



1.ª REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SOUSEL

VOLUME II

O CONHECIMENTO BIOFÍSICO E O ORDENAMENTO DO

TERRITÓRIO

DISCUSSÃO PÚBLICA

Sousel, novembro de 2024



FICHA TÉCNICA

Coordenação geral

Eng.º Manuel Valério (Presidente da Câmara Municipal de Sousel)

Apoio Técnico CM de Sousel

Eng.º António Dâmaso (Vereador da Câmara Municipal de Sousel)

Arq.ª Alexandra Fale (Chefe da Divisão de Urbanismo, Ambiente, Qualidade e Intervenção)

Arq.ª Teresa Patrão (Técnica Superior)

Dr. Nuno Fernandes (Técnico Superior)

Diretor Executivo e coordenador técnico

Ricardo Tomé (Geógrafo Físico, Msc.)

Gestão de projeto

Ana Isabel Rodrigues (Geógrafa)

Colaboradores técnicos

Ana Isabel Marques (Jurista)

Bogdan Jaranovic (Geógrafo)

Fernando Cabrita (Geógrafo)

Isabel Moraes Cardoso (Jurista)

Jaime Valle (Jurista)

João Marcelino (Geógrafo)

Mónica Sagreiro (Geógrafa)

Rui Mataloto (Arqueólogo)

Sofia Delgado (Eng.ª Química)

Tiago Sousa (Geógrafo)

ESTRUTURA DO PLANO

VOLUME I

Do âmbito e contexto ao enquadramento territorial e quadro de referência estratégico do PDM

VOLUME II

Do conhecimento biofísico ao ordenamento do território

VOLUME III

Da população à socioeconomia

VOLUME IV

Sistema urbano e linhas estruturantes

VOLUME V

Do conhecimento do Património à sua valorização

VOLUME VI

Do estado do ordenamento do território à estratégia de desenvolvimento

VOLUME VII

Planeamento, ordenamento e desenvolvimento do território - condicionantes

Volume VIII

Planeamento, ordenamento e desenvolvimento do território - ordenamento

VOLUME IX

Regulamento do PDM de Sousel

VOLUME X

Avaliação Ambiental Estratégica. Relatório dos Fatores Críticos para a Decisão

VOLUME XI

Avaliação Ambiental Estratégica. Relatório Ambiental

VOLUME XII

Avaliação Ambiental Estratégica. Resumo Não Técnico

VOLUME XIII

Elementos complementares

ÍNDICE GERAL DO PLANO

VOLUME I. DO ÂMBITO E CONTEXTO AO ENQUADRAMENTO TERRITORIAL E QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO DO PDM

PARTE I. DA POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO AO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SOUSEL

I.1. Território, Sociedade e o PDM como Instrumento de Planeamento

I.2. Planeamento e ordenamento do território. Da política nacional ao PDM de Sousel

I.3. O PDM de Sousel. Da Dinâmica ao Procedimento de Revisão

I.4. O PDM de Sousel de 2.ª Geração. Ambição e objetivos da revisão

I.5. Metodologia e estrutura do PDM

PARTE II. DO ENQUADRAMENTO TERRITORIAL AO QUADRO DE REFERÊNCIA

II.1. Enquadramento Territorial

II.2. Quadro de referência estratégico

VOLUME II. DO CONHECIMENTO BIOFÍSICO AO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

PARTE III. SISTEMA BIOFÍSICO E AMBIENTAL

III.1. O conhecimento biofísico e ordenamento do território

III.2. O clima e o PDM de Sousel

III.3. Geomorfologia. Do quadro morfoestrutural aos fenómenos perigosos

III.4. Hidrogeologia

III.5. Hidrografia e hidrologia

III.6. Solos. Famílias e tipos

III.7. Ocupação do solo

III.8. Valores Naturais

III.9. Fenómenos perigosos – Uma Análise Integrada

VOLUME III. DA POPULAÇÃO À SOCIOECONOMIA

PARTE IV. AS PESSOAS E A SOCIOECONOMIA

IV.1. População

IV.2. Base Socioeconómica

VOLUME IV. SISTEMA URBANO E LINHAS ESTRUTURANTES

PARTE V. SISTEMA URBANO E LINHAS ESTRUTURANTES

V.1. Estrutura de povoamento e sistema urbano

V.2. Equipamentos

V.3. Infraestruturas

V.4. Acessibilidades e mobilidade territorial

V.5. O ruído

VOLUME V. DO CONHECIMENTO DO PATRIMÓNIO À SUA VALORIZAÇÃO

PARTE VI. DO CONHECIMENTO DO PATRIMÓNIO À SUA VALORIZAÇÃO

VI.1. Conhecer para valorizar o património

VOLUME VI. DO ESTADO DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO À ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO

PARTE VII. DO ESTADO DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO A UMA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO

VII.1. Ordenamento do território e desenvolvimento e o PDM de Sousel

VII.2. A auscultação dos atores locais. Um contributo fundamental para o planeamento e desenvolvimento

VII.3. A situação existente e o quadro de fundo para a concretização da estratégia para o desenvolvimento

VII.4. A concretização da estratégia rumo ao desenvolvimento sustentável do concelho

VOLUME VII. PLANEAMENTO, ORDENAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO TERRITÓRIO - CONDICIONANTES

PARTE VIII. PLANEAMENTO, ORDENAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO TERRITÓRIO

VIII.1. As condicionantes ao uso do solo

VOLUME VIII. PLANEAMENTO, ORDENAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO TERRITÓRIO - ORDENAMENTO

VIII.2. Proposta de ordenamento

VIII.3. Compatibilidade e conformidade do PDM revisto com os IGT em vigor

VIII.4. Gestão e operacionalização do PDM de Sousel

VOLUME IX. REGULAMENTO DO PDM DE SOUSEL

PARTE IX. REGULAMENTO DO PDM DE SOUSEL

VOLUME X. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA. RELATÓRIO DOS FATORES CRÍTICOS PARA A DECISÃO

PARTE X. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

X.1. Relatório dos Fatores Críticos para a Decisão

VOLUME XI. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA. RELATÓRIO AMBIENTAL

X.2. Relatório Ambiental

VOLUME XII. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA. RESUMO NÃO TÉCNICO

X.3. Resumo Não Técnico

VOLUME XIII. ELEMENTOS COMPLEMENTARES

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DA RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DA RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

ÍNDICE DO VOLUME II

PARTE III. Sistema Biofísico e Ambiental.....	12
III.1. O Conhecimento Biofísico e Ordenamento do Território.....	13
III.1.1. Dos fundamentos para uma análise biofísica do território.....	14
III.2. O clima e o PDM de Sousel.....	15
III.2.1. Do clima de Portugal ao concelho de Sousel.....	19
III.2.2. O clima no concelho de Sousel.....	21
III.2.3. Alterações climáticas.....	27
III.2.4. Dos fenómenos climáticos perigosos.....	42
III.2.5. Aspectos a reter.....	51
III.2.6. Bibliografia.....	54
III.3. Geomorfologia. Do quadro morfoestrutural aos fenómenos perigosos.....	59
III.3.1. Quadro morfoestrutural.....	60
III.3.2. Morfologia e Morfometria.....	61
III.3.3. Geologia e Litologia.....	66
III.3.4. Geomorfologia: Génese e evolução do relevo.....	71
III.3.5. Recursos geológicos e Fenómenos Perigosos.....	73
III.3.6. Aspectos a Reter.....	85
III.3.7. Bibliografia.....	86
III.4. Hidrogeologia.....	89
III.4.1. As massas de água subterrâneas do concelho de Sousel.....	89
III.4.2. O estado das massas de água subterrâneas.....	94
III.4.3. Dos fenómenos perigosos: suscetibilidade à contaminação de massas de água subterrânea.....	98
III.4.4. Aspectos a reter.....	101
III.4.5. Bibliografia.....	102
III.5. Hidrografia e Hidrologia.....	104
III.5.1. Da hidrografia de Sousel.....	105
III.5.2. O estado das massas de água superficiais.....	108
III.5.3. Das Bacias hidrográficas.....	110

III.5.4.	Do regime hidrológico	113
III.5.5.	Aspetos a reter.....	115
III.5.6.	Bibliografia.....	116
III.6.	Solos. Famílias e tipos.....	118
III.6.1.	Sobre as Principais Famílias de Solo no Concelho.....	120
III.6.2.	Capacidade de uso do solo.....	123
III.6.3.	Erosão hídrica do solo	126
III.6.4.	Aspetos a reter	128
III.6.5.	Bibliografia.....	130
III.7.	Ocupação do solo.....	132
III.7.1.	Matriz de ocupação do solo no concelho de Sousel.....	132
III.7.2.	Incêndios rurais.....	139
III.7.3.	Aspetos a reter	142
III.7.4.	Bibliografia.....	144
III.8.	Valores Naturais.....	145
III.8.1.	Da paisagem de Sousel.....	146
III.8.2.	Recursos biológicos	152
III.8.3.	Zonas de caça	161
III.8.4.	Aspetos a reter	163
III.8.5.	Bibliografia.....	165
III.9.	Fenómenos perigosos – Uma Análise Integrada.....	166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.2.1.	Secretário-Geral da Nações Unidas alerta para as alterações climáticas.....	17
Figura III.2.2.	Clima de Portugal de acordo com a classificação de Köppen.....	21
Figura III.2.3.	Temperatura do ar, Normal Climatológica de Évora (1971-2000)	22
Figura III.2.4.	Número médio de dias de extremos de temperatura, Normal Climatológica de Évora (1971-2000).....	23
Figura III.2.5.	Precipitação média mensal para as estações de Casa Branca e Sousel (1980-2009)	24
Figura III.2.6.	Precipitação diária máxima anual (mm) na estação de Sousel (1932-2007)	25

Figura III.2.7. Direção do vento nas estações de Sousel e Casa Branca (2001-2010).....	26
Figura III.2.8. Insolação média anual	27
Figura III.2.9. Iniciativas das Nações Unidas, da União Europeia e de Portugal para a mitigação e adaptação às alterações climáticas.....	30
Figura III.2.10. Trajetória de redução de emissões de 85% a 90% até 2050 face a 2005.....	36
Figura III.2.11. Potencial biomássico do Alto Alentejo.....	38
Figura III.2.12. Previsões relativas à temperatura e precipitação	40
Figura III.2.13. Variação do número de espécies	41
Figura III.2.14. Suscetibilidade a ondas de calor	44
Figura III.2.15. Duração média das ondas de calor em junho, julho e agosto	44
Figura III.2.16. Suscetibilidade a secas	47
Figura III.2.17. Índice de Aridez (2000-2010).....	50
Figura III.3.1. Sousel nas unidades morfoestruturais de Portugal.....	61
Figura III.3.2. Unidades morfológicas no concelho de Sousel.....	62
Figura III.3.3. Hipsometria (m).....	63
Figura III.3.4. Declive (° ..).....	64
Figura III.3.5. Exposição.....	65
Figura III.3.6. Geologia.....	69
Figura III.3.7. Litologia.....	70
Figura III.3.8. Pedreiras em exploração e abandonadas no concelho de Sousel.....	74
Figura III.3.9. Pedreira abandonada.....	77
Figura III.3.10. Epicentros dos sismos com magnitude igual ou superior a 3,5.....	79
Figura III.3.11. Enquadramento geodinâmico.....	79
Figura III.3.12. Intensidade sísmica em Portugal Continental	80
Figura III.3.13. Zonamento de ação sísmica afastada (Tipo 1, à esquerda) e próxima (Tipo 2, à direita)	81
Figura III.3.14. Perigosidade sísmica.....	84
Figura III.4.1. Massas de água subterrâneas	90
Figura III.4.2. Profundidade média do nível da água do aquífero Estremoz-Cano (ano hidrológico 2021/2022)	91
Figura III.4.3. Caudais de furos e caudais máximos de nascentes.....	93
Figura III.4.4. Estado global das massas de água.....	96

Figura III.4.5. Inventário de fontes poluentes.....	97
Figura III.4.6. Suscetibilidade de contaminação de massas de água subterrâneas	100
Figura III.5.1. Rede hidrográfica (Hierarquia de <i>Strahler</i>)	107
Figura III.5.2. Estado global das massas de água superficiais.....	109
Figura III.5.3. Influência da forma da bacia nos caudais de ponta e tempos de concentração.....	111
Figura III.5.4. Bacias hidrográficas	112
Figura III.6.1. Tipos de Solos no concelho de Sousel	122
Figura III.6.2. Capacidade de uso do solo	125
Figura III.6.3. Erosão hídrica potencial	127
Figura III.7.1. Ocupação do solo	133
Figura III.7.2. Evolução das áreas de olival no concelho de Sousel	136
Figura III.7.3. Área de olival em regime de exploração intensivo na envolvente da aldeia de Casa Branca	137
Figura III.7.4. Áreas florestais do concelho de Sousel.....	138
Figura III.7.5. Perigosidade a incêndios rurais no concelho de Sousel.....	141
Figura III.7.6. Risco a incêndios rurais no concelho de Sousel.....	142
Figura III.8.1. Unidades de paisagem no concelho de Sousel	147
Figura III.8.2. Pedreira na serra de S. Miguel.....	148
Figura III.8.3. Praça de Touros na serra de S. Miguel.....	149
Figura III.8.4. Parque de merendas na serra de S. Miguel.....	149
Figura III.8.5. Áreas de visibilidade a partir do topo das serras de S. Miguel e S. Bartolomeu.....	150
Figura III.8.6. Olival intensivo na serra de S. Miguel	151
Figura III.8.7. Ocupação do solo na área das serras de São Miguel e de São Bartolomeu.....	152
Figura III.8.8. Áreas florestais sensíveis e sub-regiões homogêneas do PROF e espécies de flora e peixes.....	155
Figura III.8.9. Zonas de caça do município de Sousel.....	161

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro III.2.1. Principais acordos internacionais assinados a nível mundial e relativos às alterações climáticas.....	31
Quadro III.2.2. Principais instrumentos da União Europeia para o combate às alterações climáticas..	33

Quadro III.2.3. Principais instrumentos de Portugal para o combate às alterações climáticas	34
Quadro III.2.4. Principais ocorrências recentes de secas com impactos no abastecimento público	47
Quadro III.2.5. Medidas estruturais e não estruturais propostas pelo Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca	48
Quadro III.2.6. Orientações de planeamento	53
Quadro III.3.1. Velocidade de propagação de ondas de acordo com o tipo de terreno	82
Quadro III.5.1. Rede hidrográfica principal do concelho de Sousel.....	105
Quadro III.5.2. Bacias hidrográficas no concelho de Sousel.....	111
Quadro III.6.1. Tipos de solos no concelho de Sousel.....	120
Quadro III.6.2. Capacidade de uso do solo	123
Quadro III.7.1. Ocupação do solo no concelho de Sousel	134

PARTE III. SISTEMA BIOFÍSICO E AMBIENTAL

III.1. O CONHECIMENTO BIOFÍSICO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

III.1.1.L DOS FUNDAMENTOS PARA UMA ANÁLISE BIOFÍSICA DO TERRITÓRIO

Enquanto ser geográfico, o homem necessita inevitavelmente de se apropriar do território (SACK, 1997), estando a sua representação sobre o território fortemente relacionada com as características desse, do clima à morfologia e litologia do solo, à disponibilidade dos recursos hídricos, *etc.*, que de algum modo condicionam as formas de ocupação e uso e a sua ação (SIRGADO, 1993). Neste contexto o autor refere (*ob. cit.*) que “grande parte dos problemas de ordenamento do território têm um caráter eminentemente físico”, significando com isto que a ação do homem nem sempre atende à real capacidade de carga do território e potencialidades de utilização e exploração.

É nesse sentido que o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT)¹ consagra, na alínea a), n.º 1 do artigo 4.º, da obrigatoriedade dos planos territoriais “explicitarem, de forma clara, os fundamentos das respetivas previsões (...), a estabelecer com base no conhecimento sistematicamente adquirido”, nomeadamente, “das características físicas, morfológicas e ecológicas do território” e “dos recursos naturais e das transformações ambientais”, como decorre, respetivamente, das alínea b) e d) do mesmo artigo.

Com o mesmo alcance e em reforço desta disposição, estabelece a alínea a) do n.º 1 do artigo 96.º, que o conteúdo material do PDM integra a “caracterização (...) biofísica do território (...)”, entre outros que direta ou indiretamente dependem da abordagem biofísica², de cujas variáveis (fenómenos geográficos) – *e.g.* clima, hidrografia, hidrologia, solos, geomorfologia, litologia, decorrem ainda condicionantes ao uso do solo (*cf.* alínea c) do artigo 97.º do RJIGT),

¹ DL n.º 80/2015, de 14 de maio, na redação atual.

² Como se pode ler, *e.g.*, na alínea c) do n.º 1 do mesmo artigo, onde se consagra que entre os elementos do PDM devem constar os “critérios de sustentabilidade a adotar (...) necessários à proteção dos valores e dos recursos naturais, recursos hídricos, culturais, agrícolas e florestais, e a identificação da estrutura ecológica municipal”.

como sejam, a Reserva Ecológica Nacional (REN)³, a Reserva Agrícola Nacional (RAN)⁴ ou ainda a identificação e análise de alguns fenómenos naturais perigosos (ANPC/DGOTDU, 2009) e a delimitação de zonas inundáveis⁵. Também a Avaliação Ambiental de Planos e Programas (vulgo Avaliação Ambiental Estratégica ou simplesmente AAE)⁶, tem subjacente a necessidade de um conhecimento alargado sobre o sistema biofísico do território entre outros.

É neste contexto que é elaborada a presente parte do PDM do concelho de Sousel, dedicado ao conhecimento biofísico deste território, com o objetivo específico de gerar conhecimento, no quadro do alcance do Plano, sobre os principais elementos que, deste ponto de vista, lhe conferem cunho e identidade. Inicia-se com uma abordagem ao clima, passando-se em seguida em revisão os aspetos relacionados com a geomorfologia, litologia, geologia, hidrografia, hidrologia, hidrogeologia, solos, ocupação do solo e valores naturais. Nesta parte abordam-se em cada capítulo, os fenómenos perigosos associados.

III.2. O CLIMA E O PDM DE SOUSEL

Desde a Conferência de Genebra (1978), à Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas, assinada à margem da Conferência do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento, que ocorreu

³ DL n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação atual conferida pelo DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, que estabelece o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN), conjugado com a Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, que define as Orientações Estratégicas para a delimitação da REN (OEREN).

⁴ Consagrada pelo DL n.º 73/2009, de 31 de março, alterado pelo DL n.º 199/2015, de 16 de setembro (Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional ou RJRAN).

⁵ DL n.º 364/98, de 21 de novembro, que estabelece a obrigatoriedade de elaborar cartas de zonas inundáveis nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias, articulado com o DL n.º 115/2010, de 22 de outubro, que aprova o quadro para a avaliação e gestão das zonas inundáveis, e com a Lei da água, L n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e ainda em conjugação com o RJREN.

⁶ Consagrada pelo Regime Jurídico da Avaliação Ambiental Estratégica (RJAAE), aprovado pelo DL n.º 232/2007, de 15 de junho, alterado pelo DL n.º 58/2011, de 4 de maio.

no Rio de Janeiro no ano de 1992⁷, até ao tratado de Quioto (ONU, 1998; UE, 2002), acordo Paris (ONU, 2015) e à COP 25, que ocorreu no ano de 2019⁸, o clima tem sido alvo de especial atenção. Contudo, essas preocupações foram, entretanto, acentuadas por força das mais variadas evidências de que as alterações climáticas que estão a acontecer, referindo mesmo os cientistas “que estamos em emergência climática⁹”.

É com esse sentido que o Secretário-geral das Nações Unidas, António Guterres, no quadro da COP 25, referia que “só um punhado de fanáticos nega a evidência” das alterações climáticas. Ressalvava ainda, à margem dessa Cimeira Climática, que “não há muro suficientemente alto que proteja desta ameaça qualquer país, por mais alto que seja”. É pois um fenómeno que a todos respeita e cujo combate exige uma solução conjugada dos países, razão por que o Secretário-geral das Nações Unidas assentava na revista Time (2019) (Figura III.2.1) com pesar e em jeito de alerta que “*Climate change is for me, clearly an area where the U.N. has the obligation to assume global leadership*”.

⁷ *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), voltada especificamente aos problemas climáticos, foi assinada por 154 países à margem da Conferência do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento, que ocorreu no Rio de Janeiro no ano de 1992.

⁸ 25.ª Conferência das Partes (COP25) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climática, que aconteceu em Madrid entre 2 e 13 de dezembro de 2019. 25.ª Conferência das Partes (COP25) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climática. Ao momento da elaboração deste relatório foi o último grande evento sobre as alterações climáticas promovido pelas Nações Unidas, e que segue as preocupações manifestadas desde a Conferência de Genebra (1978).

⁹ <https://www.publico.pt/2019/11/05/ciencia/noticia/aviso-cientistas-humanidade-emergencia-climatica-1892573>

Figura III.2.1. Secretário-Geral da Nações Unidas alerta para as alterações climáticas



Fonte: TIMES, junho de 2019

Mais recentemente, no decorrer da COP26, surge o Pacto Climático de Glasgow, onde novamente é reconhecida a emergência climática global. A COP26 teve como intuito sublinhar a urgência e as oportunidades de avançar para uma economia neutra em carbono, assim como o poder da cooperação internacional para enfrentar os desafios mais graves que o mundo deve encarar. Nesse sentido, a Conferência do Clima de Glasgow enfatiza várias ideias e mensagens das quais se destacam as seguintes (ONU, 2021; IBERDROLA, 2021):

1. é necessário aprovar um **pacote de medidas equilibrado e negociado** que cumpra o Acordo de Paris e permita avançar rumo aos objetivos climáticos da ONU.
2. para garantir o sucesso, é preciso que todos os países se comprometam a **alcançar as emissões líquidas nulas quanto antes**, fazendo cortes significativos antes de 2030 e estabelecendo marcos regulatórios destinados a criar ambientes que incentivem investimentos em soluções climáticas em todos os setores.
3. é necessário **ajudar as sociedades e economias para que se adaptem às mudanças climáticas**, especialmente as mais vulneráveis, para garantir uma transição justa.

4. é fundamental substituir as fontes de energia poluentes por **sistemas energéticos limpos**, aproveitando a oportunidade oferecida pela rápida queda dos custos das energias renováveis e pelo armazenamento energético.
5. é necessário **acelerar a transição para um** transporte sem emissões de carbono, eliminando gradualmente os motores a gasolina e diesel.
6. para que tudo isso seja possível, é imprescindível realizar a transformação verde do sistema financeiro, para que todos os países possam impulsionar **investimentos limpos e resilientes**. Para tal, será essencial o cumprimento da meta de US\$ 100 bilhões e um acordo sobre como o processo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudança Climática levará adiante o trabalho sobre financiamento climático.
7. a descarbonização da economia mundial exige inovação e o **compromisso de todos**: cidadãos, investidores, empresas, países, regiões e cidades.

Por esta razão, considerando o âmbito e o alcance de um PDM, será fácil de compreender que do conteúdo do PDM faça parte o estudo sobre o clima, como resulta do artigo 96.º, n.º 1, alínea a) do RJIGT, referindo-se ao sistema biofísico do qual o clima é parte integrante.

Com efeito, o clima determina parte das nossas vidas, do *modus vivendi* de cada lugar, os usos e ocupações existentes e potenciais, a flora e a fauna, a paisagem, a disponibilidade de recursos hídricos, e até mesmo a exposição de cada lugar a fenómenos perigosos (WMO, 2011).

O clima depende de **fatores geográficos**, em particular, da posição geográfica, da latitude, da altitude, da exposição solar, da proximidade ao mar ou da circulação geral da atmosfera, definindo-o os respetivos **elementos**, como a precipitação, o vento, a temperatura ou a humidade do ar (ANDRADE E BASCH, 2012).

De entre os elementos climáticos abordados no âmbito do PDM de Sousel, destacam-se a temperatura, precipitação, direção e a velocidade do vento e a insolação¹⁰. Na sequência da abordagem ao clima, serão avaliados os fenómenos perigosos que lhe estão associados, terminando-se o capítulo com uma abordagem sobre as alterações climáticas, sugerindo-se por fim medidas de adaptação e proteção da população.

De modo a dispor-se de termo comparativo e pano de fundo enquadrador, a abordagem parte da escala nacional até à local.

III.2.1. DO CLIMA DE PORTUGAL AO CONCELHO DE SOUSEL

Com o objetivo de distinguir os diferentes tipos de climas de Portugal, é incontornável que se explorem os fatores de **natureza geográfica** e os decorrentes da **dinâmica atmosférica**.

Como fatores de **natureza geográfica** é de destacar o efeito da latitude, da posição geográfica de Portugal e do relevo (MEDEIROS, 2000). Assim, a latitude é determinante para a influência da circulação atmosférica e o tipo de massas de ar que atingem o território continental. Relativamente à posição geográfica, no setor sudoeste do continente europeu, esta permite a influência do oceano Atlântico e da proximidade do norte de África sobre o clima. Enquanto o relevo origina diferenças regionais significativas, não apenas devido à altitude que determina a variação da temperatura, mas também devido ao efeito de *Föhn* que diferencia as massas de ar na vertente barlavento e sotavento (MEDEIROS, 2000).

No que concerne à **dinâmica atmosférica**, esta é responsável pelos contrastes sazonais existentes, atendendo aos tipos de circulação que afetam o território - de entre os quais os

¹⁰ São, efetivamente, os elementos do clima que melhor definem o clima no concelho, e para os quais é possível aceder a dados que permitem a caracterização de cada um, ainda que através de uma abordagem sintética adaptada ao alcance do PDM.

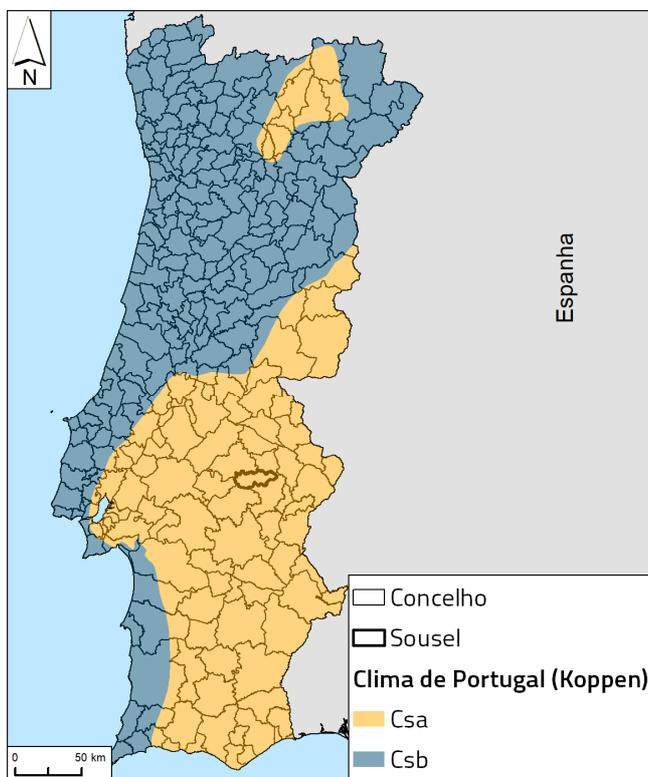
mais importantes são o fluxo zonal de oeste, a circulação meridiana e as situações de bloqueio (MEDEIROS, 2000).

Da síntese dos fatores de natureza geográfica e da dinâmica atmosférica resulta a classificação do clima de Portugal Continental como um clima Mediterrânico (Cs), de acordo com a classificação de *Köppen*¹¹ (LOWRY, 1972; PEIXOTO, 1987). O clima de Portugal Continental, segundo a classificação de *Köppen*, divide-se em duas regiões: uma de clima temperado com inverno chuvoso e verão seco e quente (Csa) e outra de clima temperado com inverno chuvoso e verão seco e pouco quente (Csb) (vd. Figura III.2.2).

O tipo de clima **Csa**, onde se insere o concelho de Sousel, é caracterizado por temperaturas médias do mês mais quente superiores a 22 °C, provocados pela elevada continentalidade destas áreas. Este ocorre essencialmente no setor sul de Portugal (com exceção do setor sudoeste e da fachada atlântica ocidental) e no vale superior do Rio Douro (vd. Figura III.2.2). O tipo de clima **Csb** (vd. Figura III.2.2) é representativo do território onde a temperatura do mês mais quente não ultrapassa os 22 °C e com pelo menos quatro meses com temperatura superior a 10 °C, ocorrendo de forma dominante a norte do rio Tejo. A distribuição deste clima é influenciada pela latitude, que determina a redução do número de horas de sol a nível anual, e proximidade do mar que atenua as amplitudes térmicas intra-anuais.

¹¹ Proposta em 1900 pelo climatologista russo *Köppen*, e tendo sido por ele aperfeiçoada e desenvolvida em colaboração com *Rudolf Geiger*, a classificação de *Köppen-Geiger*, utiliza dados da temperatura e da precipitação mensal e anual para subdividir o globo em tipos homogêneos de climas, fornecendo indicação do tipo de clima e das suas particularidades. Köppen dividiu os hemisférios em 5 grandes zonas climáticas: A – Clima tropical; B – Clima seco; C – Clima temperado; D – Clima temperado frio; E – Clima polar. Este zoneamento é definido através do critério da temperatura sendo que a letra A corresponde às zonas mais quentes e a letra E às mais frias. Para designação dos climas, *Köppen* atribui três letras, sendo que a primeira é definida de acordo com o anteriormente referido, a segunda é definida através das particularidades do regime pluviométrico e a terceira através das particularidades térmicas do local (GOUVEIA, 2017).

Figura III.2.2. Clima de Portugal de acordo com a classificação de Köppen



Fonte: Classificação climática, Adaptado de IPMA (2020); Limites administrativos, DGT (2020)

III.2.2. O CLIMA NO CONCELHO DE SOUSEL

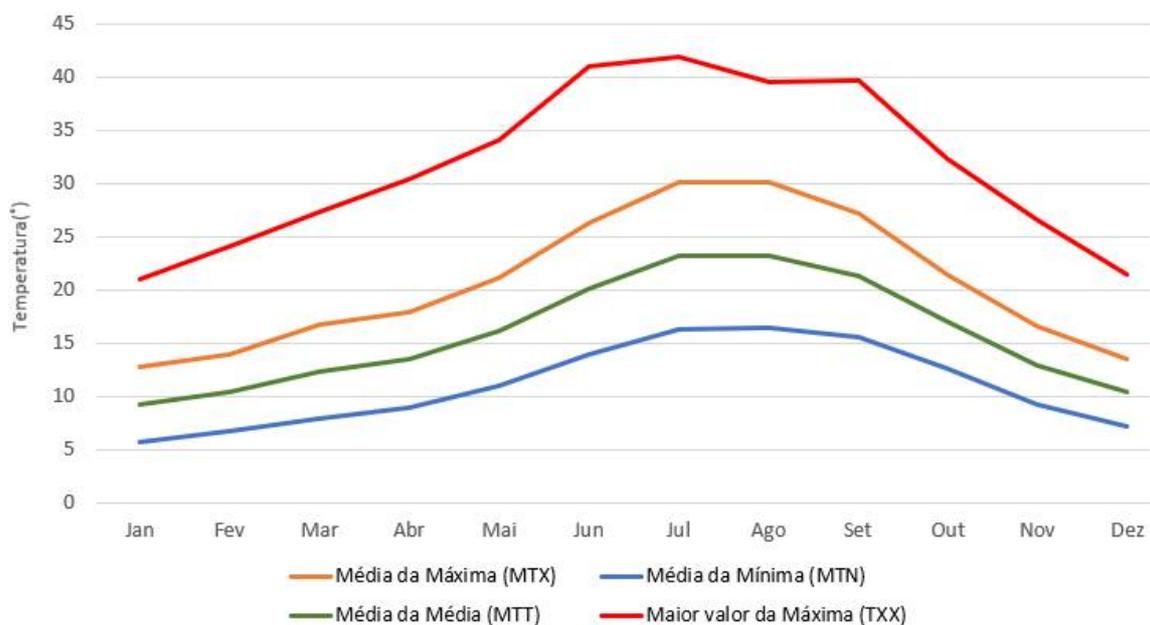
Considerando que o concelho de Sousel se insere num clima Csa, a uma escala adaptada ao concelho, os elementos climáticos são estudados de acordo com os dados meteorológicos existentes (estações meteorológicas do concelho de Sousel e Casa Branca), dados da normal climatológica de Évora (1971-2000) e de acordo com a bibliografia de referência relativa ao tema.

No que se refere à **temperatura**, não se encontram disponíveis dados para o concelho de Sousel, pelo que, de forma a caracterizar este elemento do clima, foi utilizada a normal climatológica de Évora (1971-2000) (IPMA), por ser a estação mais próxima com medições de temperatura constantes. Também é de considerar que as fatores condicionantes do clima

em Sousel e em Évora são semelhantes, pelo que se considera que, ainda que existam variações, estas não sejam significativas.

As temperaturas médias atestam o clima mediterrânico aferido anteriormente, com invernos amenos, com temperaturas médias próximas dos 10° C em dezembro e janeiro e as temperaturas vão aumentando gradualmente, atingindo 23° C em julho e agosto (vd. Figura III.2.3). Note-se que estes valores são representativos de médias mensais que escondem importantes variações sazonais. Assim, no que se refere à temperatura média das máximas, esta, durante os meses de verão alcança os 30° C (vd. Figura III.2.3). Ainda analisando o maior valor de máxima, verifica-se que a temperatura durante o verão ultrapassa os 40° C, sendo também registadas temperaturas superiores a 20° C nos meses mais frios, e janeiro (vd. Figura III.2.3). Por fim, no que se refere à temperatura média mínima, esta é próxima dos 5° C nos meses mais frios, (vd. Figura III.2.3) e apresenta

Figura III.2.3. Temperatura do ar, Normal Climatológica de Évora (1971-2000)

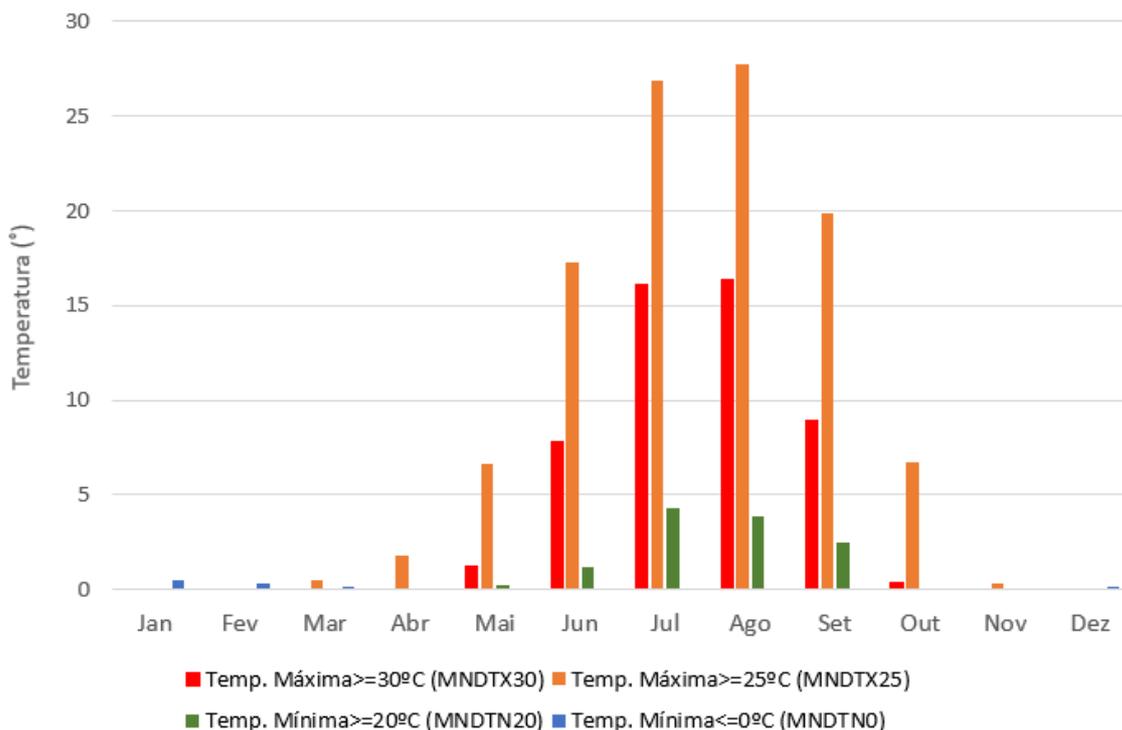


Fonte: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000/#557>

Como seria expectável e como pode ser averiguado na Figura III.2.4, os meses mais quentes, julho e agosto, apresentam praticamente todos os dias do mês com temperatura acima dos

25 ° , sendo que mais de metade do mês, as temperaturas são superiores a 30 ° . Também pode ser observado que a temperatura mínima inferior a 0 ° foi alcançada nos meses de dezembro a março, sendo um fenómeno pouco frequente (vd. Figura III.2.4).

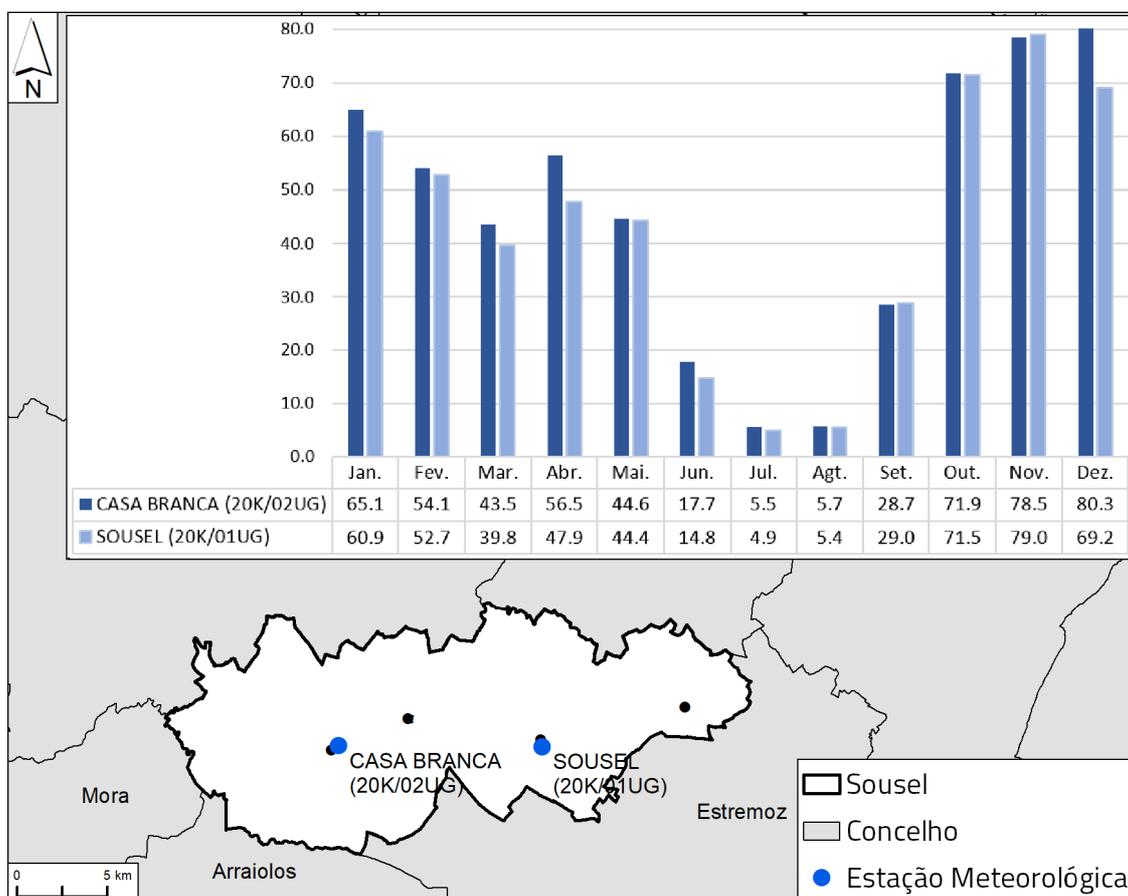
Figura III.2.4. Número médio de dias de extremos de temperatura, Normal Climatológica de Évora (1971-2000)



Fonte: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000/#557>

Relativamente à **precipitação**, são analisados os dados das estações de Sousel e Casa Branca com uma série de dados que varia entre 1980-2009 (SNIRH, 2021) (vd. Figura III.2.5). Verifica-se que a mesma varia de forma inversa à temperatura, sendo mais elevada no inverno que no verão. Nas estações de Sousel e Casa Branca a precipitação média anual é de 519 mm e 552 mm, respetivamente, sendo notória um maior volume de precipitação em Casa Branca (vd. Figura III.2.5).

Figura III.2.5. Precipitação média mensal para as estações de Casa Branca e Sousel (1980-2009)



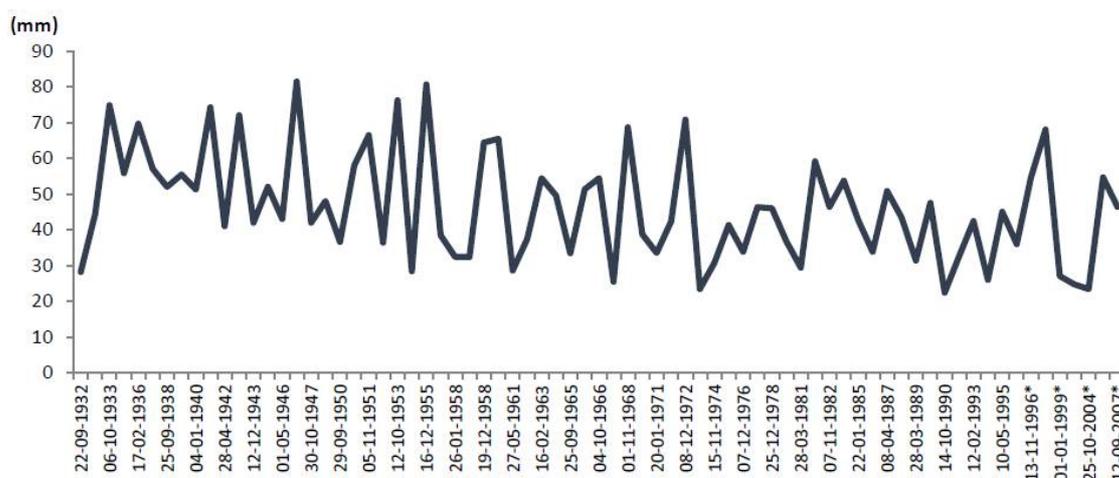
Fonte: CAOP, DGT (2018); Estações meteorológicas, SNIRH (2021)

Os meses de outubro a dezembro são os que apresentam os maiores volumes de precipitação sendo, em média, superior a 70 mm (vd. Figura III.2.5). Ainda que a precipitação seja muito próxima entre as duas estações no mês de outubro e novembro, o mês de dezembro apresenta uma precipitação inferior, aproximadamente 11 mm, na estação de Sousel. Nos meses de verão, essencialmente de junho a agosto, a precipitação é muito reduzida, sendo frequentes ano sem precipitação nestes meses (vd. Figura III.2.5).

Da análise da diferença nos valores registados entre os anos de 1931-1979 e 1979-2009, apenas disponíveis para a estação existente em Sousel, verifica-se um decréscimo da precipitação média mensal de 54,65 mm/mês para 43,79 mm/mês (CM SOUSEL, PMDFCI, CADERNO 1, 2019).

De acordo com o que se pode observar na Figura III.2.6 e como constatado no PMDFCI de Sousel (CM SOUSEL, 2019), é possível discernir uma redução gradual dos máximos de precipitação registados.

Figura III.2.6. Precipitação diária máxima anual (mm) na estação de Sousel (1932-2007)



Fonte: CM SOUSEL, PMDFCI, CADERNO 1, 2019

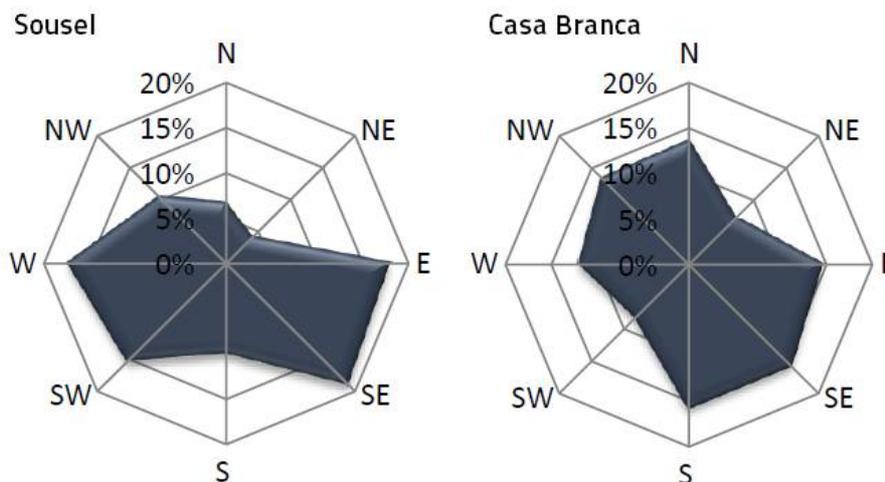
No que se refere à precipitação deverá também ter-se sempre em foco a variabilidade climática típica de um clima mediterrânico, condicionando a disponibilidade de água para consumo, o escoamento superficial, a recarga das massas de água subterrâneas, entre outros fatores.

No que respeita a direção do **vento**, e também à velocidade deste, fundamental para compreender, *e.g.*, a propagação de incêndios rurais (*vd.* capítulo III.7) ou impactes potenciais de processos de pulverização agrícola.

Os dados disponíveis não permitem uma caracterização fiável da sua variação ao longo do ano ou da sua velocidade (as medições dizem respeito ao período de 2001 a 2010, embora com diversas omissões em períodos diferentes para ambas as estações). Do que foi possível apurar, a velocidade média ronda os 1,1 a 1,5 m/s em Casa Branca e Sousel. No que se refere

à direção do vento, dominam em Sousel os ventos de este, sudeste e oeste, enquanto em Casa Branca as orientações dominantes variam entre este, sudeste e sul (vd. Figura III.2.7).

