



Plano Municipal de Ação Climática de Armamar



FICHA TÉCNICA

Título

Plano Municipal de Ação Climática de Armamar

Equipa Técnica Municipal

Rosa Rodrigues

Equipa Técnica de Consultores – Érre LRB

António Silva

João Rodrigues

Rita Pereira

Inês Afonso

José Trábulo

Ricardo Silva

Jorge Novais

Índice

1.	Siglas e Acrónimos	6
2.	Sumário Executivo	7
3.	<i>Executive summary</i>	8
4.	Introdução	9
5.	Enquadramento nacional e regional	12
6.	Caracterização local atual e futura	18
	6.1. Caracterização da região de Armamar	18
	6.2. Propriedades Climáticas	25
7.	Visão	52
8.	Objetivos e Metas	52
9.	Mitigação	54
10.	Adaptação	57
11.	Medidas de mitigação e adaptação para a região	89
12.	Impactes macroeconómicos e co-benefícios, custos da inação	91
13.	Transição justa e sociedade resiliente	92
14.	Monitorização e acompanhamento	98
15.	Governança	117
16.	Financiamento	118
17.	Processo de articulação e participação pública	133
18.	Bibliografia	134

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Aspectos abordados em cada capítulo	11
Tabela 2 - Enquadramento regulamentar e legislativo no âmbito das alterações climáticas	13
Tabela 3 – Unidades Morfoclimáticas (UMC) e respetivas funções climáticas	28
Tabela 4 - Valores obtidos para as UMC em função das características selecionadas	29
Tabela 5 - Dados dos povoamentos florestais no concelho de Armamar. Fonte: COS 2018	42
Tabela 6 - Metas de Redução por Setor (PNEC 2030)	55
Tabela 7 – Matriz de risco tendo por base os indicadores analisados face à sensibilidade e exposição climática.....	87
Tabela 8 – Ações a implementar com as ODS associadas à sua elaboração	93
Tabela 9 – Indicadores de monitorização (diretos ou indiretos) em função das medidas apresentadas.....	101
Tabela 10 – Estimativa de investimento global para cada medida do presente PMAC	121
Tabela 11 – Síntese de potenciais fontes de financiamento para cada medida do presente PMAC	126

Índice de Figuras

Figura 1 - Mapa de enquadramento de Armamar.	19
Figura 2 – Hipsometria de Armamar	20
Figura 3 – Declives do Município de Armamar.....	21
Figura 4 – Ocupação de solo do Município de Armamar	23
Figura 5 – Território artificializado do Município de Armamar	24
Figura 6 - Topographic Position Index (TPI) de Armamar.....	27
Figura 7 - Unidades Morfoclimáticas (UMC) de Armamar.	30
Figura 8 - Local Climate Zones (LCZ) de Armamar.....	32
Figura 9 - Unidades de Resposta Climática Homogénea do Município de Armamar	34
Figura 10 – Zonas húmidas do Município de Armamar	35
Figura 11 – Massas de água do Município de Armamar	36
Figura 12 – Índice SPI do Município de Armamar	37
Figura 13 – Precipitação no Município de Armamar	38
Figura 14 – Território agrícola do Município de Armamar	40
Figura 15 - Povoamentos Florestais do Município de Armamar	41
Figura 16 - Áreas Ardidas do Município de Armamar.....	44
Figura 17 - Rede Viária do Município de Armamar	48
Figura 18 - Hidrografia do Município de Armamar	49
Figura 19 - Delimitação Geográfica da Região Hidrográfica do Município de Armamar	50
Figura 20 – Linhas de água sujeitas a inundações no Município de Armamar	51
Figura 21 - Projeção de Emissões de GEE Energéticas por Setor entre 2009 e 2030 (PNEC 2030)	56
Figura 22 - Projeção de Emissões de GEE Energéticas Totais entre 2009 e 2050 (Lei Bases Clima)	56
Figura 23 - Áreas propensas a erosão do solo no Município de Armamar	59
Figura 24 - Floresta sensível a incêndios do Município de Armamar.....	60
Figura 25 – Edifícios residenciais sensíveis a incêndios no Município de Armamar	61
Figura 26 – Edifícios residenciais sensíveis a cheias no Município de Armamar.	62

Figura 27 - Edifícios residenciais sensíveis a erosão do Município de Armamar	63
--	----

Figura 28 – Equipamentos públicos sensíveis a cheias do Município de Armamar	64
---	----

Figura 29 – Equipamentos públicos sensíveis a incêndios do Município de Armamar	65
--	----

Figura 30 – Equipamentos públicos sensíveis a erosão do Município de Armamar	66
---	----

Figura 31 – Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios no Município de Armamar	67
--	----

Figura 32 – Infraestruturas energéticas sensíveis a cheias no Município de Armamar	68
---	----

Figura 33 – Infraestruturas energéticas sensíveis a erosão no Município de Armamar	69
---	----

Figura 34 – Infraestruturas de transporte sensíveis a incêndios no Município de Armamar	70
--	----

Figura 35 – Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias no Município de Armamar	71
---	----

Figura 36 – Infraestruturas de transporte sensíveis a erosão no Município de Armamar	72
---	----

Figura 37 – População residente em áreas de incêndio no Município de Armamar	73
---	----

Figura 38 – População residente em zonas ameaçadas pelas cheias no Município de Armamar	74
--	----

Figura 39 – População residente em áreas de erosão no Município de Armamar	75
---	----

Figura 40 – População residente sensível a ondas de calor no Município de Armamar	76
--	----

Figura 41 – Património cultural sensível a incêndios no Município de Armamar	77
---	----

Figura 42 – Património cultural sensível a cheias no Município de Armamar	78
--	----

Figura 43 – Património cultural sensível a erosão no Município de Armamar	79
--	----

Figura 44 – Atividades agrícolas sensíveis a cheias no Município de Armamar	80
--	----

Figura 45 – Atividades agrícolas sensíveis a incêndios no Município de Armamar	81
---	----

Figura 46 – Atividades agrícolas sensíveis a erosão no Município de Armamar	82
--	----

Figura 47 – Áreas industriais sensíveis a incêndios no Município de Armamar	83
--	----

Figura 48 – Áreas industriais sensíveis a cheias no Município de Armamar	84
---	----

Figura 49 – Áreas industriais sensíveis a erosão no Município de Armamar	85
---	----

Figura 50 – Matriz de risco. Fonte: Autor	86
--	----

Figura 51 – ODS associadas às ações a implementar no PMAC	92
--	----

Figura 52 – Estrutura de governação proposta	99
---	----

1. Siglas e Acrónimos

AFOLU - Agricultura, Floresta e Uso do Solo

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

BGE - Base Geográfica de Edifícios

BGRI - Base Geográfica de Referência de Informação

BoPS - Boas Práticas de Sustentabilidade

CELE - Comércio Europeu de Licenças de Emissão

ENAAC - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

ENAR 2020 - Estratégia Nacional do Ar

GEE - Gases com Efeito de Estufa

GPL - Gás Liquefeito de Petróleo

INE - Instituto Nacional de Estatística

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IPPU - Processos Industriais e uso de produtos

LBC- Lei de Bases do Clima

LCZ - *Local Climate Zones*

P-3AC - Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas

PAES - Plano de Ação para a Energia Sustentável

PAIAC - Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas do Douro

PAIAC Douro - Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas do Douro

PEE - Pacto Ecológico Europeu

PMAC - Plano Municipal de Ação Climática

PMEPC - Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Armamar

PNEC 2030 - Plano Nacional Energia Clima

RNC 2050 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica

TPI - *Topographic Position Index*

UMC - Unidades Morfoclimáticas

URCH - Unidades de Resposta Climática Homogénea

WUDAPT - *World Urban Database and Portal Tool*

2. Sumário Executivo

A ação climática tem por objetivo a prevenção e a mitigação dos impactos das alterações climáticas. De acordo com a APA (Agência Portuguesa do Ambiente), estão envolvidas ações de mitigação (que têm como objetivo a redução dos GEE (Gases de Efeito de Estufa)) e, ações de adaptação que visam a minimização dos efeitos negativos das alterações climáticas na comunidade e nos ecossistemas.

Em Portugal, a Lei 98/2021 (31 de dezembro – Lei de Bases do Clima), legisla a ação climática e tem por objetivo estabelecer que as autarquias locais têm de programar e executar políticas climáticas (ponto 1 do artº14) no âmbito da sua intervenção e refere que cada município tem de aprovar em assembleia municipal um plano de ação climática que entrará em vigor no prazo de 24 meses a partir da entrada da referida lei (ponto 2 do artº14).

Desta forma, o Município de Armamar assumiu a elaboração do Plano Municipal de Ação Climática (PMAC) como uma ferramenta de planeamento da mitigação e adaptação onde são descritos objetivos, metas e visão. Serão também estudadas as vulnerabilidades atuais e futuras a nível do território, onde se categoriza uma série de medidas de minimização das vulnerabilidades identificadas, para além da definição de mecanismos de monitorização e acompanhamento do plano e a definição de medidas alinhadas com as estratégias nacionais.

A par deste documento, fazem parte do PMAC de Armamar os seguintes dossiês:

- Dossier da Energia;
- Dossier da Adaptação.

3. Executive summary

Climate action aims the prevention and mitigation of the impacts of climate change. According to APA (Portuguese Environment Agency), mitigation actions that aim to reduce GHG (greenhouse gases) emissions and adaptation actions that aim to minimize the negative effects of climate change on the community and ecosystems are involved.

In Portugal, the law 98/2021 from 31st December (Basic Climate Law) legislate climate action with the main objective being to establish that local authorities have to program and implement climate policies (1st statement of article 14) and that each municipality has to approve, in a municipal assembly, within 24 months of implementation of this law, a municipal climate action plan (2nd statement of article 14).

As such, the municipality of Armamar decided to draw up the Municipal Climate Action Plan (PMAC) as a planning instrument for mitigation and adaptation, which lists objectives, targets and a vision. This plan also studies the territory's current and future vulnerabilities and includes a series of measures to minimize/eliminate the vulnerabilities identified, as well as defining mechanisms for monitoring and following up the plan and defining adaptation and mitigation measures in line with national strategies.

Alongside this document, the following dossiers form part of Armamar's PMAC:

- Energy dossier;*
- Adaptation dossier.*

4. Introdução

A dimensão e a rapidez de evolução das alterações climáticas são cada vez mais evidentes, sendo atualmente a realidade que contorna o Mundo. As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas. O principal efeito é o aumento da temperatura que está a alterar os padrões climáticos e a perturbar o equilíbrio da natureza. Tudo isto leva a uma alteração no padrão dos gases com efeito de estufa (GEE) que estão identificados como uma das maiores ameaças ambientais levando ao declínio da biodiversidade e ao colapso dos ecossistemas.

De modo, a contornar as alterações climáticas a nível internacional, foi criado inicialmente o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Este organismo é responsável não só pela recolha de informação como da sistematização da mesma sobre o fenómeno das alterações climáticas.

O aparecimento das primeiras estratégias e medidas de prevenção evidenciaram a consciencialização para os problemas associados às alterações climáticas, tanto por comunidades científicas como por organizações. Estas tem reconhecido que a ocorrência de eventos extremos está intrinsecamente relacionada com o fenómeno das alterações climáticas.

De forma a dar resposta a alguns destes problemas, a Lei de Bases do Clima (LBC) – Lei n.º 98/2021 aprovada pela Assembleia da República, a 31 de dezembro de 2021, veio consolidar objetivos, princípios e obrigações para os diferentes níveis de governação para a ação climáticas através de políticas públicas e estabelecer novas disposições em termos de política climática.

A par das estratégias da União Europeia e de Portugal, nomeadamente o Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050), o Plano Nacional Energia Clima (PNEC 2030), O Programa de Ação para Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC), o Município de Armamar pretende ter uma visão integrada através de ações de mitigação e adaptação às emissões de GEE tendo por base estes planos / estratégias nacionais e integrar os planos locais como o Pacto de Autarcas, em que o Município aderiu a 28 de junho de 2013 e que reúne autoridades locais e regionais com o propósito de aumentar a eficiência energética e a implementação de ações climáticas.

De maneira a cumprir os objetivos propostos pelo referido Pacto de Autarcas, o Município desenvolveu o Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES), que tem como principal propósito a avaliação da matriz energética e de emissões de GEE. Para além desse plano, existe também, numa escala regional dos Municípios que integram a Comunidade Intermunicipal (CIM) do Douro, o Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas do Douro (PAIAC Douro), que constitui um pilar para uma abordagem integrada de base territorial e estratégica para contratualização de fundos comunitários e para apoio à decisão intermunicipal e municipal.

A compilação das várias estratégias/planos tem como função ajudar a alcançar, nas próximas décadas, o equilíbrio entre a sustentabilidade energética e o desenvolvimento social e económico local.

O presente estudo é uma reafirmação do compromisso do Município de Armamar na sua ação contra as alterações climáticas e no seu contributo para a redução dos GEE a nível mundial e local. De forma a dar resposta à LBC e tendo em atenção todas as estratégias/planos referidos anteriormente, o Plano Municipal de Ação Climática (PMAC), permite, numa primeira fase, identificar territórios e situações de vulnerabilidade no contexto das Alterações Climáticas, e, numa segunda fase, desenvolver a sua capacidade adaptativa e a componente da mitigação, contribuindo para a resiliência do território e para adoção de modelos de desenvolvimento mais sustentáveis.

Em função das orientações da APA (2024), este plano deve ser revisto de 10 em 10 anos, por forma a refletir corretamente as novas metas, tecnologias e medidas a adotar em cada década. Contudo, caso o Município de Armamar pretenda, pode antecipar algumas destas revisões, garantindo um maior alinhamento entre a revisão do plano e os ciclos de financiamento.

O plano de ação está dividido em vários capítulos e podemos verificar os aspetos abordados em cada um, de uma maneira geral, na Tabela 1.

Tabela 1 - Aspectos abordados em cada capítulo

Capítulo	Título	Aspectos abordados
4	Introdução	Enquadramento geral ao PMAC
5	Enquadramento nacional e regional	Enquadramento aos planos nacionais e regionais que servirão de base ao presente PMAC
6	Caracterização local atual e futura	Caracterização da região relativa à sua contextualização climática, incluindo a metodologia de análise e ainda uma caracterização do clima atual (e futura) até 2050
7	Visão	Apresentação da visão do Município em função das orientações para a mitigação e adaptação às alterações climáticas promovidas pelas políticas e princípios nacionais e europeus
8	Objetivos e Metas	Referência aos objetivos e metas que o PMAC pretende alcançar;
9 e 10	Mitigação e Adaptação	Caracterização da mitigação e da adaptação e análise mais profunda aos problemas climáticos que possam afetar o concelho
11	Medidas de mitigação e adaptação para a região	Apresentação das medidas de ação que se subdividem em mitigação e adaptação que o concelho deve adotar face aos problemas analisados nos capítulos anteriores
12	Impactes macroeconómicos e co-benefícios, custo da inação	Impactes macroeconómicos e co-benefícios, custos de inação e apresentação dos riscos financeiros associados às alterações climáticas
13	Transição justa e sociedade resiliente	São mencionadas as ODS associadas às ações do presente PMAC;
14	Monitorização e acompanhamento	Referência de uma estratégia de monitorização do PMAC e quem está envolvido nesta;
15	Governança	Elencadas algumas das ações da responsabilidade da coordenação do PMAC
16	Financiamento	Apresentação das vias de financiamento para potenciar e implementar as medidas propostas
17	Processo de articulação e participação pública	Referência de como se elabora o processo de participação pública, assim como a legislação associada ao presente PMAC

5. Enquadramento nacional e regional

A vulnerabilidade e exposição à variabilidade climática são o reflexo dos impactes de recentes eventos extremos, nomeadamente ondas de calor, secas, cheias e fogos florestais. Na Europa, estes eventos extremos apresentam impactes significativos sobre a economia, a sociedade e a saúde.

Foi comprovado, por vários estudos científicos, que o sul da Europa apresenta-se como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, estando Portugal entre os países europeus com maior potencial de vulnerabilidade a esses impactes. Está também comprovado que os custos de inação são superiores a médio e longo prazo, contribuindo assim, para a redução das opções de mitigação e adaptação no futuro, pondo em causa o sucesso das ações para limitar o aumento da temperatura média global.

De forma a enfrentar os diversos impactes, é necessário para além do envolvimento e participação do Município, a integração de toda a comunidade local de forma a, em conjunto, contribuírem para o cumprimento dos objetivos internacionais e nacionais e consequentemente para o aumento da qualidade de vida.

São várias as ações europeias, nacionais e locais (Tabela 2) que têm como objetivo o combate às alterações climáticas.

Tabela 2 - Enquadramento regulamentar e legislativo no âmbito das alterações climáticas

Ação europeia	Ação nacional	Ação local
Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC)	Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES)
Acordo de Paris	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)	Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas do Douro (PAIAC Douro) na sua versão atualizada
Pacto Ecológico Europeu	Roteiro de Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050)	Agenda Local 21 Local de Armamar
Estratégia da UE para a Adaptação às Alterações Climáticas	Plano Nacional Energia Clima (PNEC 2030);	-
Lei Europeia do Clima	Lei de Bases do Clima	-
-	Estratégia Nacional do Ar (ENAR 2020)	-
-	Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE)	-

A nível europeu destacam-se as seguintes ações:

- o Acordo de Paris: visa alcançar a descarbonização das economias mundiais, limitando a longo prazo, o limite do aumento da temperatura média global em 2°C da temperatura média global dos níveis pré-industriais. São unidos todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5°C, dado estes serem os valores que a comunidade científica define como máximos para se garantir a continuação da vida no planeta sem alterações demasiado disruptivas;
- o Estratégia da UE para a Adaptação às Alterações Climáticas: foi adotada em 2021 e apresenta-se como uma visão a longo prazo para uma sociedade resiliente às alterações climáticas até 2050. Esta estratégia foi antecedida pelo Pacto Ecológico Europeu (PEE), que tinha como principal objetivo tornar a Europa no primeiro continente climaticamente neutro por meio de mais de 50 medidas para alcançar a redução das emissões líquidas de GEE. Esta nova estratégia, para além de aumentar as ambições da UE em atingir a neutralidade, veio

também intensificar setores como da economia e sociedade com a implementação de três objetivos cruciais:

- Tornar a adaptação mais inteligente;
- Tornar a adaptação mais sistemática;
- Acelerar a adaptação a todos os níveis.

- o Lei Europeia do Clima: entrou em vigor a 2021 e, é um dos elementos do PEE que legisla a meta da UE em alcançar a neutralidade climática até 2050. Prevê a redução das emissões líquidas de gases com efeito de estufa em, pelo menos, 55% até 2030, em comparação com os níveis de 1990.

Para que a Europa se torne o primeiro continente com impacto neutro no clima até 2050, é essencial que sejam alcançadas as metas referidas de redução de emissão na próxima década.

A nível das ações nacionais destacam-se:

- o Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC): aprovada pela primeira vez em Portugal em 2010 e, desde então, tem vindo sempre a sofrer algumas alterações/adaptações. Atualmente, estabelece objetivos conjuntamente com um modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes setores aos efeitos das alterações climáticas (agricultura, biodiversidade, economia, energia e segurança energética, florestas, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes, comunicações e zonas costeiras). Pretende também ajudar a administração central, regional e local a encontrar os meios e as ferramentas para a implementação de soluções de adaptação baseadas no conhecimento técnico-científico;
- o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC): foi criado no seguimento da EN AAC e tem como principal objetivo implementar as suas medidas. Este programa, identifica oito linhas de ação concretas de intervenção direta no território e nas infraestruturas, complementadas por linhas de ação de carácter transversal de forma a dar resposta aos principais impactes e vulnerabilidades identificadas em Portugal.

- Roteiro de Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050): atua na área da mitigação das alterações climáticas, tem como principal objetivo a redução das emissões de GEE entre 85% e 90% até 2050, face a 2005, e a compensação das restantes emissões, através do sequestro de carbono pelo uso do solo e florestas. A trajetória de redução de emissões foi fixada entre 45% e 55% até 2030, e entre 65% e 75% até 2040, em relação aos valores registados em 2005;
- Plano Nacional Energia Clima (PNEC 2030): foi elaborado em articulação com o RNC 2050 e tem como principal foco a promoção da descarbonização da economia e a transição energética visando a neutralidade carbónica em 2050. Deste modo, estabelece as seguintes metas de redução de emissões de gases com efeito de estufa:
 - 45% a 55%, em relação a 2005;
 - Inclusão de 47% de energia de fontes renováveis no consumo final bruto;
 - Redução de 35% do consumo de energia primária.

Para além destas metas, o PNEC 2030 estabelece as seguintes metas setoriais de redução face a 2005:

- 70% no setor dos serviços;
 - 35% no setor residencial;
 - 40% no setor dos transportes;
 - 11% no setor da agricultura;
 - 30% no setor dos resíduos e águas residuais.
- Lei de Bases do Clima (LBC) – correspondente à Lei n.º98/2021, de 31 de dezembro: foi criada de maneira a consolidar princípios, obrigações e objetivos para diferentes níveis de governação para a ação climática através de políticas públicas. Esta lei reafirma também o compromisso em alcançar a neutralidade climática até 2050 e, legitima a emergência climática. Dentro do seu conjunto de obrigações, destaca-se o desenvolvimento de instrumentos de política climática entre os quais encontram-se os Planos Municipais de Ação Climática, que de acordo com o n.º2 do art.º14 da LBC, determina que “os Municípios aprovam,

em assembleia municipal, no prazo de 24 meses a partir da entrada em vigor da presente lei, um plano municipal de ação climática”.

- o Estratégia Nacional do Ar (ENAR 2020) – Estabelecida em 2016 e identifica as medidas e ações que levaram ao cumprimento integral dos objetivos na legislação em matéria de emissões até 2020 com ambição de até 2030 Portugal se posicione mais próximo dos objetivos recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).
- o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) – Decreto-Lei 12/2020 transpondo a Diretiva (UE) 2018/410. Referente ao regime jurídico aplicável ao comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa. Baseia-se no princípio da “limitação e comércio” fixando um “limite” para as quantidades totais de determinados GEE que podem ser emitidos pelas instalações abrangidas por determinado setor. Com o objetivo de promover a transição para uma economia de baixo carbono, todos os setores da economia deverão contribuir para alcançar essa redução de emissões e esta meta será atingida da forma mais eficaz em termos de custos através do regime Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) que, até 2030, deve corresponder a uma redução de 43 % em relação aos níveis de 2005.

A nível das ações locais destacam-se:

- o Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES): surge da adesão do Município ao Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, onde entre várias ações o Município comprometeu-se a superar os objetivos definidos pela União Europeia para 2020, nomeadamente de reduzir em pelo menos 20% as emissões de CO₂ no respetivo território e, a apresentar um plano de ação para a energia sustentável, incluindo um inventário de referência das emissões que defina o modo de concretizar os objetivos;
- o Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas do Douro (PAIAC): define um quadro de ação para a adaptação do território da CIM Douro às alterações climáticas. Tem como principal objetivo

promover uma ação local e coletiva de modo a obter um território mais resiliente aos impactos das alterações climáticas e, às suas consequências bem como criar opções de aproveitamento e/ou exploração de oportunidades benéficas (impactes positivos) das alterações climáticas;

- o Agenda Local 21 Local de Armamar: consiste num processo participativo, multissetorial, dinâmico, que visa promover o desenvolvimento sustentável, de modo que a população esteja sempre envolvida através de várias atividades, para assim contribuir na identificação dos problemas do Município de Armamar e na definição das suas resoluções.

6. Caracterização local atual e futura

6.1. Caracterização da região de Armamar

Armamar é um município localizado no distrito de Viseu, na região Norte de Portugal, numa região complexa de montanha. Possui uma área total de 117,24km², 5 678 habitantes e uma densidade populacional de 48,43 habitantes por km², de acordo com os dados dos últimos Censos da População, do Instituto Nacional de Estatística (INE), em 2021.

Em termos de classificação territorial para fins estatísticos (NUTS), Armamar está incluído na NUTS II Norte e, mais especificamente, na NUTS III Douro. O município é composto por 14 freguesias, nomeadamente Aldeias, Armamar, Cimbres, Folgosa, Fontelo, Queimada, Queimadela, Santa Cruz, São Cosmado, São Martinho das Chãs, União de Freguesias de Arícera e Goujoim, União de Freguesias de Santiago e São Romão, União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião, Vacalar e São Joaninho.

Administrativamente, o município de Armamar é limitado a norte pelos municípios de Sabrosa e Peso da Régua, a leste por Tabuaço, a sul pelos municípios de Moimenta da Beira e Tarouca e a oeste com o Lamego. Enquanto, geograficamente se situa a sudoeste do planalto transmontano e é delimitado a noroeste pela Serra do Marão, a leste com o rio Tedo, a sul com o rio Douro.

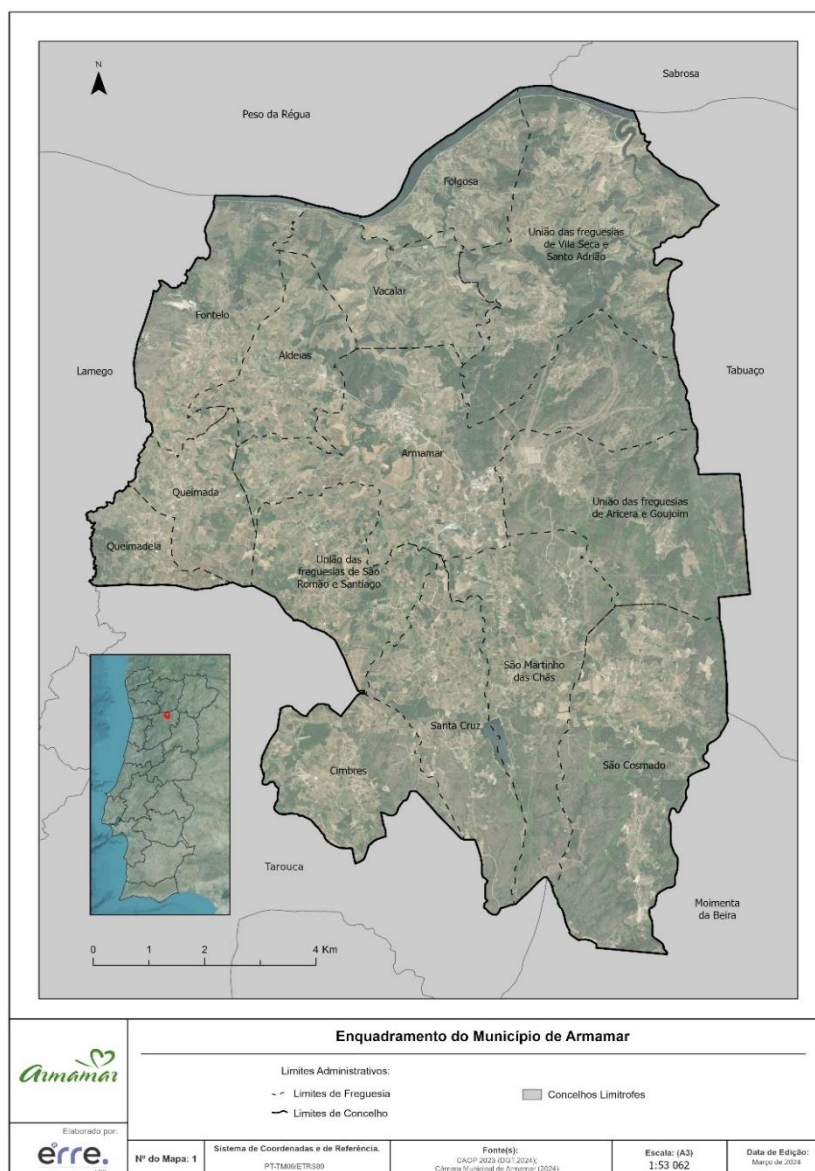


Figura 1 - Mapa de enquadramento de Armamar.

O património cultural e paisagístico é altamente preservado pelo Município que teve uma notável importância histórica e, muitos dos seus feitos estão documentados e conservados na biblioteca municipal que constitui um dos principais equipamentos culturais.

Os principais destaques deste Município passam pelo setor primário por empresas ligadas à fruticultura e vitivinicultura, pela floresta, pela cultura da maçã, cereja, castanha e da pastorícia. É nesta mesma região que são produzidas as conhecidas maçãs *golden* e *starking*. No que diz respeito ao setor secundário, destacam-se a construção civil e, a indústria transformadora de carnes.

No setor terciário são as atividades ligadas ao comércio, ao turismo e aos serviços que apresentam a maior importância. Outro ponto que também se destaca é o turismo que nos últimos anos tem apresentado um crescimento significativo com a implementação de turismo de aldeia, agroturismo e turismo rural.

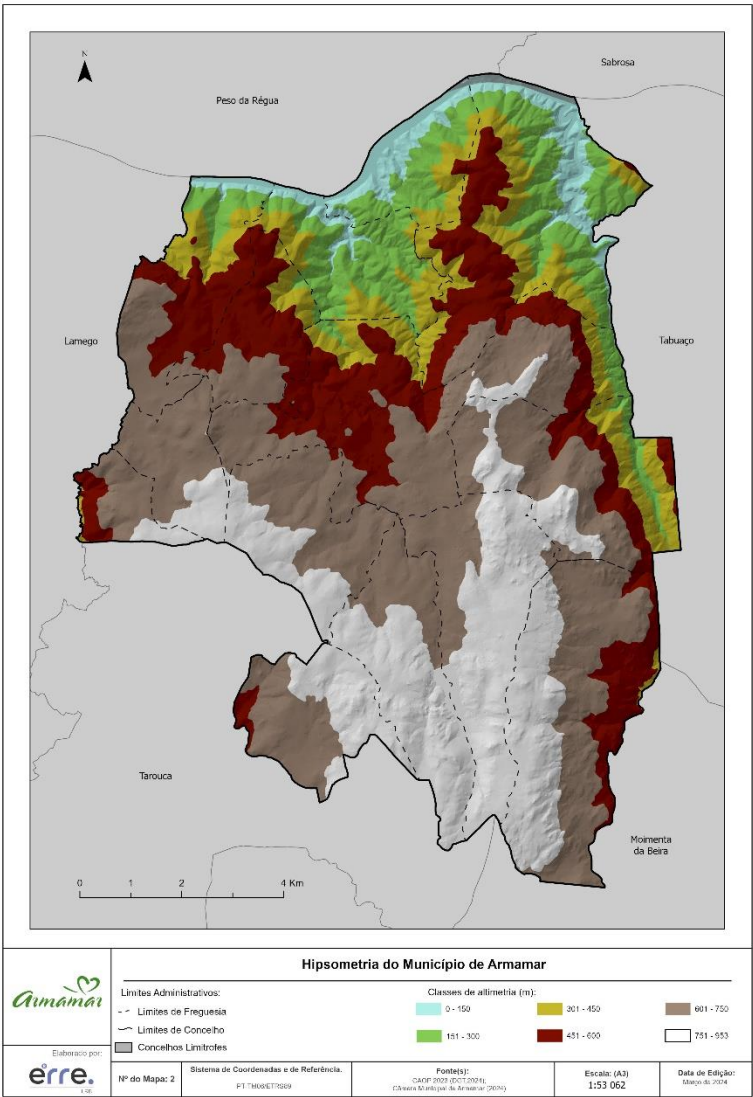


Figura 2 – Hipsometria de Armamar

A altitude de um território constitui uma parte crucial quando o tema é o clima, uma vez que provoca uma alteração de vários fatores climáticos (velocidade do vento, precipitação, temperatura, nebulosidade, entre outros) consoante a sua variação.

O município localiza-se numa região de cotas elevadas, com relevo acidentado e montanhoso, com orientação predominantemente norte – sul.

A variação altimétrica oscila entre os 100m e os 950m, sendo que grande parte do território, cerca de dois terços, se situam a cotas elevadas, entre os 450 e os 950 metros.

A norte verificam-se as cotas mais baixas, entre os 100 e os 450 metros, resultantes do vale do rio Douro. A altitude aumenta consideravelmente quando as latitudes baixam, tornando o sul do município a região mais elevada, com cotas a atingir mais de 950m na freguesia de Santa Cruz. Contudo, além desta freguesia, merecem destaque as freguesias de São Martinho das Chãs e São Cosmado por possuírem a quase totalidade do seu território acima dos 750m de altitude.

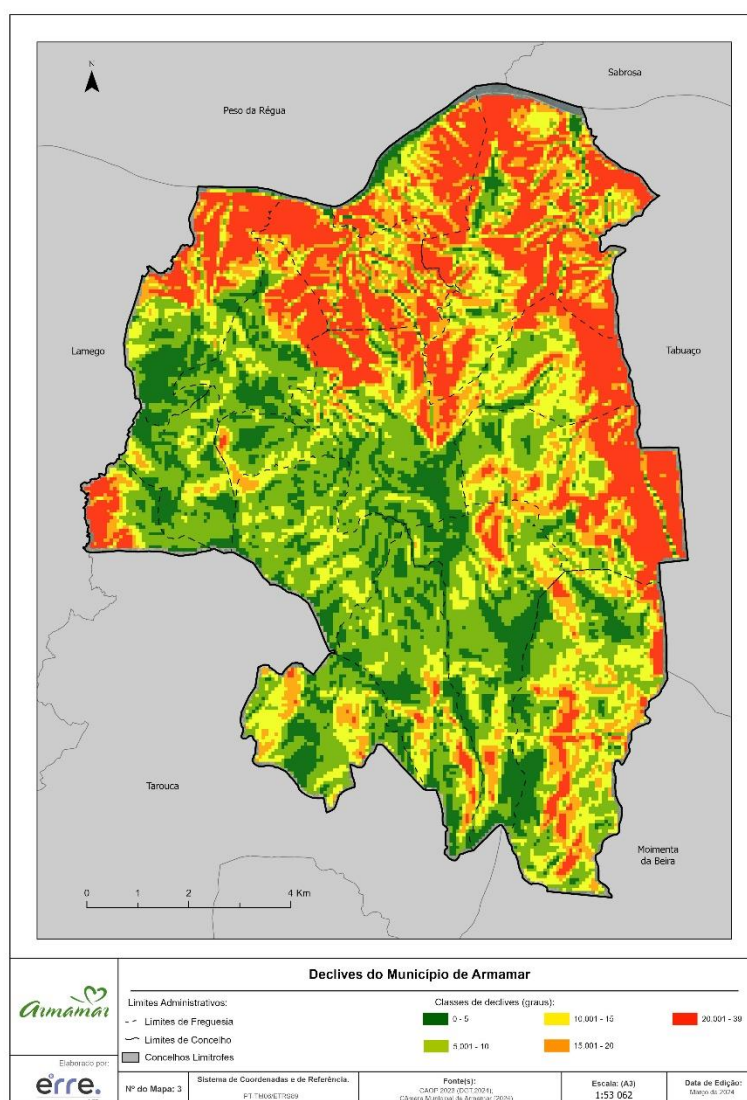


Figura 3 – Declives do Município de Armamar

No município de Armamar os declives acentuados predominam na região norte e leste, registando-se inclinações acima dos 15 graus, atingindo até 39 graus em alguns locais. A região sul possui declives mais baixos, que ainda assim variam entre os 0 e os 15 graus. De salientar que as áreas mais declivosas se situam junto aos vales dos rios Douro e Têdo.

