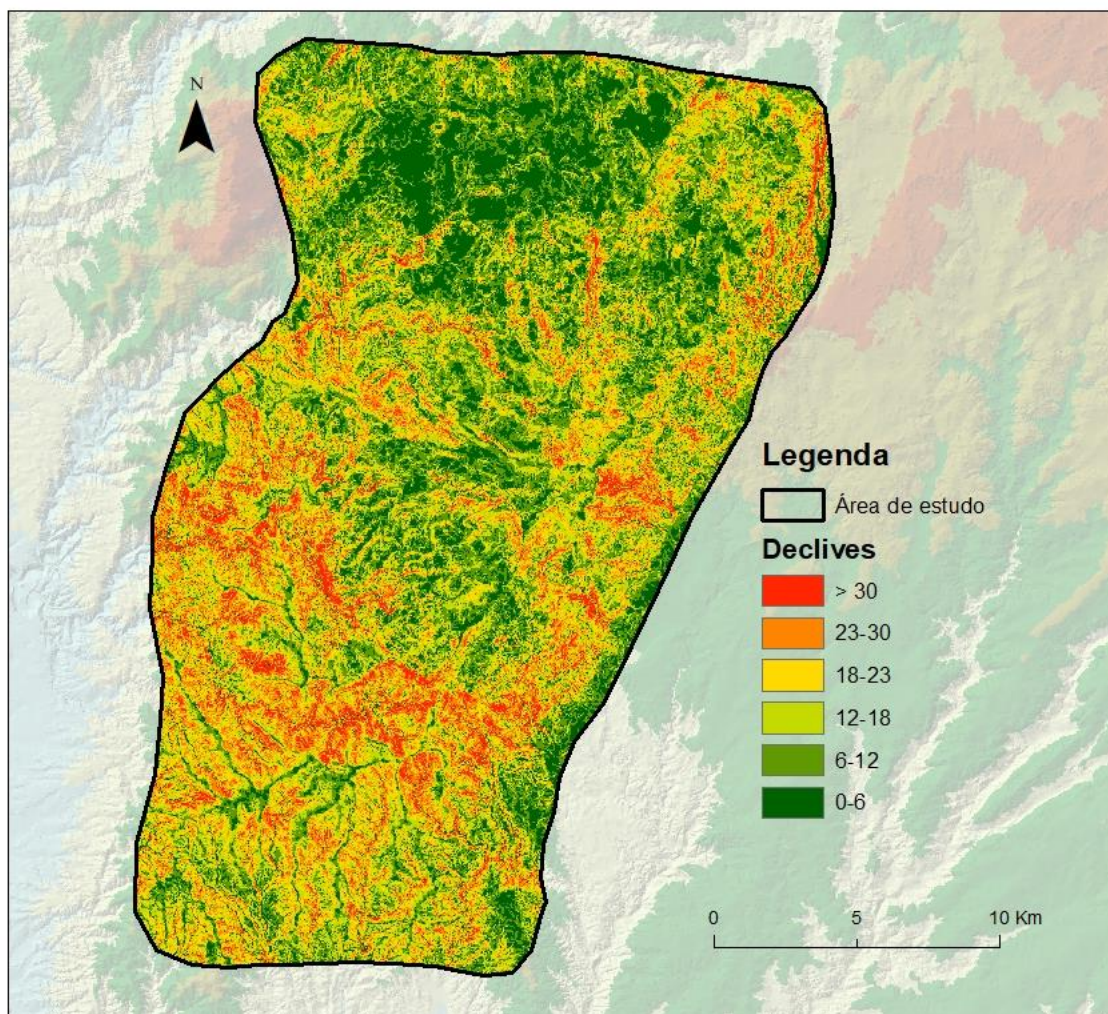


Figura 6 - Declives na Serra do Caramulo (Elaboração Própria)

No que diz respeito à geologia, a Serra do Caramulo situa-se no setor ocidental do Maciço Hespérico, que constitui o fragmento mais contínuo e estrutural da Península Ibérica (Ferreira, 1978). Isto quer dizer que esta serra é composta predominantemente por granitos e xistos.

No que diz respeito aos granitos, estes ocupam a maior parte da serra e, segundo Pereira (1988), foram o resultado da consolidação de um magma que deu lugar ao chamado “Plutonito do Caramulo”, estudado por Godinho (1980), que o caracteriza como sendo uma grande estrutura granítica, de forma elíptica, com uma extensão desde Macieira de Alcoba, a oeste, até Múceres (povoação pertencente à freguesia de Castelões), a sudeste.

As rochas xistentas, pertencem à formação do “Complexo Xisto-Grauváquico”. Segundo Medina (1996), esta tem uma orientação predominantemente WNW-ESE e, além dos xistos, também é composta por grauvaques e bancadas de conglomerados. Contudo, este complexo pode ser dividido em dois grupos, o Grupo das Beiras e o Grupo do Douro. É no Grupo das Beiras que a Serra do Caramulo tem uma maior predominância e aqui temos a presença principalmente de grauvaques, metagrauvaques, xistos e conglomerados.

Em relação ao clima, de uma forma geral, ele é caracterizado como sendo do tipo mediterrânico, com verões quentes e secos e invernos suaves, o que favorece “(...) a desagregação mecânica das rochas” (CEISCaramulo). No que concerne à hidrografia, a Serra do Caramulo inscreve-se maioritariamente na bacia hidrográfica do Vouga, onde estão inseridos os rios Águeda, Agadão, Alfusqueiro e Alcofra, sendo que os últimos desaguam no rio Águeda. Porém, uma parte da serra também está incluída na bacia hidrográfica do Mondego, onde estão presentes diversos ribeiros e cursos de água de menores dimensões que fazem parte das bacias dos rios Criz e Dinha.

Em termos de ocupação do solo (figura 7 e tabela 2), no ano de 2018, a principal classe na área em estudo são as florestas, com 52,73%, seguidas da agricultura (24,94%). Além disso, também podemos ver a norte, uma presença significativa de territórios artificializados, que correspondem, nomeadamente, a aglomerados populacionais e a aglomerados industriais. As pastagens também têm uma predominância na região mais central da zona serrana, tal como os matos.

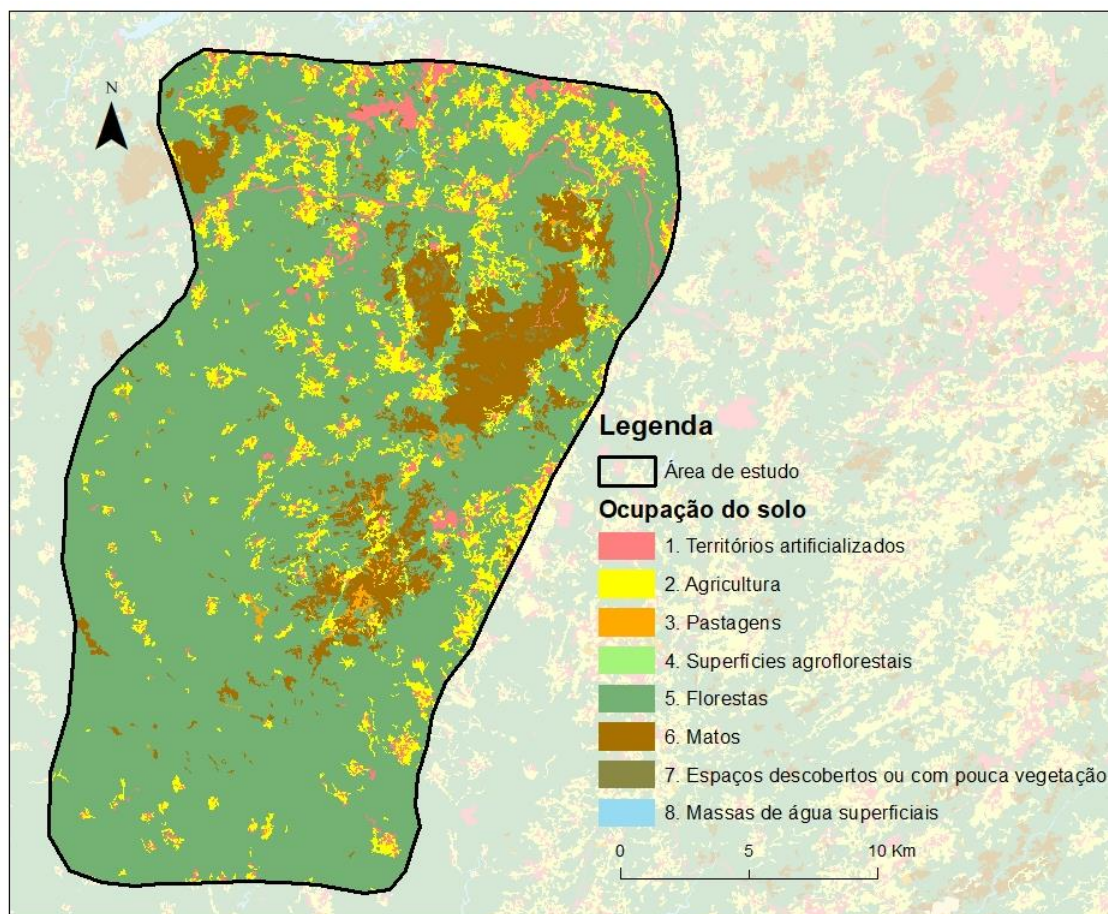


Figura 7 - Ocupação do solo na Serra do Caramulo (Elaboração Própria)

Tipo de ocupação do solo	%
Territórios artificializados	13,95
Agricultura	24,94
Pastagens	1,76
Superfícies agroflorestais	0,09
Florestas	52,73
Matos	4,87
Espaços descobertos	1,53
Massas de água superficiais	0,13

Tabela 2 - Percentagem do tipo de ocupação do solo na área de estudo (fonte: COS2018)

Como estamos a abordar o tema dos incêndios florestais, é fundamental apontar as classes de ocupação de solo que são mais suscetíveis a este processo perigoso, particularmente as que se referem à ocupação florestal (tabela 3). A Serra do Caramulo conta com 23 classes, sendo que a que têm uma maior percentagem de ocupação são as florestas de pinheiro-bravo, seguidas das florestas de outras folhosas e as florestas de eucalipto.