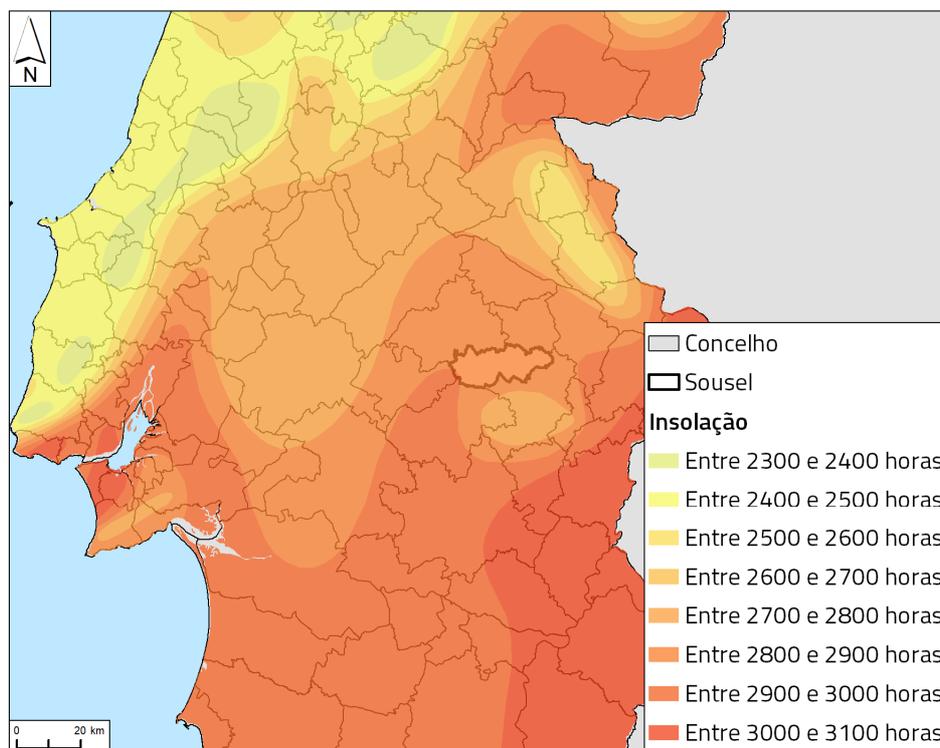
Figura III.2.7. Direção do vento nas estações de Sousel e Casa Branca (2001-2010)



Fonte: CM SOUSEL, PMDFCI, CADERNO 1, 2019

No que respeita à **insolação** em Portugal Continental, cresce de norte para sul e de oeste para este (MEDEIROS, 2000). O aumento da insolação que se verifica de oeste para leste no Alentejo ocorre devido ao aumento da secura do ar em direção ao interior (efeito da continentalidade) e, portanto, devido à menor frequência de nebulosidade (RAMOS e VENTURA, 1998). No concelho de Sousel verifica-se uma insolação que varia entre as 2800 h a 2900 h, sendo assim considerado um concelho com elevada aptidão para a exploração da energia solar (vd. Figura III.2.8). A importância deste recurso tem aumentado com o desenvolvimento tecnológico, que tem potenciado a eficiência da exploração, e sobretudo, com a redução da exploração de recursos naturais fósseis e a promoção de uma sociedade mais sustentável.

Figura III.2.8. Insolação média anual



Fonte: CAOP, DGT (2018); Insolação, Atlas do Ambiente, APA

Apos analisados os traços gerais do clima do concelho de Sousel, e assim oportuno avaliar os efeitos das alterações climáticas a nível local, apontando-se, por fim, medidas de minimização, de combate e adaptação.

III.2.3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

UM FENÓMENO SEM ESCALA E SEM FRONTEIRAS

As preocupações relativas ao clima acentuaram-se por força das mais variadas evidências de que as alterações climáticas que estão a acontecer, referindo mesmo os cientistas “que estamos em emergência climática¹²”. O 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) salienta que as evidências científicas

¹² <https://www.publico.pt/2019/11/05/ciencia/noticia/aviso-cientistas-humanidade-emergencia-climatica-1892573>

relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático são mais fortes do que nunca e que o aquecimento global do sistema climático é inequívoco (Preâmbulo da RCM n.º 56/2015).

As alterações climáticas são apontadas como fator decisivo para o aumento do número de fenómenos perigosos (*e.g.* ondas de calor, secas, desertificação, entre outros) e demonstram a significativa vulnerabilidade e exposição à variabilidade climática de alguns ecossistemas e de muitos sistemas humanos.

De acordo com o **relatório Stern** (2006), ainda que sejam necessários avultados investimentos para o combate, adaptação e mitigação das alterações climáticas, os custos da inação são superiores a médio e longo prazo (STERN, 2006), podendo reduzir as opções de mitigação e adaptação no futuro e colocar em causa o sucesso das intervenções para limitar o aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C sobre a média pré-industrial (Preâmbulo da RCM n.º 56/2015).

O combate às alterações climáticas é um processo que deverá ser adaptado a cada lugar/território e a contribuição das instituições e dos instrumentos políticos e legislativos deverá ser moldada nesse sentido. Para tal, será necessário que os governos locais, regionais, nacionais e até supranacionais tenham um papel ativo e coloquem a temática do combate às alterações climáticas entre as políticas prioritárias (THE CLIMATE IMPACT GROUP, 2007).

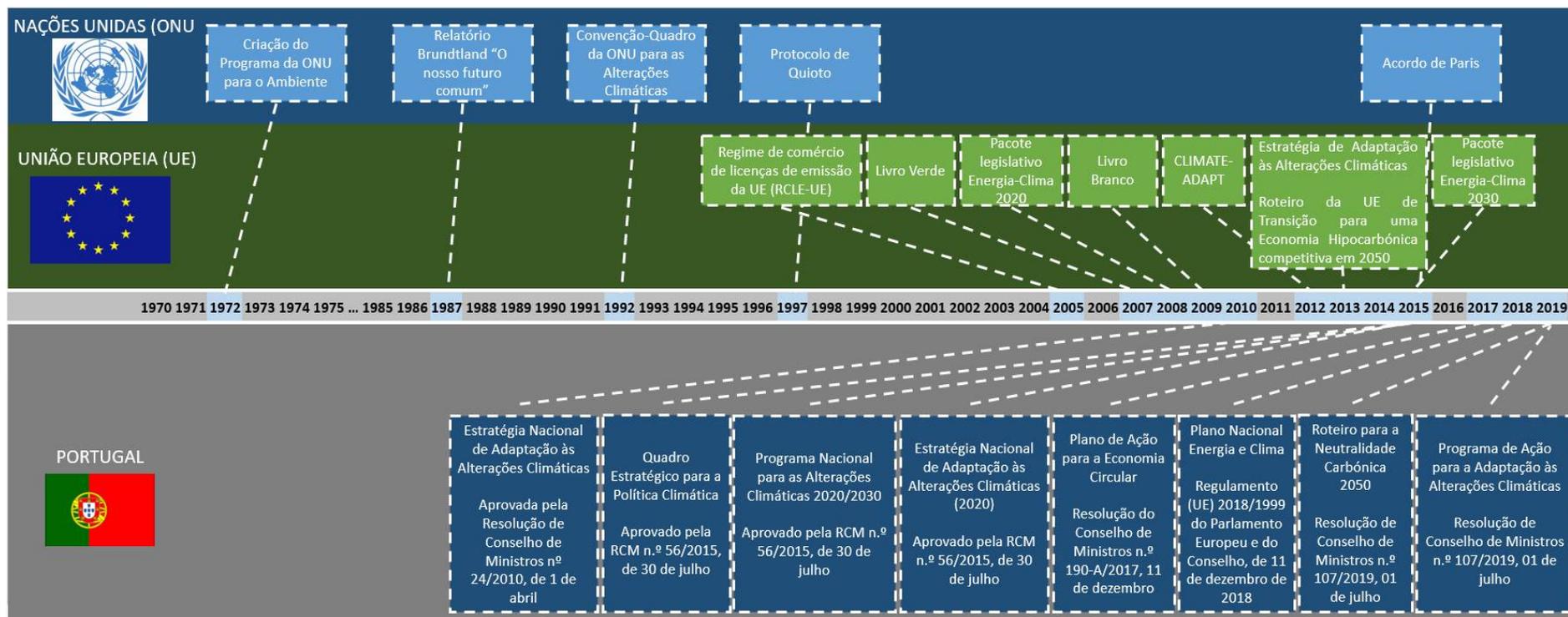
Por este motivo, de uma escala global para a local, apresentam-se seguidamente os principais instrumentos orientadores da política climática e as principais consequências resultantes das alterações climáticas, com o objetivo final de definir medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas para o concelho de Sousel.

INSTRUMENTOS DE ORDEM SUPERIOR RELATIVOS ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Sem políticas adicionais de redução de emissões, prevê-se que a temperatura média global aumente entre 1,1°C e 6,4°C ao longo deste século. Atividades humanas, como utilização de combustíveis fósseis, a desflorestação e a agricultura, dão origem a emissões de gases com efeito de estufa (GEE) responsáveis pelo aumento da temperatura global (PARLAMENTO EUROPEU, 2020). Neste sentido, têm sido implementados instrumentos que visam a adaptação e minimização dos efeitos das alterações climáticas, desde a escala supranacional à regional e local.

A **nível mundial** os mecanismos focados no combate às alterações climáticas remontam, pelo menos ao ano de 1972, com a criação do Programa da ONU para o Ambiente e são corroborados em 1987, com o relatório de Brundtland “O nosso futuro comum”, que concretiza o conceito de desenvolvimento sustentável e onde um dos assuntos chave abordados prende-se efetivamente com as alterações climáticas. Desde então, diversos instrumentos foram desenvolvidos, sendo os principais, sem desconsiderar outros que possam ter elevada relevância em matéria de maior especificidade, identificados na Figura III.2.9.

Figura III.2.9. Iniciativas das Nações Unidas, da União Europeia e de Portugal para a mitigação e adaptação às alterações climáticas



Contudo, é apenas em 1992, com a Convenção-Quadro da ONU para as Alterações Climáticas¹³, que esta temática ganha peso, devido à preocupação da comunidade internacional sobre as tendências alarmantes no ecossistema global (APA, 2019). Desde então foram promovidas duas iniciativas fundamentais com visão e **ação global** (ONU, 2016), designadamente:

Quadro III.2.1. Principais acordos internacionais assinados a nível mundial e relativos às alterações climáticas

Protocolo de Quioto	Acordo de Paris
Assinado a 11 de dezembro de 1997, definiu objetivos de redução de emissões de GEE juridicamente vinculativos para os países desenvolvidos. O primeiro período de compromisso decorreu entre 2008 e 2012, enquanto o segundo teve início em 2013 com final previsto para 2020.	Disponibilizado para assinatura do dia 22 de abril de 2016 ao dia 21 de abril de 2017, constitui um plano de ação destinado a limitar o aquecimento global a um valor inferior a 2 °C e que pretende acelerar e intensificar as ações e os investimentos necessários para um futuro sustentável.

Fonte: ONU (1998), ONU (2015)

São apontadas várias diferenças entre os dois acordos internacionais, sendo que o acordo de Paris pretende corrigir e implementar inovações que resultam da experiência do protocolo de Quioto.

Com efeito, de acordo com o Protocolo de Quioto, uma vez que os países desenvolvidos têm histórica e continuamente levado a impactes sobre o clima mais significativos do que os países em desenvolvimento, aquando da elaboração do Protocolo de Quioto estipulou-se que

¹³ As conferências das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento ocorrem a cada 10 anos – Após a conferência de Rio 1992, ocorreu, em 2002, a Conferência de Joanesburgo (Rio + 10), onde se realça o papel imprescindível da governança para garantir a articulação dos interesses dos cidadãos no exercício dos seus direitos legais e obrigações fundamentais através dos mecanismos, processos e instituições ao seu alcance para o efeito, e que permitem a participação, a transparência e a responsabilidade, num processo que assegura o acesso à justiça a todos os cidadãos e a equidade social. Em 2012, ocorre a Conferência de Rio de Janeiro 2012 (Rio + 20) onde a “plena participação da sociedade civil” é destacada no documento resultante do Rio + 20 intitulado de “O Futuro que Queremos” (APA, 2019).

os países desenvolvidos deviam realizar os mais elevados esforços para a redução de GEE. Assim, uma das diferenças chave entre os dois acordos internacionais é a forma como os países desenvolvidos e em desenvolvimento assumem o combate às alterações climáticas. Enquanto o Protocolo de Quioto vincula a redução de emissões para os países desenvolvidos (listados no Anexo I do Protocolo), o Acordo de Paris tenta preencher a lacuna existente entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, levando a que ambos, através de um processo voluntário, se comprometam a reduzir as emissões de GEE.

Outra diferença significativa entre os dois protocolos reflete-se na abordagem e estratégia definidas. Enquanto o Protocolo de Quioto era implementado através de uma abordagem *top-down*¹⁴, concentrando-se na ambição e na responsabilidade dos Estados, o Acordo de Paris é implementado através de uma abordagem *down-top*¹⁵, sendo as políticas adotadas uma reflexão das políticas locais, promovendo a flexibilidade e a participação (WARN, 2019).

Por fim, o Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris também apresentam diferenças no que se refere à implementação. Enquanto no primeiro os mecanismos de implementação se encontravam baseados em duas comissões distintas, responsáveis pela das medidas propostas e das metas estabelecidas, a própria linguagem usada no acordo de Paris não é punitiva, apresentando foco nas capacidades e nas circunstâncias de cada Estado, encorajando os mesmos a cooperar através de incentivos (WARN, 2019).

Relativamente à **União Europeia (UE)**, esta encontra-se na primeira linha das principais economias a combater as emissões de GEE. Até 2018, já tinha reduzido as emissões de GEE em 23% relativamente aos níveis de 1990, e está agora empenhada em alcançar uma redução de 40% até 2030. Em dezembro de 2019, a Comissão Europeia apresentou o **Pacto Ecológico**

¹⁴ É formulada uma visão geral do sistema, partindo de uma instância final para a inicial, como uma engenharia reversa. Cada nível vai sendo detalhado, do mais alto ao mais baixo, de forma a se chegar nas especificações dos níveis mais básicos do elemento abordado.

¹⁵ Um processamento de baixo para cima é um tipo de processamento de informação baseado em dados de entrada vindos do meio ao qual o sistema pertence para formar uma perceção.

Europeu, um pacote de medidas destinadas a aumentar a sua ambição de reduzir as emissões de GEE para 2030 e descarbonizar a economia da UE até 2050, em consonância com os compromissos assumidos no âmbito do Acordo de Paris.

Para além do **Pacote Ecológico Europeu**, a União Europeia é responsável por várias iniciativas no combate às alterações climáticas destacando-se, entre outros os descritos no Quadro III.2.2.

Quadro III.2.2. Principais instrumentos da União Europeia para o combate às alterações climáticas

Instrumento	Descrição
Regime de Comércio de Licenças de Emissão da UE (RCLE-UE)	Destinado a limitar o aquecimento global a um valor inferior a 2 °C. Este acordo pretende acelerar e intensificar as ações e os investimentos necessários para um futuro sustentável.
Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC)	Destacam-se três grandes objetivos e respetivas ações: 1) Promover a ação dos Estados Membros; 2) Tomada de decisões mais informada; 3) Ação da UE destinada promover a adaptação às alterações climáticas em setores vulneráveis fundamentais.
Roteiro da UE de Transição para uma Economia Hipocarbónica competitiva em 2050	Leva ao reforço das negociações para fortalecer a resposta às alterações climáticas. Definiu objetivos de redução de emissões juridicamente vinculativos para os países desenvolvidos. O primeiro período de compromisso decorreu entre 2008 e 2012, enquanto o segundo teve início em 2013, com final previsto para 2020.
Quadro de Ação relativo ao Clima e à Energia para 2030	Comprometeu-se a reduzir até 2030 as emissões de gases com efeito de estufa em, pelo menos, 40% face aos níveis de 1990, melhorar a eficiência energética em 27%, e aumentar a quota de fontes de energias renováveis para 27% do consumo final.

Fonte: União Europeia, 2020

Por fim, a nível **nacional**, face à situação emergente foram adotadas as regulamentações europeias e elaborados diversos planos que permitem a adaptação e a mitigação das consequências das alterações climáticas no território nacional. No contexto do PDM de Sousel, podem-se destacar os seguintes:

Quadro III.2.3. Principais instrumentos de Portugal para o combate às alterações climáticas

Instrumentos	Descrição
Quadro Estratégico para a Política Climática (2015)¹⁶	Inclui, nas vertentes de mitigação e adaptação em alterações climáticas, os principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020). Na vertente de mitigação inclui também a implementação do Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE).
Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (2015)¹⁷	Tem como objetivos a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego; assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE de forma a alcançar uma meta de -18% a -23% em 2020 e de -30% a -40% em 2030, em relação a 2005; promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais.
Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020)¹⁸	Promove a articulação entre os diversos sectores e partes interessadas tendo em vista a prossecução de prioridades de determinadas áreas temáticas e dos três objetivos da estratégia: 1) Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; 2) Implementar medidas de adaptação; 3) Promover a integração da adaptação em políticas setoriais.
Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC)¹⁹	Modelo estratégico de crescimento e de investimento assente na eficiência e valorização dos recursos e na minimização dos impactes ambientais.
Plano Nacional Energia e Clima (PNEC)²⁰	Contém linhas estruturantes de atuação para o horizonte 2021-2030 definindo as políticas e linhas de atuação para a próxima década, rumo à neutralidade carbónica em 2050. Assim, até 2030,

¹⁶ Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho.

¹⁷ Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho.

¹⁸ Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho.

¹⁹ Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017, 11 de dezembro.

²⁰ Revisão efetuada nos termos do Regulamento (UE) 2018/1999 do Parlamento Europeu e do Conselho, 11 de dezembro.

	a nível nacional são impostos oito objetivos fundamenais: 1) descarbonizar a economia nacional; 2) dar prioridade à eficiência energética; 3) reforçar a aposta nas energias renováveis; 4) garantir a segurança de abastecimento; 5) promover a mobilidade sustentável; 6) promover uma agricultura sustentável e potenciar o sequestro de carbono; 7) desenvolver uma indústria inovadora e competitiva; 8) garantir uma transição justa, democrática e coesa.
Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050)²¹	Visa suportar tecnicamente o objetivo da neutralidade carbónica em 2050, através da promoção do desenvolvimento de uma sociedade resiliente e de baixo carbono, assegurando uma trajetória sustentável de redução das emissões de gases com efeito de estufa de Portugal.
Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)²²	Visa a concretização do 2.º objetivo da ENAAC - Implementar medidas de adaptação - particularmente ao nível de intervenções físicas com impacto direto no território.

Em 2016, na 22.ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, em Marraquexe, Portugal assumiu o objetivo de atingir a Neutralidade Carbónica até 2050, traçando uma orientação clara relativamente à descarbonização profunda da economia nacional, contribuindo para os objetivos mais ambiciosos estabelecidos no quadro do Acordo de Paris. A transição para uma economia neutra em carbono exige um planeamento a longo prazo atempado que permita tirar partido das oportunidades associadas à inerente transformação da economia e estabelecer as bases de confiança em todos os cidadãos e agentes económicos de que esta mudança é possível, vantajosa e oportuna (RNC 2050, Anexo da RCM n.º 107/2019).

O RNC 2050 é apoiado em três cenários macroeconómicos alternativos para o desenvolvimento da economia portuguesa e em dois conjuntos de objetivos para cada cenário. No primeiro conjunto de objetivos procurou avaliar-se a evolução das emissões num cenário de manutenção da atual tendência de políticas climáticas em vigor, representando já

²¹ Resolução de Conselho de Ministros n.º 107/2019, 01 de julho.

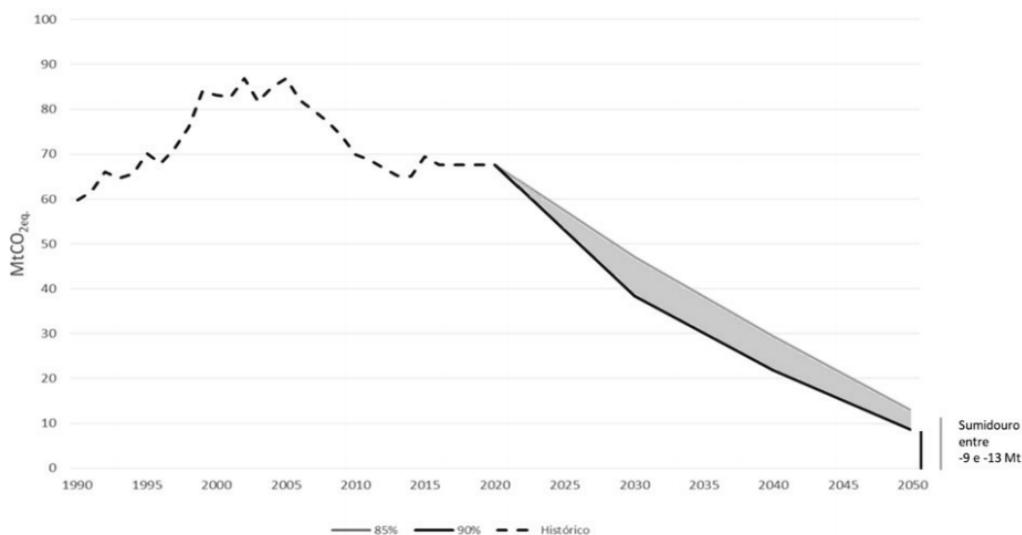
²² Resolução de Conselho de Ministros n.º 107/2019, 01 de julho.

uma trajetória de descarbonização significativa da economia nacional. Neste caso, a economia cresce e reduz emissões, mas essa redução deve-se fundamentalmente à introdução de tecnologias mais eficientes e/ou menos emissoras (e.g. renováveis, ou veículo elétrico) por via do seu potencial custo-eficácia e da redução progressiva dos seus custos (RNC 2050, Anexo da RCM n.º 107/2019).

No segundo conjunto de objetivos procurou avaliar-se a evolução das emissões num cenário de neutralidade carbónica, traduzida numa trajetória de redução de emissões do sistema energético de -60% em 2030 e -90% em 2050 face a 2005 (RNC 2050, Anexo da RCM n.º 107/2019).

Os cenários modelados permitem sustentar a viabilidade tecnológica da neutralidade carbónica até 2050, assente numa trajetória de redução de emissões de -45% a -55% em 2030, -65% a -75% em 2040 e -85% a -90% em 2050, face a 2005 (vd. Figura III.2.10), pressupondo um valor de sumidouro entre -9 e -13 Mt CO₂ (RNC 2050, Anexo da RCM n.º 107/2019).

Figura III.2.10. Trajetória de redução de emissões de 85% a 90% até 2050 face a 2005



Nota: A trajetória de emissões inclui as emissões líquidas de agricultura e solos agrícolas, contabilizando o papel de sumidouro destes. O valor do sumidouro não integra esta componente de pastagens e outros solos agrícolas.
 Fonte: RNC 2050, Anexo da RCM n.º 107/2019

A uma escala regional, verificam-se vários projetos com o intuito de adaptar o território às alterações climáticas. Destes projetos, é de destacar o “ALTERCEXA - Medidas de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas através da Promoção de Energias Alternativas no Centro, Extremadura e Alentejo” e a “Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo (ERAACA)” que se encontra numa fase inicial.

Assim, o ALTERCEXA teve como principal objetivo a promoção da utilização das fontes de energia renovável nas regiões do Centro, Extremadura e Alentejo, assim como (AREANATEJO, acedido em dezembro de 2021):

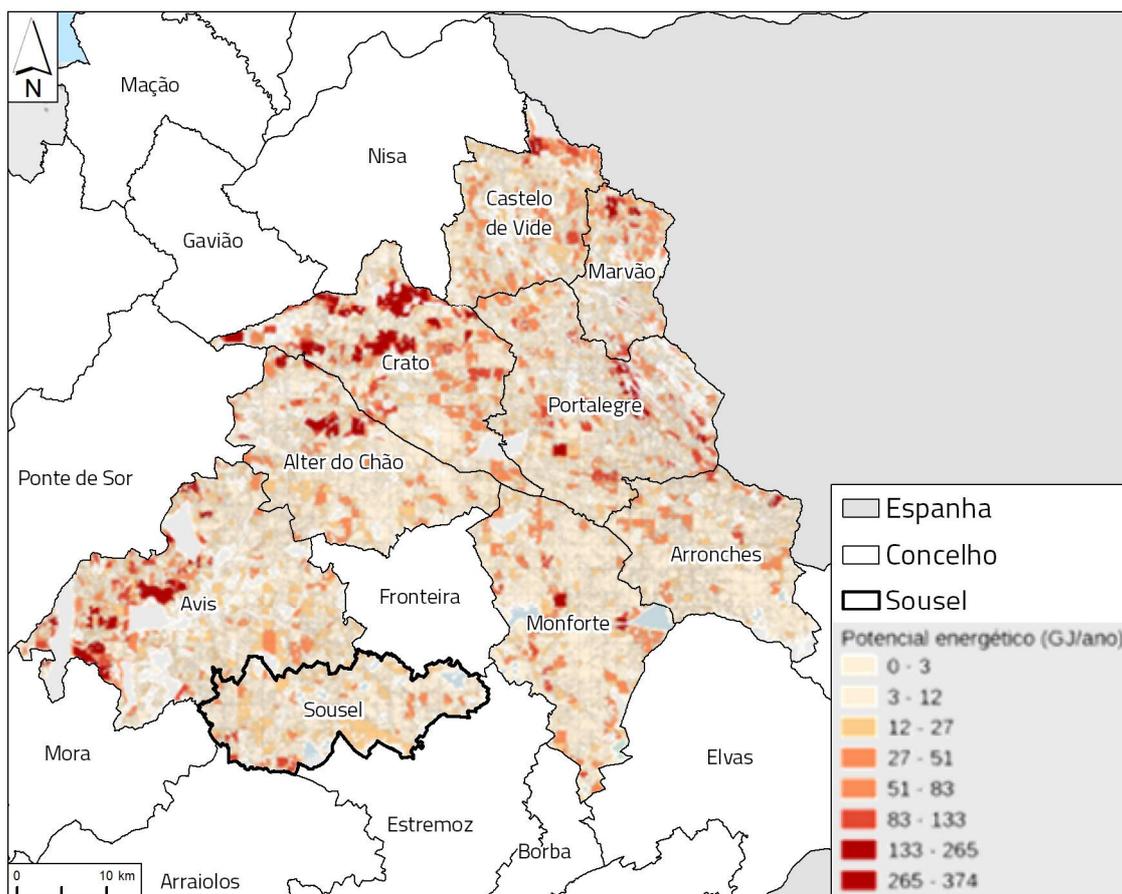
1. identificação e promoção do desenvolvimento das melhores técnicas e dos avanços na investigação em matérias de energias renováveis;
2. criação de uma estrutura de estudo e divulgação do estado da arte em matéria de energias renováveis;
3. identificação e quantificação dos recursos energéticos locais;
4. caracterização da matéria orgânica disponível no território tendo em conta diferentes técnicas e tecnologias potencialmente aplicáveis (gaseificação, combustão, digestão anaeróbia, entre outras);
5. otimização do tratamento de resíduos orgânicos e do seu potencial de aproveitamento;
6. promoção e divulgação de boas práticas energético-ambientais.

No seu âmbito, a AREANATEjo efetuou o mapeamento biomássico para nove concelhos do Alto Alentejo numa perspetiva de demonstrar a oportunidade de valorização energética da biomassa residual da região através da instalação de uma central biotermoelétrica: Alter do Chão, Arronches, Avis, Castelo de Vide, Crato, Monforte, Marvão, Portalegre e **Sousel**.

Como pode ser confirmado na Figura III.2.11, o sul do concelho de Sousel apresenta as áreas de mais elevado potencial energético, por ser uma área onde o uso do solo é essencialmente florestal. O potencial de produção de energia através de fontes de biomassa tem efeitos positivos para o ambiente, sendo utilizados recursos renováveis, existindo sempre a

necessidade de esta exploração ser integrada e em associação com diversos conselhos para que se garanta a viabilidade económica do processo (LOURINHO, 2012).

Figura III.2.11. Potencial biomássico do Alto Alentejo



Fonte: Adaptado de https://www.ccdr-a.gov.pt/docs/ccdra/gestao/AREANATEjo_EficienciaEnergetica_Alentejo2020_Jul2015.pdf

No que se refere à Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo (ERAACA), esta é elaborada com base no facto de o Alentejo ser uma das regiões mais afetadas pelas alterações climáticas na Europa devido ao efeito combinado dos aumentos de temperatura e diminuição da precipitação numa região que já se encontra numa franja climática próxima do limite da habitabilidade (ERAACA, acedido em dezembro de 2021).

A economia do Alentejo é fortemente dependente do setor primário – mais de 6 mil milhões de euros anuais e mais de 54 mil empregos diretos na agricultura e turismo que serão

fortemente prejudicados pelas alterações climáticas previstas. O Alentejo tem um baixo nível médio de desenvolvimento socioeconómico, o que fragiliza a capacidade de adaptação das comunidades locais às alterações climáticas (ERAACA, acedido em dezembro de 2021).

Assim, a ERAACA tem como objetivos fundamentais:

1. **previsão** – dotar a região e as suas instituições dos conhecimentos e projeções necessárias, sobre o sistema climático, ecológico, social e económico, para a adoção de uma estratégia inteligente de adaptação às alterações climáticas;
2. **estratégia** – dotar a região do Alentejo em estratégias e capacidades institucionais necessárias para promover a adaptação às alterações climáticas com base na articulação de medidas transversais, sectoriais e territoriais;
3. **demonstração** – implementar estratégias de adaptação às alterações climáticas em estudos de caso selecionados com vista a se constituem exemplos para a região, país, Europa e Mundo;
4. **competências** – dotar os quadros de instituições da administração pública, sector empresarial, organizações não-governamentais e outros agentes das competências necessárias para compreenderem o fenómeno climático, suas consequências, e para refletirem de forma crítica sobre ações e mecanismos de adaptação climática necessários em contextos diversos.

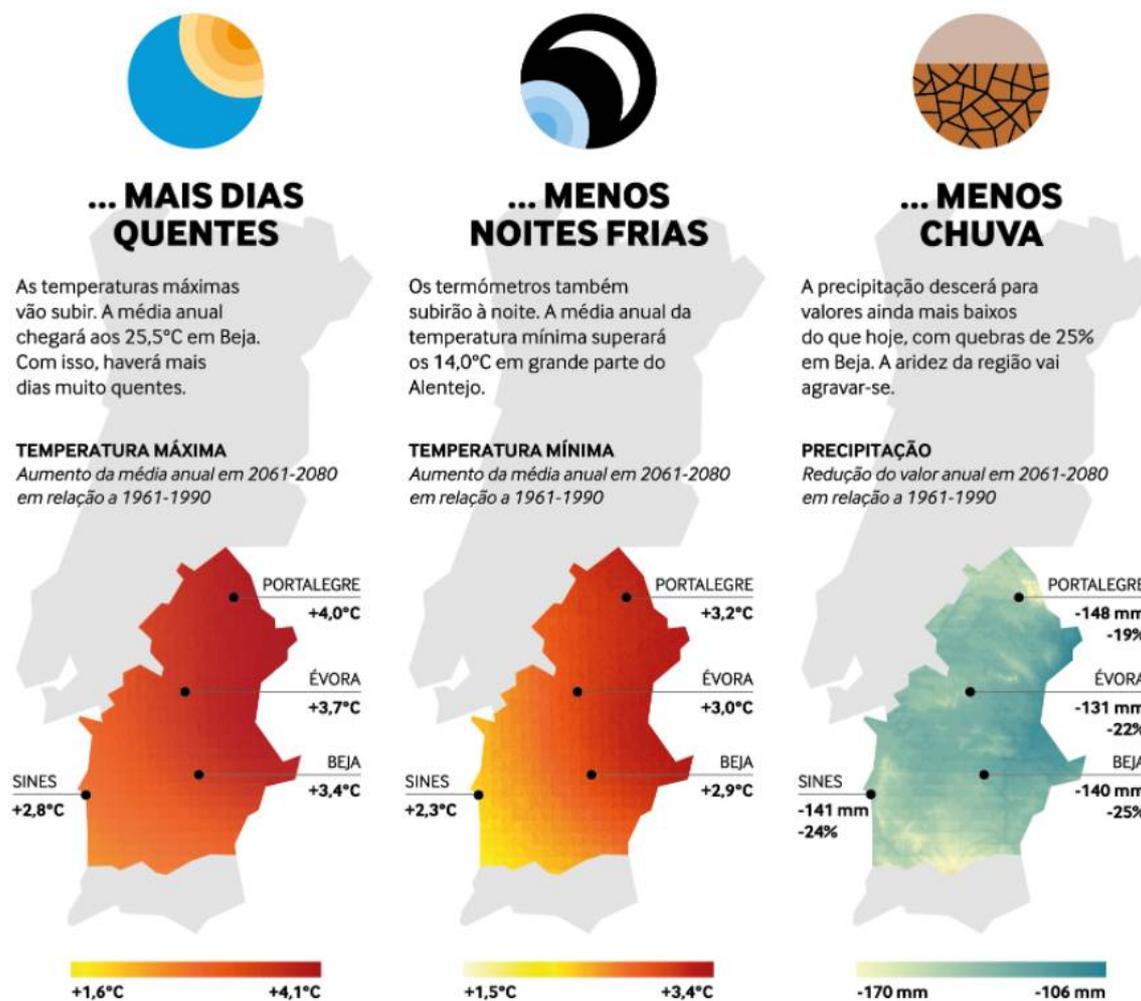
AS CONSEQUÊNCIAS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Impactes associados às alterações climáticas decorrem na atualidade em todo o mundo, afetando os territórios de formas distintas, condicionados pelas respetivas características biofísicas e pela capacidade de adaptação das populações. Os impactes associados às alterações climáticas estendem-se para além do aumento da temperatura, levando a alterações nos padrões de precipitação, ventos, aumento do nível médio do mar, disponibilidade de água potável, com consequências para a estabilidade energética, para o sistema de transportes, agricultura, ecossistemas, saúde pública e fenómenos perigosos (NOAA, 2019). Neste seguimento, pretende-se neste capítulo avaliar as consequências das

alterações climáticas da escala global à local, procurando definir medidas para a adaptação e mitigação dos respetivos efeitos a nível local, no concelho de Sousel.

De acordo com os modelos preditivos elaborados no âmbito da ERAACA (vd. Figura III.2.12), é de esperar um aumento das temperaturas máximas, o aumento das temperaturas noturnas e a diminuição dos volumes de precipitação que já atualmente são reduzidos (ERAACA, acedido em dezembro de 2021).

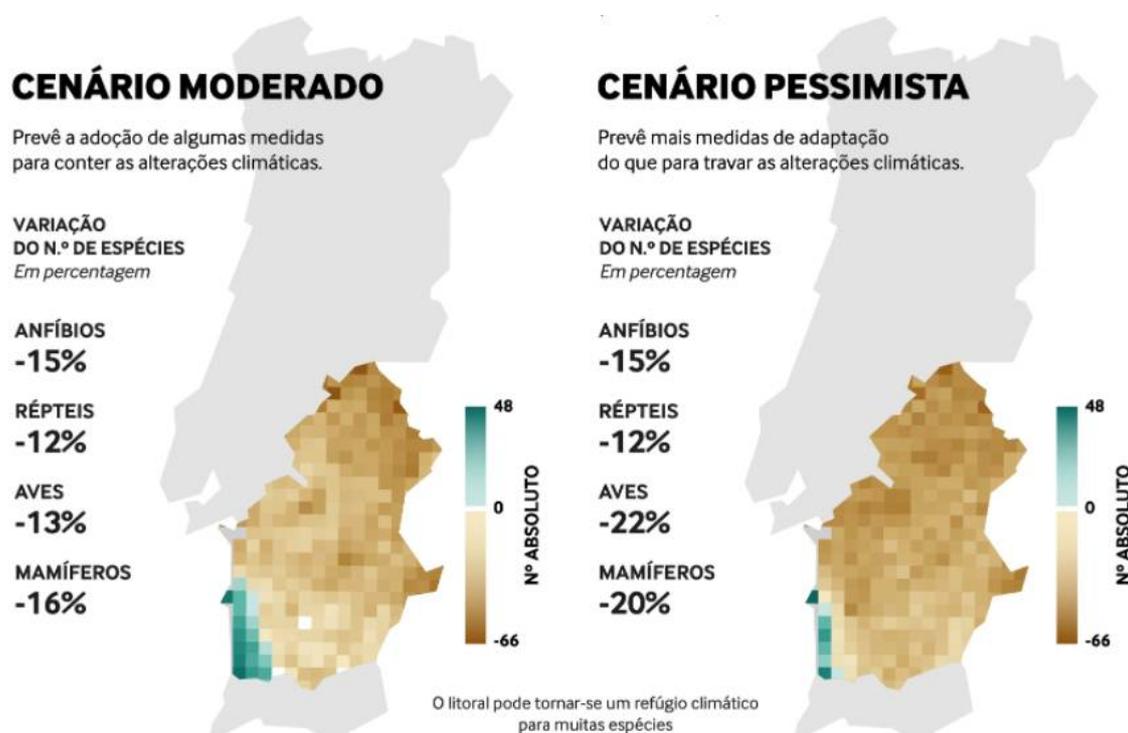
Figura III.2.12. Previsões relativas à temperatura e precipitação



Fonte: <http://www.eraaca.pt/medidas-de-adaptacao/biodiversidade/informacao-didactica>

As alterações climáticas previstas também causam alterações nos ecossistemas existentes e conseqüentemente na biodiversidade na “região”. Assim, entre anfíbios, répteis, aves e mamíferos, a “região” vai perder mais do que ganhar espécies, mesmo em cenário moderado para as alterações climáticas, concluindo-se também que o litoral pode tornar-se um refúgio climático para muitas espécies (vd. Figura III.2.13) (ERAACA, acedido em dezembro de 2021).

Figura III.2.13. Variação do número de espécies



<http://www.eraaca.pt/medidas-de-adaptacao/biodiversidade/informacao-didactica>

Ainda assim, poderão ser tomadas medidas de adaptação que visam a redução das perdas nos diferentes domínios²³ (ERAACA, acedido em dezembro de 2021):

1. **Biodiversidade:**

- a. Definição de **refúgios** que garantem que nas atuais áreas protegidas sejam mantidas manchas com condições favoráveis no futuro;

²³ O ERAACA ainda considera medidas de adaptação nos domínios da Água, Ecossistemas e Saúde Pública, não tendo sido disponibilizadas à data da elaboração deste documento.

- b. Definição de **corredores** que permitem que as espécies migrem gradualmente para áreas que no futuro sejam mais favoráveis;
- c. Efetuação de **translocações**, não sendo possível a execução das hipóteses apresentadas anteriormente, a alternativa é realocar artificialmente espécies para áreas com condições mais favoráveis;

2. Segurança pública:

- a. Produzir cartas de distribuição atual e futura das espécies;
- b. Incluir as alterações climáticas nos planos de ordenamento;
- c. Alargar o período crítico de combate a incêndios florestais;
- d. Reforçar instrumentos de financiamento florestal e agroflorestal;
- e. Privilegiar paisagens diversificadas e em mosaico;
- f. Criar e manter faixas de gestão de combustíveis;
- g. Reduzir combustíveis através de fogo controlado e pastorícia;
- h. Plantar espécies mais resistentes e resilientes ao fogo;
- i. Fomentar a extensão rural na área de prevenção contra incêndios;
- j. Promover campanhas de comunicação para reduzir ignições.

III.2.4.DOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS PERIGOSOS

De acordo com as condições físicas intrínsecas do território do Alentejo, os fenómenos perigosos climáticos²⁴ mais frequentes e que causam as mais severas consequências sobre a população são as **ondas de calor**, as **secas** e a **desertificação** (CUNHA, 2012), pelo que, nos capítulos seguintes se estudam pormenorizadamente estes fenómenos no concelho de Sousel.

²⁴ Ainda que outros fenómenos perigosos sejam desencadeados por condições meteorológicas adversas, *e.g.* cheias, incêndios rurais, erosão hídrica do solo, para o estudo dos mesmos é necessária uma abordagem aprofundada das condições hidrográficas, hidrológicas, do tipo de solos ou da ocupação do solo. Assim, estes fenómenos perigosos serão abordados em capítulos onde se considera mais adequada a sua sintetização.

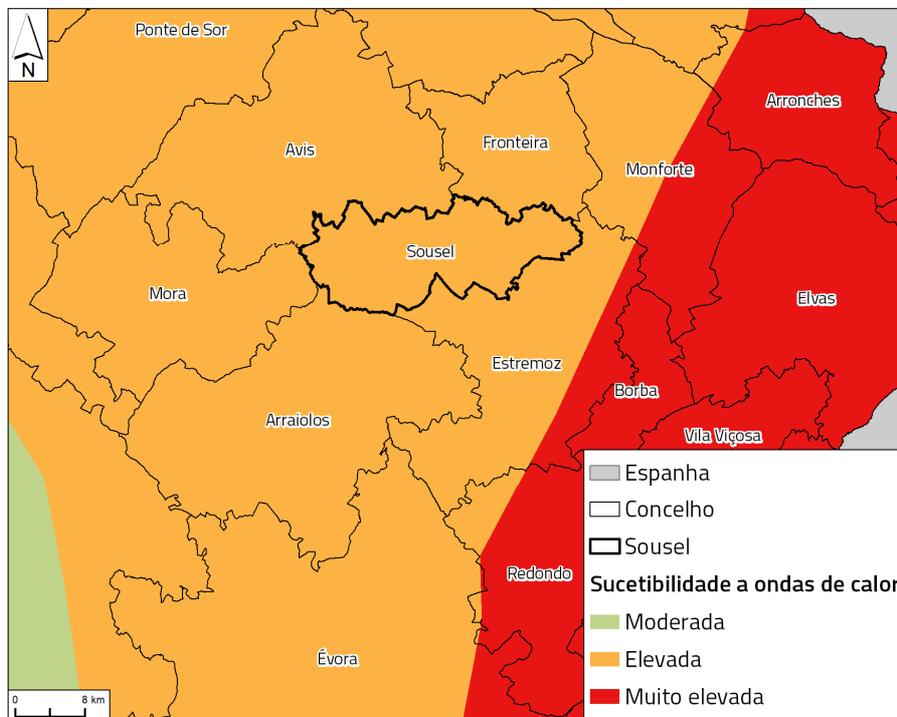
DAS ONDAS DE CALOR

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, e segundo a definição adotada pelo IPMA, uma onda de calor ocorre quando num intervalo de pelo menos seis dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência. De realçar, no entanto, que esta definição está mais relacionada com o estudo e análise da variabilidade climática, em termos de tendências, do que propriamente com os impactos na saúde pública de temperaturas extremas que possam observar-se num período mais curto (IPMA, 2019; PCMOC SINTRA, 2011).

A exposição do corpo humano a temperaturas elevadas e prolongadas, acima das quais a população está habituada, está associada a efeitos negativos na saúde humana (MCGEEHIN e MIRABELLI, 2001). Assim, a relação entre o aumento da mortalidade com a exposição ao calor, medida quer pela temperatura máxima ou por índices de calor e, por vezes, por outras condições meteorológicas, é comprovada por diversos estudos (MCGEEHIN e MIRABELLI, 2001; PAIXÃO e NOGUEIRA, 2003). Apesar deste fenómeno perigoso afetar a totalidade da população, os grupos mais vulneráveis são os indivíduos com idades mais avançadas, as crianças, os mais pobres e sem abrigo, portadores de doenças crónicas ou os trabalhadores de setores de atividades ao ar livre (construção civil, bombeiros, forças de segurança, militares, *etc.*)

No concelho de Sousel, de acordo com a PROCIV (2019), a suscetibilidade a ondas de calor é elevada, sendo superior apenas no setor este de Portugal, onde a suscetibilidade é muito elevada. A elevada suscetibilidade é justificada pela elevada continentalidade, responsável pela diminuição da penetração de massas de ar húmido provenientes de oeste (*vd.* Figura III.2.14)

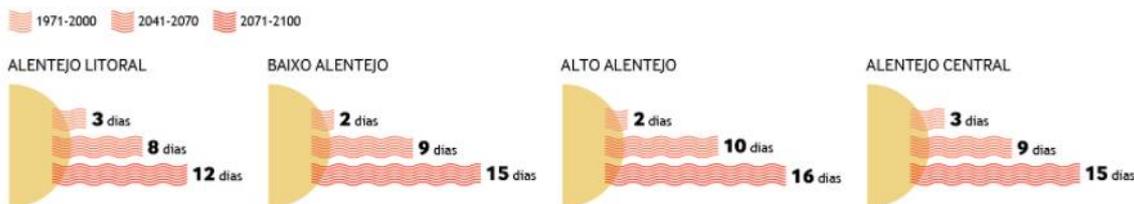
Figura III.2.14. Suscetibilidade a ondas de calor



Fonte: Adaptado de PROCIV (2019); Limites administrativos, CAOP, DGT (2019)

De acordo com o ERAACA, as ondas de calor, devido aos efeitos das alterações climáticas serão cada vez mais longas, prevendo-se que períodos de duas semanas com temperaturas acima da média poderão vir a ser norma. Assim, para o território do Alto Alentejo, onde se integra o concelho de Sousel, prevê-se a ocorrência de episódios de ondas de calor com duração de 10 dias, para o cenário de 2041 a 2070 e de 16 dias para o cenário de 2071-2100 (vd. Figura III.2.15).