Assim sendo, a classe mais baixa, até 5 graus de inclinação, corresponde a 15% do território (1718,37ha), a classe entre 5 e 10 graus representa 25% do território (2964,79ha), a classe entre 10 e 15 graus compreende 18% da área do concelho (2056,72ha), a classe situada entre os 15 e os 20 graus corresponde a 13% do território (1534,80ha) e a classe que compreende os declives mais acentuados, acima dos 20 graus, representa 29% (3387,60ha) da área do município.

A ocupação do solo foi dividida em sete categorias (Figura 4), sendo visível o domínio do setor agrícola, sobretudo nas áreas a norte e oeste. Desta forma, o solo ocupado por agricultura corresponde a 51% (5965ha) do território do concelho, a área florestal ocupa 25,7% (3048ha) do território, os matos correspondem a 19% (2189ha) da área, os territórios artificializados ocupam 3% (321ha) do concelho, 1% (165ha) é ocupado pelas águas superficiais e as pastagens e espaços descobertos ocupam 0,1% (13ha) e 0,2% (23ha) da área respetivamente. Em termos geográficos, o sul do município, principalmente as freguesias de Santa Cruz, São Martinho das Chãs e São Cosmado, é composto maioritariamente por matos e por um dos pontos de água superficial.

A região a este é ocupada sobretudo por floresta e matos. A norte há uma predominância de área agrícola e de matos, pontualmente marcada por espaços de floresta e também pela maior massa de água superficial do concelho. Enquanto a oeste se verifica o domínio evidente da área agrícola. Os espaços artificializados estão pontualmente distribuídos pelo município, estando as manchas mais relevantes localizadas na vila que é sede de concelho.

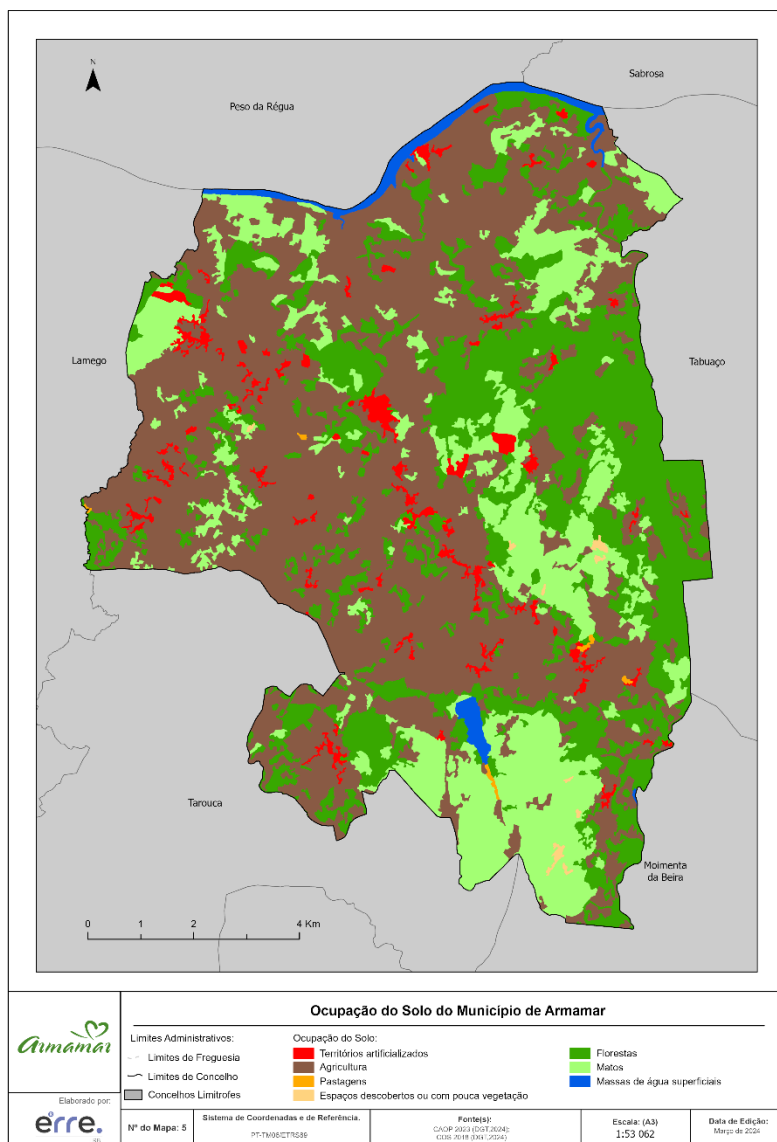


Figura 4 – Ocupação de solo do Município de Armamar

Tendo por base a carta de ocupação do solo de 2018, torna-se possível identificar as áreas de território artificializado no concelho (Figura 5). Desta forma, verifica-se um tecido edificado disperso por toda a área do município, porém com maior expressividade no centro. Em contrapartida, no que respeita às infraestruturas apenas existe uma mancha localizada na região noroeste da união de freguesias de Aricera e Goujoim. A representatividade das restantes classes (indústria, comércio e instalações agrícolas; equipamentos; áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção) é mediana e concentra-se sobretudo no centro do município, a este e no extremo nordeste, nomeadamente nas freguesias de

Fontelo, Aldeias, Queimada, Armamar e União de freguesias de Vila Seca e Santo Adrião.

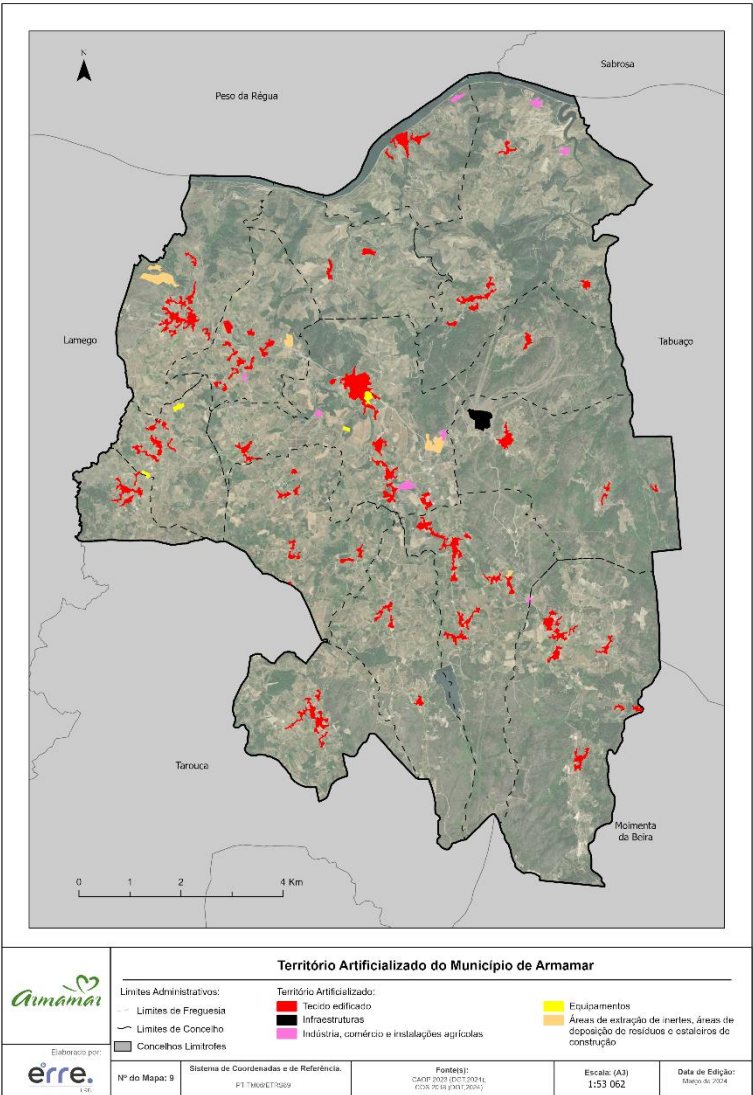


Figura 5 – Território artificializado do Município de Armamar

6.2. Propriedades Climáticas

6.2.1. Caracterização

Estado conceptual e metodológico

Atualmente, à escala global, a forte influência antropogénica tem condicionado o fenómeno das Alterações Climáticas. A forma encontrada para colmatar essa influência foi através de medidas de mitigação que funcionam como ferramentas e que permitem um aperfeiçoamento da Ação Climática e de uma melhor adaptação da sociedade.

A informação climática atualmente existente, apesar de insuficiente, já possibilita uma avaliação mais precisa e adequada do território. No que diz respeito ao diagnóstico e prognóstico climático, existem diversos modelos que aplicam metodologias de avaliação das condições climáticas presentes e futuras fundamentadas em ferramentas elementares da ciência das alterações climáticas e que permitem dar respostas objetivas. Toda esta informação permite enfrentar os desafios das alterações climáticas de forma mais sustentável e proativa.

Há décadas que os modelos à escala topo climática permitem uma contextualização climática com a agregação de variáveis do foro territorial de forma a analisar e colmatar lacunas relativas à diversidade territorial dos climas locais.

A composição desta análise contempla elementos que transparecem as capacidades resultantes de sobrecargas presentes na camada limite da atmosfera bem como dos processos atmosféricos.

Pretende-se, com isto, encontrar um equilíbrio entre as ações do homem e o meio ambiente através da cartografia dos sistemas de avaliação climática.

Para este plano foram aplicados os seguintes conjuntos metodológicos/cartográficos de distribuição territorial:

- Unidades Morfoclimáticas (UMC);
- *Local Climate Zones* (LCZ);
- Unidades de Resposta Climática Homogênea (URCH).

Unidades Morfoclimática (UMC)

As Unidades Morfoclimáticas representam as grandes tipologias de relevo com distintas respostas climáticas locais, tais como, serras e colinas, área fluvial vales e depressões. Estas resultam da aplicação de critérios topográficos, altitudinais e morfológicos, geralmente obtidos através do *Topographic Position Index* -TPI (Figura 6) e, também do significado dos mesmos no que diz respeito aos fatores do clima à escala regional e local.

O TPI é um algoritmo utilizado para medir posições de declives topográficos e para automatizar classificações de formas de relevo semelhantes.

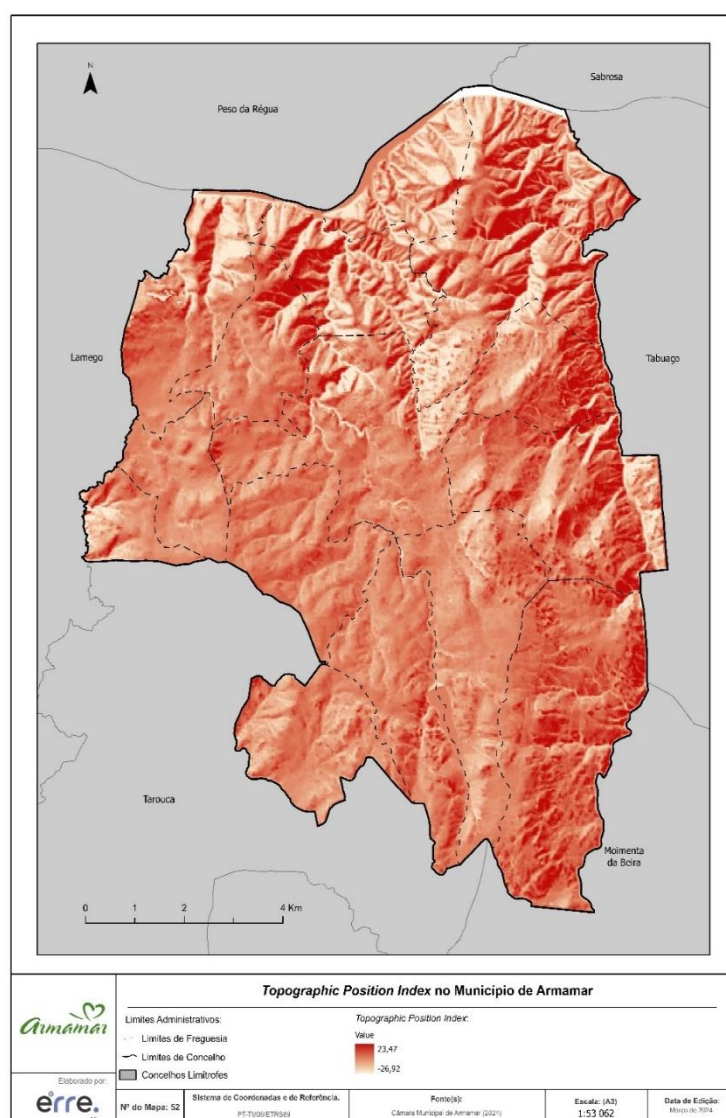


Figura 6 - *Topographic Position Index (TPI) de Armamar.*

As UMC de Armamar foram definidas de acordo, como referido anteriormente, pelas tipologias de relevo, altitude e morfologia do território (genericamente obtidos através do TPI) resultando em três unidades morfoclimáticas (Tabela 3).

A Norte e Este localizam-se as áreas fluviais, onde correm as principais linhas de água do concelho. No centro, a Este e Sudoeste, situam-se os territórios caracterizados por vales e depressões. A Sul, oeste e parte do centro do município o território é caracterizado pelas serras e colinas.

Tabela 3 – Unidades Morfoclimáticas (UMC) e respectivas funções climáticas

UMC	Funções climáticas
Serras e Colinas	Caracterizam-se por áreas bem ventiladas, quando não têm uma ocupação do solo que aumente demasiado o atrito entre o deslocamento do ar e a superfície. Quando a rugosidade aerodinâmica é baixa ($0 < 0,1$ m), a velocidade do vento pode sofrer acelerações a barlavento e nos topos mais elevados dos relevos. Na realidade, dependendo da direção predominante do vento, do ângulo que é formado entre o fluxo e o alinhamento dos relevos, e a velocidade de escoamento do ar, podem formar-se zonas de turbulência mais ou menos complexas, sobretudo na zona de cavidade do fluxo a sotavento. O vento, desde que não escoe em sistemas de circulação fechada (normalmente, em brisas), é considerado um fator eficaz de dispersão de poluentes atmosféricos. Áreas com maior velocidade do vento estão associadas a climas com potencial de arrefecimento pelo vento. As Serras e Colinas induzem também modificações dinâmicas nos fluxos atmosféricos com efeitos na nebulosidade e na precipitação, especialmente quando aqueles envolvem massas de ar húmido e instável. Em resultado destes efeitos orográficos, as vertentes mais expostas aos fluxos húmidos dominantes (de NW), sobretudo as de desnível mais acentuado, bem como as áreas culminantes e mais elevadas das serras e colinas, registam condições mais frequentes de nebulosidade e incremento na precipitação.
Área Fluvial	Área geralmente associada a nevoeiro pela sua proximidade ao rio. Caracteriza-se geralmente por brisas que transportam humidade e refrescam a atmosfera e, por uma sucessão de pequenos vales e encostas amenas, banhadas pelos afluentes do rio fronteiro, típica pelos campos cultivados em socacos e suportados por muros de pedra, onde se encontram os vinhedos;
Vales e depressões	São geralmente áreas onde se formam sistemas de brisas decorrentes de contrastes térmicos locais. A acumulação de ar frio ocorre frequentemente no inverno, especialmente durante as noites anticiclónicas com o forte arrefecimento radiativo das superfícies. Nos

fundos dos vales e nas vertentes formam-se brisas de montanha descendentes (drenagem de ar frio e sistemas de ventos catabáticos). Em altitude, contracorrentes de drenagem fecham um ciclo de aquecimento superior e arrefecimento na superfície. Quando este sistema de brisas ocorre, formam-se cinturas térmicas (atmosfera junto ao solo mais aquecida) nas partes superiores ou intermédias dos vales. Sob o ponto de vista das funções climáticas destes sistemas, o aumento da frequência de nevoeiro e dos dias de geada durante a estação fria pode fazer perigar a circulação rodoviária e as culturas mais sensíveis. Como são sistemas locais de recirculação, podem ocorrer situações agravadas quando há emissões excessivas de poluentes, empobrecendo a qualidade do ar junto ao solo, por baixo da camada de inversão térmica. Nas noites de verão, essa circulação pode refrescar o ambiente e beneficiar termicamente os locais com ocupação humana. Neste caso, a função climática traduz-se num fator de alívio do stresse térmico humano. No verão, os fundos dos vales perpendiculares ao vento dominante (normalmente menos bem ventilados) podem estar mais aquecidos, sendo normalmente áreas de maior stresse térmico.

Em função da tabela anterior obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 4 - Valores obtidos para as UMC em função das características seleccionadas

UMC	Área (Ha)	Características
Área Fluvial	1776,72	Entre os 74m e os 300m
Vales e Depressões	6071,25	Entre os 300m e os 700m
Serras e Colinas	3875,75	Entre os 700m e os 951m (ponto mais elevado)

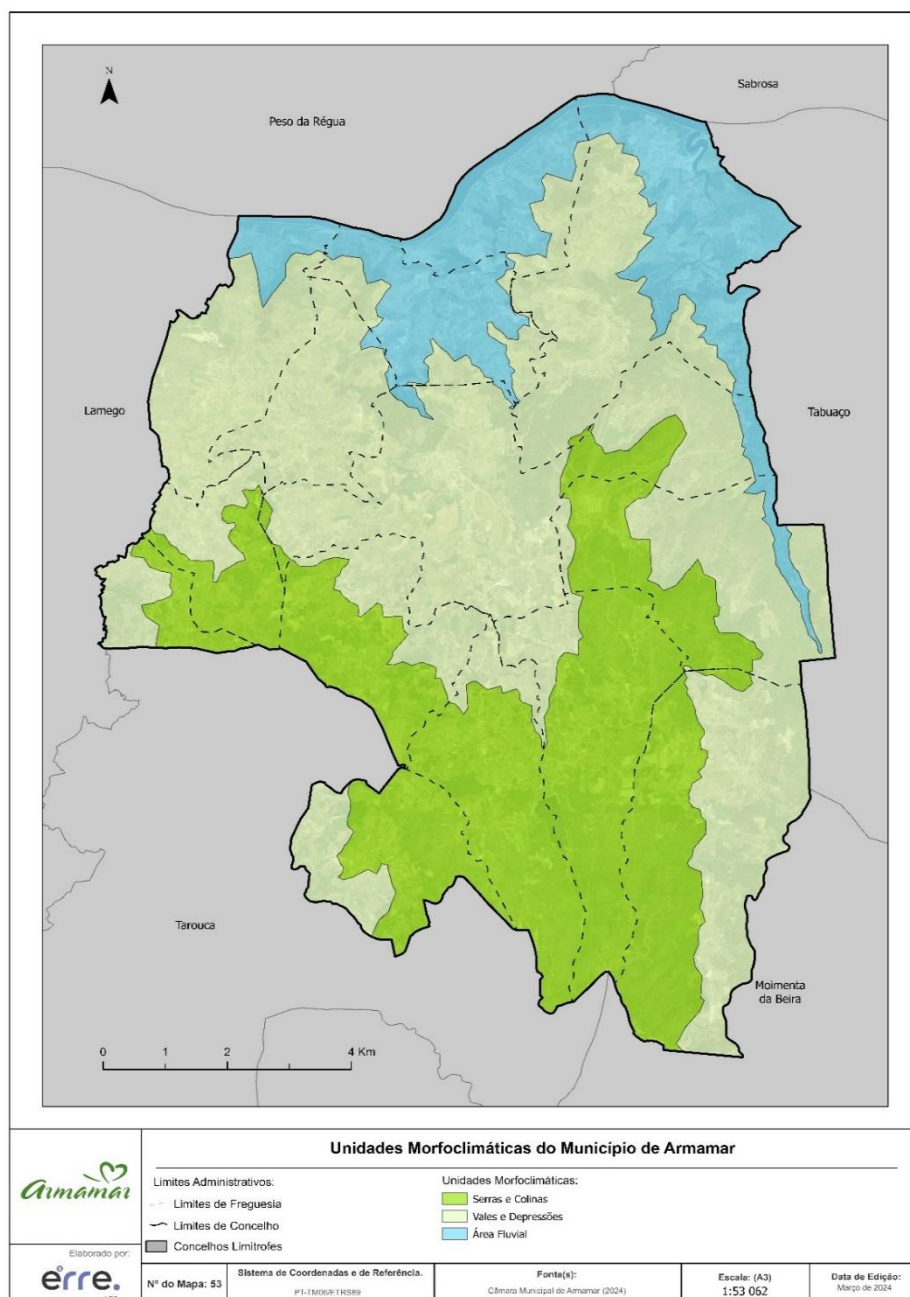


Figura 7 - Unidades Morfoclimáticas (UMC) de Armamar.

O mapa apresentado representa a distribuição UMC de Armamar pelas diferentes unidades territoriais, onde se verifica uma predominância das zonas de vales e depressões.

Local Climate Zones (LCZ)

As *Local Climate Zones* (LCZ) correspondem a regiões que abrangem uma área compreendida entre centenas de metros a vários metros em escala horizontal e que são compostas por uma cobertura superficial uniforme, estrutura, material e atividade humana (Stewart & Oke, 2012). Esta classificação tem vindo a ser divulgada a nível internacional através do projeto “*World Urban Database and Portal Tool*” (WUDAPT) concebido para reproduzir cartografia “climática” para diversas escalas, inclusive à escala urbana, em várias cidades do mundo, com diferentes densidades urbanas (Ching *et al.*, 2018).

A representação das LCZ do concelho de Armamar (Figura 8) possui classes compreendidas entre 3 e 9 definidas a partir das características geométricas tridimensionais do edificado (planimetria e altura), baseadas na informação da Base Geográfica de Edifícios (BGE) e na Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI), do Instituto Nacional de Estatística (INE). Na segunda etapa utilizou-se a Carta de Uso e Ocupação do Solo - COS 2018 por se considerar que a sua qualidade é superior à restante informação. As LCZ A a G e classe 10 resultaram, assim, da transposição das classes COS 2018 correspondentes.

A informação geográfica obtida permite observar que o concelho de Armamar, quanto ao tipo de construção, apenas possui construção compacta de edifícios baixos (1 a 3 andares) (3) sendo que este é o tipo de construção predominante e pontualmente dispersa por todo o Município, construção dispersa de edifícios baixos (1 a 3 andares) (6), construção dispersa com edifícios baixos de grandes dimensões (8), construção esparsa de pequenos e médios edifícios num cenário natural (9) e estruturas industriais de pequena e média dimensão (10).

No que respeita ao tipo de ocupação do solo, é fortemente ocupado por florestas densas (A) sobretudo na região este do concelho, florestas dispersas (B), matos e arbustos dispersos (C) e vegetação rasa (D). Verificam-se ainda, com pouca expressão, rocha nua ou área pavimentada (E), solo nú ou areia (F) e corpos de água (G).

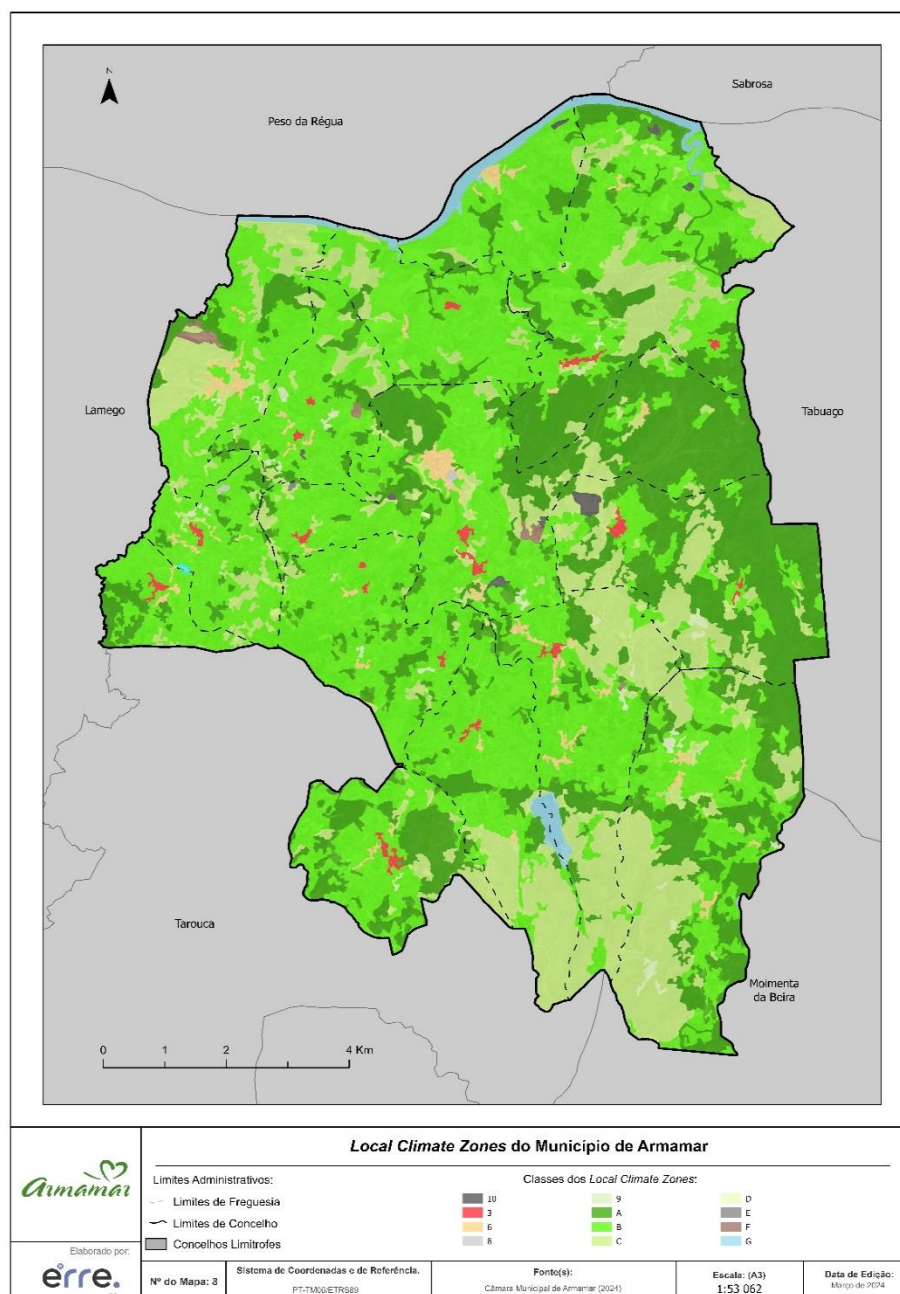


Figura 8 - Local Climate Zones (LCZ) de Armamar.

Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH)

Comparativamente às UMC, referidas anteriormente, as Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) são mais complexas. Do ponto de vista físico, caracterizam-se por serem áreas com topografia, exposição, entre outros, homogéneas e que, consoante a variedade dos tipos de uso e ocupação do solo, interagem de modo específico, com a camada limite da atmosfera. O principal objetivo que apresentam é a transposição da variedade

dos climas locais de uma região, tanto à escala local como regional e têm como base o conhecimento científico resultante das diversas respostas das unidades de relevo e das suas exposições aos fatores predominantes no clima local.

No concelho de Armamar, as URCH foram determinadas a partir do cruzamento das grandes tipologias de relevo com distintas respostas climáticas locais (UMC) com as formas predominantes de ocupação e cobertura do solo.

Existem variados tipos de ocupação do solo, tendo cada um as suas funções climáticas, que estão dependentes de várias características, como por exemplo:

- Temperatura;
- Cor e albedo;
- Rugosidade aerodinâmica;
- Disponibilidade de água;
- Biomassa;
- Entre outros.

A determinação destas unidades resulta da análise das UMC e da cobertura do solo (a partir do COS 2018) para as florestas, tendo sido ainda considerada a reclassificação dos territórios artificializados da COS2018 para a análise da densidade populacional nas subsecções do concelho, obtidas através da Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI) dos Censos de 2021, tal como para os corpos de água.

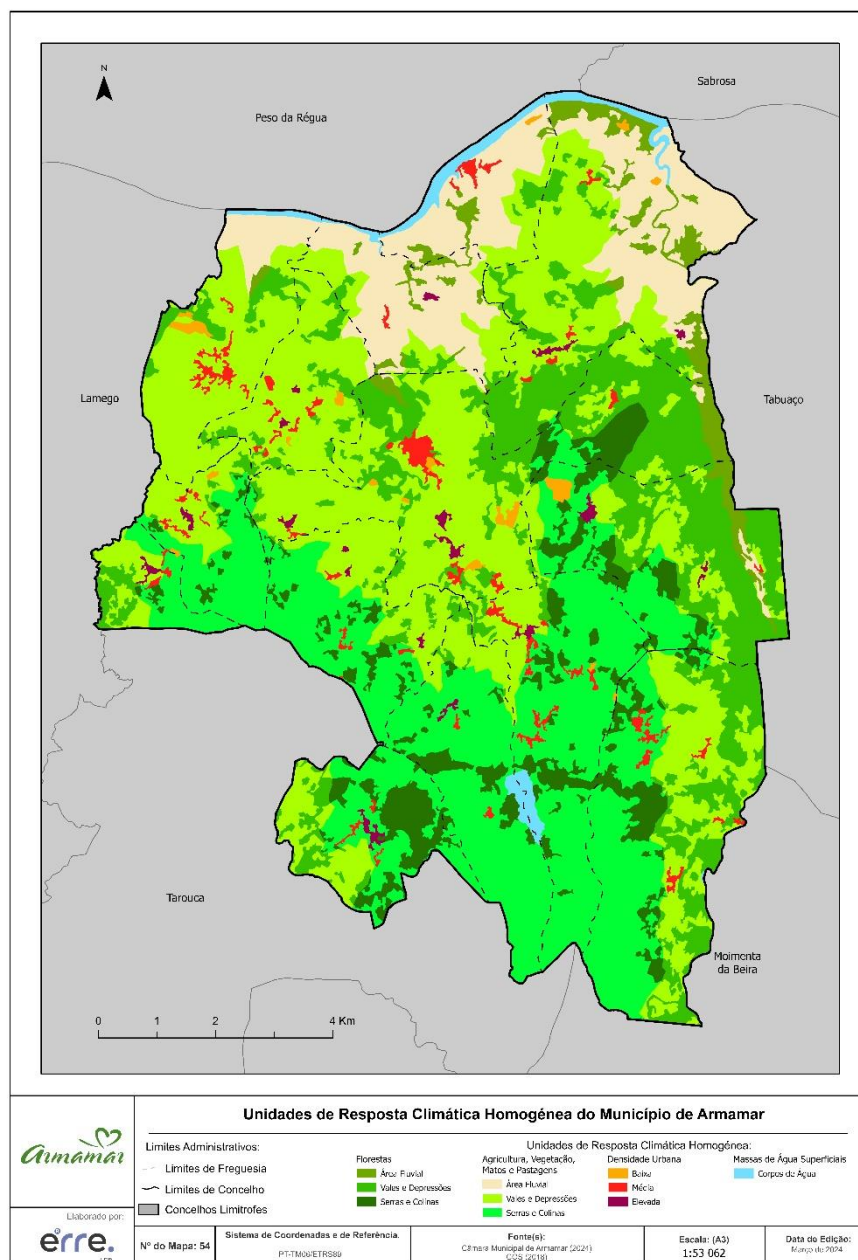


Figura 9 - Unidades de Resposta Climática Homogênea do Município de Armamar

Zonas Húmidas e massas de água

As zonas húmidas (Figura 10) são bastante importantes quanto o tema são alterações climáticas. Funcionam como depósitos de água essenciais para o combate a incêndios, à seca e ao calor. No caso das barragens permite ainda regular o caudal dos rios em épocas chuvosas e armazenar água para as épocas estivais.

No município de Armamar existem duas zonas húmidas, que correspondem ao rio Douro, que percorre toda a extensão norte do concelho, e à barragem de Temilobos, localizada a sul, na fronteira das freguesias de Santa Cruz e São Martinho das Chãs.

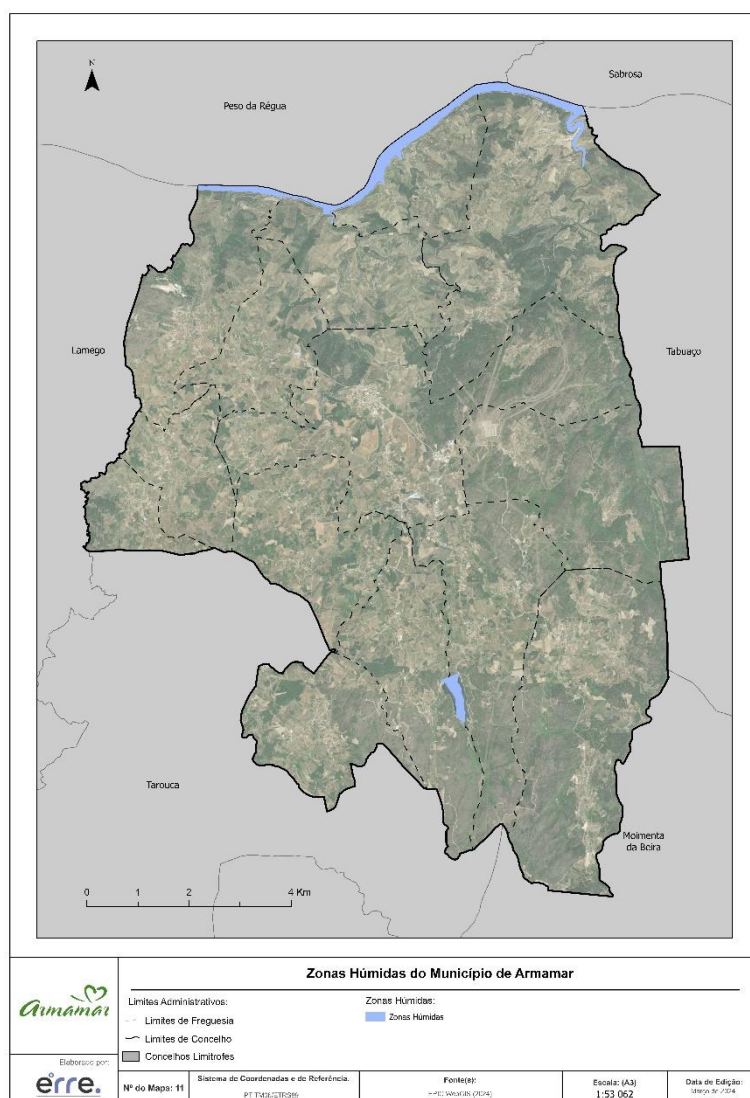


Figura 10 – Zonas húmidas do Município de Armamar

As massas de água são bastante importantes quanto o tema são alterações climáticas. A sua importância é fulcral no verão, onde funcionam normalmente como pontos de refrigeração, de banhos, de rega, entre outros. No entanto, nas épocas chuvosas, merecem especial atenção dado o risco de inundações e galgamento das margens, no caso dos grandes rios.