Classes de ocupação do solo	%
Florestas de pinheiro-bravo	22,32
Florestas de outras folhosas	18,09
Florestas de eucalipto	14,77
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	13,45
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	6,72
Mosaicos culturais e parcelares complexos	6,67
Matos	5,66
Florestas de outros carvalhos	5,05
Vegetação esparsa	1,69
Pastagens espontâneas	1,10
Pastagens melhoradas	0,94
Florestas de espécies invasoras	0,70
Pomares	0,68
Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas	0,59
Vinhas	0,53
Olivais	0,33
Florestas de outras resinosas	0,29
Espaços verdes urbanos	0,11
Rocha nua	0,09
Florestas de castanheiro	0,07
Sistema agroflorestal de outros carvalhos	0,07
Sistema agroflorestal de outras espécies	0,04
Florestas de pinheiro manso	0,02
Agricultura protegida e viveiros	0,02

Tabela 3 - Percentagem das classes de ocupação do solo mais suscetíveis aos incêndios (Fonte: COS2018)

2.3. Caracterização Demográfica

A caracterização da população da área em estudo, vai ser feita à escala da freguesia. Esta análise é feita com o objetivo de entendermos um dos fatores ligados à vulnerabilidade social, que é a exposição da comunidade ao risco em estudo.

Segundo os dados dos Censos do ano 2011, na totalidade, as freguesias inseridas na Serra do Caramulo, tem 39 689 indivíduos residentes, contudo apenas 34 401 estão presentes. As freguesias que registam maior número de habitantes são Oliveira de Frades (2 882 indivíduos) e Moita (2 484 indivíduos). Por outro lado, as freguesias que apresentam menos habitantes são Macieira de Alcoba, com 84 indivíduos, e Silvares com 136.

No que concerne à densidade populacional (figura 8), podemos afirmar que as freguesias que apresentam um valor mais alto, correspondem às chamadas sedes de concelho. Isto deve-se ao facto destas, tal como as freguesias na sua envolvente, terem uma concentração de diversos bens e serviços para a população. Ou seja, são freguesias que estão mais desenvolvidas na área da economia, trazendo mais oportunidades aos habitantes e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida. Na área em estudo, temos a título de exemplo, as freguesias que estão mais concentradas a norte, Oliveira de Frades e Vouzela, e a este com a freguesia de Campo de Besteiros.

Em oposição a isto, podemos observar que as freguesias a sudoeste da Serra do Caramulo, são as que têm uma menor densidade populacional. Isto, pode significar, que estas estão mais relacionadas com o setor primário, ligado à atividade agrícola, ou seja, são freguesias mais rurais. Tal, faz com que não haja incentivos para a criação de postos de trabalho e, posteriormente, a fixação de jovens e adultos. Ora, sem a população jovem resta apenas uma população mais idosa que acaba por intervir em algumas atividades ligadas à floresta, embora com pouco dinamismo.

Sobre o índice de envelhecimento desta região (figura 9), a freguesia de Macieira de Alcoba é a que apresenta um índice mais elevado, seguida das freguesias de Silvares e São João do Monte. Por outro lado, vemos que a sede do concelho de Oliveira de Frades

registra o valor mais baixo e, conseqüentemente, as freguesias na sua envolvente que são Souto de Lafões e São Vicente de Lafões.

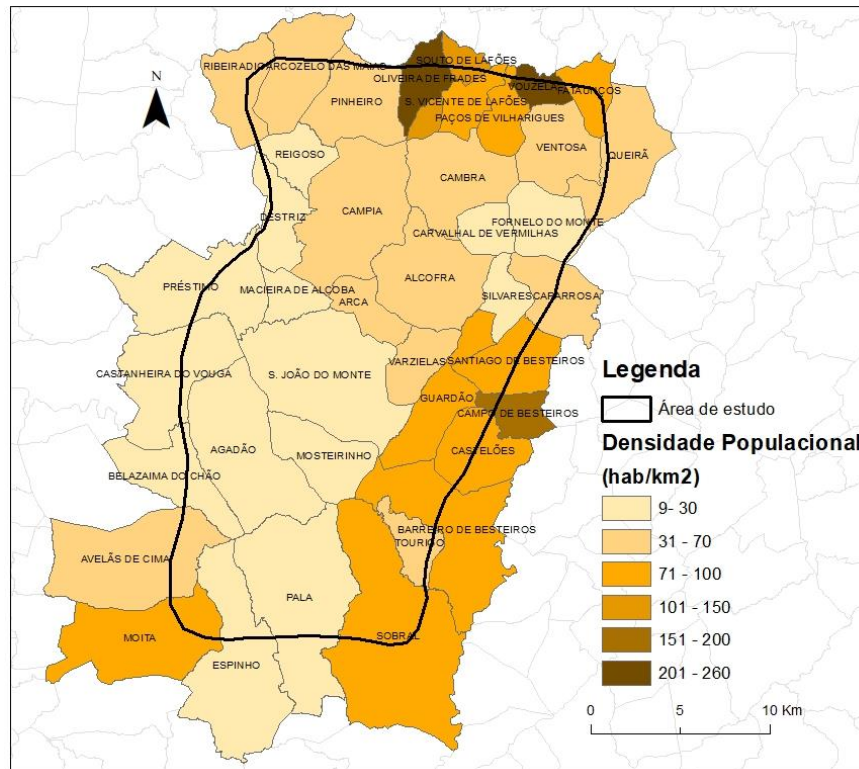


Figura 8 - Densidade populacional (Elaboração Própria)

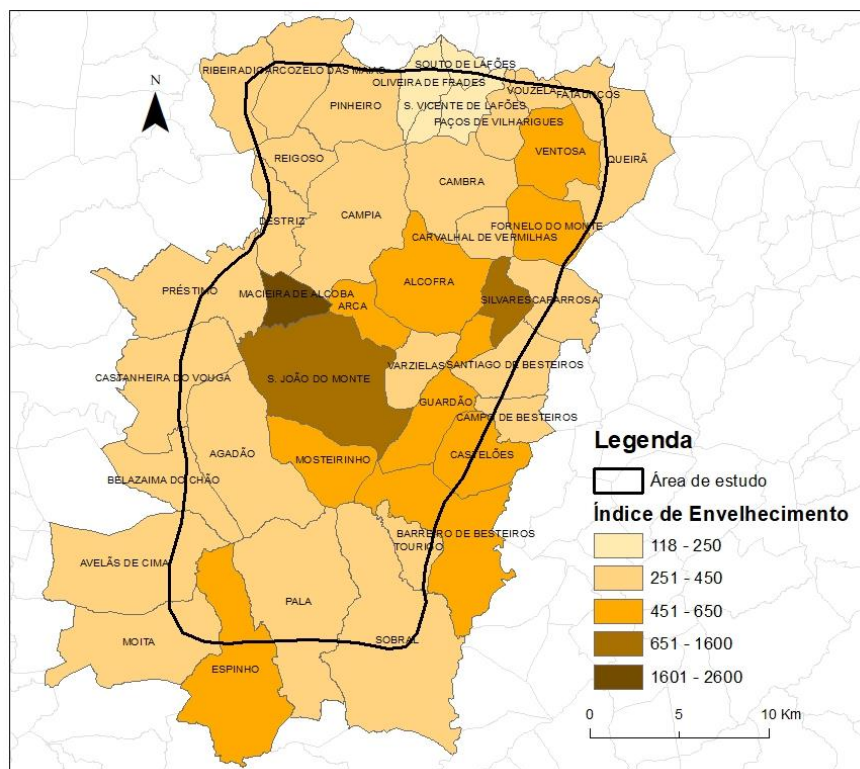


Figura 9 - Índice de envelhecimento (Elaboração Própria)

2.4. Problemática dos incêndios florestais

Os incêndios florestais na Serra do Caramulo são frequentes ao longo dos anos, pois todos os anos, à exceção de 2008, 2014 e 2018, foram registadas ocorrências, responsáveis por uma maior ou menor extensão de áreas queimadas. Através dos dados obtidos no Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) (figura 10 e tabela 4), verifica-se que, desde o ano 2000, o ano de 2017 foi aquele em houve uma maior área ardida e isto deve-se aos incêndios fatídicos que aconteceram nesse ano. De seguida, temos os anos 2013, 2005, 2016 e 2001, respetivamente.

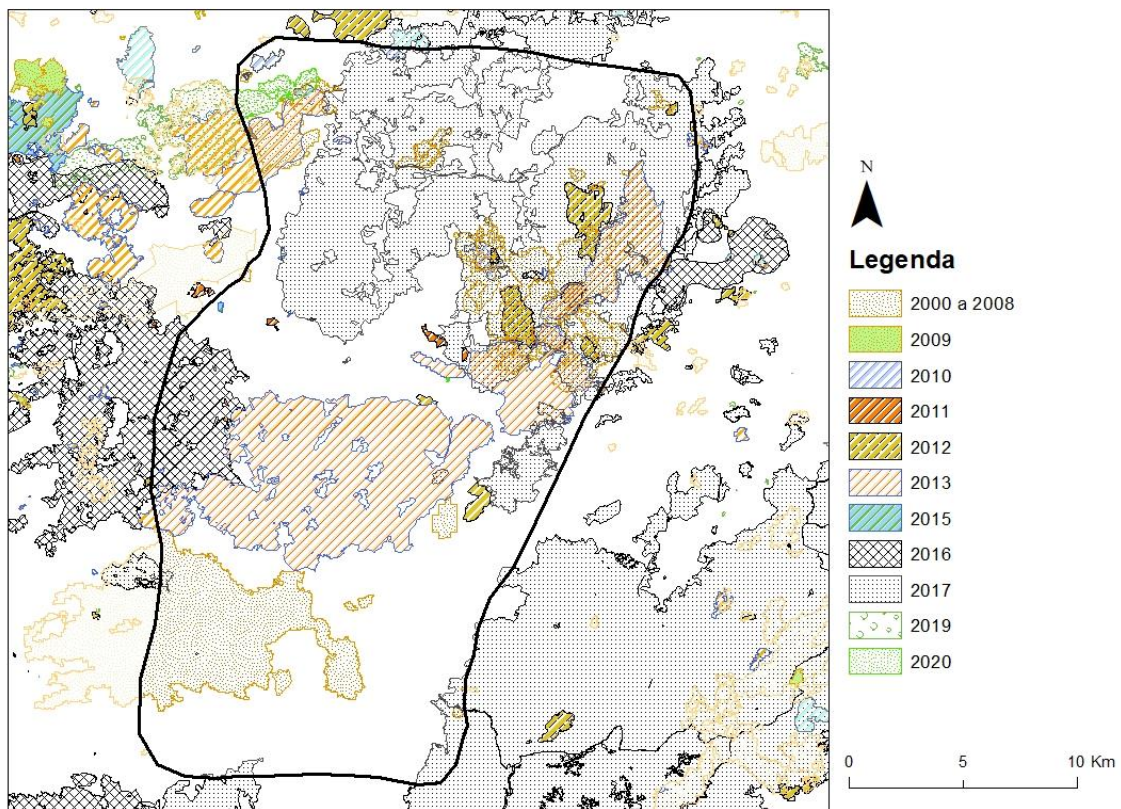


Figura 10 - Área ardida na Serra do Caramulo entre 2000 e 2020 (Elaboração Própria)