Figura III.2.15. Duração média das ondas de calor em junho, julho e agosto



Fonte: <http://www.eraaca.pt/medidas-de-adaptacao/biodiversidade/informacao-didactica>

Investigações desenvolvidas no Observatório Nacional de Saúde do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge deram início desde maio de 1999 a um sistema de vigilância e alerta de ondas de calor e das suas repercussões sobre os óbitos, designado por projeto ÍCARO. Este projeto tem como base as observações e previsões da temperatura feitas a três dias e fornecidas diariamente pelo Centro de Análise e Previsão do Tempo do Instituto de Meteorologia, tornando-se assim possível prever ondas de calor que possam repercutir-se na mortalidade da população (NOGUEIRA *et al.*, 1999). As doenças e a mortalidade relacionadas com o calor podem ser prevenidas através de adaptações comportamentais, nomeadamente MCGEEHIN e MIRABELLI, 2001; DGS, 2020):

1. evitar a exposição ao sol nas horas de maior calor;
2. ingerir água;
3. não ingerir bebidas alcoólicas;
4. usar ar condicionado.

Para além das medidas comportamentais, também devem ser adotadas medidas de **planeamento e ordenamento do território** de longo prazo conducentes à redução da exposição das pessoas a este fenómeno perigoso. Assim, um planeamento urbano correto, como anota a WHO EUROPE (2007), pode reduzir a temperatura das cidades, nomeadamente, através:

1. do aumento das áreas verdes e plantação de árvores nos arruamentos que não só proporcionam áreas de sombra, mas também melhoram a qualidade do ar;
2. do aumento a ventilação e do fluxo de ar entre os edifícios;
3. do aumento da proporção de energia refletida pela superfície;
4. da instalação de termómetros nos edifícios como sistema de alerta;
5. da definição de onda de calor adaptada ao território e à população;
6. da utilização de sistemas de refrigeração nos espaços e nos transportes públicos;
7. da implementação de bacias de retenção de água.

DAS SECAS

Uma situação de seca encontra-se geralmente associada a longos períodos em que não ocorre precipitação, ou em que esta apresenta valores abaixo do normal (CIMBAL, 2018). De acordo com APA (2020), em função da duração e dos impactes provocados, podem ser identificadas quatro tipos de secas, nomeadamente, a **seca meteorológica**²⁵, a **seca agrícola**²⁶, a **seca agrometeorológica**²⁷ e a **seca hidrológica**²⁸.

O nível da seca é medido pelo IPMA através da utilização do índice *Palmer Drought Severity Index* (PDSI). Este índice baseia-se no conceito do balanço da água tendo em conta dados da quantidade de precipitação, temperatura do ar e capacidade de água disponível no solo e permite detetar a ocorrência de períodos de seca classificando-os em termos de intensidade (fraca, moderada, severa e extrema).

O território nacional é frequentemente afetado por secas, em Portugal Continental destacam-se algumas ocorrências, nas últimas décadas, com impacto no abastecimento público de água à população (vd. Quadro III.2.4)

²⁵ Associada à não ocorrência de precipitação, define-se como a medida do desvio da precipitação em relação ao valor normal (média 1971-2000) e caracteriza-se pela falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação, a qual depende de outros elementos como a velocidade do vento, temperatura, humidade do ar e insolação. A definição de seca meteorológica deve ser considerada como dependente da região, uma vez que as condições atmosféricas que resultam em deficiências de precipitação podem ser muito diferentes de região para região.

²⁶ Associada à falta de água causada pelo desequilíbrio entre a água disponível no solo, a necessidade das culturas e a transpiração das plantas. Este tipo de seca está relacionado com as características das culturas, da vegetação natural, ou seja, dos sistemas agrícolas em geral.

²⁷ Conjugação dos conceitos de Seca Meteorológica e de Seca Agrícola, uma vez que existe uma relação de causa-efeito entre elas. Desta forma, a falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação irá ter consequências diretas na disponibilidade de água no solo e consequentemente na produtividade das culturas.

²⁸ Associada ao estado de armazenamento das albufeiras, lagoas, aquíferos e das linhas de água em geral. A seca hidrológica está, assim, relacionada com a redução dos níveis médios de água superficiais e subterrâneos e com a depleção de água no solo. Este tipo de seca está normalmente desfasado da seca meteorológica, dado que é necessário um período maior para que as deficiências na precipitação se manifestem nos diversos componentes do sistema hidrológico.

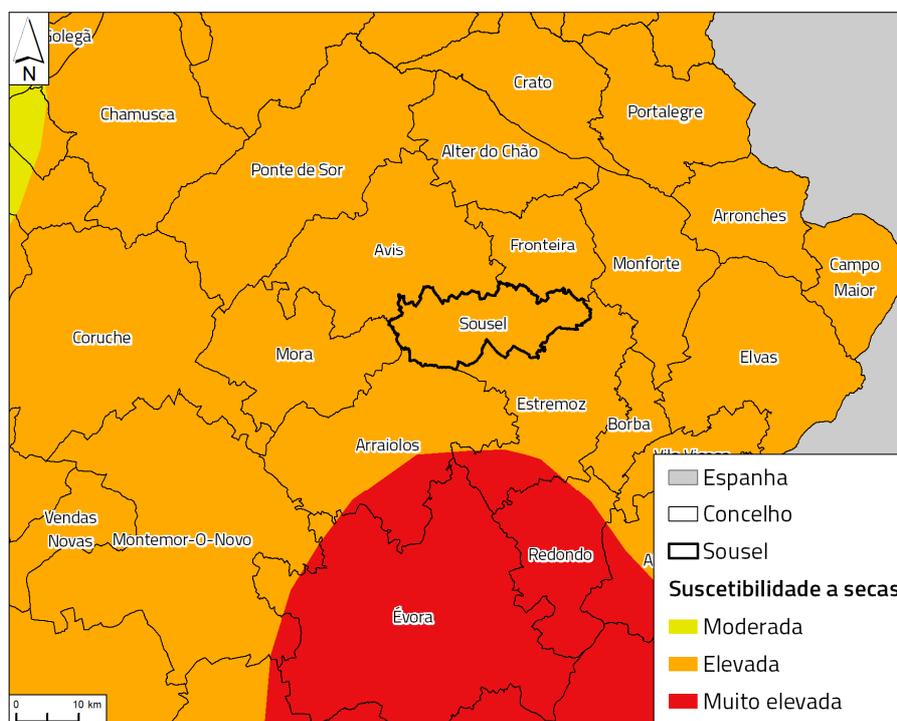
Quadro III.2.4. Principais ocorrências recentes de secas com impactos no abastecimento público

ANO HIDROLÓGICO	COMENTÁRIO
2017	100% do território afetado durante vários meses.
2004-06	100% do território em seca meteorológica, durante mais de 18 meses
1994-95	Uma das secas meteorológicas mais intensas do século XX. 100% do território em seca meteorológica, durante mais de 12 meses
1990-92	Uma das secas meteorológicas mais intensas do século XX. 100% do território em seca meteorológica, durante mais de 18 meses

Adaptado de PROCIV (2019)

Como se pode observar na Figura III.2.16, o concelho de Sousel encontra-se em suscetibilidade muito elevada a secas, sendo que apenas o limite SE de Portugal Continental apresenta suscetibilidade muito elevada, por registar volumes de precipitação muito reduzidos (vd. Figura III.2.16).

Figura III.2.16. Suscetibilidade a secas



Fonte: Adaptado de PROCIV (2019); Limites administrativos, CAOP, DGT (2020)

Deste modo, considerando que o concelho de Sousel se insere em área de elevada suscetibilidade a secas e que este fenómeno ocorre com elevada frequência, constata-se da necessidade de implementar medidas que visam preparar o concelho para este fenómeno perigoso. Neste contexto, o **Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca** (2017) (Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2017, de 7 junho) define medidas de orientação no fornecimento de água e na procura de água e medidas de minimização dos impactes da seca que visam diminuir as consequências registadas por este fenómeno climático. Assim, segundo o mesmo plano, são propostas medidas estruturais e não-estruturais tal como identificado no Quadro III.2.5.

Quadro III.2.5. Medidas estruturais e não estruturais propostas pelo Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca

Estruturais	Não-Estruturais
<ol style="list-style-type: none"> 1. ações de regularização do ciclo hidrológico através da florestação e da conservação do solo e da água; 2. identificação de áreas com escassez de água e medidas de aumento da oferta (construção de reservas de água); 3. reutilização de águas residuais tratadas para rega; 4. combate às captações ilegais de água; 5. redução de roturas e fugas de água nos sistemas de distribuição urbanos e rega; 6. investigação e seleção de dispositivos, técnicas e produtos visando reduzir as perdas de água por evaporação. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. definição clara do(s) estado(s) de seca; 2. elaboração de planos de contingência; 3. promoção de campanhas de sensibilização para o uso responsável da água em zonas urbanas; 4. acautelar um equilíbrio de culturas permanentes e temporárias em função dos recursos dos aproveitamentos hidroagrícolas; 5. alocação de fundos para execução de furos de captação em anos de seca e para trabalhos de manutenção de furos de reserva; 6. apoios para a constituição de seguros agrícolas de seca.

Fonte: Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2017, de 7 junho

Para responder ao problema estrutural da seca no Alentejo e no Algarve, com tendência de agravamento devido ao efeito expectável das alterações climáticas, foi determinada a elaboração de Planos Regionais de Eficiência Hídrica para o Algarve e para o Alentejo. O Despacho n.º 444/2020 de 14 de janeiro, determina a elaboração das bases do Plano Regional de Eficiência Hídrica do Alentejo com os seguintes objetivos:

- a) avaliação das disponibilidades e dos consumos hídricos atuais nas bacias hidrográficas e estabelecimento de cenários prospetivos que tenham em conta os efeitos das alterações climáticas;
- b) estabelecimento de metas e horizontes temporais de eficiência hídrica para os principais usos, nomeadamente os associados aos setores agrícola e urbano;
- c) identificação de medidas de curto e médio prazo que promovam a reutilização da água tratada e a eficiência hídrica, assim como os fatores críticos para o seu sucesso;
- d) identificação de soluções estruturais e novas origens de água que complementem o previsível decréscimo do recurso por via das alterações climáticas.

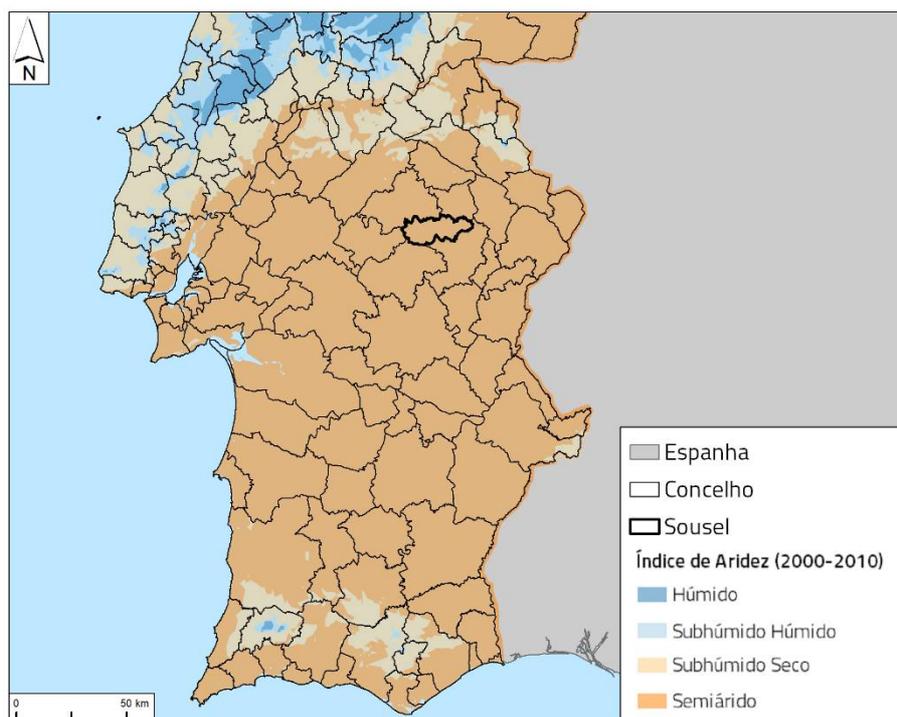
DESERTIFICAÇÃO

O índice de aridez expressa a razão entre a precipitação anual e a evapotranspiração potencial anual para os anos médios e permite mapear o território nacional em zonas de aridez, estabelecendo uma relação destas com as áreas potencialmente afetadas pela desertificação. O índice de aridez transpõe o índice de "Suscetibilidade à Desertificação" (RCM n.º 78/2014, de 24 de dezembro), sendo o concelho de Sousel integrado num território semi-árido (*vd.* Figura III.2.17)

O PANCD aprovado em 1999 teve como principal objetivo orientar, disciplinar, promover, dinamizar, integrar e coordenar as ações de combate à desertificação e minimização dos efeitos da seca nas zonas semiáridas e sub-húmidas, nomeadamente naquelas em que são mais notórias e problemáticas a erosão e a degradação das propriedades do solo, a destruição

da vegetação e a deterioração do ambiente e dos recursos naturais e da paisagem em geral (RCM n.º 78/2014, de 24 de dezembro).

Figura III.2.17. Índice de Aridez (2000-2010)



Fonte: Adaptado de ICNF, 2012

O PANCD inclui vários objetivos estratégicos que se dirigem às principais preocupações ambientais e socioeconómicas do país:

1. promover a melhoria das condições de vida das populações das áreas suscetíveis;
2. promover a gestão sustentável dos ecossistemas das áreas suscetíveis e a recuperação das áreas afetadas;
3. gerar benefícios globais e potenciar sinergias com os processos das alterações climáticas e da biodiversidade nas áreas suscetíveis;
4. promover e mobilizar recursos para aplicar a CNUCD e o PANCD.

Os objetivos estratégicos, específicos, linhas de ação, impactes esperados e metas, indicadores de avaliação (da CNUCD e nacionais) do PANCD encontram-se detalhados no Quadro I do Anexo da RCM n.º 78/2014, de 24 de dezembro.

III.2.5. ASPETOS A RETER

O clima de Portugal Continental, segundo a classificação de *Köppen*, divide-se em duas regiões: uma de clima temperado com inverno chuvoso e verão seco e quente (Csa) e outra de clima temperado com inverno chuvoso e verão seco e pouco quente (Csb). O tipo de clima **Csa**, onde se insere o concelho de Sousel, é caracterizado por temperaturas médias do mês mais quente superiores a 22 °C, provocados pela elevada continentalidade destas áreas.

As temperaturas médias atestam o clima mediterrânico aferido anteriormente, com invernos amenos, com temperaturas médias próximas dos 10° C e em dezembro e janeiro as temperaturas vão aumentando gradualmente, atingindo 23 ° C julho e agosto. Note-se que estes valores são representativos de médias mensais que escondem importantes variações sazonais. Assim, no que se refere à temperatura média das máximas, esta, durante os meses de verão alcança os 30° .

Relativamente à **precipitação**, são analisados os dados das estações de Sousel e Casa Branca com uma série de dados que varia entre 1980-2009 (SNIRH, 2021). Verifica-se que a mesma varia de forma inversa à temperatura, sendo mais elevada no inverno que no verão. Nas estações de Sousel e Casa Branca a precipitação média anual é de 519 mm e 552 mm, respetivamente, sendo notória um maior volume de precipitação em Casa Branca. Os meses de outubro a dezembro são os que apresentam os maiores volumes de precipitação sendo, em média, superior a 70 mm.

Do que foi possível apurar, a velocidade média do vento é baixa. No que se refere à direção do vento, dominam em Sousel os ventos de este, sudeste e oeste, enquanto em Casa Branca as orientações dominantes variam entre este, sudeste e sul.

No concelho de Sousel verifica-se uma insolação que varia entre as 2800 h a 2900 h, sendo assim considerado um concelho com elevada aptidão para a exploração da energia solar.

A uma escala regional, verificam-se vários projetos com o intuito de adaptar o território às alterações climáticas. Destes projetos, é de destacar o “ALTERCEXA - Medidas de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas através da Promoção de Energias Alternativas no Centro, Extremadura e Alentejo” e a “Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo (ERAACA)” que se encontra numa fase inicial.

De acordo com os modelos preditivos elaborados no âmbito da ERAACA, é de esperar um aumento das temperaturas máximas, o aumento das temperaturas noturnas e a diminuição dos volumes de precipitação que já atualmente são reduzidos (ERAACA, acedido em dezembro de 2021).

Assim, para além de todas as medidas de adaptação às alterações climáticas discriminadas pela ERAACA (2021), são propostas orientações de planeamento ambiental para o concelho de Sousel no Quadro III.2.6.

Quadro III.2.6. Orientações de planeamento

Domínios	Medidas
Gestão da água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ elaborar um Plano Municipal de Uso Eficiente da Água; ▪ introduzir sistemas de otimização de rega nos espaços verdes públicos; ▪ criar bacias de infiltração e retenção hídrica; ▪ promover a reutilização da água das chuvas; ▪ combater as captações ilegais de água subterrânea; ▪ reduzir perdas de água com roturas e fugas de água nos sistemas de distribuição urbanos e rega;
Eficiência energética	<ul style="list-style-type: none"> ▪ elaborar um Plano Municipal de Energia Sustentável; ▪ incentivar o uso de energias renováveis por parte de instituições públicas e privados; ▪ bonificar (e.g. redução do IMI durante um determinado período de tempo) a população que adotar soluções de energia solar térmica e fotovoltaica; ▪ proceder à certificação energética dos edifícios municipais.
Fenómenos perigosos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ monitorizar os impactes nos ecossistemas e controlo e monitorização de espécies invasoras; ▪ implementar de bacias de retenção de água; ▪ instalar ou reverter equipamentos de sombreamento/refrigeração em edifícios públicos e em equipamentos sociais e transportes públicos; ▪ elaborar um plano de contingência para eventos de secas e ondas de calor;

Desenvolvimento territorial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ atribuir benefícios fiscais para a reconstrução/construção de obras adaptadas às alterações climáticas (práticas de energias renováveis, iluminação natural, aproveitamento das águas cinzentas, <i>etc.</i>); ▪ implementar <i>greenroofs</i> com espécies adaptadas ao clima e que promovem sombra e o arrefecimento do ambiente atmosférico; ▪ criar áreas verdes que permitem criar sombra e promover o arrefecimento da temperatura do ar e promover a melhoria da qualidade do ar; ▪ adotar nos jardins públicos espécies autóctones, bem-adaptadas ao clima e aos solos, evitando também a libertação de alérgenos; ▪ promoção da utilização de transportes coletivos;
Sensibilização da população	<ul style="list-style-type: none"> ▪ realizar ações de sensibilização da comunidade escolar para o tema das alterações climáticas; ▪ realização de campanhas de sensibilização para os comportamentos a adotar em caso de ocorrência de ondas de calor; ▪ realização de campanhas de sensibilização para o uso eficiente de recursos hídricos, ▪ realizar campanhas de sensibilização para o uso de meios de transporte suave.

III.2.6. BIBLIOGRAFIA

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE SAÚDE – LISBOA E VALE DO TEJO (2013). Plano de contingência regional – Temperaturas extremamente adversas – Módulo calor. Departamento da Saúde Pública.

ANDRADE, J. BASCH, G. (2012). Clima e estado do tempo. Fatores e elementos do clima. Classificação do clima. In S. Shahidian et al (Eds), Hidrologia Prática, ICAAM-ECT – Universidade de Évora, pp. 23-80

BYATT, I (2006). The Stern Review: A Dual Critique, Part II. Economic Aspects. *World Economics*. 7 (4), pp. 199–225.

CM SOUSEL (2019). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios – Caderno 1.

CM SINTRA (2011). Plano de contingência municipal para as ondas de calor. Serviço Municipal de Proteção Civil de Sintra.

CIMBAL (2018). Plano Intermunicipal de adaptação às alterações climáticas do Baixo Alentejo.

CUNHA, L. (2012). Riscos climáticos no Centro de Portugal. Uma leitura geográfica. *Geonorte*, 3 (7), 105–115.

ERAAC (2019) Estratégia Regional para as Alterações Climáticas do Alentejo;

GABINETE DE PLANEAMENTO, POLÍTICAS E ADMINISTRAÇÃO GERAL (GPP) (2017). Plano de prevenção, monitorização e contingência para situações de seca.

IPCC (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*

IPCC (2014) “Climate Change 2014 – Synthesis Report”. Contribution of Working Group I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151p.

IPCC (2019). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission*

pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. IPCC, Geneva, Switzerland,

LORINHO G. (2012). Avaliação do potencial energético em biomassa do Alto Alentejo. Instituto Politécnico de Portalegre Escola Superior de Tecnologia e Gestão

MEDEIROS, C. A. (2000). Geografia de Portugal - Ambiente e ocupação urbana, uma introdução. Editorial Estampa, Imprensa universitária, 5.^a edição, Lisboa, pp- 83-99.

ONU (2016). Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015.

PNEC (2019). Plano Nacional Integrado Energia-Clima. Ambiente e transição energética.

PROCIV (2014). Avaliação Nacional de Risco. Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (GPP)

RIBEIRO, O., LAUTENSACH, H., DAVEAU, S. (1995). Geografia de Portugal. A posição geográfica do território, vol. I, Edições João Sá da Costa, Lisboa, 334 p.

RAMOS C., e J.E. VENTURA (1998). A Energia Solar em Portugal: Potencialidades e Diferenciação Regional. III Congresso da Geografia Portuguesa, Inforgeo, 12-13, Associação Portuguesa de Geógrafos, p.453-46;

ROYAL SOCIETY E US NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (2014). Climate Change Evidence & Causes. National Academies Press;

SANTOS F.D. e MIRANDA P., SIAM-II (2006). Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Gradiva, Lisboa.

THE CLIMATE IMPACTS GROUP (2007). Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional, and State Governments. ICLEI – Local Governments for Sustainability, Oakland, CA.

TRAVERSI D., DEGAN R., DE MARCO R., GILLI G., PIGNATA C., VILLANI S., BONO R. (2009). Mutagenic properties of PM_{2,5} urban pollution in the northern Italy: The nitrocompounds contribution. *Environment International*, Vol. 35, n.6, pp.905 – 910.

WATKISS P., DOWNING Y., HANDLEY C., e BUTTERFIELD R. (2005). The Impacts and Costs of Climate Change. AEA Technology Environment.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO) (2011). Guide to Climatological Practices. Geneva.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION EUROPE (WMO E) (2011). Improving Public Health Responses to Extreme Weather/ Heat-Waves – EuroHEAT. WHO Regional Office for Europe.

LEGISLAÇÃO

Despacho n.º 444/2020 de 14 de janeiro, determina a elaboração das bases do Plano Regional de Eficiência Hídrica do Alentejo;

Regulamento (UE) 2018/1999 do Parlamento Europeu e do Conselho, 11 de dezembro, relativo à Governação da União da Energia e da Ação Climática;

Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril - aprova a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas;

Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho. Aprova o Quadro Estratégico para a Política Climática, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas;

Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2017, de 7 junho. Cria a Comissão Permanente de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca;

Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017, 11 de dezembro. Aprova o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal;

Resolução de Conselho de Ministros n.º 107/2019, 01 de julho. Aprova o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.

OUTRAS FONTES

<https://www.aneanatejo.pt/altercexa-medidas-de-adaptacao-e-mitigacao-das-alteracoes-climaticas-atraves-da-promocao-de-energias-alternativas-no-centro-extremadura-e-alentejo/> - ALTERCEXA – Medidas de Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas através da Promoção de Energias Alternativas no Centro, Extremadura e Alentejo

III.3. GEOMORFOLOGIA. DO QUADRO MORFOESTRUTURAL AOS FENÓMENOS PERIGOSOS

As características do território, como o declive, a morfologia, a distribuição dos recursos hídricos, a vegetação ou o clima, condicionam de forma direta o desenvolvimento e a ocupação humana no território (SIRGADO, 1993). Assim, a análise geomorfológica torna-se essencial para a definição das limitações e das potencialidades do território, sendo indispensável para o estudo dos perigos naturais e para a identificação dos recursos patrimoniais e minerais. A análise da geologia e da litologia estabelecem também a base para o estudo da hidrogeologia, realizado no capítulo seguinte.

Neste contexto, o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT)²⁹ consagra a importância do conhecimento das características físicas do território no artigo 10.º (alíneas b) a f)) ou no artigo 96.º, em particular nas alíneas a), c), f), m) e q), sem prejuízo de outras. A abordagem geomorfológica é ainda fundamental, para a análise climática, hidrográfica, ou pedológica na definição da REN³⁰ e da RAN³¹ ou da delimitação de zonas inundáveis³².

Assim, este capítulo aborda de forma sintética o enquadramento morfoestrutural do concelho de Sousel, a morfologia e morfometria, geologia e litologia e os fenómenos perigosos associados.

²⁹ DL 80/2015, de 14 de maio, na sua atual redação.

³⁰ DL 166/2008, de 22 de agosto, alterado pela DL 124/2019, de 28 de agosto, que estabelece o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional.

³¹ DL 73/2009, de 31 de março, que estabelece o Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional, alterado pelo DL 199/2015, de 16 de setembro.

³² DL 364/98, de 21 de novembro, que estabelece a obrigatoriedade de elaborar cartas de zonas inundáveis nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias; DL 115/2010, de 22 de outubro, que aprova o quadro para a avaliação e gestão das zonas inundáveis; Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, republicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 22-A/2016, de 18 de novembro, que aprova os Planos de Gestão de Riscos de Inundações para o período 2016-2021; Lei da água, Lei 58/2005, de 29 de dezembro.

III.3.1. QUADRO MORFOESTRUTURAL

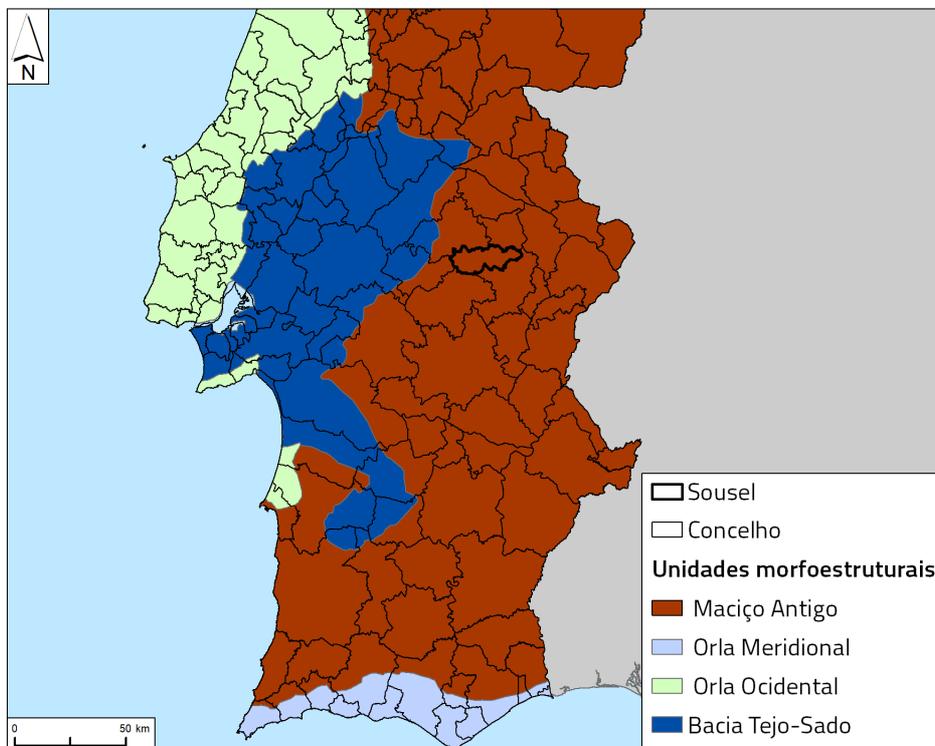
Portugal Continental encontra-se dividido em três grandes unidades morfoestruturais distintas do ponto de vista geomorfológico, *i.e.*, em termos de idade, gênese e evolução: o maciço antigo, as orlas Mesocenozóicas³³ e as bacias sedimentares do Tejo e Sado³⁴.

O concelho de Sousel insere-se no maciço antigo (*vd.* Figura III.3.1), sendo a unidade morfoestrutural mais antiga e extensa de Portugal continental, ocupando 7/10 da sua área (MEDEIROS, 2000), poligénica e policíclica, sendo formado por materiais anteriores à deriva continental meso-cenozóica (CARVALHO, 1988), primeiro enrugados e metamorfizados pelos movimentos hercínicos – fases *astúrica* e *saálica*, correspondentes ao *Carbónico superior* e *Pérmico médio*, respetivamente (CARVALHO, 1978), e arrasados numa fase posterior (*Pérmico*) por ação da erosão (FEIO, 1952; MANUPPELLA, 1992). A sua composição é dominada por rochas granitoides e metassedimentares (granitos, xistos, grauvaques e quartzitos (FEIO, 1952; MEDEIROS, 2000), notando-se à escala local, importantes variações geológicas que atribuem características únicas ao território (MADEIROS, 2000).

³³ São bacias sedimentares antigas – meridional ou algarvia e a ocidental -, na margem da microplaca ibérica, inativas, levantadas por um forte condicionamento estrutural geralmente compressivo, onde se depositaram sedimentos das áreas emersas circundantes nos períodos de transgressão e regressão. São, pois porções de crosta “jovem” acrescentadas ao substrato antigo (CARVALHO, 1988 e 1996). Os **materiais dominantes** são datados das Eras Mesozóica e Cenozóica (FEIO, 1952; CARVALHO, 1978; RIBEIRO, 1995; MEDEIROS, 2000) e são principalmente sedimentares: calcários, calcários dolomíticos e margosos, arenitos, e por vezes de natureza vulcânica e/ou subvulcânica (FEIO, 1952; CARVALHO, 1978; RIBEIRO, 1995), *e.g.*, respetivamente, da família dos basaltos, doleritos e afins, presentes sobretudo na *depressão periférica* (GASPAR, 1991).

³⁴ É a unidade morfoestrutural mais jovem de Portugal, composta por materiais recentes (Eras Terciária e Quaternária) onde se incluem aluviões fluviais e depósitos de praias antigas (MADEIROS, 2000). O seu processo evolutivo, na atualidade, é dominado pela contínua sedimentação. Dado que é a unidade morfoestrutural mais jovem, esta é a menos afetada por deformações tectónicas, pelo que, morfologicamente, predominam as formas estruturais mais simples.

Figura III.3.1. Sousel nas unidades morfoestruturais de Portugal

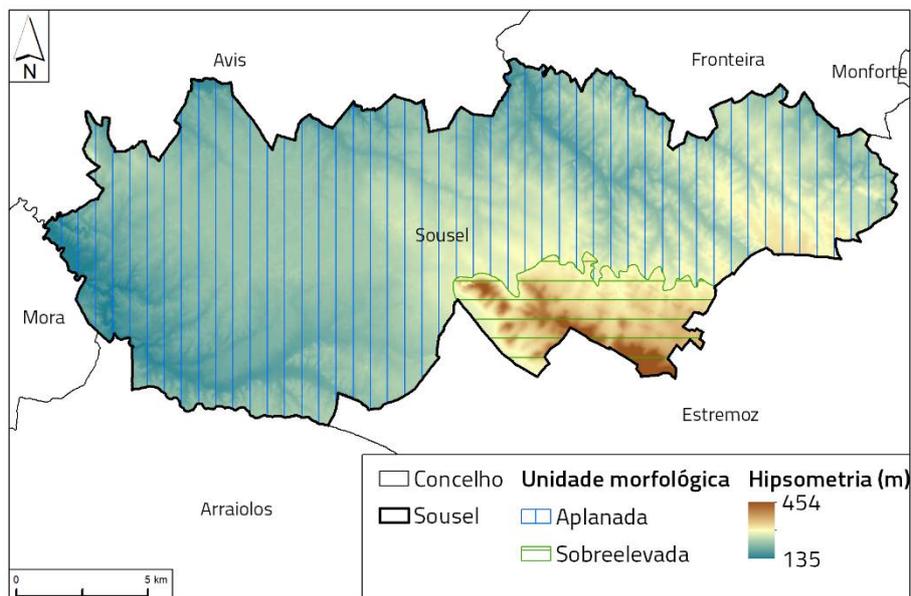


Fonte: APA (2014), Limites administrativos, CAOP, DGT (2020)

III.3.2. MORFOLOGIA E MORFOMETRIA

O concelho de Sousel é dividido em duas unidades morfológicas, nomeadamente, uma unidade sobrelevada, com relevo movimentado correspondente às serras de S. Miguel e de S. Bartolomeu e uma unidade de relevo aplanado, que ocupa a maior parte do concelho (vd. Figura III.3.2).

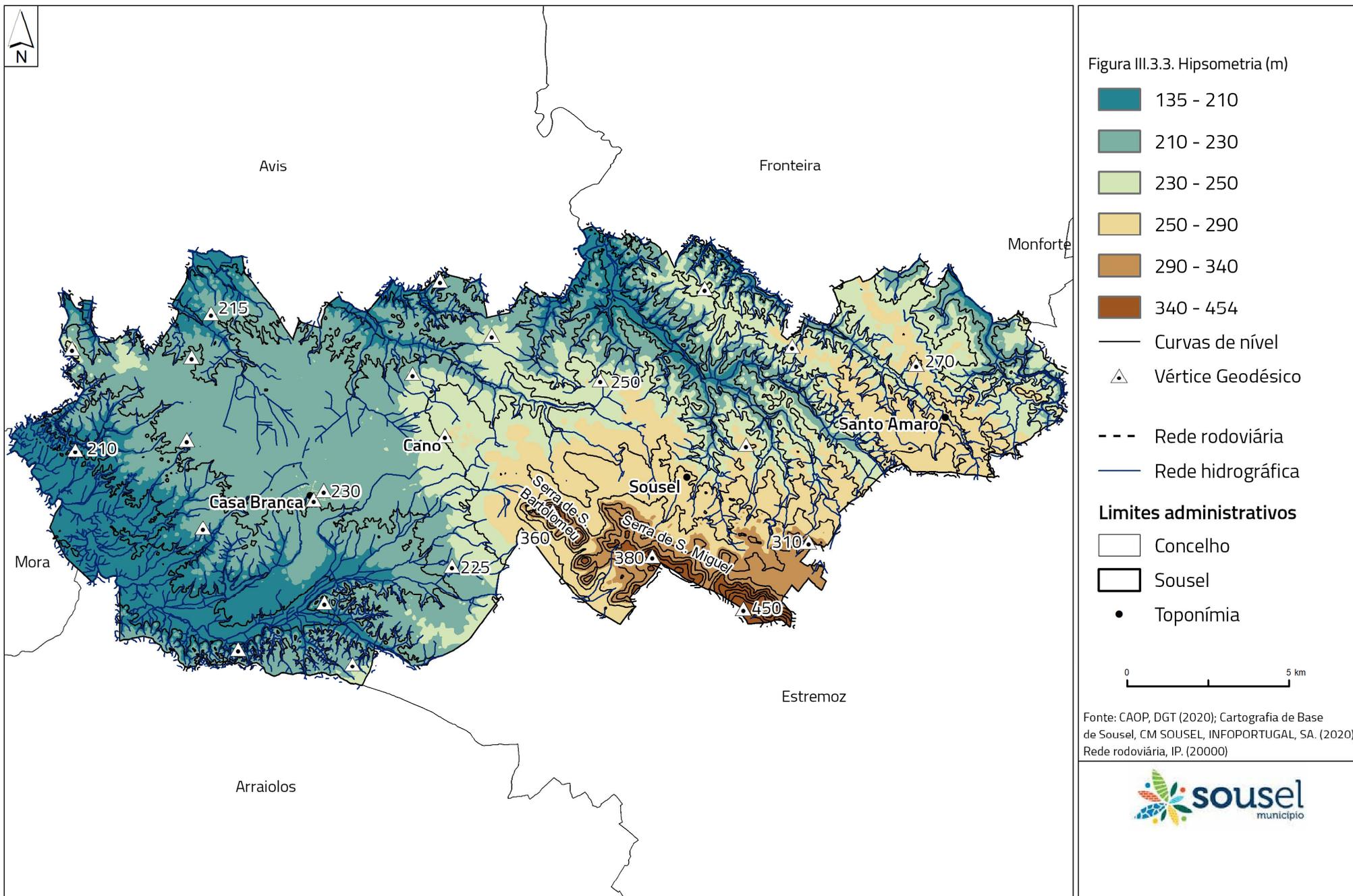
Figura III.3.2. Unidades morfológicas no concelho de Sousel

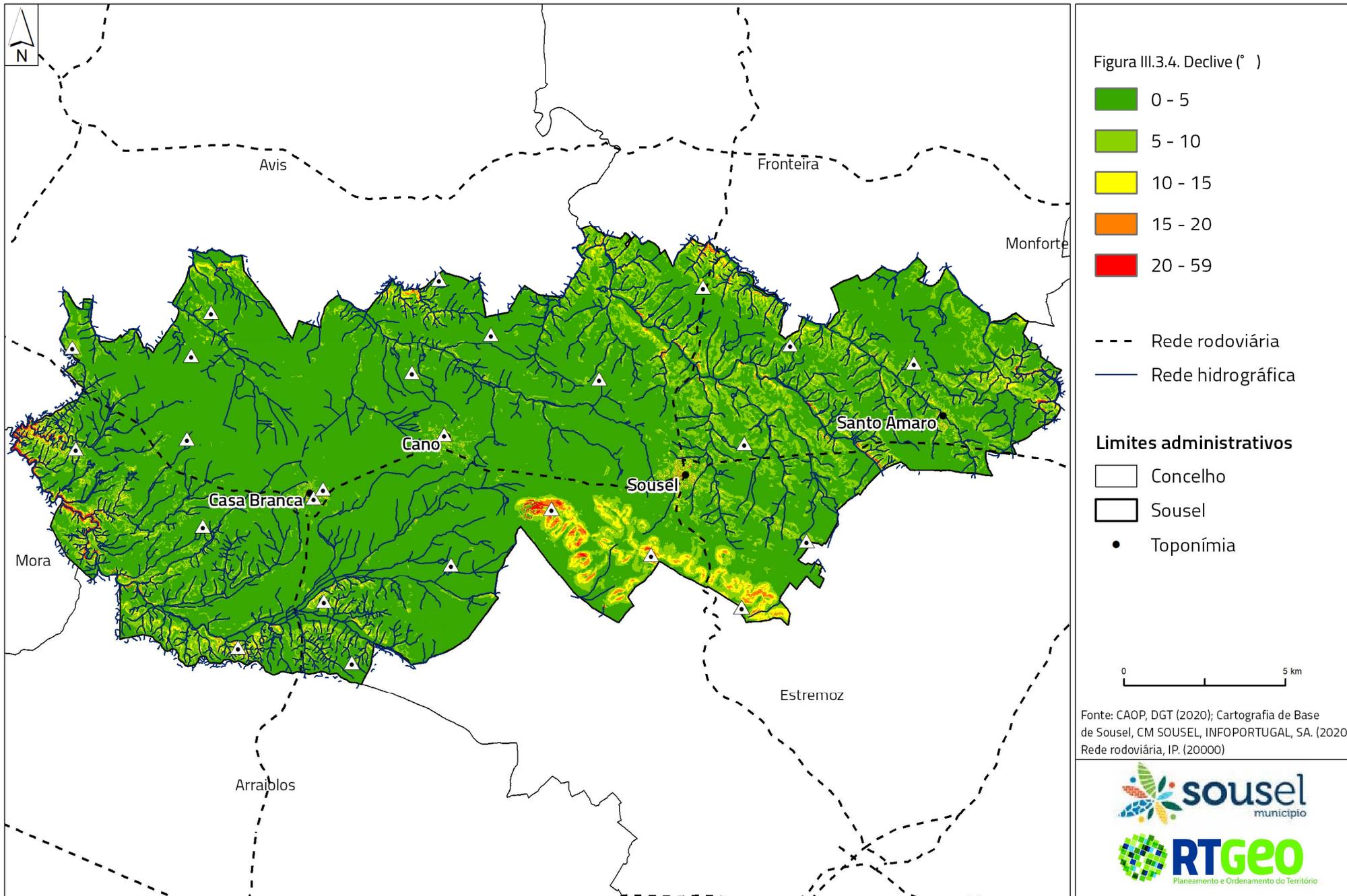


Fonte: Limites administrativos, CAOP, DGT (2020)

A **unidade morfológica de relevo aplanado** é a dominante no concelho, estendendo-se de este para oeste. Nestas áreas a altitude aumenta progressivamente, desde os 135 aos 290 m (vd. Figura III.3.3). Assim, os declives nesta unidade morfológica são geralmente baixos, inferiores a 5°, com exceções que ocorrem geralmente na proximidade de linhas de água (vd. Figura III.3.4). Em termos de exposição, uma vez que o território é essencialmente aplanado, nesta unidade morfológica, não se identifica uma exposição dominante (vd. Figura III.3.5).

No que se refere à **unidade morfológica sobrelevada**, esta marca a transição com o concelho de Estremoz, e as altitudes variam entre os 290 e os 454 m (vd. Figura III.3.5). É dominada pela serra de S. Miguel que apresenta uma orientação geral de NO-SE composta por topos que aumentam progressivamente de altitude de 360 até os 450 m (vd. Figura III.3.5). É também nesta serra que os declives mais elevados ocorrem, sendo frequentemente superiores a 20° (vd. Figura III.3.4). Assim, a serra apresenta a vertente exposta para norte/nordeste, notória claramente da vila de Sousel (vd. Figura III.3.5).





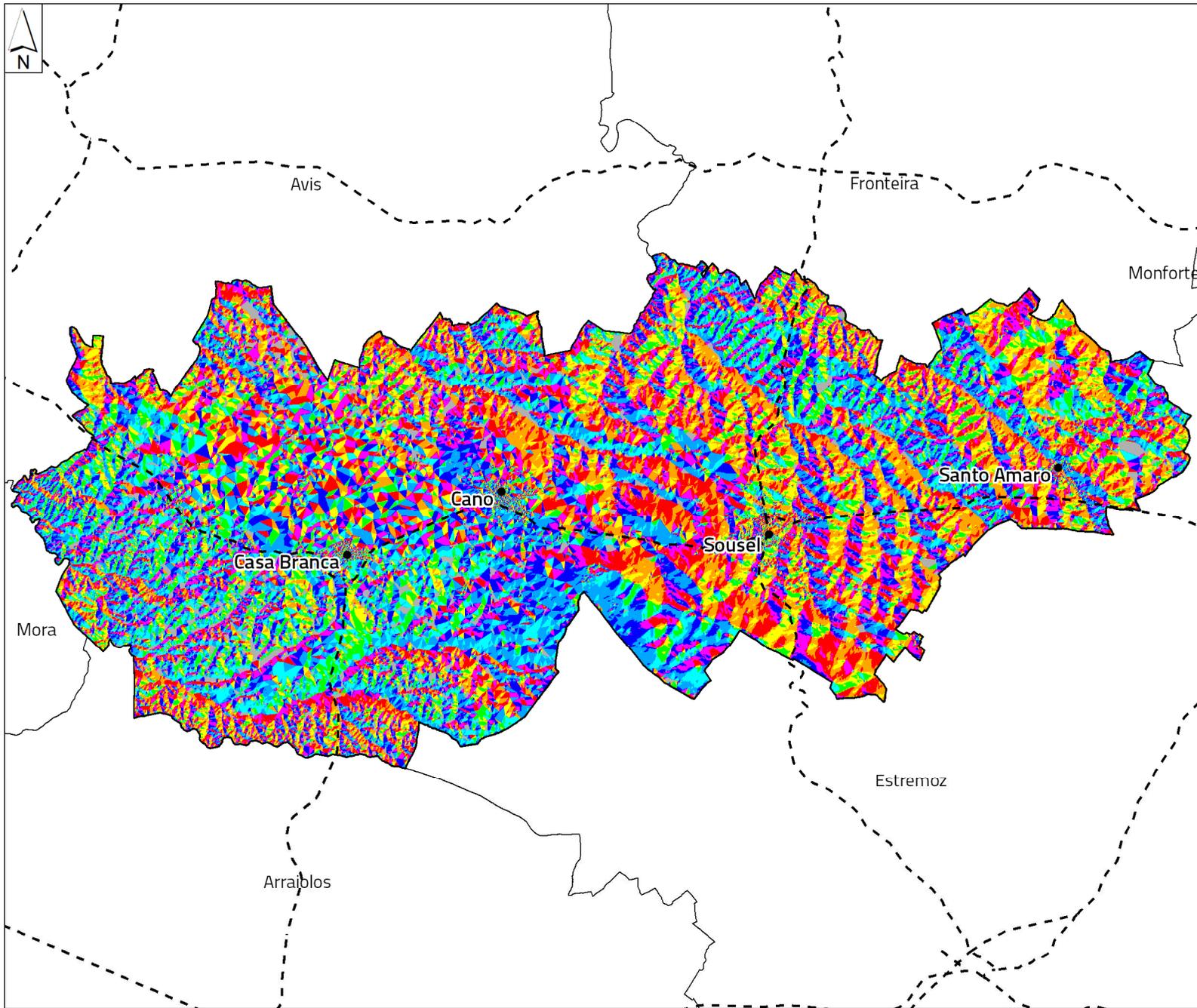
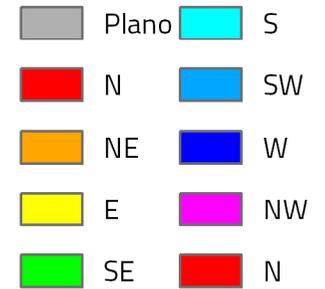


Figura III.3.5. Exposição

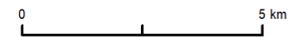


--- Rede rodoviária
Limites administrativos

 Concelho

 Sousel

• Toponímia



Fonte: CAOP, DGT (2020); Cartografia de Base de Sousel, CM SOUSEL, INFOPORTUGAL, SA. (2020); Rede rodoviária, IP. (20000)



III.3.3. GEOLOGIA E LITOLOGIA

O estudo da geologia e da litologia têm sido identificados como essenciais para o planeamento e ordenamento do território, dado que fornecem informação indispensável para o estudo das fundações das cidades e do edificado, para a exploração de recursos naturais (geológicos), para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos ou para o estudo de fenómenos perigosos (VALLEJO, 1977). Neste contexto, ao longo do capítulo, é identificada a geologia dominante e a composição litológica das formações.