No município de Armamar existem três massas de água importantes (Figura 11), que correspondem ao rio Douro, que percorre toda a extensão norte do concelho, à barragem de Temilobos, localizada a sul, na fronteira das freguesias de Santa Cruz e São Martinho das Chãs e à barragem de Contim, situada na região este da freguesia de São Cosmado, fronteira entre os municípios de Armamar e Moimenta da Beira.

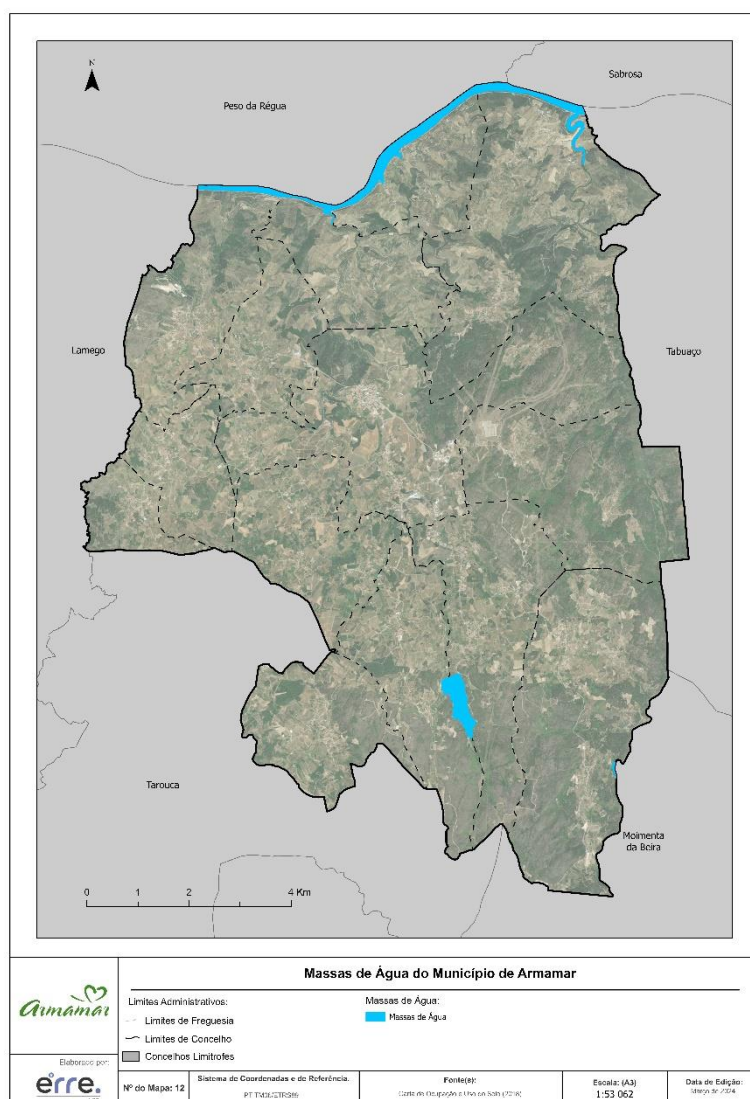


Figura 11 – Massas de água do Município de Armamar

Seca

O índice SPI (*Standardized Precipitation Index*), foi desenvolvido por McKee *et al.* (1993) e baseia-se na precipitação standardizada, que corresponde ao desvio de precipitação em relação à média para um período específico de tempo, dividido pelo desvio padrão do período a que diz respeito essa média.

No caso do concelho de Armamar o índice (Figura 12) mostra que as áreas a nordeste são mais propensas às secas do que as áreas a sudoeste, refletindo a influência do relevo na quantidade de precipitação que estas áreas poderão acolher. Assim sendo, as regiões mais altas, tendem a resistir à seca, dado o maior índice pluviométrico quando comparado às regiões de cotas mais baixas, onde a pluviosidade é menor e, conseqüentemente, o risco de seca aumenta.

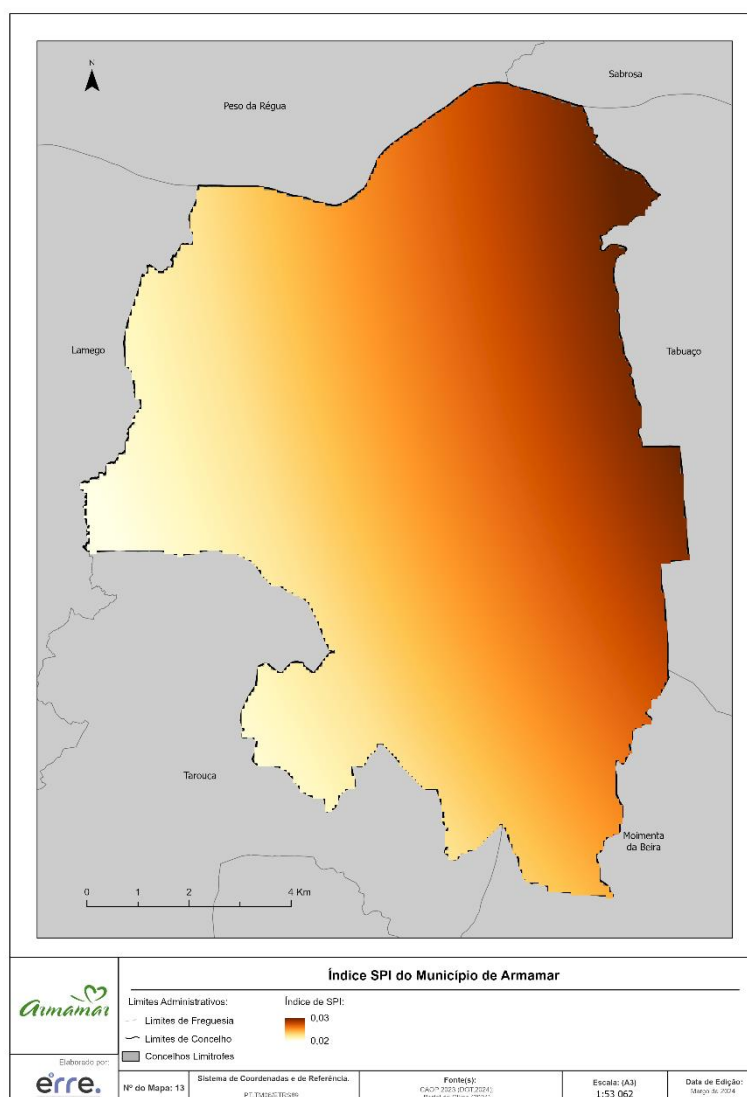


Figura 12 – Índice SPI do Município de Armamar

Precipitação

Como evidenciam os elementos estatísticos, gráficos e cartográficos apresentados, as áreas menos chuvosas do concelho (Figura 13) são as de menor altitude, situadas a nordeste, onde a precipitação média anual é de 1230 mm. Os valores aumentam de nordeste para sudoeste, alcançando os 1373 mm de precipitação média anual, refletindo já a influência do relevo no incremento pluviométrico.

Assim, a precipitação total anual da série simulada 1971-2000, em termos médios, é mais elevada nas áreas cimeiras e mais expostas a oeste e a sul.

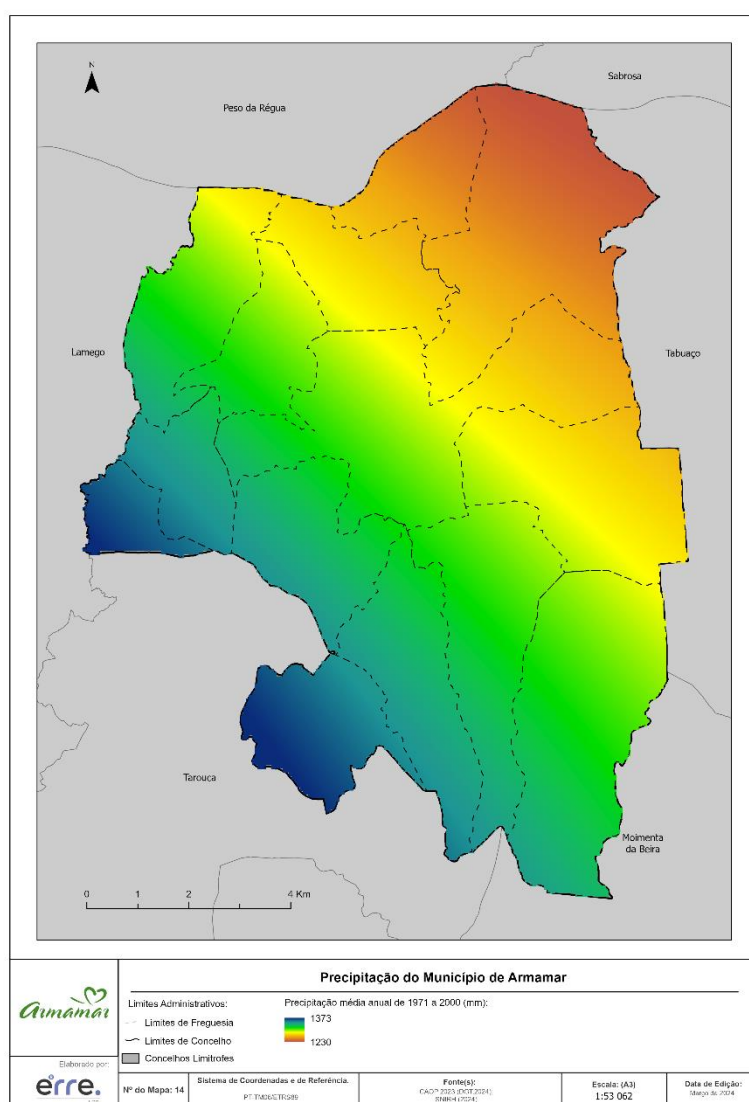


Figura 13 – Precipitação no Município de Armamar

6.2.2. Impactes e vulnerabilidades

A vulnerabilidade climática consiste numa combinação dos possíveis impactes causados pela exposição e sensibilidade ao clima e pela capacidade de adaptação. Na maioria das vezes refere-se a consequências prejudiciais ou indesejadas.

De forma a investigar os potenciais impactes e vulnerabilidades atuais existentes no concelho de Armamar, efetuou-se uma análise às áreas mais suscetíveis de influenciar o dia-a-dia da população assim como, a sua riqueza natural, tais como: a agricultura, floresta, economia, segurança e bens das pessoas, recurso hídricos, saúde humana, transportes e comunicações e recursos hídricos.

Agricultura

A agricultura, de uma maneira geral em Portugal, tem vindo a ser gravemente afetada pelas alterações climáticas que se têm verificado nas últimas décadas, especialmente pela ocorrência de secas e outros eventos extremos, projetando-se o agravamento das tendências observadas ao longo dos próximos anos.

São vários os fatores críticos para a adaptação da agricultura às alterações climáticas expectáveis e entre eles temos alguns principais exemplos como a disponibilidade de água e a capacidade de rega, a fertilidade do solo e a prevenção da erosão, a gestão de risco face aos eventos extremos e à maior variabilidade climática, entre outros.

No que respeita à distribuição municipal do território destinado à agricultura (Figura 14), observa-se a presença massiva de culturas permanentes, onde apenas não marcam uma presença tão expressiva nas regiões este e sul, dado que estas são maioritariamente ocupadas por floresta.

As culturas temporárias e áreas agrícolas heterogéneas, com exceção da região norte do concelho, marcam pontualmente presença pela restante área e sem grande expressividade.

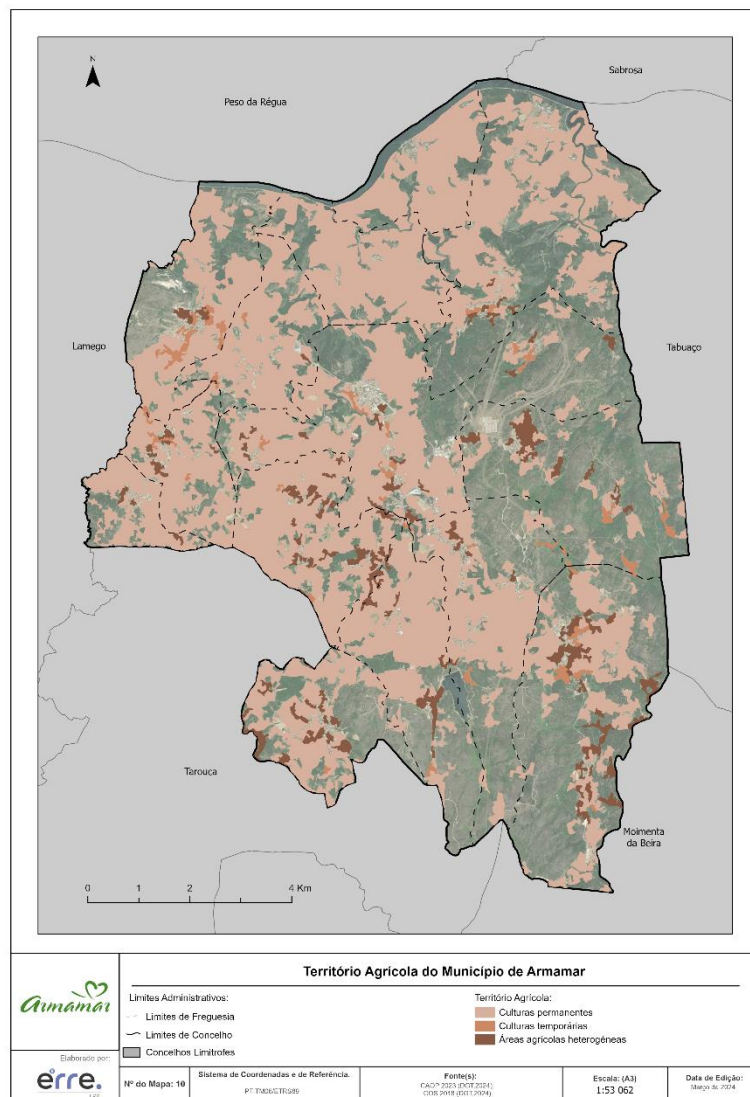


Figura 14 – Território agrícola do Município de Armamar

Floresta

As alterações climáticas apresentam a capacidade de impactar direta ou indiretamente os sistemas florestais, comprometendo a sua capacidade de proporcionar um conjunto vasto de bens e serviços. Destacam-se entre os principais impactes das alterações climáticas os seguintes:

- Agravamento das condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios;
- Aumento dos riscos associados às pragas e doenças;
- Alteração da distribuição geográfica dos nichos ecológicos das espécies: perda de vitalidade de povoamentos e da produtividade dos povoamentos florestais.

No concelho de Armamar a área florestal apresenta um impacto relevante, já que retém cerca de 26% da área do Município, ocupando sobretudo as regiões este e sul (Figura 15).

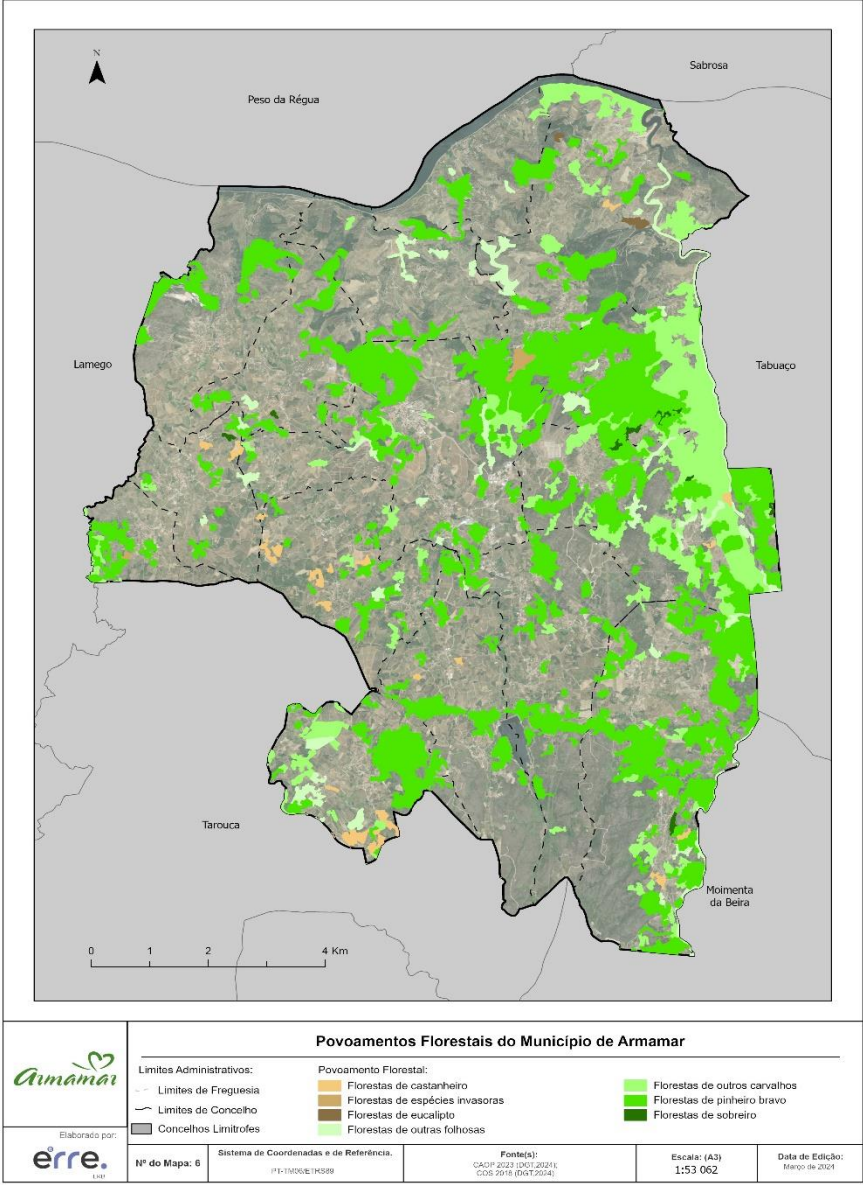


Figura 15 - Povoamentos Florestais do Município de Armamar

Tabela 5 - Dados dos povoamentos florestais no concelho de Armamar. Fonte: COS 2018

Freguesia	Área Freguesia	Área Florestal	% de Floresta (por freguesia)	Florestas de outros carvalhos	Florestas de Pinheiro Bravo	Outras folhosas	Eucalipto	Outras Resinosas	Espécies Invasoras	Castanheiros	Sobreiro
Aldeias	519,13	77,5	14,93		72,35	4,11					1,04
Armamar	1675,46	678,47	40,49	166,5	465,65	37,88				1,07	7,37
Cimbres	607,33	210,6	34,68	41,85	122,85	26,68				19,22	
Folgosa	480,32	45,93	9,56	3,26	38,93	3,74					
Fontelo	751,97	80,36	10,69		80,36						
Queimada	425,32	36,01	8,47	2,68	21,92	4,68				5,09	1,64
Queimadela	248,2	55,92	22,53	8,64	45,81				1,47		
Santa Cruz	788,2	89,92	11,41	0,0057	87,36	0,46				2,09	
São Cosmado	1395,36	456,34	32,7	44,63	381,65	21,55				5,63	2,88
São Martinho das Chãs	966,78	132,79	13,74	14,78	117,37	0,64					
União de Freguesias de Aricera e Goujoim	1064,94	586,74	55,1	278,07	262,5	37,22				3,74	5,21
União de Freguesias de São Romão e Santiago	693,32	86,11	12,42	14,78	50,09	5,25				15,99	
União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião	1502,95	449,78	29,93	155,81	232,16	39,87	7,2		12,48	2,26	
Vacalar	603,84	61,78	10,23	1,91	41,64	18,23					
Total (ha)	11723,12	3048,25	26	732,9157	2020,64	200,31	7,2	0	13,95	55,09	18,14
							3048,2457				

No que respeita aos povoamentos florestais o mais relevante é o de pinheiro-bravo, que ocupa 17% (2021ha) da área concelhia. A floresta de carvalhos representa 6% (733ha) da área. Os povoamentos de outras folhosas compreendem 1,7% (200ha) do território. As florestas de menor relevo no Município são a de eucalipto (0,05%, 7ha), a de espécies invasoras (0,1%, 14ha), a de sobreiros (0,2%, 18ha) e a floresta de castanheiros (0,5%, 55ha).

A floresta em Armamar é predominantemente composta por pinheiro-bravo, que ocupa 66% da área florestal. Segundo os limites administrativos, as freguesias com maior área florestal são Armamar, União de freguesias de Aricera e Goujoim e a freguesia de São Cosmado. Analisando a tabela anterior, podemos verificar que algumas das freguesias apresentam uma percentagem de floresta superior a 30% da área, destacando-se a freguesia de Armamar e a União de Freguesias de Aricera e Goujoim.



A Carta das Áreas Ardidas do concelho de Armamar (Figura 16) indica que os incêndios se concentram essencialmente no limite oeste do concelho e na região centro-este. Ao nível da ocupação do solo, estas regiões, são ocupadas por povoamentos florestais, embora se situem junto a áreas de ocupação agrícola.

Entre os anos de 2017 e 2022, São Martinho das Chãs (em 2021), Queimadela (em 2022) e Armamar e Queimada (em 2017) foram as freguesias afetadas pelos incêndios.

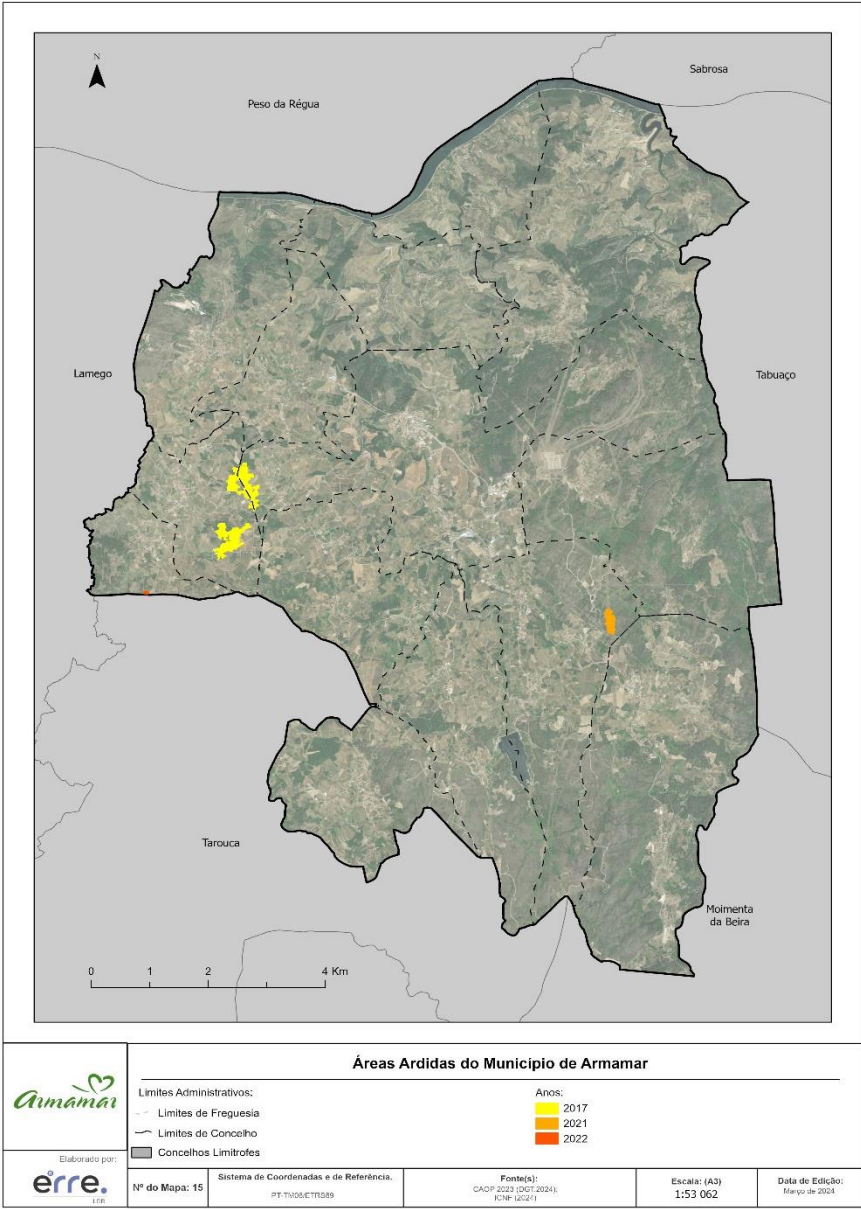


Figura 16 - Áreas Ardidas do Município de Armamar

Economia

A economia de Armamar, no seu conjunto, depende significativamente do setor do comércio e dos serviços, uma vez que o concelho se encontra localizado na região do Douro, encontrando-se assim vulneráveis aos efeitos das alterações climáticas, na medida em que estão, na sua grande maioria, localizados em zona sensíveis. A sua localização implica algumas restrições no que diz respeito ao acesso dos cidadãos a determinados bens e serviços, por isso mesmo é essencial criar condições para a implementação de uma adequada adaptação aos impactes.

É importante também fazer referência ao setor industrial uma vez que este apresenta uma elevada importância no contexto da economia regional que pode estar sujeita aos impactes expectáveis resultantes das alterações climáticas implicando assim o desenvolvimento de medidas de adaptação que minimizem os potenciais danos.

O setor do Turismo, também representa uma forte dependência económica do Município, daí ser imprescindível ter em atenção a possíveis impactes das alterações climáticas como a perda de biodiversidade, a degradação da paisagem, ou até mesmo o aumento da incidência de doenças transmitidas por determinados organismos.

Segurança de pessoas e bens

No contexto das mudanças climáticas, a segurança de pessoas e bens torna-se um setor de extrema importância. As projeções climáticas indicam um potencial aumento do risco e da severidade de eventos extremos, o que poderia acarretar consequências mais graves para infraestruturas e pessoas. A necessidade de proteger tanto as pessoas quanto as estruturas face a esses eventos extremos é crucial devido ao potencial destrutivo que podem causar.

O Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Armamar (PMEPC-Armamar), foi elaborado pelo Município de Armamar em conformidade com o disposto na Resolução da Comissão Nacional de Proteção Civil n.º 25/2008, de 18 de julho que estabelece os critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização de planos de emergência de proteção civil. É um documento que abrange todo o território do Município

abrangendo uma área total de 117 km², dividida em 14 freguesias ou uniões de freguesias.

O PMEPC-Armamar enumera as seguintes tipologias de risco com maior probabilidade de ocorrência e os seus riscos associados:

Riscos Naturais:

- Sismos;
- Radiológicos (radão);
- Movimentos de massa;
- Cheias e inundações;
- Secas;
- Ondas de calor.

Riscos Mistos:

- Incêndios florestais;
- Degradação dos solos;
- Desertificação.

Riscos Tecnológicos:

- Incêndios urbanos;
- Acidentes industriais graves;
- Colapso de estruturas (barragens, diques, pontes e viadutos).

Alguns dos riscos naturais mencionados podem ter influência dos fatores climáticos que podem influenciar tanto a sua ocorrência quanto as suas consequências. Eventos como movimentos de massa, cheias e inundações e incêndios florestais podem ser agravados ou influenciados por condições climáticas específicas, aumentando o risco para pessoas e bens.

Saúde Humana

As alterações climáticas podem, de facto intensificar fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, secas e inundações, que por sua vez têm potencial de desencadear problemas de saúde. Entre esses problemas estão doenças transmitidas pela água, por vetores (como mosquitos que carregam doenças como a dengue ou malária), contaminação alimentar e problemas associados à poluição do ar.

De maneira a lidar com esses desafios, garantir o acesso aos cuidados de saúde é fundamental. Esses cuidados podem ser oferecidos por meio de uma série de equipamentos e serviços disponíveis para a população dentro da área geográfica do município, provendo tratamento e assistência médica adequada em resposta a potenciais problemas de saúde decorrentes das alterações climáticas.

O concelho de Armamar dispõe de:

- Unidade de Saúde Familiar de Armamar – USF Armamar;
- Unidade de Cuidados na Comunidade – UCC Terras do Douro.

Transporte e comunicações

A crescente frequência de fenómenos meteorológicos muito severos que possam ocorrer e atingir importantes infraestruturas de transporte e comunicações constitui um risco significativo para a segurança de pessoas e bens e para o funcionamento da economia e da sociedade em geral.

Por esse motivo é importante minimizar os efeitos de tais impactes, adotando medidas de carácter preventivo que tenham como objetivo identificar, priorizar, programar e concretizar, mas que também apresentem um cuidado no planeamento de ações de emergência que permitam, em situações de eventos adversos, manter em operação os serviços de transporte e de telecomunicações, essenciais para o desenvolvimento das próprias operações de socorro e proteção.

A rede viária do concelho encontra-se representada no mapa (Figura 17) que corresponde às redes viárias principais, locais e complementares existentes no município. Sendo que as redes viárias principais correspondem à Nacional 222, que atravessa o concelho a norte, junto ao rio Douro e a Nacional 313, que dá acesso à vila de Armamar. As extensões das mesmas compreendem os seguintes valores:

- Rede Distribuidora Principal: 14,71 km
- Rede Rodoviária Complementar: 299,62 km
- Rede Rodoviária Distribuidora Local: 78,218 km

As redes rodoviárias complementares e locais distribuem-se pelo território garantindo o acesso de pessoas, mercadorias, meios de socorro, entre outros a todas as freguesias do município. Contudo, como é possível

verificar no mapa, as áreas mais declivosas carecem de meios de circulação deste tipo.

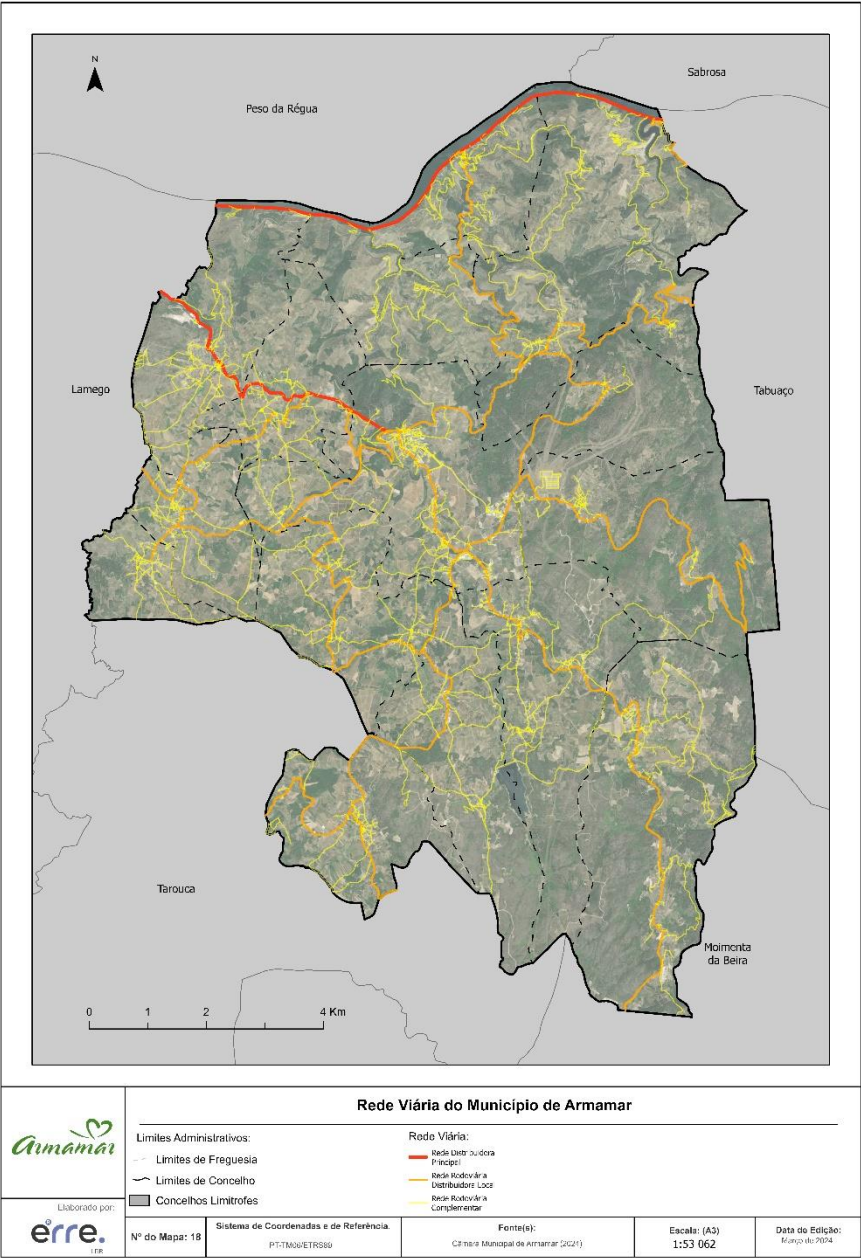


Figura 17 - Rede Viária do Município de Armamar

Recursos hídricos

A área do município de Armamar é drenada (Figura 18) pela bacia hidrográfica do rio Douro, o principal rio da região, que banha as freguesias de Fontelo, Vacalar, Folgosa e a União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião, a norte do concelho. A este corre o rio Tedo, o segundo curso de água mais importante, que funciona como fronteira física parcial entre o município de Armamar e o município de Tabuaço.

A Ribeira de Temilobos é o curso de água mais importante nascido no município, sendo a sua nascente na Serra de Lumiares e desaguardo diretamente no rio Douro, no lugar da Foz, perto de Vacalar. Importa também salientar que esta ribeira inclui a barragem de Lumiares e cuja bacia se encontra situada na fronteira das freguesias de Santa Cruz e São Martinho das Chãs.