Ano	Área ardida (ha)
2000	73,99
2001	1 108,58
2002	39,13
2003	74,95
2004	178,89
2005	5 458,77
2006	537,28
2007	564,96
2008	0
2009	0,32
2010	449,64
2011	167,24
2012	907,91
2013	10 146,72
2014	0
2015	10,40
2016	1 938,72
2017	17 658,85
2018	0
2019	0,29
2020	356,87

Tabela 4 - Área ardida na Serra do Caramulo em hectares entre 2000 e 2020 (Fonte: ICNF)

No que diz respeito às causas destes incêndios (figura 11), segundo o ICNF, apenas existe informação a partir do ano de 2013. Contudo, podemos ver que a maior causa é desconhecida, seguindo-se da causa intencional, negligente e, por fim, reacendimento. Com isto podemos então concluir que as principais causas deste evento são essencialmente antrópicas, uma vez que não há o cumprimento de normas impostas na lei, como, por exemplo, a gestão de combustíveis.

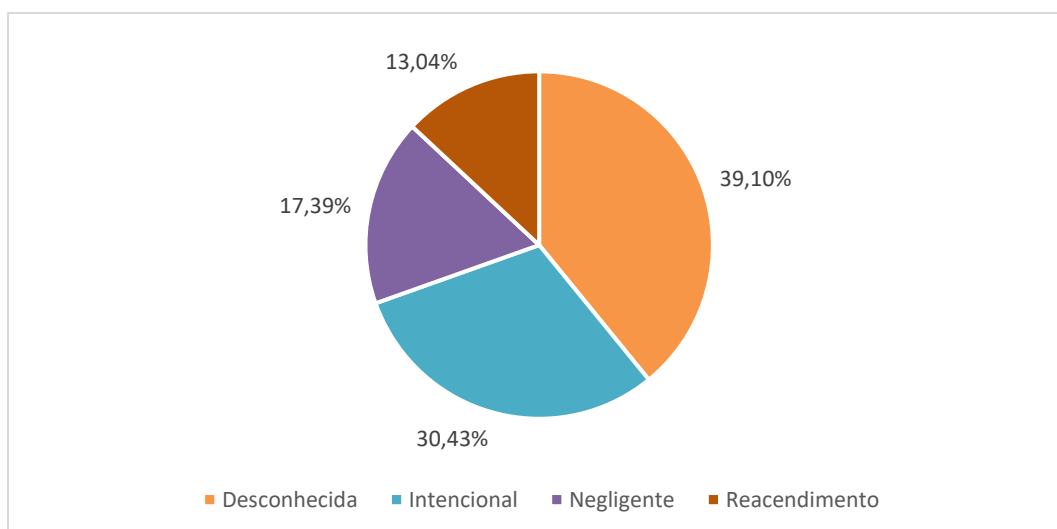


Figura 11 - Causas dos incêndios florestais na Serra do Caramulo entre 2013 e 2020 (fonte: ICNF)

Focando-nos mais num ano específico, 2013 foi um dos piores anos nesta região, uma vez que entre 20 de agosto e 2 de setembro, foram registadas cerca de 20 ocorrências que causaram diversos estragos numa área florestal e agrícola de 10.146,72 ha. Além disto, estes incêndios causaram quatro fatalidades, vários feridos e grandes prejuízos.

Iremos apenas abordar os três principais incêndios ocorridos nesse espaço de tempo, o incêndio de Alcofra, o incêndio do Guardão e o incêndio de Silvares. Com base nos dados dos relatórios de ocorrências realizados sobre este incêndio (Viegas *et al.*, 2013 e Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Centro, 2013), o total da superfície ardida ronda os 9 415 hectares (tabela 5).

Incêndio	Área ardida (ha)	%
Alcofra	1 522,1	16,2
Guardão	6 547,6	69,5
Silvares	1 345,9	14,3

Tabela 5 - Área ardida por cada incêndio (fonte: Viegas, D. X. et al., 2013)

O conjunto destes incêndios, abrangeu quatro dos concelhos pertencentes a esta área, Águeda, Oliveira de Frades, Tondela e Vouzela. Contudo, estes incêndios também atingiram um concelho vizinho, Viseu. Mais detalhadamente (tabela 6), o concelho de Tondela foi o mais prejudicado, seguindo-se do concelho de Vouzela e de Águeda. Na totalidade, foram atingidas onze freguesias.

Concelho	Área ardida (ha)	%
Águeda	1 269, 84	13,5
Oliveira de Frades	613,29	6,5
Tondela	6 123,13	65,0
Vouzela	1 394,59	14,8
Viseu	14,64	0,16

Tabela 6 - Área ardida por concelho atingido (Fonte: Viegas, D. X. et al., 2013)

Em relação ao tipo de ocupação do solo na área ardida, segundo o relatório do Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Centro, no incêndio de Alcofra 96% da área eram povoamentos florestais e 3,7% era área agrícola. No incêndio de Silvares em 1.345,88 ha de área ardida, 92% era área florestal e 5% eram espaços agrícolas. Por fim, no incêndio do Guardão 94% da área ardida era ocupada por floresta e 4,5% por atividade agrícola.

Também em 2017, mais especificamente, no concelho de Vouzela, houve ocorrências registadas. Este incêndio, segundo o relatório de ocorrência do Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais da Universidade de Coimbra (2019), resultou de dois episódios independentes, dois focos em Macieira de Alcoba (freguesia de Águeda) e um foco em Varzielas (freguesia de Oliveira de Frades). Segundo o relatório da Comissão Técnica Independente (2018, p. 62), 92,44% da área afetada era espaço florestal, sendo que 34,42% estava ocupada com pinheiro-bravo, seguindo-se de 23,21% de área com eucalipto e 7,96% com carvalhos.

Por fim, conjugando a informação dos capítulos anteriores, é nas regiões que apresentam declives mais acentuados, onde estão presentes superfícies florestais e espaços agrícolas e uma população mais envelhecida, que ocorrem principalmente as ocorrências. Isso pode ser justificado pelo abandono das terras e, consequentemente, falta de limpeza por parte dos proprietários e falta de fiscalização por parte dos agentes responsáveis.

Capítulo III - Metodologia

Para a elaboração deste estudo e concretização dos objetivos mencionados, inicialmente recorreremos a bibliografia publicada, como livros, revistas científicas, dissertações, entre outros, para adquirir algum conhecimento teórico sobre o tema, a área de trabalho e a metodologia utilizada para a análise da vulnerabilidade social.

No que diz respeito às áreas arduas recolhemos os dados necessários, neste caso as shapefiles referentes à área queimada entre os anos 2000 e 2020 no Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Através destes dados, foi utilizado o software ArcGis, para elaborar a cartografia adequada, de modo a perceber a problemática da extensão incêndios florestais na área em estudo.

Sobre o índice de vulnerabilidade, inicialmente era para seguirmos a proposta de Mendes *et al.*, (2011) no entanto devido à escassez de variáveis e de freguesias para analisar, optamos por uma proposta exploratória.

Este índice adaptado consistiu na síntese de informação das variáveis de criticidade e de capacidade de suporte. Relembramos que a criticidade está associada à capacidade de resistência de uma comunidade, e a capacidade de suporte à resiliência dessa mesma comunidade. Com isto, pretendeu-se fazer uma junção dos valores encontrados para chegar ao produto final que é o mapa de vulnerabilidade social da Serra do Caramulo.

Primeiramente, foi feita uma seleção dos indicadores mais adequados a partir da Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI), referentes ao ano de 2011¹, ou seja, isto significa que o tratamento da informação das freguesias foi antes de estas serem transformadas em Uniões de Freguesias. Devido à escassez de determinados fatores à escala da freguesia, foi necessário recorrer a outras fontes de informação, tais como a Carta Social, as páginas eletrónicas das câmaras municipais e o sítio eletrónico GeoFrabrik para a retirada das shapefiles relativas à densidade das redes viárias principais e secundárias. Posto isto, não foi possível realizar o cálculo separado para a criticidade e

¹ Não foram utilizados os dados referentes ao ano 2021, porque estes não estavam completamente disponíveis na BGRI.

para a capacidade de suporte, sendo que foram incluídos todos os dados num único índice de vulnerabilidade social.

As variáveis recolhidas deram um total de 25 e foram trabalhadas na ferramenta do Excel (tabela 7).

Número de edifícios clássicos
Número de edifícios com 3 ou 4 pisos
Número de edifícios construídos antes de 1919 até 1945
Número de edifícios construídos entre 1991 e 2011
Número de edifícios com estrutura de betão armado
Número de edifícios com estrutura de paredes de adobe ou alvenaria de pedra solta
Número de alojamentos familiares
Número de alojamentos vagos
Número de alojamentos com água
Número de alojamentos com esgotos
Densidade populacional
Número de famílias clássicas
Indivíduos residentes
Indivíduos com menos de 10 anos
Indivíduos com mais de 64 anos
Indivíduos com o 1º ciclo de ensino básico completo
Indivíduos com o ensino superior completo
Indivíduos desempregados
Indivíduos sem atividade económica
Densidade da rede viárias (principais e secundárias)
Densidade de farmácias
Densidade de estabelecimentos de ensino (jardins de infância, creches, escolas)
Densidade de estruturas residenciais para idosos
Densidade de estabelecimentos de proteção (bombeiros, proteção civil, GNR)
Densidade de estabelecimentos de saúde (hospitais, centros de saúde, extensões de saúde)

Tabela 7 - Variáveis inicialmente escolhidas para a análise da vulnerabilidade social

Posteriormente, foi necessário proceder à eliminação das variáveis redundantes. Para tal, primeiro foram calculados os valores relativos de todas as variáveis e, de seguida, foi feita a análise da matriz de correlação das mesmas. As variáveis que obtiveram correlações com um coeficiente de correlação superior a 0,80 (multicolinearidade), foram analisadas para exclusão de uma delas tendo em conta os objetivos do nosso estudo. Posto isto, foram então consideradas apenas 17 variáveis.

