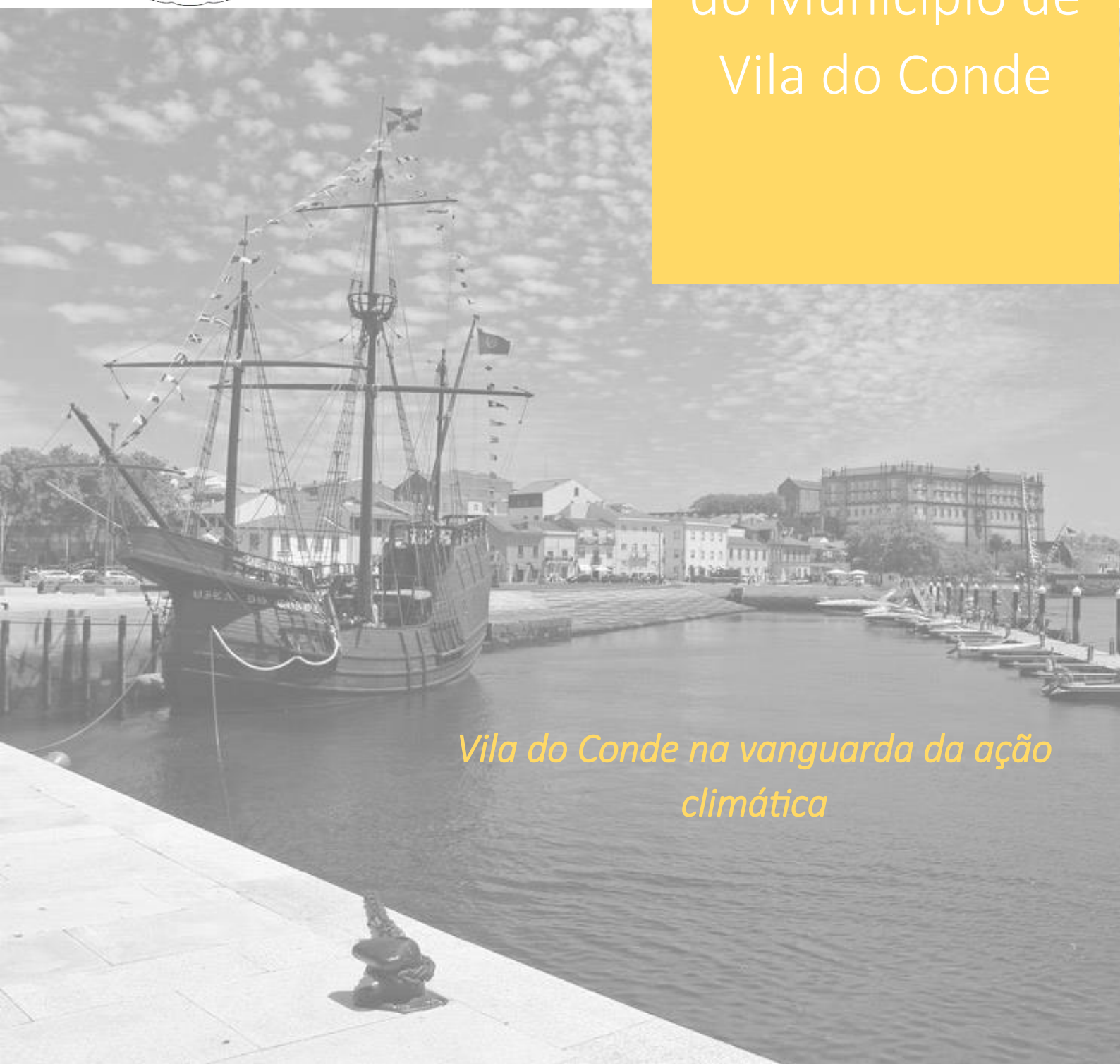




Plano Municipal de Ação Climática do Município de Vila do Conde



*Vila do Conde na vanguarda da ação
climática*

FICHA TÉCNICA

Título

Plano Municipal de Ação Climática do Município de Vila do Conde

Equipa técnica da CM Vila do Conde

Município de Vila do Conde

Coordenação Geral- AdEPorto

Inês Reis

Rogério Rocha

Rui Pimenta

Equipa técnica de consultores – RdA Climate Solutions

Jorge de Almeida

Leandro Vaz

Ricardo Silva

Janeiro de 2024

ÍNDICE

Mensagem do Presidente.....	1
Sumário Executivo.....	2
1. Introdução.....	iii
2. Enquadramento	7
2.1. Alterações climáticas: Do contexto global ao local	8
2.2. Enquadramento conceptual e estratégico	9
2.3. Antecedentes e objetivos do PMAC Vila do Conde	11
2.4. Ação vs. Inação	15
2.5. Metodologia	17
2.5.1. Mitigação	17
2.5.2. Adaptação	21
2.6. Participação pública	22
3. O município de Vila do Conde	24
3.1. A relação da população com o território	25
3.2. A economia local	26
4. Contexto climático do Município	28
4.1. Caracterização climática do Município de Vila do Conde	29
4.1.1. Metodologia.....	29
4.1.1.1. Classificação de Köppen-Geiger.....	29
4.1.1.2. Estação meteorológica	30
4.1.1.3. Base de dados em grelha	30
4.1.1.4. Tendências e significância estatística.....	30
4.1.2. Contextualização climática	31
4.1.3. Caracterização climática de Vila do Conde	33
4.1.3.1. Caracterização climática da região envolvente- Porto.....	33
4.1.3.2. Caracterização climática do município de Vila do Conde	37
4.1.4. Resumo	44
4.2. Caracterização do clima futuro	45
4.2.1. Metodologia.....	48
4.2.1.1. Modelos climáticos.....	48
4.2.1.2. Cenários climáticos.....	48
4.2.1.3. Períodos definidos.....	49
4.2.1.4. Variáveis climáticas extraídas	50
4.2.1.5. Índices climáticos	51
4.2.2. Comparação modelos climáticos e observações	53
4.2.3. Projeções climáticas – médias	54
4.2.3.1. Temperatura	54
4.2.3.2. Precipitação.....	59
4.2.3.3. Vento	61
4.2.4. Projeções climáticas – extremos	63
4.2.4.1. Temperatura	63
4.2.4.2. Precipitação.....	67
4.2.4.3. Vento	68
4.2.5. Resumo	69
5. Vulnerabilidades e riscos climáticos atuais e futuros	71
5.1. Análise de riscos climáticos	72
5.1.1. Ondulação forte/subida do nível médio do mar	73
5.1.2. Precipitação excessiva	73

5.1.3. Temperaturas elevadas/ondas de calor	73
5.2. Avaliação dos riscos climáticos	73
5.3. Priorização dos riscos climáticos	74
6. Estratégia e Plano de Ação para a Adaptação	76
6.1. Visão e objetivos estratégicos da adaptação	77
6.2. Setores de atuação	77
6.3. Estruturação do plano de ação para a adaptação	78
6.4. Medidas de adaptação	82
6.5. Condicionantes e constrangimentos de implementação	90
6.6. Fontes de financiamento destinadas à Adaptação	90
7. Matriz energética e Plano de ação para a Mitigação	94
7.1. Matriz energética: Evolução do consumo de energia e emissões	95
7.1.1. Energia estacionária	98
7.1.2. Transportes	100
7.1.3. Resíduos e águas residuais	101
7.1.4. IPPU e AFOLU	102
7.2. Plano de ação para a Mitigação	103
7.2.1. Energia estacionária	104
7.2.2. Transportes	109
7.2.3. IPPU e AFOLU	112
7.2.4. Resíduos sólidos e águas residuais	113
7.2.5. Áreas verdes e sequestro de carbono	114
7.3. Cronograma de implementação	115
7.4. Evolução das emissões e cumprimento de metas	117
7.5. Investimento necessário à Mitigação	117
7.5.1. Estimativa de investimento	117
7.5.2. Fontes de financiamento e elegibilidade	118
8. Modelo de governança, gestão e acompanhamento do PMAC	124
8.1. Governança	125
8.2. Gestão	126
8.3. Monitorização da implementação	127
Glossário	128
Referências	130
Anexo 1 – Resultados da sessão colaborativa	131
Anexo 2- Fichas de medidas de Adaptação	138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cobenefícios proporcionados pela ação climática.	16
Tabela 2 – Fator de emissão associado à utilização de energia elétrica no horizonte 2030, 2040 e 2050...20	
Tabela 3- Esquema com classificação climática de Köppen-Geiger.....	29
Tabela 4- Resumo da caracterização climática durante o período histórico (1971-2000) para as diferentes variáveis climáticas. No caso do vento os resultados apenas cobrem o período 1980-2000.	45
Tabela 5- Resumo das alterações climáticas previstas para as diferentes variáveis climáticas.	69
Tabela 6- Resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município de Vila do Conde.....	72
Tabela 7- Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Vila do Conde (Fonte: EMAAC Vila do Conde)...74	
Tabela 8- Medidas de adaptação e respetivas opções e setores.	78
Tabela 9- Resumo das fichas de medidas.....	84
Tabela 10- Efetivo por categoria animal.	103
Tabela 11- Impacto das medidas relativas à reabilitação energética de edifícios.....	105
Tabela 12- Impacto das medidas relativas a produção renovável.....	106
Tabela 13- Impacto das medidas relativas a eficiência energética de sistemas e processos.	107
Tabela 14- Impacte das medidas referentes à eletrificação da frota.	112
Tabela 15- Impacte das medidas referentes ao IPPU e AFOLU.	113
Tabela 16- Impacte das medidas referentes a resíduos sólidos e águas residuais.	113
Tabela 17- Cronograma indicativo de implementação das medidas de mitigação.	115
Tabela 18 – Elegibilidade das medidas de mitigação ao financiamento existente.....	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mitigação e Adaptação climática.....	4
Figura 2- Metas de redução de GEE em 2030, 2040 e 2050.	13
Figura 3- Âmbitos e fontes de emissão de GEE	18
Figura 4- Evolução do setor electroprodutor e da intensidade carbónica da produção elétrica.	19
Figura 5- Evolução do consumo de energia final no horizonte 2050.	20
Figura 6- Abordagem metodológica ClimAdaPT.Local	21
Figura 7 – Workshop de cocriação do PMAC Vila do Conde.	23
Figura 8- Vila do Conde	25
Figura 9 – Evolução do VAB das empresas no município de Vila do Conde	27
Figura 10- Classificação Climática de Köppen-Geiger, para o período de 1971 a 2000.	31
Figura 11- Temperatura média anual, para o período de 1971 a 2000.	32
Figura 12- Precipitação acumulada média anual, para o período de 1971 a 2000.	32
Figura 13- Número médio de dias com precipitação igual ou superior a 30 mm, para o período de 1971 a 2000.	33
Figura 14- Médias mensais da temperatura média e precipitação média..	34
Figura 15- Médias mensais da temperatura mínima, média e máxima, maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima.	34
Figura 16- Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d).	35
Figura 17- Médias mensais da precipitação total e máximo de precipitação diária.	36
Figura 18- Médias mensais do número de dias com precipitação superior ou igual a 0.1 mm (a), a 1 mm (b) e a 10 mm (c).	36
Figura 19- Médias mensais da velocidade média do vento.	37

Figura 20- Médias mensais da temperatura mínima, média e máxima, maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima.....	38
Figura 21- Evolução da temperatura anual mínima entre 1971 e 2000	38
Figura 22- Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d)..	39
Figura 23- Evolução do número de dias de verão entre 1971 e 2000.	40
Figura 24- Tendências da temperatura mínima, média e máxima, do número de dias de verão, dias muito quentes, noites tropicais e dias de geada anuais e sazonais entre 1971 e 2000.	41
Figura 25- Médias da precipitação total e máximo de precipitação diária.....	41
Figura 26- Evolução da precipitação total anual entre 1971 e 2000.	42
Figura 27- Médias mensais do número de dias com precipitação superior ou igual a 1 mm (a) e a 10 mm (b).	42
Figura 28- Evolução do número de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm entre 1971 e 2000 ...	43
Figura 29- Tendências da precipitação total, e do número de dias com precipitação superior ou igual a 1 mm e 10 mm anuais e sazonais entre 1971 e 2000.	43
Figura 30- Média da velocidade média do vento.	44
Figura 31- Evolução da velocidade do vento entre 1980 e 2000.	44
Figura 32- Tendências da velocidade média do vento anual e sazonal entre 1980 e 2000.	44
Figura 33- Anomalia da temperatura média global entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência.....	46
Figura 34 - Anomalia da precipitação total global entre 1950 e 2100 (%), usando o período 1850-1900 como referência.	46
Figura 35 - Anomalia da temperatura média para o Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência.....	47
Figura 36 - Anomalia da precipitação total no Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência.....	47
Figura 37- Cenários climáticos (RCPs) e emissões de dióxido de carbono (CO ₂) até ao ano 2100.	49
Figura 38 - Anomalias da temperatura global relativamente ao período 1986-2005, para os cenários RCP2.6 (azul) e RCP8.5 (vermelho).	49
Figura 39 - Localização de Portugal, da Área Metropolitana do Porto e município de Vila do Conde.....	50
Figura 40- Comparação entre a temperatura mensal mínima, média e máxima observada (IPMA – Porto – Pedras Rubras, Serra do Pilar e São Gens) e simulada pelos dois modelos climáticos, para o período de 1971-2000.....	54
Figura 41- Comparação entre a precipitação total mensal observada (IPMA – Porto – Pedras Rubras, Serra do Pilar e São Gens) e simulada pelos dois modelos climáticos, para o período de 1971-2000.	54
Figura 42- Médias anuais da temperatura mínima para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde.	55
Figura 43- Médias anuais da temperatura média para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde.	56
Figura 44- Médias anuais da temperatura máxima para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde.	56
Figura 45- Climatologia da temperatura mínima, média e máxima anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna).	58
Figura 46- Anomalias da temperatura mínima, média e máxima mensal, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.	59
Figura 47- Médias anuais da precipitação para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde.	60
Figura 48- Climatologia da precipitação anual e sazonal acumulada para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.	61
Figura 49- Anomalias da precipitação mensal, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.	61

Figura 50- Médias anuais da velocidade máxima diária do vento para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde (linha em destaque).....	62
Figura 51- Climatologia da velocidade máxima diária do vento anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.....	63
Figura 52- Anomalias da velocidade máxima diária do vento, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.....	63
Figura 53- Climatologia indicadores de eventos extremos de temperatura anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos. Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.....	65
Figura 54- Climatologia anual de ondas de calor e das suas características para o período histórico considerando dois modelos climáticos. Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.....	66
Figura 55- Climatologia anual de ondas de frio para o período histórico considerando dois modelos climáticos. Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.....	66
Figura 56- Climatologia indicadores de eventos extremos de precipitação anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias da precipitação para dois cenários climáticos até ao final do século.....	68
Figura 57- Climatologia indicadores de eventos extremos de vento anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias do vento para dois cenários climáticos até ao final do século.....	69
Figura 58- Matriz de Risco (Fonte: EMAAC Vila do Conde).	74
Figura 59- Instrumentos financeiros disponíveis no período 2020-2029 (Fonte: PRR 2021-2026).	91
Figura 60 – Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2021-2030).	93
Figura 61 – Evolução do consumo de energia final no período 2009-2019.	95
Figura 62 – Repartição das emissões de GEE no período 2009-2019.	95
Figura 63 – Emissões de GEE em 2009 por setor e âmbito.....	96
Figura 64 – Emissões de GEE em 2019 por setor e âmbito.....	97
Figura 65 – Consumo de energia estacionária no período 2009-2019.....	98
Figura 66 – Consumo de energia estacionária por âmbito (a) e vetor (b).	99
Figura 67 – Emissões da energia estacionária por âmbito em 2009 (a) e 2019 (b).	99
Figura 68 – Emissões da energia estacionária por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).	100
Figura 69- Consumo de energia no setor dos transportes por vetor.	100
Figura 70 - Consumo de energia no setor dos transportes por âmbito.	101
Figura 71 – Emissões dos transportes por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).....	101
Figura 72 - Consumo energético e emissões totais para o tratamento de resíduos no município.	102
Figura 73 - Consumo de produtos não energéticos associados a processos industriais.....	102
Figura 74- Emissões AFOLU por categoria animal, em 2009 e 2019.	103
Figura 75 – Medidas de mitigação propostas e respetivo impacto nas emissões Vilacondenses.	104
Figura 76- Ocupação do solo do Município de Vila do Conde.	115
Figura 77- Evolução esperada das emissões de GEE após implementação de medidas propostas.....	117
Figura 78- Estimativa de orçamento para o plano de mitigação climática.	118
Figura 79 – Estrutura de governança proposta.	125



MENSAGEM DO PRESIDENTE

Ainda há tempo? Esta é uma das questões que cada vez mais se coloca nos dias de hoje em relação à emergência climática. Vila do Conde quer estar na vanguarda da ação climática, mas para conseguirmos atingir a neutralidade carbónica em 2050 precisamos do esforço conjunto. Esforço do Executivo, das equipas técnicas, dos municípios, dos parceiros do Município.