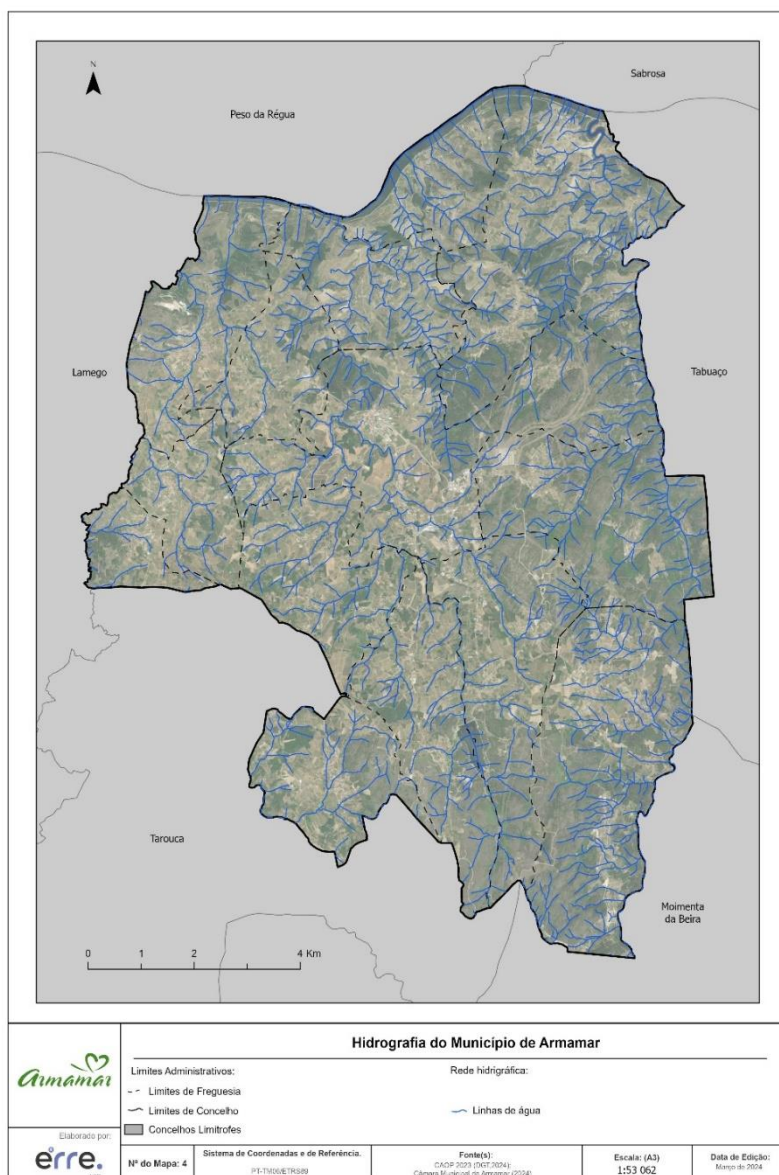


Figura 18 - Hidrografia do Município de Armamar

O concelho de Armamar é também constituído por inúmeros rios e ribeiros, que por consequência fazem parte de bacias hidrográficas para onde escoam as suas águas (Figura 19). Desta forma, existem no concelho imensas bacias hidrográficas de pequenas dimensões que recolhem as águas e as direccionam para uma das maiores bacias do país, a bacia hidrográfica do rio Douro.

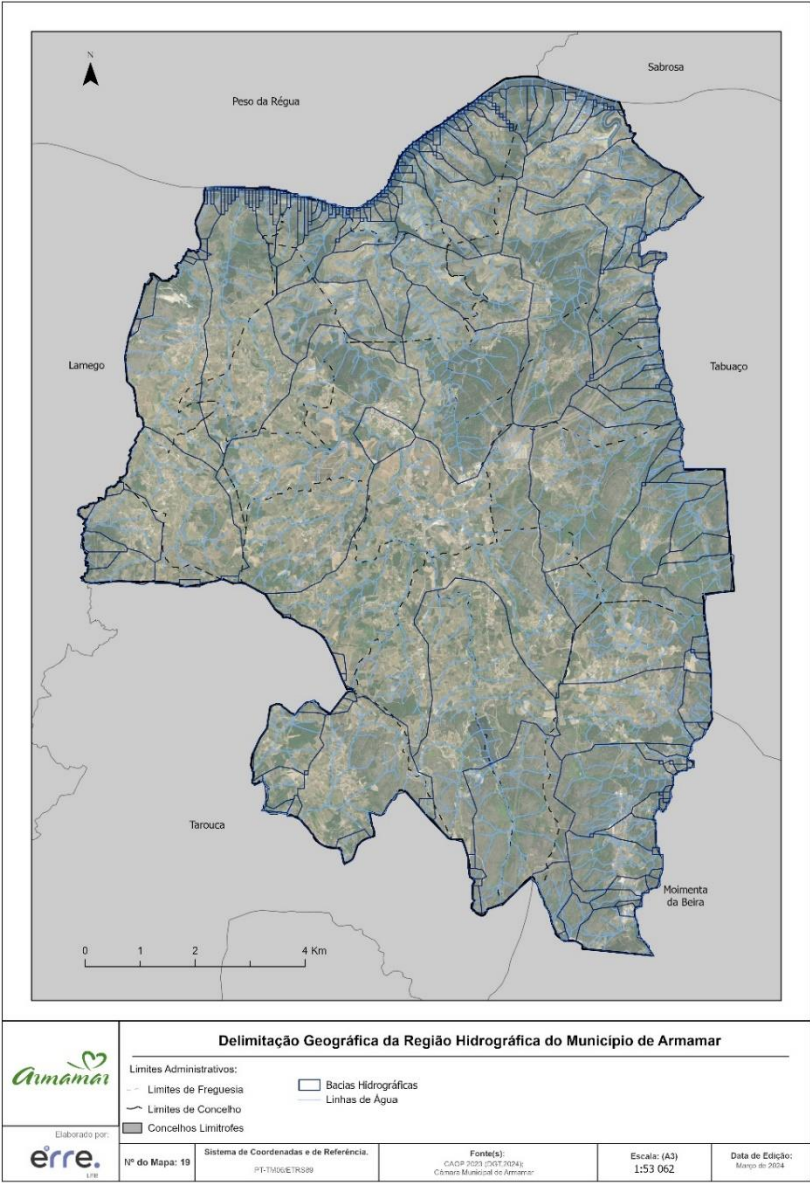


Figura 19 - Delimitação Geográfica da Região Hidrográfica do Município de Armamar

Toda a área do concelho de Armamar é coberta por inúmeras linhas de água (Figura 20), que escoam para a bacia hidrográfica do rio Douro. Contudo, tanto as zonas sujeitas a inundações, como as zonas ameaçadas pelas cheias se localizam a norte, nas freguesias de Vacalar, Folgosa e União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião.

As zonas suscetíveis correspondem às margens dos principais rios e ribeiras que desaguam no rio Douro e por isso chegam a transportar grandes volumes de água, além de que se situam em locais de declives acentuados, como é o caso do Rio Tedo e da Ribeira de Temilobos, por exemplo.

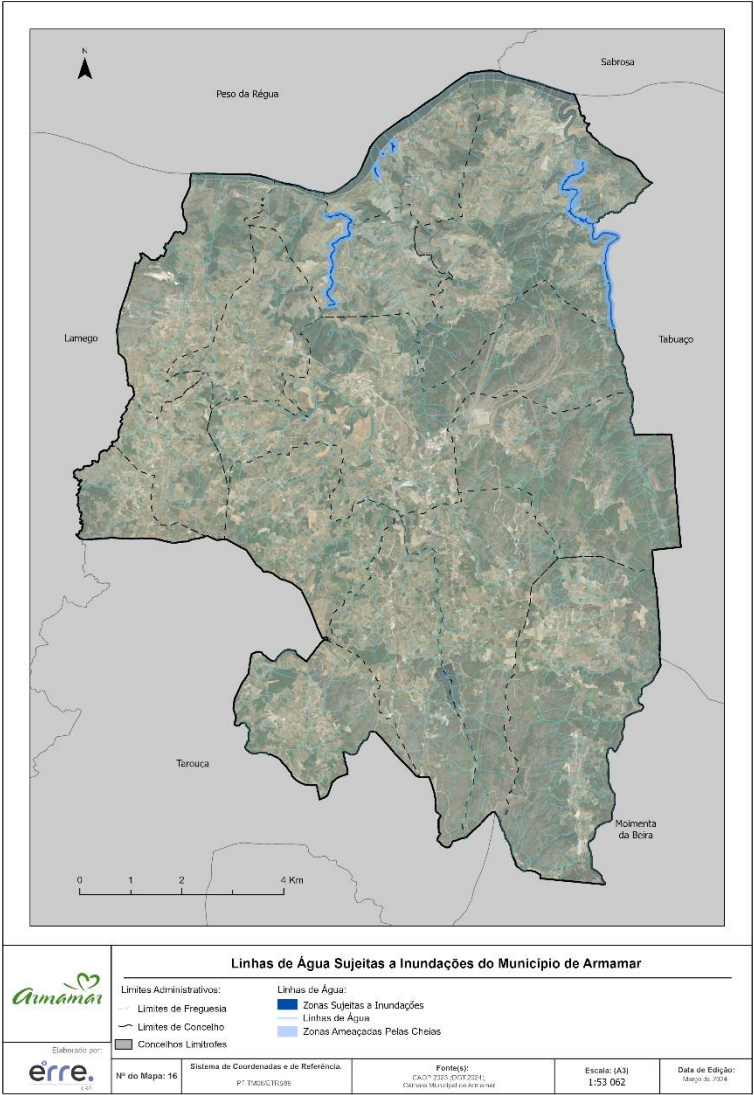


Figura 20 – Linhas de água sujeitas a inundações no Município de Armamar

7. Visão

A informação presente no PMAC de Armamar pretende tornar-se numa ferramenta de integração e gestão das políticas de ação climática e contribuir para a promoção da qualidade de vida para a comunidade.

Em função das orientações para a mitigação e adaptação às alterações climáticas promovidas pelas políticas e princípios nacionais e europeus, assim como, na concretização do PAIAC Douro, do PAES e da Agenda Local 21 do município de Armamar adota a seguinte visão estratégica para a Ação Climática:

- Munir a comunidade de conhecimento e capacidade de interpretar os potenciais impactos das alterações climáticas bem como transformar os desafios em oportunidades que promovam o desenvolvimento económico, social e ambiental do concelho;
- Definir estratégias (económicas e sociais) de forma a gerir corretamente os recursos existentes numa perspetiva sustentável;
- Dar continuidade à transição energética, tornando o município de Armamar competitivo e na vanguarda da descarbonização.

8. Objetivos e Metas

A criação do PMAC de Armamar tem como objetivo servir de instrumento de política climática de forma a, eficazmente, orientar as atividades diárias da comunidade, do tecido municipal e empresarial na oposição às mudanças climáticas.

O PMAC visa estabelecer metas de mitigação e adaptação a nível municipal tendo em vista o aumento da resiliência climática e a diminuição dos fenómenos extremos esperados e previsíveis. Isto torna-se especialmente

relevante considerando o aumento da intensidade, frequência e gravidade desses eventos ao longo do tempo.

Para tal, o PMAC irá ao encontro das metas e dos objetivos do RNC 2050, PNEC 2030, ENAAC 2020, P-3AC, LBC, ENAR 2020 e CELE, já detalhados no capítulo 6.

Em suma, é ambição do PMAC de Armamar, a par dos objetivos nacionais, regionais:

- Descarbonizar a produção de eletricidade;
- Explorar oportunidades socioeconómicas para o município;
- Promover a eficiência energética dos edifícios quer no setor residencial quer no setor empresarial;
- Apostar em mais fontes de energia renovável;
- Sensibilizar a população para a ocorrência de eventos climáticos extremos e para os impactes de risco;
- Capacitar os técnicos municipais no âmbito da atuação da ação climática;
- Dotar o município de informação para uma resposta mais eficaz a eventos como os incêndios florestais, inundações, cheias e ondas de calor;
- Promover o ecoturismo de forma a minimizar os impactes negativos nos ecossistemas;
- Promover mais formas de mobilidade sustentável;
- Promover o modelo de economia circular e de baixo carbono para limitar a utilização de recursos no consumo e na sua produção.

Para além destes objetivos gerais, nos capítulos seguintes apresentam-se metas de carácter mais específico.

9. Mitigação

Metodologia

Através do Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC) e da Lei de Bases do Clima (LBC) foram estabelecidas metas de redução de emissões de modo que Portugal se aproxime o máximo possível da Neutralidade Carbónica até 2050.

Neste capítulo apenas elucidaremos os tópicos de interesse visto que, disponibilizaremos o “Dossier de Emissões” separadamente onde os mesmos serão detalhados

Para a realização das projeções das emissões de GEE, derivadas do consumo energético, foi tido em conta o ano 2009 como ano base. Este ano serve como ponto de partida para acompanhar a evolução das emissões ao longo do tempo. O segundo ano é 2019, o último ano com informações completas em termos de energia e emissões do território antes da pandemia COVID-19. Este serve como referência para definir a situação energética e as emissões do município antes dos impactes da pandemia.

Para o cálculo das emissões não energéticas, foi utilizado o relatório da APA “Emissões de Poluentes Atmosféricos Por Concelho – 2015, 2017 e 2019” considerando o ano de 2015 como base.

De acordo com o guia GHG Protocol “*Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories*”, as emissões são categorizadas quanto à fonte nos seguintes setores:

- Energia Estacionária;
- Processos Industriais e uso de produtos (IPPU);
- Transportes;
- Resíduos e Águas Residuais;
- Agricultura, Floresta e Uso do Solo (AFOLU).

A caracterização da situação atual foi abordada nos aspetos de:

- Consumo de energia;
- Emissões energéticas;
- Emissões não-energéticas.

De forma a comparar a situação atual com as projeções foi realizada uma matriz energética prospetiva utilizando as metas do PNEC (Tabela 6) como base para aferir os valores para a redução de emissões por setor (Figura 21) e projeções de emissões totais (Figura 22) considerando as metas de redução da Lei de Bases do Clima.

Tabela 6 - Metas de Redução por Setor (PNEC 2030)

Setor	Metas redução PNEC 2030 (%)
Agricultura	11
Residencial	35
Transportes	40
Serviços	70
Resíduos e águas residuais	30
TOTAL	55

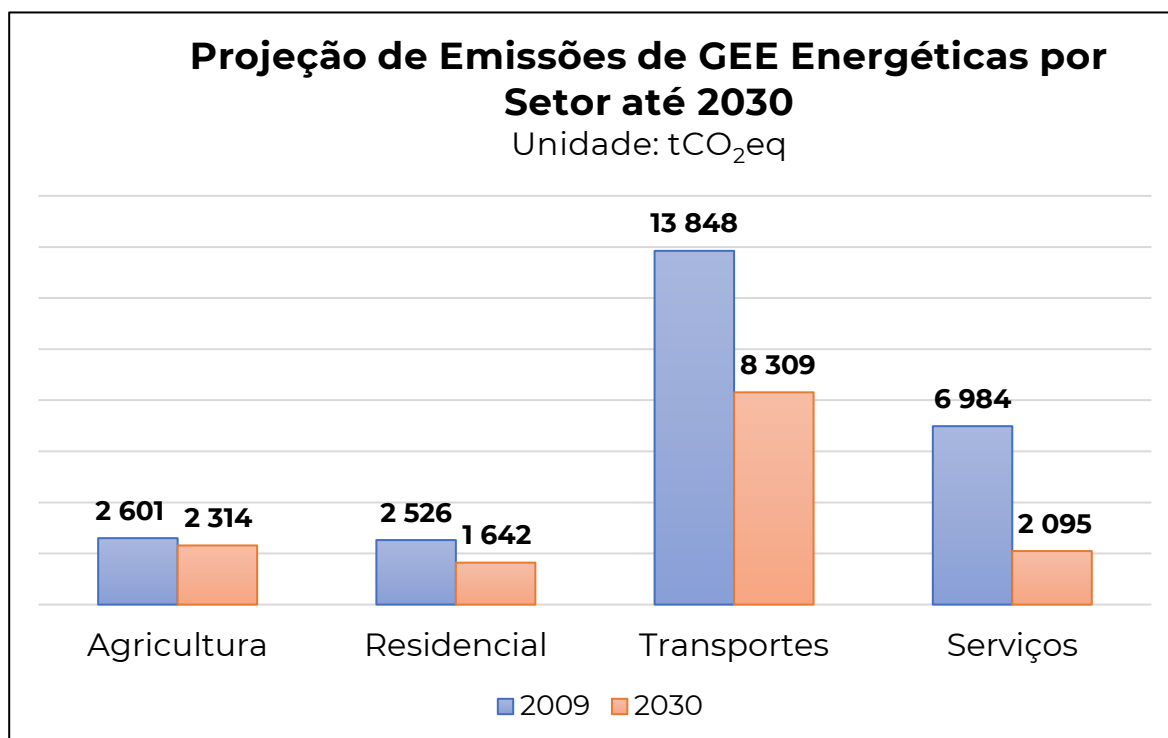


Figura 21 - Projeção de Emissões de GEE Energéticas por Setor entre 2009 e 2030 (PNEC 2030)

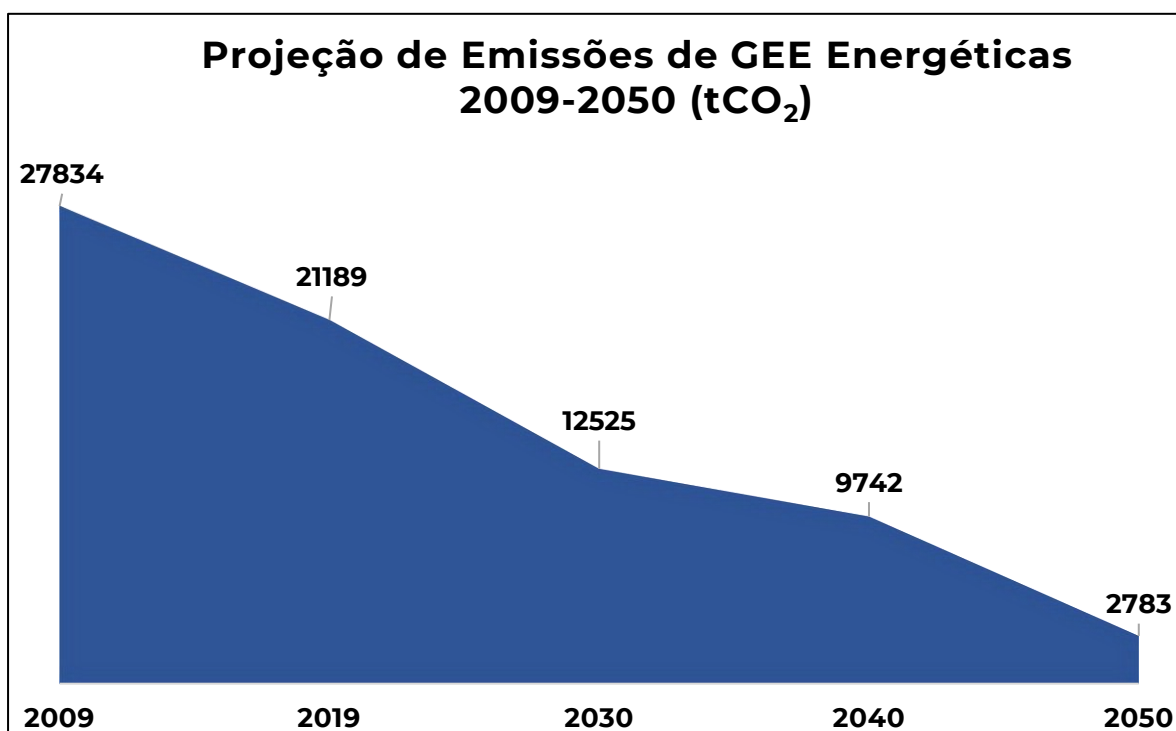


Figura 22 - Projeção de Emissões de GEE Energéticas Totais entre 2009 e 2050 (Lei Bases Clima)

10. Adaptação

De forma a minimizar os impactos nos ecossistemas e os seus efeitos negativos, a adoção de medidas de adaptação face às alterações climáticas é de cariz prioritário.

No presente capítulo pretende-se criar uma matriz de vulnerabilidades e analisar situações de risco a que o município se encontra exposto de forma a encontrar medidas de adaptação ajustadas à realidade local.

A matriz de risco foi criada tendo em conta a bibliografia adaptada às alterações climáticas do PAIAC Douro e a elaboração das medidas de adaptação teve em conta a informação inerente a essa matriz de risco bem como a análise das áreas de suscetibilidade ao risco.

Sensibilidade do território a estímulos climáticos

A sensibilidade climática refere-se à resposta de um sistema - seja de forma prejudicial ou benéfica - a estímulos relacionados ao clima. Esse efeito pode manifestar-se de maneira direta, como mudanças na produtividade agrícola em resposta a variações na média, alcance ou flutuações de temperatura. Também pode ser indireto, como os danos ocasionados pelo aumento na frequência de inundações devido à elevação do nível do mar.

De facto, um estímulo climático pode impactar um sistema de maneiras distintas, dependendo das particularidades do território. Por exemplo, uma mudança na temperatura durante o verão pode influenciar o setor do turismo de forma positiva ou negativa, com base nas condições climáticas predominantes. Ao mesmo tempo, o setor agrícola pode se beneficiar ou não de um aumento na precipitação, de acordo com vários fatores locais.

Os estudos mais abrangentes já realizados (Relatórios dos Projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II), compreendendo uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX, permitem inferir as seguintes tendências no clima nacional:

- Variações nos padrões de nebulosidade, humidade relativa e insolação;

- Variabilidade interanual nos valores de precipitação na ilha dos Açores com diferentes graus de expressão nas suas ilhas o que se traduz numa alteração significativa do padrão sazonal;
- Irregular tendência na precipitação;
- Diminuição do número de ondas de frio;
- Variações nas temperaturas máxima e mínima com recente tendência de aproximação destes valores que se traduz na diminuição da amplitude térmica;
- Mudanças na temperatura média (aquecimento mais acelerado em 1976-2000);

Nos separadores seguintes abordaremos as diferentes sensibilidades da região (ambiental, física, social, cultural e económica) a diferentes estímulos climáticos de forma a potenciarmos o município de Armamar na adaptação a futuros cenários tendo em conta a interação intrínseca entre clima e território.

Sensibilidade Ambiental

Áreas propensas a erosão do solo

A erosão do solo resulta na perda da sua fertilidade e diminuição da espessura do solo, através de um processo sequencial resultante do destacamento e transporte de partículas do solo, por agentes designados de erosivos (água e vento).

De facto, observando os mapas de declives e das áreas propensas a erosão dos solos é perceptível a compatibilidade das localizações, já que em áreas de declives elevados os deslocamentos dos solos ocorrem com maior facilidade e recorrência.

Assim sendo, destacam-se as regiões norte, este e sul como as mais críticas no que respeita ao potencial risco de erosão dos solos, dada a dimensão das áreas propensas. No concelho de Armamar (Figura 23) todas as freguesias apresentam áreas propensas à erosão do solo, ainda que as freguesias a este e sudeste não sejam tão afetadas.

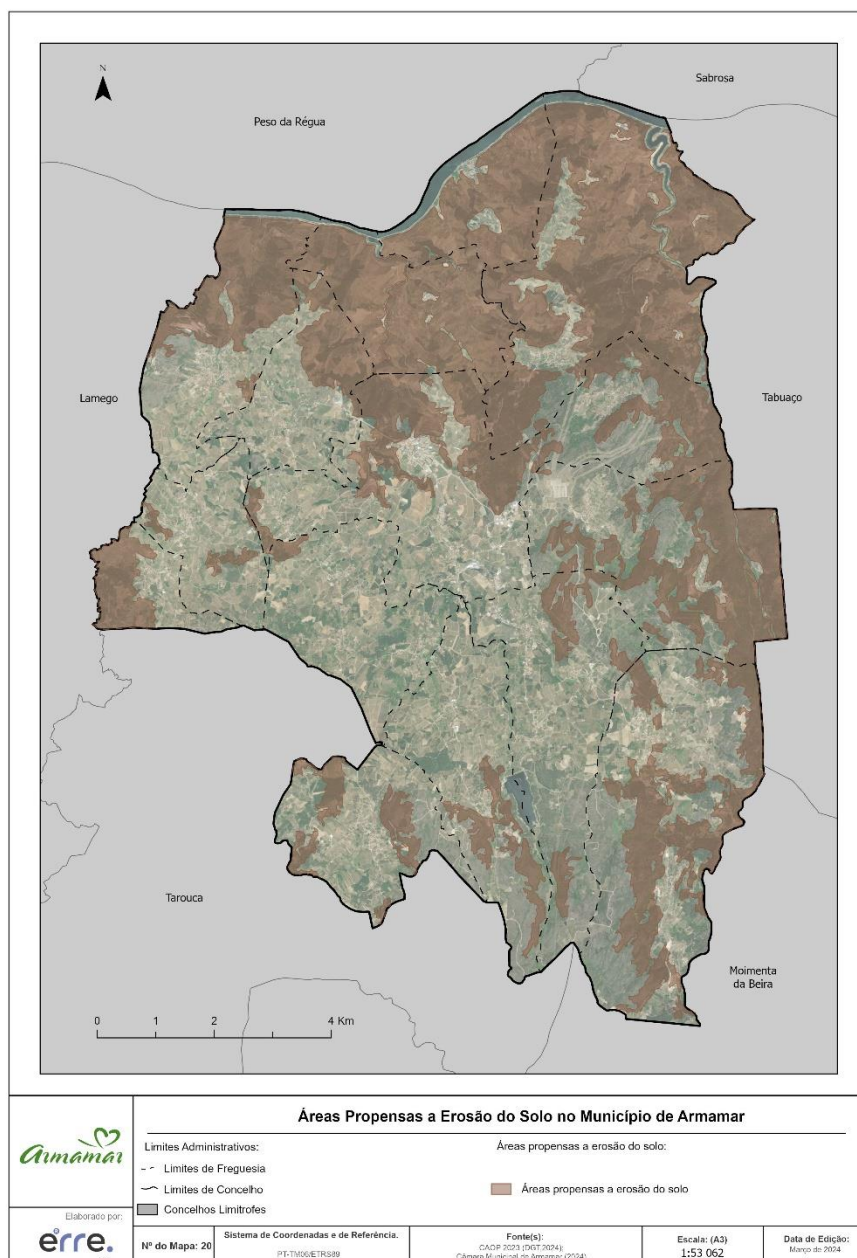


Figura 23 - Áreas propensas a erosão do solo no Município de Armamar

Floresta sensível a fogos florestais

Relativamente à área florestal sensível a incêndios esta corresponde a toda a área ocupada por floresta, independentemente da perigosidade alta ou muito alta. Assim sendo, as áreas em causa estão localizadas maioritariamente a norte e oeste, com alguma representatividade a sul e este (Figura 24).

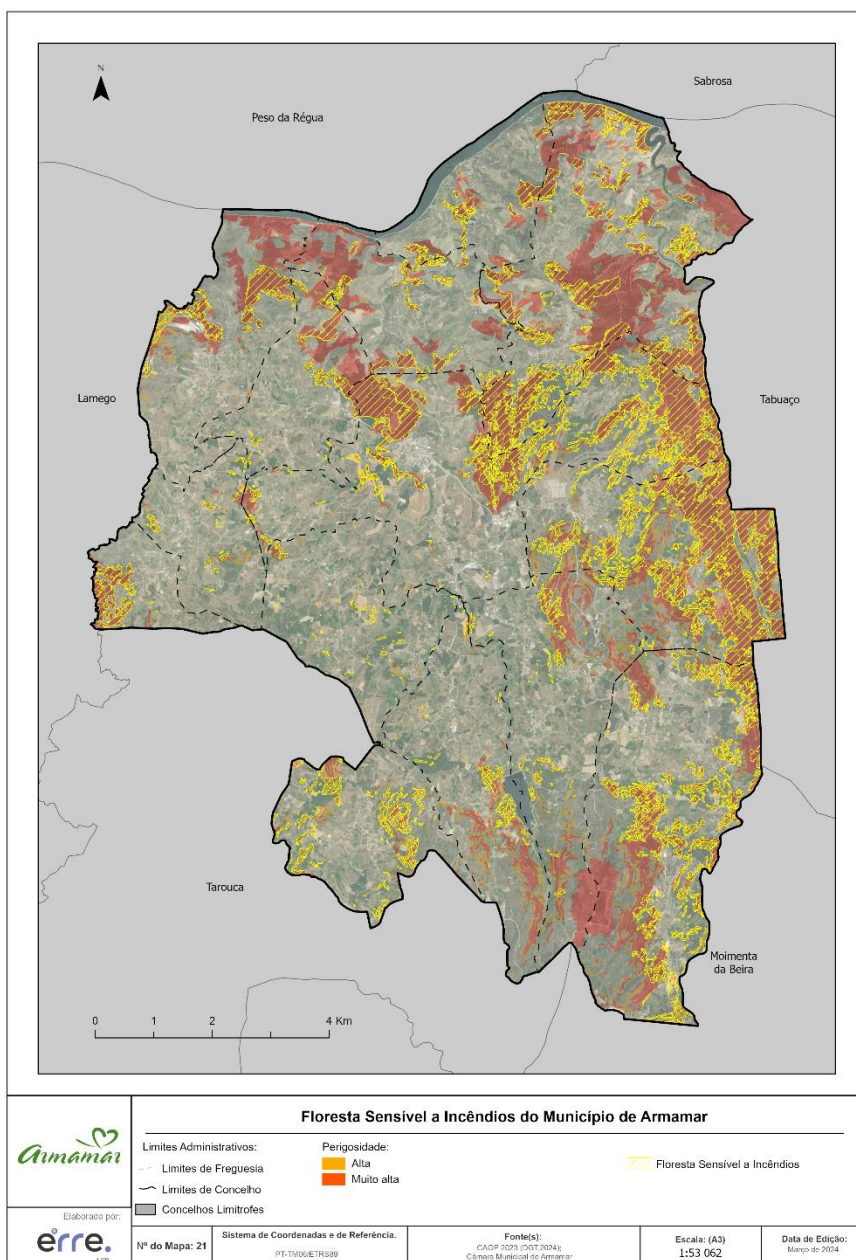


Figura 24 - Floresta sensível a incêndios do Município de Armamar

Sensibilidade física

Edifícios residenciais sensíveis a incêndios

Os edifícios residenciais sensíveis a incêndios (Figura 25) situam-se em áreas de perigosidade de incêndio alta e muito alta. De forma pontual, existem edifícios em risco no centro e sul do concelho, no entanto a norte é mais frequente encontrar situações de risco. De salientar que a única freguesia que não possui edifícios residenciais em risco é Queimadela.

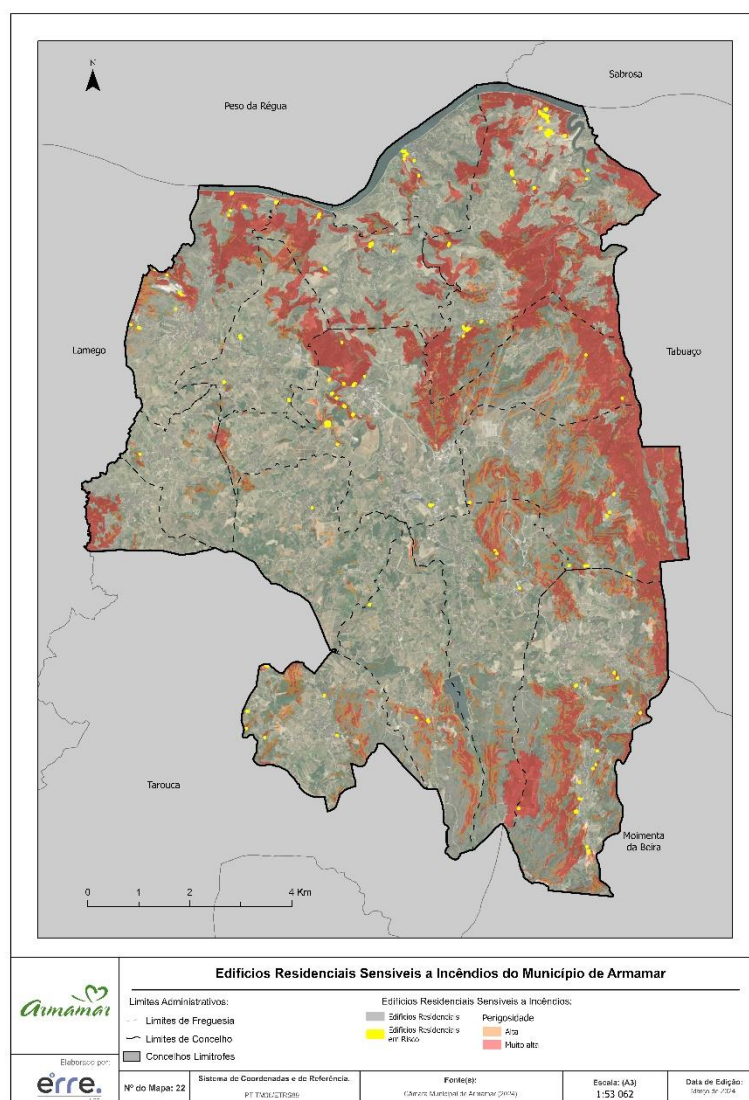


Figura 25 – Edifícios residenciais sensíveis a incêndios no Município de Armamar

Edifícios residenciais sensíveis a cheias

Os edifícios residenciais sensíveis a cheias (Figura 26) localizam-se em áreas ameaçadas pelas cheias, pelo que apenas edifícios situados nas imediações dos rios poderão ser afetados. Assim sendo, no concelho de Armamar, os edifícios em risco não têm uma representatividade expressiva e surgem de forma pontual nas margens do rio Tedo, ribeira de Temilobos e imediações do rio Douro. Desta forma, os edifícios residenciais suscetíveis a cheias estão localizados no norte do concelho, nas freguesias de Vacalar, Folgosa e União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião.