Número de edifícios com 3 ou 4 pisos
Número de edifícios construídos antes de 1919 até 1945
Número de edifícios construídos entre 1991 e 2011
Número de edifícios com estrutura de betão armado
Número de edifícios com estrutura de paredes de adobe ou alvenaria de pedra solta
Número de alojamentos vagos
Número de alojamentos com água
Densidade populacional
Indivíduos com menos de 10 anos
Indivíduos com mais de 64 anos
Indivíduos com o 1º ciclo de ensino básico completo
Indivíduos com o ensino superior completo
Indivíduos desempregados
Densidade da rede viária (principais e secundárias)
Densidade de farmácias
Densidade de estruturas residenciais para idosos
Densidade de estabelecimentos de proteção

Tabela 8 - Variáveis finais consideradas para a análise da vulnerabilidade social

Para finalizar, foi realizada a hierarquização das freguesias para cada variável considerada, da menos vulnerável para a mais vulnerável, sendo que o número 1 era atribuído à freguesia menos vulnerável e o número 40 à mais vulnerável. A título de exemplo (tabela 9)², em relação à variável do número de indivíduos com mais de 64 anos, uma freguesia que apresentasse valores mais altos neste parâmetro seria mais vulnerável, uma vez que esta população requer mais cuidados e mais atenção, ao contrário de uma freguesia que apresentasse valores mais baixos, ou seja que neste parâmetro fosse menos vulnerável, como é o caso da freguesia de Oliveira de Frades.

	Oliveira de Frades	Belazaima do Chão	Reigoso	Ventosa	Silvares
Edifícios com 3 ou 4 pisos	4	18	23	19	34
Alojamentos com água	16	2	20	35	40
Indivíduos com mais de 64 anos	1	17	12	34	39
Densidade das farmácias	2	13	20	33	40

Tabela 9 - Exemplo de hierarquias de algumas freguesias conforme algumas variáveis

Por fim, após a aplicação destas hierarquias por variável, calculadas deste modo talvez simplista, foram somados os resultados, num cálculo que permite atribuir uma posição hierárquica a cada freguesia, permitindo a elaboração do mapa de vulnerabilidade social, onde foi possível observar as freguesias mais e menos vulneráveis ao risco dos incêndios florestais.

² Tabela completa nos anexos.

Capítulo IV – Análise da vulnerabilidade social

4.1. Vulnerabilidade social à escala de Portugal Continental

Ao nível da vulnerabilidade social em Portugal Continental, já foram realizados alguns trabalhos científicos, contudo para proceder à sua análise vou-me basear em dois trabalhos de Mendes *et al.* (2011) e de Cunha *et al.* (2011). Aqui é possível observar, em separado, os resultados da capacidade de suporte e da criticidade, que depois levaram à construção da cartografia da vulnerabilidade social em si.

No que diz respeito aos valores da criticidade (figura 12A), existem grandes assimetrias no território nacional, destacando-se duas situações. Em primeiro, temos a diferença entre o litoral e o interior do país. É no interior onde estão presentes, maioritariamente, os concelhos com níveis mais altos de criticidade e no litoral os que apresentam níveis mais baixos. Isto deve-se, entre outros fatores, à heterogeneidade da distribuição da população, pois no interior temos uma população mais envelhecida, o que significa que este grupo etário não tem grande disponibilidade de recursos ou independência em caso de um evento perigoso. Por outro lado, no litoral temos um poder económico maior e, conseqüentemente, uma população mais jovem e adulta. A segunda situação interessante tem que ver com as sedes de distrito, uma vez que estas apresentam níveis baixos de criticidade, pois é aqui onde há uma grande concentração de poder económico, de serviços públicos e onde há uma estrutura demográfica mais equilibrada.

Sobre a avaliação da capacidade de suporte (figura 12B), também são evidentes as discrepâncias no território português. Os valores mais baixos concentram-se no norte do país, podendo ser justificados com o baixo dinamismo económico e infraestrutural. Os valores mais altos da capacidade de suporte estão um pouco espalhados por todo o país, mas mais concentrados em alguns municípios do interior, na NUT II do Algarve, em municípios da Área Metropolitana de Lisboa e no Porto. Isto deve-se ao facto de estes municípios estarem providos de uma boa disposição de infraestruturas e de um alto poder económico.

Após a junção destes dois fatores, é possível fazer a leitura da vulnerabilidade social (figura 12C). Aqui, mais uma vez, são visíveis as diferenças existentes entre o norte e o sul do país e entre o litoral e o interior. Os valores mais elevados coincidem com os valores elevados de criticidade e os valores baixos de capacidade de suporte, como é o caso de alguns municípios que se encontram no interior do país. Já os valores de baixa vulnerabilidade social correspondem a um nível baixo de criticidade e um nível alto de capacidade de suporte, como são os municípios do litoral e da região sul.

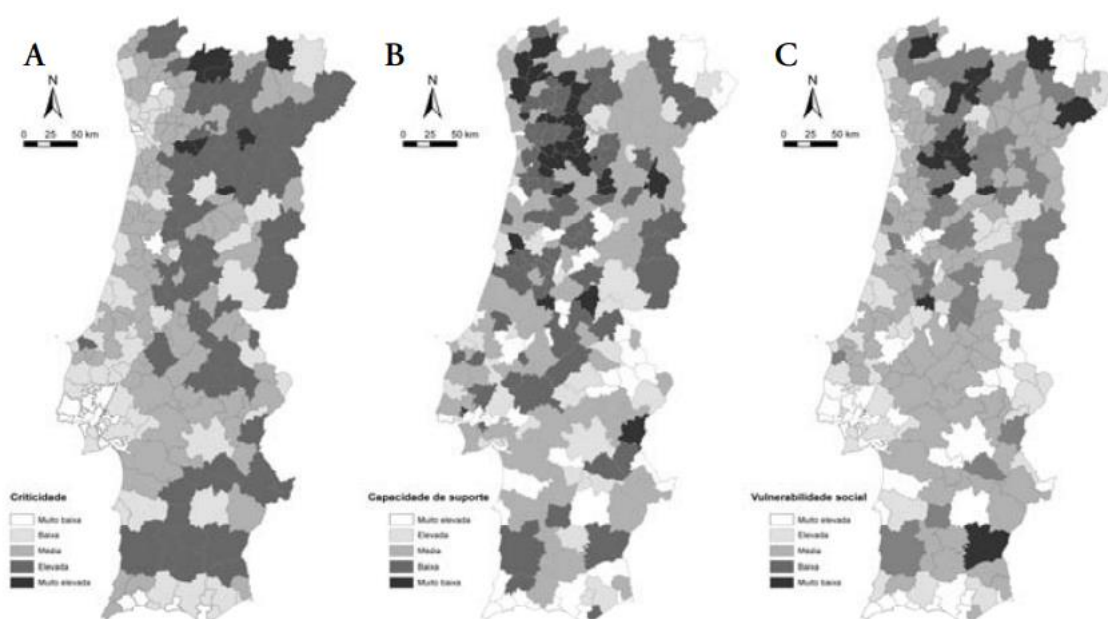


Figura 12 - Criticidade (A), Capacidade de suporte (B), Vulnerabilidade social (C) em Portugal Continental (Fonte: Cunha, et al., 2011)

Em relação à área em estudo, é possível visualizar por esta análise que os municípios que esta abrange, apresentam níveis médios e elevados de criticidade e valores médios e baixos de capacidade de suporte, o que quer dizer que, de uma forma geral, a serra do Caramulo apresenta uma vulnerabilidade social média. Todavia, estes valores médios escondem uma heterogeneidade de situações ao nível de maior pormenor, ou seja, as freguesias, pelo que se impõe uma análise a nível de maior pormenor que vem a seguir.

4.2. Análise da vulnerabilidade social na Serra do Caramulo

Na presente secção serão apresentados os resultados obtidos através da metodologia utilizada. Com isto, pretendemos saber quais as freguesias mais e menos vulneráveis face ao risco de incêndio florestal na Serra do Caramulo, ao nível da vulnerabilidade social.

Após a elaboração da cartografia, podemos verificar (figura 13) que as sedes de concelho, Oliveira de Frades e Vouzela, apresentam valores de vulnerabilidade social muito baixos, tal como as freguesias de Souto de Lafões, Paços de Vilharigues e Campo de Besteiros. Com valores de vulnerabilidade social baixa, respetivamente, temos as freguesias de Pinheiro, Ribeiradio, Belazaima do Chão, Caparrosa e Campia.

Os valores apresentados nas freguesias de sede de concelho podem ser justificados por diversas variáveis que jogam a favor do nível baixa da vulnerabilidade social. Ou seja, nestas freguesias existe uma maior concentração das principais atividades económicas e de serviços essenciais à população, como as farmácias, lares, centros de dia, estabelecimentos da Guarda Nacional Republicana, corporações de Bombeiros, equipas de Proteção Civil e onde existe uma maior densidade de redes viárias. Com exemplos mais específicos, temos a freguesia de Oliveira de Frades que se encontra em número 1 na variável da densidade de redes viárias e em segundo lugar relativamente à densidade das farmácias e dos estabelecimentos de segurança. Outro exemplo, é a freguesia de Vouzela que está em primeiro lugar na densidade das farmácias e nos estabelecimentos de proteção e em segundo nos estabelecimentos residenciais para idosos.