O estudo da geologia e da litologia foi realizado com base na Carta Geológica (1:25 000) do LNEG, folhas 396 Casa Branca (Sousel), 397 Sousel, 398 – Veiros (Estremoz), 410 Malarranha (Mora), 411 Ameixal (Estremoz) (LNEG).

O concelho de Sousel, ainda que se encontre no maciço antigo, apresenta relevantes variações decorrentes da dinâmica local. Assim, de *grosso modo*, distinguem-se seis formações geológicas principais.

Os materiais datados do **Câmbrico** (\pm 541 a 497 MA) ocorrem no limite sul do concelho de Sousel, na fronteira com o concelho de Estremoz, numa faixa de orientação NO-SE (*vd.* Figura III.3.6). Desta, resultam fundamentalmente litologias de **dolomitos e calcários dolomíticos** (*vd.* Figura III.3.7). Os dolomitos preenchem, em geral, fraturas existentes nos diferentes níveis da série carbonatada. Trata-se de dolomitizações mais recentes, condicionadas, em parte, pela xistosidade e fraturação; algumas *per descensum* e daí a superfície inferior ser muito irregular. Constata-se também a presença de calcário granular muito fino, com inclusões de substância argilosa ou argilo-ferruginosa, em concentrações cinzento-escuras ou pardacentas, que se alongam numa direção comum, formando esboços de veios irregulares. Além destas inclusões ferruginosas, vêem-se também concentrações de pequenas lamelas e fibras de talco (Notícia Explicativa, Carta Geológica 36-B).

As unidades geológicas do **Câmbrico-Ordovícico** (± 485 a 458 MA) ocupam áreas de reduzidas dimensões no limite poente do concelho (*vd.* Figura III.3.6). Assim, litologicamente, são correspondentes à Formação de Barrancos, composta essencialmente por xistos e grauvaques (*vd.* Figura III.3.7).

As formações geológicas do **Silúrico** (± 444 a 427 MA) – **Devónico** (416 a 59 MA) ocupam as mais extensas áreas do concelho, ocupando por completo o setor este e parcialmente o setor oeste (*vd.* Figura III.3.6). Litologicamente correspondem a filitos e quartzofilitos onde se intercalam vulcanitos básicos, liditos e xistos negros siliciosos, que ocupa dois terços da área da carta (*vd.* Figura III.3.7), em grande parte sob os depósitos cenozóicos. A sua espessura é de difícil cálculo, por se apresentar fortemente dobrado pela orogenia varisca, mas estima-se que não seja inferior a um milhar de metros (Notícia explicativa, Carta Geológica 32-C).

Os materiais de idades mais recentes do concelho são datados da transição entre os períodos **Paleogénico** e **Neogénico** (± 66 a 23 MA) e distribuem-se formando um anfiteatro no limite oeste do concelho de Sousel (*vd.* Figura III.3.6). Litologicamente são correspondentes à Formação do Vale do Guizo, ao complexo Arcósico e Argiloso de Brotas, areias e cascalheiras de matriz argilosa e arenitos feldspáticos e cascalheiras (*vd.* Figura III.3.7).

No que se refere à Formação do Guizo, assenta em desconformidade sobre rochas metassedimentares do Paleozóico e/ou granitóides variscos. Estima-se que a espessura cartográfica seja de 40 ± 10 m. A litologia é predominantemente areno-margosa, com tendência crescentemente conglomerática, embora, na parte superior, de um modo geral, ocorram sedimentos finos, com desenvolvimento de calcretos. Localmente, existem solos calchificados, com concreções e crostas calcárias ou dolomíticas, de cor clara, definindo estruturas prismáticas e laminadas. Por alteração superficial, este material produz solos arena-margosos, de tipo "*terra rossa*", que lhe conferem coloração avermelhada (Notícia explicativa, Carta Geológica 32-C).

Na área central do concelho de Sousel o período geológico não se encontra determinado (*vd.* Figura III.3.6), correspondendo a formações de Calchificação, calcretos anteriormente designados de "Calcários do Cano - Casa Branca" (*vd.* Figura III.3.7).

Os calcários de Cano-Casa Branca são constituídos, em parte, por calcários lacustres, que formam lajes espessas e resistentes, com estruturas típicas de pequenos lagos, concrecionadas, brechóides, *etc.* Estas lajes repetem-se em profundidade na coluna litológica e estão rodeados por fácies palustres (solos calcificados avermelhados e/ou esbranquiçados, margosos) (*vd.* Figura III.3.7). A mancha dos Calcários do Cano-Casa Branca, para além de se encontrar isolada e desenquadrada das unidades que recobre, não se liga a qualquer vale ou linha de água, sendo claramente antecedente ao sistema fluvial quaternário que, dos seus bordos se inicia. Por outro lado, há indicações topográficas e vestigiais da existência na superfície desta unidade de lagos ou zonas pantanosas antigas, que têm sido aterrados e conquistados para a agricultura (Notícia Explicativa, Carta Geológica 32-C).

Por fim, as formações datadas do **Quaternário** não apresentam grandes extensões (*vd.* Figura III.3.6), localizando-se essencialmente no setor oeste do concelho de Sousel. Litologicamente correspondem a aluviões e pontualmente a depósitos sedimentares e terraços fluviais (*vd.* Figura III.3.7).

O conhecimento das diferentes formações litológicas torna-se essencial, na medida em que fornece informação essencial para o estudo da sismicidade no concelho de Sousel e para o estudo da suscetibilidade a contaminação das águas subterrâneas, mas também para a análise dos recursos naturais (geológicos) existentes na área.

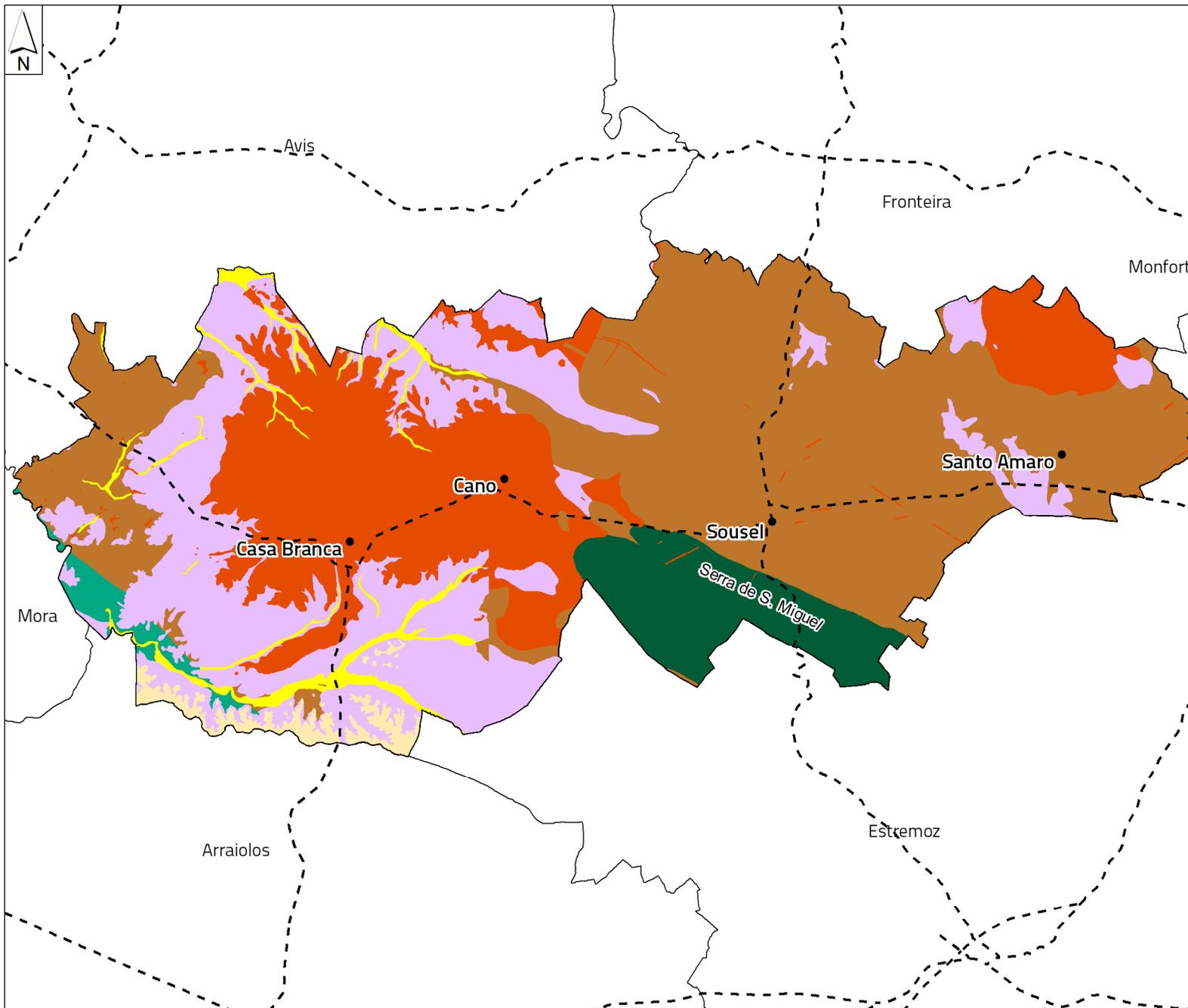


Figura III.3.6. Geologia

- Câmbrico
- Câmbrico a Ordovício
- Silúrico - Devónico
- Paleogénico
- Neogénico
- Quaternário
- Indeterminado

--- Rede rodoviária

Limites administrativos

Concelho

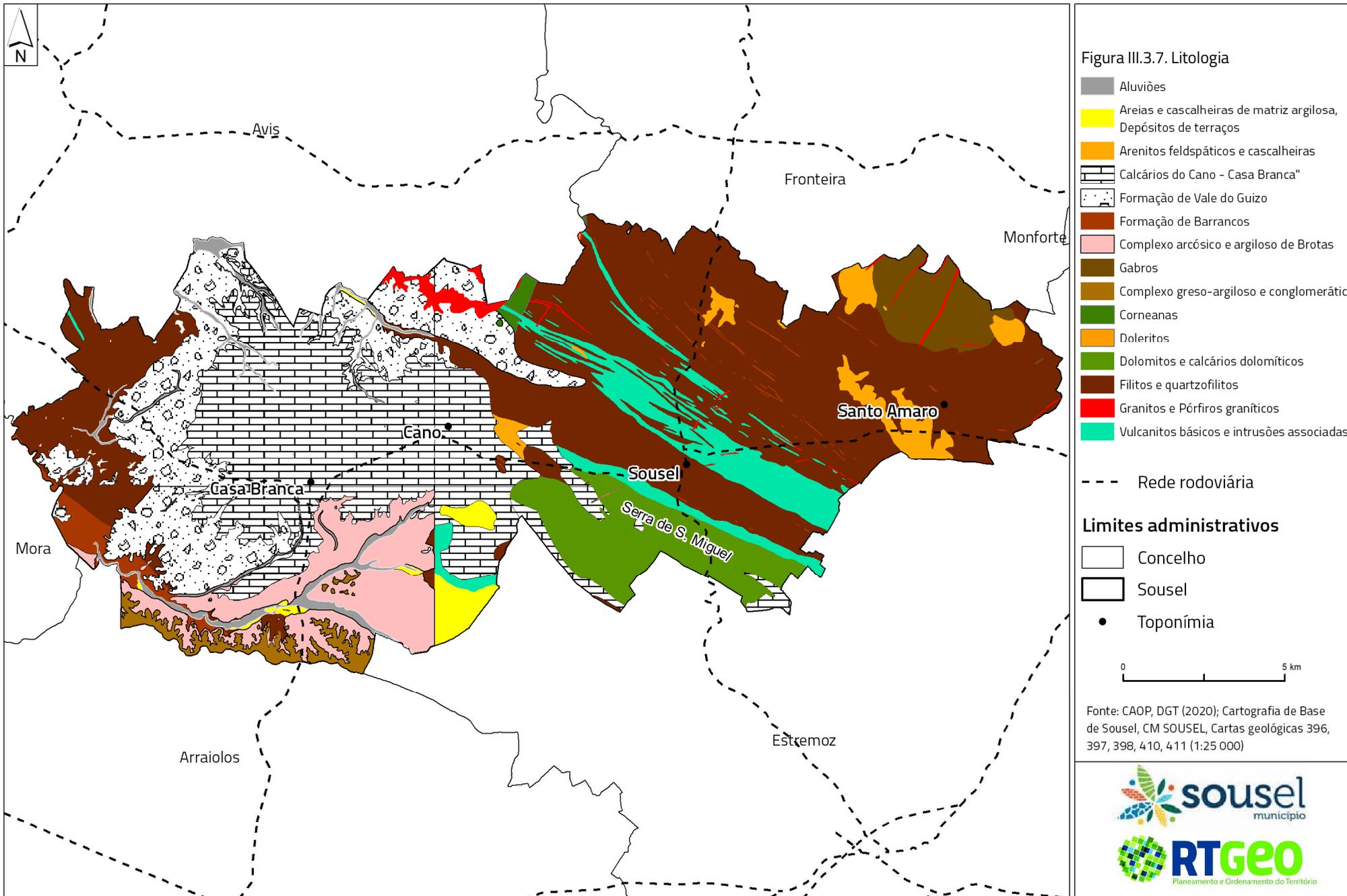
Sousel

• Toponímia



Fonte: CAOP, DGT (2020); Cartografia de Base de Sousel, CM SOUSEL, Cartas geológicas 396, 397, 398, 410, 411 (1:25 000)





III.3.4. GEOMORFOLOGIA: GÊNESE E EVOLUÇÃO DO RELEVO

Os fatores responsáveis pela gênese e evolução do relevo são distintos, atuando tanto isolada, como conjuntamente e condicionam de forma determinante a evolução do modelado. Assim, entre os principais agentes morfogênicos, destacam-se os agentes da **geodinâmica interna** (relacionados com o papel da tectónica), os agentes da **geodinâmica externa** (relacionados com os processos físicos e químicos erosivos), e por fim, a **ação antrópica do Homem** enquanto agente modelador da paisagem.

Encontrando-se o concelho de Sousel estruturalmente integrado no maciço antigo, a gênese e evolução deste território é indissociável da dinâmica desta unidade morfoestrutural.

Assim, o maciço antigo é o resultado da erosão do ciclo orogénico varisco que terminou com o arrasamento da cordilheira com o mesmo nome, gerando a superfície de aplanamento atual, a peneplanície do Alentejo, resultado de processos policíclicos e poligénicos conjugados. No entanto, a evolução desta superfície pode variar significativamente devido a fatores como o regime tectónico sobre a plataforma ou as estruturas geológicas de maior resistência existentes no território (MEDEIROS, 2000). Com efeito, a superfície de aplanamento foi moldada por processos erosivos que atuam de forma diferencial e que deram origem à peneplanície do Alentejo e até deixaram em relevo formações de maior resistência.

A evolução das unidades morfoestruturais e do território ocorre devido aos processos de **geodinâmica externa**. No caso dos relevos residuais de resistência, o facto de este setor ser o mais antigo e ser constituído por formações de maior dureza, permitiu que a erosão diferencial atuasse de forma distinta sobre o território, levando a que se mantivessem as áreas de maior altitude, mas as suas vertentes fossem erodidas de forma a reduzir os declives existentes. Assim, o maciço antigo não foi arrasado de forma idêntica. No limite sul do

concelho de Sousel, como relevo de resistência, surge a serra de S. Miguel, cujas formações são datadas do Câmbrico, ou seja, anteriores às formações envolventes.

A alteração do maciço carbonatado está principalmente ligada a fenómenos de dissolução, que originam a formação de solos residuais do tipo "*terra rossa*", de desenvolvimento muito irregular e a formação de cavidades e condutas cárnicas. Estes fenómenos de dissolução da rocha carbonatada são promovidos pela circulação de água subterrânea através de diáclases e falhas, originando o conseqüente alargamento destas estruturas, podendo conduzir ao colapso da estrutura cárnica.

Ao longo do Quaternário, na área do concelho de Sousel verificou-se a formação de aluviões através de deposição de materiais provenientes das áreas da serra. Estes são pouco desenvolvidos, correspondendo ainda ao setor montante da bacia hidrográfica.

Atualmente, um fator determinante da evolução do relevo é a **ação antrópica**, através da modelação do relevo para a prossecução das suas atividades e usos: do processo urbano às atividades ligadas ao mundo rural ou à exploração e aproveitamento dos recursos geológicos, entre outros.

Tem sido assim prosseguida uma constante mudança no espaço, alterando a morfologia diretamente e atuando como agente dos processos de morfogénese, acelerando processos de sedimentação ou, pelo contrário, processos erosivos, canalizando e regularizando linhas de água, modificando os caudais dos cursos de água e o transporte de sedimentos, *etc...*, com um alcance estruturante e sistémico, de onde decorrem alterações profundas no ciclo hidrológico, pedológico, no albedo das superfícies com conseqüências, algumas desconhecidas, sobre o equilíbrio do sistema biofísico. A importância da ação humana é claramente notória na área da serra de S. Miguel, onde a pedreira tem contribuído de forma determinante para a evolução geomorfológica da serra.

Daqui se impõem, *a priori*, os fundamentos de uma ação planeada sobre o território.

Analisadas as principais características geomorfológicas e geológicas do concelho de Sousel, estão criadas as condições para o estudo pormenorizado dos recursos geológicos existentes no concelho, e posteriormente dos fenómenos perigosos geomorfológicos e geológicos.

III.3.5. RECURSOS GEOLÓGICOS E FENÓMENOS PERIGOSOS

III.3.5.1. DOS RECURSOS GEOLÓGICOS

Os recursos geológicos apresentam elevado valor económico, pelo que são uma importante fonte de rendimento e apresentam elevado interesse para o Homem. Podem ser classificados como recursos minerais (calcário, mármore, ouro, *etc.*), recursos minerais energéticos (petróleo, carvão, urânio, *etc.*), recursos hidrogeológicos (água mineral natural, água de nascente e água minerotermal), recursos geotérmicos e recursos patrimoniais (geológicos no caso de pegadas de dinossauros ou geológico-mineiros no caso de minas e pedreiras) (CARVALHO, 2010). Considerando a importância económica dos recursos, decorre daí o interesse da sua exploração³⁵.

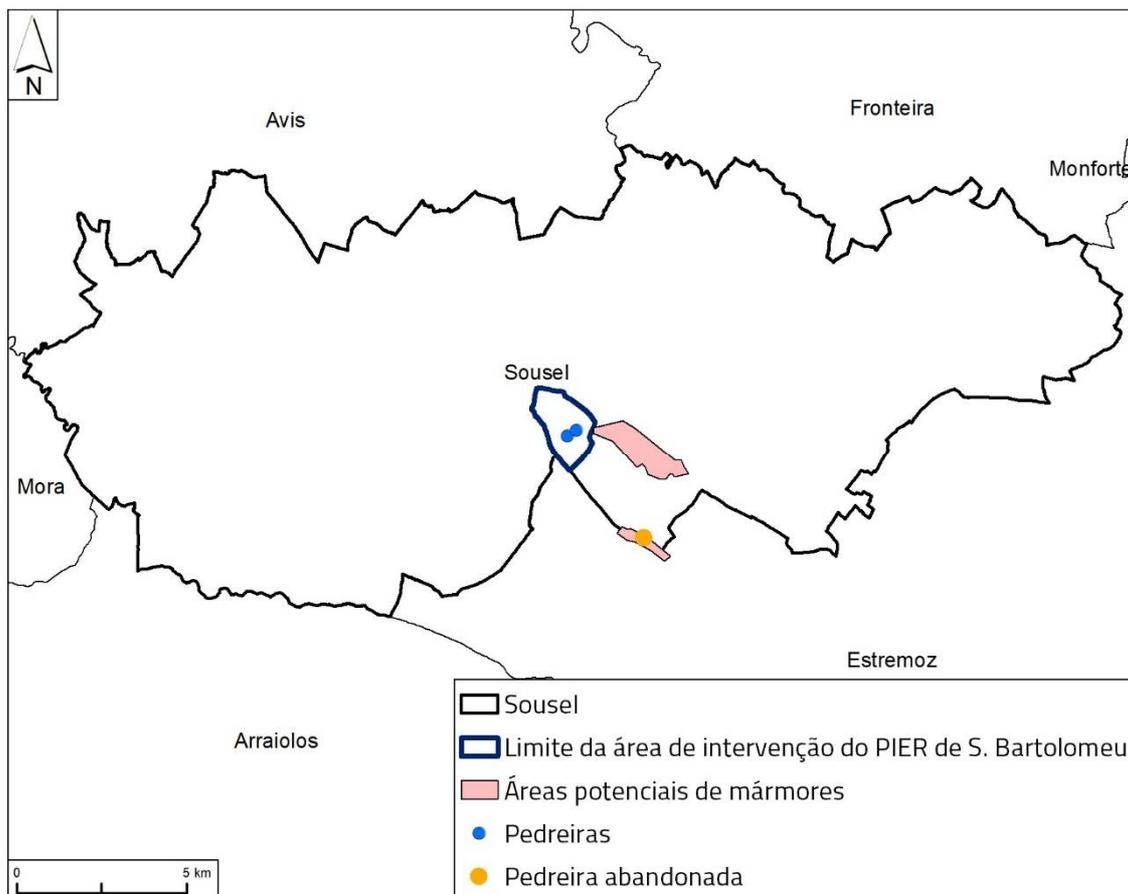
Como se pode observar na Figura III.3.8, no concelho de Sousel existem duas pedreiras. A Pedreira n.º 5544 denominada "Tecabrita", de exploração de calcário para a construção civil e obras públicas, da classe 2, com a área de 4,848 ha, licenciada e em atividade. Esta área é abrangida pelo Plano de Intervenção em Espaço Rústico de S. Bartolomeu³⁶ (PIER de S.

³⁵ Cujas regulamentos decorrem através da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho (Bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional).

³⁶ Aviso n.º 16481/2019, de 15 de outubro.

Bartolomeu) (vd. Figura III.3.8). A Pedreira n.º 4430, localizada em Olival à Serra de S. Bartolomeu, na freguesia de Cano, encontra-se encerrada.

Figura III.3.8. Pedreiras em exploração e abandonadas no concelho de Sousel



Fonte: Limites administrativos, CAOP, DGT (2020); PIER; CM SOUSEL (2019), LNEG (2022)

Como se pode ler no artigo 3.º do Regulamento do PIER de S. Bartolomeu, tendo em conta a estratégia definida pela Câmara Municipal de Sousel no que concerne ao desenvolvimento socioeconómico do município, constituem objetivos do Plano:

1. contribuir para a reorganização do território, considerando o uso efetivo do solo;
2. promover a integração e a sustentabilidade do Plano face à sua integração numa envolvente agrícola;

3. proteger as massas de água que integram o território, em particular o sistema aquífero de Estremoz – Cano;
4. assegurar o desenvolvimento da indústria extrativa instalada na respetiva área de intervenção, com os seguintes objetivos específicos:
 - i. ordenar o território para que se ofereça condições qualificadas para o desenvolvimento das atividades empresariais da indústria extrativa, sua valorização e dos serviços de apoio à atividade, promovendo-se e contribuindo para uma ocupação sustentada do espaço;
 - ii. racionalizar a extração de inertes na área do Plano, garantindo as necessárias condições de segurança e de proteção ambiental;
 - iii. compatibilizar as exigências de proteção dos recursos hídricos com as atividades económicas;
 - iv. contribuir para a maior qualificação ambiental das áreas de atividade produtiva.

Como ainda se pode ler no artigo 13.º do Regulamento do PIER de S. Bartolomeu, a área qualificada como *Espaço de exploração de recursos geológicos*, conforme disposto na alínea c) do artigo 9º, poderá ser objeto de ampliação, antecedida de estudo de avaliação qualitativa de recursos geológicos. A ampliação da área afeta a esta categoria de espaços terá de ser sujeita aos procedimentos previstos no Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, ou diplomas que o venham a alterar.

Os Espaços de Exploração de Recursos Geológicos correspondem às áreas afetadas a esta atividade, integrando as áreas ativas, inativas e previstas de exploração, assim como, áreas onde se localizam os serviços de apoio à exploração, de armazenagem e as atividades de transformação industrial do recurso (artigo n.º 19 da SUBSECÇÃO III.III do Regulamento do PIER de S. Bartolomeu).

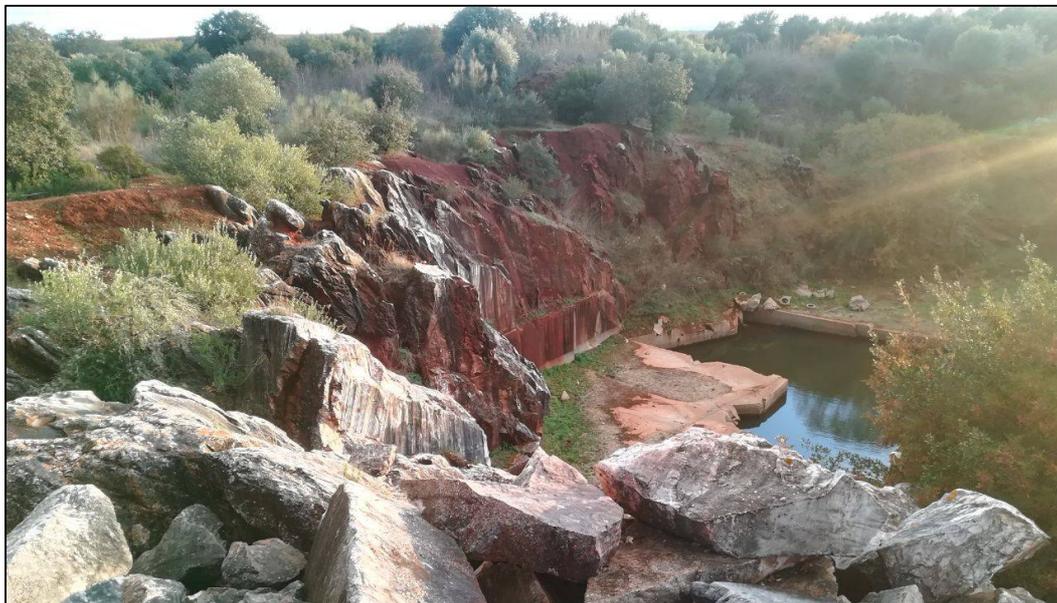
Para além da área afeta à pedreira, existem duas **áreas potenciais para a exploração de mármore**s, na sua envolvente. As áreas potenciais são áreas de reconhecido potencial em recursos minerais em que o aprofundar do seu conhecimento a torna passível de dar origem a áreas de exploração. Nestas áreas devem ser implementadas as seguintes medidas de ocupação e utilização (LNEG, 2021³⁸):

1. até que surjam pretensões para a instalação de explorações nestas áreas e após a sua exploração e recuperação paisagística, aplica-se o disposto para as categorias de espaço abrangidas por esta delimitação;
2. a ocupação destes espaços deve ser alvo de justa e equitativa ponderação que tenha como objetivo minimizar a esterilização dos recursos geológicos que aí possam existir. Isto é, deverão ser evitados usos e ocupações que possam impedir o aproveitamento dos recursos minerais aí existentes;
3. as explorações que possam vir a ser licenciadas ou concessionadas devem ser localizadas em áreas territoriais o mais contidas possível e respeitar a sensibilidade ecológica envolvente.

Numa destas áreas, no setor sul do concelho de Sousel verifica-se a existência de uma pedreira abandonada (*vd.* Figura III.3.9), resultado da inviabilidade económica da exploração. Daqui decorre a necessidade de recuperação ambiental e paisagística da pedreira, nos termos do previsto no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

³⁸ Ofício LNEG n.º 01826, de 16/12/2021.

Figura III.3.9. Pedreira abandonada



III.3.5.2. DOS FENÓMENOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS PERIGOSOS

De entre os perigos naturais geomorfológicos e geológicos (sismos, maremotos, movimentos de vertentes e erosão marinha) (ZÊZERE *et al.*, 2006) para o concelho de Sousel, destacam-se os relacionados com a sismotectónica (**perigosidade sísmica**) visto que, devido à sua localização geográfica e características intrínsecas do território, não se verifica a incidência de qualquer outro perigo natural (geológico ou geomorfológico) no território deste concelho.

SOBRE A SISMOTECTÓNICA

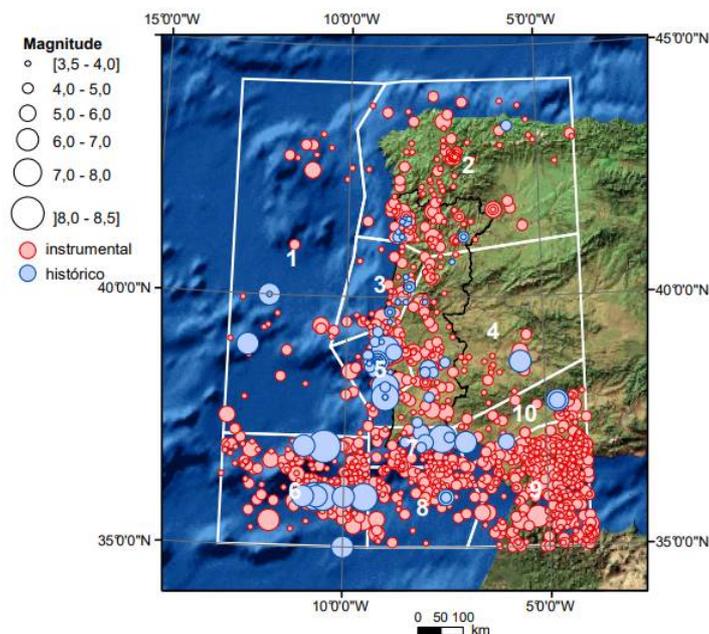
Os sismos, por serem um dos fenómenos perigosos naturais que provocam as mais gravosas consequências no território devem ser estudados em sede de ordenamento do território, procurando definir as mais importantes áreas para a ocorrência destes e as áreas de maior risco.

Na análise da sismicidade analisam-se a intensidade (escala de Mercalli modificada ou escala Microsísmica europeia) e a magnitude (escala de Richter). A intensidade mede a grandeza do sismo relativamente aos efeitos produzidos em pessoas, bens e infraestruturas e diminui com a distância ao epicentro, litologia, morfologia e tipo de edificado. Expressa-se em graus qualitativos, atribuídos de acordo com os danos produzidos, e varia entre I (imperceptível) e XII (danos quase totais). A magnitude mede a “potência” de um sismo de acordo com a quantidade de energia libertada, pelo que não varia com a distância ao epicentro e expressa-se em escalas logarítmicas abertas. Os sismos são considerados o desastre natural com maior efeito destrutivo, levando a graves perdas físicas, sociais, económicas, ambientais e culturais (FERREIRA, 2012).

De acordo com SOTTO-MAYOR (2006) que se refere ao histórico dos sismos que ocorrem em Portugal, pode-se concluir que: (a) o catálogo regista vinte sismos com magnitude superior ou igual a 7,0; (b) os sismos com magnitude compreendida entre 2,5 e 3,5, inclusive, constituem 46% dos registos do catálogo; (c) a partir de ano de 1909, a taxa média de ocorrências é de 89 sismos por ano. Considerando a sismicidade descrita no catálogo de sismos utilizado nesta dissertação, as características sismológicas, tectónicas e geológicas da região, é traçado o modelo das “zonas de geração” (*vd.* Figura III.3.10) (SOTTO-MAYOR, 2006). Assim, é gerada uma divisão do território em dez “zonas de geração sísmica”. Todas as “zonas” do modelo adotado têm grande expressão geográfica devido à dificuldade de relacionar os epicentros com as falhas cartografadas na carta neotectónica. As “zonas de geração” assim delineadas podem classificar-se em duas grandes categorias: as que originam sismos com epicentro maioritariamente localizado na crosta oceânica (zonas 1, 6, 8 e 9), e as que originam sismos com epicentro localizado, predominantemente, na placa eurasiática, (zonas 2, 3, 4, 5, 7, e 10) (SOTTO-MAYOR, 2006). O concelho de Sousel encontra-se na zona de geração 4, sendo das áreas com geração sísmica em área continental afetada por um número de sismos relativamente baixo (*vd.* Figura III.3.10). Pode-se verificar uma direta

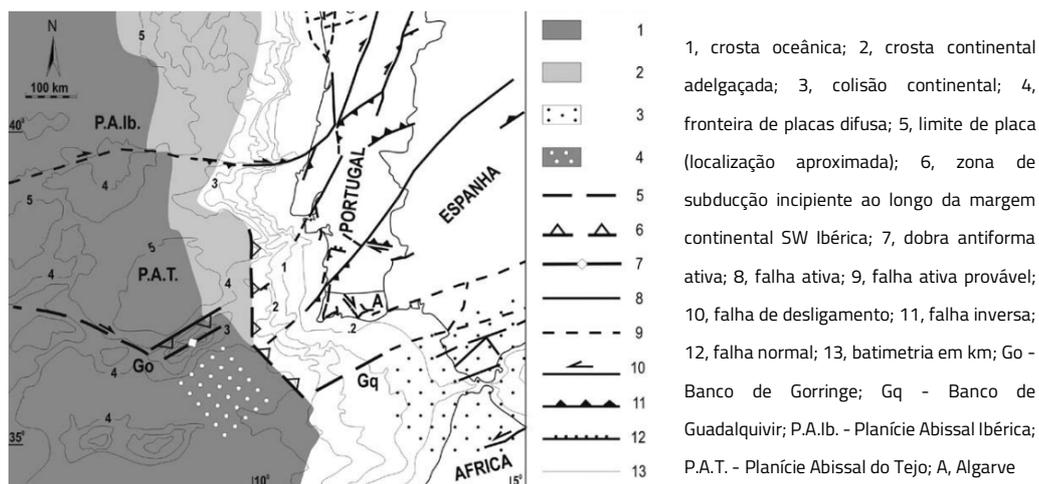
correlação entre a dispersão dos epicentros e as principais falhas nacionais, tal como se pode retirar da comparação entre a Figura III.3.10 e Figura III.3.11.

Figura III.3.10. Epicentros dos sismos com magnitude igual ou superior a 3,5



Fonte: SOTTO-MAYOR (2006)

Figura III.3.11. Enquadramento geodinâmico

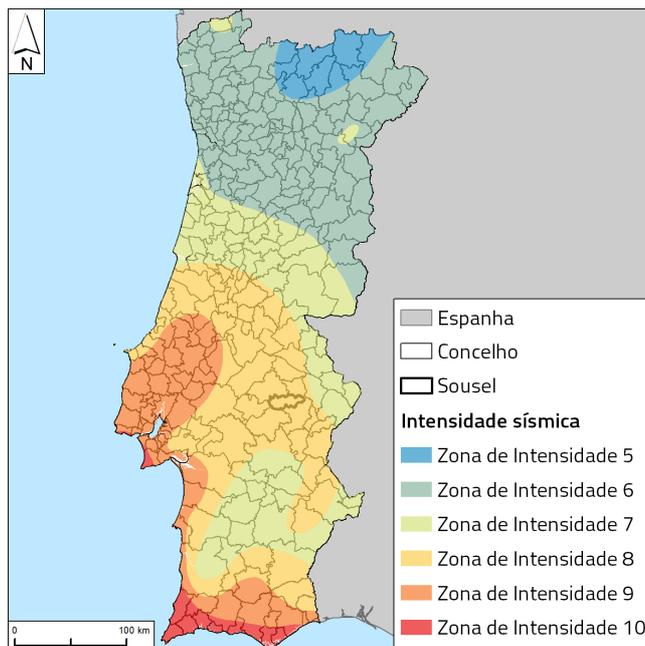


Fonte: adaptado de TERRINHA *et al.*, 2006, in ANPC, 2010

Como resposta às áreas de maior ocorrência de sismos e de acordo com as características intrínsecas do território são definidas, para Portugal Continental, **seis zonas de intensidade**

sísmica que variam de 5 até 10. O concelho de Sousel encontra-se na zona de intensidade sísmica oito (8) (vd. Figura III.3.12).

Figura III.3.12. Intensidade sísmica em Portugal Continental

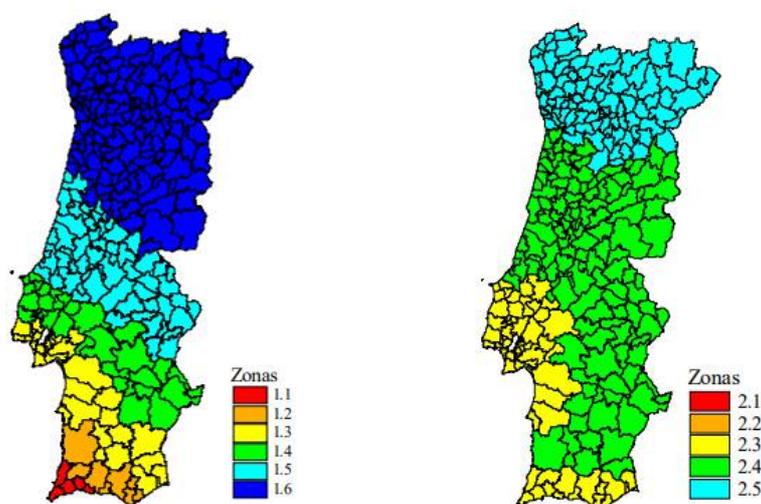


Fonte: Adaptado de ATLAS DO AMBIENTE, acedido 2021

A definição das áreas suscetibilidade a sismos é essencial por forma a minimizar potenciais danos de um sismo. No que se refere à legislação, inicialmente traduz-se a necessidade de incorporar o conhecimento disponível sobre a distribuição da sismicidade do País, mas também o importante progresso verificado nos últimos anos no domínio da engenharia sísmica. Assim, é aprovado o DL n.º 235/83, de 31 de maio, que estabelece o regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes. Mais recentemente, é publicado o Eurocódigo 8 (EN 1998-1), que consiste num regulamento europeu de normalização de orientações no que respeita a estruturas sísmoresistentes (Comité Europeu da Normalização). Este Regulamento integra regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios, definindo também um novo zonamento para o território português segundo dois tipos de ações sísmicas, nomeadamente:

1. Tipo 1) **sismo afastado**, de maior magnitude e uma maior distância focal (cenário de geração interplacas);
2. Tipo 2) **sismo próximo**, de magnitude moderada e pequena distância focal (cenário de geração intraplacas) (vd. Figura III.3.13).

Figura III.3.13. Zonamento de ação sísmica afastada (Tipo 1, à esquerda) e próxima (Tipo 2, à direita)



Fonte: EN 1998 - EUROCÓDIGO-8

Como se pode verificar na Figura III.3.14, o concelho de **Sousel** insere-se na **zona 1.5** no que se refere ao zonamento de ação sísmica afastada e **zona 2.4** no que concerne à zona de ação sísmica próxima, às quais correspondem valores de aceleração máxima de referência (ag_R) de $0,6 \text{ m/s}^2$ e $1,1 \text{ m/s}^2$, respetivamente.

A perigosidade sísmica do concelho de Sousel foi definida de acordo com o indicador de risco sísmico urbano (SIRIUS - *Seismic Risk Indicator in Urban Spaces*), que sumariza vários tipos de informação relacionados com a perigosidade, vulnerabilidade e exposição. Para tal foram utilizados valores predefinidos para a $V_{s,30}$ ³⁹, correspondentes às diferentes classes de acordo com o tipo de terreno, tal como apresentado pelo Eurocódigo 8 (vd. Quadro III.3.1).

³⁹ Traduz o valor da velocidade média das ondas de corte (V_s (m/s)) nas N camadas constituintes dos 30m superficiais.

Quadro III.3.1. Velocidade de propagação de ondas de acordo com o tipo de terreno

Tipo de terreno	Descrição do perfil estratigráfico	$V_{s,30}$ (m/s)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo 5 m de material mais fraco à superfície	>800
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade	360 – 800
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros	180 – 360
D	Depósitos de solos não coesivos de compactidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole e dura.	<180
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de v_s do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5m e 20m, situado sobre um estrato mais rígido com $v_s > 800$	

Fonte: EN 1998 - EUROCÓDIGO-8

Assim, é feita a relação entre a velocidade de propagação das ondas e as características litológicas, definindo que em rocha firme e coerente existe uma tendência de quebra e estabilização após a passagem das ondas, enquanto zonas de materiais não consolidados ou pouco coerentes, como as areias, têm tendência para continuar a reproduzir os efeitos das ondas sísmicas (MOREIRA, 2011). Com efeito, como anota PRIOR (2016), as observações das consequências de sismos mostram que os danos causados por grandes sismos são maiores nas bacias sedimentares do que em estruturas localizadas sobre terrenos de elevada dureza.

Assim, atentos à Figura III.3.14, que tem representada cartograficamente a **perigosidade sísmica do concelho**, constata-se que essa é de um modo geral **baixa**. Verifica-se, contudo, a existência de áreas com elevada perigosidade sísmica, coincidentes com formações não consolidadas, no setor poente do concelho (*vd.* Peça Gráfica – Perigosidade a fenómenos naturais, mistos e tecnológicos – Análise integrada).

Assim, em maior detalhe, as áreas de máxima perigosidade sísmica (classe E) correspondem às áreas de aluviões e areias, que devido à sua baixa coesão permitem maximizar os efeitos nefastos da atividade sísmica. Localizam-se na envolvente dos principais cursos de água, nomeadamente na envolvente das ribeiras de Almadafe, Jordana, Vale do Freixo, Reforminha, Alcorrego e os principais afluentes destas ribeiras (*vd.* Figura III.3.14). Apesar destas áreas se encontrarem dispersas, não se registam espaços edificados consolidados nestas áreas, embora se registem diversas vias rodoviárias em áreas com elevada perigosidade.

A área de perigosidade "D", ou seja, elevada, ocorre fundamentalmente em áreas dispersas no setor central e nascente do concelho. Litologicamente corresponde a arenitos feldspáticos e cascalheiras.

No que concerne à perigosidade moderada (C), esta ocorre no setor poente do concelho, ocupando áreas significativas, sendo representativas de conglomerados, areias, arcoses e pelitos, frequentemente calcificados.

Por fim, as áreas de reduzida perigosidade sísmica (A e B) dominam o concelho de Sousel de nascente a poente. Estas correspondem a formações de elevada dureza, dominadas por rochas metamórficas e magmáticas (xistos, vulcanitos básicos e intrusões associadas, filitos e quartzofilitos cinzentos micáceos), mas também calcários. É nestas áreas que se encontram as principais áreas urbanas do concelho de Sousel.

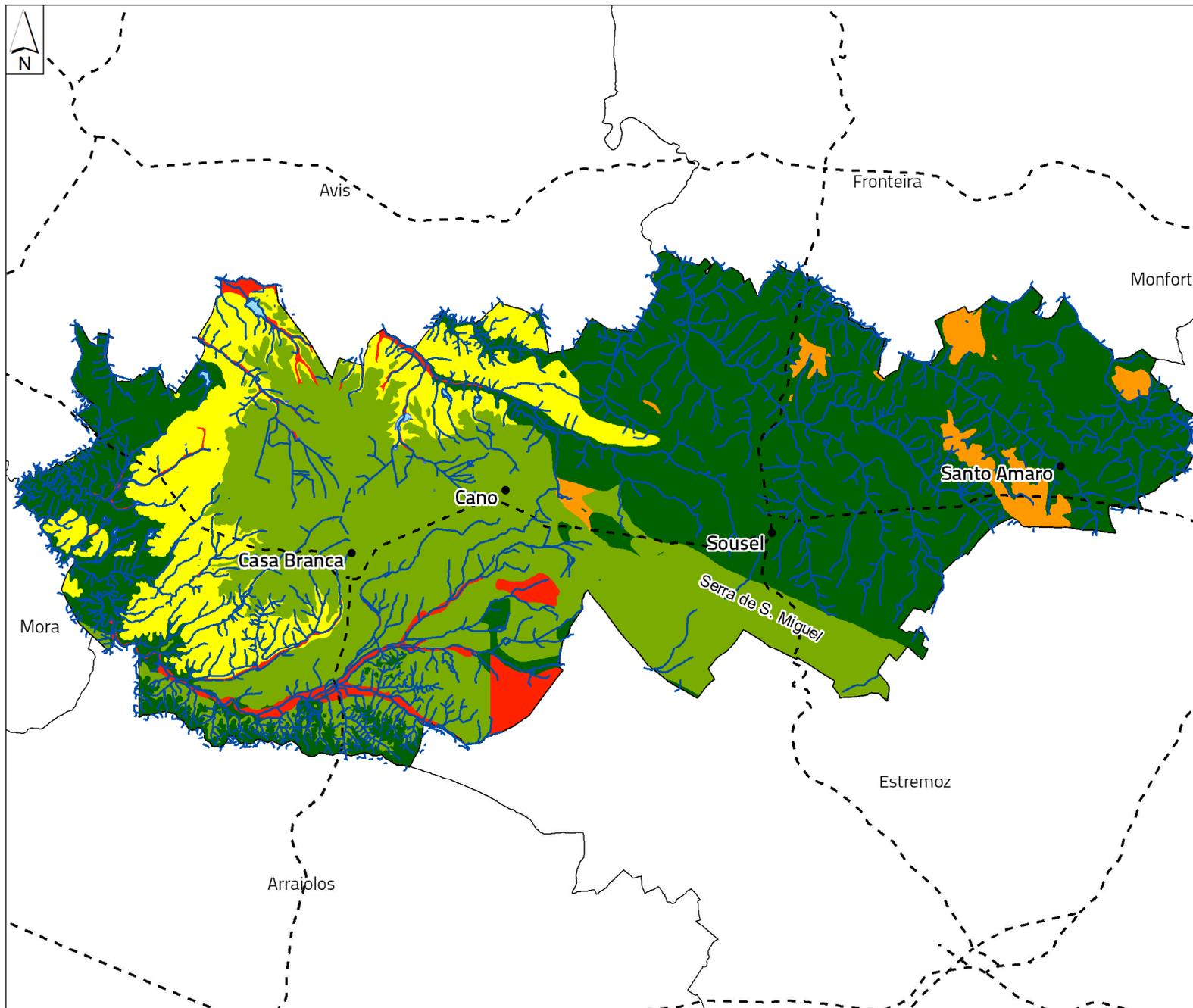


Figura III.3.14. Perigosidade sísmica

- A
- B
- C
- D
- E

- Plano de água
- Rede hidrográfica
- Rede rodoviária

Limites administrativos

- Concelho
- Sousel
- Toponímia



Fonte: CAOP, DGT (2020); Cartografia de Base de Sousel, CM SOUSEL, Cartas geológicas 396, 397, 398, 410, 411 (1:25 000)

III.3.6. ASPETOS A RETER

O concelho de Sousel insere-se no maciço antigo, sendo a unidade morfoestrutural mais antiga e extensa de Portugal continental. É dividido em duas unidades morfológicas, nomeadamente, uma unidade sobrelevada, com relevo movimentado correspondente às serras de S. Miguel e de S. Bartolomeu e uma unidade de relevo aplanado.