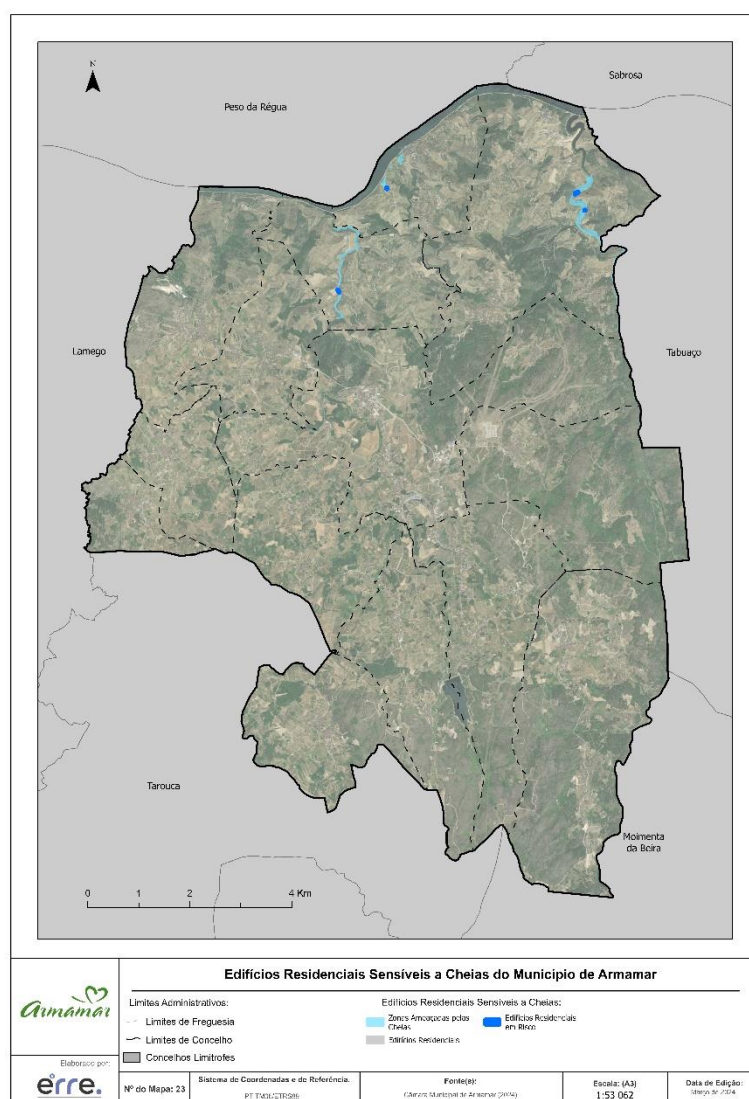


Figura 26 – Edifícios residenciais sensíveis a cheias no Município de Armamar

Edifícios residenciais sensíveis a erosão

Os edifícios residenciais sensíveis as erosões (Figura 27) localizam-se em áreas ameaçadas pelo risco de erosão. Assim sendo, no concelho de Armamar, os edifícios em risco têm uma maior representatividade nas regiões norte e nordeste. No entanto, existem casos pontuais e pouco expressivos a este, sul e oeste, sendo que a única freguesia que não apresenta qualquer edifício residencial em risco é a União de Freguesias de São Romão e Santiago.

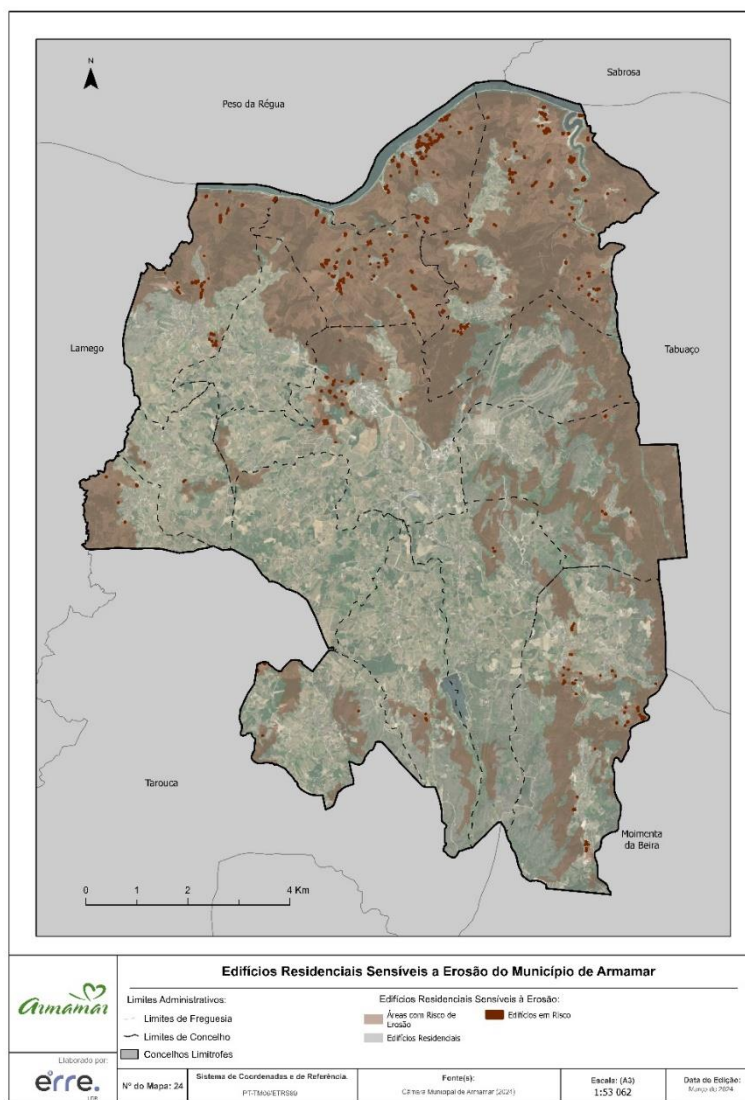


Figura 27 - Edifícios residenciais sensíveis a erosão do Município de Armamar

Equipamentos públicos sensíveis a cheias

Os equipamentos públicos sensíveis a cheias (Figura 28) localizam-se em áreas ameaçadas pelas cheias, pelo que apenas equipamentos públicos situados nas imediações dos rios poderão ser afetados. Assim sendo, o concelho de Armamar não possui quaisquer equipamentos públicos em risco. Contudo, na freguesia de Folgosa existe um espaço de uso especial bastante próximo a uma área ameaçada pelas cheias, junto à margem do rio Douro.

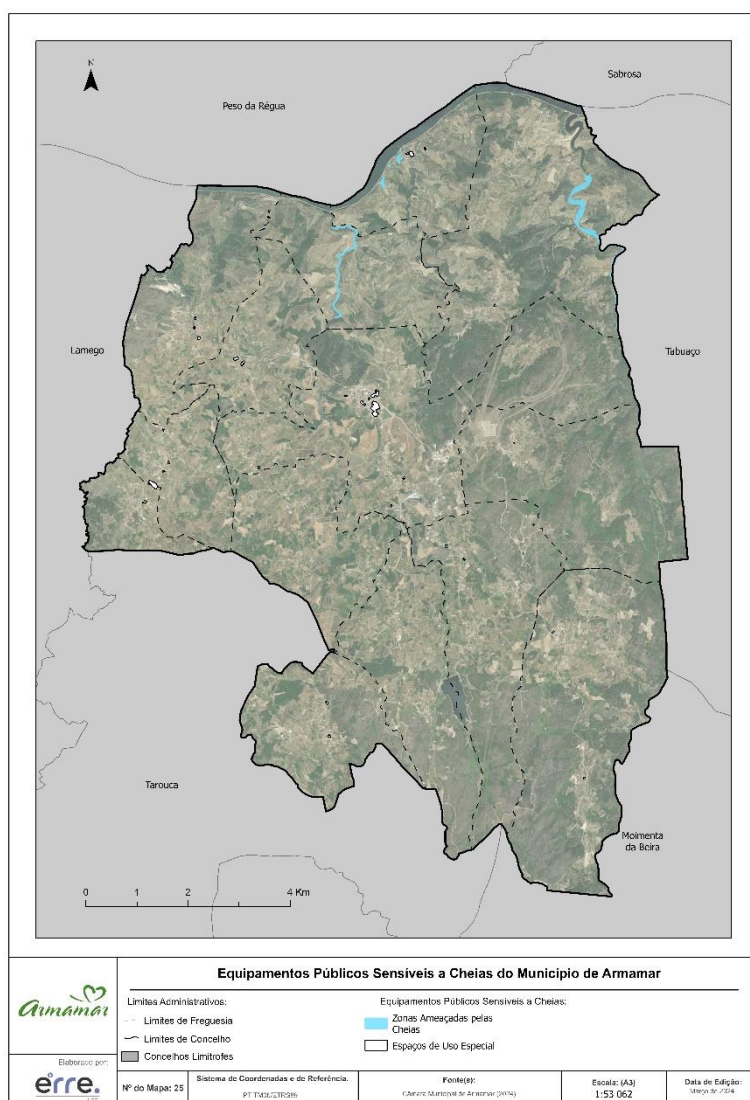


Figura 28 – Equipamentos públicos sensíveis a cheias do Município de Armamar

Equipamentos públicos sensíveis a incêndios

Os equipamentos públicos sensíveis a incêndios (Figura 29) localizam-se em áreas ameaçadas pelos incêndios. Assim sendo, o concelho de Armamar não possui quaisquer equipamentos públicos em risco. Contudo, existem alguns espaços de uso especial bastante próximos a áreas ameaçada pelo risco de incêndio, nomeadamente nas freguesias de Folgosa, Armamar, Cimbres e São Cosmado.

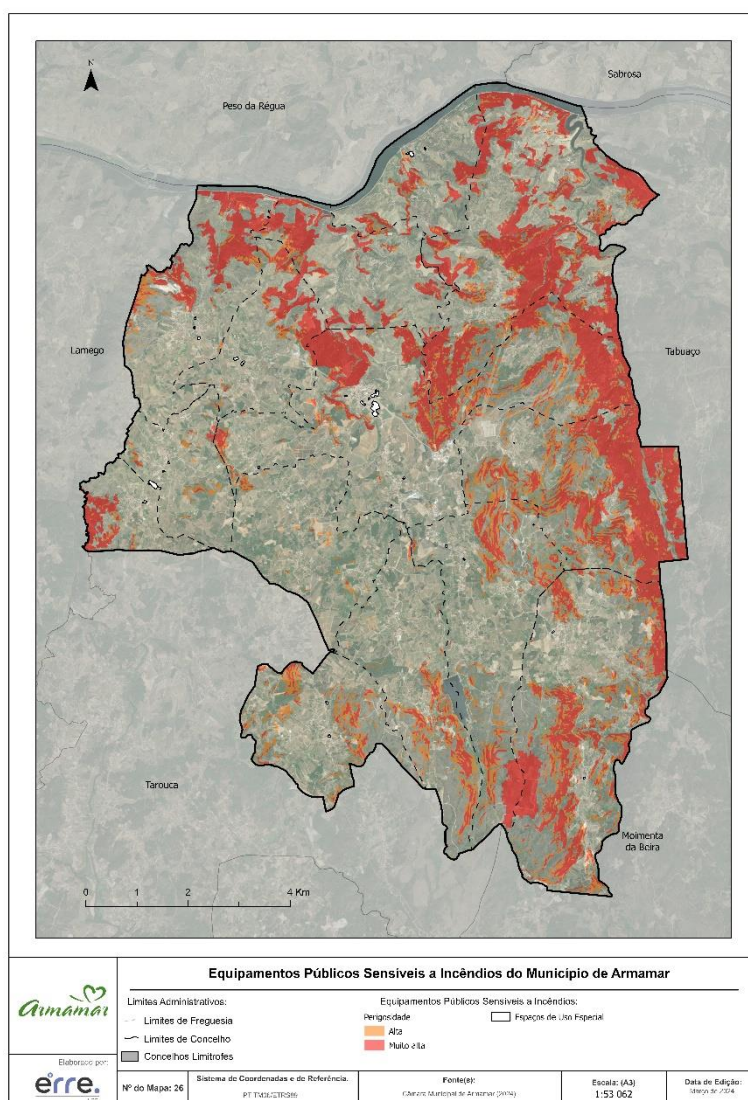


Figura 29 – Equipamentos públicos sensíveis a incêndios do Município de Armamar

Equipamentos públicos sensíveis a erosão

Os equipamentos públicos sensíveis as erosões (Figura 30) localizam-se em áreas ameaçadas pelo risco de erosão dos solos. Assim sendo, quando cruzados os dados, observa-se que o concelho de Armamar apenas possui um equipamento público em risco, situado na Vila de Armamar. Contudo, existem alguns espaços de uso especial bastante próximos a áreas ameaçadas pelo risco de erosão, nomeadamente nas freguesias de Folgosa e Armamar.

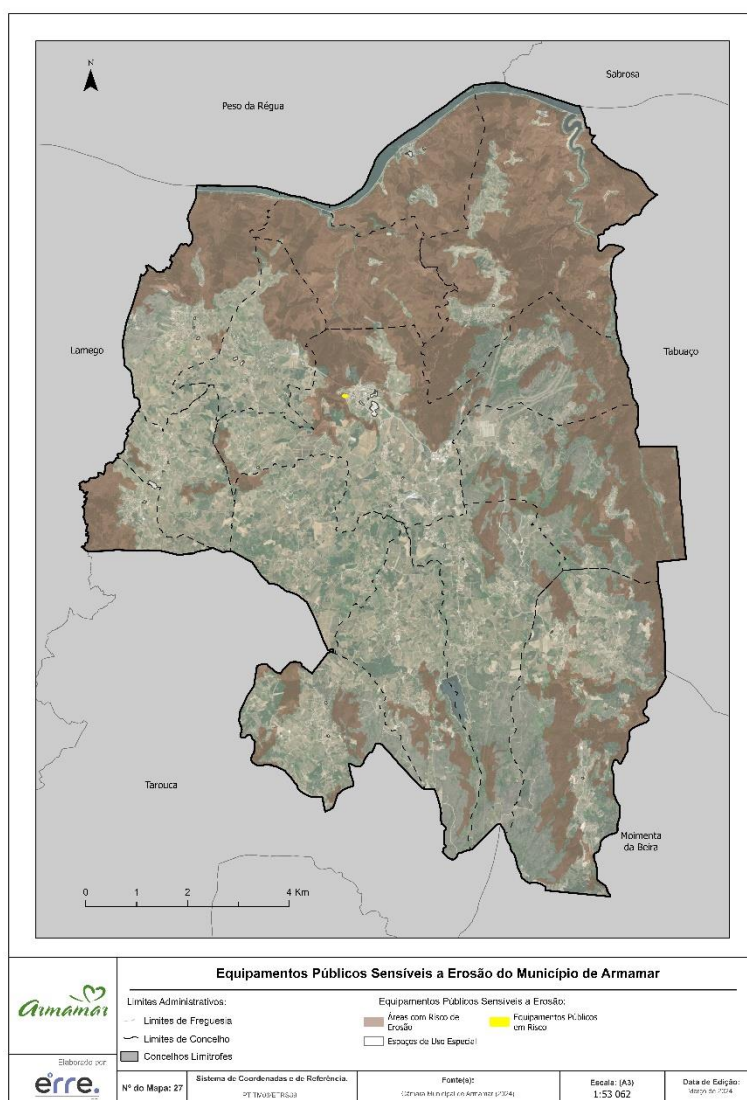


Figura 30 – Equipamentos públicos sensíveis a erosão do Município de Armamar

Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios

As infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios (Figura 31) localizam-se em áreas ameaçadas pelos incêndios. Assim sendo, dado que grande parte das linhas de energia elétrica atravessam florestas, o concelho de Armamar possui bastantes linhas energéticas em risco. Estas situações são mais expressivas a norte e este, onde o risco de incêndio também é maior e os declives mais acentuados. Contudo, existem alguns casos pontuais de risco nas áreas a sul e este. De salientar que as freguesias de Queimadela, Santa Cruz e União de Freguesias de São Romão e Santiago estão isentas de risco.

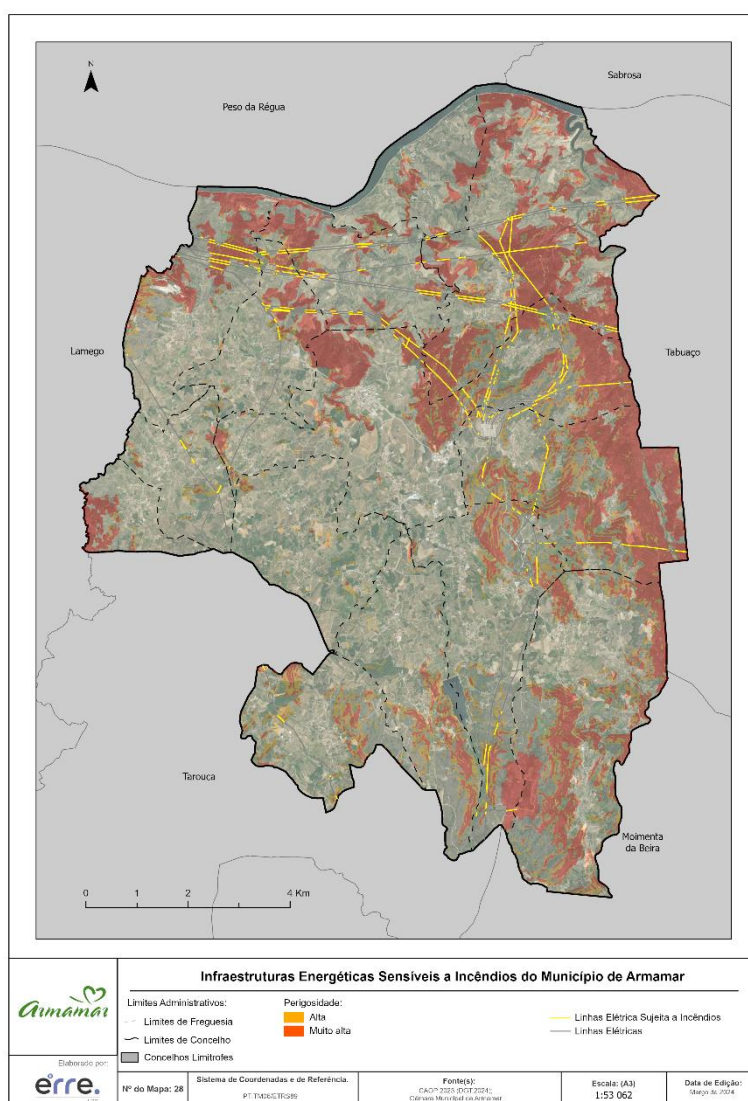


Figura 31 – Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios no Município de Armamar

Infraestruturas energéticas sensíveis a cheias

As infraestruturas energéticas sensíveis a cheias (Figura 32) localizam-se em áreas ameaçadas pelo risco de cheias. Assim sendo, quando cruzados os dados, observa-se que apenas duas freguesias poderão padecer deste risco, nomeadamente a freguesia de Vacalar e a União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião.

Estas situações ocorrem se, em caso de cheia, alguma das infraestruturas de suporte das linhas elétricas se danificar, portanto o risco é expressivo nas áreas sinalizadas como zonas ameaçadas pelas cheias onde passam as linhas elétricas.

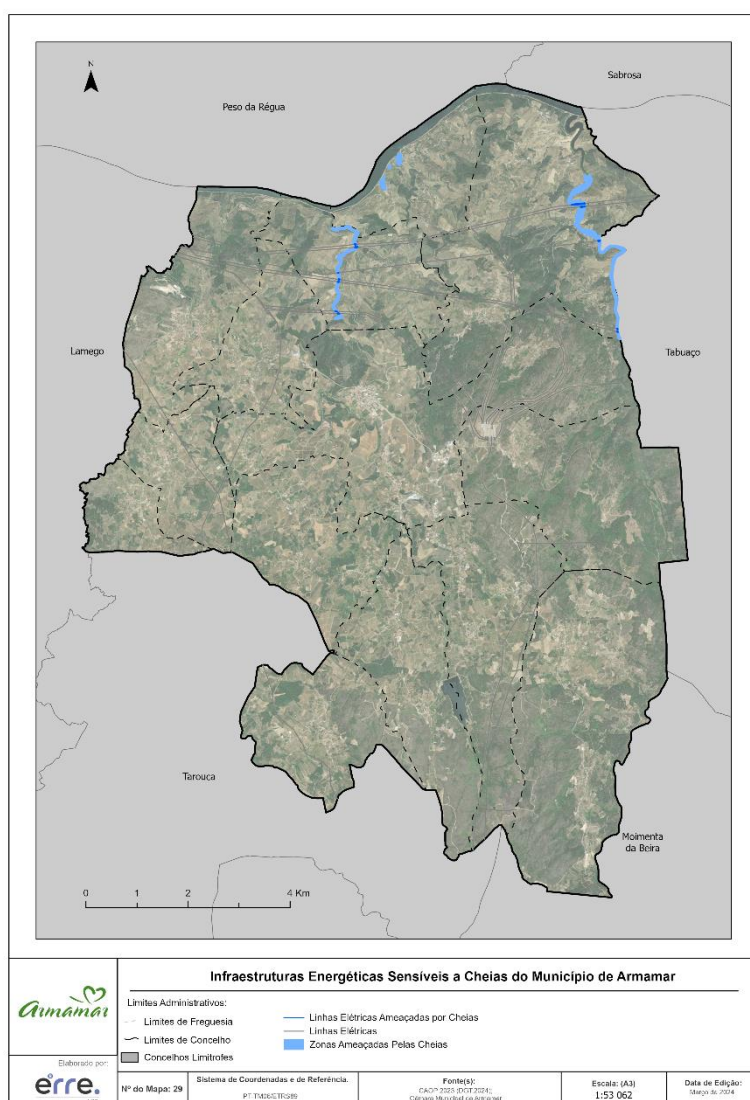


Figura 32 – Infraestruturas energéticas sensíveis a cheias no Município de Armamar

Infraestruturas energéticas sensíveis a erosão

As infraestruturas energéticas sensíveis as erosões (Figura 33) localizam-se em áreas ameaçadas pela erosão do solo. Assim sendo, dado que grande parte das linhas de energia elétrica atravessam áreas declivosas, o concelho de Armamar possui bastantes linhas energéticas em risco. Estas situações são mais expressivas a norte, onde o risco de erosão também é mais acentuado. Contudo, existem casos pontuais de risco a sul, este e oeste. De salientar que as freguesias de Queimadela, Santa Cruz, São Cosmado e União de Freguesias de São Romão e Santiago estão isentas de risco.

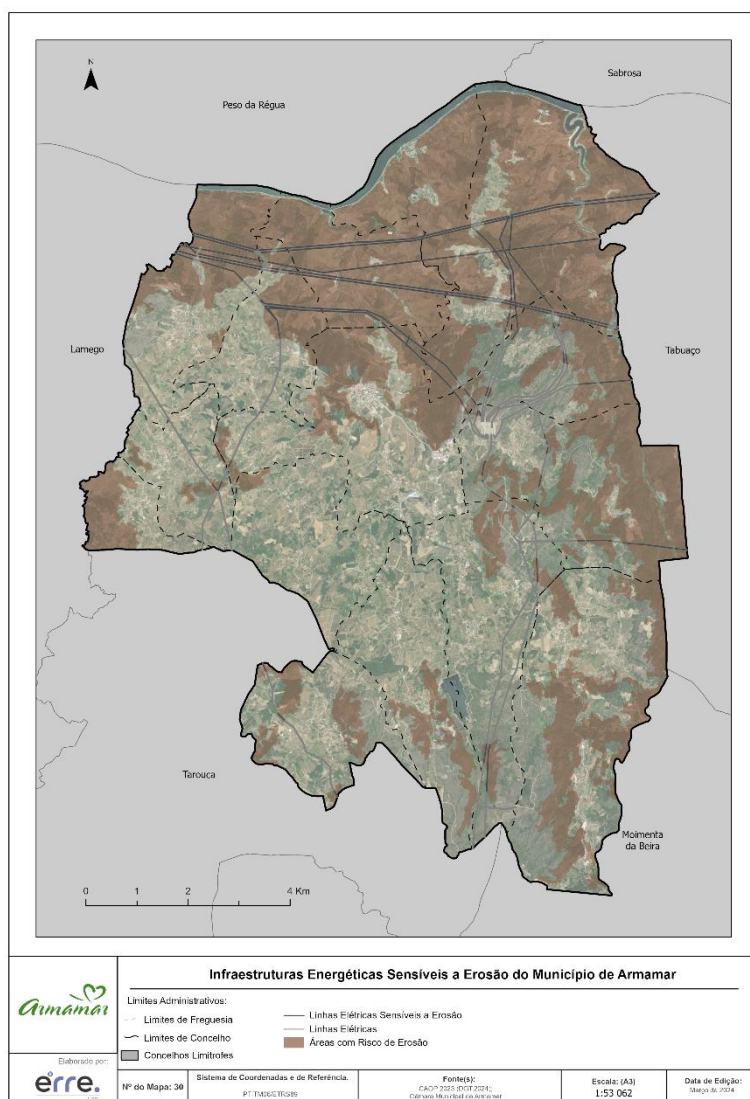


Figura 33 – Infraestruturas energéticas sensíveis a erosão no Município de Armamar

Infraestruturas de transporte sensíveis a incêndios

As infraestruturas de transporte sensíveis a incêndios (Figura 34) localizam-se em áreas ameaçadas pelos incêndios florestais. Desta forma, dado que grande parte da rede viária atravessa área florestal, o concelho de Armamar possui bastantes infraestruturas de transporte em risco. Estas situações estão demarcadas em todo o concelho, não existindo nenhuma freguesia isenta de risco, contudo há maior expressividade a norte, este e sul, onde o risco de incêndio também é maior. No entanto, existem alguns casos de risco nas áreas e este.

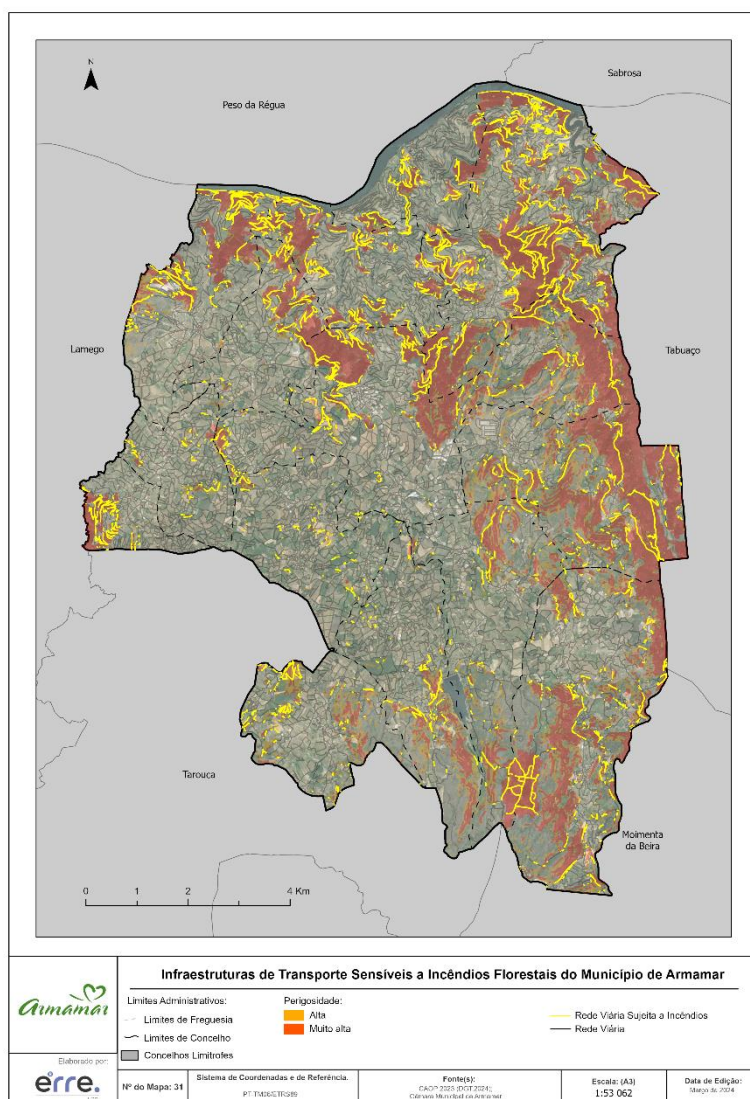


Figura 34 – Infraestruturas de transporte sensíveis a incêndios no Município de Armamar

Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias

As infraestruturas de transporte sensíveis a cheias (Figura 35) localizam-se em áreas ameaçadas pelo risco de cheias. Assim sendo, quando cruzados os dados, observa-se que apenas três freguesias poderão padecer deste risco, nomeadamente a freguesia de Vacalar, Folgosa e a União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião. Estas situações ocorrem em infraestruturas localizadas junto às margens dos rios ou rede viária sobre os rios, portanto o risco é expressivo nas áreas sinalizadas como zonas ameaçadas pelas cheias onde passam as infraestruturas de transporte, nomeadamente junto aos rios Tedo, Douro e ribeira de Temilobos.

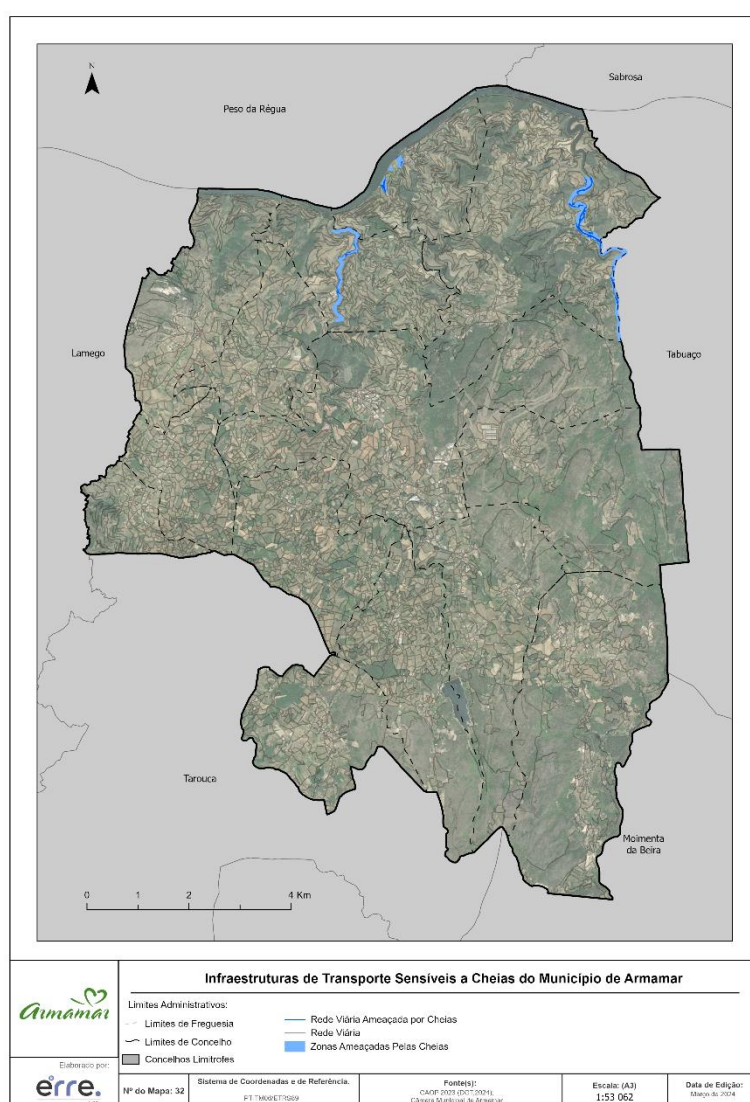


Figura 35 – Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias no Município de Armamar

Infraestruturas de transporte sensíveis a erosão

As infraestruturas de transporte sensíveis as erosões (Figura 36) localizam-se em áreas ameaçadas pela erosão do solo. Assim sendo, dado que grande parte da rede viária atravessa áreas declivosas, o concelho de Armamar possui bastantes infraestruturas deste tipo em risco. Estas situações são bastante expressivas a norte e este, onde o risco de erosão também é mais acentuado. Contudo, existem casos pontuais de risco a sul e oeste, não existindo nenhuma freguesia do concelho isenta deste risco.

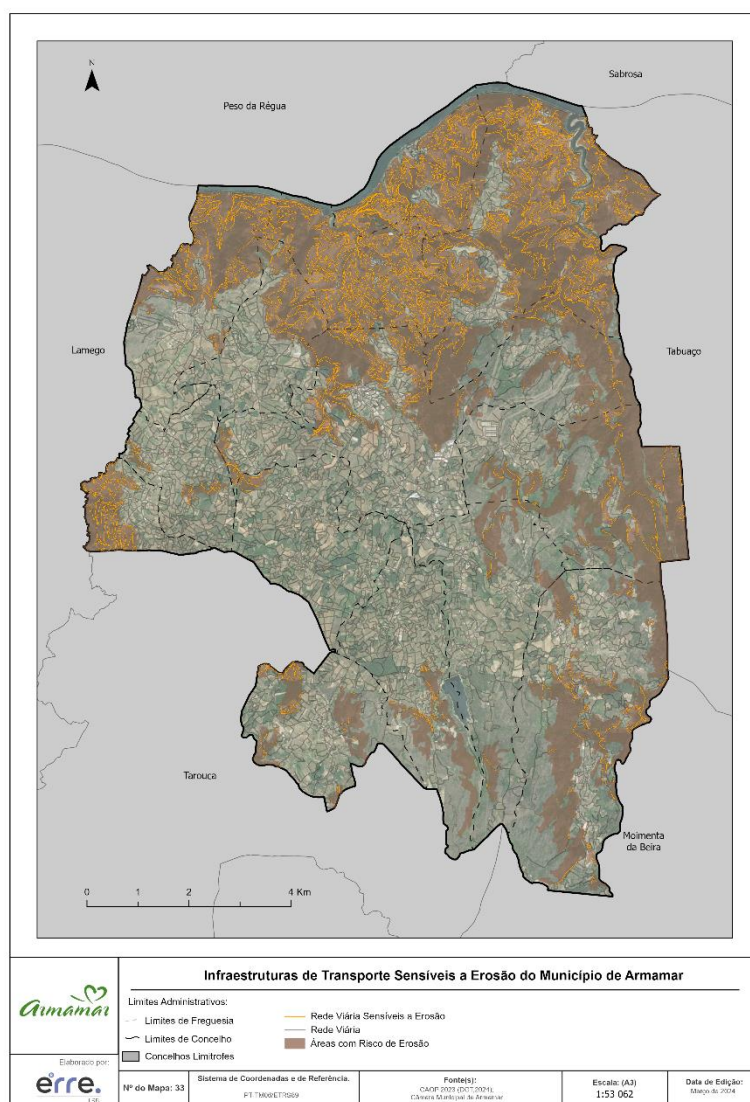


Figura 36 – Infraestruturas de transporte sensíveis a erosão no Município de Armamar

Sensibilidade Social

População residente em áreas de incêndios

O risco de incêndio florestal abrange uma área considerável do concelho de Armamar, consequentemente coloca em risco habitações e pessoas cujas aldeias onde residem se localizem junto à floresta. Observando a figura 37 possível verificar que, por todo o município, a classe com risco mais representativo é de 0 a 5 pessoas em risco. As restantes classes não têm tanta expressão, no entanto existem a norte e sul casos de risco de 4 a 15 pessoas e as classes que colocam mais pessoas em risco (entre 16 e 89) apresentam-se pontualmente a sul, centro-oeste e nordeste. De salientar que não existem freguesias isentas deste risco.