Por outro lado, nestas freguesias é onde também existe uma maior concentração da população mais jovem, indivíduos com uma escolaridade maior (Oliveira de Frades encontra-se em número 1 sobre os indivíduos com o ensino superior completo e Vouzela está em segundo lugar) que, por sua vez, estarão mais preparados para um potencial evento perigoso. Mas também, onde temos os edifícios mais bem equipados, por exemplo, com abastecimento de água e com uma estrutura mais adequada.

No que concerne a Souto de Lafões, Paços de Vilharigues e Campo de Besteiros, apesar de estas não serem sedes de concelho, apresentam características semelhantes às mencionadas anteriormente, tal como as freguesias que apresentam um nível baixo de vulnerabilidade social. Por exemplo, em relação aos indivíduos com mais de 64 anos, estas apresentam, respetivamente, as posições 2, 5 e 6, uma vez que menos indivíduos com esta idade, menos vulnerável é a população. Já relativamente à densidade das redes viárias, as freguesias colocam-se, respetivamente, em 2, 3 e 17, o que significa que estão providas de uma boa estrutura viária.

As freguesias que apresentam valores mais altos de vulnerabilidade social são, respetivamente, Fornelo, Agadão, Mosteirinho, Macieira de Alcoba, Carvalhal de Vermilhas e Silvares. Estes valores são justificados pelo crescente índice de envelhecimento e, conseqüentemente, a falta de preparação destes indivíduos para o acontecimento de um incêndio florestal, pois apresentam valores altos no que toca à falta de escolaridade. Por exemplo, a freguesia de Mosteirinho está no último lugar no que toca a indivíduos que acabaram o 1º ciclo de ensino básico, o que significa que uma percentagem muito baixa de pessoas concluíram esta etapa, tal como em Agadão que está na posição 39 e Macieira de Alcoba em 38. Além disto, a vulnerabilidade social alta também se explica pelo facto de haver poucos ou nenhuns estabelecimentos para idosos e de proteção, farmácias e acessos viários. A título de exemplo, na posição 40 da hierarquia, a freguesia de Mosteirinho demonstra não ter estabelecimentos ligados à proteção e residenciais para idosos e a freguesia de Silvares também no último posto no que toca à existência de farmácias, o que também significa que esta freguesia não é provida de quaisquer estabelecimentos deste tipo. Tudo isto leva a uma falta de interesse por parte da população e adulta em se fixar nestas freguesias.

Salvaguardando as diferenças metodológicas na avaliação da vulnerabilidade social, podem retirar-se algumas ideias desta distribuição. Se no contexto nacional, os municípios da Serra do Caramulo apresentam valores de vulnerabilidade social médios e, sobretudo, médios e altos, no pormenor há uma diferenciação espacial que merece agora uma análise. Assim os valores de mais baixa vulnerabilidade estão ligados às freguesias que incluem sedes de concelho ou que são limítrofes a estas, como é o caso de Souto de Lafões junto a Oliveira de Frades. Por outro lado, os valores mais elevados, distribuem-se um pouco no sentido NNE-SSW de acordo com o setor central e mais elevado da serra.

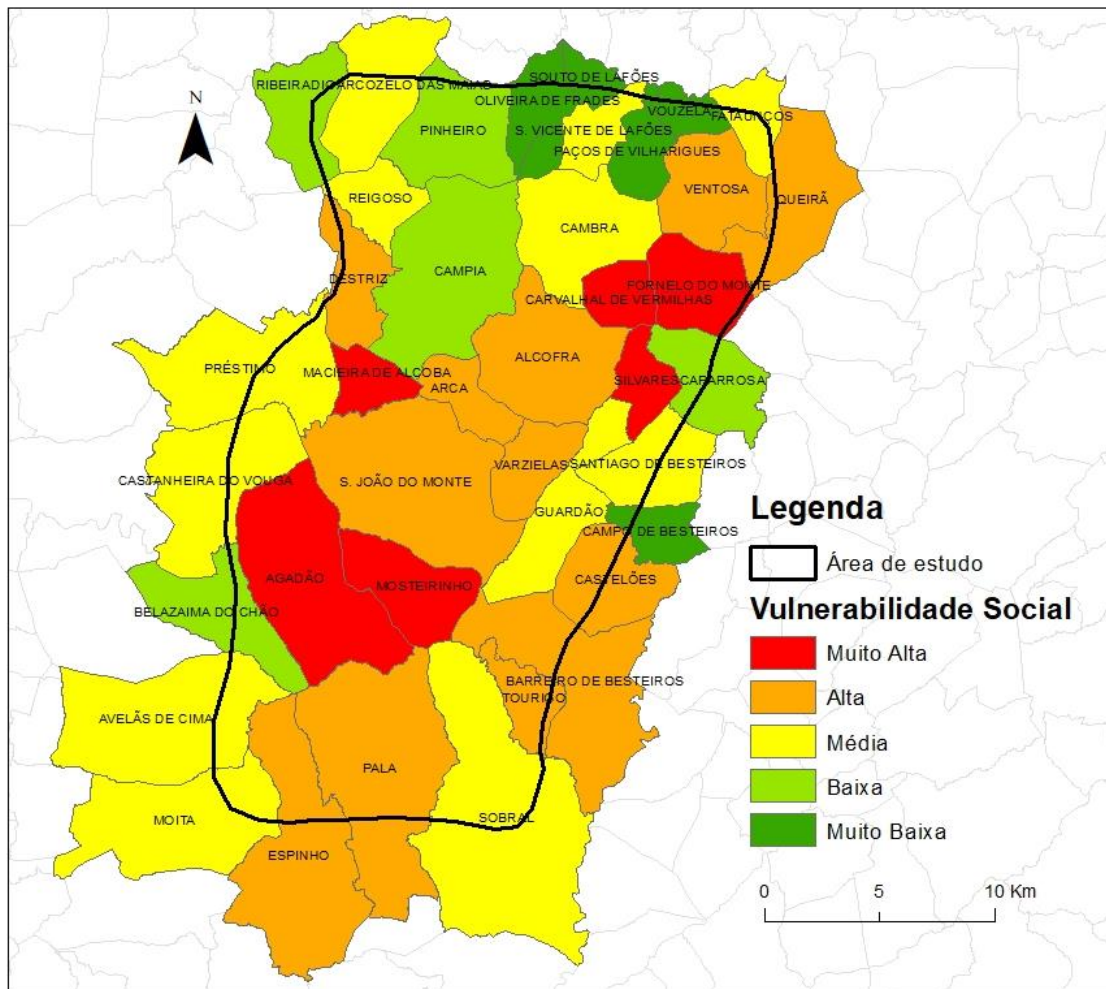


Figura 13 - Vulnerabilidade social na Serra do Caramulo (Elaboração Própria)

Capítulo V – Ordenamento do território na Serra do Caramulo

A Serra da Caramulo, no seu conjunto, não apresenta quaisquer tipos de planos específicos para resolver ou minimizar os incêndios florestais e os seus efeitos, contudo os concelhos que esta área abrange apresentam Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios que, de certa forma, influenciam na gestão e proteção da serra. Para além destes planos, a área de estudo está abrangida pelos Planos Regionais de Ordenamento Florestal do Centro Litoral e de Dão-Lafões.

As políticas públicas de mitigação do risco aqui apresentadas serão uma agregação das medidas abordadas nos Planos Regionais de Ordenamento Florestal e nos Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios de Tondela e de Vouzela. Todavia antes disso, irei fazer uma análise dos pontos positivos e dos pontos negativos da Serra do Caramulo, seguindo-se das oportunidades e das ameaças, ou seja, uma análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, de maneira a entender melhor as diretrizes elaboradas pelos agentes responsáveis ao nível do Ordenamento do Território.

5.1. Análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças)

Forças	Fraquezas
Grande valor de biodiversidade	Envelhecimento da população
Elevado valor paisagístico	Poder económico baixo
Espaço turístico	Abandono dos espaços rurais
Existência de equipamentos de segurança	Grande percentagem de área queimada e número de ocorrências
	Gestão insuficiente da área florestal

Tabela 10 – Pontos positivos e negativos

As forças relativas a esta área são o grande valor da biodiversidade e da paisagem, o facto de esta serra ser um espaço turístico e ter uma variedade de equipamentos de

segurança, como Corporações de Bombeiros, equipas de Proteção Civil e GNR. Em relação ao valor da biodiversidade, realço a diversidade existente de fauna e flora ao longo de toda a serra que, de certa forma, é uma oportunidade para um potencial desenvolvimento ao nível socioeconómico, como por exemplo, o fabrico de madeira. O elevado valor paisagístico é aliado ao espaço turístico, uma vez que as suas paisagens de montanha e vales de rios leva à procura de atividades de recreio e lazer. Por fim temos a existência de equipamentos de segurança, como a Proteção Civil, os Bombeiros, GNR, que prestam serviços quando a população mais precisa, apesar de estes não estarem distribuídos pelo território de forma homogénea.

No que toca às fraquezas da área em estudo, temos o crescente envelhecimento da população, pois cada vez mais os jovens mostram interesse de ir para o litoral do país, onde existe um maior poder económico, ao contrário desta área que apresenta um poder económico baixo, uma vez que tem havido uma grande desvalorização por atividades do setor primário e, neste caso, atividades agroflorestais. Isto leva a outro aspeto negativo que é o abandono dos espaços rurais. Além disto, os próprios incêndios florestais que, por norma, têm uma percentagem elevada de área queimada e o número de ocorrências também é considerável ao longo dos anos, como podemos verificar pela análise feita em capítulos anteriores. Por fim, temos a gestão do espaço florestal que apresenta algumas falhas, pois muitas das vezes é feita de forma incorreta, o que torna estes espaços mais vulneráveis e menos resilientes em caso de incêndio florestal.

Oportunidades	Ameaças
Criação de empresas no setor agroflorestal	Êxodo rural
Aposta no conhecimento técnico na gestão florestal e criação de empresas	Fraco investimento
Sensibilização da população	Pouca competitividade
Melhorar a eficácia de deteção de fogos	Desinteresse crescente pela floresta
Incentivos à profissionalização de mais agentes de proteção civil	Expectável crescimento do número de ocorrências

Tabela 11 - Oportunidades e Ameaças da Serra do Caramulo

Estes fatores levam a pensar que esta serra tem muito mais para dar e poderia haver mais oportunidades, como por exemplo uma aposta na criação de empresas no setor agroflorestal, o que iria gerar mais postos de trabalho e capital para a área, mas também seria uma boa oportunidade a aposta no conhecimento técnico na gestão florestal e criação de empresas nesta área, pelas mesmas razões que a anterior, mas também para garantir uma gestão eficaz dos espaços florestais.