Este esforço deverá ser de todos, unidos, a remar em direção ao futuro mas com os pés bem assentes no presente. Cabe ao Executivo Municipal a liderança desta difícil e tardia transformação, seja ela a opção pelas energias limpas, poupanças de água, implementação de medidas de mitigação e adaptação, criação de novos hábitos mais responsáveis em prol de um concelho mais sustentável.

As previsões mundiais não são animadoras. Localmente, Vila do Conde terá que enfrentar questões como o aumento da temperatura, a erosão costeira, perda de biodiversidade, entre outras. Neste sentido, nasce o Plano Municipal para a Ação Climática (PMAC) de Vila do Conde onde, de forma prioritária, encaramos os efeitos das alterações climáticas e olhamos para emergência climática como um facto, exigindo de todos nós um papel mais ativo, adotando medidas de adaptação e de minimização para os efeitos já evidenciados.

O PMAC de Vila do Conde integra um Inventário de Referência das Emissões, uma Avaliação dos Riscos e da Vulnerabilidades às Alterações Climáticas e um Plano de Monitorização de Ações de Mitigação e Adaptação que abrange todo o Concelho.

Ainda há tempo. Este é o compromisso ambicioso do Município, que marca o início de um processo a longo prazo, procurando atingir um território sustentável e neutro em carbono para todo o Concelho. Só conseguiremos atingir com o apoio de todos em prol de “o lugar onde o coração se esconde”... Vila do Conde!



Presidente da Câmara Municipal de Vila do Conde

SUMÁRIO EXECUTIVO

A necessidade de mitigar as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), nomeadamente as decorrentes da utilização de energia, tem vindo a ser plasmada em diversos compromissos internacionais e nacionais com efeito à escala local, como são exemplos o Pacto de Autarcas para o Clima e Energia (subscrito pelo município de Vila do Conde) e a Lei de Bases do Clima.

No âmbito do Pacto de Autarcas, os municípios comprometem-se a vários objetivos climáticos entre os quais a redução de, pelo menos, 40% das emissões de GEE, até 2030, e atingir a neutralidade carbónica, até 2050. A fim de materializar este compromisso político, os subscritores obrigam-se à apresentação do Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES) e do Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC). A partir de 2021, as autoridades locais são também impulsionadas a acelerar a ação climática ao serem interpeladas pela Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) a desenvolver Planos Municipais de Ação Climática (Art.º 14.º - Políticas Climáticas regionais e locais) (PMAC) que consolidam os instrumentos de política local em matéria de energia e clima, definindo as estratégias locais rumo à descarbonização.

Como forma de estabelecer uma visão integrada das ações que o Município de Vila do Conde pretende desenvolver nas próximas décadas, procurando o equilíbrio entre a sustentabilidade energética e o desenvolvimento económico e social local, este documento agrega a estratégia Vilacondense em matéria de adaptação e mitigação climática materializando os três planos – PAES, PMAAC e PMAC.

Este plano torna claro que o grande contributo para a redução de emissões se relaciona sobretudo com a ação dos diversos atores que desenvolvem a sua atividade no município e menos com as infraestruturas sob gestão direta da autarquia. Neste contexto, o município de Vila do Conde procurará as ferramentas que possam potenciar o envolvimento e a participação de todos os atores no sentido de alcançar a meta estipulada.

Sabendo que a ação climática municipal requer a ação ativa e colaborativa de todos os atores locais, o Município de Vila do Conde está empenhado em criar um futuro sustentável para os seus cidadãos e empresas através de uma abordagem alinhada com o enquadramento legislativo e financeiro disponível e que reconhece a importância da ação conjunta dos atores locais na implementação de medidas custo-eficazes para mitigar as emissões de GEE.

1. INTRODUÇÃO



As alterações climáticas são amplamente reconhecidas como uma problemática a nível internacional, sendo que atualmente é possível antecipar a diversidade e severidade dos seus impactos no domínio ambiental, social e económico. Apesar das incertezas associadas e dos esforços para a sua colmatação, reconhece-se que o rumo do aquecimento médio do planeta irá manter-se, sendo crucial a adoção de medidas de adaptação e mitigação de forma a evitar e minimizar os seus efeitos ao nível local e, subsequentemente, a nível global.

Portugal é um dos países europeus onde se prevê que os efeitos das alterações climáticas sejam mais expressivos, nomeadamente no que concerne à diminuição da precipitação e aumento das temperaturas médias anuais, o que reforça a necessidade urgente de ação climática, tanto ao nível da *mitigação*¹- envolve a implementação de políticas e medidas para promover a transição para uma economia de baixo carbono, incluindo a promoção de energias renováveis, eficiência energética, mobilidade sustentável, gestão de resíduos e práticas agrícolas sustentáveis- como da *adaptação*² climática – o que inclui a identificação e implementação de medidas para aumentar a resiliência das comunidades, dos ecossistemas e infraestruturas, de modo a lidar com os efeitos já em curso e esperados no futuro (Figura 1).

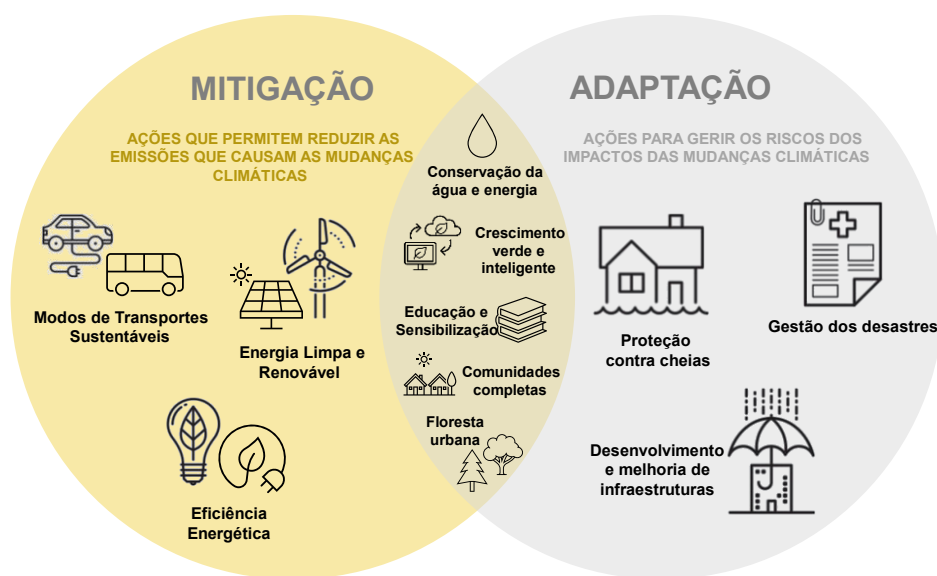


Figura 1- Mitigação e Adaptação climática.

O Município de Vila do Conde tem, ao longo dos últimos anos, presenciado os efeitos da vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente a fenómenos climáticos extremos como a precipitação excessiva (cheias e inundações), temperaturas elevadas/ondas de calor e tempestades/tornados, sendo indispensável adotar medidas preventivas que restrinjam a exposição

¹ A mitigação diz respeito ao processo de redução das emissões de GEE para a atmosfera, visando restringir o aumento da temperatura média global e a ocorrência de alterações climáticas.

² A adaptação diz respeito ao processo que procura minimizar os efeitos negativos dos impactos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos.

aos riscos que constituem problemas para a segurança de pessoas e bens, assim como medidas ativas que mitiguem os efeitos.

Responder a estas problemáticas é um desafio exigente que convoca o envolvimento de toda a comunidade local. Para tal, o papel de liderança da autarquia é decisivo: na mobilização dos fatores-chave fundamentais, públicos e privados, para desenvolvimento das medidas necessárias de redução de fragilidades e de aproveitamento de oportunidades; no planeamento e realização das intervenções que estão no seu quadro de competências; e na sensibilização da população para a adoção de comportamentos sustentáveis que diminuam a severidade dos impactes climáticos.

Este documento é constituído pelas seguintes secções:

- Após este capítulo introdutório, o PMAC Vila do Conde é enquadrado no que diz respeito à sua pertinência no contexto da mitigação e adaptação às alterações climáticas, sendo definidos os seus objetivos bem como a metodologia adotada tanto para a vertente da mitigação como da adaptação climáticas.
- Em seguida, o capítulo 3 apresenta e descreve o município de Vila do Conde quanto ao seu posicionamento geográfico, demografia e economia, o que auxilia a compreensão relativamente às medidas de mitigação e adaptação climáticas propostas.
- O capítulo 4 caracteriza o contexto climático Vilacondense atual e futuro, sendo apresentadas previsões para diferentes cenários climáticos até 2100. Em seguida, o capítulo 5 identifica as vulnerabilidades e riscos climáticos atuais e futuros. Neste capítulo é apresentada a análise aos riscos climáticos, assim como a sua avaliação e priorização.
- O capítulo 6 foca na estratégia de adaptação bem como no plano de ação para a adaptação climática do município de Vila do Conde, sendo elencadas neste capítulo as medidas de adaptação a implementar no município.
- Por sua vez, o capítulo 7 debruça-se sobre a mitigação, apresentando a matriz energética Vilacondense, traçando a evolução do consumo de energia e emissões desde o ano base de 2009, comparando-o com o ano de 2019 assumido como o ano inicial da ação climática municipal. Cronogramas de implementação e análise a oportunidades de financiamento são também apresentados no capítulo 7.
- Por último, o capítulo 8 descreve o modelo de governança e gestão do PMAC Vila do Conde, assim como a monitorização da implementação, concluindo o documento.

2. ENQUADRAMENTO



2.1. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: DO CONTEXTO GLOBAL AO LOCAL

As alterações climáticas constituem atualmente o maior desafio socioeconómico e ambiental com o qual a sociedade se confronta, sendo inequívoco o reconhecimento da problemática considerada uma prioridade das agendas políticas mundiais. Este é um tema identificado, desde 2011, como um dos maiores riscos nos Relatórios Anuais de Perceção de Riscos Globais desenvolvidos pelo Fórum Económico Europeu. No relatório de 2022, as “falhas nas respostas climáticas” foram identificadas como o risco mais severo em escala global para os próximos 10 anos (World Economic Forum, 2022).

Historicamente o clima já atravessou inúmeras alterações devido a causas naturais (Henson, 2009), no entanto, os fenómenos naturais apenas refletem uma pequena parte dos fatores que atualmente justificam as alterações climáticas verificadas. As atividades antropogénicas são o principal responsável pela mudança no clima, algo destacado nos diversos estudos científicos levados a cabo maioritariamente pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC). Esta teoria tem vindo a ser reforçada e comprovada com diversos estudos realizados e foi, novamente, reafirmada pelo IPCC, em 2021, no seu Sexto Relatório de Avaliação (AR6): *“é inequívoco que a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra. Ocorreram mudanças amplas e rápidas (...)”* (IPCC, 2021). Segundo o AR6 (Sexto Relatório de Avaliação do IPCC), o aumento da temperatura média é mais do que evidente, tendo-se verificado que as concentrações de gases com efeito de estufa (GEE) continuaram a aumentar na atmosfera desde 2011 (medidas relatadas no AR5 – Quinto Relatório de Avaliação do IPCC), e que cada uma das últimas quatro décadas foi sucessivamente mais quente do que qualquer década precedente desde a era pré-industrial. As evidências apontam para uma tendência exponencial do aquecimento global, estimando-se que, no período entre 2011-2020, o aumento da temperatura média global da superfície do planeta tenha sido de cerca de 1.09°C, em relação ao período 1850-1900 (IPCC, 2021). As alterações climáticas induzidas pela atividade humana já afetam diariamente todas as regiões do mundo, observando-se eventos extremos como ondas de calor, precipitação intensa, secas e ciclones tropicais, evidências que têm vindo a ser fortalecidas desde o AR5.

Relativamente ao que poderá ser o clima no futuro, é esperado que a temperatura média global continue a aumentar, excedendo o aquecimento entre 1.5°C e 2°C durante o século XXI, pelo que apenas uma substancial e sustentada redução de emissões de GEE poderia limitar tal aquecimento. Numa relação direta com o aumento do aquecimento global é previsível que as mudanças no sistema climático sejam cada vez mais acentuadas, incluindo aumentos de frequência e intensidade de ondas de calor, precipitação extrema, secas e tempestades. Os cenários estudados projetam um aumento entre 1.0°C e 5.7°C para o período de 2081-2100, relativamente a 1850-1900 (IPCC, 2021). O relatório *“Global Warming of 1.5°C”* do IPCC (IPCC, 2018) concluiu que as atividades antropogénicas contribuíram para o aumento da temperatura de aproximadamente 1.0°C, relativamente à era pré-industrial, e prevê que este valor possa aumentar para 1.5°C, entre 2030 e 2052, se continuar a aumentar à taxa atual. Este relatório também concluiu que um aumento da temperatura média global superior a 1.5°C terá consequências mais gravosas que ocorrerão mais cedo do que o inicialmente esperado, apelando à redução urgente das emissões de GEE para a atmosfera.

As evidências fornecidas pelo IPCC apontam que as alterações climáticas conduzem a consequências como o aumento da temperatura, aumento do *stress* hídrico (devido a alterações no ciclo da água), subida do nível médio do mar, fenómenos climáticos extremos cada vez mais frequentes (como secas e inundações, tempestades e incêndios rurais) (IPCC, 2021), e alteração da propagação de doenças e pragas. Atualmente, estes eventos já são responsáveis por impactes muito significativos nos sistemas naturais, sociais e económicos e, além de preocupantes, são um alerta, constituindo uma confirmação deste fenómeno. A severidade destes eventos e efeitos associados são potenciados em situações nas quais a capacidade de adaptação é reduzida.

A nível nacional as alterações climáticas são também uma temática prioritária, face às suas repercussões futuras sobre a sociedade, a economia e o ambiente, sendo que Portugal, pela sua localização geográfica, é um dos países europeus mais vulneráveis aos impactes das alterações climáticas.

À escala local, em concreto no Município de Vila do Conde, os efeitos das alterações climáticas também se têm vindo a fazer notar. No período em análise na Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC – Município de Vila do Conde), foram registados diversos incidentes relacionados com eventos meteorológicos adversos, designadamente: precipitação excessiva (cheias, inundações e deslizamento de vertentes), temperaturas elevadas/ondas de calor, e ondulação forte/subida do nível médio do mar. Entre os impactes causados, estão a erosão costeira; danos em edifícios, equipamentos e infraestruturas; alteração nos usos e ocupação do solo; danos para a fauna e flora; salinização de águas doces costeiras; prejuízos para as atividades económicas (ex. produção agrícola) e sociais; impactos no ambiente (ex. erosão do solo e arrastamento de poluentes); incremento de riscos para a segurança e saúde pública (incluindo degradação da qualidade do ar, agravamento de doenças crónicas e golpes de calor) e impacto nos ecossistemas (ex. proliferação de espécies invasoras).

As projeções climáticas futuras antecipam ameaças e/ou oportunidades provenientes das alterações climáticas a nível global e local, com implicações no quotidiano das populações e na atuação dos agentes públicos e privados do Município de Vila do Conde. Neste âmbito, torna-se fundamental, por um lado, identificar as medidas que permitam minimizar a exposição às ameaças climáticas, e por outro, aproveitar as oportunidades de introdução de novos modelos de atuação melhor adaptados ao novo contexto e que permitam atuar sobre as ameaças identificadas.