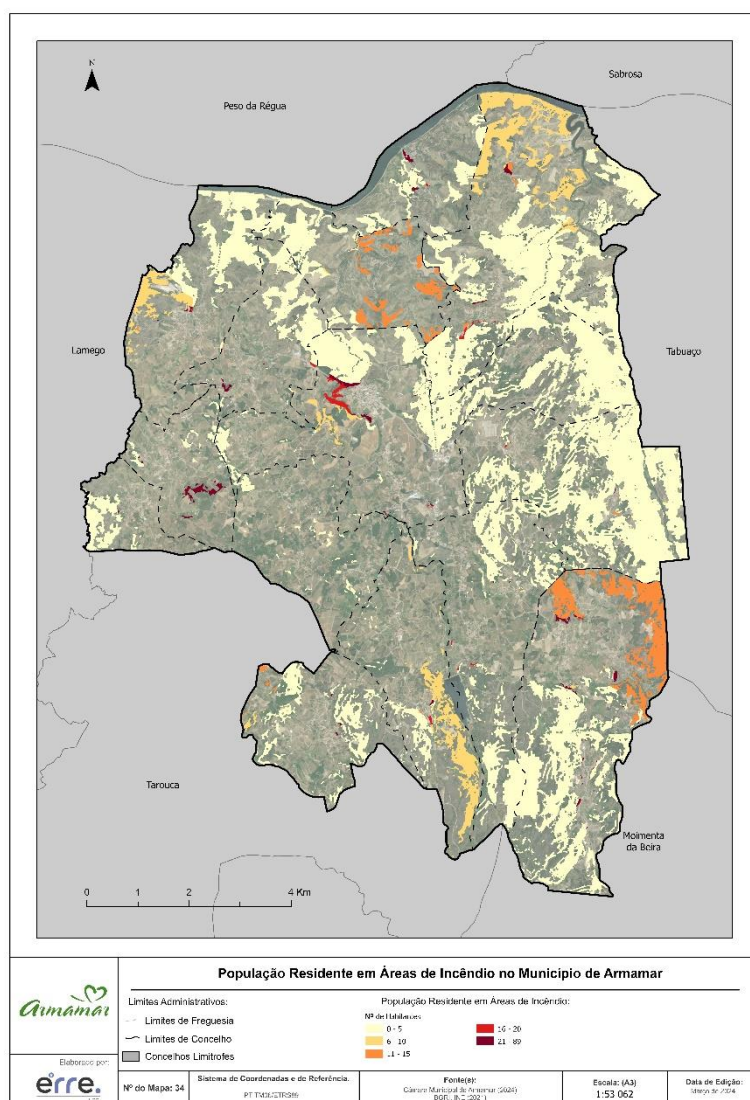


Figura 37 – População residente em áreas de incêndio no Município de Armamar

População residente em zonas ameaçadas pelas cheias

O risco de cheias abrange uma área pouco considerável do concelho de Armamar, consequentemente coloca em risco habitações e pessoas cujas áreas onde residem se localizem junto às margens dos rios e ribeiros classificados como zonas ameaçadas. Observando a figura 38 é possível verificar que, este risco, apenas existe em três freguesias, nomeadamente Vacalar, Folgosa e União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião. Sendo que nas imediações da ribeira de Temilobos (Vacalar) as classes representadas são entre 0 e 3 e com menor expressão as classes entre 7 e 9 e a classe de 13 pessoas. Junto ao rio Tedo (UF Vila Seca e Santo Adrião) as classes em risco são não só entre 0 e 3 pessoas, mas também entre 10 e 12 pessoas. Nas margens do rio Douro (Folgosa) a classe em risco indica que apenas grupos de 0 a 3 pessoas correrão risco.

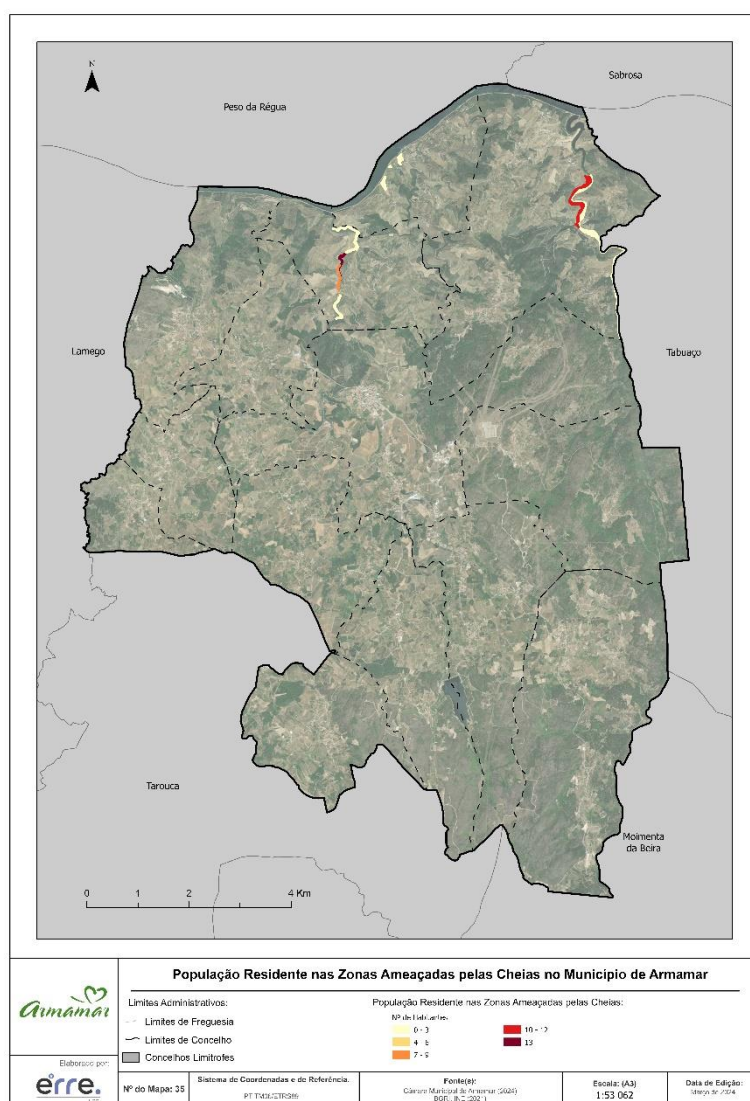


Figura 38 – População residente em zonas ameaçadas pelas cheias no Município de Armamar

População residente em áreas de erosão

O risco de erosão do solo abrange uma área considerável do concelho de Armamar, consequentemente coloca em risco habitações e pessoas cujas aldeias onde residem se localizem em áreas de declives acentuados. Observando a figura 39 é possível verificar que, por todo o município, a classe com risco mais expressivo é de 0 a 5 pessoas, cuja representatividade é maior nas regiões norte e este do concelho. Do mesmo modo, as classes de 6 – 10 e 11 – 15 pessoas têm expressão a norte e sul, enquanto as classes de 16 – 20 e 21 – 89 pessoas apresentam-se pontualmente a sul, norte e oeste. De salientar que não existem freguesias isentas deste risco.

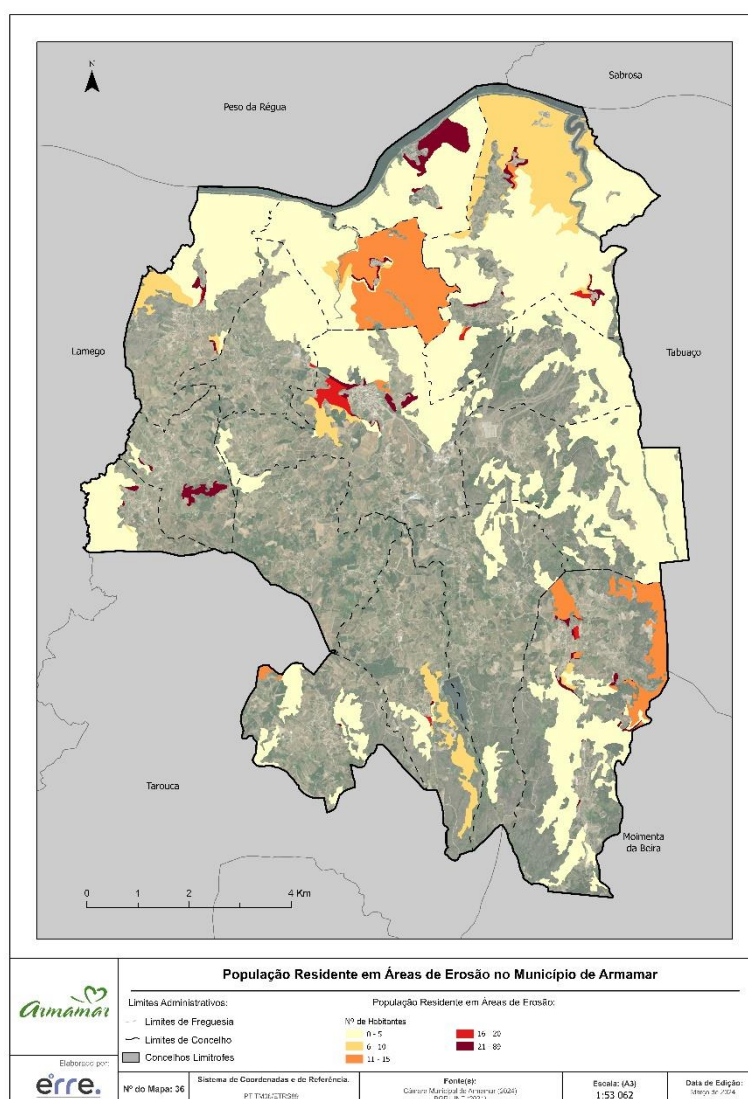


Figura 39 – População residente em áreas de erosão no Município de Armamar

População residente sensível a ondas de calor

No concelho de Armamar a população sensível a ondas de calor apresenta-se pontualmente por toda a área do município (Figura 40). Sendo as classes de 150 a 370 pessoas as mais abrangidas pelo risco, pelo que importa dar especial atenção ao risco, uma vez que afeta um número elevado de pessoas.

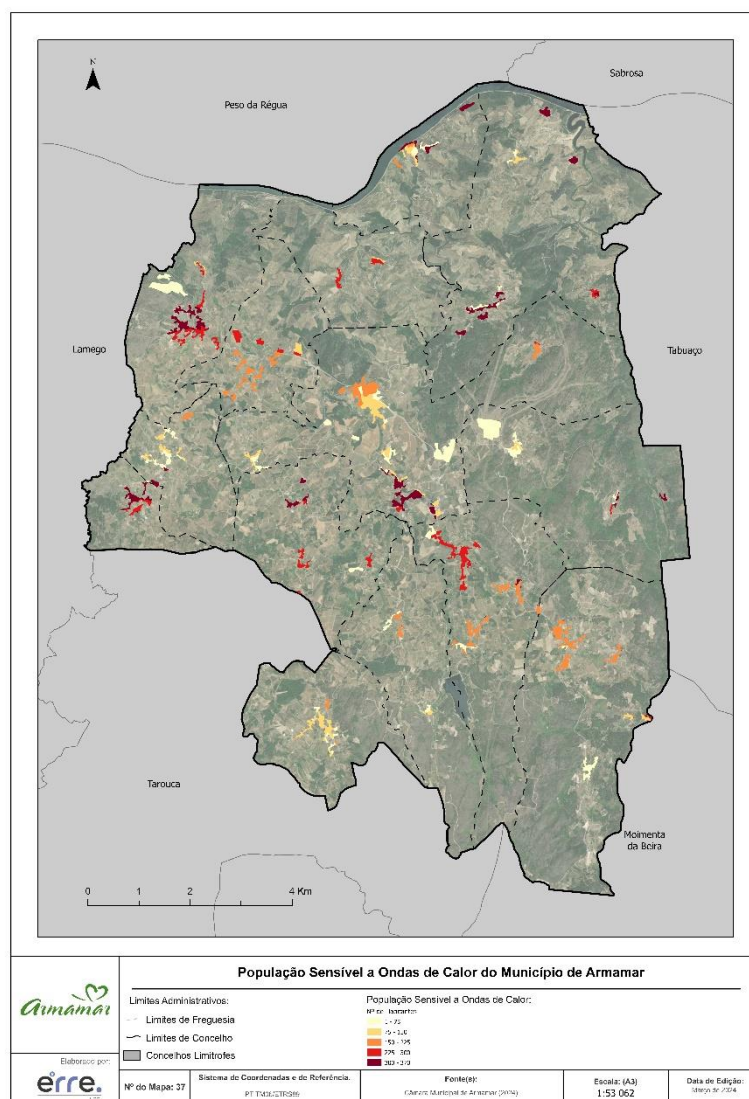


Figura 40 – População residente sensível a ondas de calor no Município de Armamar

Sensibilidade cultural

Património cultural sensível a incêndios

O património cultural sensível a incêndios localiza-se em áreas ameaçadas pelos incêndios florestais (Figura 41). No entanto, apesar de áreas consideráveis expostas ao risco de incêndio, o concelho de Armamar possui um reduzido património cultural em risco. Estas situações estão demarcadas em duas freguesias a norte do concelho, nomeadamente Fontelo e União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião.

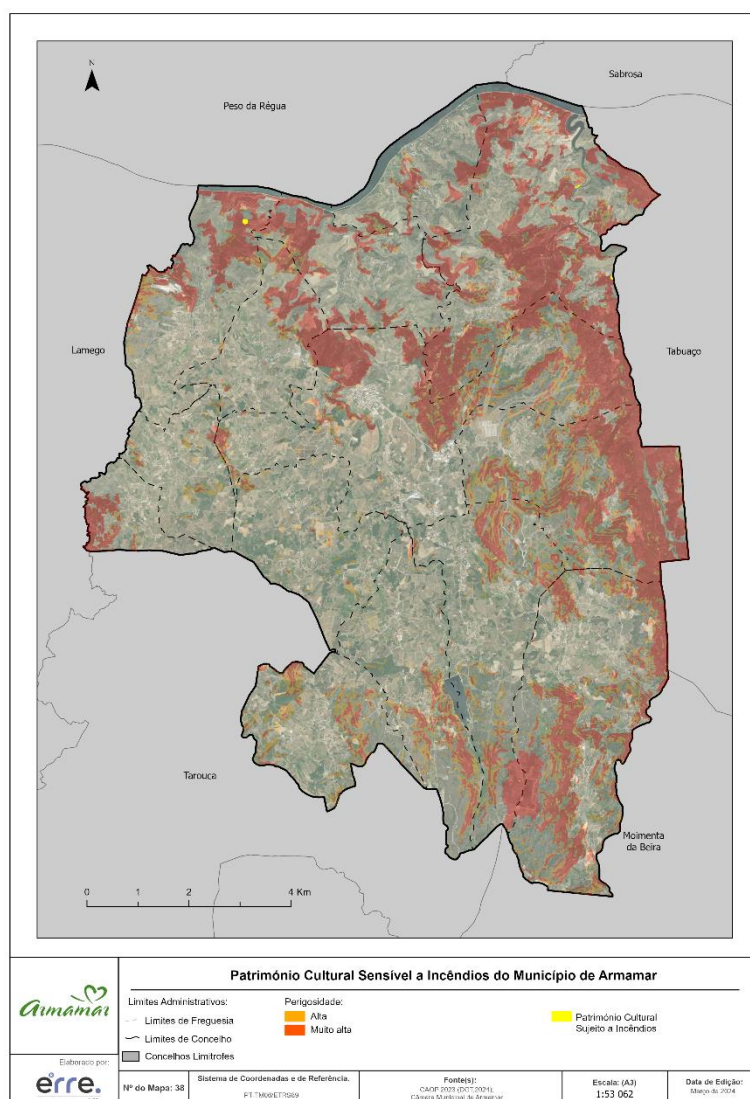


Figura 41 – Património cultural sensível a incêndios no Município de Armamar

Património cultural sensível a cheias

O património cultural sensível a cheias localiza-se em zonas ameaçadas pelas cheias (Figura 42). No entanto, apesar de áreas expostas ao risco, o concelho de Armamar possui um reduzido património cultural em perigo. Estas situações estão demarcadas apenas na União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião, a norte do concelho, nas zonas ameaçadas pelas cheias do rio Tedo.

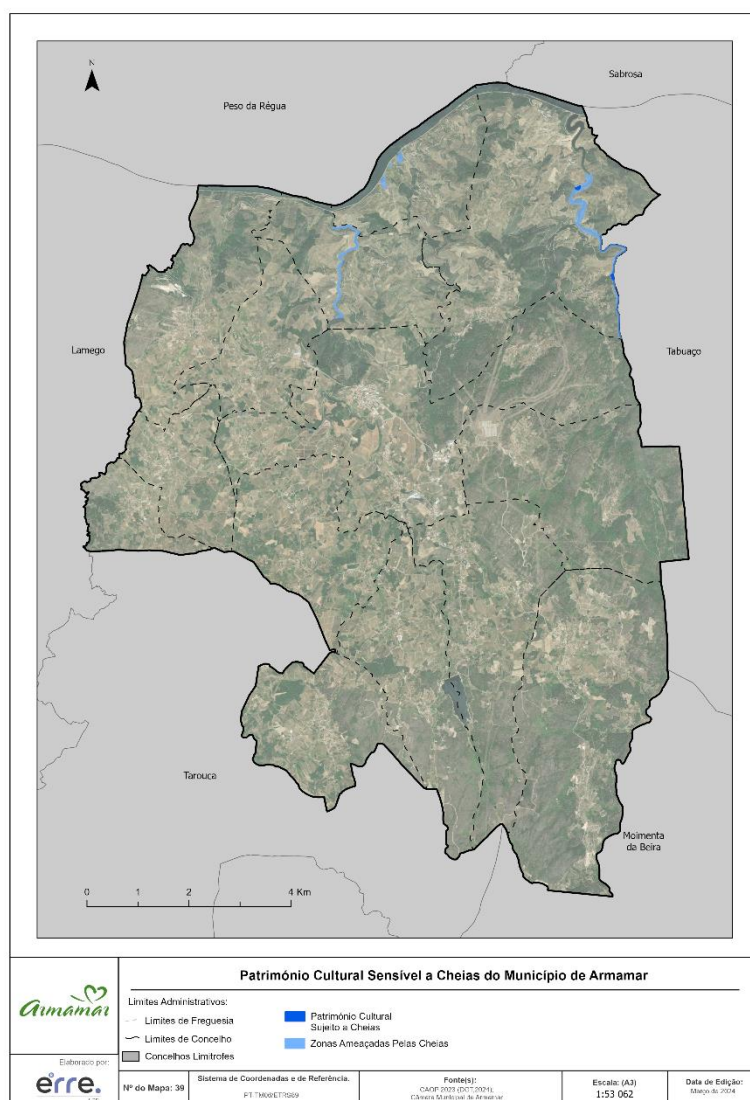


Figura 42 – Património cultural sensível a cheias no Município de Armamar

Património cultural sensível a erosão

O património cultural sensível a erosão do solo localiza-se em áreas em risco de erosão (Figura 43). No entanto, apesar de áreas consideráveis expostas ao risco, o concelho de Armamar possui um reduzido património cultural em perigo. Estas situações estão demarcadas a norte do município, nas freguesias de Fontelo, Folgosa e na União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião.

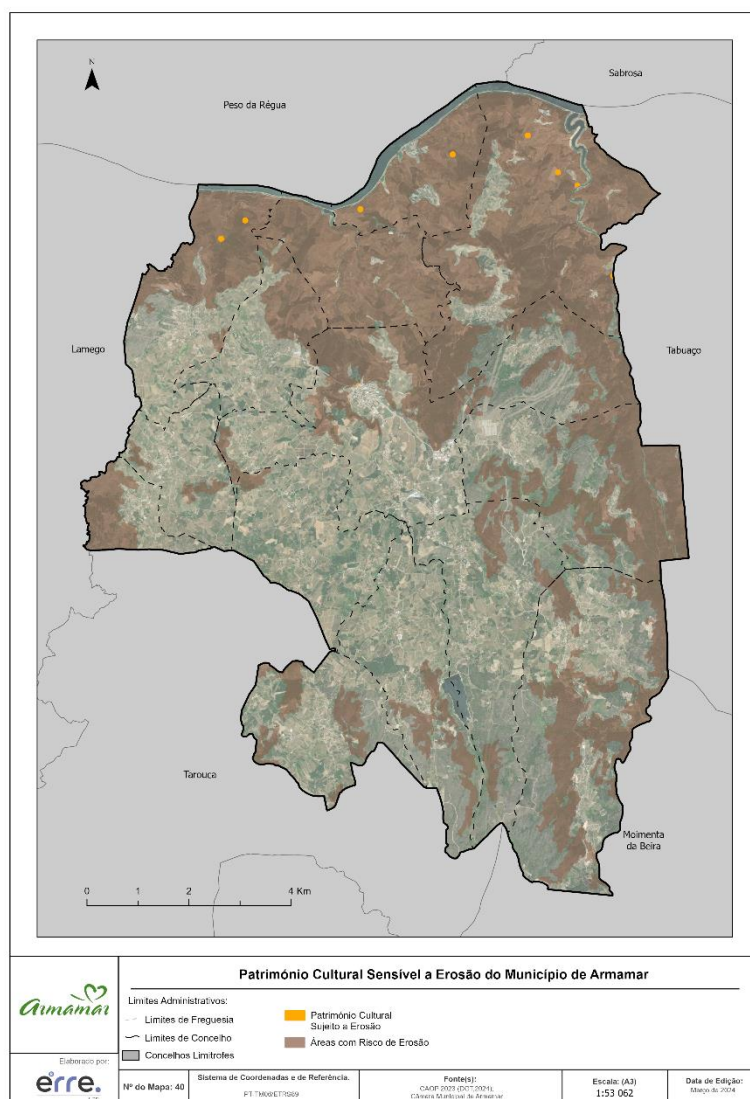


Figura 43 – Património cultural sensível a erosão no Município de Armamar

Sensibilidade económica

Atividades agrícolas sensíveis a cheias

As atividades agrícolas sensíveis a cheias localizam-se em áreas ameaçadas pelo risco de cheias (Figura 44). Assim sendo, quando cruzados os dados, observa-se que apenas três freguesias poderão padecer deste risco, nomeadamente a freguesia de Vacalar, Folgosa e a União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião. Estas situações ocorrem em culturas de olival, pomar e vinha, localizadas junto às margens dos rios ou áreas sinalizadas como zonas ameaçadas pelas cheias, nomeadamente junto aos rios Tedo, Douro e ribeira de Temilobos.

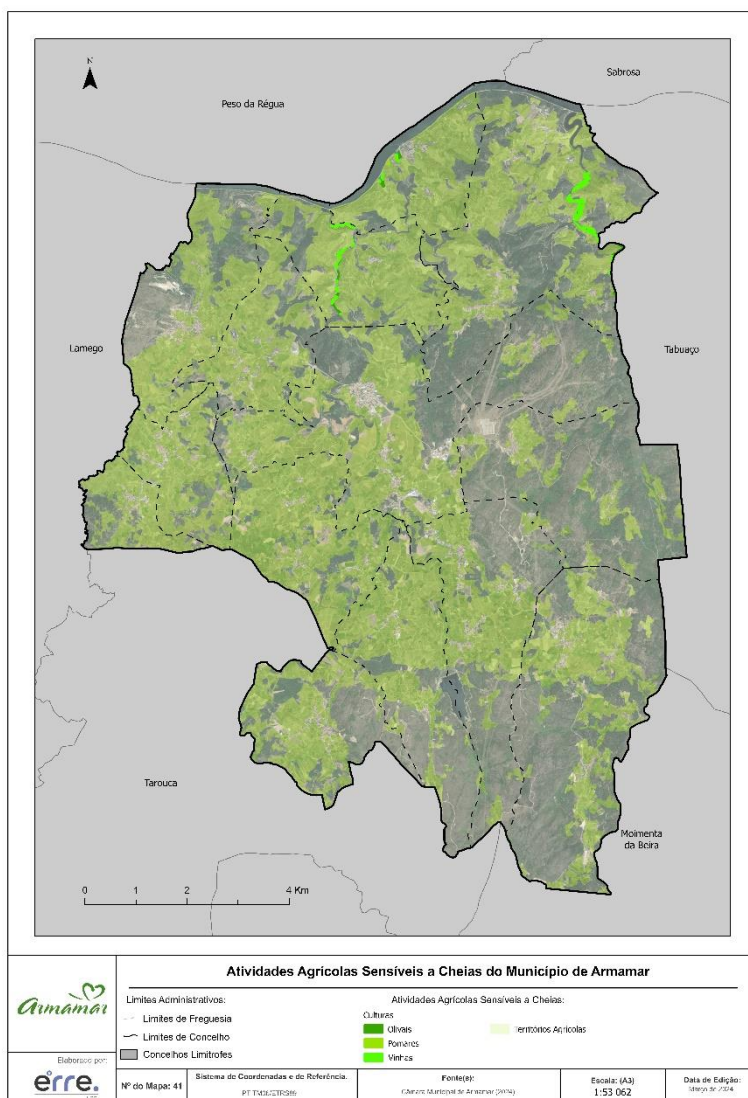


Figura 44 – Atividades agrícolas sensíveis a cheias no Município de Armamar

Atividades agrícolas sensíveis a incêndios

As atividades agrícolas sensíveis a incêndios localizam-se em áreas ameaçadas pelos incêndios florestais (Figura 45). Desta forma, cruzando os dados, observa-se que o risco existe pontualmente por todo o concelho, não existindo nenhuma freguesia isenta. Estas situações abrangem sobretudo culturas de agrícolas com espaços naturais e seminaturais, pomares e olivais.

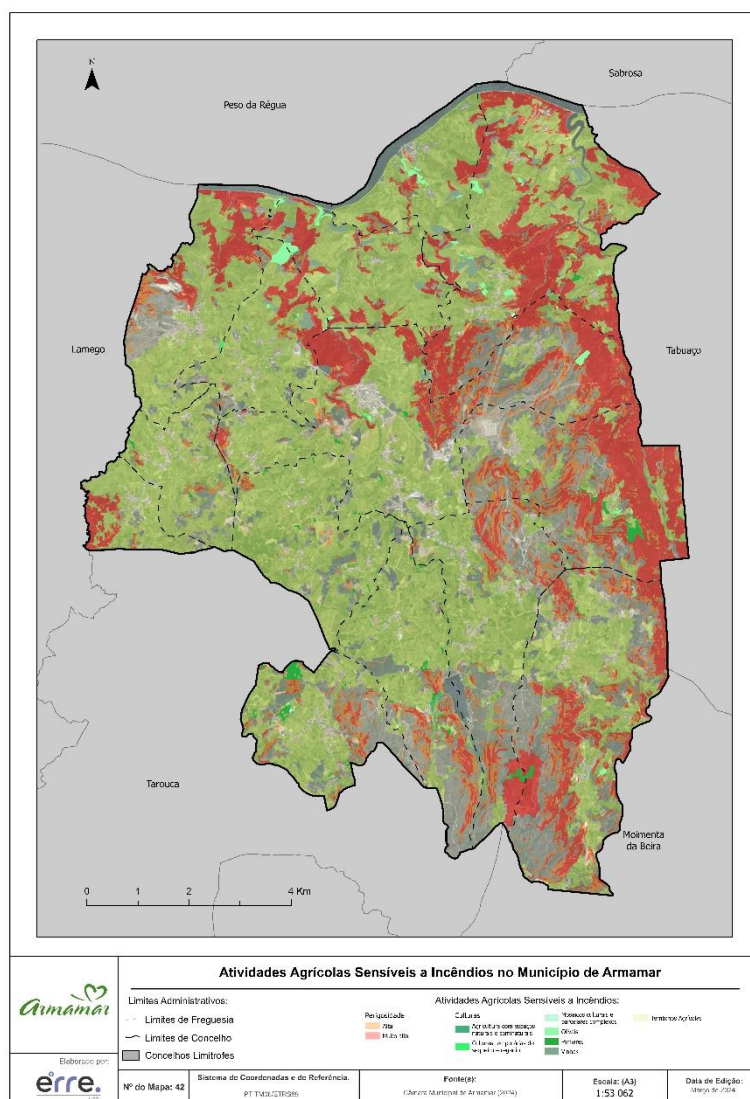


Figura 45 – Atividades agrícolas sensíveis a incêndios no Município de Armamar

Atividades agrícolas sensíveis a erosão

As atividades agrícolas sensíveis a erosão do solo no concelho de Armamar (Figura 46), localizam-se em áreas ameaçadas pelo risco de erosão. Desta forma, cruzando os dados, observa-se que o risco existe sobretudo a norte, mas também pontualmente por todo o concelho, não existindo nenhuma freguesia isenta. Estas situações abrangem sobretudo culturas de agrícolas com espaços naturais e seminaturais, vinhas, pomares e olivais.

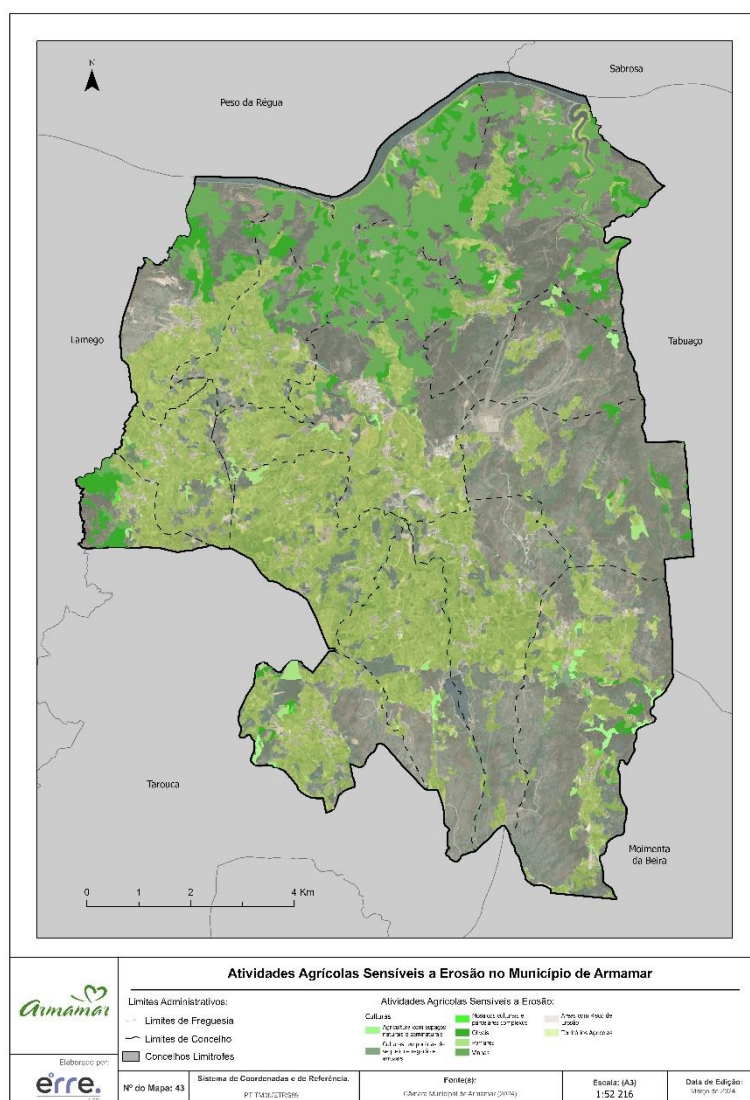


Figura 46 – Atividades agrícolas sensíveis a erosão no Município de Armamar

Áreas industriais sensíveis a incêndios

As áreas industriais sensíveis a incêndios localizam-se em áreas ameaçadas pelos incêndios florestais (Figura 47). Contudo, apesar de existir uma área considerável afetada pelo perigo de incêndio no concelho de Armamar, apenas existe uma área industrial, localizada na Vila de Armamar e cujo perímetro se localiza fora do alcance das zonas suscetíveis, porém bastante perto de uma área de alta perigosidade, pelo que deve ser dada atenção em caso de incêndio.

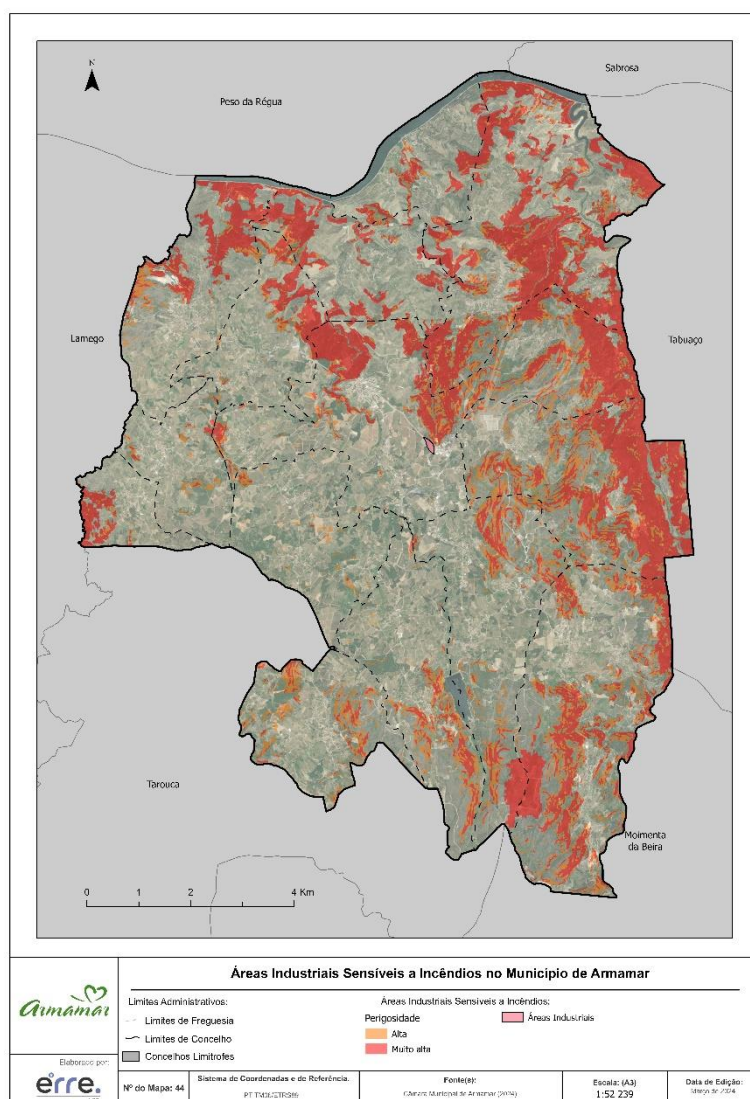


Figura 47 – Áreas industriais sensíveis a incêndios no Município de Armamar

Áreas industriais sensíveis a cheias

No concelho de Armamar existe apenas uma área industrial, localizada na Vila de Armamar (Figura 48). Sendo que o risco de cheias se situa apenas a norte, nas freguesias de Vacalar, Folgosa e a União de Freguesias de Vila Seca e Santo Adrião, é certo que o risco de cheias para este tipo de infraestrutura é nulo.