A unidade morfológica de relevo aplanado é a dominante no concelho, estendendo-se de este a oeste. Nestas áreas a altitude varia aumenta progressivamente, desde os 135 aos 290 m. No que se refere à unidade morfológica sobrelevada, esta marca a transição com o concelho de Estremoz, onde as altitudes variam entre os 290 e os 454 m.

O concelho de Sousel, ainda que se encontre no maciço antigo, apresenta relevantes variações geológicas e litológicas decorrentes da dinâmica local. O setor este é composto essencialmente por filitos e quatzofilitos com intrusões vulcânicas associadas, enquanto o setor oeste é dominado essencialmente por calcários e pela Formação do Vale de Guizo.

No concelho existe apenas uma pedreira de calcário para construção civil e obras públicas (número de cadastro 5544), com a denominação de Tecabrita, cujo titular é Pragosa Indústria Extrativa, S.A (DGEG, acedido em dezembro de 2021). Esta área é abrangida pelo Plano de Intervenção em Espaço Rústico de S. Bartolomeu (PIER de S. Bartolomeu). No setor sul do concelho de Sousel verifica-se ainda a existência de uma pedreira abandonada, devido à inviabilidade económica da exploração, a qual deverá ser objeto de um plano de recuperação ambiental e paisagística.

De entre os perigos naturais geomorfológicos e geológicos (sismos, maremotos, movimentos de vertentes e erosão marinha) (ZÊZERE *et al.*, 2006) para o concelho de Sousel, destaca-se os relacionados com a sismotectónica (**perigosidade sísmica**). Como resposta às áreas de

maior ocorrência de sismos e de acordo com as características intrínsecas do território são definidas, para Portugal Continental, **seis zonas de intensidade sísmica** que variam de 5 até 10. O concelho de Sousel encontra-se na zona de intensidade sísmica oito (8), sendo que a perigosidade sísmica do concelho é, de um modo geral, baixa. Verifica-se, contudo, a existência de áreas com elevada perigosidade sísmica, coincidentes com formações não consolidadas, no setor poente do concelho.

III.3.7. BIBLIOGRAFIA

APA (2014). Unidades morfoestruturais de Portugal, formato *shapefile*;

APA (2014). Intensidade sísmica de Portugal, formato *shapefile*;

CARVALHO J. (2010). Recursos minerais: O potencial de Portugal. Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia;

CARVALHO, A.M.G. (1977/78) – “Ciências Naturais”. Geologia, Vol. III; Lisboa, pp. 424;

CM SOUSEL (2019). Plano de Intervenção em Espaço Rústico de S. Bartolomeu. Regulamento;

EUROCÓDIGO 8 (EC8) - Projecto de Estruturas em Regiões Sísmicas - Partes 1-1, 1-2 e 1-3, ENV 1998-2: (1994), Comité Européen de Normalisation, CEN, 1994;

DGT (2020). Carta Administrativa Oficial de Portugal, formato *shapefile*;

FERREIRA, M. (2012). Risco Sísmico em Sistemas Urbanos. Tese aprovada em provas públicas para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia do Território. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior Técnico. Lisboa;

LNEG. Carta Geológica (1:25 000) do LNEG, folhas 396 Casa Branca (Sousel), 397 Sousel, 398 – Veiros (Estremoz), 410 Malarranha (Mora), 411 Ameixal (Estremoz) e respetivas Notícias Explicativas;

MADEIROS, C.A. (2000). Geografia de Portugal: Ambiente Natural e Ocupação Humana - Uma Introdução; 5ª ed; Lisboa, Editorial Estampa, pp. 282;

MOREIRA, M.T.C. (2011). Atividades Investigativas no 7º Ano de escolaridade sobre o efeito das atividades Sísmicas nas populações. Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia, Universidade de Lisboa;

VICENTE M. (2016). Recuperação de Áreas Degradadas por Explorações de Agregados a Céu Aberto - Proposta de ferramenta de avaliação. Dissertação submetida para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Minas e Geo-ambiente;

PIEADADE A., ZÊZERE J.L. GARCIA R., OLIVEIRA S.C. (2011). Modelos de susceptibilidade a deslizamentos superficiais translacionais na região a norte de Lisboa. Finisterra n.º 91.

PRIOR M.G. (2016). A Influência da Litologia na Intensidade Sísmica: Um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade. Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário;

SOTTO-MAYOR, M. L. (2006). Risco sísmico em Portugal Continental. Dissertação para obtenção do grau de doutor em Engenharia do Território, Instituto Superior Técnico, Lisboa;

ZÊZERE J.L, PEREIRA A.R., MORGADO P. (2006) Perigos naturais e tecnológicos no território de Portugal Continental. Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa.

LEGISLAÇÃO

Decreto-Lei n.º 235/83 de 31 de maio, aprova o regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes.

Decreto-Lei n.º 198-A/2001, de 6 de julho. Estabelece o regime jurídico de concessão do exercício da atividade de recuperação ambiental das áreas mineiras degradadas;

Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto. Aprova o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional e revoga o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março;

Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio. Aprova a revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro;

Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de agosto. Altera o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional;

Lei n.º 54/2015, de 22 de junho. Bases do regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional, incluindo os localizados no espaço marítimo nacional;

OUTRAS FONTES

<http://geoportal.ineg.pt/geoportal/egeo/bds/siorminp/> - Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses. Acedido em outubro de 2019.

<http://www.dgeg.gov.pt/> - Informação geográfica relativa às Minas e Pedreiras. Acedido em outubro de 2019.

III.4. HIDROGEOLOGIA

No contexto climático do Alentejo, onde se registam longos períodos com baixa ou mesmo sem precipitação, os recursos hídricos subterrâneos devem ser considerados como um recurso natural fundamental. Uma percentagem significativa da população utiliza as águas subterrâneas, mas este recurso, além de ser cada vez mais escasso, pode ser atingida por vários tipos de contaminantes que o podem comprometer (APA, 2019). Por este motivo, e bem enquadrado pelo quadro legal vigente⁴⁰ e instrumentos de planeamento, é fundamental o seu conhecimento e proteção.

Com o presente capítulo visa-se assim caracterizar os aquíferos existentes no concelho de Sousel e definir as áreas de maior suscetibilidade à contaminação.

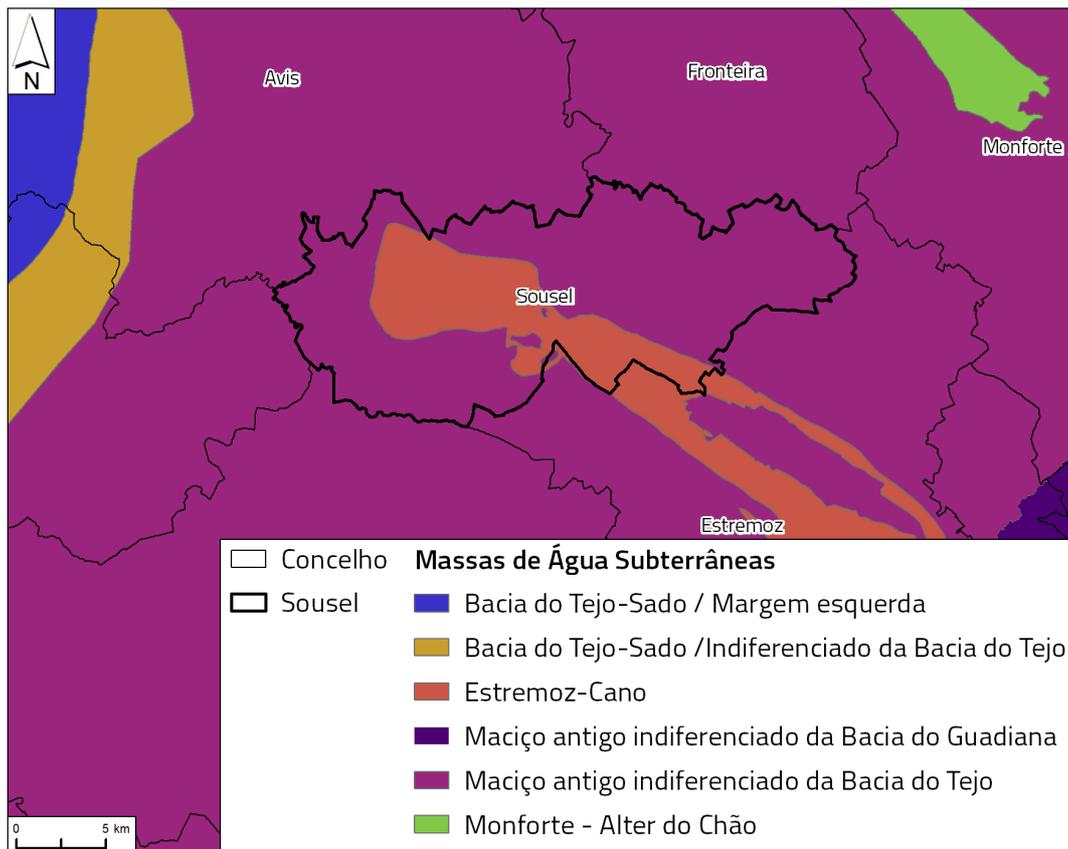
III.4.1. AS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS DO CONCELHO DE SOUSEL

O concelho de Sousel encontra-se inserido na região hidrográfica Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A), em duas massas de água subterrâneas com diferentes características, nomeadamente, o **aquífero Estremoz-Cano** que atravessa o concelho de Sousel no sentido

⁴⁰ Diretiva Quadro da Água (Lei da Água e DL n.º 226-A/2007) que visa impedir ou limitar descarga de poluentes nas águas subterrâneas e implementar medidas para inverter tendências significativas persistentes; Portaria n.º 1115/2009, de 29 setembro, que aprova o regulamento de avaliação e monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrâneas; DL n.º 382/99, de 22 setembro, que estabelece perímetros de proteção para captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público.

NE-SE e a massa de água subterrânea do Maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo que envolve o primeiro aquífero e ocupa a maior parte da área do concelho (vd. Figura III.4.1).

Figura III.4.1. Massas de água subterrâneas



Fonte: Limites administrativos, CAOP, DGT (2020); Massas de água subterrânea, APA

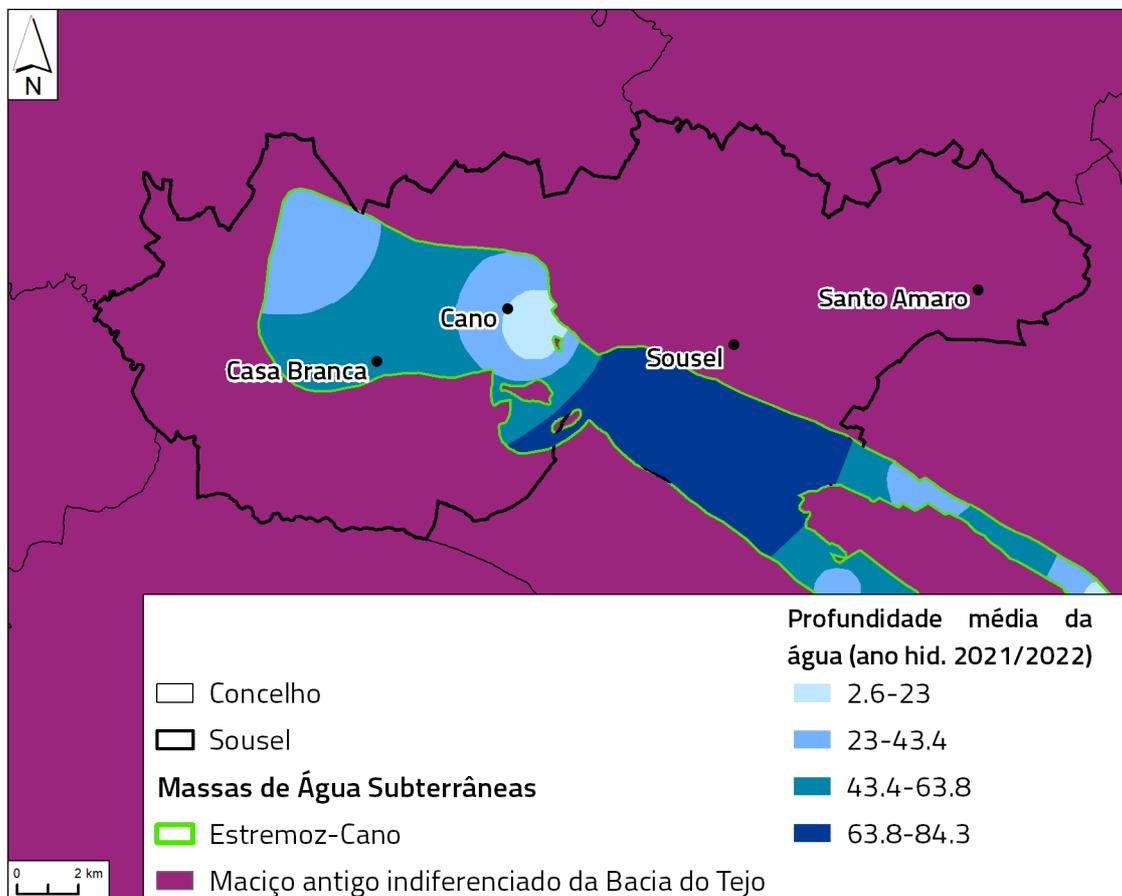
No que se refere ao **aquífero Estremoz-Cano** (vd. Figura III.4.1), corresponde a um aquífero carbonatado de grande importância regional, uma vez que é responsável pelo abastecimento público de cinco concelhos: Sousel, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal, sendo ainda vital para as atividade agrícola e indústria extrativa (LNEG).

O Sistema Aquífero Estremoz – Cano resulta do somatório de dois sistemas com suporte litológico carbonatado, mas de gênese distinta. A maior área (151.5 km²) é ocupada por rochas

carbonatadas paleozóicas (calcários dolomíticos e mármore) e a menor, na terminação NW do sistema, com 50,6 km², por calcários lacustres plistocénicos.

O aquífero com suporte litológico nos calcários do Cano possui comportamento de aquífero poroso, livre. Caracteriza-o as suas águas muito mineralizadas e reduzida profundidade do nível freático. Ainda assim, de acordo com os dados do SNIRH (acedido em janeiro de 2022), apenas no limite sul do aquífero, dentro do concelho de Sousel, a profundidade é elevada, sendo esta representativa da área das serras de S. Bartolomeu e de S. Miguel. A profundidade mínima é atingida na envolvente da localidade do Cano, onde varia entre os 2,6 m e os 23 m (vd. Figura III.4.2).

Figura III.4.2. Profundidade média do nível da água do aquífero Estremoz-Cano (ano hidrológico 2021/2022)



Fonte: SNIRH, profundidade média do nível da água (acedido em janeiro de 2022); CAOP, DGT (2021)

Em termos geométricos, é envolvido lateralmente e em profundidade pelo complexo arcóxico e argiloso das Brotas com comportamento impermeável, eventualmente aquífero. No entanto, a base do aquífero, bastante irregular, pode colocar em contacto rochas paleozóicas - carbonatadas ou não – com os calcários lacustres. A espessura média destes calcários é de 20 m. Assim sendo, a recarga deste aquífero seria não só pela precipitação e escoamento superficial de algumas linhas de água, como também, pela base, através de outros aquíferos, por diferença de potencial hidráulico.

A falta de medições diretas de infiltração leva a que a quantificação do volume infiltrado seja calculada por métodos indiretos. CUPETO (1991) considera o escoamento superficial igual a 30 mm e, fazendo o balanço de cloretos, calcula em 15% da precipitação, a infiltração eficaz para a região NW do Sistema Aquífero. O mesmo autor admite ainda a subestimação do valor, justificando-a com o incremento do teor de cloretos na água subterrânea por contaminação agrícola. Através de outras medições, utilizando a mesma metodologia, foram estimados valores de infiltração eficaz de 25%, o que parece ser um valor mais razoável (LNEG).

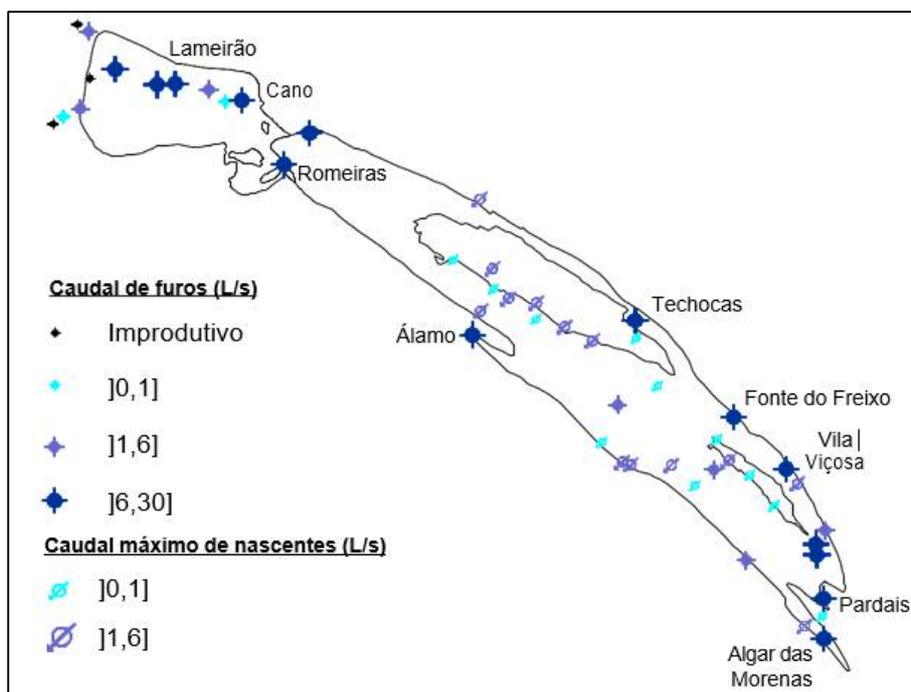
A Figura III.4.3 representa os caudais de furos e de nascentes, obtidos de relatórios, de informações de particulares ou de Câmaras Municipais e de ensaios realizados durante o ERHSA⁴¹, e a sua análise permite concluir o seguinte:

1. as captações com maior produtividade localizam-se junto ao contacto com o encaixante (em zona de descarga do sistema) e, ao longo da área norte dos calcários lacustres de Cano segundo uma direção WNW-ESSE;
2. existem dois conjuntos de nascentes, um, de contacto com os xistos do Silúrico e, outro, de contacto com os xistos do Pré-Câmbrico (núcleo do anticlinal);
3. em nenhuma nascente, se registou durante o período de observações, caudal superior a 5,6 L/s e, embora não indicado na figura, muitas destas nascentes secam durante a estiagem;

⁴¹ Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (LNEG – MIDÕES C., 2002).

4. a informação sobre captações improdutivas é manifestamente deficitária.

Figura III.4.3. Caudais de furos e caudais máximos de nascentes



Fonte: LNEG e INSTITUTO DA ÁGUA (2000)

Relativamente à **massa de água subterrânea do Maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo** (vd. Figura III.4.1), apresenta, de um modo geral, valores de recarga reduzidos, o que se traduz em *ca.* 10% da precipitação anual, resultando numa produtividade baixa, com valores próximos de 4 l/s.

Não obstante a escassa aptidão aquífera desta unidade hidrogeológica, devido à sua maioria ser composta por rochas ígneas e metamórficas, no concelho de Sousel, estas intercalam com formações sedimentares, nomeadamente, com materiais da Formação do Vale do Guizo.

Pese embora não se verifiquem sistemas aquíferos, esta unidade apresenta localmente algum interesse hidrogeológico para o abastecimento de pequenas e médias povoações, pois

as áreas abrangidas por formações sedimentares, compostas por cascalheiras, areias e arcoses são as que se apresentam como as áreas de maior produtividade.

Assim, em termos de disponibilidade hídrica esta massa de água subterrânea apresenta 1006,48 hm³ /ano, o equivalente a 0,07 hm³ / (km² /ano) (MOCHO, 2017).

Em termos de profundidade do nível da água, regra geral, os valores são superiores ao aquífero anteriormente descrito, variando entre os 32,2 m de profundidade e os 48 m (SNIRH, acedido em janeiro de 2022).

III.4.2. O ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS

A qualidade da água constitui um fator determinante de atratividade e competitividade de um território. A sua importância estende-se desde a água que circula no sistema público de distribuição, passando pela água que é extraída de captações particulares, pela água que circula nos cursos de água ou que é retida nas albufeiras, até às águas usadas para recreio e lazer.

A Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000 (Diretiva Quadro da Água – DQA), transposta para a ordem jurídica nacional pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água)⁴², enquadra a classificação das massas de água superficiais⁴³ e subterrâneas⁴⁴. O **estado final das massas de água superficiais e**

⁴² Na sua redação atual dada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho.

⁴³ As **massas de água superficiais** incluem as albufeiras, ribeiros, rios e canais, ou troços de ribeiros, rios ou canais, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras (Lei n.º 58/2005, art.º 4.º).

⁴⁴ As **massas de água subterrâneas** correspondem a um meio de águas subterrâneas (que se encontram abaixo da superfície do solo, na zona saturada, e em contacto direto com o solo ou com o subsolo) delimitado que faz parte de um ou mais aquíferos (Lei n.º 58/2005, art.º 4.º).

subterrâneas, para o período 2015, encontra-se publicado nos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica⁴⁵.

A classificação final das **massas de água subterrâneas** integra a classificação do estado quantitativo⁴⁶ e do estado químico, sendo que o estado de uma massa de água subterrânea é definido em função do pior dos dois estados, quantitativo ou químico.

No que respeita ao **estado quantitativo**, a totalidade das massas de água subterrânea da RH5 apresentava-se, de acordo com o PGRH 5 (2016), referente ao 2.º ciclo de planeamento, em “**Bom estado**”, cumprindo todos os objetivos ambientais, ou seja, os recursos hídricos subterrâneos disponíveis não são ultrapassados pela taxa média anual de captação a longo prazo e os níveis freáticos não estão sujeitos a alterações antropogénicas que possam:

1. impedir alcançar os objetivos ambientais para as águas superficiais associadas;
2. deteriorar significativamente o estado dessas águas;
3. provocar danos significativos nos ecossistemas terrestres associados;
4. resultar em intrusões de água salgada ou outras, evidenciadas por uma tendência antropicamente induzida, constante e claramente identificada.

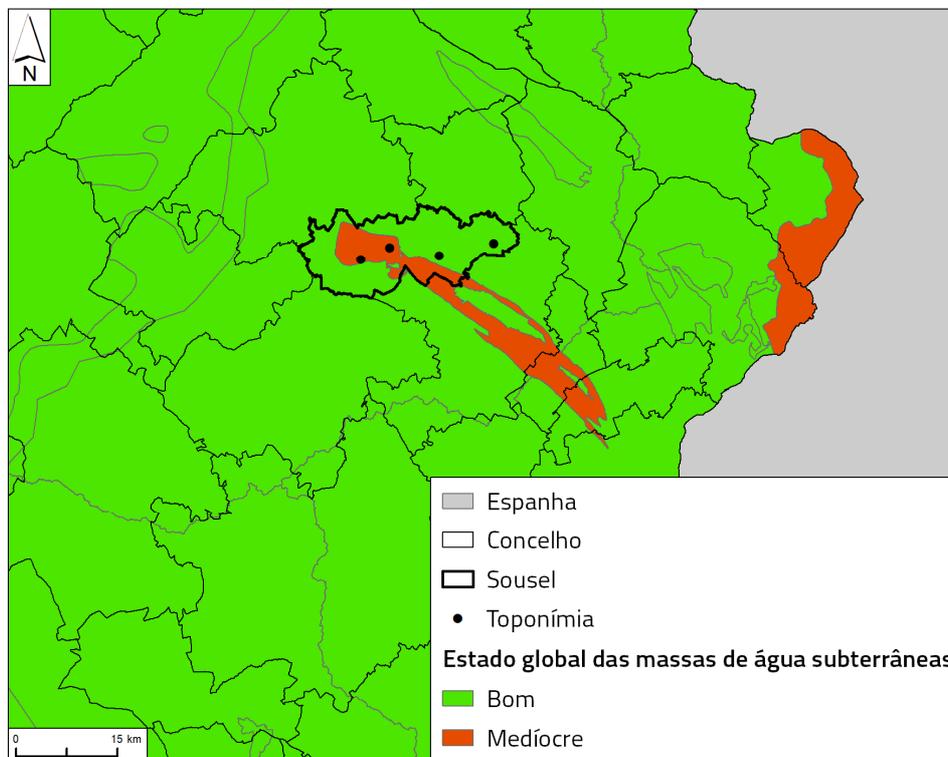
No entanto, como se pode observar na Figura III.4.4, o estado global do aquífero Estremoz-Cano é **mediocre**, essencialmente devido ao estado químico “Inferior a bom” desta massa de água subterrânea.

Esta massa de água integra, aliás a lista das **zonas vulneráveis** e as cartas das zonas vulneráveis do continente, aprovada pela Portaria n.º 164/2010, de 16 de março.

⁴⁵ No caso de Sousel corresponde ao Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5).

⁴⁶ Os **critérios** considerados para a avaliação do **estado quantitativo** das massas de água subterrânea são: a recarga média anual a longo prazo, as extrações efetuadas nas massas de água subterrânea, os recursos hídricos disponíveis, os níveis piezométricos, as relações entre as massas de água subterrânea e as massas de água superficiais e as relações entre as massas de água subterrânea e os ecossistemas aquáticos e terrestres (PGRH 5, 2012).

Figura III.4.4. Estado global das massas de água

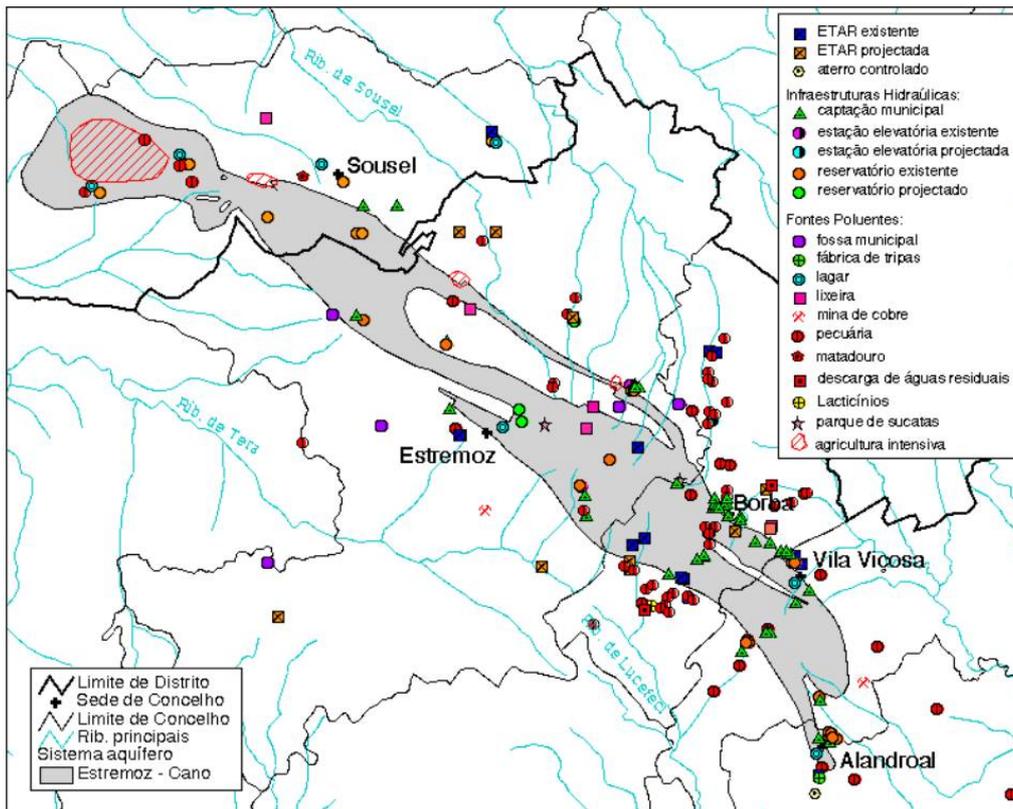


Fonte: SNIRH, profundidade média do nível da água (acedido em janeiro de 2022); CAOP, DGT (2021)

O mau estado químico das massas de água é influenciado por diferentes fontes. Para além dos processos naturais que podem estar na origem dos elementos químicos que levam à classificação de massas de água como de má qualidade, as principais origens de contaminantes provêm de fontes difusas, que permitem a respetiva irradiação e, posterior, infiltração, devido ao efeito de lixiviação de elementos químicos. Como se pode verificar na Figura III.4.5, no concelho de Sousel, como fontes de poluição, é possível identificar-se a agricultura intensiva, pecuária, lagares, lixeiras e matadouros. Para além das fontes poluentes consideradas, a indústria extrativa, fortemente implantada no sector SE do anticlinal de Estremoz, também pode constituir risco de contaminação do sistema aquífero. Este risco poderá estar associado, não só às águas residuais provenientes da lavra e que são lançadas diretamente na rede hidrográfica, mas também, e sobretudo, à exposição do nível freático. De facto, dado o grau de fraturação e carsificação que caracteriza o meio geológico, bem como a

espessura variável de solo de alteração, estas águas entram, com maior ou menor facilidade, na circulação subterrânea.

Figura III.4.5. Inventário de fontes poluentes



Fonte: CARVALHO *et al.* (s.d.)

Atendo aos processos de degradação química das águas subterrâneas, essencialmente devido às fontes de poluição difusa, procura-se determinar as áreas mais importantes para a proteção destes recursos. Assim, o capítulo seguinte dedica-se à delimitação das áreas de maior suscetibilidade à contaminação no concelho de Sousel.

III.4.3. DOS FENÓMENOS PERIGOSOS: SUSCETIBILIDADE À CONTAMINAÇÃO DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

De forma a aferir a suscetibilidade à contaminação das massas de água subterrâneas do concelho de Sousel, foi utilizado o Índice de Suscetibilidade (IS)⁴⁷, adaptado para sistemas aquíferos porosos ou fraturados. Apesar da larga variedade de fatores que podem conduzir à contaminação de um aquífero, neste modelo evidenciam-se os seguintes:

1. **profundidade da zona não saturada (D)** – considera que quanto maior for a profundidade das massas de água, maior é a filtração da água por parte do solo e das formações geológicas, e consequentemente, menor a possibilidade de contaminação;
2. **recarga média anual dos aquíferos (R)** – atenta que quanto mais elevado for o valor da recarga média anual, maior é a possibilidade de renovação das massas de água subterrâneas, e como tal, de dissipação de contaminantes existentes;
3. **geologia do aquífero (A)** – viabiliza a identificação das formações litológicas com maior capacidade hidrogeológica;
4. **declives do terreno (T)** – condiciona a infiltração da água, dado que, em vertentes de elevado declive, é promovido o escoamento superficial, não ocorrendo importantes processos de infiltração. Pelo contrário, as áreas mais planas promovem a infiltração da água e como tal permitem percolação de contaminantes por processos de lixiviação.

A aplicação do modelo é realizada através da expressão apresentada de seguida:

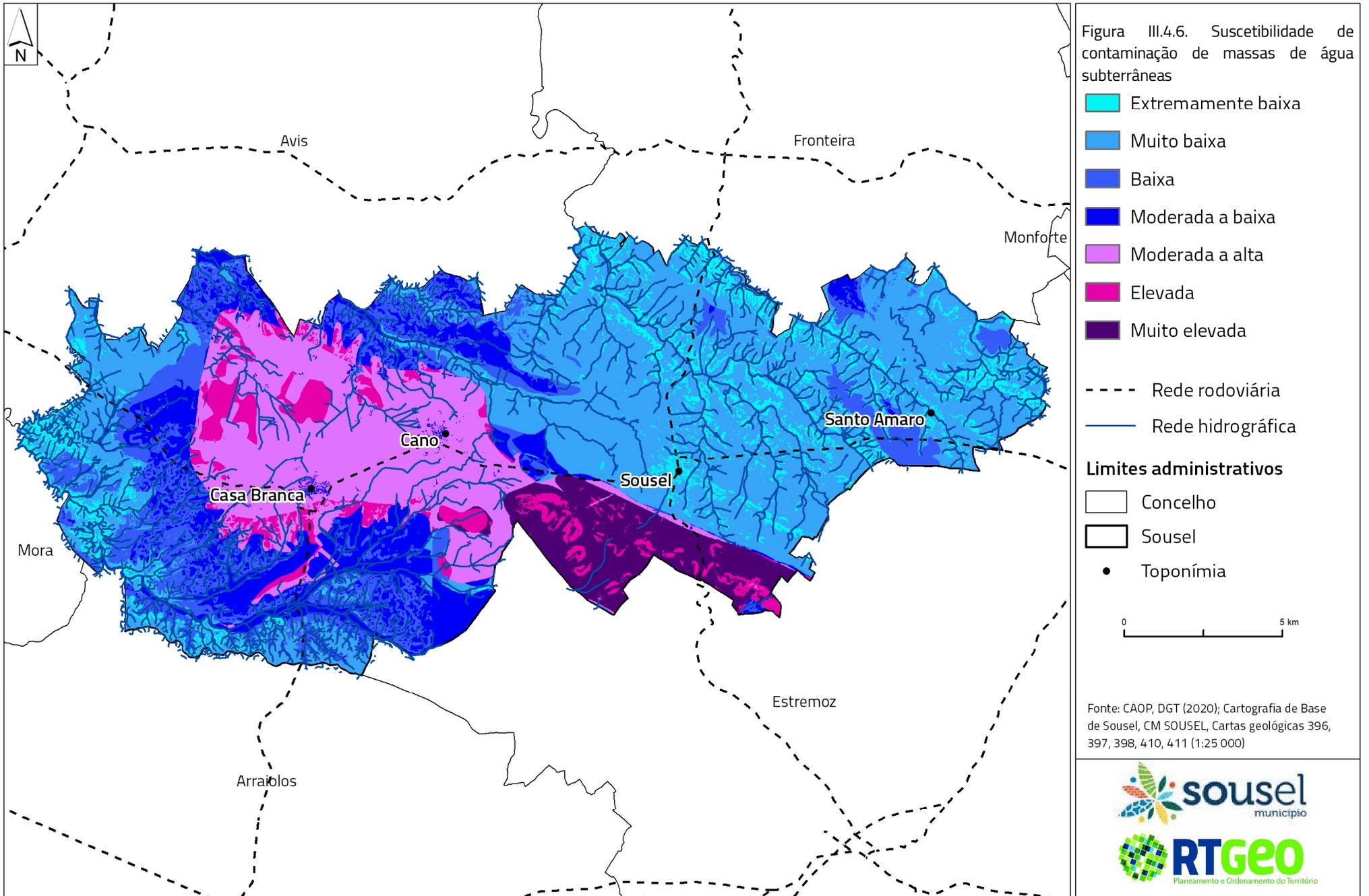
$$IS = 0,24 D + 0,27 R + 0,33 A + 0,16 T$$

⁴⁷ Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro que aprova a revisão das orientações estratégicas nacionais e regionais previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN).

A espacialização do resultado do referido modelo pode ser observada na Figura III.4.6, permitindo concluir que a suscetibilidade à contaminação das massas de água subterrânea é distinta nas duas massas de água existentes no concelho.

Assim, as áreas de “extremamente baixa” a “moderada a baixa” suscetibilidade de contaminação localizam-se essencialmente no maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo (*vd.* Figura III.4.6), onde apesar do declive reduzido, a profundidade da zona não saturada é elevada e a recarga da massa de água subterrânea relativamente baixa. Também nesta área ocorrem formações metamórficas e sedimentares argilosas, com pouca aptidão hidrogeológica.

No que se refere ao aquífero Estremoz-Cano, estão presentes as classes de perigosidade de contaminação “moderada a alta”, “elevada” e “muito elevada”. A classe de perigosidade “muito elevada” ocorre em todo o setor sul do aquífero no concelho, correspondendo essencialmente às áreas das serras de São Miguel e de São Bartolomeu (*vd.* Figura III.4.6). Ainda que, à exceção das serras de S. Bartolomeu e S. Miguel, o declive seja semelhante às áreas envolventes deste aquífero, a existência de um aquífero livre com baixa profundidade do nível freático permite a percolação direta dos poluentes, sem a filtração dos mesmos. Também se verifica que as formações geológicas, dominadas por calcários do Cano, apresentam uma boa aptidão hidrogeológica. As áreas de elevada perigosidade encontram-se definidas na Peça Gráfica – Perigosidade a fenómenos naturais, mistos e tecnológicos. Análise integrada, integrando as classes “moderada a alta”, “elevada” e “muito elevada”.



III.4.4. ASPETOS A RETER

O concelho de Sousel encontra-se inserido na região hidrográfica Tejo e Ribeyras do Oeste (RH5A), em duas massas de água subterrânea com diferentes características, nomeadamente, o **aquífero Estremoz-Cano** que atravessa o concelho de Sousel no sentido NE-SE e a **massa de água subterrânea do Maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo** que envolve o primeiro aquífero e ocupa a maior parte da área do concelho.

No que se refere ao **aquífero Estremoz-Cano**, corresponde a um aquífero carbonatado livre de grande importância regional, uma vez que, é responsável pelo abastecimento público de cinco concelhos: Sousel, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal, sendo ainda vital para as atividade agrícola e indústria extrativa (LNEG). O aquífero com suporte litológico nos calcários do Cano possui comportamento de aquífero poroso, livre. Caracteriza-o as suas águas muito mineralizadas, e reduzida profundidade do nível freático.

Relativamente à **massa de água subterrânea do Maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo**, apresenta de um modo geral valores de recarga reduzidos, o que se traduz em *ca.* 10% da precipitação anual, resultando numa produtividade baixa, com valores próximos de 4 l/s. Não obstante a escassa aptidão aquífera desta unidade hidrogeológica, devido à sua maioria ser composta por rochas ígneas e metamórficas, no concelho de Sousel, estas intercalam com formações sedimentares, nomeadamente, com materiais da Formação do Vale do Guizo.

No que respeita ao **estado quantitativo**, a totalidade das massas de água subterrânea da RH5 apresentava-se, de acordo com o PGRH 5 (2016), referente ao 2.º ciclo de planeamento, em **“Bom estado”**, cumprindo todos os objetivos ambientais. No entanto, o estado global do aquífero Estremoz-Cano é **mediocre**, essencialmente devido ao estado químico “Inferior a bom” desta massa de água subterrânea. No concelho de Sousel, como fontes de poluição, é possível identificar-se a agricultura intensiva, pecuária, lagares, lixeiras e matadouros.

A suscetibilidade à contaminação das massas de água subterrânea é distinta nas duas massas de água existentes no concelho. Assim, as áreas de “extremamente baixa” a “moderada a baixa” suscetibilidade de contaminação localizam-se essencialmente no Maciço antigo indiferenciado da bacia do Tejo. Por sua vez, no aquífero Estremoz-Cano, dominam as classes de perigosidade de contaminação “moderada a alta”, elevada e “muito elevada” perigosidade de contaminação, sendo que a área mais crítica corresponde ao setor sul (serras de São Miguel e de São Bartolomeu).

III.4.5. BIBLIOGRAFIA

APA (2014). Massas de água subterrânea de Portugal Continental. Formato *shapefile*;

ALMEIDA C., MENDONÇA J.J.L, JESUS M.R., GOMES A.J (2000 a) Sistemas aquíferos de Portugal Continental. Maciço Antigo;

ALMEIDA C., MENDONÇA J.J.L, JESUS M.R., GOMES A.J (2000 b) Sistemas aquíferos de Portugal Continental. Estremoz-Cano (A4). Instituto da Água;

APA (2016). Plano de gestão de região hidrográfica. Caracterização e diagnóstico (RH 5);

DGT (2020). Carta Administrativa Oficial de Portugal. Formato *shapefile*;

MOCHO J. (2017). O Estado atual e perspetivas futuras das Massas de Águas Subterrâneas em Portugal Continental no Âmbito da Diretiva-Quadro da Água. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão da Água;

LNEG - MIDÕES C. (2002) Sistema aquífero Estremoz-Cano. Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo” – ERHSA. 6.º Congresso da água;

LEGISLAÇÃO

Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, que estabelece a Lei da Água;

Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 setembro, que estabelece perímetros de proteção para captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público;

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, que visa impedir ou limitar descarga de poluentes nas águas subterrâneas e implementar medidas para inverter tendências significativas persistentes;

Diretiva Quadro da Água (Lei da Água e DL n.º 226-A/2007), que visa impedir ou limitar descarga de poluentes nas águas subterrâneas e implementar medidas para inverter tendências significativas persistentes;

Portaria n.º 1115/2009, de 29 setembro, que aprova o regulamento de avaliação e monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrâneas;

Portaria n.º 164/2010, de 16 de março, que aprova a lista das zonas vulneráveis e as cartas das zonas vulneráveis do continente.

Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, que aprova a revisão das orientações estratégicas nacionais e regionais previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN).

OUTRAS FONTES

www.apa.pt – Águas subterrâneas de Portugal. Acedido em outubro de 2019;

<https://snirh.apambiente.pt/> - Profundidade das massas de água subterrânea. Acedido em outubro de 2019.

III.5. HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

A água flui entre os três pilares estruturantes do desenvolvimento sustentável – a economia, a sociedade e o ambiente. Os recursos hídricos e os serviços que prestam são a chave para atingir a redução da pobreza, para a manutenção da saúde pública, para a criação de alimentos e para o equilíbrio dos ecossistemas na Terra (BAN KI-MOON, 2015).

Por este motivo, a proteção dos recursos hídricos torna-se fundamental. A nível nacional, a Lei da Água⁴⁸ constitui o documento de referência que visa a proteção das massas de água, a sua gestão sustentada, a mitigação dos efeitos negativos e o cumprimento das metas internacionais, garantindo a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos. De forma a alcançar os objetivos propostos, a Lei da Água criou o **Plano Nacional da Água**, os **Planos de Gestão das Bacia Hidrográficas** e os **Planos Específicos para a Gestão das Águas**. Neste sentido, o concelho de Sousel é abrangido pelo **Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)**.

⁴⁸ Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro que transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro Água, na redação atual conferida pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho.

Este capítulo desenvolve-se no sentido de definir os principais cursos de água do concelho e respetivas bacias hidrográficas, as suas características hidrológicas, assim como a perigosidade a cheias e inundações.

III.5.1. DA HIDROGRAFIA DE SOUSEL

As especificidades físicas do concelho, nomeadamente, o clima, as unidades morfoestruturais, a geomorfologia, a geologia, a litologia ou o quadro tectónico (entre outros fatores) condicionam de forma determinante o desenvolvimento da rede hidrográfica do concelho. Pelo contrário, a rede hidrográfica influencia as atividades económicas e sociais no concelho, a diversidade florística e faunística e a respetiva biodiversidade e até a evolução do território. Por este motivo, o estudo da rede hidrográfica é fundamental em sede dos instrumentos de planeamento e ordenamento, mas também porque impõe servidões e restrições de utilidade pública.

O concelho de Sousel apresenta uma rede hidrográfica pouco desenvolvida podendo ser individualizados sete cursos de água principais⁴⁹, todos integrados na bacia do rio Tejo (*vd.* Quadro III.5.1).

Quadro III.5.1. Rede hidrográfica principal do concelho de Sousel

Rede Hidrográfica	Comprimento total (m)	Comprimento em Sousel (m)
Rib. de Almadafe	30 539	21 591
Rib. da Reforminha	6 225	6 225
Rib. do Alcorrego	10 039	10 039
Rib. do Vale do Freixo	3 774	3 124
Rib. de Sousel	19 086	15 557

⁴⁹ É de notar que o comprimento dos cursos de água excede a área do concelho, sendo importante a sua delimitação devido à influência que as áreas a montante apresentam para o caudal fluvial.