2.2. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL E ESTRATÉGICO

O combate às alterações climáticas poderá adotar duas linhas de atuação – a mitigação e a adaptação. A **mitigação** atua sobre a causa, tendo como objetivo reduzir a emissão de GEE para a atmosfera. A **adaptação** foca-se em ajustar os sistemas biofísicos e socioeconómicos, de forma a minimizar os efeitos dos impactes negativos do clima atual e futuro, assim como investigar os benefícios e oportunidades que possam advir destas alterações. Ambas são essenciais para o desenvolvimento de uma sociedade neutra em carbono e resiliente ao clima, adaptada às suas consequências, reduzindo a vulnerabilidade e promovendo um desenvolvimento sustentável.

A resposta política internacional às alterações climáticas tem como marco inicial a “ECO-92” ou “Cimeira da Terra”, que incluiu a adoção da primeira “Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas” (UNFCCC). Esta cimeira instituiu o quadro de ação destinado a estabilizar as

concentrações atmosféricas dos GEE, de modo a evitar “*interferências antropogénicas perigosas com o sistema climático*”. A UNFCCC, que entrou em vigor em 1994, tem como objetivo avaliar a implementação da Convenção, pelo que várias Conferências das Partes (designadas por COP) têm vindo a ser realizadas desde então.

Resultado de uma consciencialização global da problemática das alterações climáticas e dos impactes registados nos últimos anos, um total de 195 países adotaram um acordo universal – o **Acordo de Paris** – durante a COP21 (2015). O Acordo de Paris tem como objetivo basilar, limitar a subida da temperatura média do planeta a 2°C, em relação à era pré-industrial. Este desafio político, também subscrito por Portugal e pela União Europeia (UE), requer uma ação articulada a diversos níveis, sendo fundamental analisar, desenvolver e implementar um conjunto de ações que visem a redução de emissões (mitigação) e gerir melhor os impactes das alterações climáticas nos sistemas socioeconómicos e ecossistemas (adaptação), através do planeamento e definição de políticas e ações estratégicas.

A COP21 e os resultados alcançados com as negociações do Acordo de Paris, representam um outro marco histórico na defesa do clima, no entanto, os resultados têm ficado aquém do expectável e necessário. Denota-se alguma inação tendo em conta o longo caminho que ainda é necessário percorrer para cumprir os objetivos assumidos pela UE, nomeadamente a redução das emissões internas em valores entre 80 a 95% em 2050, comparados com os níveis de 1990. Descarbonizar a economia a nível mundial, apostar na transição energética das cidades para fontes de energias mais limpas e eficientes, promover uma mobilidade mais sustentável e a necessidade global de mudança do paradigma, são exemplos dos passos necessários e urgentes.

Importa sublinhar que, mesmo que os esforços e compromissos globais se efetivem e se verifique uma redução de emissões de GEE, as alterações climáticas irão agravar-se no futuro, com eventos climáticos e meteorológicos extremos, como inundações e secas mais frequentes e intensas em muitas regiões, com impactes adversos nos ecossistemas, setores económicos e na saúde e bem-estar humano. Assim, a integração da adaptação às alterações climáticas na agenda política e programas financeiros internacionais e europeus, a par da mitigação, assume um carácter primordial, sublinhando a necessidade de adotar um conjunto de opções de adaptação que permitem responder de forma eficaz e célere aos potenciais impactos das alterações climáticas, bem como identificar as potenciais oportunidades que podem advir das alterações a que o território está sujeito.

Esta integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas da UE foi um dos pilares do Livro Branco da Comissão Europeia de 2009 “Adaptação às alterações climáticas: Para um quadro de ação europeu”, no qual constam várias medidas que foram amplamente transpostas pelos Estados-Membros da UE (**European Commission and European Environment Agency, 2021**). Neste sentido, em março de 2012, foi lançada a Plataforma Europeia para a Adaptação Climática- *Climate-ADAPT*, refletindo-se como um contributo fundamental no apoio à Europa na adaptação às alterações climáticas. A *Climate-ADAPT* é uma iniciativa da Comissão Europeia (CE) em colaboração com a Agência Europeia do Ambiente (EEA), e incorpora os mais recentes dados sobre medidas de adaptação na UE, juntamente com alguns instrumentos úteis de apoio a políticas.

Em 2013, a Comissão Europeia adotou a Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas, com o objetivo de tornar a Europa mais resiliente às alterações climáticas, consistindo em mais uma

etapa no processo de fortalecimento dos níveis de atuação e decisão da UE, para com os impactos resultantes das alterações climáticas. A Estratégia Europeia de 2013 tinha como objetivos: promover a ação dos Estados-Membros na adoção de estratégias de adaptação, assim como apoiar a adaptação ao nível das cidades através do lançamento de um compromisso voluntário com base na iniciativa do Pacto dos Autarcas; promover a adaptação em setores vulneráveis fundamentais como a agricultura, as pescas e a política de coesão, assegurando uma maior resistência das infraestruturas europeias, que estas se tornem mais resilientes, e se tornem mais resilientes e fomentar uma tomada de decisão mais informada, abordando lacunas no conhecimento em matéria de adaptação **(European Commission, 2018)**.

Os resultados de avaliação da estratégia, publicados em novembro de 2018, demonstram que esta cumpriu os seus objetivos, no entanto, descreve como a Europa ainda é vulnerável aos impactos climáticos dentro e fora das suas fronteiras, e sugere áreas onde é necessário reforçar o apoio em preparação para regiões e setores vulneráveis.

Neste sentido, em fevereiro de 2021, foi adotada a nova Estratégia Europeia para a Adaptação às Alterações Climáticas que estabelece como a UE pode adaptar-se aos impactos inevitáveis das alterações climáticas e tornar-se resiliente ao clima até 2050. A Estratégia aponta quatro principais objetivos: tornar a adaptação mais inteligente, mais rápida e mais sistémica, e intensificar a ação internacional em matéria de adaptação às alterações climáticas.

No quadro político nacional, Portugal tem vindo a implementar gradualmente várias políticas e programas de adaptação às alterações climáticas. Em 2010, foi um dos pioneiros a nível europeu na adoção da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril, fruto do trabalho desenvolvido nos projetos SIAM I e SIAM II. Esta estratégia foi revista pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, que aprovou a Estratégia Nacional para a Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020), norteadas por três objetivos estruturantes: (1) melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; (2) implementar medidas de adaptação; e (3) promover a integração da adaptação em políticas setoriais.

Com vista ao cumprimento do segundo objetivo da ENAAC 2020 (implementar medidas de adaptação), foi estabelecido o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto. Este contempla oito linhas de ação concretas de intervenção direta no território e nas infraestruturas, complementadas por uma linha de ação de carácter transversal, as quais visam dar resposta aos principais impactos e vulnerabilidades identificadas para Portugal **(APA, 2021)**.

2.3. ANTECEDENTES E OBJETIVOS DO PMAC VILA DO CONDE

A nível regional, a Área Metropolitana do Porto (AMP), onde se insere o Município de Vila do Conde, tendo presente as orientações da estratégia nacional, entendeu como prioritário a promoção e elaboração do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana do Porto - METROCLIMA. Os objetivos deste documento concentram-se em aprofundar o conhecimento dos riscos climáticos à escala metropolitana que permita antecipar e comunicar atempadamente os

riscos climáticos, mobilizar todos os atores a reconhecer a mecânica do sistema climático e a coresponsabilizarem-se pelas decisões individuais e coletivas, incluir no planeamento novos paradigmas, designadamente de bem-estar e qualidade de vida que integrem a adaptação aos riscos climáticos. Visa ainda promover a liderança e a articulação à escala metropolitana garantindo, para além das melhores práticas de gestão e coordenação, a latitude necessária para assegurar o justo equilíbrio na implementação da operação num território detentor de uma enorme diversidade.

Apesar da sua dimensão metropolitana, o METROCLIMA visou ainda capacitar e apoiar os municípios da AMP tendo em vista a construção de estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas, reforçando, paralelamente a ação local nesta área.

Na sequência do METROCLIMA, o Município de Vila do Conde definiu em 2019 a sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC - Município de Vila do Conde)³, em conformidade com a ENAAC, assente em quatro objetivos estratégicos:

- Capacitar e aumentar a informação e o conhecimento do município no sentido de se compreender, identificar e antecipar as vulnerabilidades, os impactos e as oportunidades decorrentes das Alterações Climáticas nos vários sectores, promover e apoiar metodologias para a identificação, implementação, monitorização e avaliação de medidas de adaptação, análise da sua viabilidade e avaliação de custos e benefícios;
- Reduzir a vulnerabilidade e aumentar a capacidade de resposta: identificar medidas; definir prioridades; aplicar ações que reduzam a vulnerabilidade dos vários sectores às alterações do clima mais prováveis e mais preocupantes no Concelho (ex. cheias, inundações, ondas de calor e subida do nível médio das águas do mar), e; aplicar ações com vista a aumentar a eficiência de resposta, atual e futura, a impactos que decorram das Alterações Climáticas, em particular de fenómenos meteorológicos extremos;
- Definir formas de integração das Alterações Climáticas na esfera municipal;
- Explorar eventuais oportunidades ligadas a alterações no clima, realçando ou acentuando impactos ambientais e socioeconómicos benéficos.

Adicionalmente, em 2014, o Município de Vila do Conde aderiu ao Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, comprometendo-se a reduzir as suas emissões de GEE em, pelo menos, **40%** até 2030 e implementar medidas de adaptação às alterações climáticas. Para que a adesão ao Pacto seja efetiva, o município tem de elaborar o seu Plano Municipal de Ação para as Alterações Climáticas e o Plano de Ação para a Energia Sustentável. Por outro lado, para responder à Lei de Bases do Clima, o município de Vila do Conde deve elaborar o seu Plano Municipal Ação Climática onde materialize a sua ambição climática até 2050, demonstrando a sua estratégia para reduzir as emissões em, pelo menos, **55%**, até 2030, entre **65%** e **75%** até 2040 e, pelo menos, **90%** até 2050⁴.

³ Disponível em: https://www.cm-viladoconde.pt/cmviladoconde/uploads/writer_file/document/3445/estrategia_municipal_de_adaptacao_as_alteracoes_climaticas.pdf

⁴ As reduções de emissões previstas pela Lei de Bases do Clima são comparativamente a 2005. Vila do Conde estabeleceu 2009 como ano base tratando-se do primeiro ano para o qual o município possui um inventário completo de emissões para o território.

Como forma de dar resposta tanto ao Pacto de Autarcas como às imposições da Lei de Bases do Clima, Vila do Conde assume o compromisso de reduzir em, pelo menos 55%, as suas emissões de GEE em 2030, 65-75% em 2040 e 90% em 2050, face ao ano base de 2009 (Figura 2).

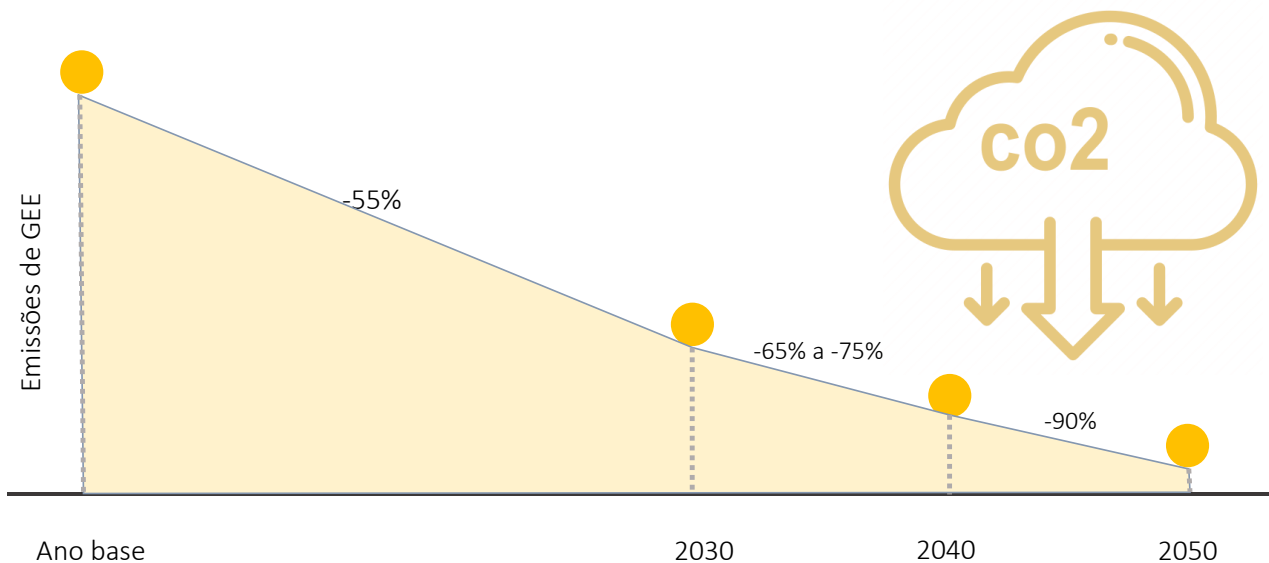


Figura 2 - Metas de redução de GEE em 2030, 2040 e 2050.

Como forma de atingir as metas de redução assumidas, e tendo em consideração as linhas transversais do PNEC 2030 e do RNC 2050, as ações consideradas no domínio da mitigação têm como principal objetivo promover o aumento da eficiência energética nos diferentes setores, nomeadamente:

Energia	○ Reduzir a utilização de combustíveis fósseis; ○ Promover a maior utilização de recursos endógenos renováveis; ○ Promover novas soluções de armazenamento de energia (baterias e hidrogénio); ○ Aumentar a digitalização e a inteligência dos sistemas de energia (ex. contadores inteligentes); ○ Mais eficiência energética; ○ Maior eletrificação.
Indústria	○ Aumentar a utilização de fontes de energia renovável; ○ Minimizar o consumo de gases fluorados; ○ Descarbonizar os processos industriais e promover a economia circular; ○ Melhorar processo produtivo para menor produção de resíduos; ○ Aumentar a eficiência energética e da utilização de recursos materiais; ○ Simbioses industriais (aumentar sustentabilidade energética de parques industriais, tecnológicos e de plataformas logísticas).
Agricultura, florestas e usos do solo	○ Expandir a agricultura biológica, de conservação e de precisão; ○ Aumentar as pastagens biodiversas; ○ Melhorar a digestibilidade da alimentação animal; ○ Maior eficiência na gestão e tratamento dos efluentes agropecuários e agroindustriais; ○ Reduzir o uso de fertilizantes sintéticos e sua substituição por composto orgânico; ○ Adotar práticas agrícolas regenerativas e mais eficientes no uso dos recursos; ○ Adotar práticas silvícolas mais eficientes na gestão de riscos (incêndios e pragas); ○ Melhorar a produtividade florestal; ○ Promover o uso de produtos agrícolas e florestais (biomassa residual) para substituir produtos de origem fóssil;

Edifícios

- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis;
- Promover a florestação ativa;
- Aumentar a capacidade de sumidouro;
- Criação de novos hábitos de consumo alimentar e estilos de vida (por exemplo, maior adequação nutricional da dieta, produção urbana e periurbana, e abastecimento local, designadamente de hortícolas; compras a granel).
- Reduzir a utilização de combustíveis fósseis;
- Melhorar a eficiência energética e hídrica das construções;
- Aumentar o n.º de edifícios passivos e com balanço energético nulo – NZEB;
- Promover a arquitetura bioclimática, arquitetura modular, multifuncional e dinâmica (edifícios multifuncionais e partilhados com redução da área edificada);
- Reutilizar componentes de construção e utilizar materiais reciclados, na construção nova e na reabilitação;
- Materiais de construção com incorporação de biomateriais sustentáveis;
- Utilizar novos materiais, com maior eficiência energética e durabilidade;
- Privilegiar a adoção de fontes de energia renovável (ex. solar térmico e fotovoltaico) e de eletricidade (ex. bombas de calor);
- Apoiar as comunidades de energia e a produção descentralizada;
- Reabilitar o parque edificado (edifícios residenciais/ não residenciais, públicos/privados);
- Optar por eletrodomésticos e outros equipamentos de uso doméstico mais eficientes;
- Melhorar a integração do ordenamento urbano com a mobilidade urbana.