Por outro lado, uma abordagem mais simples seria a sensibilização da população através de informação de medidas de prevenção e realização de exercícios de evacuação, principalmente nas aldeias mais isoladas. Outro ponto interessante seria a melhoria da eficácia de deteção de fogos a partir de mais torres de vigia espalhadas pelos concelhos que abrangem a serra. Por fim, o incentivo de profissionalização de mais agentes de proteção civil, como é o caso dos bombeiros, de forma a serem criadas, por exemplo, mais “Equipas de Intervenção Permanentes” junto dos Bombeiros Voluntários para garantir uma melhor resposta em caso de ocorrência de incêndio.

As ameaças desta análise são o êxodo rural, pouca competitividade a nível regional, o crescente desinteresse pela área florestal e o crescimento contínuo do número de ocorrências. O êxodo rural está associado ao facto de a população mais jovem ir para as cidades do litoral onde existe uma maior oferta de emprego, constituindo um entrave ao desenvolvimento de atividades no setor agroflorestal e, conseqüentemente, um desinteresse crescente pelas áreas florestais. De seguida, o fraco investimento na área em atividades do setor terciário, como é o exemplo a hotelaria, levando assim a uma área também pouco competitiva. Por último, o contínuo crescimento de número de ocorrências também consta numa ameaça devido às antevisões existentes das alterações climáticas.

5.2. Medidas de mitigação

Como mencionado anteriormente, a Serra do Caramulo não tem um plano específico de ordenamento da floresta nem de defesa da floresta contra incêndios e, por isso, será feita uma análise geral do Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI), dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios e dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal do Centro Litoral e de Dão Lafões, com o intuito de perceber as medidas implementadas para a floresta em relação aos incêndios florestais e que, certamente, se aplicam a esta área de estudo.

No âmbito do PNDFCI, este encontra-se dividido em cinco eixos estratégicos, contudo apenas irei abordar dois que, na minha opinião, são os principais para o tema aqui debatido. O primeiro ponto remete para o aumento da resiliência do território aos incêndios florestais e, para tal, este plano apresenta dois objetivos principais, a revisão e integração das políticas e legislação e a promoção da gestão florestal, através da criação de estratégias para a gestão dos espaços florestais, proteção das zonas de interface urbano e florestal e implementação de um programa para a redução de combustíveis.

O segundo eixo fala da redução da incidência dos incêndios. Para tal, foram definidos os seguintes objetivos; a sensibilização da população através de programas de educação florestal, para que estes tenham a consciência dos riscos existentes no espaço florestal e agrícola quando há a presença de fogo; a melhoria do conhecimento das causas dos incêndios florestais, para que a investigação seja mais eficaz, tornando mais fácil a responsabilização do indivíduo; Por último, este eixo tem como objetivo o aumento da capacidade de fiscalização, de maneira a sancionar pessoas que não estejam a cumprir a lei.

Os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra os Incêndios (PMDFCI) dos concelhos que a Serra do Caramulo abrange apresentam medidas muito idênticas no que toca aos eixos estratégicos que o PNDFCI defende. Relativamente ao primeiro ponto, o aumento da resiliência do território aos incêndios florestais, estes planos têm como medida o levantamento da Rede de Defesa da Floresta Contra Incêndios (RDFCI) que tem como objetivo a recolha de dados sobre todas as infraestruturas que estão presentes na área. Dentro desta rede encontramos a Rede de Faixas de Gestão de Combustível

(FGC) e o Mosaico de Parcelas de Gestão de Combustível (MPGC) que, principalmente, asseguram a diminuição da superfície florestal percorrida pelos incêndios. A Rede Viária Florestal (RVF) que tem como principal objetivo garantir a conservação dos caminhos florestais para a circulação de quaisquer tipos de veículos, nomeadamente os de combate aos incêndios. Temos também a Rede de Pontos de Água (RPA) que consiste no registo de pontos de água existentes para darem a conhecer aos agentes, favorecendo assim o seu desempenho durante o combate. Por fim, temos a medida relacionada com a silvicultura preventiva que corresponde à arborização de povoamentos florestais mais resistentes ao fogo, diminuindo o perigo de incêndios.

Sobre a redução da incidência dos incêndios, os planos municipais incidem em dois parâmetros, o do comportamento de risco e da fiscalização. Sobre o primeiro, os planos afirmam que ao se identificar determinados comportamentos e conhecer as causas dos incêndios florestais, será mais fácil elaborar campanhas de sensibilização sobre a prevenção, com o intuito de alterar comportamentos de risco da população e, conseqüentemente, reduzir o número de ocorrências e a área ardida. No que diz respeito à fiscalização, o objetivo principal é garantir o cumprimento da execução das faixas de gestão combustível, fiscalizando áreas que apresentem maior suscetibilidade ocorrência de incêndios.

No que concerne aos Planos Regionais de Ordenamento Florestal do Centro Litoral e Dão Lafões, estes apresentam medidas iguais no que toca aos incêndios florestais, com incidência em dois pontos principais, a diminuição do número de ignições e na diminuição da área ardida. No que toca à diminuição do número de ignições, os planos regionais assumem medidas como a promoção de campanhas de sensibilização junto da população, o controlo da carga de combustível nos locais de maior risco, sendo estes locais, por exemplo, infraestruturas rodoviárias e ferroviárias, aterros sanitários, parques industriais, entre outros e o aumento do número de sapedores florestais e a intensificação da sua ação nas áreas de maior risco de incêndio.

Em relação à diminuição da área ardida, estes planos pretendem reduzir a continuidade horizontal da vegetação, com o intuito de evitar as grandes manchas contínuas de vegetação, aumentar a capacidade de detetar os focos de incêndio e a

primeira intervenção e manter redes primárias e secundárias de faixas de redução de combustível.

Para além dos incêndios florestais, os planos regionais também têm medidas para a gestão da floresta, de maneira que esta esteja organizada adequadamente para evitar consequências muito graves em caso de incêndio. Algumas das medidas são a divulgação de informação para fomento da gestão florestal junto dos proprietários e gestores florestais, a redução das áreas abandonadas, com a criação de mecanismos que possibilitem o Estado a assumir a gestão dessas áreas e com a penalização para os indivíduos que não cumpram as diretrizes. Além disso também têm a criação de áreas de gestão única de dimensão adequada, com apoios de fundos de investimento imobiliário florestal, apoios para a constituição de explorações com viabilidade económica, entre outros, e a incorporação de conhecimento técnico-científico na gestão com ações de formação para os proprietários e gestores e constituição de espaços de demonstração para uma gestão sustentável.

De forma mais sucinta, as medidas inseridas pelo Estado em políticas públicas, de forma a garantir o cumprimento dos principais objetivos são as seguintes:

1. Ações de sensibilização junto da população para a conservação e gestão da floresta, sobre o uso controlado do fogo em queimas e queimadas e sobre o comportamento perante um incêndio;
2. Preparação da população, com exercícios de evacuação, com vista a diminuir as perdas humanas e de bens, principalmente nas aldeias mais isoladas;
3. Ações de sensibilização e fiscalização para a implementação de faixas de gestão de combustível;
4. Incentivos de fixação de população jovem e adulta para a prática de atividades no setor agroflorestal, para que haja cada vez menos terrenos abandonados;
5. Incentivo de plantação de espécies autóctones junto dos produtores florestais, de formar a valorizar economicamente e culturalmente a região;
6. Reforço de equipas de Guardas Florestais e mais postos de vigia;
7. Criação de melhores acessos para os veículos de combate aos incêndios florestais e respetiva manutenção;

8. Reforço da intervenção municipal para a gestão das faixas de contenção de combustíveis em terrenos privados, com vista ao incentivo da obrigatoriedade da limpeza do espaço florestal;
9. Promoção de cursos académicos e técnicos.

Do meu ponto de vista, os concelhos que abrangem esta área de estudo, poderiam se organizar e aderir ao Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos, pois este programa financia o projeto de videovigilância das florestas. Consiste em instalar câmaras de vigilância e postos de vigia, com o intuito de defender e proteger a floresta, com o reforço da vigilância nestas áreas, otimizando recursos e melhorando a resposta para a deteção, prevenção, gestão e combate aos incêndios florestais. A título de exemplo, temos o Sistema de Vigilância e Apoio à Decisão Operacional na Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes, onde tem as câmaras instaladas em locais estratégicos tal como postos de vigia. Isto vai permitir que o Comando Territorial da GNR tenha acesso à visualização das imagens em tempo real.

Por outra perspetiva, todos os proprietários deveriam proceder ao cadastro dos seus terrenos, pois atualmente existe o Sistema de Informação Cadastral Simplificado que permite aos proprietários registarem gratuitamente e de forma simples os terrenos que possuem. Isto é uma forma de os donos terem a garantia da posse das suas propriedades e de o Estado saber a quem estes pertencem. Além disso, isto também é uma forma de prevenir a ocorrência de incêndios florestais, no sentido em que os proprietários, de certa forma, se sentem obrigados a respeitar a limpeza dos terrenos.

Outras propostas que os concelhos deveriam apostar era na recuperação das áreas ardidas com espécies autóctones mais resistentes ao fogo, como é o caso do sobreiro (*Quercus Suber*) e o castanheiro (*Castanea Sativa*) que apresentam características que lhe conferem uma maior dificuldade de ignição. Além disso, também deveria haver uma gestão rigorosa das faixas de gestão de combustível e de fiscalização no que toca à limpeza dos terrenos e, por fim, realizarem exercícios de evacuação nas freguesias que apresentam níveis de vulnerabilidade social altos ou muito altos.

Conclusão

A presente dissertação aborda o tema do risco dos incêndios florestais na Serra do Caramulo, mais especificamente a vertente da vulnerabilidade social, fazendo com que seja possível vermos as diferentes características do território e atuar da forma mais adequada, com vista a tornar este espaço mais resiliente e resistente, tal como a sua população.