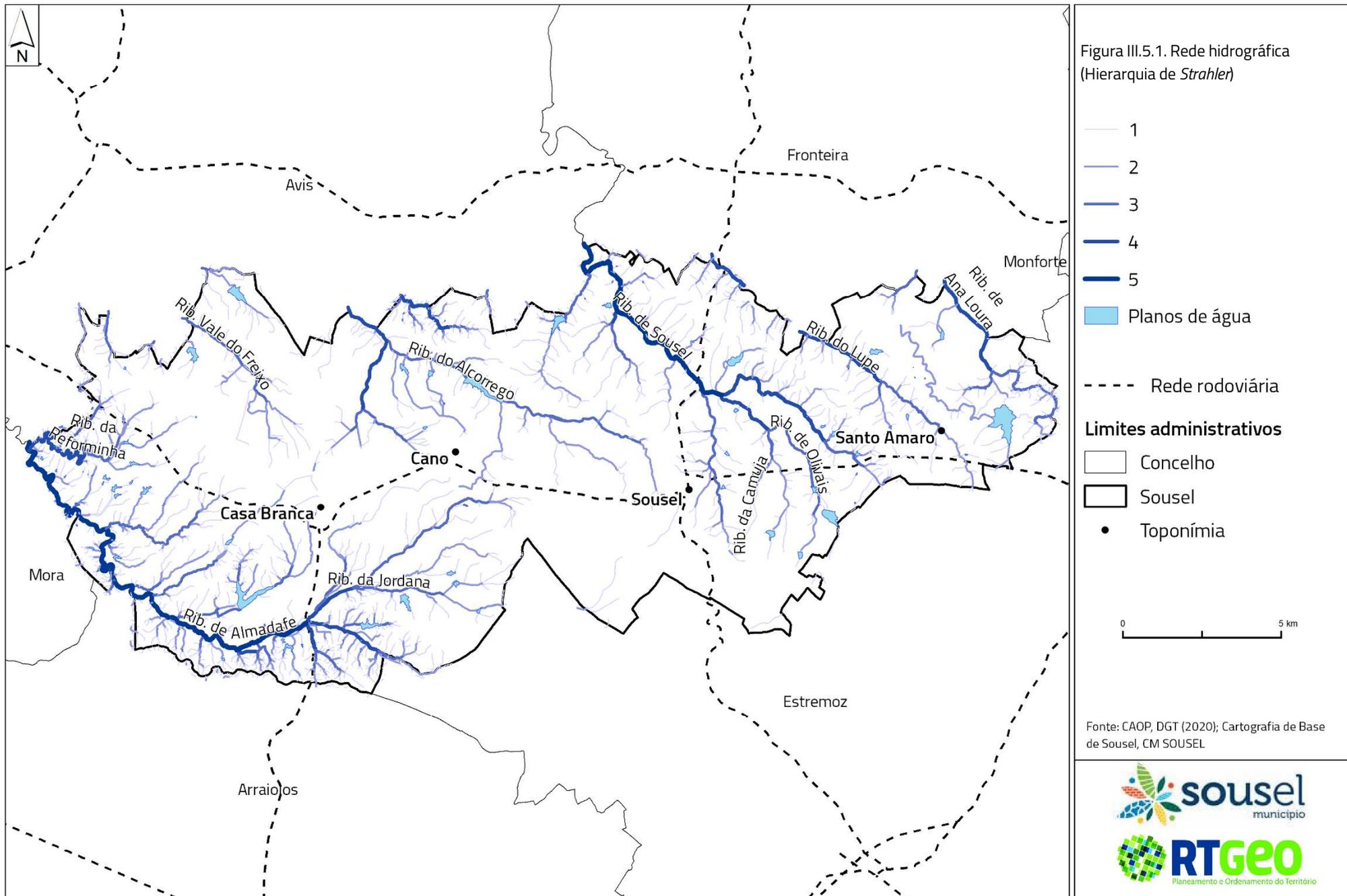
Rib. de Lupe	9 584	7 203
Rib. de Ana Loura	30 981	8 613

No concelho, a ribeira de Almadafe é a que ocupa maior extensão, com 21 591 m de comprimento, seguida pelas Ribeiras de Sousel e de Alcorrego, com 15 557 e 10 039 m, respetivamente. Tanto a Ribeira de Alcorrego, como a da Reforminha e a de Vale do Freixo têm as respetivas cabeceiras e a totalidade da sua extensão no concelho de Sousel. Considerando a dimensão total da rede hidrográfica, verifica-se que as Ribeiras de Ana Loura e de Almadafe são as mais importantes, ambas com quase 31 km (*vd.* Quadro III.5.1).

De acordo com o que se pode verificar na Figura III.5.1, o **escoamento**, da maior parte dos cursos de água do concelho de Sousel é, *grosso modo*, de SE para NO, conforme o declive geral do terreno. Por sua vez, a rede de drenagem apresenta um **padrão dendrítico**, onde os tributários se distribuem em todas as direções, unindo-se e formando ângulos agudos (RAMOS, 2005).

Para se determinar a hierarquia da rede hidrográfica é utilizado o índice de *Strahler* (1964), onde a cada um dos cursos de água é atribuído um número de ordem, sendo que todos que não tenham afluentes são considerados como cursos de água de primeira ordem e sempre que dois cursos de água da mesma ordem se juntam, dão origem a um curso de água de ordem seguinte (LENCASTRE e FRANCO, 1984). Assim, quanto maior o número de ordem, maior o número de tributários e maior capacidade de drenagem do fluxo gerado pela bacia. No entanto, não implica necessariamente que um número de ordem inferior tenha uma menor capacidade de escoamento, uma vez que, os fatores de escoamento dependem de vários aspetos além da densidade dos cursos de água.

Do que se pode aferir da Figura III.5.1, a ribeira de Almadafe e Sousel são as que apresentam a maior hierarquia (nível 5).



III.5.2. O ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS

O estado global das massas de água superficiais é definido através da análise do estado ecológico⁵⁰ e do estado químico⁵¹.

O estado global das massas de água superficiais do concelho de Sousel é inferior a bom, com exceção da ribeira de Ana Loura (*vd.* Figura III.5.2). Esta classificação é resultante de um medíocre e mau estado ecológico e um desconhecido estado químico.

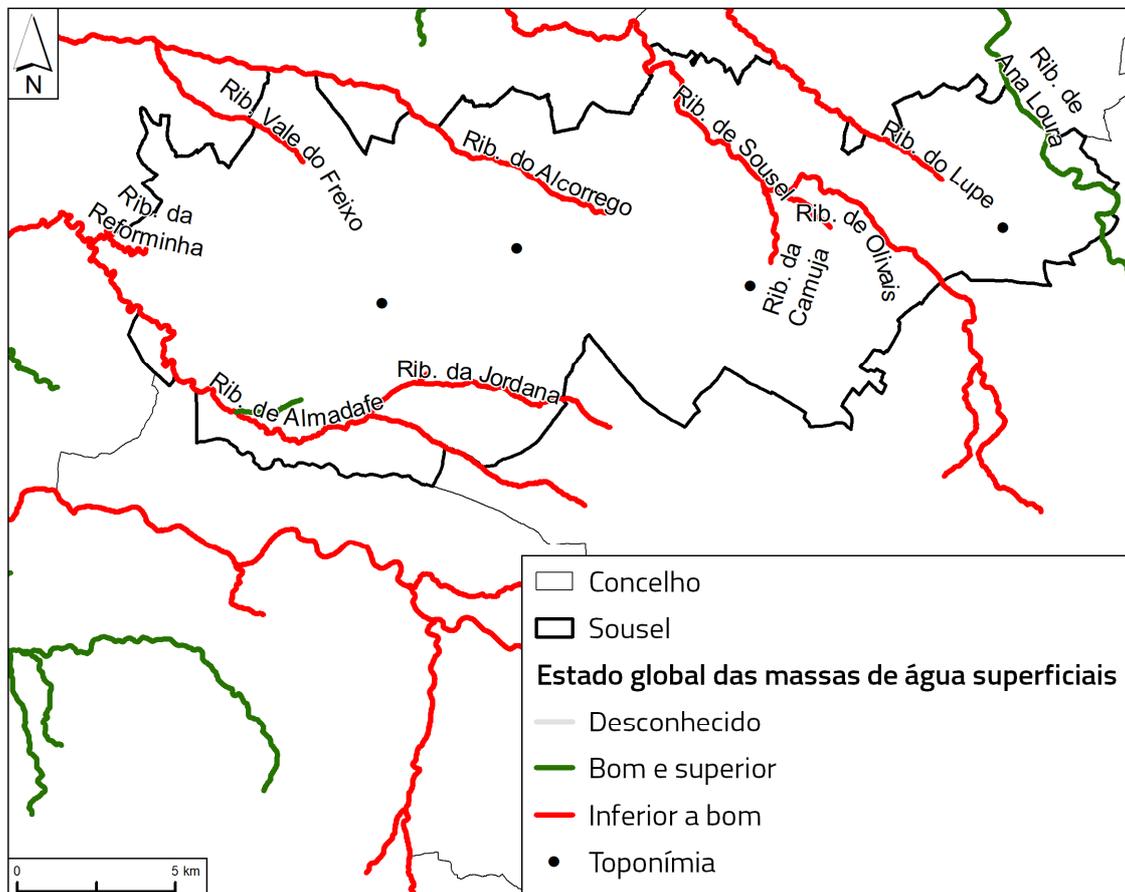
Assim, torna-se fundamental considerar o deficiente estado das massas de água superficiais e tomar medidas que promovam a sua requalificação, sobretudo no contexto territorial de Sousel, onde a atividade agrícola, a pecuária e a indústria extrativa impõem uma forte pressão sobre os recursos hídricos, não apenas devido à necessidade de irrigação e ao uso de fitofármacos, mas também devido à alteração dos leitos e das margens dos cursos de água para otimização da área em termos agrícolas.

As fontes de contaminação identificadas no capítulo III.4.2 para as águas subterrâneas, também devem ser consideradas como fontes de poluição para as massas de água superficiais. Por este motivo, e de forma a alcançar a melhoria da qualidade global das massas de água devem ser consideradas as seguintes medidas:

⁵⁰ Corresponde a uma estimativa do grau de alteração da estrutura e função do ecossistema devido às diferentes pressões antropogénicas e integra a avaliação de elementos de qualidade biológica e dos elementos de suporte aos elementos biológicos, isto é, químicos, físico-químicos e hidromorfológicos. A classificação final do estado/potencial ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade (APA, 2016).

⁵¹ Define a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas. Estas substâncias são suscetíveis de causar danos significativos para o ambiente aquático, para a saúde humana e para a fauna e flora, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação (APA, 2016).

Figura III.5.2. Estado global das massas de água superficiais



Fonte: APA (2016), CAOP, DGT (2020)

1. recuperação das margens e remoção das barreiras existentes nas margens e nos leitos das linhas de água;
2. conservação da vegetação presente nas áreas ribeirinhas;
3. plantação e sementeira de espécies autóctones;
4. melhorar a fiscalização e acompanhamento de intervenções nas linhas de água;
5. redução de fitofármacos utilizados na atividade agrícola, promovendo uma atividade agrícola biológica ou de caráter tradicional;
6. realização de análises químicas constantes e periódicas que permitem avaliar a evolução da qualidade das massas de água e a rápida deteção de contaminantes.

III.5.3. DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

A caracterização da rede hidrográfica permite delimitar as respetivas bacias hidrográficas, unidade fundamental em hidrologia, que corresponde a uma área definida topograficamente, drenada por um sistema interligado de cursos de água, para que todos os caudais efluentes sejam descarregados através de uma única saída, a secção de referência da bacia (LENCASTRE e FRANCO, 1984).

No concelho de Sousel a rede hidrográfica insere-se, exclusivamente, na bacia hidrográfica do Tejo, sendo esta a principal bacia hidrográfica (RH5A – Região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste). Dado que todos os cursos de água do concelho são afluentes do rio Tejo, optou-se por definir as sub-bacias de 2.ª ordem, correspondentes aos principais afluentes do Tejo que atravessam o concelho de Sousel e que individualizam as bacias dos maiores cursos de água do concelho.

O Quadro III.5.2 e a Figura III.5.4 apresentam a principal bacia hidrográfica e as sub-bacias que atravessam o concelho de Sousel, assim como as suas características.

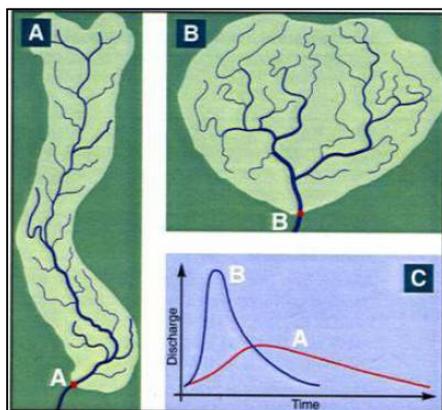
Como se pode observar no Quadro III.5.2, a maior bacia hidrográfica que atravessa o concelho é a da ribeira de Ana Louro, com aproximadamente 200 km², ainda que seja a bacia de menor dimensão no concelho (apenas 18 km²). A bacia da ribeira de Almadafe constitui a segunda maior bacia que integra o concelho e a que ocupa a maior extensão dentro do concelho de Sousel, aproximadamente 105 km². Seguem-se-lhes as bacias da Ribeira de Sousel, com 150 km² no total e com 70 km² no concelho e da Ribeira de Alcorrego.

Quadro III.5.2. Bacias hidrográficas no concelho de Sousel

Bacia Hidrográfica	Sub-bacia	Área (km ²)	Área no concelho (km ²)
Rio Tejo	Alcorrego	100	62
	Almadafe	170	105
	Ana Louro	199	18
	Lupe	47	18
	Sousel	150	70
	Outras ribeiras	13	4

As bacias hidrográficas do concelho e Sousel apresentam, *grosso modo*, uma forma alongada, não alargando de modo significativo de jusante para montante aproximando-se, em termos esquemáticos, do tipo A (vd. Figura III.5.3). A forma da bacia tem reflexo no seu comportamento hidrológico, *i.e.*, uma bacia arredondada (Tipo B) tem propensão para desencadear um caudal de ponta de cheia mais elevado e um menor tempo de concentração, traduzindo-se, potencialmente, num evento de maior magnitude.

Figura III.5.3. Influência da forma da bacia nos caudais de ponta e tempos de concentração



Fonte: <https://pt.slideshare.net/patriciadedersonmlynarczuk/abordagem-da-bacia-hidrogrfica-pela-geografia>

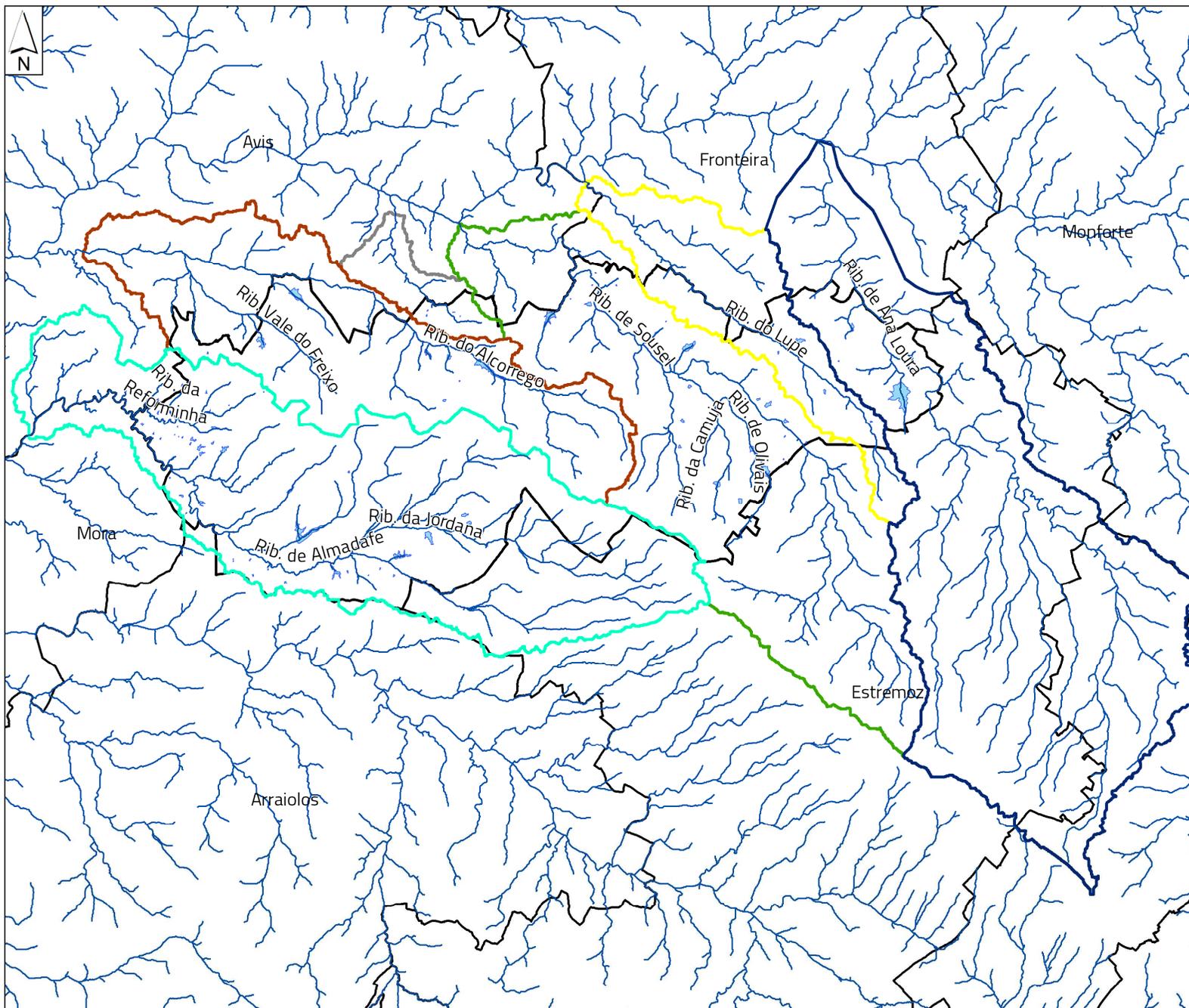


Figura III.5.4. Bacias hidrográficas

- Ribeira de Alcorrego
- Ribeira de Almadafe
- Ribeira de Ana Loura
- Ribeira de Lupe
- Ribeira de Sousel
- Outras ribeiras
- Planos de água
- Rede hidrográfica

Limites administrativos

- Concelho
- Sousel



Fonte: CAOP, DGT (2020); Cartografia de Base de Sousel, CM SOUSEL



III.5.4. DO REGIME HIDROLÓGICO

No que se refere ao regime hidrológico, as linhas de água do Alto Alentejo apresentam uma elevada correlação com a variação temporal da precipitação, acompanhando assim, os contrastes regionais na distribuição geográfica da mesma, tanto em termos interanuais como intermensais.

Assim, a rede hidrográfica do concelho de Sousel possui escoamentos específicos anuais seis a sete vezes inferiores aos do noroeste de Portugal, apresentando também uma maior irregularidade, uma estiagem mais prolongada, sendo muitos cursos de água temporários. O escoamento mais elevado das ribeiras do sul de Portugal ocorre em dezembro, coincidindo com os meses de maior precipitação. A partir de maio/junho, o caudal reduz-se drasticamente tornando-se frequentemente nulo. Esta situação prolonga-se até ao mês de setembro/outubro durante as estiagens mais prolongadas, que se podem estender por cinco ou seis meses. As primeiras chuvas outonais alimentam o solo ressequido durante o verão e não se traduzem, normalmente, em escoamento fluvial (RAMOS, 2001).

Como foi possível identificar em dezembro de 2022 existem duas áreas urbanas com elevado risco a cheias e inundações, nomeadamente a área urbana de Sousel, atravessada pela ribeira com o mesmo nome e, a área urbana de Santo Amaro, atravessada pela ribeira de Lupe.

A situação sinótica de 1 a 16 de dezembro de 2022 corresponde a um sistema de baixas pressões ou regiões depressionárias complexas, aproximação ou passagem de superfícies ou ondulações frontais, por vezes associadas a vales em altitude, enquanto o anticiclone se encontrava localizado a oeste ou a norte do arquipélago dos Açores levando a um fluxo de sudoeste ou oeste. Segundo dados de estação meteorológica instalada no quartel dos Bombeiros Voluntários de Sousel registou-se **precipitação de 147 mm durante as 24 horas do dia 13/12/2022**. De forma resumida, e na sequência do acompanhamento das ocorrências

foram verificados por este serviço danos e prejuízos extremamente avultados no que concerne a infraestruturas rodoviárias, equipamentos municipais, atividades económicas e habitações, nomeadamente na freguesia de Santo Amaro, tendo a ribeira de Lupe transvasado o leito de cheia e a sua cota subido aproximadamente 1,5 m. Foram verificados danos avultados, registando-se inundações em habitações, comércio e serviços, equipamentos, estradas (entre outros), numa área considerável na envolvente desta ribeira (Figura III.5.5).

Figura III.5.5. Inundações em Santo Amaro



Fonte: ALVES, 2022

O fenómeno das cheias e inundações é estudado detalhadamente na Memória Descritiva e Justificativa da Reserva Ecológica Nacional (REN).

III.5.5. ASPETOS A RETER

O concelho de Sousel é abrangido pelo **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste (RH5)**. O concelho de Sousel apresenta uma rede hidrográfica pouco desenvolvida, podendo ser individualizados sete cursos de água principais, todos integrados na bacia do rio Tejo.

No concelho, a ribeira de Almadafe é a que ocupa maior extensão, com 21 591 m de comprimento, seguida pelas Ribeiras de Sousel e de Alcorrego, com 15 557 e 10 039 m, respetivamente. Tanto a Ribeira de Alcorrego, como a da Reforminha e a de Vale do Freixo têm as respetivas cabeceiras e a totalidade da sua extensão no concelho de Sousel. Considerando a dimensão total da rede hidrográfica, verifica-se que as Ribeiras de Ana Louro e de Almadafe são as mais importantes, ambas com quase 31 km.

A maior bacia hidrográfica que atravessa o concelho é a da ribeira de Ana Louro, com aproximadamente 200 km², ainda que seja a bacia de menor dimensão no concelho (apenas 18 km²). A bacia da ribeira de Almadafe constitui a segunda maior bacia que integra o concelho e a que ocupa a maior extensão dentro do concelho de Sousel, aproximadamente 105 km². Seguem-se-lhes as bacias da Ribeira de Sousel, com 150 Km² no total e com 70 km² no concelho e da Ribeira de Alcorrego.

O estado global das massas de água superficiais do concelho de Sousel é inferior a bom, excetuando a ribeira de Ana Louro. Esta classificação é resultante de um medíocre e mau estado ecológico e um desconhecido estado químico.

De forma a alcançar a melhoria da qualidade global das massas de água devem ser consideradas as seguintes medidas:

1. recuperação das margens e remoção das barreiras existentes nas margens e nos leitos das linhas de água;
2. conservação da vegetação presente nas áreas ribeirinhas;
3. plantação e sementeira de espécies autóctones;
4. melhorar a fiscalização e acompanhamento de intervenções nas linhas de água;
5. redução de fitofármacos utilizados na atividade agrícola, promovendo uma atividade agrícola biológica ou de caráter tradicional;
6. realização de análises químicas constantes e periódicas que permitem avaliar a evolução da qualidade das massas de água e a rápida deteção de contaminantes.

Em termos de perigosidade e risco a cheias e inundações, ainda que seja um território de baixa pluviosidade, eventos de precipitação extrema levam a elevado risco a este fenómeno perigoso. O evento de dezembro de 2022 atingiu com maior intensidade as áreas urbanas de Santo Amaro e Sousel, cuja natureza da ocupação implica maior risco e, por conseguinte, maiores perdas. Neste sentido, e atendendo ao impacto das alterações climáticas na frequência de eventos de cheias e/ou inundações, deve o PDM prever regulamentação específica para as áreas de perigosidade a cheias e inundações naturais.

III.5.6. BIBLIOGRAFIA

APA (2014). Bacias hidrográficas. Formato *shapefile*;

APA (2016). Plano de gestão de região hidrográfica. Parte 2, caracterização e diagnóstico. Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A);

DGT (2019). Carta Oficial dos Limites Administrativos de Portugal. Formato *shapefile*;

LENCASTRE, A., FRANCO, F.M. (1984). Lições de Hidrologia. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, pp. 451;

RAMOS, C. (2005). Programa de Hidrogeografia. Linha de Investigação em Dinâmica Litoral e Fluvial, DILIF – 3, Centro de Estudos Geográficos, U.L., Lisboa, pp. 122;

RAMOS, C., REIS, E. (2001) – As cheias no sul de Portugal em diferentes tipos de bacias hidrográficas. Finisterra, XXXVI, 71, pp. 61-82;

WWDR (2018). Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018. Soluções baseadas na natureza para a gestão da água. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

LEGISLAÇÃO

Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de novembro. Estabelece a obrigatoriedade de elaborar cartas de zonas inundáveis nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias;

Decreto-Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. Transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro Água;

Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro. Quarta alteração do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, simplificando o regime de manutenção em vigor dos títulos de utilização dos recursos hídricos emitidos ao abrigo da legislação anterior, e primeira alteração do Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho, estabelecendo a competência da Agência Portuguesa do Ambiente no domínio da responsabilidade ambiental por danos às águas
Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de julho. Procede à segunda alteração da Lei da Água;

Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado pela DL 124/2019, de 28 de agosto. Estabelece o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional;

Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro. Aprova o quadro para a avaliação e gestão das zonas inundáveis;

Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, republicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 22-A/2016, de 18 de novembro. Aprova os Planos de Gestão de Riscos de Inundações para o período 2016-2021.

III.6. SOLOS. FAMÍLIAS E TIPOS

Com a crescente importância do princípio de sustentabilidade junto dos decisores políticos, o solo passou a ser interpretado como um **recurso precioso, escasso e indispensável** ao equilíbrio dos ecossistemas e à salvaguarda do planeta. Caracterizado por ser um corpo tridimensional resultante da ação de agentes físicos e humanos que ocupa a parte mais superficial da crosta terrestre (SAMPAIO, 2007), compreende-se hoje uma visão mais dinâmica e multifuncional sobre as conceções clássicas de **solo e terra**, conferindo-lhes funções de natureza ecológica, técnico-industrial e sociocultural, nomeadamente:

1. **produtor** alimentar, bio energético e outras fibras;
2. **estabilizador** ambiental como filtro, armazenador e transformador de diversas substâncias presentes na atmosfera;
3. **incubadora** (e meio de crescimento) de biodiversidade e **habitat** de diversos organismos;
4. suporte de vias de comunicação e outras infraestruturas;
5. **gerador** de matérias-primas, como a água, areia, argila, carvão, *etc*;
6. **fornecedor** de património natural e conservação de património cultural.

O solo é tão importante para a sociedade humana como o ar e a água, constituindo a base de 90% dos alimentos, fibras e combustíveis, e traduzindo-se no segundo maior “sumidouro” de

carbono a seguir aos oceanos (EEA, 2011). Porém a erosão, diminuição de matéria orgânica, contaminação, salinização, compactação, impermeabilização, diminuição da biodiversidade e a desertificação continuam a fazer parte das principais ameaças dos solos europeus. Segundo a EEA (2008), este cenário é fruto de algumas lacunas como a ausência de diretivas europeias, ausência de objetivos de proteção dos solos e escassez de dados.

Contudo a **Comissão das Comunidades Europeias**⁵², através do documento **COM (2002) 179 final**, defende uma proteção de solos com uma abordagem integrada, bem como a adaptação e melhorias nas políticas existentes. A estratégia nesse sentido materializou-se em 2006 através dos documentos **COM (2006) 231 final**⁵³ e **COM (2006) 232 final**⁵⁴, onde se define o objetivo geral de **proteger e tornar sustentável a utilização dos solos**, e os devidos princípios, nomeadamente:

1. prevenir o aumento de degradação do solo e preservar as suas funções;
2. reabilitar dos solos degradados alcançando a sua funcionalidade mínima coerente.

No contexto nacional vários Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) referem e destacam a importância do solo, desde logo a existência de uma Lei, *i.e.*, LBPPSOTU⁵⁵ que tem o solo como enfoque. Com esse âmbito, dispõe no artigo 2.º que “constituem fins da política pública dos solos, de ordenamento do território e de urbanismo: a) valorizar as potencialidades do solo salvaguardando a sua qualidade e a realização das suas funções ambientais, económicas, sociais e culturais, enquanto suporte físico e de enquadramento cultural para as pessoas e suas atividades, fonte de matérias-primas e de produção de biomassa, reservatório de carbono e reserva de biodiversidade”.

⁵² COM (2002) 179 final, Bruxelas 16.4.2002 – comunicação da comissão ao conselho, ao parlamento europeu, ao comité económico-social e ao comité das regiões para uma estratégia temática de proteção do solo.

⁵³ Estratégia temática de proteção do solo.

⁵⁴ Proposta de Diretiva do Parlamento europeu e do conselho que estabelece um quadro para a proteção do solo e altera a diretiva 2004/35/CE.

⁵⁵ Lei de Bases Gerais da Política Pública de **Solos**, de Ordenamento do Território e do Urbanismo, Lei n.º 31/2014 de 30 de maio, na atual redação.

Por sua vez o RJGT⁵⁶, que regulamenta aquela, não só destaca a importância do solo, como também a necessidade dos IGT estabelecerem e regulamentarem o regime de uso do solo (artigo 69.º). Particularizando ainda que este último “estabelece as regras de ocupação, transformação e utilização do solo e é definido nos planos intermunicipais ou municipais, através da classificação e da qualificação do solo” (artigo 70.º). Já o PNPOT⁵⁷ identifica a “degradação dos solos e riscos de desertificação” como um dos principais problemas para o ordenamento do território e reforça a necessidade de elaborar uma estratégia nacional de proteção do solo.

Assim torna-se premente o conhecimento e caracterização dos diferentes tipos de solo, capacidades de uso e respetiva aptidão, no processo de planeamento e ordenamento do território. Todos estes tópicos são abordados no presente capítulo e fundados nas principais características, qualidades e fraquezas dos solos no concelho de Sousel.

III.6.1. SOBRE AS PRINCIPAIS FAMÍLIAS DE SOLO NO CONCELHO

Considerando as famílias de solos no concelho, constata-se sete tipos diferentes, como se pode verificar no Quadro III.6.1, nomeadamente **afloramentos rochosos, barros pretos ou castanho-vermelhados, solos argiluvitados pouco insaturados, solos calcários, solos hidromórficos, solos incipientes, solos litólicos**, para além das áreas sociais.

Quadro III.6.1. Tipos de solos no concelho de Sousel

Família	Área (ha)	%
Solos Argiluvitados pouco insaturados	20638.3	73.9
Solos Calcários	3747.1	13.49
Solos Litólicos	24.1	0.089
Solos Hidromórficos	396.04457	1.49

⁵⁶ Regime jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, DL n.º 80/2015 de 14 de maio, na atual redação.

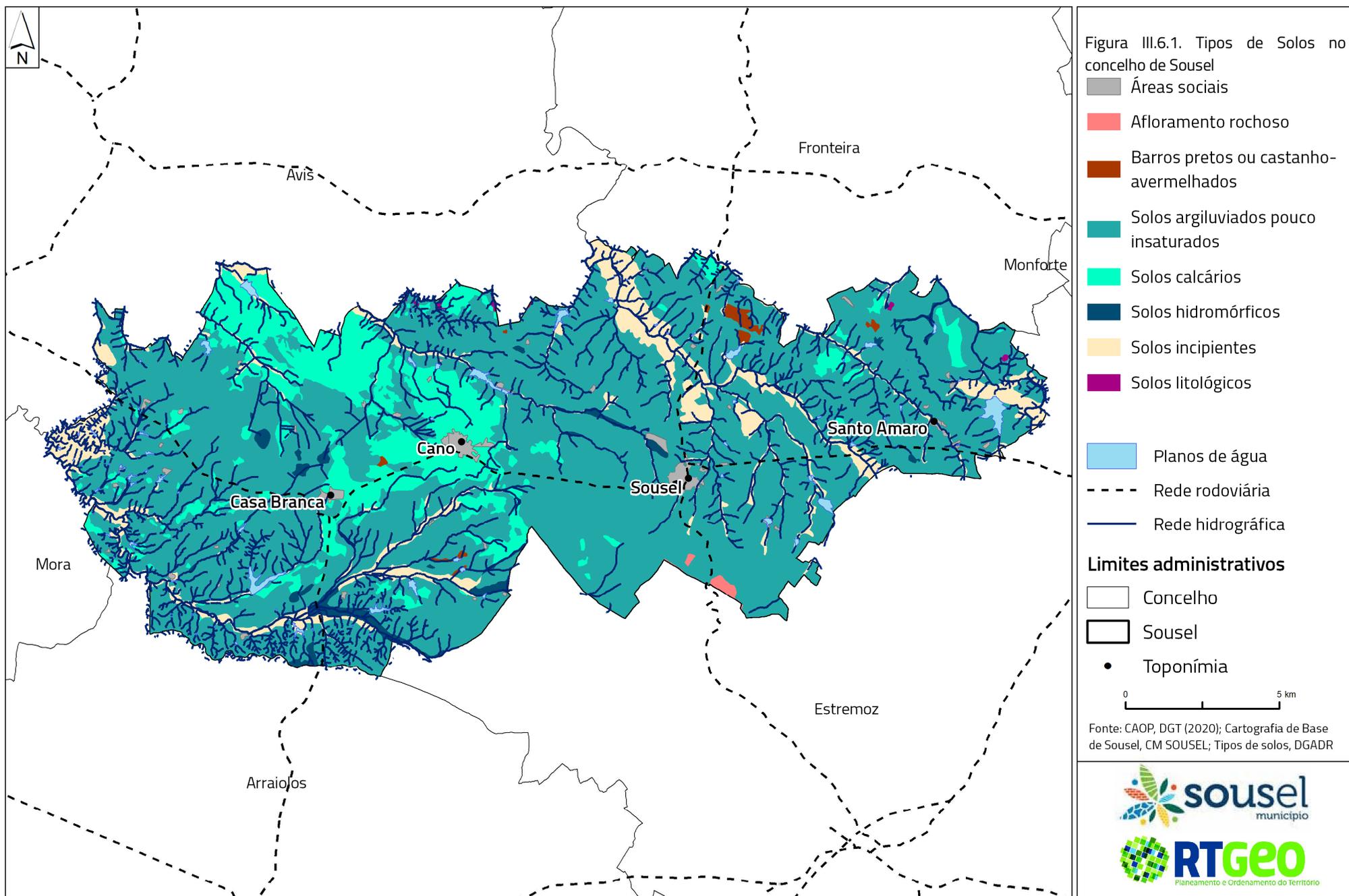
⁵⁷ Lei n.º 99/2019, de 05 de setembro

Barros Pretos ou Castanho-Avermelhados	107.370399	0.4
Afloramentos Rochosos	41.8	0.1
Solos Incipientes	2671.9	9.6
Área Social	303.9	1.1
Total	27930.6	100

Atentando ainda para a Figura III.6.1, destacam-se os **solos argiluvitados pouco insaturados** com uma área de 20638.3 ha, que representam 74% do território, distribuídos de nascente a poente no concelho de Sousel (*vd.* Figura III.6.1), relacionados com a litologia existente. Estes são solos evoluídos que se desenvolvem em climas mediterrânicos, e que se dividem em pardos e vermelhos/amarelos (*terra rossa*). Estes solos caracterizam-se por serem solos evoluídos de perfil A, em que o grau de saturação do horizonte B é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui, com a profundidade e nos horizontes subjacentes.

Os **solos calcários** encontram-se na freguesia de Cano, associados à formação geológica dos “Calcários do Cano” (*vd.* Figura III.6.1). Estes representam aproximadamente valores de pH, condutividade elétrica e de teor de humidade superiores aos solos de filitos, locais onde se identificou maior presença de matéria orgânica. Os solos calcários apresentaram textura limo-argilo-siltoso e os minerais mais abundantes são a calcite e o quartzo.

Para além destes, apenas os **solos incipientes** apresentam dimensões significativas (aproximadamente 10% do concelho) (*vd.* Figura III.6.1 e Quadro III.6.1). Assim, encontram-se associados às principais áreas aluvionares do concelho de Sousel, na envolvente das ribeiras de Almadafe, Sousel e Reforminha. São solos não evoluídos, sem horizontes genéticos claramente diferenciados, praticamente reduzidos ao material originário.



III.6.2. CAPACIDADE DE USO DO SOLO

A capacidade de uso do solo define quais os solos com maior ou menor aptidão agrícola, constituindo um dos critérios fundamentais para a delimitação da Reserva Agrícola Nacional (RAN)⁵⁸. Assim, os solos são classificados segundo cinco classes, de "A" (aquela que apresenta maior aptidão agrícola) a "E" (a que apresenta capacidade de uso mais baixa). As cartas de capacidade de uso do solo são de grande utilidade à otimização do planeamento do uso dos solos, planeamento este que deverá ter como objetivos, a orientação respetiva à utilização dos solos, permitindo um melhor e mais eficiente uso dos mesmos (SAMPAIO, 2007).

No município de Sousel, em termos de áreas, as diferentes capacidades de uso do solo encontram-se distribuídas de forma homogênea, havendo ainda assim algumas diferenças. Por ordem descendente, predominam as capacidades de uso C, A, D, B e E (vd. Quadro III.6.2).

Quadro III.6.2. Capacidade de uso do solo

Capacidade de uso	Área (ha)	%
A	5 932.2	21.2
B	5 115.1	18.3
C	7 265.1	26
D	5 136.1	18.4
E	4 178.1	15
Áreas sociais	303.9	1.1
Total	27 930.6	100

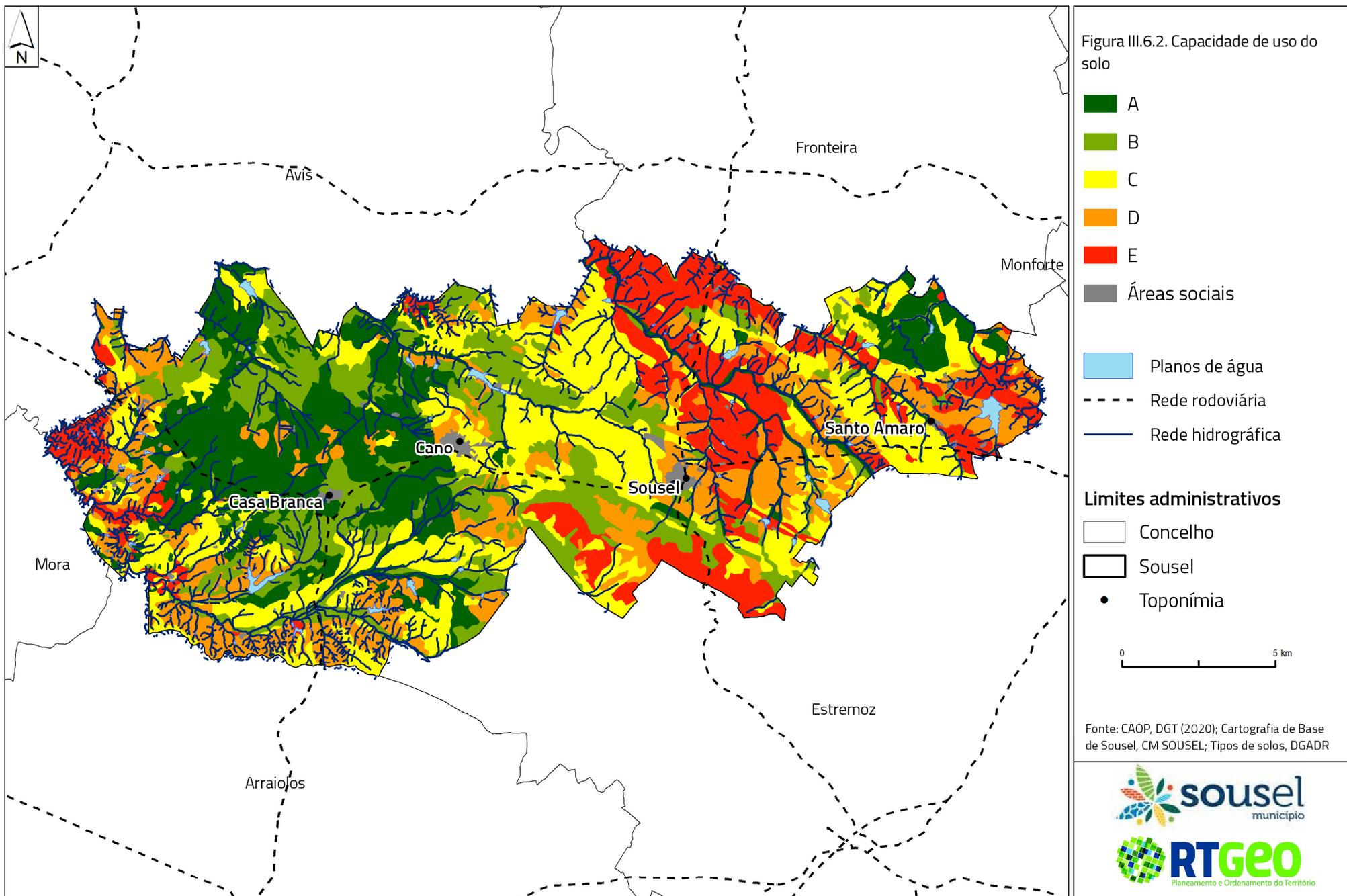
As capacidades de uso "A" e "B" ocupam, no seu conjunto $\approx 40\%$ do território distribuído de forma dominante entre Casa Branca e Cano em solos argiluviosos pouco

⁵⁸ Estabelecida pelo Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional (DL 73/2009, de 31 de março, alterada pelo DL 199/2015, de 16 de setembro). Segundo o artigo 2.º, n.º 1 e n.º 2, a RAN é "o conjunto de áreas, que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam uma maior aptidão para a atividade agrícola", assumindo-se assim como uma restrição de utilidade pública.

insaturados e em solos calcários (*vd.* Figura III.6.2). Os solos com capacidade de uso “B” têm capacidade de uso elevada, limitações e risco de erosão moderados, suscetíveis de utilização agrícola moderada intensiva e de outras utilizações. Por sua vez, a capacidade de uso “A” é a mais propícia à atividade agrícola, apresentando uma capacidade de uso muito elevada, com pouca ou nenhuma limitações, sem risco de erosão ou com riscos ligeiros, suscetível de utilização intensiva ou de outras utilizações (DL n.º 199/2015, de 16 de setembro).

A **capacidade de uso “C”** desenvolve-se essencialmente entre Cano e Sousel, mas também a SO de Casa Branca e na envolvente mais próxima de Santo Amaro (*vd.* Figura III.6.2). Nesta classe destaca-se a subordem Ch, com elevada importância pois é uma das subclasses que integra a RAN. Ocupa cerca de 2184,5 *ha* e apresenta excesso de água ou uma drenagem pobre, o que constitui o principal fator limitante da sua utilização ou condicionador dos riscos a que o solo está sujeito em resultado de uma permeabilidade lenta. A capacidade de uso “C” é caracterizada por uma capacidade de uso moderada, limitações acentuadas, risco de erosão elevados, mas suscetíveis de utilização agrícola, ainda que, pouco intensiva e de outras utilizações (DL n.º 199/2015, de 16 de setembro).

Por fim, os solos com **capacidade de uso “D” e “E”**, ocorrem predominantemente entre Sousel e Santo Amaro, ocupando também o setor oeste do concelho, na envolvente das principais linhas de água, ou seja, em solos incipientes e na área das serras de S. Miguel e S. Bartolomeu (*vd.* Figura III.6.2). Os solos com capacidade de uso “D” apresentam uma capacidade de uso baixa com limitações severas e risco de erosão elevado a muito elevado. Não são suscetíveis de utilização agrícola, salvo em casos muito especiais, apresentando poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matas e exploração florestal (DL n.º 199/2015, de 16 de setembro). Por fim, no que se refere aos solos de capacidade de uso “E”, estes têm riscos muito elevados de erosão, limitações para pastagens, exploração de matas e exploração florestal, sendo que em muitos casos podem destinar-se apenas a vegetação natural ou floresta de proteção/recuperação (DL n.º 199/2015, de 16 de setembro).



III.6.3. EROÇÃO HÍDRICA DO SOLO

Considerando a importância dos solos para a economia, para as atividades sociais e para o ambiente é oportuno aferir sobre a suscetibilidade à erosão hídrica deste importante recurso. A importância de evitar a erosão dos solos ainda é enfatizada quando se constata que o processo de formação dos solos (a pedogénese) ocorre a uma taxa que varia entre os 0,1 mm a 1 mm de espessura por ano (MATEUS, 2008). Em contrapartida, as taxas de perda de solo poderão atingir valores muito superiores sobretudo em áreas onde se desenvolve a atividade agrícola, chegando a perder-se num só ano, em casos extremos no nosso país, o correspondente à espessura total do solo (20 ou 30 cm). Em solos naturais e protegidos com vegetação natural permanente, as perdas de solo por erosão também podem ocorrer, sendo da mesma ordem de grandeza da pedogénese (MATEUS, 2008).

De forma a determinar a **perigosidade à erosão hídrica do solo** é utilizada a Equação Universal de Perda de Solo (EUPS)⁵⁹ adaptada para Portugal continental, que considera os principais fatores naturais que condicionam a erosão hídrica, sendo expressa pela seguinte fórmula:

$$A = R \times K \times LS$$

Onde:

“A” representa o valor da Erosão Potencial do Solo, expresso em $t \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$;

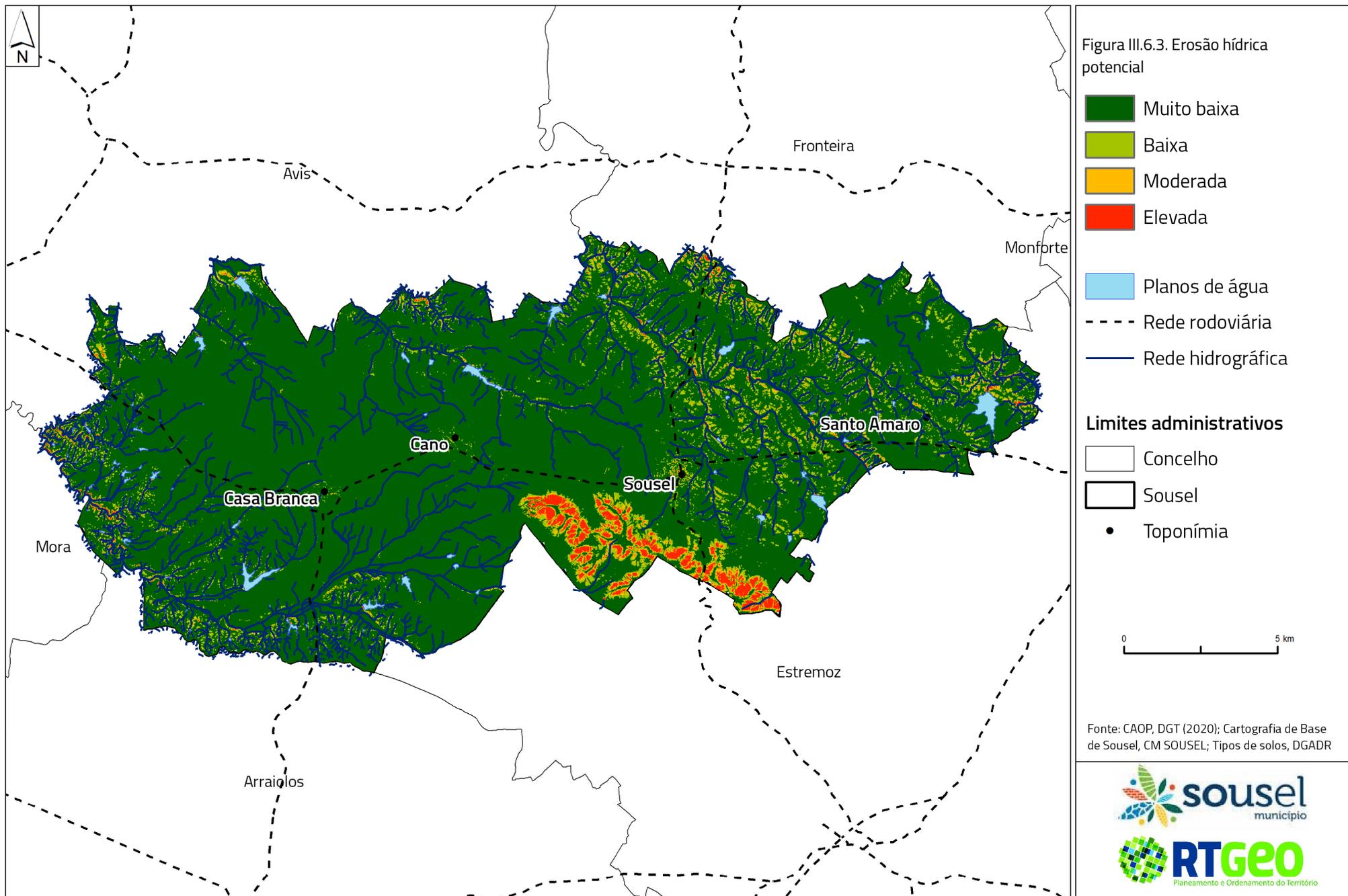
“R” é o fator de erosividade da precipitação expresso em $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$;

“K” é o fator relativo à erodibilidade do solo expresso em $t \text{ h ha MJ}^{-1} \text{ ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$;

“LS” é um fator topográfico, adimensional.