Transportes

- Reduzir a utilização do transporte individual e aumentar a utilização do transporte público;
- Expandir as redes e equipamentos de transporte público multimodais;
- Maior eficiência, associada à mobilidade partilhada e ao uso de veículos autónomos (*car sharing*, *bike sharing*, *car pooling* e outros tipos de serviços partilhados);
- Promover a mobilidade ativa e suave (andar a pé, bicicleta);
- Redesenho urbano para apoio ao transporte público e mobilidade ativa;
- Renovar a frota (pública e privada) para veículos de baixas ou zero emissões (híbridos, elétricos e a hidrogénio verde);
- Aumentar o n.º de postos de carregamento elétrico e postos de abastecimento a hidrogénio verde;
- Diminuir a necessidade de deslocações (e.g. teletrabalho, proximidade de serviços, etc.).

Sendo que as metas de mitigação no horizonte 2030 e 2050 se sobrepõem em ambos os planos, é âmbito do presente documento redigir o PAES e o PMAC de Vila do Conde, já que, deste modo, é possível uma abordagem abrangente e coerente aos desafios climáticos e energéticos do município. Ao agregar no mesmo documento os diferentes planos, é possível evitar duplicação de esforços e ambiguidade de documentos, coordenar eficazmente as ações e aproveitar as sinergias entre as diversas iniciativas. Além disso, um documento integrado facilita a comunicação e o entendimento das medidas propostas pelas diferentes partes interessadas, incluindo as autoridades municipais, a comunidade local e demais atores locais.

O PMAC do Município de Vila do Conde inclui ainda a componente da adaptação, materializando também o Plano Municipal de Ação para as Alterações Climáticas (PMAAC). O PMAAC tem como objetivo concretizar as opções de adaptação climáticas previstas na Estratégia Municipal de Adaptação

às Alterações Climáticas (EMAAC) do Município de Vila do Conde, através da definição de medidas de ação concretas, e a definição de um quadro de atuação claro, concreto e incorporável com os diversos níveis de políticas locais existentes, permitindo criar as condições de resposta adequadas e atempadas aos potenciais eventos climáticos que ocorram em Vila do Conde. Adicionalmente, a componente da adaptação, tem ainda como **objetivos específicos**:

- Identificar e avaliar os riscos e vulnerabilidade atuais e futuros de forma a definir opções e medidas de adaptação, considerando para o efeito as dimensões setoriais relevantes para o Município enunciadas na estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020): Agricultura; Biodiversidade; Economia (Indústria, Turismo e Serviços); Energia e Segurança Energética; Florestas; Saúde Humana; Segurança de Pessoas e Bens; Transportes e Comunicações; assim como os Recursos Hídricos e Ordenamento do Território, como domínios transversais;
- Incentivar a investigação e produção de conhecimento sobre alterações climáticas, promovendo a inovação na adaptação, recolhendo, produzindo, sistematizando e analisando informação relevante que possibilite análises setoriais, para uma avaliação abrangente e sistemática das vulnerabilidades atuais e futuras do Município de Vila do Conde;
- Promover e criar as condições técnicas para a integração da adaptação no ordenamento do território e na gestão dos recursos hídricos ao nível municipal;
- Elaborar um instrumento de planeamento municipal, consubstanciado num programa detalhado de medidas concretas a desenvolver no Município de Vila do Conde, com identificação das potenciais fontes de financiamento;
- Dotar o Município de uma estratégia de comunicação e divulgação do PMAAC – Município de Vila do Conde que contribua para a sensibilização dos atores locais em relação aos impactes e vulnerabilidades face às alterações climáticas e para a necessidade de adotar medidas adaptativas.

2.4. AÇÃO VS. INAÇÃO

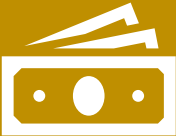
A ação climática tem como principal benefício a redução das emissões de GEE, contudo, as medidas de adaptação e mitigação conduzem também a diferentes cobenefícios diretos e indiretos que impactam significativamente o território e os seus cidadãos (Tabela 1). Genericamente, a ação climática contribui para um município mais sustentável e competitivo tanto para a comunidade como para as empresas. A nível ambiental, a ação climática local promove o aumento da biodiversidade, a redução da poluição do ar, água e solo, o controlo do ruído e uma abordagem circular ao uso dos recursos. Socialmente, observa-se o aumento da qualidade de vida, segurança, justiça, coesão social, boa governança e transparência. Do ponto de vista económico, a ação climática impacta positivamente o emprego, a produtividade, e a valorização de bens.

Por oposição à ação climática, os custos da inação podem ter consequências significativas. Por um lado, existirão custos de adaptação, ou seja, gastos necessários para lidar com os impactes climáticos, como inundações, secas e eventos climáticos extremos. Estes custos decorrem de reparações de

infraestruturas danificadas, realojamento de comunidades afetadas e implementação de medidas de resiliência. Por outro lado, verificar-se-ão prejuízos económicos decorrentes da diminuição da produtividade, da perda de colheitas agrícolas, do declínio do turismo em áreas afetadas, entre outros. Adicionalmente, a inação climática antecipada poderá também resultar em oportunidades perdidas de investimento em setores relacionados com as energias renováveis e eficiência energética, que poderão contribuir significativamente para impulsionar o crescimento económico do município. Há que considerar também que as alterações climáticas têm o potencial de aumentar a desigualdade social, afetando de forma desproporcional as comunidades mais vulneráveis.

É, portanto, fundamental integrar a mitigação e a adaptação às alterações climáticas nas políticas e programas financeiros existentes e futuros, garantindo ações preventivas e eficazes diante dos potenciais impactes decorrentes das transformações territoriais.

Tabela 1 – Cobenefícios proporcionados pela ação climática.

 Ambientais	• Melhoria da qualidade do ar e redução do ruído • Poupança, gestão e consumo sustentável de recursos • Fomento da economia circular e promoção da produção e consumo local • Redução da depleção de recursos naturais e combustíveis fósseis • Melhoria da estética da paisagem (impacto visual) • Transição para mobilidade sustentável	• Melhoria da qualidade do solo e controlo da erosão • Aumento da capacidade de retenção de água no solo • Redução da poluição e desperdício de água • Regulação do ciclo hídrico • Adequação da aptidão de usos de água • Promoção dos serviços de ecossistemas • Proteção da biodiversidade e conservação da natureza • Adequação da aptidão dos usos/ocupação do território
 Sociais	• Melhoria da saúde pública • Redução da mortalidade e morbilidade • Melhoria da segurança rodoviária e pedonal e proteção de pessoas e bens essenciais/ redução de acidentes • Promoção do lazer e atividades recreativas • Promoção do exercício físico e atividades ao ar livre • Redução da pobreza energética • Conforto, qualidade de vida e bem-estar	• Melhoria da atratividade da cidade • Consciencialização, responsabilidade e cultura ambiental da população • Participação, cidadania e responsabilidade social • Relacionamento social e sentido de comunidade • Inclusão social, equidade, coesão social e acessibilidade • Transparência e comunicação na governação
 Económicos	• Crescimento económico e autonomia financeira • Sustentabilidade económica a longo prazo • Aumento da autonomia energética • Estabilização de preços no mercado energético • Desenvolvimento tecnológico, inovação e empreendedorismo • Criação de pequenas e médias empresas e emprego local • Despesas evitadas por não rutura de infraestruturas essenciais	• Captação de investimento externo • Novos mecanismos de financiamento de projetos • Valorização do imobiliário • Benefícios económicos para os cidadãos • Receitas da produção de energia • Melhoria da produtividade no trabalho e no ensino • Redução de encargos com saúde • Redução de encargos com prejuízos e indemnizações • Crescimento do setor do turismo

2.5. METODOLOGIA

As secções seguintes descrevem as metodologias usadas para abordar as componentes da mitigação e da adaptação climática.

2.5.1. MITIGAÇÃO

A abordagem metodológica adotada no âmbito da mitigação visa dar resposta a duas questões-chave:

- *Qual é a matriz energética do município e de que modo as decisões do executivo a podem alterar?*
- *Quais as principais ações de mitigação necessárias e disponíveis para atingir as mudanças necessárias?*

A matriz energética resulta do inventário de emissões do município e da sua caracterização por setor, âmbito e vetor energético. Com esta informação, é possível determinar onde estão concentradas as maiores emissões e direcionar esforços para reduzi-las. Além disso, estes inventários proporcionam uma visão abrangente do desempenho atual em termos de eficiência energética e sustentabilidade, permitindo identificar áreas de elevado consumo e ineficiências que requerem atenção. Essa análise serve como referência para medir o progresso ao longo do tempo.

A matriz energética do município de Vila do Conde parte da análise de dois anos de referência: 2009 – definido como sendo o ano base de reporte usado como base de comparação da redução das emissões no município e 2019- último ano com informação completa pré-pandemia COVID 19 e que serve de referência à quantificação de medidas.

A ferramenta *City Inventory Reporting and Information System* foi usada para gerir, calcular e relatar os dados do inventário de emissões de GEE. Baseado no Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa à Escala Comunitária (GPC), o CIRIS permite uma abordagem sistemática e padronizada para as cidades reportarem consumos de energia e emissões, facilitando a transparência do cálculo e a divulgação de resultados por âmbito, caracterizando-as em (Figura 3):

- **Emissões diretas** (âmbito 1): Provenientes de fontes energéticas não-elétricas consumidas dentro do município.
- **Emissões indiretas** (âmbito 2): Provenientes do uso de eletricidade, calor, vapor e/ou arrefecimento fornecidos pela rede. As emissões são consideradas indiretas porque ocorrem devido ao consumo de energia dentro do município, mas são libertadas fora da sua área de atuação.
- **Fora dos limites da cidade** (âmbito 3): Emissões que ocorrem fora dos limites da cidade como resultado de atividades dentro da cidade.

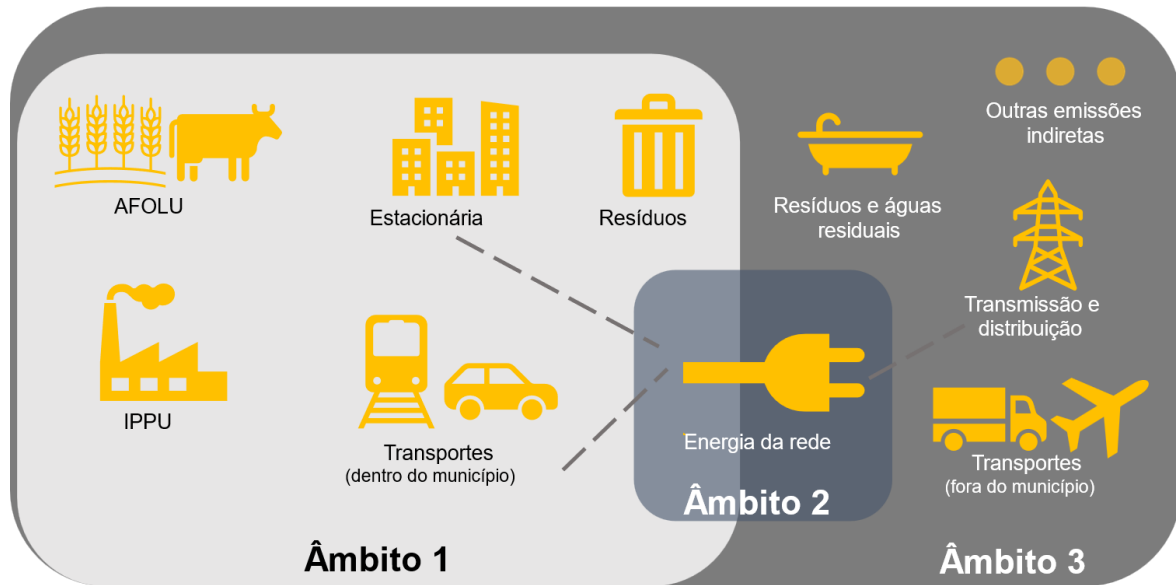


Figura 3- Âmbitos e fontes de emissão de GEE (Adaptado de: <https://resourcecentre.c40.org/resources/measuring-ghg-emissions>).

Quanto à fonte, as emissões são ainda categorizadas em:

Estacionárias	Processos industriais e uso de produtos (IPPU em inglês)	Transportes	Resíduos e águas residuais	Agricultura, floresta e uso do solo (AFOLU em inglês)
Emissões resultantes do consumo de energia em edifícios residenciais, comerciais, institucionais, industriais ou de apoio a atividades agrícolas.	Emissões libertadas de produtos não-energéticos durante processos industriais ou químicos.	Emissões resultantes de processos de combustão e elétricos no setor dos transportes dentro e por ação do município (automóveis, autocarros, aviões, etc.).	Emissões que resultam dos processos de recolha, deposição e tratamento de resíduos, tanto sólidos como líquidos (águas residuais), dentro e por ação do município.	Emissões que resultam das atividades de agricultura, silvicultura, agropecuária e processos de conversão do solo.

A partir do inventário de emissões, é possível estabelecer metas e objetivos de redução de emissões realistas e mensuráveis. Compreender a dimensão do desafio, as áreas com maior potencial de redução e as tendências históricas permite definir metas alcançáveis que guiam a redução de emissões de GEE e garantem que os esforços são direcionados de forma eficaz.

A escolha de ações a implementar tem também por base as vertentes de maior ação direta das autoridades locais. Para este exercício foram promovidas reuniões e realizada uma auscultação à estrutura municipal para levantamento e caracterização de informação relativa a projetos implementados, em curso e em *pipeline* no horizonte 2030, 2040 e 2050. Adicionalmente, foram consideradas boas práticas nacionais e internacionais, nomeadamente através da lógica subjacente

aos princípios de sustentabilidade (os R's da sustentabilidade⁵), bem como estratégias de mitigação previstas no RNC 2050 e no PNEC 2030.

Como forma de considerar a evolução natural das condições económico-demográficas assim como a transformação do sistema electroprodutor, foi necessário projetar o crescimento expectável da procura e oferta de energia no horizonte 2030, 2040 e 2050. A análise da evolução do lado da oferta de energia é feita na perspetiva de que toda a procura será satisfeita, equacionando a evolução do sistema elétrico nacional (SEN) para o horizonte temporal em questão. As diferentes projeções para a evolução do SEN e para o índice carbónico respetivo estão plasmadas nos dois documentos que norteiam a política energética nacional atual: PNEC 2030 e RNC 2050. Segundo o RNC 2050, o SEN é, atualmente, um dos principais emissores nacionais de GEE (cerca de 29%) e, como tal, deverá ser um dos principais contribuintes para a descarbonização. Acresce que, face ao papel expectável da eletrificação na descarbonização dos restantes setores, as emissões resultantes da produção de eletricidade terão também um contributo indireto muito significativo na descarbonização da economia (Figura 4). Estes contributos remetem para a necessidade de descontinuar a utilização de combustíveis fósseis na produção de eletricidade. Neste sentido, o RNC 2050 prevê o fim da produção de eletricidade a partir de gás natural após 2040 e a incorporação de novas soluções de armazenamento (baterias e hidrogénio), assim como maior inteligência e flexibilidade das redes.

Esta transição será facilitada pela redução do custo das tecnologias de base renovável para a produção de eletricidade que se tem verificado nos últimos anos, principalmente ao nível da tecnologia solar fotovoltaica. É aliás esta redução de custos, aliada também a uma redução expectável dos custos das soluções de armazenamento, que permitirá que as energias renováveis tenham uma participação próxima dos 100% na produção elétrica em 2050, permitindo a redução acentuada da intensidade carbónica associada à produção de eletricidade no país. Com base no RNC 2050, os fatores de emissão associados à eletricidade previstos para o horizonte 2030, 2040 e 2050 são apresentados na Tabela 2.