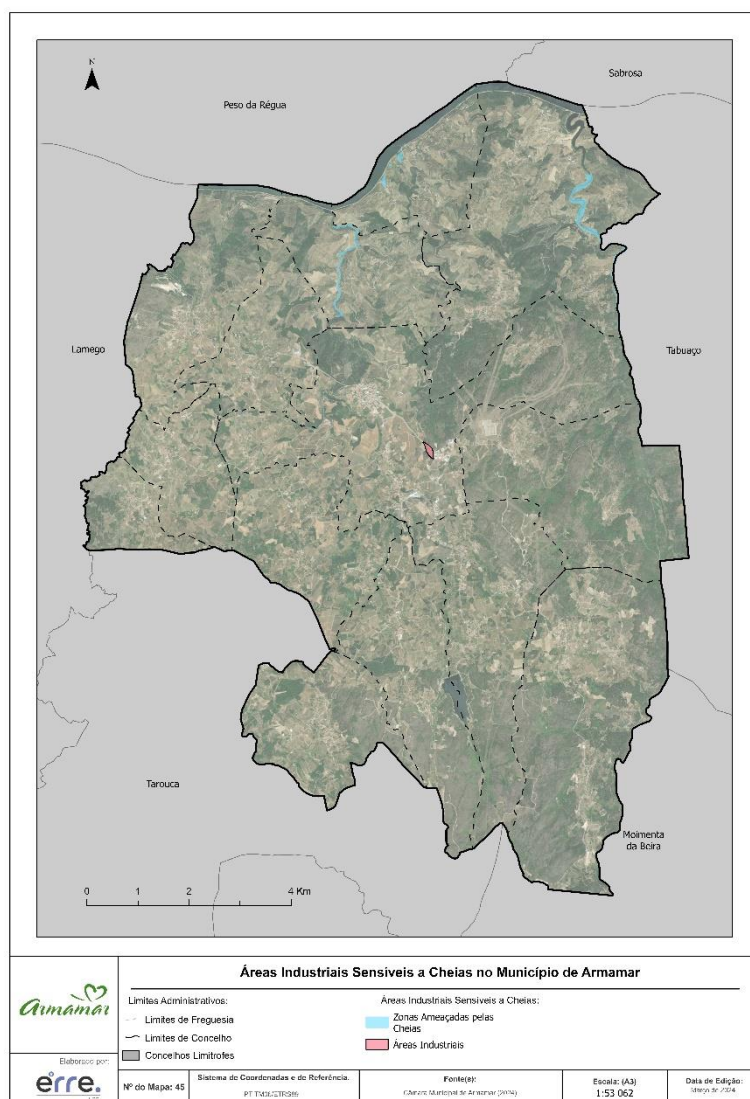


Figura 48 – Áreas industriais sensíveis a cheias no Município de Armamar

Áreas industriais sensíveis a erosão

As áreas industriais sensíveis as erosões do solo localizam-se em áreas ameaçadas por este risco (Figura 49). Contudo, apesar de existir uma área considerável afetada pelo risco de erosão no concelho de Armamar, apenas existe uma área industrial, localizada na Vila de Armamar e cujo perímetro se localiza fora do alcance das zonas suscetíveis, porém bastante perto de uma área de risco, pelo que deve ser dada atenção caso se reúnam condições propícias à ocorrência deste tipo de risco.

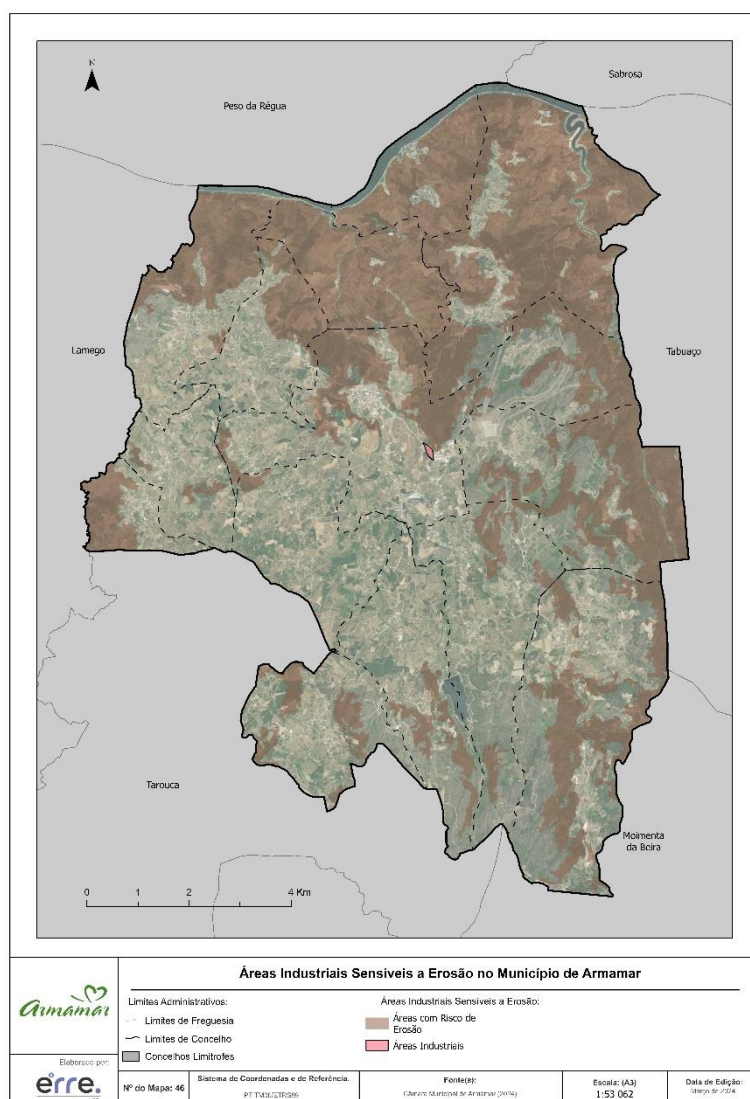


Figura 49 – Áreas industriais sensíveis a erosão no Município de Armamar

Matriz de risco das sensibilidades apresentadas

De acordo com o IPCC (2014) a definição de vulnerabilidade aos impactos consiste na predisposição que um determinado sistema tem para padecer de impactos negativos tendo em linha de conta fatores como o grau de: exposição, suscetibilidade, severidade e capacidade de lidar com adversidades e de adaptação.

Fatores sociais (p.e rendimento, habilitações literárias e faixa etária) e processos de humanização estão intrinsecamente ligados com as vulnerabilidades territoriais (Santos e Miranda, 2006).

De forma a interpretar a matriz de risco (Figura 50) e poder aplicá-la na avaliação de risco (Tabela 7) tem-se em conta a relação entre a frequência de ocorrência de um evento e a consequência do seu impacto (direto ou indireto). Especificamente, a avaliação da frequência de ocorrência de cada evento (atual e futura) foi avaliada entre '1' (baixa frequência) e '3' (alta frequência) para caracterizar qualitativamente a frequência de um evento climático associado a um determinado impacto. Para a magnitude das consequências de cada evento (atual e futura) atribuiu-se um valor entre '1' (baixa consequência) e '3' (alta consequência), de forma a ser avaliada qualitativamente a magnitude da consequência dos impactos.

Frequência de ocorrência x	3	3	6	9
	2	2	4	6
	1	1	2	3
	1	2	3	Consequência do impacto

Figura 50 – Matriz de risco. Fonte: Autor

Tabela 7 – Matriz de risco tendo por base os indicadores analisados face à sensibilidade e exposição climática

Indicadores de sensibilidade climática	Indicadores de exposição climática							
	Alterações na temperatura média anual	Diminuição do número de dias de geada	Alterações no número de dias de verão	Alterações na precipitação média no inverno	Alterações na precipitação média no verão	Alterações no número de dias de chuva forte	Alterações na evaporação média anual	Alterações na ocorrência de cheias
Sensibilidade ambiental								
Áreas propensas a erosão do solo		1				4		
Floresta sensível a fogos florestais			3	3	3			
Sensibilidade física								
Edifícios sensíveis a incêndios	6	2	6		2			
Edifícios sensíveis a cheias						3		3
Edifícios sensíveis a erosão						3		
Equipamentos públicos sensíveis a cheias						2		2
Equipamentos públicos sensíveis a incêndios	3		3		1			
Equipamentos públicos sensíveis a erosão						3		
Infraestruturas energéticas sensíveis a incêndios	4		4					
Infraestruturas energéticas sensíveis a cheias						3		3
Infraestruturas energéticas sensíveis a erosão						3		
Infraestruturas de transporte sensíveis a incêndios	4		4		2			
Infraestruturas de transporte sensíveis a cheias						2		2
Infraestruturas de transporte sensíveis a erosão						4		
Sensibilidade social								
População residente sensível a incêndios			3		3			
População residente sensível a cheias						2		2
População residente sensível a erosão								

População residente sensível ao calor	4		4		4		3	
Sensibilidade cultural								
Património classificado sensível a incêndios			2		2			
Património classificado sensível a cheias						2		2
Património classificado sensível a erosão						2		
Sensibilidade económica								
Atividades agrícolas sensíveis a cheias						3		3
Atividades agrícolas sensíveis a incêndios			3		3			
Atividades agrícolas sensíveis a erosão						3		
Áreas industriais sensíveis a incêndios			3		3			
Áreas industriais sensíveis a cheias						1		1
Áreas industriais sensíveis a erosão						3		

11. Medidas de mitigação e adaptação para a região

Após análise referente a “Mitigação” e “Adaptação” e às categorias abordadas de Agricultura, Floresta, Biodiversidade, Economia, Energia, Transportes e Comunicações, Segurança de Pessoas e Bens e Saúde Humana, uma série de medidas de ação climática será apresentada com base nos dados já analisados. De forma a consultar todas as medidas, foi elaborado um documento anexo ao presente PMAC, o “Dossier de Adaptação”. Este dossier identifica um conjunto de ações para cada opção definida, em função da área temática de interesse fornecendo uma visão geral para cada ação prevista.

Para cada ação é identificado o respetivo risco climático em função do objetivo intrínseco assim como estimativas do período de implementação, investimento e poupança de energia, identificando também potenciais fontes de financiamento. De forma a garantir uma monitorização futura eficaz, foram também definidos indicadores de avaliação.

Este plano é referente a 2024 sendo o seu horizonte de implementação a médio-longo prazo entre 2025-2030.

De forma a reduzir os efeitos negativos das alterações climáticas no concelho, o PMAC de Armamar identifica ações específicas que terão um contributo fundamental.

Elucidaremos, genericamente neste PMAC, as áreas que capacitarão o Município com maior conhecimento sobre as alterações climáticas. As mesmas passarão por:

- Elaboração do próprio PMAC;
- Estudo sobre controlo e resistência de espécies;
- Promoção de boas práticas;
- Sensibilização da população, do tecido empresarial e político (alterações climáticas, eficiência energética e poupança de água);
- Estudos de impacto ambiental;

Com o intuito de, eficientemente, o Município suprir as necessidades destas áreas, o “Dossier de Adaptação” disponibilizará um total de mais de 50 medidas.

Detalhadamente:

- 13 medidas de adaptação e 2 medidas de mitigação referentes ao objetivo “i. Capacitar o município com conhecimento sobre as alterações climáticas”;
- 19 medidas de adaptação e 6 medidas de mitigação referentes ao objetivo “ii. Implementação de medidas de adaptação e mitigação”;
- 9 medidas de adaptação e 2 medidas de mitigação referentes ao objetivo “iii. Promover a integração da adaptação e mitigação em políticas setoriais”.

De forma a facilitar a integração e categorização das medidas, as mesmas foram divididas e detalhadas no dossier onde foram também definidas às áreas do município responsáveis pela sua elaboração e, o seu grau de dificuldade de elaboração.



12. Impactes macroeconómicos e co-benefícios, custos da inação

Os efeitos das alterações climáticas no sistema financeiro e global são altamente incertos e imprevisíveis. Dispor de vários cenários de evolução macroeconómica é crucial por duas razões principais. Primeiro, apoia a criação de políticas climáticas nacionais e, em seguida, contribuiu para mitigar o impacto económico das escolhas políticas. Estudos sugerem que, mesmo com a implementação do Acordo de Paris, é fundamental a adoção de medidas ajustadas de mitigação e adaptação para reduzir os efeitos macroeconómicos negativos das alterações climáticas num futuro próximo. Integrar a dimensão climática nas projeções e programas macro orçamentais é essencial para que estas considerações façam parte das políticas económicas e orçamentais a curto, médio e longo prazo. Assim, a resposta às alterações climáticas depende significativamente dos fundos europeus.

Para melhor compreender o impacto das alterações climáticas na economia e a natureza dos riscos associados, Marujo *et al.*, 2022 indica uma abordagem em duas divisões:

- Riscos físicos: relacionados com os efeitos resultantes de alterações no sistema climático. Categorizados como:
 - Riscos crónicos (p.e alterações nos padrões de precipitação ou subida do nível do mar);
 - Riscos agudos (p.e incêndios florestais, vagas de calor, fenómenos de vento extremo);
- Riscos de transição: relacionados com os riscos inerentes à transição para uma sociedade de economia de baixo carbono. Podem implicar mudanças em aspetos políticos, legais e tecnológicos (p.e precificação de carbono e preferências dos consumidores);

Ambas as divisões sugeridas, individualmente ou de forma conjunta, podem ter efeitos em cascada e impactar significativamente a economia.

13. Transição justa e sociedade resiliente

O presente PMAC pretende convergir com a ENAAC, P-3AC, RNC 2050, PNEC 2030, LBC, ENAR 2020 e CELE de forma a promover o desenvolvimento e correto planeamento de uma sociedade e economia de baixo carbono, resiliente e competitiva.

Para tal, as medidas de ação climática apresentadas no PMAC, contribuem também para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nomeadamente para a transição justa e para uma sociedade resiliente.

Em concordância com as ações a implementar foram associadas 12 ODS (Figura 51) e detalhadas posteriormente (Tabela 8) na caracterização Setor - Medida - ODS associada.



Figura 51 – ODS associadas às ações a implementar no PMAC

Tabela 8 – Ações a implementar com as ODS associadas à sua elaboração

Setor	Medida	ODS associada
Agricultura	Apoiar, promover e colaborar na investigação de novas práticas agrícolas e vitivinícolas mais adequadas às novas condições climáticas e disponibilidade hídrica;	12 – Consumo e produção sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas;
	Elaboração do estudo de novas culturas (espécies) mais resistentes a fenómenos climáticos adversos	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 12 – Consumo e produção sustentáveis;
	Divulgação de relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público, nomeadamente em situações de seca onde se deve limitar o seu uso	3- Saúde de qualidade 6 – Água potável e Saneamento 12 – Consumo e produção sustentáveis;
	Promover ações de formação sobre sistemas de rega eficientes e boas práticas agrícolas	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 12 – Consumo e produção sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas;
Floresta	Elaboração do estudo de identificação e controlo de espécies invasoras	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas; 15- Proteger a vida terrestre
	Apoiar, promover e colaborar na investigação de práticas de gestão de uso do solo (agrícola e florestal) adequadas às condições climáticas atuais e futuras	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 12 – Consumo e produção sustentáveis;

	Desenvolver e implementar um Programa de Medidas de proteção do solo para atenuar as alterações climáticas;	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas; 12 – Consumo e produção sustentáveis; 15- Proteger a vida terrestre
	Promover ações de sensibilização para o setor agroflorestal sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades);	4- Educação de qualidade 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 12 – Consumo e produção sustentáveis; 15- Proteger a vida terrestre
	Operacionalização do PMDFCI (Plano Municipal de Defesa da floresta Contra Incêndios), atual sistema de gestão integrada de fogos rurais (SGIFR);	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas; 15- Proteger a vida terrestre
	Reabilitação e recuperação dos ecossistemas pós incêndios;	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 15- Proteger a vida terrestre
	Desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	9 – Indústria, inovação e infraestruturas; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
Economia	Promover ações de sensibilização para o setor hoteleiro sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades);	4- Educação de qualidade 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Promover ações de sensibilização para os decisores políticos sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	4- Educação de qualidade 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;

	Elaboração de estudos de identificação dos principais impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) das alterações climáticas para a Produção de Vinho, Cereja e Maçã;	3- Saúde de qualidade 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 12 – Consumo e produção sustentáveis;
	Avaliação dos Potenciais Impactes das Alterações Climáticas e Identificação de Estratégias de Adaptação para o Setor do Turismo	8- Trabalho digno e crescimento económico; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Promover e participar em ações de formação sobre financiamento da adaptação às alterações climáticas;	4- Educação de qualidade 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos.	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 6- Água potável e Saneamento
	Melhorar o modelo de gestão de resíduos, atingindo a máxima eficiência da utilização da energia;	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 7- Energias renováveis e acessíveis;
	Aumentar os postos de carregamento no município	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 7- Energias renováveis e acessíveis;
	Desenvolver um Guia Municipal de Boas Práticas para o Uso Eficiente da Água	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 14 – Proteger a vida marinha
	Planeamento de novas áreas urbanas tendo em conta a orientação/morfologia dos edifícios e das ruas	11 – Cidades e comunidades sustentáveis;

Energia	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética e elaborar ações de sensibilização para o setor empresarial sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades);	7- Energias renováveis e acessíveis; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas;
	Gestão adequada dos recursos energéticos	7- Energias renováveis e acessíveis; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia para autoconsumo ou venda de energia com recurso a fontes de energia renovável;	7- Energias renováveis e acessíveis; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas;
	Incentivar e facilitar o uso de fontes de energia renovável, como painéis solares, para alimentar instalações agrícolas ou indústrias	7- Energias renováveis e acessíveis; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas;
	Implementação de um sistema de gestão de energia no município/indústrias para otimizar o uso de eletricidade	7- Energias renováveis e acessíveis; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas;
	Utilização tecnologias de informação e comunicação para a eficiência energética	7- Energias renováveis e acessíveis; 9 – Indústria, inovação e infraestruturas; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Melhorar eficiência energética dos edifícios	7- Energias renováveis e acessíveis; 9 – Indústria, inovação e infraestruturas; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
Transportes e Comunicações	Incentivar o uso dos transportes do SIM	11 – Cidades e comunidades sustentáveis;

Segurança de Pessoas e Bens	Promover ações de sensibilização para a população sobre as alterações climáticas e sobre os riscos (impactes e consequências atuais e futuras), medidas de adaptação, mitigação e autoproteção a adotar	4- Educação de qualidade; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 16 – Paz justa e instituições eficazes;
	Implementação de medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores municipais e de empresas privadas;	11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Elaboração de cartografia de risco.	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 13 – Combate às Alterações Climáticas;
	Intervenção no edificado	9 – Indústria, inovação e infraestruturas; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
Saúde humana	Promover ações de sensibilização para a população sobre a importância da poupança da água	4- Educação de qualidade 11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Promover a mobilidade pedonal e ciclável nomeadamente em situações de lazer e tempos livres;	3- Saúde de qualidade 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 15- Proteger a vida terrestre
	Criação de sombreamentos no exterior dos edifícios	11 – Cidades e comunidades sustentáveis;
	Incrementar a continuidade de áreas naturalizadas no tecido urbano	11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 15- Proteger a vida terrestre

14. Monitorização e acompanhamento

Implementação e monitorização do PMAC

As metas específicas do plano serão tanto ou mais atingíveis quanto mais eficaz for o processo contínuo de monitorização. O mesmo será realizado por meio de recolha, análise e revisão frequente de dados de forma a integrá-los em tomadas de decisão futuras. Assim, um ciclo de avaliação formar-se-á com a avaliação contínua dos resultados.

O modelo de monitorização e avaliação tem como objetivo a capacitação, por meio de um sistema de indicadores de monitorização, dos órgãos de governação do Plano.

Desta forma, um acompanhamento regular da sua execução e exequibilidade de rotinas de recolha, tratamento e organização de informação poderá ser realizado. No exercício de monitorização, a informação decorrente da recolha, tratamento e análise de dados deverá ser incorporada no ato de planeamento.

O Município de Armamar avaliará o progresso do PMAC adotando, se necessário, medidas corretivas tendo sempre em consideração a monitorização regular utilizando indicadores definidos. Os registos de monitorização devem seguir as metodologias do plano considerando os seguintes aspetos:

Indicadores de monitorização de impactes

O PIC-L (Perfil de Impactos Climáticos Locais), sendo parte integrante do PMAC de Armamar deverá ser revisto de forma regular. Deste modo, permitirá a identificação e recolha de dados sobre os principais eventos meteorológicos com impactos no concelho. Essa informação é importante pois possibilitará a criação de um banco de dados contendo os impactos, consequências e uma futura correlação entre limites críticos desses eventos com as ações realizadas pelo município e outros envolvidos.

Esta abordagem fortalecerá capacidade adaptativa do município no acompanhamento das vulnerabilidades climáticas locais bem como no seu agravamento ou não ou no surgimento de novas vulnerabilidades.

Indicadores de monitorização de desempenho do PMAC

Deverão ser analisados os indicadores identificados nas medidas descritas no capítulo 11 (anexo dossier da adaptação), nomeadamente:

- Revisão do PMAC (2030)
- Revisão do Inventário de Emissões de Gases com Efeito de Estufa (bianual)
- Revisão do relatório “Plano Municipal de Ação Climática de Armamar”

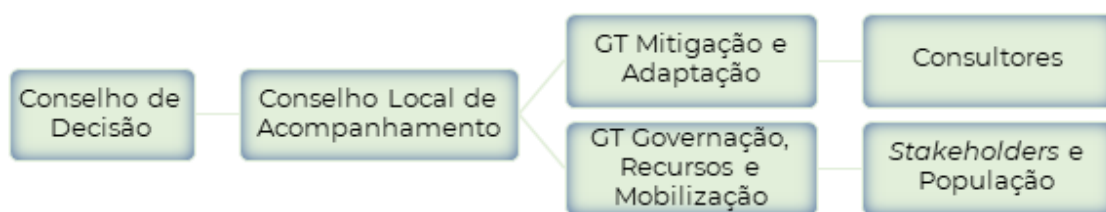


Figura 52 – Estrutura de governação proposta

O Conselho de Decisão (CD), composto por membros do executivo da Câmara Municipal de Armamar, é responsável pela aprovação formal das ações a executar e meios afetos. É também da responsabilidade do CD a definição e revisão das linhas de ação estratégica e avaliação contínua das ações primárias em articulação com o Conselho Local de Acompanhamento (CLA).

O CLA tem como responsabilidade a coordenação, definição de prioridades de intervenção individuais ou conjuntas e a articulação com os Grupos de Trabalho (GT). O CLA é composto pela Presidência do Município, representantes dos Gabinetes de Vereação e coordenados por diferentes GT.

Por sua vez, os GT dividem-se nos níveis setorial (mitigação e adaptação) e transversal (governação, recursos e mobilização) contemplando um coordenador do CLA para cada área de intervenção.

Os consultores garantem o apoio para trabalhos técnico-científicos específicos e comunicação sendo compostos pelas entidades necessárias ao desenvolvimento delegadas pelo Município. Os *stakeholders* e a população devem ser incluídas e consultadas no âmbito do grupo de trabalho transversal.

Acompanhamento do PMAC

O CLA do Município de Armamar é responsável pela supervisão e condução do PMAC e é-lhe reconhecida flexibilidade e inclusão com a adoção de uma abordagem consultiva e baseada na participação voluntária reunindo as partes interessadas à implementação do PMAC.

Como entidades representativas da comunidade local o CLA procurará incluir:

Câmara Municipal	Agentes económicos relevantes	Associações empresariais
Instituições de ensino	<i>Stakeholders e sociedade civil</i>	

Para a eficaz implementação do PMAC, as metas principais do CLA passarão por:

- Identificar falhas de informação e conhecimento;
- Facilitar a mediação, criação de sinergias e o diálogo entre os diversos agentes, instituições e políticas públicas de forma a maximizar a viabilidade e eficácia do processo;
- Estimular sinergias locais e regionais de forma a incentivar projetos e parcerias entre várias entidades;
- Potenciar grupos mais vulneráveis através de orientações, estudos e soluções viáveis;
- Capacitar os agentes locais e a comunidade em geral;

O acompanhamento do PMAC por parte do CLA será uma ferramenta importante na promoção e divulgação de iniciativas educativas e de formação. Esta disseminação aumentará a cultura de mitigação e adaptação local.

Na tabela 9 disponibilizamos informação que contempla a recomendação de indicadores de monitorização (diretos e indiretos) e a periodicidade aconselhada para revisão das medidas.

Tabela 9 – Indicadores de monitorização (diretos ou indiretos) em função das medidas apresentadas

Setores-chave								Tipologia	Nº	Medida	Objetivo	Indicadores de monitorização (diretos ou indiretos)	Periodicidade
<i>"Capacitar o município com conhecimento sobre as alterações climáticas"</i>													
AFP	BIO	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR						
x	x	x	x	x	x	x		Adaptação	Oi.1	Elaboração do Plano Municipal de Ação Climática	- Preparar o município para uma resposta mais eficiente às alterações climáticas; - Analisar as emissões municipais e implementar medidas de adaptação e mitigação no município.	- Redução de emissões GEE - Emissões per capita - Volume de passageiros - transporte ferroviário e rodoviário - emissões de CO2 frota de veículos de passageiros e pesados	Monitorização anual
x	x		x	x	x			Adaptação	Oi.2	Elaboração do estudo de identificação e controlo de espécies invasoras (ex. desinfestação contra as pragas)	- Aumentar o conhecimento sobre os impactos negativos da introdução de espécies invasoras; - Promover a transferência desse conhecimento para a prática florestal e agrícola; - Criar capacidade de monitorização e combate a pragas e espécies invasoras.	- Remoções de emissões GEE	Monitorização bianual
x	x			x				Adaptação	Oi.3	Elaboração do estudo de novas culturas (espécies) mais resistentes a fenómenos climáticos adversos	- Aumentar o conhecimento sobre a relação das culturas (espécies) com o clima local e respetivo impacto na produção; - Promover o estudo das relações integradas dos diferentes elementos do sistema;	- Economias de energia - Redução no consumo de energia primária	Monitorização bianual

											associado; - Aumentar o conhecimento sobre os impactes causados por eventos climáticos extremos e a necessidade de adaptação.		
x	x	x	x	x	x	x	x	Adaptação	Oi.10	Promover ações de sensibilização para os decisores políticos sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	- Colaborar com os decisores políticos para uma melhor preparação para fazer face às alterações climáticas e assim contribuir para a diminuição da vulnerabilidade e risco associado; - Aumentar o conhecimento sobre os impactes causados por eventos climáticos extremos e a necessidade de adaptação.	- Redução de emissões GEE - Emissões per capita - Intensidade carbónica no consumo de energia - Número de ações realizadas	Anual
x	x			x			x	Adaptação	Oi.11	Elaboração de estudos de identificação dos principais impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) das alterações climáticas para a Produção de Vinho, Cereja e Maçã.	- Aumentar o conhecimento sobre os impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) das alterações climáticas para a produção de vinho e maçã no município; - Participar em programas de investigação genética, que permitam otimizar os recursos disponíveis de modo a garantir uma cultura ambientalmente responsável ou mitigar as diferenças na qualidade do vinho e maçã mediante o	- Nova área florestada - Redução de emissões GEE (sequestro carbono)	Monitorização bianual

											desenvolvimento de novas tecnologias.		
	x	x		x	x	x		Adaptação	Oi.12	Elaboração de estudos de identificação dos impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) e dos riscos associados às explorações mineiras, num contexto de alterações climáticas	- Aumentar o conhecimento sobre os impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) das explorações mineiras; - Melhorar o conhecimento sobre os riscos associados às explorações mineiras, num contexto de alterações climáticas.	- Redução de emissões GEE - Feedback dos intervenientes - Número de estudos realizados	Monitorização bianual
		x		x	x	x		Adaptação	Oi.13	Divulgação de relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público, nomeadamente em situações de seca onde se deve limitar o seu uso (ex. para fins agrícolas)	- Aumentar a monitorização da quantidade e qualidade da água para abastecimento público.	- Caudal captado - Volume de consumo	Anual
x	x	x	x	x	x	x	x	Mitigação	Oi.14	Elaboração de cartografia de risco	- Elaborar cartografia de risco de modo a existir um controlo atual do estado do município e consequentemente prever possíveis riscos futuros.	- Recolha de dados APA, DGEG, SINIR, ANSR, IP	Monitorização anual
		x			x	x		Mitigação	Oi.15	Implementação de medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores municipais e de empresas privadas	- Formação a trabalhadores municipais que operem veículos ou equipamentos intensivamente consumidores de energia	- Número de ações realizadas	Anual
"Implementação de medidas de adaptação e mitigação"													
					x	x		Adaptação	Oii.1		- Desenvolver um plano que atua na		Monitorização bianual

										Desenvolver e Implementar um Plano de Contingência para as alterações climáticas	contingência para as ondas de calor, situações de seca e nas medidas de conservação de vertentes	- Recolha de dados APA, DGEG, SINIR, ANSR, IP	
	x		x	x	x	x	x	Adaptação	Oii.2	Avaliação dos Potenciais Impactes das Alterações Climáticas e Identificação de Estratégias de Adaptação para o Setor do Turismo	- Identificar os impactes decorrentes diretamente de parâmetros climáticos; - Avaliar a relevância para o turismo dos impactes induzidos pelas alterações climáticas; - Aumentar a capacidade do setor do turismo para fazer face aos desafios das alterações climáticas; - Promover uma gestão dos recursos turísticos que preencha os imperativos económicos, sociais e paisagísticos, mantendo a integridade ambiental e cultural; - Desenvolver e implementar medidas de adaptação para a procura na sazonalidade natural; - Desenvolver e implementar medidas de adaptação para a satisfação dos turistas; - Desenvolver e implementar medidas de adaptação para os produtos turísticos.	- Redução de emissões GEE - Emissões per capita - Nova área florestada - Remoção de GEE (sequestro carbono)	Monitorização anual

x	x	x	x					Adaptação	Oii.3	Desenvolver e implementar um Programa de Medidas de proteção do solo para atenuar as alterações climáticas	- Identificar zonas de risco de degradação dos solos e definir metas para a redução do risco nessas zonas; - Identificar e desenvolver as medidas com melhor relação custo/eficácia que permitam atingir os objetivos de proteção do solo; - Garantir a integração dos aspetos relacionados com a proteção do solo nos instrumentos de gestão territorial; - Promover a adoção de práticas (agrícolas, silvícolas, etc.) mais adequadas de proteção do solo; - Proteger os solos contra efeitos de erosão (ex. aumento da cobertura vegetal).	- Redução de emissões GEE - Emissões per capita - Nova área florestada - Remoção de GEE (sequestro carbono) - Quantidade de fertilizantes inorgânicos usados - Área de agricultura de conservação	Monitorização bianual
x	x	x	x	x	x	x	x	Adaptação	Oii.4	Promover e participar em ações de formação sobre financiamento da adaptação às alterações climáticas	- Identificar do contributo dos vários Programas Operacionais nacionais (PO) e dos FEEI (de financiamento já definido) para a adaptação às alterações climáticas; - Identificar possíveis alavancamentos de outros fundos;	- Número de ações realizadas	Semestral

											- Promover a transferência desse conhecimento para os agentes interessados em promover a adaptação às alterações climáticas; - Aumentar o conhecimento sobre o financiamento da adaptação às alterações climáticas.		
x	x		x	x			Adaptação	Oii.5	Promover ações de formação sobre sistemas de rega eficientes e boas práticas agrícolas	- Aumentar a eficiência na utilização de água na agricultura; - Redução dos custos de produção e aumento da rentabilidade económica das explorações agrícolas; - Adoção de boas práticas agrícolas com vista a reduzir a utilização de fertilizantes e produtos fitossanitários, como medida de proteção dos recursos hídricos.	- Número de ações realizadas - Emissões GEE no setor da agricultura - Quantidade de fertilizantes inorgânicos usados	Anual	
x	x			x			Adaptação	Oii.6	Promover ações de sensibilização para o setor agroflorestal sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	- Aumentar o conhecimento sobre os impactes potenciais, a capacidade de resposta e as medidas de adaptação do setor agroflorestal às alterações climáticas; - Promover a capacidade de sequestro de carbono dos ecossistemas agroflorestais; - Apoiar a diversificação dos produtos e serviços das	- Número de ações realizadas - Emissões GEE no setor da agricultura - Quantidade de fertilizantes inorgânicos usados - Área de agricultura de conservação	Anual	

											explorações agrícolas e florestais; - Promover uma gestão agroflorestal ativa, visando o aumento, resiliência e vitalidade dos povoamentos.		
x	x	x	x	x	x	x	x	Adaptação	Oii.7	Operacionalização do PMDFCI (Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios), atual Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR)	- Colocar em prática as medidas descritas no PMDFCI/ SGIFR.	-Evolução área ardida -Nova área florestada	Anual
x	x		x	x		x		Adaptação	Oii.8	Reabilitação e recuperação dos ecossistemas pós incêndios	- Reabilitação de todos os ecossistemas afetados pelos incêndios.	-Evolução área ardida -Nova área florestada	Anual
x	x	x	x	x	x	x		Adaptação	Oii.9	Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos	- Contribuição para o aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos existentes no espaço urbano, agrícola, florestal, industrial e turístico.	- Recolha de dados APA, DGEG, SINIR, ANSR, IP	Anual
x	x	x	x	x	x	x	x	Adaptação	Oii.10	Desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	- Desenvolvimento de uma plataforma SIG para monitorização ambiental do território (ex. vegetação em meio urbano)	- Recolha de dados APA, DGEG, SINIR, ANSR, IP	Anual
		x	x			x		Adaptação	Oii.11	Gestão adequada dos recursos energéticos	- Incluir uma gestão através da seleção de tecnologias e sistemas de gestão, informação e monitorização e controlo da qualidade da iluminação pública;	-Renováveis na eletricidade -Total de comunidades de energia implementadas -Consumo de eletricidade na	Anual