Como se pode constatar na Figura III.6.3, o concelho de Sousel apresenta, predominantemente, **muito baixa perigosidade à erosão hídrica do solo**.

⁵⁹ Nos termos do disposto no DL n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação atual conferida pelo DL n.º 124/2019, de 28 de agosto em articulação com a RCM n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação DR n.º 71/2012, de 30 de novembro, na redação atual conferida pela Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro.



As áreas de baixa erosão hídrica potencial correspondem a um território de topografia suave, geralmente aplanada, com baixos valores de erosividade da precipitação⁶⁰.

As áreas de elevada erosão hídrica potencial estão associadas à área de serra, no sul do concelho, onde a existência de solos litológicos em áreas de elevado declive permitem o aumento da erosão. Também na envolvente de linhas de água, associados a solos incipientes e elevados declives provocados pela incisão da rede hidrográfica, podem ser identificadas áreas de elevada erosão hídrica potencial.

Deste modo, identifica-se o declive da área como o principal fator para a determinação das áreas de elevada erosão hídrica do solo. Ainda é de notar que o modelo não considera a ação da atividade antrópica, sendo que esta atividade afeta de forma determinante o solo e as taxas de erosão.

III.6.4. ASPETOS A RETER

Com a crescente importância do princípio de sustentabilidade junto dos decisores políticos, o solo passou a ser interpretado como um **recurso precioso, escasso e indispensável** ao equilíbrio dos ecossistemas e à salvaguarda do planeta.

Considerando as famílias de solos no concelho, constata-se sete tipos diferentes, nomeadamente **afloramentos rochosos, barros pretos ou castanho-vermelhados, solos argiluiados pouco insaturados, solos calcários, solos hidromórficos, solos incipientes, solos litólicos**, para além das áreas sociais.

⁶⁰ Definida como o potencial da chuva para causar erosão do solo, função exclusiva das respetivas características físicas (quantidade, intensidade, diâmetro das gotas, velocidade terminal e energia cinética) (NUNES *et al.*, 2012).

Em termos de área ocupada, destaca-se os **solos argiluvitados pouco insaturados** com uma área de 20638.3 ha, que representam 74% do território, distribuídos de nascente a poente no concelho de Sousel, relacionados com a litologia existente. Estes são solos evoluídos que se desenvolvem em climas mediterrânicos, e que se dividem em pardos e vermelhos/amarelos (*terra rossa*). Estes solos caracterizam-se por serem solos evoluídos de perfil A, em que o grau de saturação do horizonte B é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui, com a profundidade e nos horizontes subjacentes.

As **capacidades de uso "A" e "B"** ocupam, no seu conjunto $\approx 40\%$ do território distribuindo-se de forma dominante entre Casa Branca e Cano em solos argiluvitados pouco insaturados e em solos calcários. Os solos com capacidade de uso "B" têm capacidade de uso elevada, limitações e risco de erosão moderados, suscetíveis de utilização agrícola moderada intensiva e de outras utilizações. Por sua vez, a capacidade de uso "A" é a mais propícia à atividade agrícola, apresentando uma capacidade de uso muito elevada, com pouca ou nenhuma limitações, sem risco de erosão ou com riscos ligeiros, suscetível de utilização intensiva ou de outras utilizações (DL n.º 199/2015, de 16 de setembro).

O concelho de Sousel apresenta, predominantemente, **muito baixa perigosidade à erosão do solo**. As áreas de baixa erosão hídrica potencial correspondem a um território de topografia suave, geralmente aplanada, com baixos valores de erosividade da precipitação.

As áreas de elevada erosão hídrica potencial estão associadas à área de serra, no sul do concelho, onde a existência de solos litológicos em áreas de elevado declive permitem o aumento da erosão. Também na envolvente de linhas de água, associados a solos incipientes e elevados declives provocados pela incisão da rede hidrográfica, podem ser identificadas áreas de elevada erosão hídrica potencial.

III.6.5. BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, M.T. M. DE (2008) Solos - A pele da Terra, IN MATEUS, A. (Coord.), Solo: a pele da Terra. Departamento de Geologia FCUL, Lisboa, pp. 6-11;

COM (2002) 179 final, Bruxelas 16.4.2002 – comunicação da comissão ao conselho, ao parlamento europeu, ao comité económico-social e ao comité das regiões para uma estratégia temática de proteção do solo;

SOUSA E. C., MADEIRA M., e MONTEIRO F. G. (2004). A Base de Referência para os Solos do Mundo e a Classificação dos Solos de Portugal. Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente;

FAO (2019). Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável dos Solos. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) através da Parceria Portuguesa para o Solo;

NUNES, A., VIEIRA, A., LOURENÇO, L., E GONÇALVES, A. B. (2012). Erosividade da precipitação em Portugal Continental: variação espacial e tendências na segunda metade do século XX. Universidade de Santiago de Compostela (USC);

PENA S. (2016). Reserva ecológica nacional - delimitação a nível nacional. Doutoramento em Arquitetura Paisagista - Instituto Superior de Agronomia – UL;

PIMENTA M. (1999). Diretrizes para a aplicação da equação universal da perda do solo. INAG/DSRH;

Proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um quadro para a proteção do solo e altera a diretiva 2004/35/CE;

SAMPAIO E. (2007). Avaliação da aptidão das terras - método recomendado pela FAO. Departamento de geociências da Universidade de Évora;

SANTOS A. (2009). Proteção do solo. Construção de uma política comunitária. O longo (des)caminho para uma Diretiva Quadro. Instituto nacional de Administração. Diploma de Especialização em políticas do ambiente;

LEGISLAÇÃO

Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na atual redação. Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão territorial;

Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação atual conferida pelo DL n.º 124/2019, de 28 de agosto, que estabelece o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN);

Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março. Estabelece o Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional;

Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro. Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, que aprova o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional;

Lei n.º 99/2019, de 05 de setembro. Aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território;

Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, na atual redação. Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e do urbanismo;

Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro. Aprova a revisão das Orientações Estratégicas Nacionais e Regionais previstas no Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN).

III.7. OCUPAÇÃO DO SOLO

A ocupação e uso do solo em Sousel confere ao concelho características típicas dos territórios do interior de Portugal Continental, evidenciadas através da distribuição da população concentrada em aglomerados que se distribuem pelo concelho com um sistema de povoamento marcadamente concentrado. Ganham-se, assim, áreas de grandes dimensões para áreas agrícolas, superfícies agroflorestais e florestas, o que confere ao concelho uma certa homogeneidade paisagística.

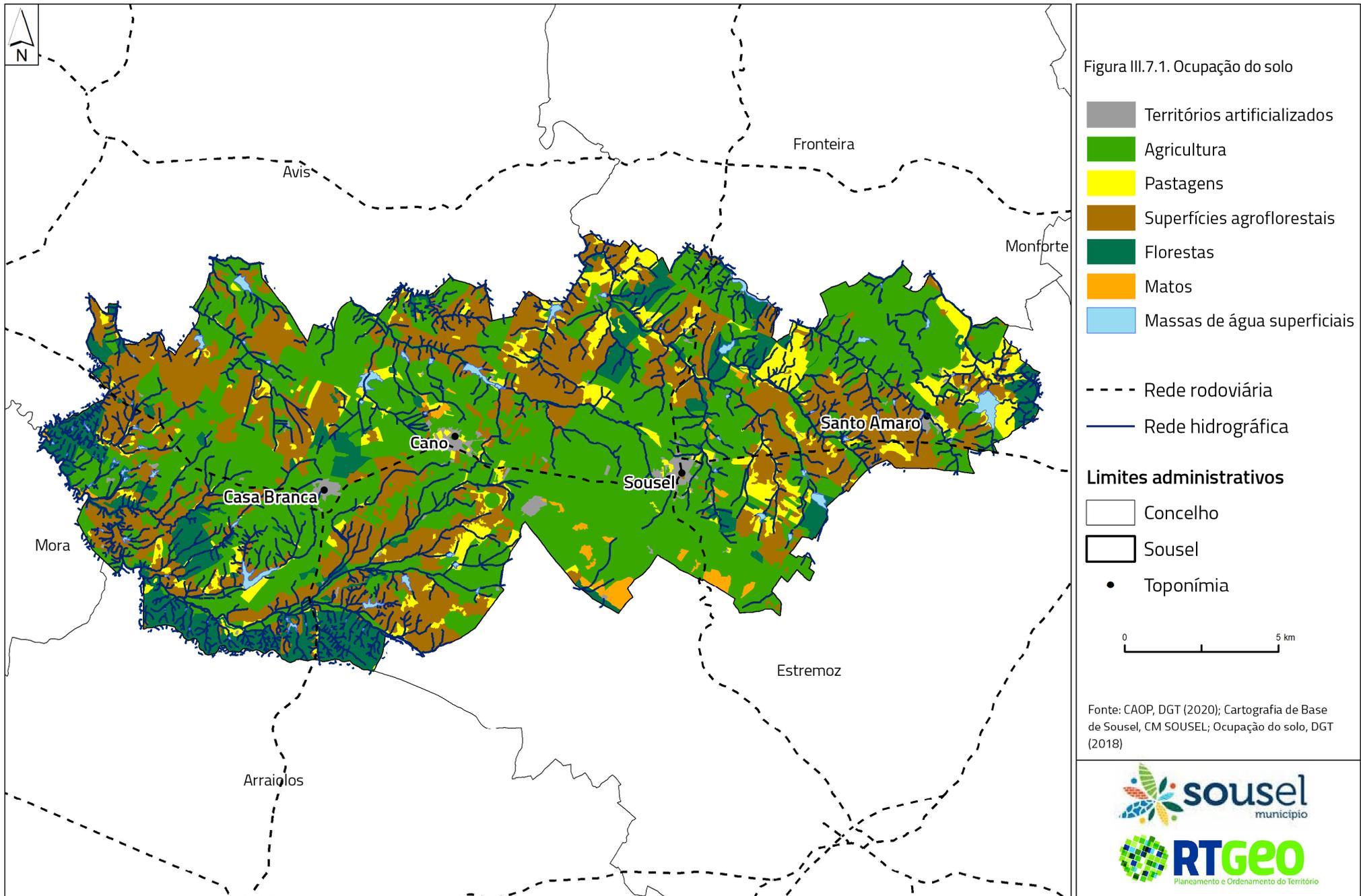
III.7.1. MATRIZ DE OCUPAÇÃO DO SOLO NO CONCELHO DE SOUSEL

Segundo a COS 2018 (DGT, 2019)⁶¹, como se pode verificar no Quadro III.7.1 e Figura III.7.1, o concelho é marcado por sete grandes classes de ocupação, nomeadamente:

1. territórios artificializados;
2. agricultura;
3. pastagens.
4. superfícies agroflorestais;
5. florestas;
6. matos;
7. massas de água superficiais.

Através da análise do Quadro III.7.1 e Figura III.7.1 e da Peça Gráfica – Planta da Situação Existente, constata-se que a matriz de ocupação atual, no concelho de Sousel, é dominada pela agricultura ($\approx 5\%$), superfícies agroflorestais ($\approx 2\%$) e florestas ($\approx 1\%$).

⁶¹ De acordo com a nomenclatura mencionada na *shapefile* referente à COS2018, da DGT.



Quadro III.7.1. Ocupação do solo no concelho de Sousel

Categoria	Ocupação do solo	Área (ha)	% no total da categoria	% de Sousel
Territórios artificializados	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	83.1	24.8	1.2
	Tecido edificado descontínuo	96.5	28.8	
	Tecido edificado descontínuo esparsos	7.1	2.1	
	Áreas de estacionamento e logradouros	2.5	0.7	
	Espaços vazios sem construção	2.4	0.7	
	Indústria	25.2	7.5	
	Instalações agrícolas	47.5	14.2	
	Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	2.5	0.7	
	Pedreiras	38.9*	11.6	
	Áreas em construção	6.3	1.9	
	Instalações desportivas	8.9	2.7	
	Cemitérios	2.5	0.7	
	Outros equipamentos e instalações turísticas	10.4	3.1	
	Parques e jardins	1.5	0.4	
Total	335.4	100		
Agricultura	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	6896.4	49.5	49.9
	Vinhas	348.9	2.5	
	Pomares	180.2	1.3	
	Olivais	6354.2	45.6	
	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival	79.4	0.6	
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	69.8	0.5	
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	6.7	0.05	
	Agricultura protegida e viveiros	1.2	0.01	
	Total	13936.8	100	
Pastagens	Pastagens melhoradas	2208.8	98.1	8
	Pastagens espontâneas	42.6	1.9	
	Total	2251.4	100	
Superfícies agroflorestais	SAF de sobreiro	1533.2	19.2	28.7
	SAF de azinheira	3905.9	48.8	
	SAF de outros carvalhos	2	0.02	
	SAF de outras espécies	1.3	0.02	
	SAF de sobreiro com azinheira	2560.1	32.0	
	SAF de outras misturas	1.8	0.02	
	Total	8004.2	100	

Florestas	Florestas de azinheira	575.6	20.2	10.2
	Florestas de sobreiro	2056.9	72.2	
	Florestas de eucalipto	71.1	2.5	
	Florestas de espécies invasoras	1.1	0.04	
	Florestas de outras folhosas	96.8	3.4	
	Florestas de pinheiro-bravo	1.3	0.05	
	Florestas de pinheiro manso	47.4	1.7	
	Total	2850.2	100	
Matos	Matos	273.4	100	1
	Total	273.4	100	
Massas de água superficiais	Cursos de água modificados ou artificializados	3.8	1.3	1
	Lagos e lagoas interiores artificiais	2.5	0.9	
	Albufeiras de barragens	195.8	69.7	
	Charcas	78.8	28.1	
	Total	280.8	100	
Área total do concelho de Sousel (ha)		27932.3		

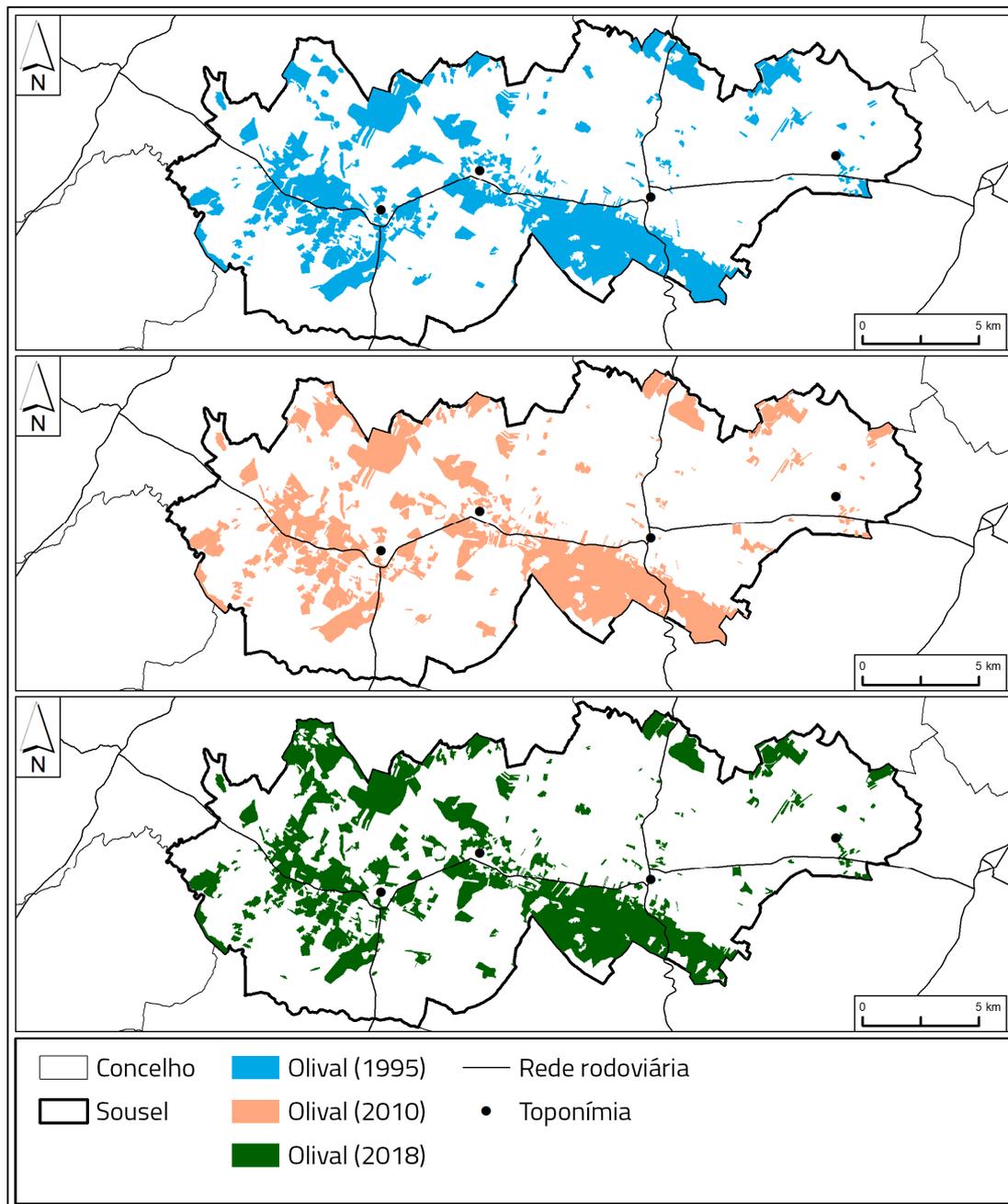
Fonte: DGT (2018)

*De acordo com os dados apresentados no capítulo III.3.5.1. as áreas de pedreiras são significativamente menores, representando somente 4,8 ha no concelho de Sousel.

Em termos de **agricultura** esta distribui-se de nascente a poente no concelho de Sousel e, de entre as diferentes culturas agrícolas, no município destacam-se apenas duas, nomeadamente, as **culturas temporárias de sequeiro e regadio** e o **olival** que ocupam aproximadamente **50 e 45%** das áreas agrícolas, respetivamente.

O olival, que tem apresentado elevadas taxas de evolução no Alentejo, no concelho de Sousel não apresenta uma evolução tão célere. Entre 1995 e 2010 houve uma redução de área do olival no concelho de Sousel, de 6187,9 ha para 6072,8 ha, correspondendo a uma variação de -1,9%. A tendência inverte-se a partir de 2010, verificando-se que, **entre 2010 e 2018**, o **olival cresceu** de 6072,8 ha para 6354,2 ha, ou seja, **4,4%**. Como se pode observar na Figura III.7.2, a distribuição do olival não sofreu significativas alterações, sendo a ocupação dominante na freguesia de Casa Branca e num eixo NO-SE, desde a freguesia de Cano até à serra de S. Miguel (vd. Figura III.7.2).

Figura III.7.2. Evolução das áreas de olival no concelho de Sousel



Fonte: CAOP, DGT (2018), COS, DGT (1995, 2010, 2018)

Ainda assim, como constatado em trabalho de campo, as áreas de olival têm evoluído de um regime tradicional para um regime intensivo/superintensivo, o que contribui para o incremento da utilização de recursos hídricos para rega, mas também para um aumento da utilização de fitofármacos.

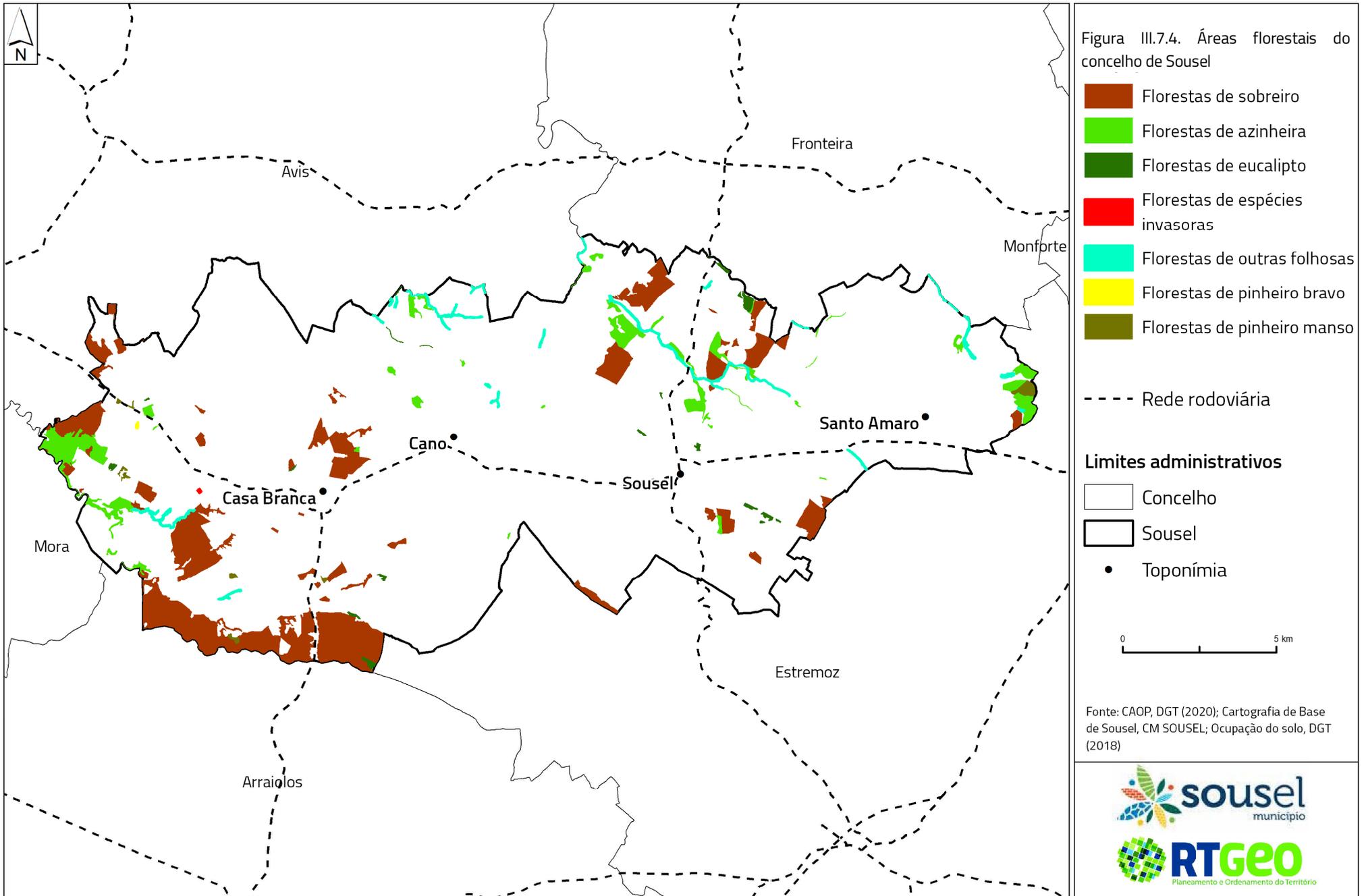
Esta evolução torna-se especialmente preocupante caso o olival em regime de exploração intensivo/superintensivo alcance áreas urbanas e habitacionais, permitindo a distribuição de poluentes para as áreas urbanas. A referida aproximação do olival intensivo de áreas urbanas já ocorre no concelho de Sousel, concretamente em Casa Branca (vd. Figura III.7.3).

Figura III.7.3. Área de olival em regime de exploração intensivo na envolvente da aldeia de Casa Branca



As **superfícies agroflorestais** encontram-se distribuídos por todo o concelho de Sousel, ou seja, na envolvente da aldeia de Santo Amaro, no setor norte da freguesia de Sousel e Cano, e por toda a freguesia de Casa Branca (vd. Figura III.7.1). Estas áreas são representativas essencialmente de **sistemas agroflorestais de azinheira** (aproximadamente 49%), sobreiros com azinheira (aproximadamente 32%) e somente sobreiros (aproximadamente 19%). Assim, regista-se a importância do montado no concelho de Sousel.

Por fim, as **florestas** ocorrem essencialmente no setor O/SO do concelho, mas também a norte de Sousel. De entre os diferentes tipos de floresta, destaca-se a de **sobreiros**, que ocupa aproximadamente **72% das áreas florestais**. A floresta de azinheira também apresenta uma dimensão relevante 575 ha e representa 20,2% das áreas florestais (vd. Figura III.7.4).



As pastagens ocupam cerca de 8% da área do concelho distribuídas em áreas com dimensões elevadas por todo o concelho. Contrariamente, as áreas de matos, áreas artificializadas e os corpos de água representam áreas muito baixas e pouco significativas no concelho de Sousel.

III.7.2. INCÊNDIOS RURAIS

Os incêndios rurais são, de facto, o evento perigoso que mais danos sociais, económicos e ambientais tem criado em Portugal nos últimos anos. Apesar de ser um evento condicionado pelas condições meteorológicas, a ocupação do solo determina de forma direta a possibilidade de ocorrência de incêndios e a sua dispersão, não apenas pelo tipo de cobertura, mas também pela presença de diferentes tipos de combustíveis. Por este motivo, dado que a ocupação do solo é considerada das variáveis mais importantes para a ocorrência de incêndios rurais justifica-se a análise do mesmo fenómeno perigoso no capítulo dedicado à “Ocupação do solo”. Assim, o capítulo destina-se à análise dos incêndios rurais de Sousel, procurando determinar as áreas mais suscetíveis para a incidência dos incêndios a nível concelhio, a sua frequência, e as áreas de maior perigosidade a este fenómeno.

O XXII Governo Constitucional comprometeu-se a implementar o sistema nacional de gestão integrada de fogos rurais, concretizado no Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR), aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 45-A/2020, de 16 de junho e no Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 82/2021 de 13 de outubro.

O PNGIFR define um modelo de articulação horizontal de todas as entidades participantes na prevenção estrutural, nos sistemas de autoproteção de pessoas e infraestruturas, nos mecanismos de apoio à decisão, no dispositivo de combate aos incêndios rurais e na recuperação de áreas ardidas.

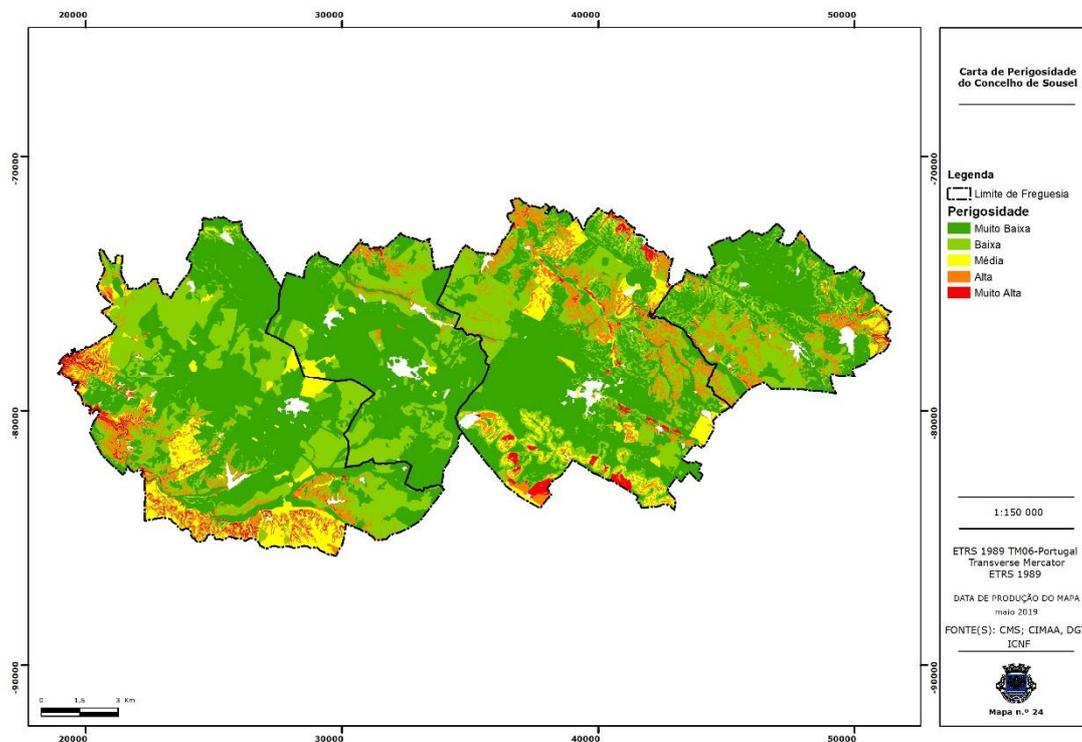
Por sua vez, o novo regime (SGIFR) introduz a gestão agregada dos territórios rurais e a mobilização dos setores agrícola e pecuário para uma integração da prevenção com a supressão, reconhecendo que a adoção de boas práticas no ordenamento e gestão da paisagem, nomeadamente a execução e manutenção de faixas de gestão de combustível, a eliminação e reaproveitamento de sobrantes, a renovação de pastagens ou os mosaicos agrossilvopastoris, são determinantes para um território mais resiliente, viável e gerador de valor. O SGIFR prevê, ao nível nacional, as macropolíticas e as orientações estratégicas que contribuem para reduzir o perigo e alterar comportamentos dos proprietários, utilizadores e beneficiários diretos e indiretos do território rural (Preambulo do Decreto-Lei n.º 82/2021 de 13 de outubro).

De acordo com a norma transitória estabelecida pelo artigo 79.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro “os planos municipais de defesa da floresta contra incêndios (PMDFCI) em vigor produzem efeitos até 31 de dezembro de 2024, sendo substituídos pelos programas de execução municipal previstos no presente decreto-lei”.

De acordo com o PMDFCI de Sousel (2020-2029), entre 2009 e 2018 estão registadas 81 ocorrências, perfazendo 137,22 ha de área ardida. Pese embora se trate de um concelho predominantemente agrícola, trata-se de valores muito reduzidos, sendo que a média de área ardida é inferior a 14 ha/ano e o número médio de ocorrências se cifra em 8,1 ocorrências/ano.

Da análise da cartografia de perigosidade a incêndios rurais do concelho de Sousel (*vd.* Figura III.7.5) verifica-se que os locais de maior declive são os que apresentam uma maior perigosidade, dos quais se destacam as serras no setor sul do concelho e nos vales das diversas ribeiras, com clara relevância para a ribeira de Almadafe.

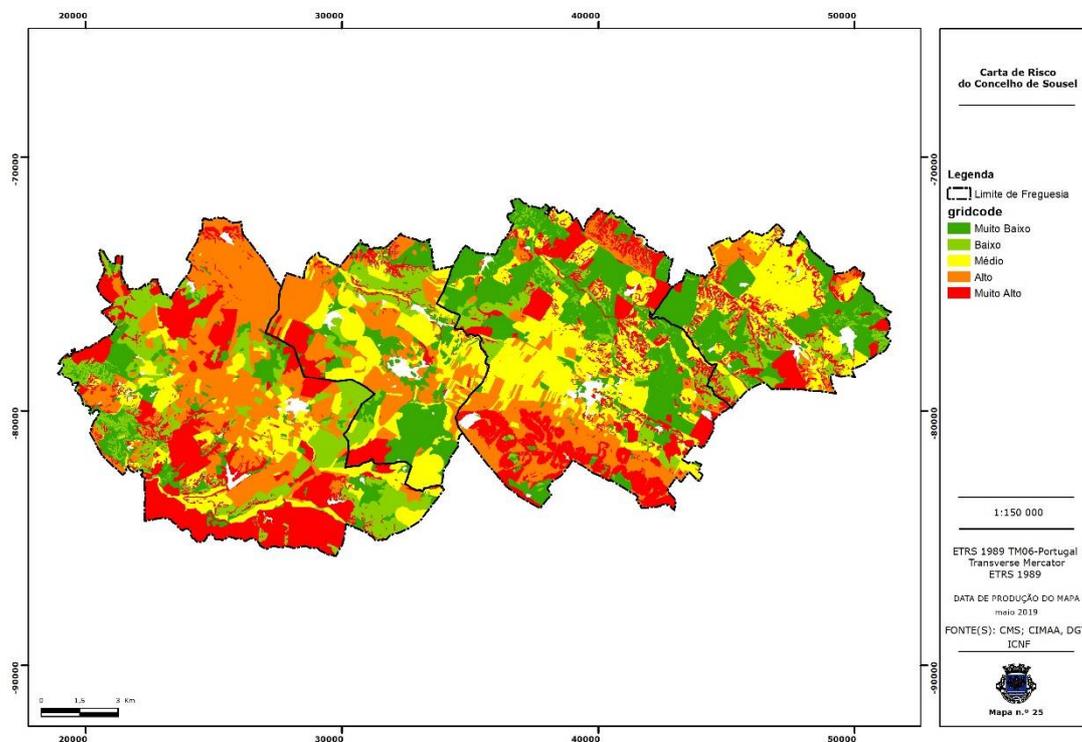
Figura III.7.5. Perigosidade a incêndios rurais no concelho de Sousel



Fonte: CM SOUSEL, PMDFCI

O mapa de risco de incêndio florestal combina as componentes do mapa de perigosidade com as componentes do dano potencial. Evidenciam-se as freguesias de Sousel e Casa Branca como as que apresentam maior risco de incêndio, seguidas de Santo Amaro e Cano (*vd.* Figura III.7.6). Neste sentido, propõe-se que a articulação das diferentes equipas de DFCI no terreno seja mais concentrada nas zonas que apresentam maior risco de incêndio.

Figura III.7.6. Risco a incêndios rurais no concelho de Sousel



Fonte: CM SOUSEL, PMDFCI

III.7.3. ASPETOS A RETER

A ocupação e uso do solo em Sousel confere ao concelho características típicas dos territórios do interior de Portugal Continental, evidenciadas através da distribuição da população concentrada em aglomerados que se distribuem pelo concelho com um sistema de povoamento marcadamente concentrado. Ganham-se, assim, áreas de grandes dimensões para áreas agrícolas, superfícies agroflorestais e florestas, o que se traduz numa certa homogeneidade paisagística do concelho. Consta-se que a matriz de ocupação atual, no concelho de Sousel, é dominada pela agricultura ($\approx 50\%$), superfícies agroflorestais ($\approx 10\%$).

Em termos de agricultura esta distribui-se de nascente a poente no concelho de Sousel e, de entre as diferentes culturas agrícolas, no município destacam-se apenas duas, nomeadamente, as culturas temporárias de sequeiro e regadio e o olival que ocupam aproximadamente 50 e 45% das áreas agrícolas, respetivamente.

O olival, que tem apresentado elevadas taxas de evolução no Alentejo, no concelho de Sousel não apresenta uma evolução tão célere, verificando-se que, entre 2010 e 2018, o olival cresceu de 6072,8 ha para 6354,2 ha, ou seja, 4,4%. Ainda assim, como constatado em trabalho de campo, as áreas de olival têm evoluído de um regime tradicional para um regime intensivo/superintensivo, o que conduz a um incremento na utilização de recursos hídricos para rega, mas também a um aumento na utilização de fitofármacos. Esta evolução torna-se especialmente preocupante caso o olival em regime de exploração intensivo/superintensivo alcance áreas urbanas e habitacionais, permitindo a distribuição de poluentes para as áreas urbanas. Esta situação, no concelho de Sousel, atualmente já ocorre em Casa Branca

Por fim, as florestas ocorrem essencialmente no setor O/SO do concelho, mas também a norte de Sousel. De entre as diferentes florestas, destaca-se a floresta de sobreiros, que ocupa aproximadamente 72% das áreas florestais. A floresta de azinheira também apresenta uma dimensão relevante, representando 20,2% das áreas florestais.

De acordo com o PMDFCI de Sousel (2020-2029), entre 2009 e 2018 estão registadas 81 ocorrências, perfazendo 137,22 ha de área ardida. Pese embora se trate de um concelho predominantemente agrícola, trata-se de valores muito reduzidos, sendo que a média de área ardida é inferior a 14 ha/ano e o número média de ocorrências se cifra em 8,1 ocorrências/ano.

Da análise da cartografia de perigosidade a incêndios rurais do concelho de Sousel verifica-se que os locais de maior declive são os que apresentam uma maior perigosidade, dos quais se

destacam as serras no setor sul do concelho e nos vales das diversas ribeiras, com clara relevância para a ribeira de Almadafe.

Assim, uma vez que os incêndios rurais não apresentam elevada perigosidade no concelho de Sousel, a expansão da agricultura intensiva poderá ser vista como uma ameaça à qualidade ambiental do concelho. Por este motivo, podem ser seguidas as seguintes medidas que visam manter um bom estado ambiental e conseqüentemente uma boa qualidade de vida:

1. definição de áreas de proteção à atividade agrícola intensiva na envolvente dos aglomerados urbanos;
2. realização de medições de qualidade da água e dos solos periódicas;
3. criação de corredores verdes entre as árvores nas plantações agrícolas, ou seja, áreas de enrelvamento nas entrelinhas das árvores, o que apresentará vantagens na redução da erosão do solo, na conservação da humidade no solo e na fixação de insetos;
4. criação de cortinas verdes ao longo do perímetro das plantações em áreas de proximidade de perímetros urbanos ou mesmo edificações isoladas;
5. criação de um selo municipal de produtos biológicos e locais.

III.7.4. BIBLIOGRAFIA

CM SOUSEL (2019). Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios. Caderno I e Caderno II;

REIS P./ ISA/ INIAV, I.P (2014). O olival em Portugal: Dinâmicas, tecnologias e relação com o desenvolvimento rural. Instituto Superior de Agronomia e Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária;

DGT, 2019. Especificações técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018;

DGT, 2018. Especificações técnicas da Carta de uso e ocupação do solo de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010 e 2015.

Legislação

Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro. Estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental e define as suas regras de funcionamento;

Lei n.º 31/2014 de 30 de maio, na atual redação. Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo.

III.8. VALORES NATURAIS

A prosperidade económica e o bem-estar da sociedade são suportados pelo capital natural, o qual inclui os ecossistemas naturais e os seus serviços, cuja funcionalidade depende, em larga escala, da utilização sustentável e eficiente dos recursos. Neste contexto, a conservação da natureza e da biodiversidade assume-se como um fator de competitividade e valorização das atividades económicas e motor de desenvolvimento local e regional, sendo imprescindível a sua integração nas políticas setoriais relevantes (ENCNB, 2017).

Pela sua localização, geomorfologia e ocupação humana, Portugal é detentor de espécies da flora e fauna, ricas e diversificadas associadas a uma grande variedade de ecossistemas, *habitats* e paisagens (ENCNB, 2017). Por este motivo, o capítulo é dedicado aos valores

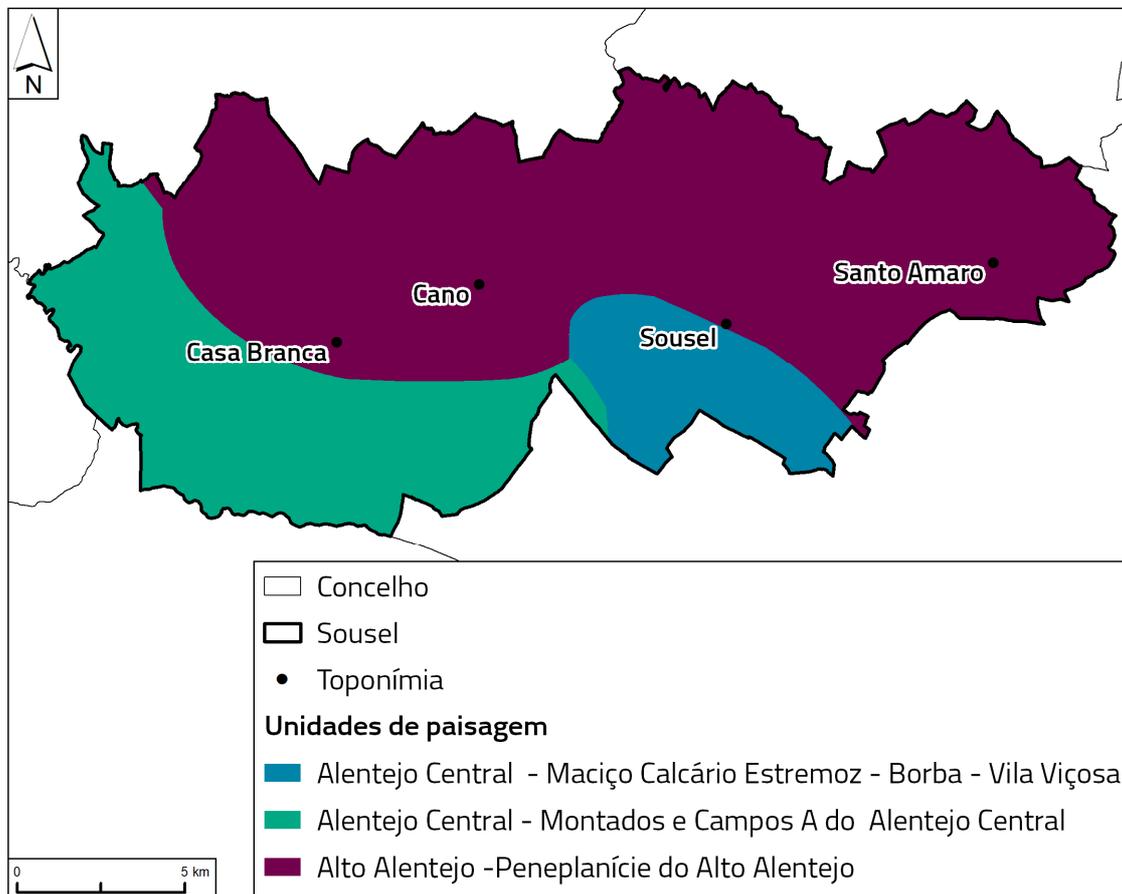
naturais do concelho de Sousel, focando a análise na paisagem e nos recursos biológicos existentes no concelho.

III.8.1. DA PAISAGEM DE SOUSEL

A “paisagem” corresponde a um espaço próximo que se situa ao alcance do olhar humano. Pode variar entre algumas dezenas de metros a vários quilómetros e é constituída por um conjunto de componentes que formam um todo coerente (e.g. morfologia do terreno, hidrografia, coberto vegetal e instalações e transformações exercidas pelas comunidades humanas). É a interação das componentes que atribuem a singularidade – quer pela valorização do observável, quer pela história única que fez o lugar – e estabelecem as qualidades únicas de uma paisagem (ALMEIDA, 2006).

De acordo com D’ABREU *et. al.* (2004), o concelho de Sousel é composto por três unidades de paisagem distintas, nomeadamente, a unidade de paisagem do “Alto Alentejo – Peneplanície do Alto Alentejo”, a unidade de paisagem do “Alentejo Central – Maciço Calcário Estremoz – Borba- Vila Viçosa” e, por último a unidade de paisagem “Alentejo Central – Montados e Campos Abertos do Alentejo Central” (*vd.* Figura III.8.1).

Figura III.8.1. Unidades de paisagem no concelho de Sousel



Fonte: Adaptado de D'ABREU *et al.* (2004), CAOP, DGT (2020)

No que se refere à unidade de paisagem **“Alentejo Central – Montados e Campos Abertos do Alentejo Central”**, abrange o concelho de Sousel apenas no setor SO. Esta é uma unidade de paisagem extensa que inclui diferentes combinações dos elementos determinantes do seu carácter, tanto ao nível do relevo como de uso do solo. Assim, é dominada pela planície suavemente ondulada, com uso relativamente extensivo, baseado em sistemas arvenses de sequeiro e pastagens, com árvores quase sempre presentes, dispersas, em baixa densidade. Na envolvente dos centros urbanos, surgem a pequena e média propriedade com construções dispersas e culturas permanentes (olivais).

A unidade de paisagem **“Alentejo Central – Maciço Calcário Estremoz – Borba- Vila Viçosa”** encontra-se na área das serras de S. Miguel e S. Bartolomeu e é a mais pequena das três

unidades de paisagem no concelho de Sousel. Apresenta um forte carácter, direta ou indiretamente relacionado com a natureza calcária do subsolo. A área é desde há muito ocupada por olivais e sistemas arvenses de sequeiro, mas também por pedreiras de extração de mármore, com forte impacte na paisagem (vd. Figura III.8.2).