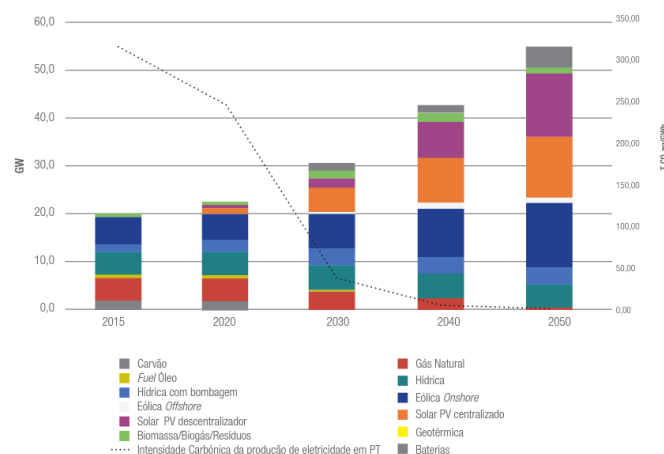


Figura 4 - Evolução do setor electroprodutor e da intensidade carbónica da produção elétrica. (Fonte RNC 2050: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf)

⁵ Os "R's" da sustentabilidade são um conjunto de princípios que visam promover ações e comportamentos mais sustentáveis em relação ao consumo e ao uso de recursos. Estes princípios incluem atualmente os seguintes conceitos: Repensar, Reutilizar, Recusar, Recuperar, Reparar, Reeducar, Reintegrar, Redesenhar, Responsabilizar, Respeitar, Recomprar, Regenerar, Replantar, Racionalar, Recolher, Raciocinar, Renovar, Relacionar, Resgatar e Realizar.

Tabela 2 – Fator de emissão associado à utilização de energia elétrica no horizonte 2030, 2040 e 2050.

Variável	Unidades	2030	2040	2050
Fator de emissão (energia elétrica)	[ton CO ₂ eq/GWh]	28,6	4,4	1,6

Do lado da oferta, a evolução expectável deve-se sobretudo à disponibilidade dos diferentes vetores energéticos, conforme apresentado na Figura 5.

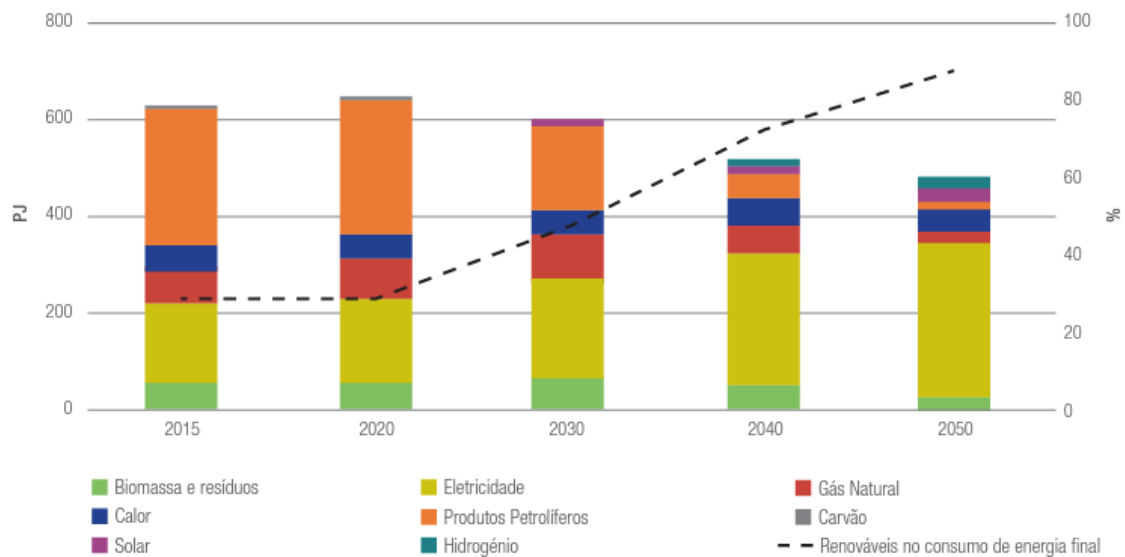


Figura 5 - Evolução do consumo de energia final no horizonte 2050. (Fonte RNC 2050: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf)

O aumento da procura provocado por uma crescente eletrificação dos vários setores ditará a necessidade de um substancial aumento da capacidade de produção renovável de eletricidade até 2050. Deste modo, prevê-se que em 2050 mais de 85% do consumo de energia final seja suprido por energia renovável. Aliado a esta descarbonização do setor electroprodutor, e apesar do crescimento económico e aumento de procura, é esperado um aumento de eficiência do sistema energético que permitirá uma redução do consumo de energia final de 25% a 28% face a 2015.

Estes pressupostos poderão ser antecipados em resposta à recente revisão do PNEC 2030 que antecipa a neutralidade climática para 2045, tal como anunciado na Lei de Bases do Clima e que, entre outras ações, antevê⁶:

- A duplicação da capacidade instalada de produção de eletricidade renovável até 2030;
- A duplicação da capacidade prevista de eletrolisadores até 2030, colocando maior enfoque no hidrogénio e antevendo uma revisão da Estratégia Nacional do Hidrogénio;
- O reforço da aposta no solar fotovoltaico centralizado e descentralizado;

⁶ <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc23/comunicacao/noticia?i=-um-pais-mais-verde-mais-cedo-o-plano-nacional-de-energia-e-clima-2030-esta-a-ser-revisto-pela-primeira-vez>

- O lançamento de leilões de produção eólica *offshore* até 2030 e o aumento da capacidade e eficiência da eólica *onshore*;
- A antecipação para 2023 da meta de 80% de incorporação de geração renovável no sistema elétrico e 85% em 2030;
- O investimento de 75 mil milhões de euros em projetos de produção de energia verde (eletricidade e gases renováveis);
- O desenvolvimento de uma Estratégia Nacional de Armazenamento, incluindo baterias e bombagem hídrica, como forma de manter a estabilidade do sistema elétrico em resposta à incorporação crescente de renováveis no sistema elétrico;
- O investimento no reforço de infraestruturas de rede acompanhados de mecanismos de gestão flexível e dinâmica de rede com produtores e consumidores.

Tanto a quantificação das variações de consumo, como as estimativas de custo de implementação das medidas elencadas neste documento, tiveram em consideração as estatísticas mais recentes sobre o modo como os habitantes e empresas de Vila do Conde consomem energia, como se deslocam, como operam as suas indústrias, como o setor agrícola e florestal contribui para o consumo energético e como são recolhidos e tratados os seus resíduos.

2.5.2. ADAPTAÇÃO

A metodologia adotada na componente da adaptação climática segue a abordagem utilizada no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local para elaboração das EMAAC, referenciada como ADAM (Fig. 6), com enfoque, no entanto, na operacionalização da EMAAC- Município de Vila do Conde.

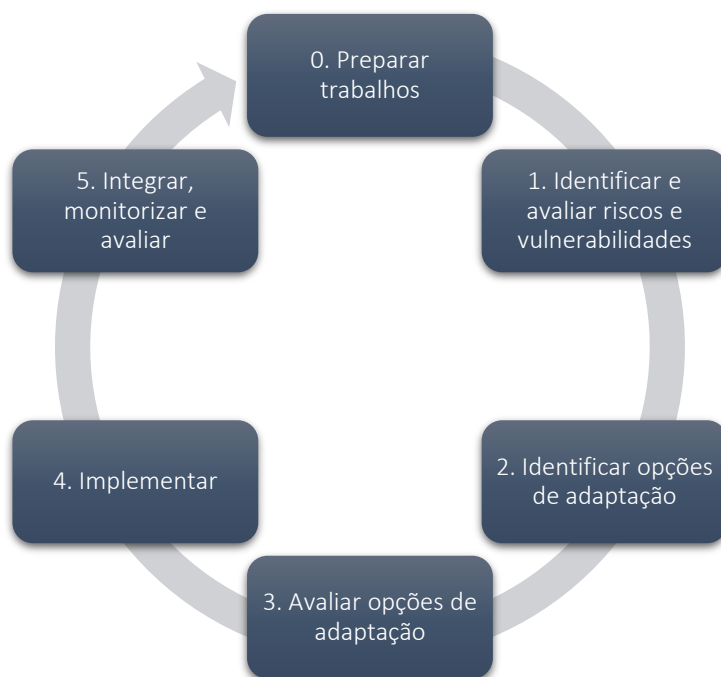


Figura 6 - Abordagem metodológica ClimAdaPT.Local Fonte: (Capela Loureço, et al., 2014)

Esta metodologia revê a EMAAC - Município de Vila do Conde, resultando na identificação e aprofundamento das opções de adaptação e na definição de medidas de adaptação concretas, com a elaboração de fichas individuais por medida. Maior detalhe é também apresentado na secção 4.1.1 deste plano.

2.6. PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Para além do trabalho de proximidade desenvolvido com a estrutura municipal, a participação dos principais atores do território no desenho deste plano, assim como na priorização dos setores e medidas a implementar reveste-se de especial importância pela necessidade deste documento traduzir fielmente as características climáticas locais e as oportunidades de atuação. No sentido de promover a participação dos atores no desenho do plano, foi promovido um workshop de participação e cocriação com os principais intervenientes do território, em representação das diferentes esferas da sociedade vilacondense. Esta sessão de trabalho decorreu a 20 de outubro de 2023 no Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde⁷, contou com a presença de cerca de 25 participantes (Fig. 7) e os resultados são apresentados no Anexo 1.



⁷ <https://www.cmia-viladoconde.net/>



Figura 7 – Workshop de cocriação do PMAC Vila do Conde.

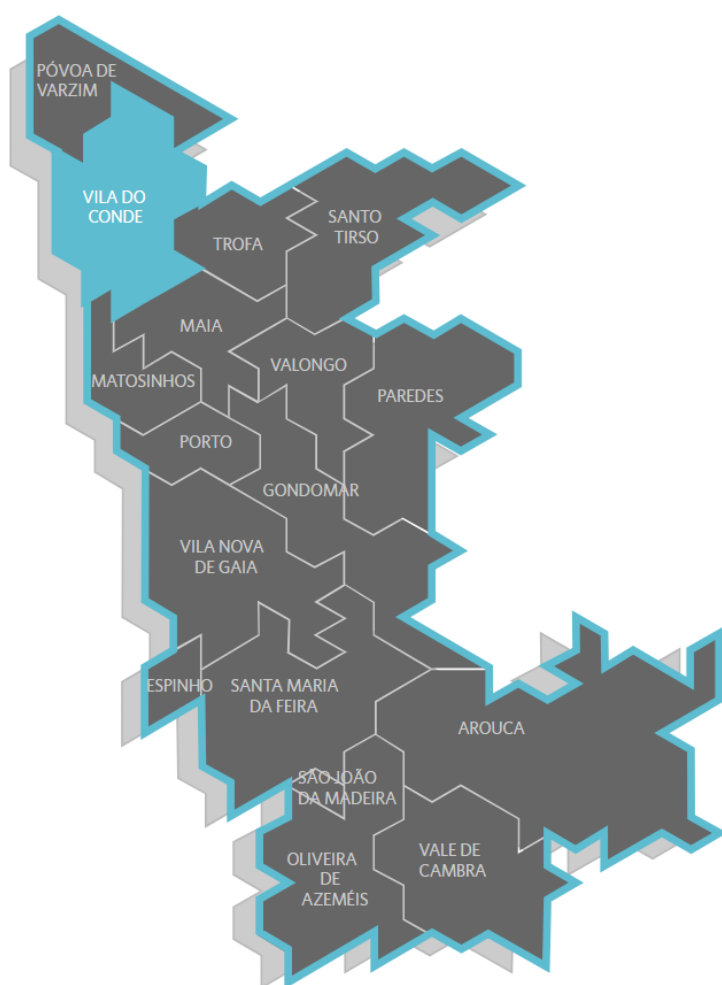
Após esta sessão, os resultados foram partilhados com os participantes que tiveram ainda a oportunidade de fazer chegar contributos adicionais incluídos no documento. Posteriormente, o documento foi colocado em consulta pública, para recolha mais alargada de sugestões.

3. O MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE



3.1. A RELAÇÃO DA POPULAÇÃO COM O TERRITÓRIO

Vila do Conde é um município localizado na sub-região da Área Metropolitana do Porto (AMP), pertencendo à região do Norte e ao distrito do Porto. Tem uma área total de 149,03 km², 80 825 habitantes (em 2021) e uma densidade populacional de 543 habitantes por km², de acordo com os últimos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) de 2021. Em termos de classificação territorial para fins estatísticos (NUTS), Vila do Conde está incluído na NUTS II Norte e, mais especificamente, na NUTS III AMP.



O município do Vila do Conde é composto por 21 freguesias: Árvore; Aveleda; Azurara; Bagunte, Ferreiró, Outeiro Maior e Parada; Fajozes; Fornelo e Vairão; Gião; Guilhabreu; Junqueira; Labruge; Macieira da Maia; Malta e Canidelo; Mindelo; Modivas; Retorta e Tougues; Rio Mau e Arcos; Touguinha e Touguinhó; Vila Chã; Vila do Conde; Vilar e Mosteiró; e Vilar do Pinheiro. Com exceção da freguesia homónima, nenhuma outra freguesia do município obteve o estatuto de vila ou cidade, embora o nome de algumas o possa sugerir. Muitas são pequenas aldeias rurais espalhadas pelo território densamente arborizado, enquanto outras, como Árvore, Azurara, Labruge, Mindelo, Vila

Chã ou Vilar do Pinheiro, estão a tornar-se cada vez mais urbanizadas.

O município é limitado a norte pelo município da Póvoa de Varzim, a leste por Vila Nova de Famalicão e pela Trofa, a sul pela Maia e por Matosinhos e a Oeste com o Oceano Atlântico.

Figura 8 - Vila do Conde.

A população residente no concelho do Vila do Conde tem aumentado progressivamente desde 1981, passando de 64 402 residentes nesse ano para 80 821

residentes em 2021, representando um ganho de 16 419 residentes, o que equivale a um aumento de 25%. Analisando a distribuição da população por faixa etária, observa-se que a classe etária da população em idade ativa (dos 15 aos 64 anos) é a mais representativa, englobando cerca de 65,9% da população. No entanto, a população com mais de 65 anos representa cerca de 20% da população vilacondense, o que tem um peso significativo na estrutura demográfica local.

3.2. A ECONOMIA LOCAL

Situado na margem norte da foz do rio Ave, Vila do Conde é um centro industrial, porto de pesca e uma popular zona balnear e turística, sendo um dos principais destinos de praia do norte do país. A cidade de Vila do Conde faz parte do mesmo aglomerado urbano da Póvoa de Varzim, formando uma aglomeração com cerca de 100 mil habitantes, sendo a sétima maior em Portugal e a terceira maior da região Norte. Embora as freguesias costeiras sejam as mais desenvolvidas, as freguesias do interior também têm uma grande contribuição económica para o concelho. Nestas freguesias, é possível encontrar uma zona industrial de grande importância, com empresas como a Agros, a Azkar, a Nelo e a Cardoso e Maia (empresa com filiais em todo o país). É comum afirmar a importância da costa portuguesa na economia nacional, servindo como suporte para várias atividades económicas, especialmente o turismo e as atividades recreativas e de lazer. Vila do Conde, devido à sua localização geográfica, não é exceção e é visitada por milhares de turistas, contribuindo indiscutivelmente para a sustentabilidade socioeconómica de várias pequenas e médias empresas. O aumento crescente do número de turistas e a importância estratégica desse setor, refletida nas receitas geradas, na mão-de-obra e nos efeitos multiplicadores em várias áreas, levaram os agentes económicos a adotar uma série de medidas para impulsionar a oferta. O município, ciente da importância deste setor, especialmente como um destino privilegiado para o turismo interno, proveniente do norte de Portugal e de vários países europeus, tem desenvolvido ações junto dos diversos operadores turísticos e criado as condições necessárias para proporcionar uma experiência de qualidade. A indústria transformadora e a atividade comercial são os principais motores económicos do município, seguidos pela construção (Fig. 9).