										- Substituir luzes pouco eficientes por outras mais eficientes, para melhorar a relação qualidade/custo; - A utilização da tecnologia led é a mais eficiente dentro das soluções para a Iluminação Pública (IP).	iluminação pública -Consumo de energia final per capita	
		x					Mitigação	Oii.12	Promover uma renovação gradual de equipamentos domésticos consumidores pouco eficientes	- Promover e facilitar a população na renovação de equipamentos domésticos pouco eficientes, em especial os eletrodomésticos.	-Renováveis na eletricidade -Total de comunidades de energia implementadas -Consumo de eletricidade na iluminação pública -Consumo de energia final per capita	Monitorização anual
		x					Mitigação	Oii.13	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório pouco eficientes	- Promover e facilitar a renovação de equipamentos de escritório pouco eficientes, por outros mais eficientes.	- Peso das faturas energéticas no orçamento empresarial - Consumo de energia por empresa	Monitorização anual
		x					Mitigação	Oii.14	Promover uma renovação gradual de equipamentos industriais por outros mais eficientes e promover a otimização de processos industriais	- Promover e facilitar a renovação de equipamentos industriais por outros mais eficientes; - Melhorar a eficiência energética de equipamentos de força motriz através da renovação, instalação de equipamentos complementares e/ou pela melhoria da adequação às condições de funcionamento; - Promover a otimização de processos industriais alcançando assim metas de sustentabilidade.	-Renováveis na eletricidade -Total de comunidades de energia implementadas -Consumo de eletricidade na iluminação pública -Consumo de energia final per capita -Intensidade energética do setor energético	Monitorização anual

x	x	x		x	x		Mitigação	Oii.15	Promover a utilização de biocombustíveis e fontes de energia alternativas como combustível principal ou em misturas com outros combustíveis	- Promover a utilização de biocombustíveis e fontes de energia alternativas como combustível; - Promover o uso de biomassa florestal e resíduos florestais como combustível para a produção sustentável de diversas formas de energia final: eletricidade, calor e produção combinada de calor e eletricidade.	- Volume de veículos de emissões reduzidas	Anual
		x					Mitigação	Oii.16	Incorporação de veículos eficientes/elétricos, renovando assim, gradualmente a frota de viaturas de transporte terrestre	- Incorporar, ao longo dos próximos anos, veículos eficientes, renovando assim, gradualmente a frota de viaturas de transporte terrestre; - Adquirir veículos elétricos para a frota do município e adotar medidas estratégicas de promoção da substituição de veículos a combustíveis fósseis por veículos elétricos.	- Volume de veículos de emissões reduzidas	Monitorização anual
					x		Adaptação	Oii.17	Promover a mobilidade pedonal e ciclável nomeadamente em situação de lazer e tempos livres	- Promover e sensibilizar a população para a mobilidade pedonal e ciclável; - Implementar ciclovias e percursos pedonais por todo o município.	-Volume de passageiros (ferroviário) -Emissões de CO ₂ frota de veículos de passageiros e pesados -Quota de bicicletas	Anual
x		x		x	x	x	Adaptação	Oii.18	Melhorar o modelo de gestão de resíduos, atingindo a máxima eficiência da utilização de energia	- Melhorar o modelo de gestão de resíduos; - Investir em sensibilização e educação para prevenção de resíduos e para a separação e reciclagem de materiais como vidro, plástico,	- Intensidade energética -Redução de emissões GEE	Anual

										papel e metal de maneira a economizar recursos.		
		x				x	Adaptação	Oii.19	Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia para autoconsumo ou venda de energia com recurso a fontes de energia renovável	- Promover e incentivar o investimento em projetos de minigeração e outros projetos de produção de energia para autoconsumo ou venda de energia com recurso a fontes de energia renovável.	- Renováveis na eletricidade - Total de comunidades de energia implementadas - Intensidade energética do setor	Anual
x		x	x				Adaptação	Oii.20	Incentivar e facilitar o uso de fontes de energia renovável, como painéis solares, para alimentar instalações agrícolas ou indústrias	-Diminuir o consumo de combustíveis fósseis e as consequentes emissões de CO ₂	- Renováveis na eletricidade - Total de comunidades de energia implementadas	Anual
		x	x					Oii.21	Implementação de um sistema de gestão de energia no município/indústrias para otimizar o uso de eletricidade	-Diminuir o consumo energético na agricultura, setor doméstico, resíduos e serviços	- Renováveis na eletricidade - Total de comunidades de energia implementadas - Intensidade energética do setor - Consumo de energia final per capita e por empresa	Monitorização anual
x		x						Oii.22	Criação de um guia de boas práticas e ações de esclarecimento para a implementação de práticas adequadas para a gestão de resíduos na agricultura e na indústria para a redução de GEE	-Diminuir a emissão de GEE no município	- Redução de emissões GEE - Reduções de emissões no setor da Agricultura - Área de agricultura de conservação	Monitorização anual

		x	x			x	x		Oii.23	Incentivar o aumento dos postos de carregamento no município	-Incentivar o uso de carros elétricos na população	-Volume de veículos de emissões reduzidas	Monitorização anual
		x	x		x		x		Oii.24	Incentivar o uso dos transportes do SIM	-Diminuir as emissões de GEE geradas pelos carros pessoais - Promover a mobilidade de zonas mais isoladas	-Volume de passageiros transporte ferroviário -Emissões CO2 frota veículos passageiros	Semestral
x	x							Mitigação	Oii.25	Incentivar a adesão à compostagem e à reciclagem	-Poupança de matérias-primas e diminuição das emissões de GEE - Pôr em prática o PAPERSU - Realizar campanhas para sensibilizar a população e as indústrias na redução e separação dos resíduos e na poupança de água	- Emissões GEE	Semestral
<i>"Promover a integração da adaptação e mitigação em políticas setoriais"</i>													
AFP	BIO	EI	OTC	RH	SH	SPB	TUR						
x	x	x	x	x	x	x	x	Adaptação	Oiii.1	Desenvolver um Guia Municipal de Boas Práticas para o Uso Eficiente da Água	- Responder à vulnerabilidade atual e futura relacionada com a redução significativa das disponibilidades hídricas; - Considerar os impactes das alterações climáticas nas práticas correntes de gestão da água; - Manter níveis adequados de fiabilidade no que respeita à satisfação das necessidades de água; - Melhorar o modelo atual da gestão da procura e consumo de água, para procurar uma	- Caudal captado - Volume de consumo	Monitorização anual

											melhor eficiência energética.		
			x	x		x		Mitigação	Oiii.2	Incentivar a criação de sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano (e.g. bacias de retenção)	- Criar sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano, por exemplo utilização de bacias de retenção.	- Caudal captado - Volume de consumo	Monitorização bianual
			x	x	x	x		Mitigação	Oiii.3	Monitorização do Sistema de Saneamento e da Rede de Abastecimento de Água	- Remodelar o Sistema de Saneamento com a construção de uma rede separativa; - Remodelar as Estações de Tratamento de Águas Residuais de modo a se tornar um processo mais eficiente.	- Caudal captado - Volume de consumo	Monitorização bianual
x	x	x	x	x		x	x	Adaptação	Oiii.4	Ordenamento e gestão dos sistemas fluviais	- Ordenamento e gestão dos sistemas fluviais; - Implementar um plano de conservação dos recursos pesqueiros e dos seus ecossistemas.	- Controlo e monitorização dos recursos pesqueiros	Monitorização bianual
			x	x		x		Adaptação	Oiii.5	Criação de sombreamentos no exterior dos edifícios	- Criar sombreamentos no exterior dos edifícios, um pouco por todo o município, optando, por exemplo pela arborização e pela colocação de palas exteriores entre edifícios.	-Redução de emissões GEE (sequestro carbono)	Monitorização anual
			x	x		x		Adaptação	Oiii.6	Planeamento de novas áreas urbanas tendo em conta a orientação/morfologia dos edifícios e das ruas	- Planejar novas áreas urbana tendo em conta aspetos como a orientação e a morfologia dos edifícios e das ruas, de maneira a controlar a radiação solar e a promoção da ventilação passiva.	-Consumo de eletricidade per capita -Consumo de eletricidade pública e industrial	Monitorização anual e aquando alterações ao PDM

		x	x		x	x		Adaptação	Oiii.7	Intervenção no edificado	- Intervir no edificado para evitar ganhos térmicos na estação quente e perdas de energia na estação fria; - Promover a renovação de conjuntos de edifícios de habitação, através da criação de incentivos e colaboração com partes interessadas; - Reabilitar o edificado, promovendo uma reabilitação energeticamente eficiente nomeadamente através da elaboração de um manual de desenho bioclimático urbano, de um plano para a melhoria e otimização da rede urbana. Adaptação do Plano Diretor Municipal (PDM), mantendo a sustentabilidade energética como elemento determinante.	- Consumo de eletricidade per capita - Renováveis no consumo final de energia - Renováveis na eletricidade	Monitorização anual
x	x	x	x	x	x	x	x	Adaptação	Oiii.8	Incrementar a continuidade de áreas naturalizadas no tecido urbano	- Incrementar a continuidade de áreas naturalizadas no tecido urbano, ao nível da concretização da Estrutura Ecológica e como proposto pelo Plano de Ação Local para a Biodiversidade.	- Nova área florestada	Anual
		x	x					Adaptação	Oiii.9	Utilização tecnologias de informação e comunicação para a eficiência energética	- Utilizar tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de melhoria da eficiência energética e a redução de consumos em edifícios públicos e privados, iluminação pública e transportes.	- Peso das faturas energéticas no orçamento doméstico e público - Contadores inteligentes	Anual

		x			x	x	x	Adaptação	Oiii.10	Melhorar eficiência energética dos edifícios	- Melhorar a eficiência energética de sistemas de climatização e ventilação de edifícios de alojamento turístico, serviços, doméstico, de atividades de saúde humana e atividades desportivas e recreativas*, entre outros; - Instalar coletores solares térmicos nos edifícios referidos no ponto anterior*, entre outros.	- Consumo de eletricidade per capita - Renováveis no consumo final de energia - Renováveis na eletricidade	Anual
x		x						Adaptação	Oiv.11	Criação de uma Comunidade de Energia	- Criar uma parceria com as indústrias, IPSS e a população para a criação de uma comunidade de energia em Armamar.	-Renováveis no consumo final de energia; -Redução de GEE	Anual

15. Governança

A coordenação do PMAC será assegurada pela Divisão de Ambiente em colaboração ativa com as diferentes unidades orgânicas do município.

Com o intuito de melhor articular a execução do PMAC, a equipa de Coordenação deverá promover reuniões regulares com as restantes unidades orgânicas para:

- Implementar, dinamizar e acompanhar as diferentes ações e propostas do referido plano;
- Procurar financiamento adequado com as ações a implementar;
- Sensibilizar a comunidade e ao mesmo tempo assegurar os recursos necessários mantendo o princípio da sustentabilidade ambiental, técnica e financeira;
- Comunicar, hierarquicamente, o progresso da sua implementação;
- Coordenar o acompanhamento com as restantes entidades envolvidas;

O sucesso na implementação e governação do PMAC será tanto ou mais eficaz quanto maior o envolvimento da sociedade civil que desempenha um papel importante na promoção da cocriação e participação colaborativa.

A participação colaborativa é muito importante quer no desenvolvimento do conhecimento endógeno de Armamar quer no envolvimento com outras entidades

A sociedade civil tem, deste modo, a responsabilidade de:

- Promover desafios locais ajustados às áreas temáticas, ações e necessidades do território previamente identificadas;
- Propor novas soluções;
- Sugerir, de forma ativa, melhorias nas ações a desenvolver no plano;
- Divulgar e promover ações que visem a adoção de comportamentos sustentáveis potenciando a resiliência climática;

16. Financiamento

O município, os munícipes, as empresas privadas e as escolas são os vários atores com responsabilidade na execução das medidas apresentadas. Algumas delas já se encontram em curso, por iniciativa do próprio município, e outras, como aquelas aqui propostas serão implementadas de raiz.

No que se refere ao período de implementação das medidas, a sua execução prevê-se que seja entre 2025 e 2030 sendo que algumas das medidas propostas serão continuas até 2050 de forma a irem de encontro com os objetivos da neutralidade carbónica.

De forma a permitir a exequibilidade das medidas apresentadas, aqui propomos algumas fontes de financiamento (sendo que algumas serão da esfera da atuação financeira da própria autarquia).

Fundo Ambiental (FA)

Apoio a políticas ambientais para o desenvolvimento sustentável. Engloba áreas de intervenção de mitigação de alterações climáticas, gestão de resíduos, economia circular, conservação e proteção da biodiversidade, floresta, mobilidade sustentável e eficácia energética.

Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)

Incentivo ao crescimento económico para a eficiência energética em edifícios, florestas, mobilidade, habitação, infraestruturas, apoio social e administração pública. Encontra-se dividido em 3 grandes dimensões – resiliência, transição climática e transição digital.

Portugal 2030 (PT2030)

Integra o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), o Fundo Social Europeu + (FSE+), o Fundo de Coesão (FC), o Fundo de Transição Justa (FTJ) e o Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura (FEAMPA).

Destacamos, para a implementação das medidas, os seguintes apoios incluídos no PT2030:

- COMPETE 2030, que contempla a Inovação, Transição energética e competências para a competitividade como prioridades;
- SUSTENTÁVEL 2030, focado na sustentabilidade e transição climática, mobilidade urbana sustentável e redes de transporte;
- CENTRO 2030, destinado a promover, no quadro da Política de Coesão da União Europeia, a sustentabilidade ambiental, valorização do território e das pessoas na região operacionalizando o desenvolvimento da região e estratégias sub-regionais em comunidades Intermunicipais;

Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC)

Contempla a atribuição de Fundos da União Europeia (FEAGA e FEADER), de medidas setoriais de frutos e hortícolas, vinha e apicultura e de investimentos de desenvolvimento rural. O eixo estruturante relacionado com este PMAC prevê ações ligadas a “Agricultura, florestas e outros usos de solo”.

Programas Europeus e outros

Para enquadrarmos possíveis programas europeus aos domínios deste PMAC, destacamos:

- Program Life;
https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en
- Horizonte Europa;
https://researchandinnovation.ec.europa.eu/funding/fundingopportunities/fundingprogrammesandopencalls/horizoneurope_en
- Interreg-Espaço Atlântico;
www.atlanticarea.eu/
- Interreg-SUDOE;
www.interreg-sudoe.eu/gbr/home
- Interreg-Europa;
www.interregeurope.eu/
- Interreg-POCTEP;
www.poctep.eu/
- European Energy Efficiency Fund (EEEF);
www.eeef.lu/home.html

- EEA-Grants (através do acordo do EEE (Espaço Económico Europeu)) – pretende apoiar, através de um mecanismo financeiro plurianual, os Estados Membros da EU com maiores desvios de PIB per capita;
- IFRRU – Instrumento financeiro para a reabilitação e revitalização urbana – pretende revitalizar os espaços dedicados a comunidades desfavorecidas e apoiar a eficiência energética na habitação;
- Fundo Nacional para a Reabilitação do Edificado - pretende promover a reabilitação de edifícios, combater o despovoamento nos centros urbanos promovendo o acesso à habitação através do arrendamento, apoiar o comércio local e o setor da construção potenciando a criação de emprego no setor;

Em concordância com os financiamentos mencionados, apresentamos duas propostas. A primeira (Tabela 10) enquadra cada medida com a estimativa de financiamento global. A segunda (Tabela 11) enquadra cada medida descrita com potenciais fontes de financiamento.

Tabela 10 – Estimativa de investimento global para cada medida do presente PMAC

Tipologia	Nº	Medida	Estimativa do investimento global (€)				
"Capacitar o município com conhecimento sobre as alterações climáticas"			<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M
Adaptação	Oi.1	Elaboração do Plano Municipal de Ação Climática	x				
Adaptação	Oi.2	Elaboração do estudo de identificação e controlo de espécies invasoras (ex. desinfestação contra as pragas)	x				
Adaptação	Oi.3	Elaboração do estudo de novas culturas (espécies) mais resistentes a fenómenos climáticos adversos	x				
Adaptação	Oi.4	Apoiar, promover e colaborar na investigação de novas práticas agrícolas e vitivinícolas mais adequadas às novas condições climáticas e disponibilidade hídrica	x				
Adaptação	Oi.5	Apoiar, promover e colaborar na investigação de práticas de gestão de uso do solo (agrícola e florestal) adequadas às condições climáticas atuais e futuras	x				
Adaptação	Oi.6	Promover ações de sensibilização para a população sobre a importância da poupança da água	x				
Adaptação	Oi.7	Promover ações de sensibilização para a população sobre as alterações climáticas e sobre os riscos (impactes e consequências atuais e futuras), medidas de adaptação, mitigação e autoproteção a adotar	x				
Adaptação	Oi.8	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética e elaborar ações de sensibilização para o setor empresarial sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	x				

Adaptação	Oi.9	Promover ações de sensibilização para o setor hoteleiro sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	x				
Adaptação	Oi.10	Promover ações de sensibilização para os decisores políticos sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	x				
Adaptação	Oi.11	Elaboração de estudos de identificação dos principais impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) das alterações climáticas para a Produção de Vinho e da Maçã.	x				
Adaptação	Oi.12	Elaboração de estudos de identificação dos impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) e dos riscos associados às explorações mineiras, num contexto de alterações climáticas	x				
Adaptação	Oi.13	Divulgação de relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público, nomeadamente em situações de seca onde se deve limitar o seu uso (ex. para fins agrícolas)	x				
Mitigação	Oi.14	Elaboração de cartografia de risco	x				
Mitigação	Oi.15	Implementação de medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores municipais e de empresas privadas	x				
"Implementação de medidas de adaptação e mitigação"			<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M
Adaptação	Oii.1	Desenvolver e Implementar um Plano de Contingência para as alterações climáticas				x	
Adaptação	Oii.2	Avaliação dos Potenciais Impactes das Alterações Climáticas e Identificação de Estratégias de Adaptação para o Setor do Turismo	x				

Adaptação	Oii.3	Desenvolver e implementar um Programa de Medidas de proteção do solo para atenuar as alterações climáticas		x			
Adaptação	Oii.4	Promover e participar em ações de formação sobre financiamento da adaptação às alterações climáticas	x				
Adaptação	Oii.5	Promover ações de formação sobre sistemas de rega eficientes e boas práticas agrícolas	x				
Adaptação	Oii.6	Promover ações de sensibilização para o setor agroflorestal sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	x				
Adaptação	Oii.7	Operacionalização do PMDFCI (Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios), atual Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR)		x			
Adaptação	Oii.8	Reabilitação e recuperação dos ecossistemas pós incêndios		x			
Adaptação	Oii.9	Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos	x				
Adaptação	Oii.10	Desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	x				
Adaptação	Oii.11	Gestão adequada dos recursos energéticos	x				
Mitigação	Oii.12	Promover uma renovação gradual de equipamentos domésticos consumidores pouco eficientes			x		
Mitigação	Oii.13	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório pouco eficientes			x		
Mitigação	Oii.14	Promover uma renovação gradual de equipamentos industriais por outros mais eficientes e promover a otimização de processos industriais			x		

Mitigação	Oii.15	Promover a utilização de biocombustíveis e fontes de energia alternativas como combustível principal ou em misturas com outros combustíveis		x			
Mitigação	Oii.16	Incorporação de veículos eficientes/elétricos, renovando assim, gradualmente a frota de viaturas de transporte terrestre			x		
Adaptação	Oii.17	Promover a mobilidade pedonal e ciclável nomeadamente em situação de lazer e tempos livres	x				
Adaptação	Oii.18	Melhorar o modelo de gestão de resíduos, atingindo a máxima eficiência da utilização de energia		x			
Adaptação	Oii.19	Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia para autoconsumo ou venda de energia com recurso a fontes de energia renovável			x		
Adaptação	Oii.20	Incentivar e facilitar o uso de fontes de energia renovável, como painéis solares, para alimentar instalações agrícolas ou indústrias	x				
Adaptação	Oii.21	Implementação de um sistema de gestão de energia no município/indústrias para otimizar o uso de eletricidade			x		
Adaptação	Oii.22	Criação de um guia de boas práticas e ações de esclarecimento para a implementação de práticas adequadas para a gestão de resíduos na agricultura e na indústria para a redução de GEE	x				
Adaptação	Oii.23	Incentivar o aumento dos postos de carregamento no município	x				
Adaptação	Oii.24	Incentivar o uso dos transportes do SIM	x				
Mitigação	Oii.25	Incentivar a adesão à compostagem e à reciclagem	x				
<i>"Promover a integração da adaptação e mitigação em políticas setoriais"</i>			<75m	≥75m e <250m	≥250m e <500m	≥500m e <1M	≥1M
Adaptação	Oiii.1	Desenvolver um Guia Municipal de Boas Práticas para o Uso Eficiente da Água	x				

Mitigação	Oiii.2	Incentivar a criação de sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano (p.e bacias de retenção)	x				
Mitigação	Oiii.3	Monitorização do Sistema de Saneamento e da Rede de Abastecimento de Água		x			
Adaptação	Oiii.4	Ordenamento e gestão dos sistemas fluviais		x			
Adaptação	Oiii.5	Criação de sombreamentos no exterior dos edifícios			x		
Adaptação	Oiii.6	Planeamento de novas áreas urbanas tendo em conta a orientação/morfologia dos edifícios e das ruas		x			
Adaptação	Oiii.7	Intervenção no edificado			x		
Adaptação	Oiii.8	Incrementar a continuidade de áreas naturalizadas no tecido urbano		x			
Adaptação	Oiii.9	Utilização tecnologias de informação e comunicação para a eficiência energética	x				
Adaptação	Oiii.10	Melhorar eficiência energética dos edifícios			x		
Adaptação	Oiv.11	Criação de uma Comunidade de Energia					x

Tabela 11 – Síntese de potenciais fontes de financiamento para cada medida do presente PMAC

Tipologia	Nº	Medida	Ano de implementação	Potenciais fontes de financiamento				
<i>"Capacitar o município com conhecimento sobre as alterações climáticas"</i>				FA	PRR	PT2030	Programas Europeus e outros	Orçamento Próprio
Adaptação	Oi.1	Elaboração do Plano Municipal de Ação Climática	2024			x		
Adaptação	Oi.2	Elaboração do estudo de identificação e controlo de espécies invasoras (ex. desinfestação contra as pragas)	2025-2030		x	x	x	
Adaptação	Oi.3	Elaboração do estudo de novas culturas (espécies) mais resistentes a fenómenos climáticos adversos	2025-2030		x	x	x	
Adaptação	Oi.4	Apoiar, promover e colaborar na investigação de novas práticas agrícolas e vitivinícolas mais adequadas às novas condições climáticas e disponibilidade hídrica	2025-2030		x	x	x	
Adaptação	Oi.5	Apoiar, promover e colaborar na investigação de práticas de gestão de uso do solo (agrícola e florestal) adequadas às condições climáticas atuais e futuras	2025-2030		x	x	x	
Adaptação	Oi.6	Promover ações de sensibilização para a população sobre a importância da poupança da água	2025-2030		x	x	x	

	Oi.7	Promover ações de sensibilização para a população sobre as alterações climáticas e sobre os riscos (impactes e consequências atuais e futuras), medidas de adaptação, mitigação e autoproteção a adotar	2025-2030					
Adaptação	Oi.8	Promover e criar uma estrutura técnica para o aconselhamento na área da eficiência energética e elaborar ações de sensibilização para o setor empresarial sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	2025-2030		x	x	x	
Adaptação	Oi.9	Promover ações de sensibilização para o setor hoteleiro sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	2025-2030	x	x	x	x	
Adaptação	Oi.10	Promover ações de sensibilização para os decisores políticos sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	2025-2030	x	x	x	x	
Adaptação	Oi.11	Elaboração de estudos de identificação dos principais impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) das alterações climáticas para a Produção de Vinho e da Maçã.	2025-2030		x	x	x	
Adaptação	Oi.12	Elaboração de estudos de identificação dos impactes negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) e dos riscos associados às explorações mineiras, num contexto de alterações climáticas	2025-2030		x	x	x	

Adaptação	Oi.13	Divulgação de relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público, nomeadamente em situações de seca onde se deve limitar o seu uso (ex. para fins agrícolas)	Anualmente					
Mitigação	Oi.14	Elaboração de cartografia de risco	2025-2030					
Mitigação	Oi.15	Implementação de medidas de formação, sensibilização e educação para os trabalhadores municipais e de empresas privadas	2025-2030					x
<i>"Implementação de medidas de adaptação e mitigação"</i>				FA	PRR	PT2030	Programas Europeus e outros	Orçamento Próprio
Adaptação	Oii.1	Desenvolver e Implementar um Plano de Contingência para as alterações climáticas	2025-2030		x	x	x	
Adaptação	Oii.2	Avaliação dos Potenciais Impactes das Alterações Climáticas e Identificação de Estratégias de Adaptação para o Setor do Turismo	2025-2030					
	Oii.3	Desenvolver e implementar um Programa de Medidas de proteção do solo para atenuar as alterações climáticas	2025-2030		x	x	x	
	Oii.4	Promover e participar em ações de formação sobre financiamento da adaptação às alterações climáticas	2025-2030					
Adaptação	Oii.5	Promover ações de formação sobre sistemas de rega eficientes e boas práticas agrícolas	2025-2030		x	x	x	

	Oii.6	Promover ações de sensibilização para o setor agroflorestal sobre as alterações climáticas (vulnerabilidades e oportunidades)	2025-2030					
Adaptação	Oii.7	Operacionalização do PMDFCI (Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios), atual Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR)	2025-2030					x
Adaptação	Oii.8	Reabilitação e recuperação dos ecossistemas pós incêndios	2025-2030					x
Adaptação	Oii.9	Aperfeiçoamento dos processos de planeamento e gestão dos recursos hídricos	2025-2030					x
Adaptação	Oii.10	Desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	2025-2030					x
Adaptação	Oii.11	Gestão adequada dos recursos energéticos	2025-2030					x
Mitigação	Oii.12	Promover uma renovação gradual de equipamentos domésticos consumidores pouco eficientes	2025-2030	x				
Mitigação	Oii.13	Promover a renovação gradual de equipamentos de escritório pouco eficientes	2025-2030	x				
Mitigação	Oii.14	Promover uma renovação gradual de equipamentos industriais por outros mais eficientes e promover a otimização de processos industriais		x				
Mitigação	Oii.15	Promover a utilização de biocombustíveis e fontes de energia alternativas como combustível principal ou em misturas com outros combustíveis		x				

Mitigação	Oii.16	Incorporação de veículos eficientes/elétricos, renovando assim, gradualmente a frota de viaturas de transporte terrestre	2025-2027	x				
Adaptação	Oii.17	Promover a mobilidade pedonal e ciclável nomeadamente em situação de lazer e tempos livres						x
Adaptação	Oii.18	Melhorar o modelo de gestão de resíduos, atingindo a máxima eficiência da utilização de energia	2025-2030	x				
Adaptação	Oii.19	Promover e incentivar o investimento em projetos de produção de energia para autoconsumo ou venda de energia com recurso a fontes de energia renovável		x				
Adaptação	Oii.20	Incentivar e facilitar o uso de fontes de energia renovável, como painéis solares, para alimentar instalações agrícolas ou indústrias	2025-2030	x				
Adaptação	Oii.21	Implementação de um sistema de gestão de energia no município/indústrias para otimizar o uso de eletricidade	2025-2030					x
Adaptação	Oii.22	Criação de um guia de boas práticas e ações de esclarecimento para a implementação de práticas adequadas para a gestão de resíduos na agricultura e na indústria para a redução de GEE	2026					x
Mitigação	Oii.23	Incentivar o aumento dos postos de carregamento no município	2025-2027	x				
Adaptação	Oii.24	Incentivar o uso dos transportes do SIM	2025-2027					x

Mitigação	Oii.25	Incentivar a adesão à compostagem e à reciclagem	2025	x				
<i>"Promover a integração da adaptação e mitigação em políticas setoriais"</i>				FA	PRR	PT2030	Programas Europeus e outros	Orçamento Próprio
Adaptação	Oiii.1	Desenvolver um Guia Municipal de Boas Práticas para o Uso Eficiente da Água	2025-2030		x	x	x	
Mitigação	Oiii.2	Incentivar a criação de sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano (p.e. bacias de retenção)	2025-2030		x			
Adaptação	Oiii.1	Desenvolver um Guia Municipal de Boas Práticas para o Uso Eficiente da Água	2025-2030		x			
Mitigação	Oiii.2	Incentivar a criação de sistemas de retenção de águas pluviais em meio urbano (p.e. bacias de retenção)	2025-2030		x			
Mitigação	Oiii.3	Monitorização do Sistema de Saneamento e da Rede de Abastecimento de água	2025-2030	x	x			
Adaptação	Oiii.4	Ordenamento e gestão dos sistemas fluviais	2025-2030					x
Adaptação	Oiii.5	Criação de sombreamentos no exterior dos edifícios	2025-2030				x	
Adaptação	Oiii.6	Planeamento de novas áreas urbanas tendo em conta a orientação/morfologia dos edifícios e das ruas	2025-2030		x			
Adaptação	Oiii.7	Intervenção no edificado	2025-2030		x		x	
Adaptação	Oiii.8			x		x	x	

		Incrementar a continuidade de áreas naturalizadas no tecido urbano						
Adaptação	Oiii.9	Utilização tecnologias de informação e comunicação para a eficiência energética		x	x	x		
Adaptação	Oiii.10	Melhorar eficiência energética dos edifícios		x				

17. Processo de articulação e participação pública

Como referido na Lei de Bases do Clima, todos os cidadãos têm direitos e deveres no que diz respeito ao clima e ao seu equilíbrio. Especificamente, o direito ao equilíbrio climático e à defesa contras os impactos das alterações climáticas (podendo exigir que entidades públicas e privadas cumpram com os seus deveres e obrigações vinculadas em matéria climática). Em simultâneo, os cidadãos têm o dever de proteger, preservar e assegurar o equilíbrio climático contribuindo também para a mitigação de possíveis impactos. De tal forma que o termo “cidadania climática” é reconhecido como o dever de contribuir para a salvaguarda do equilíbrio climático juntamente com o Estado que proporcionará medidas no plano político, técnico, cultural, educativo, económico e jurídico.

É estabelecido que os cidadãos têm o direito, no que se refere à participação pública, de participar na elaboração e revisão dos instrumentos da política climática.

Mais se acrescenta que a participação poderá ser feita por escrito ou em sessões de esclarecimento onde se debaterá entre cidadãos e decisores de política climática sendo que toda a informação terá que ser disponibilizada, de forma clara, para consulta por todos que a ela pretenderem ter acesso.

Desta forma, o Município de Armamar compromete-se a disponibilizar este PMAC para consulta pública, no seu portal, por um período de 15 dias.

Por último, e de acordo com a Lei de Bases do Clima, o Governo disponibilizará um portal de ação climática que permitirá a simbiose entre os cidadãos e sociedade civil na ação climática bem como na monitorização de informação tendo sempre como princípio da transparência. Portal esse, público, gratuito e acessível nas plataformas digitais.

18. Bibliografia

- APA 2021. Emissões de poluentes atmosféricos por concelho - 2015, 2017 e 2019. Consultado a 10 de dezembro 2023: https://www.apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/APA_Emissoes_Concelho_2015_2017_2019_SITE.PDF
- APA 2023. Fator de emissão da electricidade 2023, PORTUGAL. Consultado a 10 de dezembro de 2023: https://www.apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/20230427/F_E_GEE_Eletricidade2023rev3.pdf
- Carta uso ocupação solo 2018: <https://www.dgterritorio.gov.pt/Carta-de-Uso-e-Ocupacao-do-Solo-para-2018> - Consultado em novembro 2023
- Ching, J., Mills, G., Bechtel, B., See, L., Feddema, J., Wang, X., Ren, C., et al. 2018. WUDAPT: An Urban Weather, Climate, and Environmental Modeling Infrastructure for the Anthropocene. Bulletin of the American Meteorological Society, 99(9), 1907-1924. DOI: <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0236.1>
- COS 2018. Carta de uso e ocupação de solo para 2018. Direção-Geral do Território.
- DGEG. (30 de novembro de 2023). Direção-Geral de Energia e Geologia. Obtido de Vendas anuais: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/petroleo-e-derivados/vendas-anuais/>
- DGEG. (30 de novembro de 2023). Direção-Geral de Energia e Geologia. Obtido de Consumo por município e setor de atividade: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/eletricidade/consumo-por-municipio-e-setor-de-atividade/>
- GHG 2021 Protocolo consultado em: <https://ghgprotocol.org/>
- IPCC, 2014. Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, M., Mastrandrea, P.R., White, L.L., Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro). Diário da República n.º 253/2021, Série I de 2021-12-31, 5-32. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/98-2021-176907481>
- Marujo, Érica., Gonçalves, Nuno., Dias, Rui. 2022. "Alterações Climáticas: Riscos e desafios Macro-Orçamentais". Conselho das Finanças Públicas. Publicação Ocasional n.º 03/2022.

- McKee, TB, Doesken, NJ, Kleist, J. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. In Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology. 17(22), 179-183: <https://climate.colostate.edu/pdfs/relationshipofdroughtfrequency.pdf>
- PAIAC Douro. 2018. Plano de Ação Intermunicipal para as Alterações Climáticas do Douro.
- PNEC 2030. (10 de julho de 2020). Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho. Diário da República n.º 133/2020, Série I de 2020-07-10, pp. 2 - 158. Obtido de <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/53-2020-137618093>
- Santos FD, Miranda P, 2006. Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, impactes e medidas de adaptação. Projeto SIAM II. Lisboa - Gradiva.
- Stewart, ID, Oke, TR. 2012. Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. Bulletin of the American Meteorological Society, 93(12), 1879-1900. DOI: <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>