Figura III.8.2. Pedreira na serra de S. Miguel



A gestão desta unidade de paisagem, deverá ter como primeira prioridade o ordenamento da exploração e transformação de mármore. Para além da complexa problemática dos mármore, e também relacionada com a sua exploração mais correta e eficiente, a gestão desta unidade de paisagem terá que ter em consideração os excepcionais recursos hídricos subterrâneos (aquífero Estremoz-Cano).

No que se refere à unidade de paisagem “**Alto Alentejo – Peneplanície do Alto Alentejo**”, ocupa o norte do concelho de Sousel. Apresenta uma identidade média já que se reconhece nela uma paisagem “alentejana”, mas não se destaca com qualquer tipo de particularidade que lhe confira um carácter claro e identificável. Trata-se assim de uma paisagem com uso extensivo agrícola e, no geral, com usos coerentes entre si e em relação às características biofísicas presentes.

III.8.1.1. DA SERRA DE S. MIGUEL

A paisagem da serra de S. Miguel é distinguida tanto por D'ABREU *et. al.* (2004) como no PROF Alentejo, individualizando-se da peneplanície do Alentejo pelas suas características geomorfológicas e biológicas. Como não poderia deixar de acontecer, esta área é valorizada pela população de Sousel, particularmente pela sua importância cultural e cénica.

Em termos **culturais**, na serra de S. Miguel distingue-se a existência da praça de touros mais antiga de Portugal (*vd.* Figura III.8.3), ocorrendo a única tourada do ano no decorrer da romaria em honra de Nossa Senhora do Carmo, na segunda-feira de Páscoa. Assim, para além da praça de touros, destaca-se a capela de S. Miguel e o parque de merendas integrado no olival tradicional (*vd.* Figura III.8.4), com condições para atrair população.

Figura III.8.3. Praça de Touros na serra de S. Miguel

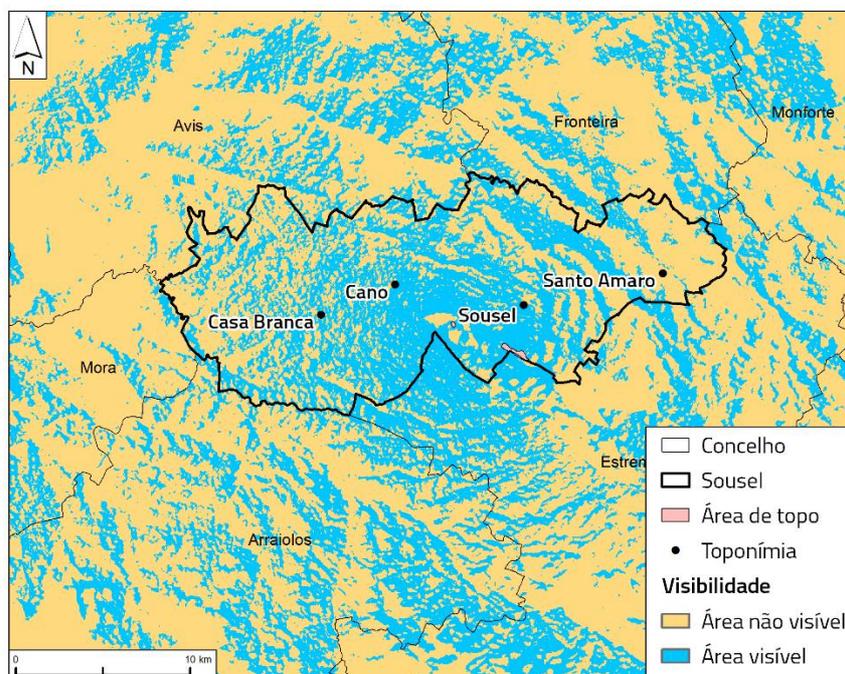


Figura III.8.4. Parque de merendas na serra de S. Miguel



Do ponto de vista **cênico**, a quebra morfológica que ocorre devido à sobrelevação que esta serra representa é, só por si, valorizada pela população, proporcionando uma bacia de visão que se estende muito para além do concelho de Sousel. A partir das áreas envolventes aos vértices geodésicos existentes na serra é possível ter uma bacia de visão que extravasa os limites do concelho, alcançando os concelhos envolventes como Alter do Chão, Arraiolos, Avis, Estremoz, Fronteira, Monforte, Mora e Ponte de Sor (vd. Figura III.8.5).

Figura III.8.5. Áreas de visibilidade a partir do topo das serras de S. Miguel e S. Bartolomeu



Fonte: CAOP, DGT (2020), Altimetria, SRTM (acedido em janeiro de 2020)

Em termos de **valores biológicos**, como assinalado no capítulo seguinte (vd. Capítulo III.8.2), também é na área da serra e envolvente próxima que ocorrem as principais espécies de flora que se encontram ameaçadas e devem ser protegidas e valorizadas.

A área da serra, tradicionalmente ocupada por olivais, tem vindo a sofrer uma alteração ao nível da ocupação do solo, verificando-se uma transição de um olival tradicional para um regime de exploração intensivo, contribuindo para a diminuição da heterogeneidade da

paisagem e da biodiversidade. Ainda que não se consiga, com precisão determinar a extensão do olival intensivo e tradicional apenas através do ortofotomapa (2020), é possível estimar uma área de 1351,4 ha de olival organizado e somente 261 ha de olival tradicional⁶². Assim, tal como é notório nas Figura III.8.6 e Figura III.8.7, existe uma clara transição para um regime de exploração de olival intensivo.

Figura III.8.6. Olival intensivo na serra de S. Miguel

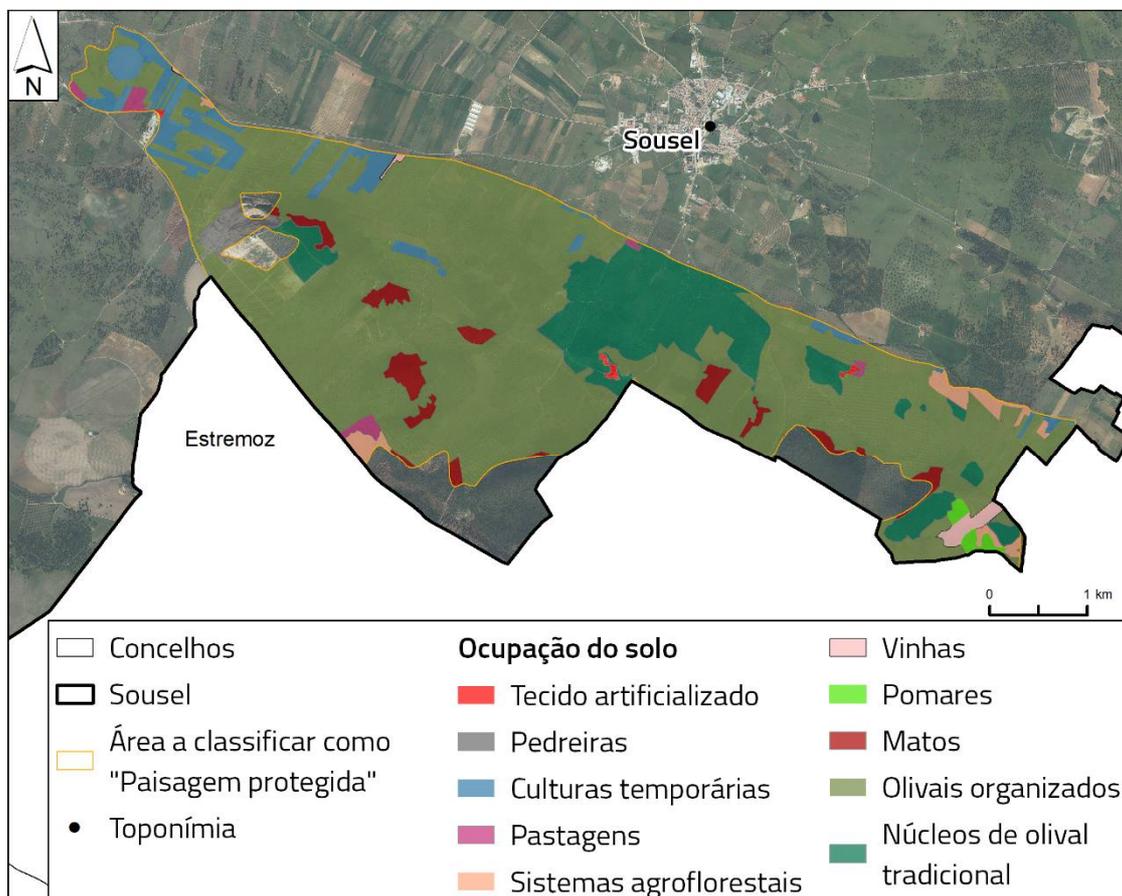


Pela importância cultural, cénica e biológica que a área de serra representa para o concelho de Sousel, mas também de forma a combater os problemas ambientais que possam vir a decorrer da exploração intensiva de olival e da pedreira existente na serra de S. Bartolomeu, considera-se que esta área deve ser objeto de algum tipo de proteção⁶³, nomeadamente através da sua integração na Estrutura Ecológica Municipal, nos termos do disposto no RJIGT.

⁶² O olival tradicional foi delimitado em áreas de olival definidas na COS, DGT (2018) onde o olival não apresentava uma organização linear definida, sendo as copas das árvores de dimensões superiores. Contrariamente, as áreas de olival organizado foram definidas a partir da visualização do ortofotomapa (2020), com uma estrutura linear, baixa distância entre as árvores e dimensão de copas reduzida.

⁶³ De referir que esta área se encontra identificada no PDM em vigor como “Olival da serra de São Miguel” e delimitada como UOPG “Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Serra de São Miguel”. Consta-se, assim, da intenção do Município de criar uma área de Paisagem Protegida, situação, que de facto, não se veio a verificar.

Figura III.8.7. Ocupação do solo na área das serras de São Miguel e de São Bartolomeu



Fonte: CAOP, DGT (2020), COS, DGT (2018) (Adaptado); Ortofotomapa, CM de Sousel (2020)

III.8.2. RECURSOS BIOLÓGICOS

A produção e o consumo desregrados de recursos biológicos têm consequências negativas para os ecossistemas e também para as populações humanas, como a destruição de habitats, a poluição e a extinção de espécies.

A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) é um projeto desenvolvido pelo Programa Global das Espécies da UICN (IUCN *Global Species Programme*) e pela Comissão da Sobrevivência das Espécies da UICN (IUCN

Species Survival Commission), com o objetivo de disponibilizar informações sobre a distribuição, as tendências e as ameaças à conservação das espécies e potenciar o desenvolvimento de ações de conservação da biodiversidade. Neste objetivo engloba-se aquele que é frequentemente considerado como o papel “tradicional” da Lista Vermelha da IUCN, nomeadamente, a identificação das espécies em risco de extinção (<https://listavermelha-flora.pt/projeto/>, acedido em janeiro de 2021).

O projeto “**Lista Vermelha da Flora Vasculares de Portugal Continental**” vem colmatar lacunas de quase 30 anos no conhecimento do estado de conservação das plantas vasculares que ocorrem em Portugal e tem três objetivos principais:

1. melhoria do conhecimento da distribuição das espécies de flora vascular autóctones de Portugal continental, em particular das espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) e das espécies constantes dos Anexos II, IV e V da Diretiva Habitats;
2. avaliação do risco de extinção das espécies de flora vascular autóctones de Portugal continental, através da aplicação dos critérios e categorias da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, em particular das espécies RELAPE e das espécies constantes dos Anexos II, IV e V da Diretiva Habitats;
3. elaboração e publicação da Lista Vermelha da Flora Vasculares de Portugal Continental, em suportes papel e digital, enquanto documento estratégico para a definição de prioridades de conservação da flora e das políticas de gestão e conservação da biodiversidade a nível nacional durante as próximas décadas.

De acordo com informação cedida pelo ICNF, no concelho de Sousel, estão registadas **cinco espécies de flora RELAP**, nomeadamente as seguintes:

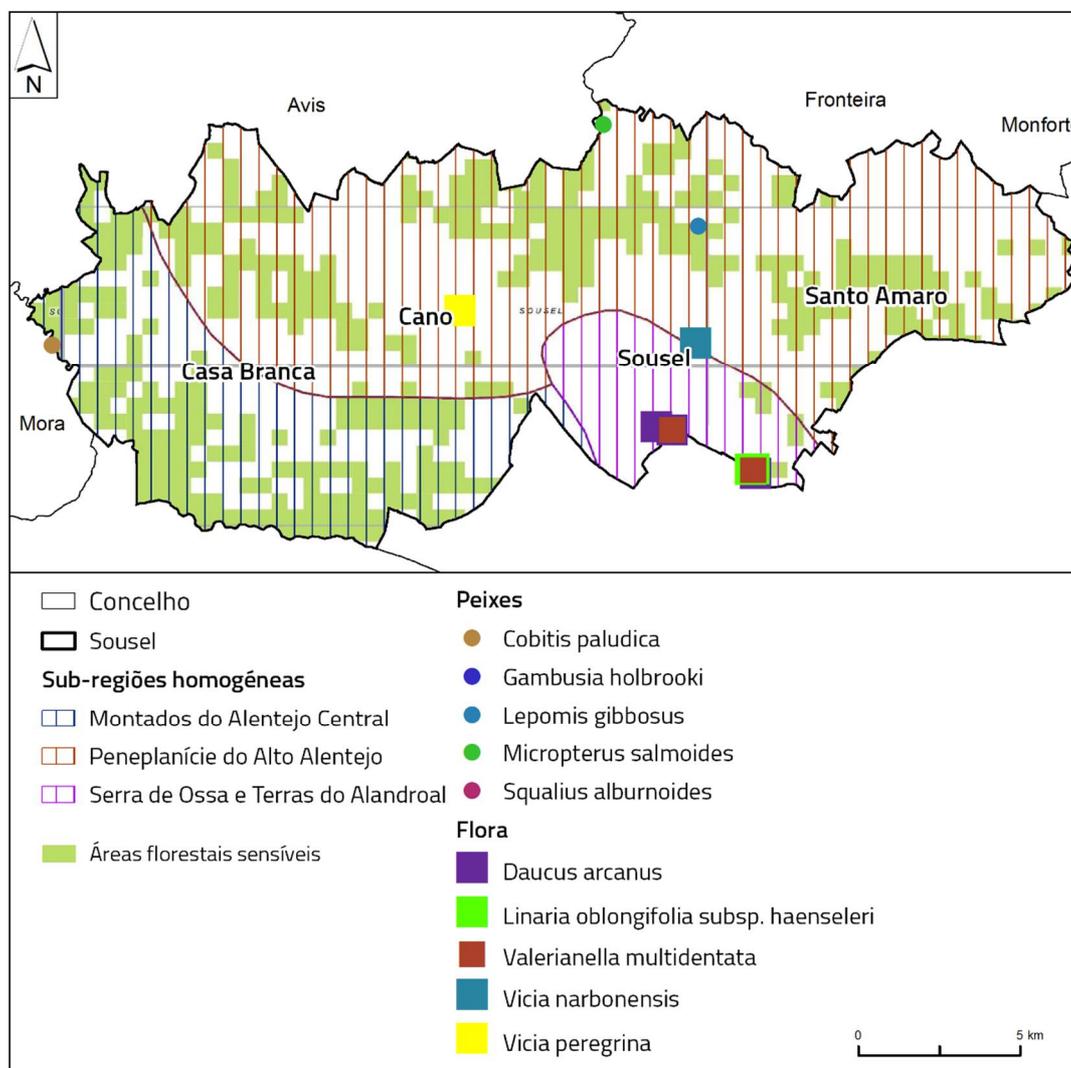
1. *Daucus arcanus*, *Haplophyllum linifolium* subsp. *Linifolium*;

2. *Linaria oblongifolia* subsp. *Haenseleri*;
3. *Valerianella multidentata*;
4. *Vicia narbonensis*;
5. *Vicia peregrina*.

Para além das espécies RELAPE identificadas e cuja área de distribuição se localiza na Serra de São Miguel, também ocorrem no concelho as espécies *Arisarum simorrhinum*, *Cistus ladanifer* subsp. *ladanifer*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Leucojum autumnale*, *Narcissus bulbocodium* e *Trifolium campestre*, pouco preocupantes ao nível de conservação, bem como a espécie *Chaenorhinum rubrifolium* subsp. *rubrifolium* (criticamente em perigo) registada na fronteira com o concelho de Estremoz na Serra de S. Miguel.

As referidas espécies concentram-se, de um modo geral, na área de serra, no setor sul do concelho, junto ao limite com o concelho de Estremoz (vd. Figura III.8.8).

Figura III.8.8. Áreas florestais sensíveis e sub-regiões homogêneas do PROF e espécies de flora e peixes



Fonte: CAOP, DGT (2020); PROF ALENTEJO, ICNF (2019); Espécies de flora e peixes, ICNF (2021)

Por forma a garantir a sobrevivência das espécies indicadas em território nacional, deverão ser tomadas **medidas** que evitem a alteração do uso do solo e assegurem uma gestão do território compatível com a sua permanência, nomeadamente:

- a) manter o carácter extensivo dos olivais que estão instalados na serra onde a planta ocorre, nomeadamente, mantê-los em regime de sequeiro, sem uso de agroquímicos, sem pastoreio e com desmatações ocasionais - mas não demasiado frequentes;
- b) manter os aceiros nos carrascais geridos da mesma forma (desmatção ocasional).

O abandono da agricultura tradicional e a expansão da atividade agrícola intensiva são as principais ameaças à *Linaria oblongifolia subsp. Haenseleri*, avaliada como quase ameaçada. Por outro lado, também a progressão do coberto vegetal diminui a qualidade do habitat desta planta. Ocorre perto do vértice geodésico de Caixeiro, juntamente com *Daucus arcanus* e *Valerianella multidentata* (vd. Figura III.8.8), e aplicam-se-lhe as mesmas necessidades de conservação acima apontadas para estas espécies.

No que se refere aos **peixes** identificam-se no concelho cinco espécies, duas encontram-se na ribeira de Sousel (*Micropterus salmoides* e *Lepomis gibbosus*) e três encontram-se na ribeira de Almadafe (*Squalius alburnoides*, *Gambusia holbrooki*, *Cobitis palúdica*) (vd. Figura III.8.8). Destas espécies, apenas a *Squalius alburnoides* e a *Cobitis palúdica* não são espécies exóticas. O *Cobitis palúdica* é considerado uma espécie vulnerável (VU) pelo IUCN e consta do Apêndice III da Conservação de Berna e anexo B-II do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, relativos à **preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (diretivas habitats)**. Como causas para a redução da população desta espécie apontam-se, essencialmente, a extração de inertes, o desvio de água para agricultura, a poluição e a introdução de espécies exóticas, a construção de barragens e, recentemente, o uso desta espécie como isco vivo nas práticas de pesca desportiva. Para a sobrevivência a longo prazo desta espécie ameaçada recomenda-se o controlo das espécies exóticas e a monitorização rigorosa do caudal e qualidade da água.

No que se refere ao *Squalius alburnoides*, este também está classificado como vulnerável (VU) pelo IUCN, embora ainda com populações estáveis. A introdução de espécies exóticas piscívoras, a construção de infraestruturas hidráulicas sem passagem para peixes, o aumento da poluição industrial, urbana e agrícola, a extração de água e de inertes com a destruição das zonas de postura, são algumas das ameaças a esta espécie.

De forma a preservar as espécies identificadas como vulneráveis, sugere-se a implementação das seguintes medidas:

1. limitação da pesca desportiva;
2. assegurar a qualidade da água;
3. controlo das espécies exóticas;
4. preservação/valorização das galerias ripícolas;
5. manutenção do caudal ecológico.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na atual redação, que transpõe as Diretivas Aves e Habitats, é obrigatória a proteção das espécies listadas em todo o território nacional, independentemente de serem ou não abrangidas pela Rede Natura 2000. Assim, no concelho de Sousel, ainda podem ser identificadas diversos **habitats, aves, anfíbios, insetos, peixes**, conforme identificado no Figura III.8.1.

Quadro III.8.1. Habitats e espécies de fauna, anfíbios, aves, morcegos e peixes no concelho de Sousel

Domínio	Espécies
Habitats	<p>Águas estagnadas, oligotróficas a mesotróficas, com vegetação da <i>Littorelletea uniflorae</i> e ou da <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> (3130); Charcos temporários mediterrânicos (3170); Charnechas húmidas atlânticas temperadas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i> (4020); Charnechas secas europeias (4030); Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino (6430); Cursos de água mediterrânicos intermitentes da <i>Paspalo-Agrostidion</i> (3290); Cursos de água mediterrânicos permanentes da <i>Paspalo-Agrostidion</i> com cortinas arbóreas ribeirinhas de <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i> (3280); Dunas com prados da <i>Malcolmietalia</i> (2230); Dunas com vegetação esclerófila da <i>Cisto-Lavenduletalia</i> (2260); Dunas fixas descalcificadas atlânticas (<i>Calluno-Ulicetea</i>) (2150); Dunas interiores com prados abertos de <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i> (2330); Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> (92A0); Florestas de <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> (9340); Galerias e matos ribeirinhos meridionais (<i>Nerio-</i></p>

	<p><i>Tamaricetea e Securinegion tinctoriae</i>) (92D0); Matos termomediterrânicos pré-desérticos (5330); Montados de <i>Quercus spp.</i> de folha perene (6310); Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420); Prados secos seminaturais e fâcies arbustivas em substrato calcário (<i>Festuco-Brometalia</i>) (6210); Subestepes de gramíneas e anuais da <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220); Vertentes rochosas calcárias com vegetação casmofítica (8210)</p>
<p>Diretiva-aves</p>	<p><i>Tachybaptus ruficollis; Podiceps cristatus; Nycticorax nycticorax; Anas platyrhynchos; Bubulcus ibis; Egretta garzetta; Ardea cinerea; Ciconia ciconia; Pernis apivorus; Milvus migrans; Upupa epops; Circaetus gallicus; Delichon urbicum; Circus pygargus; Buteo buteo; Hieraaetus pennatus; Falco tinnunculus; Tetrax tetrax; Alectoris rufa; Coturnix coturnix; Phasianus colchicus; Gallinula chloropus; Fulica atra; Himantopus himantopus; Burhinus oedicephalus; Charadrius dubius; Actitis hypoleucos; Lanius senator; Garrulus glandarius; Pica pica; Larus ridibundus; Columba livia; Streptopelia decaocto; Streptopelia turtur; Clamator glandarius; Cuculus canorus; Tyto alba; Otus scops; Bubo bubo; Athene noctua; Strix aluco; Asio otus; Alcedo atthis; Merops apiaster; Caprimulgus ruficollis; Apus apus; Apus pallidus; Jynx torquilla; Melanocorypha calandra; Riparia riparia; Ptyonoprogne rupestris; Galerida cristata; Galerida theklae; Lullula arborea; Hirundo rustica; Motacilla cinerea; Motacilla alba; Saxicola torquatus; Erithacus rubecula; Luscinia megarhynchos; Phoenicurus ochruros; Oenanthe hispanica; Turdus merula; Turdus philomelos; Turdus viscivorus; Cettia cetti; Cisticola juncidis; Sylvia melanocephala; Acrocephalus arundinaceus; Hippolais polyglotta; Sylvia undata; Sylvia atricapilla; Aegithalos caudatus; Parus major; Sitta europaea; Oriolus oriolus; Linaria cannabina; Cecropis daurica; Corvus corone; Corvus corax; Sturnus unicolor; Coccothraustes coccothraustes; Emberiza cirrus; Passer hispaniolensis; Petronia petronia; Serinus serinus; Chloris chloris; Carduelis carduelis; Emberiza calandra; Elanus caeruleus; Cyanopica cooki; Cyanistes caeruleus s. str.; Lanius meridionalis; Lophophanes cristatus; Certhia brachydactyla all others; Phylloscopus ibericus; Dendrocopos major all others; Troglodytes troglodytes all others; Columba palumbus palumbus; Passer domesticus s. str.; Picus sharpei; Mareca strepera;</i></p>
<p>Anfíbios e répteis</p>	<p><i>Alytes cisternasii, Blanus cinereus, Bufo bufo, Bufo calamita, Chalcides striatus, Coluber hippocrepis, Coronella girondica, Discoglossus galganoi, Elaphe scalaris, Emys orbicularis, Hyla</i></p>

	<i>arbórea, Hyla meridionalis, Lacerta lepida, Malpolon monspessulanus, Mauremys leprosa, Natrix maura, Pelobates cultripes, Pelodytes, Pleurodeles waltl, Podarcis hispânica, Psammodromus algirus, Rana perezi, Salamandra salamandra, Triturus boscai, Triturus marmoratus.</i>
Insetos	<i>Cerambyx cerdo</i>
Peixes	<i>Chondrostoma polylepis; Rutilus alburnoides; Chondrostoma lusitanicum; Barbus comizo; Barbus bocagei; Barbus steindachneri; Cobitis paludica</i>

*a negrito os habitats prioritários

Em termos de PROF Alentejo, verifica-se a existência de três sub-regiões homogéneas (Montados do Alentejo Central, Peneplanície do Alto Alentejo e Serra da Ossa e Terras do Alandroal), com uma distribuição muito semelhante à realizada por D'ABREU *et. al.* (2004) (*vd.* Capítulo III.8.1). As funções gerais dos espaços florestais e as espécies a privilegiar encontram-se definidas no Quadro III.8.2. As normas de silvicultura a aplicar nestas sub-regiões homogénea correspondem às normas das funções definidas no Quadro III.8.2. O concelho não é percorrido por corredores ecológicos do PROF, sendo identificada uma significativa área de “Áreas florestais sensíveis” (*vd.* Figura III.8.8).

Quadro III.8.2. Funções gerais dos espaços florestais e espécies florestais das sub-regiões homogéneas

Sub-região de Montados do Alentejo Central	Funções gerais dos espaços florestais	a) Função geral de produção; b) Função geral de proteção; c) Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.
	Espécies florestais a privilegiar	Grupo I: <i>Azinhaira (Quercus rotundifolia); ii) Medronheiro (Arbutus unedo); iii) Pinheiro-de-alepo (Pinus halepensis); iv) Pinheiro -manso (Pinus pinea); v) Sobreiro (Quercus suber); vi) Ripícolas.</i> Grupo II: i) Alfarrobeira (<i>Ceratonia siliqua</i>); ii) Carvalho-português (<i>Quercus faginea</i> , preferencialmente <i>Q. faginea subsp. brotero</i>); iii) Carvalho-negral (<i>Quercus pyrenaica</i>); iv) Cipreste-comum (<i>Cupressus sempervirens</i>); v) Cipreste-da-califórnia (<i>Cupressus macrocarpa</i>); vi)

		Eucalipto (<i>Eucalyptus spp.</i>); vii) Nogueira (<i>Juglans spp.</i>); viii) Pinheiro-bravo (<i>Pinus pinaster</i>).
Sub-região da Peneplanície do Alto Alentejo	Funções gerais dos espaços florestais	a) Função geral de produção; b) Função geral de proteção; c) Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.
	Espécies florestais a privilegiar	Grupo I): i) Azinheira (<i>Quercus rotundifolia</i>); ii) Medronheiro (<i>Arbutus unedo</i>); iii) Pinheiro-de-alepo (<i>Pinus halepensis</i>); iv) Pinheiro-manso (<i>Pinus pinea</i>); v) Sobreiro (<i>Quercus suber</i>); vi) Ripícolas.
Grupo II): i) Alfarrobeira (<i>Ceratonía siliqua</i>); ii) Carvalho-português (<i>Quercus faginea</i> , preferencialmente <i>Q. faginea subsp. brotero</i>); iii) Carvalho-negral (<i>Quercus pyrenaica</i>); iv) Cipreste-comum (<i>Cupressus sempervirens</i>); v) Cipreste-da-califórnia (<i>Cupressus macrocarpa</i>); vi) Eucalipto (<i>Eucalyptus spp.</i>); vii) Nogueira (<i>Juglans spp.</i>); viii) Pinheiro-bravo (<i>Pinus pinaster</i>).		
Sub-região de Serra de Ossa e Terras do Alandroal	Funções gerais dos espaços florestais	a) Função geral de produção; b) Função geral de proteção; c) Função geral de silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.
	Espécies florestais a privilegiar	Grupo I: i) Azinheira (<i>Quercus rotundifolia</i>); ii) Medronheiro (<i>Arbutus unedo</i>); iii) Pinheiro-de-alepo (<i>Pinus halepensis</i>); iv) Pinheiro-manso (<i>Pinus pinea</i>); v) Sobreiro (<i>Quercus suber</i>); vi) Ripícolas.
i) Grupo II Alfarrobeira (<i>Ceratonía siliqua</i>); ii) Carvalho-português (<i>Quercus faginea</i> , preferencialmente <i>Q. faginea subsp. brotero</i>); iii) Carvalho-negral (<i>Quercus pyrenaica</i>); iv) Cipreste-comum (<i>Cupressus sempervirens</i>); v) Cipreste-da-califórnia (<i>Cupressus macrocarpa</i>); vi) Eucalipto (<i>Eucalyptus spp.</i>); vii) Nogueira (<i>Juglans spp.</i>); viii) Pinheiro-bravo (<i>Pinus pinaster</i>).		

Fonte: Portaria n.º 54/2019 de 11 de fevereiro, na sua presente redação

No concelho de Sousel não se regista a existência de qualquer área classificada nos termos do Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

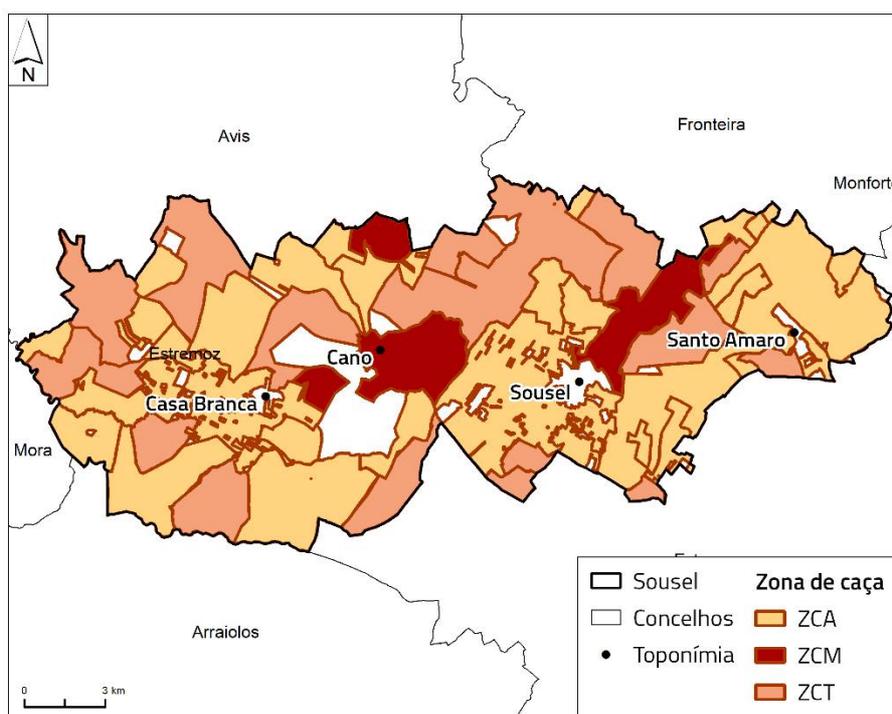
III.8.3. ZONAS DE CAÇA

O ordenamento cinegético é o conjunto de medidas a tomar e de ações a empreender nos domínios da conservação, fomento e exploração racional dos recursos cinegéticos, com vista a obter a produção ótima e sustentada, compatível com as potencialidades do meio, de harmonia com os limites impostos pelos condicionalismos ecológicos, económicos, sociais e culturais e no respeito pelas convenções internacionais e as diretivas comunitárias transpostas para a legislação portuguesa.

As Zonas de caça são registadas de acordo com seis figuras de ordenamento, das quais, no município de Sousel apenas ocorrem três (*vd.* Figura III.8.9), nomeadamente:

1. ZCA: Zonas de Caça Associativa;
2. ZCT: Zonas de Caça Turística;
3. ZCM: Zonas de Caça Municipal.

Figura III.8.9. Zonas de caça do município de Sousel



Fonte: CAOP, DGT (2022); Zonas de caça, Zonas de caça - Visão Geral (icnf.pt) (acedido em maio de 2023)

De acordo com a Lei de bases da caça⁶⁴, a política cinegética nacional obedece aos seguintes princípios:

- a) os recursos cinegéticos constituem um património natural renovável, suscetível de uma gestão otimizada e de um uso racional, conducentes a uma produção sustentada, no respeito pelos princípios da conservação da natureza e dos equilíbrios biológicos, em harmonia com as restantes formas de exploração da terra;
- b) a exploração ordenada dos recursos cinegéticos, através do exercício da caça, constitui um fator de riqueza nacional, de desenvolvimento regional e local, de apoio e valorização do mundo rural, podendo constituir um uso dominante em terrenos marginais para a floresta e agricultura;
- c) a exploração dos recursos cinegéticos é de interesse nacional, devendo ser ordenada em todo o território;
- d) o ordenamento dos recursos cinegéticos deve obedecer aos princípios da sustentabilidade e da conservação da diversidade biológica e genética, no respeito pelas normas nacionais ou internacionais que a eles se apliquem;
- e) é reconhecido o direito à não caça, entendido como a faculdade dos proprietários ou usufrutuários e arrendatários, neste caso quando o contrato de arrendamento rural inclua a gestão cinegética, requererem, em condições a regular, a proibição da caça nos seus terrenos, desde que, designadamente, não sejam titulares de carta de caçador e não façam valer os direitos de propriedade, de usufruto ou de arrendamento de que sejam titulares para fins venatórios ou por forma a inviabilizar zonas de caça já estabelecidas no respetivo território;
- f) dentro dos limites da lei, todos têm a faculdade de caçar, salvaguardados os condicionamentos relativos à proteção e conservação das espécies cinegéticas;
- g) são propriedade do caçador os exemplares de espécies cinegéticas por ele legalmente capturados, exceto quando for diferentemente regulado.

⁶⁴ Lei n.º 173/99, de 21 de setembro, na sua redação atual.

III.8.4. ASPETOS A RETER

No que respeita aos valores naturais do concelho de Sousel e não havendo qualquer área classificada nos termos do Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, salienta-se a paisagem e os recursos biológicos, essencialmente associados às serras de São Miguel e de São Bartolomeu.

De acordo com D'ABREU *et. al.* (2004), o concelho de Sousel é composto por **três unidades de paisagem** distintas, nomeadamente, a unidade de paisagem do "Alto Alentejo – Peneplanície do Alto Alentejo", a unidade de paisagem do "Alentejo Central – Maciço Calcário Estremoz – Borba- Vila Viçosa" e, por último a unidade de paisagem "Alentejo Central – Montados e Campos Abertos do Alentejo Central".

No que se refere à unidade de paisagem "Alentejo Central – Montados e Campos Abertos do Alentejo Central", esta abrange o concelho de Sousel apenas no setor SO, sendo dominada pela planície suavemente ondulada, com uso relativamente extensivo, baseado em sistemas arvenses de sequeiro e pastagens, com árvores quase sempre presentes, dispersas, em baixa densidade. Na envolvente dos centros urbanos, surgem a pequena e média propriedade com construções dispersas, culturas permanentes (olivais).

No que se refere à unidade de paisagem "Alto Alentejo – Peneplanície do Alto Alentejo" esta ocupa o norte do concelho de Sousel. Esta apresenta uma identidade média já que se reconhece nela uma paisagem "alentejana", mas não se destaca com qualquer tipo de particularidade que lhe confira um carácter claro e identificável. Trata-se assim de uma paisagem com uso extensivo agrícola.

A unidade de paisagem "Alentejo Central – Maciço Calcário Estremoz – Borba- Vila Viçosa" encontra-se na área das serras de S. Miguel e S. Bartolomeu e é a mais pequena das três

unidades de paisagem no concelho de Sousel. Apresenta um forte carácter, direta ou indiretamente relacionado com a natureza calcária do subsolo. A área é desde há muito ocupada por olivais e sistemas arvenses de sequeiro, mas também por pedreiras de extração de mármore, com forte impacto na paisagem .

De salientar que o setor de serra, constituído pelas **serras de São Miguel e de São Bartolomeu**, apesar das altitudes modestas, apresenta um **elevado interesse cénico e paisagístico**, conferido não apenas pela ocupação do olival tradicional, mas também pela bacia de visão que possibilita, permitindo alcançar territórios de todos os concelhos vizinhos.

No que aos recursos biológicos diz respeito, de acordo com o ICNF, no concelho de Sousel foram registadas cinco **espécies RELAPE** (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) de **flora**, essencialmente associadas à área de serra, no setor sul do concelho.

No que se refere aos **peixes** identificam-se no concelho **duas espécies** que, por serem **autóctones**, devem ser protegidas e valorizadas, designadamente a *Squalius alburnoides* e a *Cobitis palúdica*, presentes na ribeira de Sousel.

Os anfíbios e os répteis, pelas suas características biológicas, são dois grupos de vertebrados sensíveis a alterações ambientais, em particular aquelas que causam a perda, fragmentação e degradação dos habitats por ação das atividades humanas. No concelho de Sousel destacam-se **25 espécies distintas de anfíbios e répteis** (ICNF, 2021).

Em termos de PROF Alentejo, verifica-se a existência de três sub-regiões homogêneas (Montados do Alto Alentejo, Peneplanície do Alto Alentejo e Serra da Ossa e Terras do Alandroal), com uma distribuição muito semelhante à realizada por D'ABREU *et. al.* (2004). O

concelho não é percorrido por corredores ecológicos do PROF, sendo identificada uma significativa área de “Áreas florestais sensíveis”.

De forma a evitar a degradação das áreas com elevado valor natural, no contexto do planeamento territorial, são apresentadas as seguintes medidas:

- identificação das principais espécies de flora e fauna e as áreas fulcrais de biodiversidade de forma a procurar medidas que visam combater a sua degradação;
- definição de perímetros de segurança na envolvente de focos de biodiversidade e de espécies em perigo, promovendo a sua proteção;
- redução da utilização de fitofármacos na atividade agrícola de forma a manter um bom estado químico dos solos e das massas de água;
- promoção da paisagem de Sousel e dos produtos associados à mesma como fonte de atratividade do concelho;
- manutenção de uma paisagem tradicional;
- manutenção das áreas ribeirinhas e recuperação das margens dos cursos de água degradados e a respetiva integração na Estrutura Ecológica Municipal (EEM);
- exploração sustentável do sistema de montado visando a sua preservação e a manutenção das espécies associadas ao mesmo;
- integração da área da serra de São Miguel e São Bartolomeu na EEM.

III.8.5. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA A.C. (2006). Paisagens: um património e um recurso. O interior raiano do centro de Portugal. Instituto dos estudos Geográficos, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra;

CARAPETO A., FRANCISCO A., PEREIRA P., PORTO M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp;

D'ABREU A.C. CORREIA T.P., OLIVEIRA R. (2004). Contributos para a identificação e caracterização da paisagem de Portugal Continental. Volume IV – Grupos de unidades de paisagem. Coordenação DGOTDU, Lisboa, pp. 270;

ESTRATÉGIA NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DA BIODIVERSIDADE (2017). Ministério do Ambiente;

ICNF (2008). Atlas de anfíbios e répteis. Formato *shapefile*;

PINTO-CORREIA T., RIBEIRO N., POTES J. (2013). Livro Verde do Montado. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas.

III.9. FENÓMENOS PERIGOSOS – UMA ANÁLISE INTEGRADA

O impacto do Homem no ambiente sente-se a diferentes níveis. A poluição, a utilização de combustíveis fósseis ou a desflorestação, entre outras atividades, conduziram a diversas problemáticas globais, como as alterações climáticas, a erosão do solo, má qualidade do ar e da água, entre outros. Assim, associados às distintas atividades económicas e usos do solo do concelho de Sousel, surgem constrangimentos que levam à degradação dos recursos e valores naturais (e.g. ar, água, solos, fauna e flora). Com este capítulo pretende-se realizar uma abordagem integrada dos diferentes fenómenos perigosos.

No concelho de Sousel, a **perigosidade sísmica e a perigosidade a incêndios rurais é baixa**, ocorrendo em áreas muito específicas e não causando significativos danos nos últimos anos (vd. Peça gráfica - Perigosidade a fenómenos naturais, mistos e tecnológicos. Análise integrada).

Em termos de **perigosidade e risco a cheias e inundações**, ainda que seja um território de baixa pluviosidade, eventos de precipitação extrema levam a um **elevado risco** deste fenómeno perigoso. O evento de dezembro de 2022 conduziu a grandes perdas económicas, identificando-se a localidade de Santo Amaro como a de mais elevado risco, assim como a sede do concelho, Sousel.

Contrariamente, e de acordo com as condições físicas intrínsecas do território do Alentejo, os fenómenos perigosos climáticos são frequentes no concelho de Sousel, sendo os mais frequentes e que causam as mais severas consequências sobre a população. Assim, entre os fenómenos perigosos climáticos destacam-se as **ondas de calor, as secas e a desertificação** que sofreram incrementos na sua duração e intensidade devido aos efeitos das alterações climáticas. As elevadas temperaturas médias anuais, aliadas aos baixos volumes de precipitação durante longos períodos de tempo, permitem gerar pressões sobre a população, sobre as atividades económicas e os sistemas biofísicos. De entre as pressões sobre os sistemas biofísicos, destaca-se a **elevada pressão sobre as massas de água do concelho**.

A existência do **sistema aquífero Estremoz-Cano** constitui, de facto, um importante recurso neste contexto de reduzida disponibilidade hídrica, pelo que se destaca a importância da sua correta exploração e proteção. Tal como enunciado no Capítulo III.4.1, o estado global do aquífero Estremoz-Cano é **medíocre**, essencialmente devido ao estado químico “Inferior a bom”. Note-se também que de acordo com o modelo de suscetibilidade à contaminação de massas de água subterrânea, no concelho de Sousel, o **aquífero Estremoz-Cano surge como**

a **área de maior suscetibilidade**, essencialmente por ser um aquífero livre com baixa profundidade do nível freático que permite a percolação direta dos poluentes, sem a filtração dos mesmos.

Assim, a baixa precipitação e elevadas temperaturas, a existência de áreas com elevada suscetibilidade à contaminação de massas de água subterrâneas, a atividade agrícola e a pecuária incrementam a possibilidade de contaminação e sobre-exploração das massas de água subterrâneas. Estas atividades são responsáveis não apenas pelo aumento de contaminantes, mas também pelo caréscimo da necessidade de água. Neste sentido, a **preservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos existentes deverá ser vista como um pilar basilar para o desenvolvimento sustentável do concelho de Sousel.**

Ainda no âmbito da proteção e salvaguarda dos recursos hídricos destaca-se a necessidade de:

- Delimitação de perímetros de proteção das captações de água subterrânea para abastecimento público;
- Renovação das redes de abastecimento de água no sentido da redução das perdas;
- Redução ou eliminação de cargas poluentes;
- Melhoramento das redes de drenagem de águas pluviais, designadamente onde coexistem com a problemática das cheias e inundações;
- Promoção da reutilização de águas residuais.

Para efeito de operações de proteção civil, destacam-se os equipamentos de relevância operacional, elencados no Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (PMEPC) do concelho de Sousel (CM SOUSEL, 2023), e representados na peça gráfica VI - Perigosidade a fenómenos naturais, mistos e tecnológicos - Análise Integrada, nomeadamente: as **instalações dos agentes de proteção civil**, onde se incluem o Quartel dos Bombeiros Voluntários de Sousel, os Postos da GNR de Sousel e Casa Branca, o Centro de Saúde de

Sousel e respetivas Extensões de Saúde (Cano, Casa Branca e Santo Amaro); as **Zonas de Concentração e Apoio à População (ZCAP)** que correspondem aos locais de acolhimento e alojamento temporário de população deslocada, os quais podem ser em parques de estacionamento, áreas comerciais, campos de futebol, ginásios gimnodesportivos. Assim, de acordo com o PMEPC do concelho de Sousel, definem-se como possíveis ZCAP:

Designação	Descrição	Localidade
ZCAP 01	Centro Escolar	Sousel
ZCAP 02	Pavilhão Gimnodesportivo	Sousel
ZCAP 03	Casa do Povo de Santo Amaro	Santo Amaro
ZCAP 04	Casa do Povo de Cano	Cano
ZCAP 05	Sede ACDC	Cano
ZCAP 06	Casa do Povo de Casa Branca	Casa Branca
ZCAP 07	Pavilhão Multiusos	Sousel

Os postos de abastecimento de combustíveis e os reservatórios de gás, são identificados pelo risco para a população em caso de incêndio ou explosão e por se tratar de meios de apoio ao combate de sinistros. No concelho de Sousel existem cinco postos de abastecimento de combustíveis e 25 reservatórios de gás.

Integram também a peça gráfica VI - Perigosidade a fenómenos naturais, mistos e tecnológicos - Análise Integrada, os equipamentos escolares, desportivos, culturais e sociais, elencados no PMEPC do concelho de Sousel, por concentrarem um elevado número de crianças e ou/ pessoas, tornando-se assim edifícios vulneráveis, e pela importância em

termos de operações de proteção civil, uma vez que poderão funcionar como Zonas de Concentração e Apoio da População.

Foram integrados na peça gráfica VI - Perigosidade a fenómenos naturais, mistos e tecnológicos - Análise Integrada os edifícios em mau estado de conservação, constituindo assim o conjunto de edifícios vulneráveis ao colapso de estruturas, a atividade sísmica e a incêndios estruturais.

Em jeito de síntese conclusiva, destacam-se ao nível dos fenómenos perigosos com maior risco no concelho de Sousel, as cheias e inundações, ondas de calor, seca, desertificação, contaminação e sobre-exploração do sistema aquífero Estremoz-Cano e a existência de edifícios em mau estado de conservação. Desta forma, a identificação dos riscos naturais, mistos e tecnológicos, bem como um correto ordenamento do território, visando a respetiva mitigação e adaptação aos mesmos constitui, em conjunto com a existência de planos municipais focados para a ação em caso de ocorrência de acidente grave ou catástrofe, constituem premissas fundamentais para assegurar a salvaguarda de pessoas e bens.

III.9.1. BIBLIOGRAFIA

CM SOUSEL (2023). Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil do Concelho de Sousel.