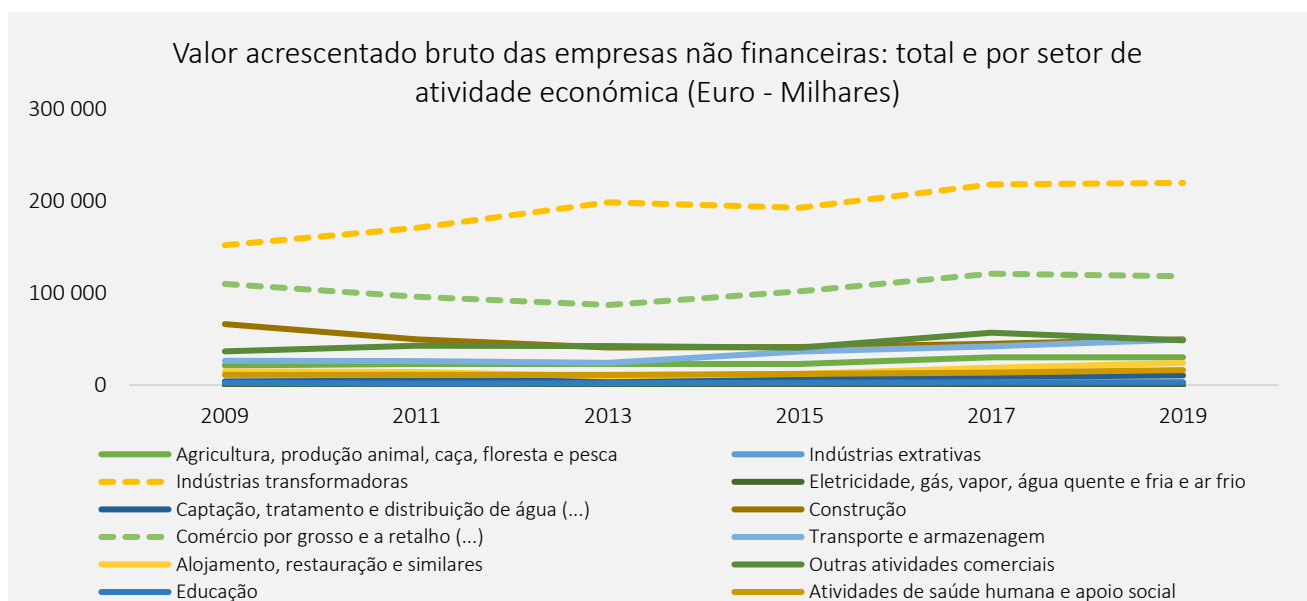


Figura 9 – Evolução do VAB das empresas no município de Vila do Conde (Fonte <https://www.pordata.pt/municipios/valor+acrescentado+bruto+das+empresas+nao+financeiras+total+e+por+setor+de+atividade+economica-588>).

4. CONTEXTO CLIMÁTICO DO MUNICÍPIO



4.1. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE

4.1.1. METODOLOGIA

Segundo a Organização Meteorológica Mundial (WMO), o clima é definido como as condições médias de diversas variáveis climáticas (ex.: temperatura, precipitação) durante um período de 30 anos⁸. Este intervalo extenso permite que os valores médios correspondam ao valor mais provável numa determinada localização. Neste estudo o período histórico de referência foi definido entre 1971 e 2000.

4.1.1.1. Classificação de Köppen-Geiger

O primeiro passo na caracterização do clima histórico foi a identificação do tipo de clima existente no município de Vila do Conde e o seu enquadramento com os tipos de clima na Península Ibérica. Estes tipos de clima foram identificados através da Classificação Climática de Köppen-Geiger, que tem como base os valores médios mensais da precipitação e temperatura do ar (Cunha, et al., 2011). Assim, são definidos 5 grupos climáticos principais (variam entre tropical e polar), que por sua vez são divididos em subclassificações (Tabela 3).

Tabela 3- Esquema com classificação climática de Köppen-Geiger.

Grupo de Clima	Tipo de clima	Subtipo de clima
Clima Tropical (A)	Equatorial (f)	
	Monção (m)	
	Savana (w ou s)	
Clima Seco (B)	Árido (W)	Quente (h)
		Frio (k)
	Estepe (S)	Quente (h)
		Frio (k)
Clima Temperado (C)	Sem estação seca (f)	Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
		Verão frio (c)
	Verão seco (s)	Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
		Verão frio (c)
	Inverno seco (w)	Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
		Verão frio (c)
Clima Frio (D)	Sem estação seca (f)	Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
		Verão frio (c)
	Verão seco (s)	Inverno muito frio (d)
		Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
		Verão frio (c)
	Inverno seco (w)	Inverno muito frio (d)
		Verão quente (a)
		Verão temperado (b)

⁸ <https://public.wmo.int/en/about-us/frequently-asked-questions/climate>

Grupo de Clima	Tipo de clima	Subtipo de clima
Clima Polar (E)		Verão frio (c)
		Inverno muito frio (d)
	Tundra (T)	
	Glacial (F)	

4.1.1.2. Estação meteorológica

Para a caracterização climática mais detalhada de Vila do Conde e das regiões envolventes foram recolhidos dados das estações meteorológicas do IPMA localizadas no Porto, por serem as estações com maior proximidade ao município Vilacondense. Este conjunto de dados foi extraído das fichas climatológicas das estações meteorológicas do Porto (Serra do Pilar, Pedras Rubras, São Gens), por serem as únicas estações que cobrem todo o período histórico (1971 a 2000). Estas fichas incluem dados mensais de temperatura mínima, média e máxima, de precipitação média e máxima e de velocidade média do vento^{9,10,11}. Para além disso, também contêm dados sobre eventos extremos de temperatura (dias de verão, dias muito quentes, noites tropicais, dias de geada) e de precipitação (dias com precipitação superior ou igual a 0, 1 mm, 1 mm e 10 mm).

4.1.1.3. Base de dados em grelha

Devido à inexistência de observações meteorológicas que cubram todo o período histórico (1971-2000) e com qualidade (calibração, processamento e validação) para serem utilizadas na análise da climatologia de Vila do Conde, foi utilizado um conjunto de dados frequentemente utilizados na ausência de dados de estações meteorológicas: E-OBS.

A base de dados E-OBS consiste num conjunto de dados em grelha, com uma malha regular com resolução espacial de 0.1° e resolução temporal diária¹² (Cornes, van den Besselaar, & Jones, 2018). Estes dados interpolados cobrem toda a Europa e incluem dados de estações meteorológicas que são diretamente fornecidos pelos Institutos Nacionais de Meteorologia e Hidrologia. Estes dados incluem informações sobre a temperatura, precipitação e vento, entre outras variáveis que não são consideradas neste estudo. As E-OBS também têm a vantagem de cobrir longos períodos (1950 até ao presente) e de serem atualizadas com frequência. Neste estudo foi utilizada a versão E-OBS27.0e (abril 2023), a versão mais recente desta base de dados e que incluiu um novo conjunto de estações meteorológicas.

4.1.1.4. Tendências e significância estatística

Para identificar as alterações das variáveis em estudo ao longo do período histórico, procedeu-se ao cálculo das tendências anuais e sazonais, permitindo complementar a análise dos valores médios. As tendências lineares entre o período 1971-2000 foram calculadas com base no estimador Theil-Sen (Theil, 1950; Sen, 1968). Este método permite estimar a magnitude de uma tendência monótona

⁹ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_PEDRAS_RUBRAS.pdf

¹⁰ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SAO_GENS.pdf

¹¹ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SERRA_PILAR.pdf

¹² <https://www.ecad.eu/download/ensembles/download.php>

(crescente ou decrescente) através do declive da reta que melhor se ajusta à série temporal de uma determinada variável.

Para além das tendências também foi analisada a sua significância através do teste de Mann-Kendall (Kendall, 1948; Mann, 1945) . Este teste não paramétrico permite determinar se uma série de dados tem uma evolução temporal estatisticamente significativa, através de duas hipóteses: hipótese nula (não é identificada uma tendência) e hipótese alternativa (existência de tendência crescente ou decrescente). Ao aplicar o teste, se o valor-p (probabilidade da significância) for inferior ao nível de significância, definido neste estudo como 0.05 (5%), então é possível rejeitar a hipótese nula, o que indica a existência de uma tendência nos dados.

4.1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA

Considerando o Atlas Climático Ibérico (Cunha, et al., 2011), com base na classificação Koppén-Geiger (Tabela 3), a Península Ibérica apresenta uma heterogeneidade de tipos de clima, variando entre Clima Seco (Grupo B) e Clima Polar (Grupo E), sendo que o clima temperado (Grupo C) predomina na Península (Figura 10). Em Portugal Continental existe uma clara distinção entre a região sul, com clima maioritariamente temperado com verão seco e quente (Csa) e a região norte, onde se inclui o município de Vila do Conde, com clima maioritariamente temperado com verão seco e temperado (Csb).

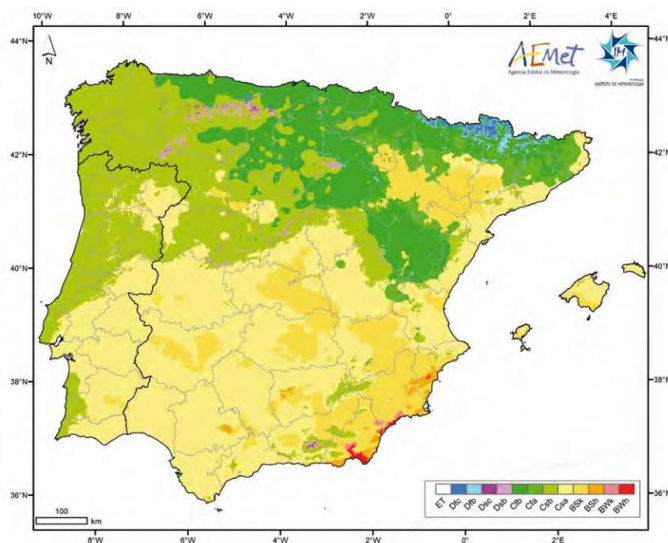


Figura 10- Classificação Climática de Köppen-Geiger, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, et al., 2011).

Na Península ibérica existe uma grande amplitude de temperaturas médias anuais, que variam entre os -2.5°C (nas regiões montanhosas do nordeste de Espanha) e os 20°C (sul de Espanha) (Figura 11). Focando em Portugal Continental, há uma maior homogeneidade nas temperaturas do ar, variando entre os 7.5°C (no interior norte) e os 20°C (no interior sul). Assim, verifica-se um gradiente de temperaturas entre o norte de Portugal, com temperaturas mais baixas, e o sul de Portugal, com temperaturas mais altas. No distrito do Porto existe uma heterogeneidade de temperaturas, sendo estas mais baixas na região interior do distrito.

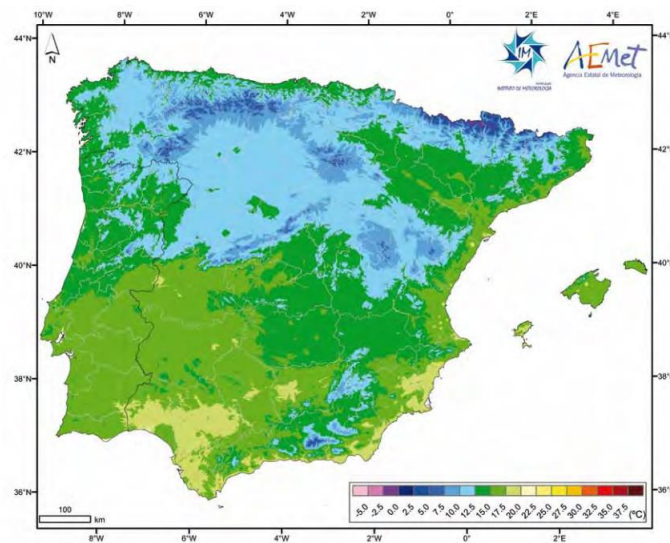


Figura 11- Temperatura média anual, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, et al., 2011).

Relativamente à precipitação, existe uma grande diversidade de valores na Península Ibérica, com regiões extremamente secas no sul de Espanha (entre 0 e 200 mm anuais) e zonas com precipitação intensa no norte da Península (precipitação anual entre 2200 e 2400 mm) (Figura 12). Em Portugal, existe um gradiente de precipitação entre a região norte com valores de precipitação anual elevados (até 2400 mm por ano) e a região sul com precipitação anual reduzida (mínimo de 400 mm por ano). O distrito do Porto é uma área de elevada precipitação com valores médios anuais que variam entre 1000 e 1800 mm.

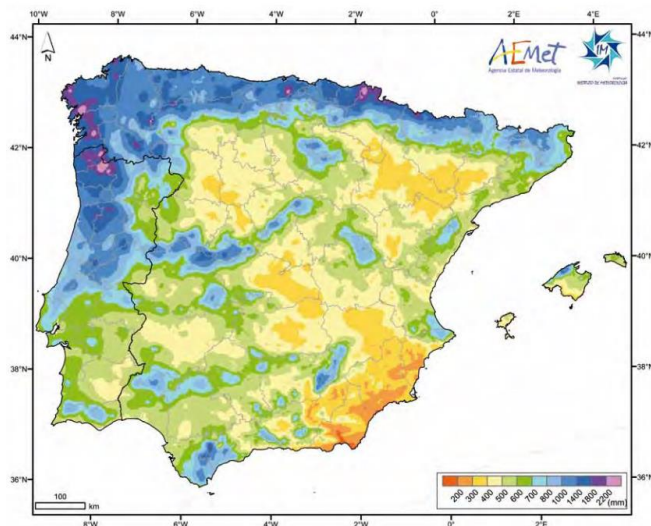


Figura 12- Precipitação acumulada média anual, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, et al., 2011).

Para além destes valores elevados de precipitação anual, a climatologia histórica de um dos índices de extremos climáticos de precipitação diária intensa (neste caso o número de dias com precipitação igual ou superior a 30 mm) mostra que Vila do Conde está inserido numa região com alguns de dias com precipitação intensa (entre 5 e 10 dias) (Figura 13).

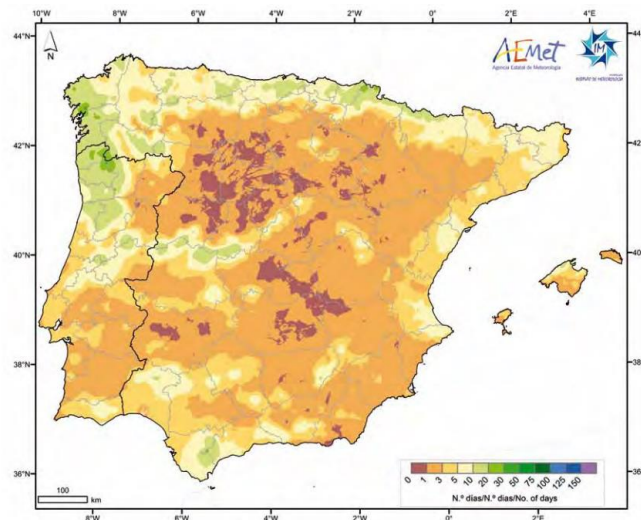


Figura 13- Número médio de dias com precipitação igual ou superior a 30 mm, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, et al., 2011).

4.1.3. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DE VILA DO CONDE

Nesta secção, a climatologia histórica de Vila do Conde é analisada com maior detalhe. Numa primeira parte, esta análise centra-se em dados de estações meteorológicas do IPMA localizadas no Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar), por serem as estações com maior proximidade ao município de Vila do Conde e com um conjunto de dados que cobre todo o período histórico (1971-2000). Numa segunda parte, foram utilizados dados de E-OBS para analisar a climatologia histórica do município de Vila do Conde com maior pormenor, devido à inexistência de dados de estações meteorológicas no município.

4.1.3.1. Caracterização climática da região envolvente- Porto

A caracterização climática da região envolvente baseou-se num conjunto de dados recolhidos das estações meteorológicas localizadas no Porto. Como existem informações relativas a três estações meteorológicas, nesta secção são apresentados os valores médios e o intervalo de valores das estações meteorológicas.

No geral, as estações do Porto apresentam valores elevados de precipitação durante todo o ano, com exceção dos meses de verão e início do outono (junho a setembro) quando são observadas as temperaturas médias mais elevadas, superiores a 17.5°C (Figura 14). Assim, no Porto os meses de junho a setembro são caracterizados por temperaturas elevadas e precipitação reduzida, contrariamente aos restantes meses que são definidos por temperaturas mais baixas e precipitação mais elevada.