Através da descrição das características físicas, podemos dizer que a Serra do Caramulo apresenta grande perigosidade, uma vez que apresenta condições físicas favoráveis à propagação de incêndios florestais, tais como a hipsometria movimentada, ocupação predominantemente florestas do solo e o clima mediterrâneo com o verão quente e seco.

Em relação às características demográficas, a área em estudo apresenta uma população vulnerável, uma vez que ao nível da criticidade foi-nos demonstrado uma população envelhecida e pouco instruída nesta matéria e que, gradualmente, tem abandonado e desvalorizado os terrenos agrícolas e florestais. Do ponto de vista da capacidade de suporte, a área em estudo, apesar de ter uma dimensão considerável, é provida de poucos equipamentos e infraestruturas de apoio que servem a população, como corporações de bombeiros, lares, postos de saúde, farmácias e, mesmo, estradas, entre outros.

No que diz respeito à problemática dos incêndios na Serra do Caramulo, praticamente todos os anos são registadas ocorrências com extensões de áreas ardidadas consideráveis. Podemos observar que as ocorrências foram mais centradas no nordeste da serra, uma vez que é onde há as maiores altitudes e onde os declives são mais acentuados. Em termos de concelhos abrangidos por esta área, os que tiveram uma maior incidência dos incêndios florestais foram Tondela, Vouzela e Oliveira de Frades.

A análise da vulnerabilidade social veio-nos demonstrar a heterogeneidade existente no território. Através da elaboração da cartografia podemos verificar quais as freguesias mais e menos vulneráveis da área em estudo. Oliveira de Frades foi a freguesia menos vulnerável, pois é onde está fixada uma população mais jovem e adulta e onde há

uma maior facilidade de acesso os diversos serviços de educação, saúde, habitação e, além disso, é onde existe a concentração dos meios de combate.

Relativamente ao ordenamento do território e às medidas aplicadas, deveria haver uma maior fiscalização e sensibilização junto das populações, uma vez que a Serra do Caramulo apresenta qualidades para se tornar num território mais competitivo, mas para tal, também é necessário haver uma aposta em mais e melhores incentivos, por exemplo, para atividades de lazer e em produtos endógenos que valorizem economicamente e culturalmente esta região, pois através disto também seria possível incentivar população jovem e adulta a se fixarem.

Verificação das hipóteses

Neste subcapítulo, pretende-se verificar as hipóteses de trabalho que foram mencionadas no início deste estudo, ou seja, vamos aferir se estas se confirmam ou não.

Hipótese 1 – Os incêndios florestais trazem mudanças significativas na vida social e económica da população da Serra do Caramulo

Através da realização desta dissertação, cheguei à conclusão de que a vidas das pessoas ao nível social e económico, tem um grande impacto devido aos incêndios florestais. Começamos pelos prejuízos elevados nos bens materiais que os incêndios acarretam e além disso a destruição do património natural e cultural. Por outro lado, temos o fator de que este evento provoca o desenvolvimento de pragas que contaminam as árvores queimadas e não queimadas e, conseqüentemente, podem contaminar as águas, o que é desfavorável para as populações. Por fim, temos a diminuição da matéria-prima para os empresários que pode levar ao encerramento de empresas, por exemplo, de serração de madeira e, conseqüentemente, leva ao desemprego dos indivíduos.

Hipótese 2 - A Serra do Caramulo é uma área com uma vulnerabilidade significativa, nomeadamente ao nível da vulnerabilidade social.

A hipótese confirma-se parcialmente, dado que não é possível confirmar de forma total a parte que remete para a vulnerabilidade, uma vez que a bibliografia que foi estudada e os dados que foram recolhidos eram focados no cálculo da vulnerabilidade social e não na vulnerabilidade total, ou seja, é impossível tirar conclusões credíveis. No que diz respeito à vulnerabilidade significativa, podemos concluir que as freguesias, maioritariamente, apresentam um nível médio ou alto, o que remete, de uma forma geral, que a Serra do Caramulo tem uma vulnerabilidade social média/alta.

Hipótese 3 – A área de estudo é heterogénea a vários níveis, o que vai influenciar a vulnerabilidade social.

Através da descrição física, demográfica, infraestrutural da Serra do Caramulo, podemos verificar que a área é heterogénea, pois as características de cada freguesia são diferentes, por exemplo, enquanto que a freguesia de Oliveira de Frades, que é a freguesia que apresenta ser menos vulnerável aos incêndios, tem declives menos acentuados, uma baixa percentagem de pessoas com idades superiores a 64 anos, mais farmácias e melhores acessos, a freguesia do Guardão, que é considerada a mais vulnerável, tem declives mais acentuados, maior número de pessoas com 64 anos, menor número de farmácias e de estabelecimentos de proteção. Ou seja, podemos concluir que esta hipótese foi totalmente confirmada.

Hipótese 4 – Onde há a ocorrência de mais incêndios, é onde se encontra a população mais vulnerável.

Esta hipótese foi parcialmente confirmada, pois verificamos que existem duas situações distintas. Por um lado, confirma-se uma vez que temos os casos das freguesias de Fornelo do Monte, Carvalhal de Vermilhas e Silvares que foram bastante afetadas por diversos incêndios ao longo dos anos e onde temos efetivamente uma população mais idosa e níveis de vulnerabilidade social muito elevados. No entanto, por outro lado, temos as freguesias de Campo de Besteiros e Caparrosa que têm uma vulnerabilidade social

muito baixa e baixa, respetivamente, e foram também bastante afetadas pelos incêndios, mas têm uma população mais adulta. Ou seja, podemos concluir que, nem sempre, onde há mais registos de ocorrências de incêndios florestais, é onde está a população mais vulnerável, pois são diversos os fatores que influenciam a propagação de incêndios.

Hipótese 5 – Nas áreas onde temos uma maior vulnerabilidade social, há uma maior probabilidade de incêndio.

O estudo que foi aqui realizado não se focou na probabilidade de incêndio, contudo é possível afirmar que a realidade é que áreas mais isoladas e que não são alvo de uma gestão eficaz de combustíveis apresentam condições mais favoráveis à propagação de incêndios. Mas isto não significa que as freguesias que apresentam uma vulnerabilidade social alta, mostre uma probabilidade alta ou que tenha sofrido com grandes ocorrências e na área em estudo temos o exemplo da freguesia de Agadão, Macieira de Alcoba e Mosteirinho que têm uma vulnerabilidade social muito alta e foram alvos de poucas ocorrências de incêndios florestais.

Bibliografia

Câmara Municipal de Águeda (Disponível em: <https://www.cm-agueda.pt/>)

Câmara Municipal de Anadia (Disponível em: <https://www.cm-anadia.pt/>)

Câmara Municipal de Mortágua (Disponível em: www.cm-mortagua.pt)

Câmara Municipal de Oliveira de Frades (Disponível em: <https://cm-ofrades.pt/>)

Câmara Municipal de Tondela (Disponível em: <https://www.cm-tondela.pt/>)

Câmara Municipal de Vouzela (Disponível em: <https://www.cm-vouzela.pt/>)

Carta Social (Disponível em: <https://www.cartasocial.pt/inicio>)

Centro de Estudos e Interpretação da Serra do Caramulo – CEISCaramulo. *A Geologia da Serra do Caramulo*. (Disponível em: <https://www.ceiscaramulo.pt/>)

Comissão Técnica Independente (2018). *Relatório de Avaliação dos Incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal Continental*. Assembleia da República.

Costa, A. (1934) *Diccionario Chorographico de Portugal Continental e Insular*. Volume IV, pp. 652-653.

Cunha, L., (2013) *Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais*. Riscos Naturais, Antrópicos e Mistos. Homenagem ao Professor Doutor Fernando Rebelo. Departamento de Geografia. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, pp. 153-165.

Cunha, L.; Mendes, J.; Tavares, A.; Freiria, S. (2011). *Construção de modelos de avaliação de vulnerabilidade social a riscos naturais e tecnológicos: o desafio das escalas*. Trunfos de uma Geografia ativa. Desenvolvimento Local, Ambiente, Ordenamento e Tecnologia. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, pp. 627-637.

Cutter, S. L. (2011). *A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores*. *Risco, vulnerabilidade social e cidadania*. Revista Crítica de Ciências Sociais, Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra pp. 59-69.

Cutter, S. L., Boruff, B. J., Shirley, W. L. (2003) *Social Vulnerability to Environmental Hazards*. Social Science Quarterly, Volume 84, Número 2, Southwestern Social Science Association. Universidade da Carolina do Sul, pp. 243-261.

Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Centro (2013). *Relatório de Avaliação dos impactos sobre espaços florestais, decorrentes do incêndio florestal na Serra do Caramulo*.

Dimuccio, L., Ferreira, R., Cunha, L., Campar, A. (2011). *Regional forest – fire susceptibility analysis in central Portugal using a probabilistic ratings procedure and artificial neural network weights assignment*. International Journal of Wildland Fire, 20, pp. 776-791.

Farinha, J. (2020). *Território, Vulnerabilidade e Risco. Os Incêndios Florestais no Pinhal Interior Sul*. Dissertação de Mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos. Universidade de Coimbra.

Ferreira, A. B. (1978) *Planaltos e Montanhas do Norte da Beira: Estudo de Geomorfologia*. Centro de Estudos Geográficos. Lisboa, pp 204-218.

GeoFabrik downloads (Disponível em: <https://download.geofabrik.de/europe.html>)

Girão, A. (1922) *Bacia do Vouga. Estudos Geográficos*. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra, pp. 1-136.

Godinho, M. M. (1981). *O plutonito do Caramulo: Contribuição para o seu conhecimento*. Tese de Doutoramento em Ciências Geológicas. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra.

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF (Disponível em: <https://icnf.pt/>)

Instituto Nacional de Estatística. Base Geográfica de Referenciação da Informação (Disponível em: <http://mapas.ine.pt/download/index2011.phtml>)

Julião, R. P., Zêzere, J. L., Nery, F. (2009). *Guião Metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal*. Autoridade Nacional de Proteção Civil.

Lacoste, Y. (2005) *Dicionário de Geografia. Da Geopolítica às paisagens*, Edição Portuguesa. Editorial Teorema.

Lei nº31, de 30 de maio de 2014. *Diário da República nº 104, Série I*. Assembleia da República.