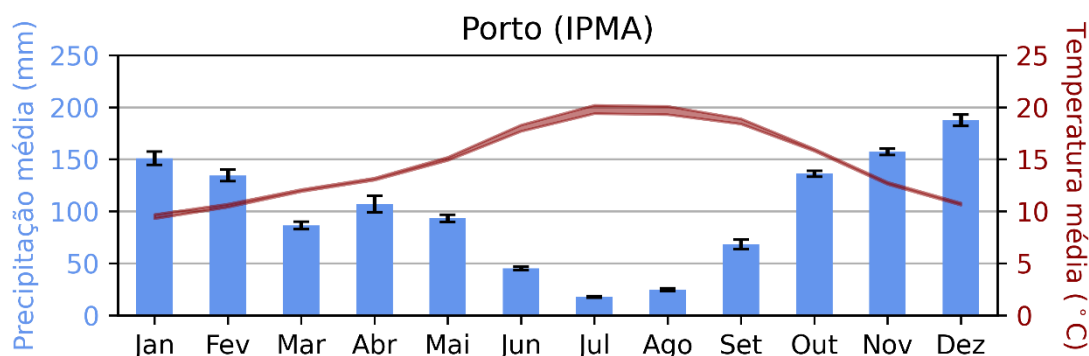


Figura 14- Médias mensais da temperatura média e precipitação média. Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas de Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

Analisando com maior detalhe a temperatura do ar nas estações meteorológicas do Porto, esta é menor em janeiro e maior em julho (Figura 15). Nestes meses a temperatura mínima varia entre os 5.0°C [5.0 – 5.4°C] e os 15.5°C [14.7 – 15.5°C], a temperatura média entre os 9.3°C [9.3 – 9.7°C] e os 20.2°C [19.4 – 20.2°C] e a temperatura máxima entre os 13.5°C [13.5 – 13.8°C] e os 25.0°C [24.1- 25.0°C]. Apesar destes valores médios de temperatura, a análise do máximo da temperatura máxima permite concluir que durante eventos de temperatura extrema foram atingidos valores de temperatura máxima superiores a 30°C entre maio e outubro, e superiores a 37°C entre junho e agosto (máximo de 39°C em junho na estação de São Gens). Por outro lado, os mínimos da temperatura mínima atingiram valores inferiores a -2°C em janeiro e fevereiro, com um mínimo de -3.8°C em fevereiro na estação Pedras Rubras.

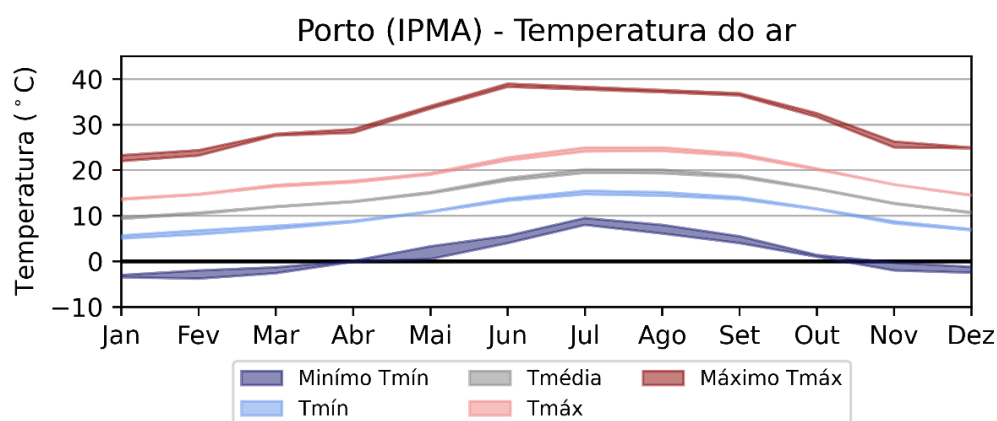


Figura 15- Médias mensais da temperatura mínima, média e máxima, maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima. Resultados mostram os intervalos de temperatura das três estações meteorológicas. Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

Os eventos extremos de temperatura (Figura 16) estão de acordo com a sazonalidade da temperatura referida acima. Assim, entre a primavera e o outono foram registados dias de verão (temperatura máxima igual ou superior a 25°C), com o número de dias acentuado no verão e início de outono, principalmente em julho e agosto, quando em média foram identificados 11 dias de verão [9.4 – 12.5 dias]. Aumentado a temperatura limite para 30°C, observou-se que os dias muito quentes ocorreram maioritariamente entre junho e setembro. No entanto, julho foi o mês com o maior número de dias muito quentes (média de 4 dias [3.3 – 4.6 dias]). Os extremos de temperatura baseados na

temperatura mínima também mostram um maior número de noites tropicais (temperatura mínima igual ou superior a 20°C) durante o verão, apesar destas temperaturas serem pouco frequentes (máximo de 1.1 dias [0.6 – 1.1 dias] em julho). Contrariamente, os dias de geada (temperatura mínima igual ou inferior a 0°C) são mais frequentes entre dezembro e fevereiro, com o máximo de 2.1 dias em janeiro [0.9 – 2.1 dias].

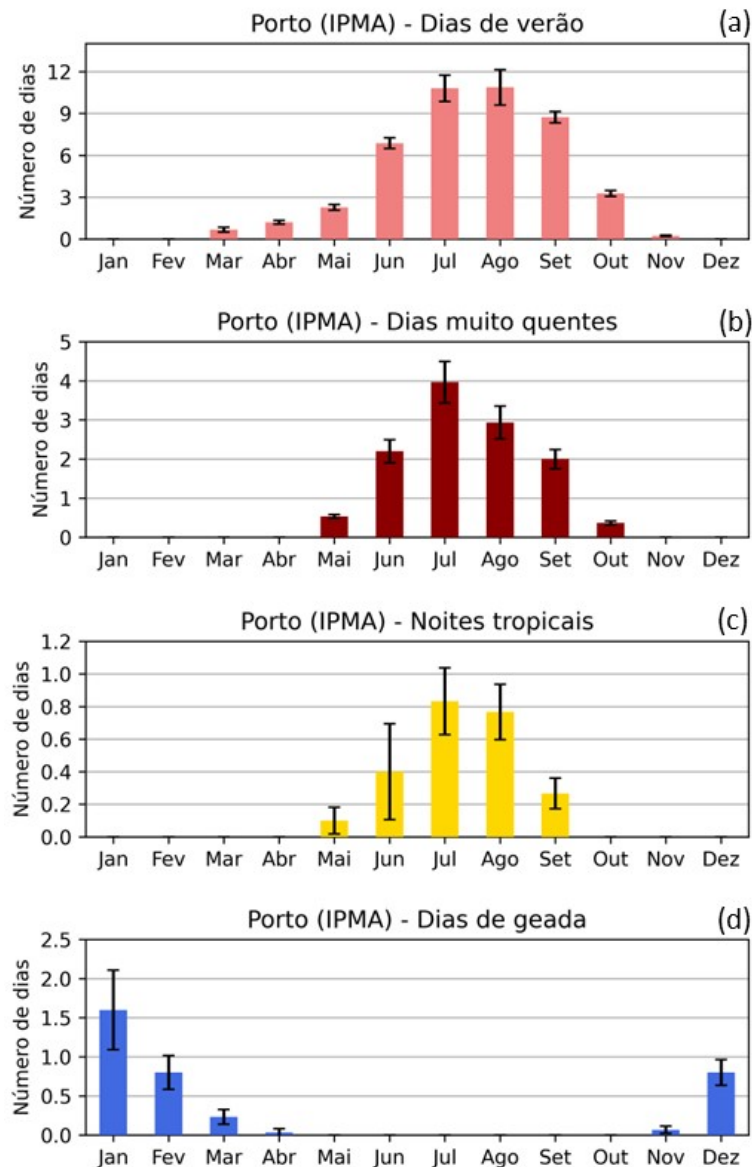


Figura 16- Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d). Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

A precipitação média no Porto apresenta uma sazonalidade definida, com maior precipitação durante o outono e inverno, atingindo valores máximos em dezembro (194.7 mm [181.4 – 194.7 mm]), e precipitação escassa no verão, com valores mínimos em julho (16.5 mm, [16.5 – 18.3 mm]) e agosto (23.3 mm, [23.3 – 26.7 mm]) (Figura 17). A análise da precipitação máxima diária permite concluir que durante um evento de precipitação extrema é possível ocorrer num único dia a precipitação

semelhante ou superior à precipitação que seria esperada durante o mês completo. Este comportamento foi especialmente verificado entre junho e setembro.

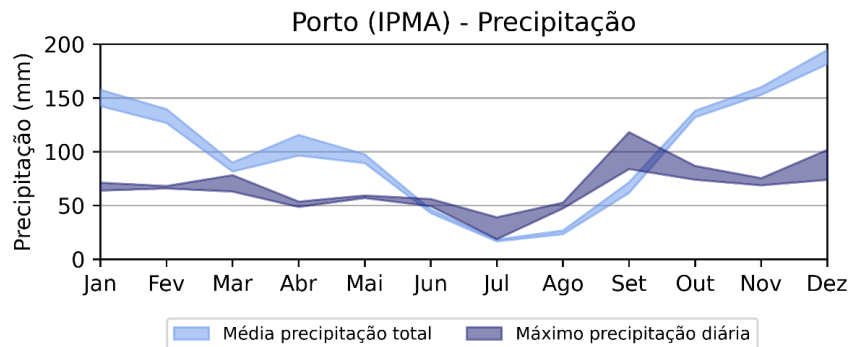


Figura 17- Médias mensais da precipitação total e máximo de precipitação diária. Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

Os índices de precipitação também apontam para a existência de variabilidade sazonal na precipitação, com menor número de dias com precipitação durante o verão (Figura 18). Nos meses de inverno ocorreram entre 14.4 e 17.2 dias com precipitação superior ou igual a 0.1 mm, enquanto no verão este número varia entre 4.0 e 9.8 dias. Ao aumentar o valor limite de precipitação, o número de dias com precipitação diminuiu. Assim, nos meses de inverno o número de dias com precipitação igual ou superior a 10 mm correspondeu a cerca de metade dos dias referidos anteriormente. Nos meses de inverno foram identificados no máximo 6.7 dias por mês [5.0 – 6.7 dias] com precipitação igual ou superior a 10 mm, contrariamente aos meses de verão quando esta quantidade de precipitação ocorre menos de 2 dias por mês [0.4 – 1.2 dias].

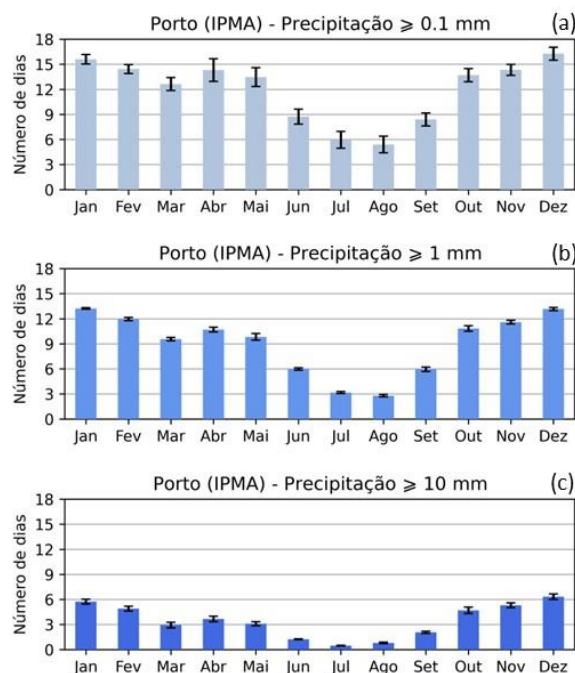


Figura 18- Médias mensais do número de dias com precipitação superior ou igual a 0.1 mm (a), a 1 mm (b) e a 10 mm (c). Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

Os resultados da climatologia da velocidade média do vento são apresentados na Figura 19 e apresentam uma elevada variabilidade de acordo com a estação meteorológica em análise. Na estação Serra do Pilar a intensidade média do vento é superior com valores anuais médios de 17.8 km/h. Contrariamente, a estação de São Gens registou os menores valores médios anuais de vento (7.8 km/h). Combinando a intensidade do vento das três estações meteorológicas, nos meses de inverno o vento é mais intenso, com uma velocidade média máxima de 20.6 km/h [8.6 – 20.6 km/h], contrariamente aos meses de verão, quando a velocidade do vento é mais reduzida.

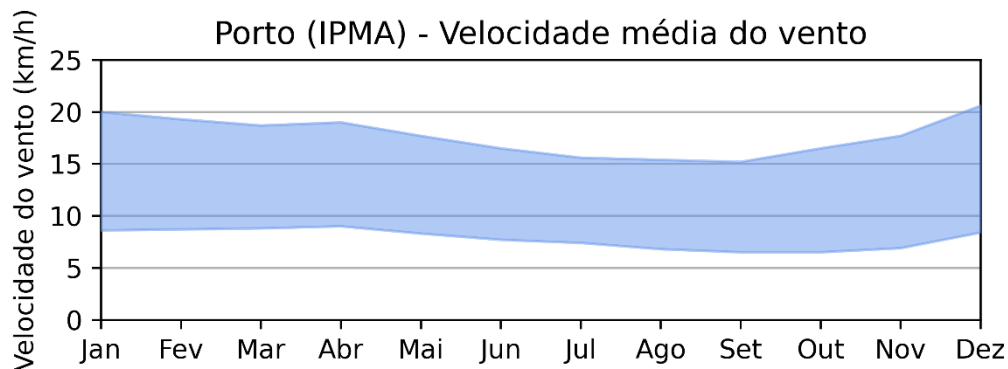


Figura 19- Médias mensais da velocidade média do vento. Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

4.1.3.2. Caracterização climática do município de Vila do Conde

Nesta secção é analisada a climatologia do município de Vila do Conde com maior detalhe. Foram utilizados dados de E-OBS, para colmatar a inexistência de dados de longo prazo de estações meteorológicas no município. Assim, foram retiradas séries temporais para um ponto da grelha, representativo do município, com o objetivo de analisar os valores médios e tendências dos normais climáticos e dos eventos extremos. Nesta análise foram considerados valores anuais, sazonais e mensais.

Considerando os resultados apresentados a nível nacional e para o Porto, é esperado que a climatologia do município de Vila do Conde aponte para verões quentes e secos, contrariamente a invernos frios e com precipitação recorrente.

Temperatura

No município de Vila do Conde as temperaturas máximas mais elevadas foram verificadas em julho e a agosto (25.8°C), contrariamente aos meses entre dezembro e fevereiro, quando foram registadas as temperaturas mínimas mais baixas, com uma variação entre 5.2°C e 6.9°C (Figura 20). A temperatura máxima registada durante o período entre 1971 e 2000 foi superior a 38°C em junho, enquanto a temperatura mínima foi -2.8°C em janeiro.

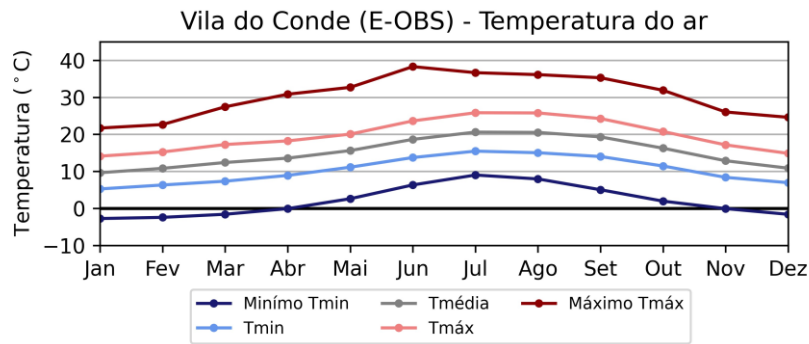


Figura 20- Médias mensais da temperatura mínima, média e máxima, maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

Para além da análise dos valores médios, também foi realizado o estudo da evolução da temperatura anual mínima, média e máxima, complementado com o cálculo das tendências e respetiva significância estatística (Figura 21). A evolução da temperatura mostra um aquecimento ao longo dos 30 anos em estudo. Apesar deste aumento de temperatura não ser verificado durante todos os anos da série (ex.: em 1996 a temperatura foi mais baixa do que em 1995), analisando as tendências a longo prazo é evidente que houve um aquecimento. Este aumento de temperatura estatisticamente significativo (nível de significância 0.05) variou entre 0.5°C/década no caso da temperatura máxima e 0.7°C/década na temperatura mínima. Estas tendências correspondem a um aumento da temperatura mínima de 2.1°C e da temperatura máxima de 1.5°C durante os 30 anos em análise. Assim, as temperaturas mais elevadas foram verificadas nos últimos 5 anos, em 1995, 1997 e 1998.