Loureiro, J. (2018). *Incêndios Florestais no concelho de Tondela: uma visão da comunidade*. Dissertação de Mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos. Universidade de Coimbra.

Lourenço, L. (2007). *Riscos naturais, antrópicos e mistos*. Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. Revista Territorium 14, pp. 109-113.

Lourenço, L., Félix, F. (2019). *As vagas de incêndios florestais de 2017 em Portugal Continental, premissas de uma quarta “geração”?* Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. Revista Territorium 26, pp. 35-48.

Mendes, J. (2015). *Sociologia do risco – uma breve introdução e algumas lições*. Imprensa da Universidade de Coimbra.

Mendes, J., Tavares, A., Cunha, L., Freiria, S. (2011). *A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal*. Revista Crítica de Ciências Sociais. Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, pp. 95-128.

Medina, J. M. (1996). *Contribuição para o conhecimento da geologia do grupo das Beiras (CXG) na região do Caramulo-Buçaco (Portugal Central)*. Tese de Doutoramento. Departamento de Geociências. Universidade de Aveiro.

Nossa, P., Santos, N., Cravidão, F. (2013). *Risco e vulnerabilidade: a importância de fatores culturais e sociodemográficos na interpretação e reação aos perigos*. Riscos Naturais, Antrópicos e Mistos. Homenagem ao Professor Doutor Fernando Rebelo. Departamento de Geografia. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra, pp. 45-62.

Pereira, J. S. (1988). *A Serra do Caramulo – desintegração de um espaço rural*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra.

Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (2012-2018).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Águeda (2021-2030).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Anadia (2019-2028).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Mortágua (2021-2030).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Oliveira de Frades (2021-2030).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Tondela (2018-2027).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Vouzela (2022-2031).

Pordata – Estatísticas sobre Portugal e a Europa (Disponível em: <https://www.pordata.pt/>)

Tavares, A., Mendes, J., Freiria, S. (2010) *Cartografia dei rischi naturali e della vulnerabilità sociale: la rilevanza della scala e delle politiche pubbliche di sviluppo*. In Le sfide cartografiche. Movimento, partecipazione e rischio. Università degli Studi di Bergamo. Il Lavoro Editoriale Università, pp 299-312.

Tedim, F. (2013). *O contributo da vulnerabilidade na redução do risco de incêndio florestal*. Riscos Naturais, Antrópicos e Mistos. Homenagem ao Professor Doutor Fernando Rebelo. Departamento de Geografia. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra, pp 653-666.

Tedim, F., Carvalho, S. (2013). *Vulnerabilidade aos incêndios florestais: reflexões em torno de aspetos conceptuais e metodológicos*. Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. Revista Territorium, 20, pp. 85-99.

Viegas, X. (2019). *Análise dos incêndios florestais ocorridos a 15 de outubro de 2017*. Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais, ADAI/LAETA. Departamento de Engenharia Mecânica. Faculdade de Ciências e Tecnologias. Universidade de Coimbra.

Viegas, D. X., Ribeiro, L., Almeida, M., Oliveira, R., Viegas, M., Raposo, J., Reva, V., Figueiredo, R., Lopes, S. (2013). *Os Grandes Incêndios Florestais e os Acidentes Mortais Ocorridos em 2013*. Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais (ADAI/LAETA). Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

ANEXOS

Hierarquia das freguesias consoante as variáveis

Parte I

	Edifícios com 3 ou 4 pisos	Edifícios construídos entre 1919 e 1945	Edifícios construídos entre 1991 e 2011	Edifícios com estrutura de betão armado	Edifícios com estrutura de paredes adobe/alverina
Oliveira de Frades	4	11	13	3	14
Vouzela	1	1	11	25	7
Souto de Lafões	37	9	2	1	17
Paços de Vilharigues	11	16	14	23	2
Campo de Besteiros	10	25	12	4	15
Pinheiro	29	5	10	22	9
Ribeiradio	7	30	26	7	16
Belazaima do Chão	18	20	17	36	25
Caparrosa	8	10	3	11	1
Campia	14	33	24	27	22
Avelãs de Cima	26	14	23	26	32
Guardão	15	17	27	28	5
Sobral	13	7	20	17	20
Moita	25	26	29	13	36
Fataunços	16	34	38	8	8
Santiago de Besteiros	5	21	18	12	30
Préstimo	21	6	9	18	29
Reigoso	23	2	4	14	23
Cambra	24	36	8	19	35
S. Vicente de Lafões	12	38	35	38	21
Arcozelo das Maias	36	32	30	20	26
Castanheira do Vouga	31	35	34	6	28
Tourigo	2	18	22	32	34
Arca	33	3	25	35	13
Destriz	22	4	7	15	27
Pala	32	23	37	2	10
Queirã	17	27	15	24	18
Alcofra	28	22	33	10	12
Varzielas	20	29	1	33	38

Espinho	9	12	32	39	4
Barreiro de Besteiros	3	8	39	5	11
Ventosa	19	31	6	29	31
Castelões	6	37	28	16	33
São João do Monte	35	15	16	30	6
Fornelo do Monte	40	39	19	9	39
Agadão	39	24	36	40	37
Mosteirinho	27	28	21	34	24
Macieira de Alcoba	38	13	5	37	40
Carvalho de Vermilhas	30	19	31	31	3
Silvares	34	40	40	21	19

Parte II

	Alojamento s vagos	Alojamento s com água	Densidade populacional	Indivíduos com menos de 10 anos	Indivíduos com mais de 64 anos
Oliveira de Frades	21	16	2	3	1
Vouzela	33	14	1	11	10
Souto de Lafões	3	4	4	2	2
Paços de Vilharigues	5	9	9	10	5
Campo de Besteiros	25	13	3	5	6
Pinheiro	6	18	16	8	4
Ribeiradio	15	30	11	18	9
Belazaima do Chão	11	2	26	9	17
Caparrosa	22	28	19	24	20
Campia	14	21	21	17	19
Avelãs de Cima	20	3	17	12	21
Guardão	23	25	8	37	36
Sobral	19	17	24	26	23
Moita	17	5	10	15	11
Fataunços	32	23	7	20	7

Santiago de Besteiros	24	27	12	22	13
Préstimo	13	19	34	32	14
Reigoso	30	20	29	21	12
Cambra	39	32	18	14	22
S. Vicente de Lafões	18	11	5	6	3
Arcozelo das Maias	8	8	13	13	15
Castanheira do Vouga	26	6	33	4	8
Tourigo	16	12	15	25	32
Arca	2	22	22	29	33
Destriz	37	33	28	27	24
Pala	10	10	32	28	16
Queirã	35	26	14	19	18
Alcofra	38	36	23	34	28
Varzielas	31	34	25	16	25
Espinho	28	24	30	36	30
Barreiro de Besteiros	27	15	27	38	31
Ventosa	7	35	20	35	34
Castelões	34	29	6	30	35
São João do Monte	12	31	36	39	27
Fornelo do Monte	1	38	35	7	38
Agadão	29	7	40	23	26
Mosteirinho	4	1	39	31	29
Macieira de Alcoba	9	37	38	40	40
Carvalhal de Vermilhas	36	39	31	1	37
Silvares	40	40	37	33	39

Parte III

	Indivíduos com o 1º ciclo de ensino básico completo	Indivíduos com o ensino superior completo	Indivíduos desempregados	Densidade da rede viária	Densidade de farmácias
Oliveira de Frades	1	1	30	1	2
Vouzela	8	2	27	5	1
Souto de Lafões	2	11	35	2	9
Paços de Vilharigues	10	5	20	3	10
Campo de Besteiros	5	8	38	17	3
Pinheiro	4	9	21	4	11
Ribeiradio	17	24	12	14	12
Belazaima do Chão	3	6	13	40	13
Caparrosa	31	28	26	21	14
Campia	9	12	5	20	6
Avelãs de Cima	13	3	11	29	7
Guardão	27	7	10	12	4
Sobral	11	10	23	25	15
Moita	16	4	34	39	16
Fataunços	26	16	28	7	17
Santiago de Besteiros	20	27	25	10	18
Préstimo	15	29	14	38	19
Reigoso	22	30	32	13	20
Cambra	18	13	19	6	21
S. Vicente de Lafões	6	20	39	18	22
Arcozelo das Maias	24	35	9	15	23
Castanheira do Vouga	29	23	4	16	24
Tourigo	19	15	16	24	25
Arca	36	25	24	11	26
Destriz	21	22	7	26	5
Pala	32	33	2	30	27
Queirã	30	17	22	28	28
Alcofra	23	18	31	8	29
Varzielas	25	36	33	9	30
Espinho	33	26	15	23	31

Barreiro de Besteiros	35	38	18	35	32
Ventosa	37	32	17	22	33
Castelões	12	21	37	27	34
São João do Monte	34	31	36	19	8
Fornelo do Monte	7	40	6	34	35
Agadão	39	34	8	31	36
Mosteirinho	40	39	3	37	37
Macieira de Alcoba	38	14	1	32	38
Carvalho de Vermilhas	28	37	40	36	39
Silvares	14	19	29	33	40

Parte IV

	Densidade de estruturas residenciais para idosos	Densidade de estabelecimentos de proteção
Oliveira de Frades	4	2
Vouzela	2	1
Souto de Lafões	15	15
Paços de Vilharigues	16	16
Campo de Besteiros	3	3
Pinheiro	17	17
Ribeiradio	5	8
Belazaima do Chão	7	5
Caparrosa	6	9
Campia	11	6
Avelãs de Cima	13	13
Guardão	1	4
Sobral	14	14
Moita	9	11
Fataunços	18	18
Santiago de Besteiros	21	21
Préstimo	10	12
Reigoso	23	23
Cambra	8	10

S. Vicente de Lafões	26	26
Arcozelo das Maias	24	24
Castanheira do Vouga	25	25
Tourigo	30	30
Arca	22	22
Destriz	31	31
Pala	34	34
Queirã	33	33
Alcofra	19	19
Varzelas	20	20
Espinho	29	29
Barreiro de Besteiros	38	38
Ventosa	28	28
Castelões	32	32
São João do Monte	27	27
Fornelo do Monte	37	37
Agadão	12	7
Mosteirinho	40	40
Macieira de Alcoba	35	35
Carvalhal de Vermilhas	39	39
Silvares	36	36