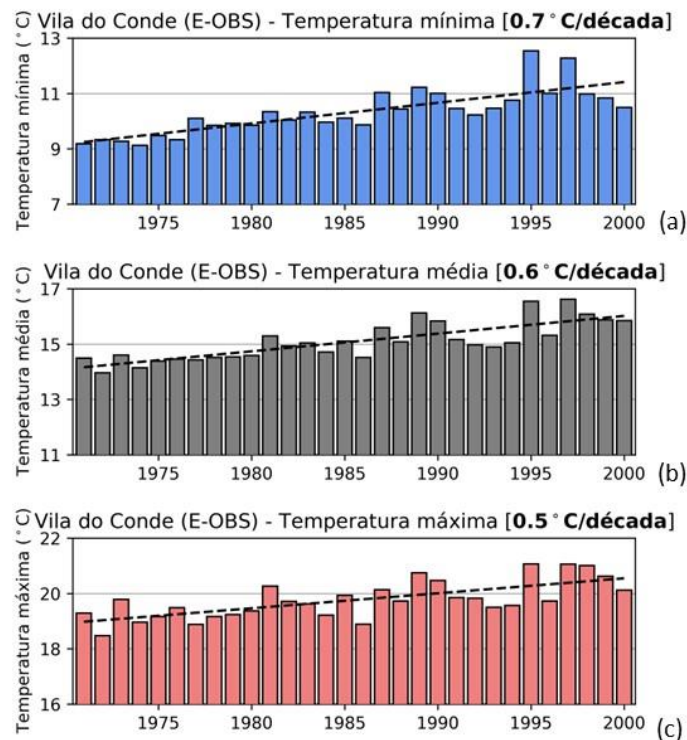


Figura 21- Evolução da temperatura anual mínima entre 1971 e 2000 (a). A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (°C/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Os resultados para a temperatura anual média e máxima são mostrados em (b) e (c), respetivamente. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

A análise dos eventos extremos de temperatura aponta para uma maior ocorrência de eventos de calor extremo nos meses de verão, contrariamente a uma maior frequência de eventos extremos de frio nos meses de inverno, tal como seria esperado pela sazonalidade da temperatura mostrada na Figura 20 (Figura 22). No caso dos eventos extremos de calor, em agosto ocorreram em média 16 dias de verão e o máximo de dias muito quentes foi verificado em julho, com 6 dias muito quentes, enquanto as noites tropicais são menos frequentes (máximo de 0.7 noites). Por outro lado, os eventos extremos de frio foram mais frequentes entre dezembro e fevereiro, com o máximo de 1.7 dias de geada em janeiro.

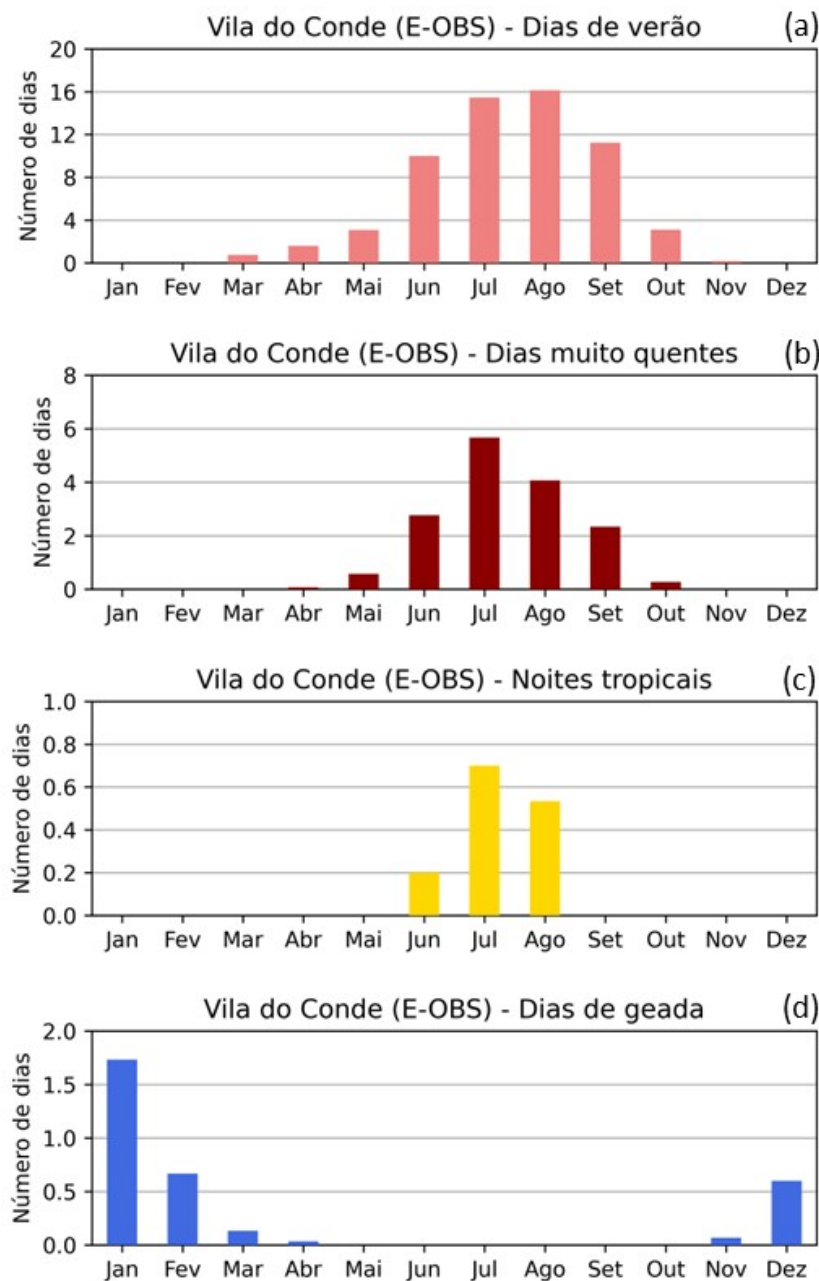


Figura 22- Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d). Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

Na Figura 23 é apresentada a evolução dos eventos extremos de temperatura, as respetivas tendências e significância estatística. Tal como foi observado nas tendências dos normais da temperatura,

verificou-se um aumento da frequência de eventos extremos de calor em simultâneo com uma diminuição da ocorrência de eventos extremos de frio. Os dias de verão, dias muito quentes e noites tropicais apresentam tendências estatisticamente significativas, com um aumento de 10.2 dias/década, 4.0 dias/década e 0.8 dias/década, respetivamente. Estes resultados indicam que entre 1971 e 2000 houve mais 30.6 dias de verão, ou seja, mais um mês com temperaturas superiores a 25°C, e mais 12 dias muito quentes, com temperaturas superiores a 35°C. Também no caso dos dias de geada as tendências são estatisticamente significativas, apontando para uma diminuição do número de dias de geada de 1.8 dias/década.

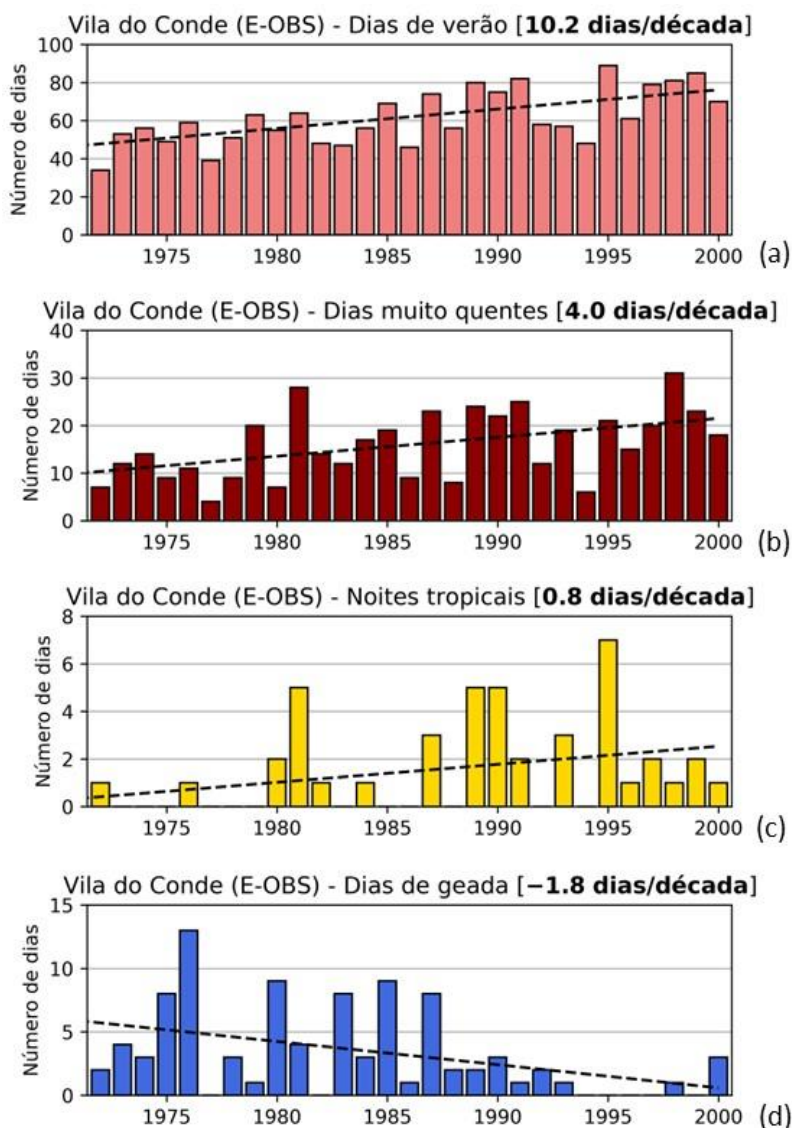


Figura 23- Evolução do número de dias de verão entre 1971 e 2000 (a). A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (dias/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Os resultados para os dias muito quentes, noites tropicais e dias de geada são mostrados em (b), (c) e (d), respetivamente. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

A Figura 24 mostra as tendências anuais e sazonais dos normais climatológicos e eventos extremos. As maiores tendências de aumento de temperatura foram verificadas durante a primavera e o verão, sendo que as tendências da temperatura média e máxima foram de 1°C durante a primavera. No geral,

as tendências foram estatisticamente significativas, exceto as tendências da temperatura média e máxima durante o outono. Os eventos extremos de calor também apresentam tendências mais acentuadas e significativas durante o verão, com tendências máximas de 5.8 dias de verão, 3.6 dias muito quentes e 0.8 noites tropicais. Por outro lado, os dias de geada apresentam tendências menos acentuadas apesar de estatisticamente significativas.

		Tendências				
		Anual	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Normais climatológicos	Temperatura mínima (°C/década)	0,7	0,7	0,9	0,7	0,8
	Temperatura média (°C/década)	0,6	0,4	1	0,8	0,4
	Temperatura máxima (°C/década)	0,5	0,4	1	0,8	0,1
Eventos extremos	Dias de verão (dias/década)	10,2	0	3,2	5,8	1,1
	Dias muito quentes (dias/década)	4	0	0,1	3,6	0,2
	Noites tropicais (dias/década)	0,8	0	0	0,8	0
	Dias de geada (dias/década)	-1,8	-1,5	-0,2	0	-0,1

Figura 24- Tendências da temperatura mínima, média e máxima, do número de dias de verão, dias muito quentes, noites tropicais e dias de geada anuais e sazonais entre 1971 e 2000. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

Precipitação

Em Vila do Conde a precipitação é mais intensa no outono e inverno (outubro a fevereiro) atingindo valores de 202 mm no mês de dezembro (Figura 25). No verão a precipitação é escassa, principalmente nos meses de julho e agosto quando a precipitação mínima é de 19 mm. Por outro lado, o máximo de precipitação diária é homogênea ao longo do ano, variando entre os 24 e os 68 mm.

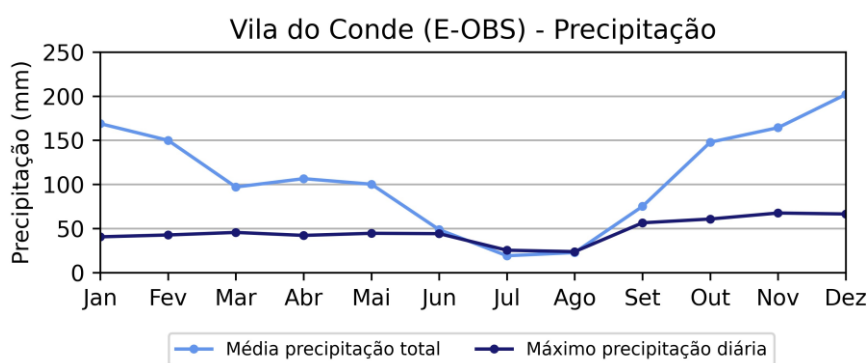


Figura 25- Médias da precipitação total e máximo de precipitação diária. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

A evolução da precipitação em Vila do Conde aponta para um aumento da precipitação anual total a longo prazo (16.0 mm/década) (Figura 26). No entanto, esta tendência não é estatisticamente significativa devido à variabilidade anual da precipitação, com anos mais ou menos húmidos ao longo do período de 30 anos.

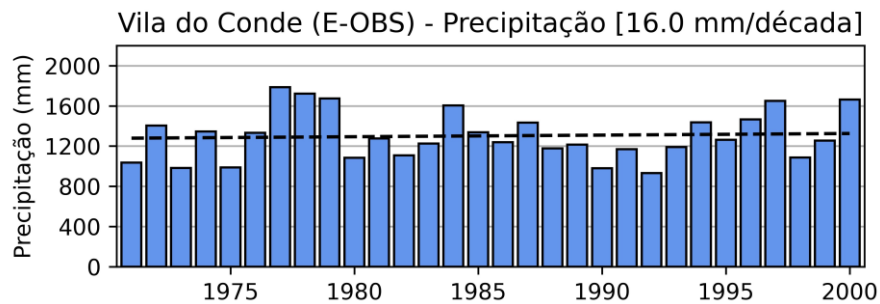


Figura 26- Evolução da precipitação total anual entre 1971 e 2000. A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (dias/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

Os índices climáticos de precipitação apresentam uma sazonalidade semelhante à precipitação anual, com um maior número de eventos durante o inverno e eventos menos frequentes durante o verão (Figura 27). Ao aumentar a quantidade de precipitação diária de 1 mm para 10 mm há uma redução do número de dias que varia entre 84% em julho e 42% em dezembro.

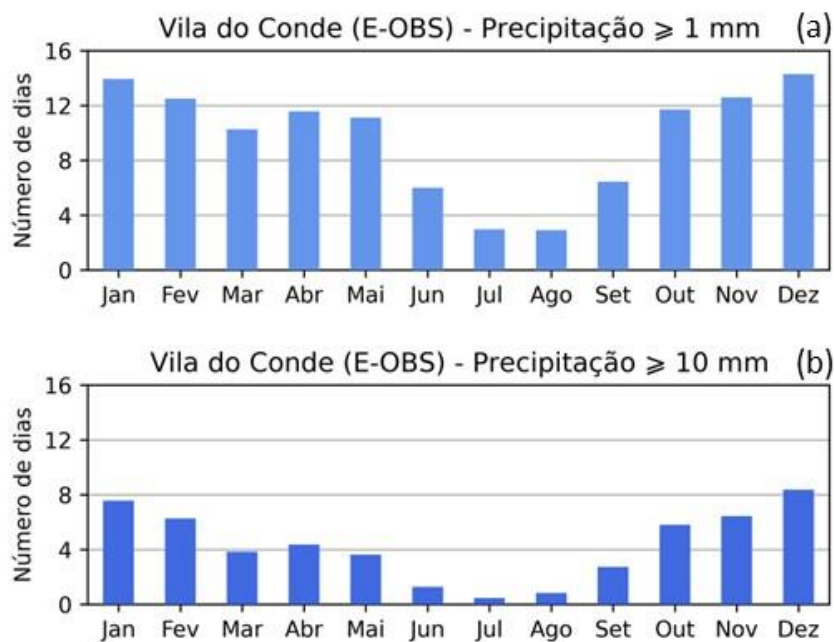


Figura 27- Médias mensais do número de dias com precipitação superior ou igual a 1 mm (a) e a 10 mm (b). Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

A evolução destes índices entre 1971 e 2000 aponta para uma ligeira tendência positiva não significativa de 0.3 dias/década com precipitação superior ou igual a 1 mm e 0.7 dias/década com precipitação igual ou superior a 10 mm (Figura 28).

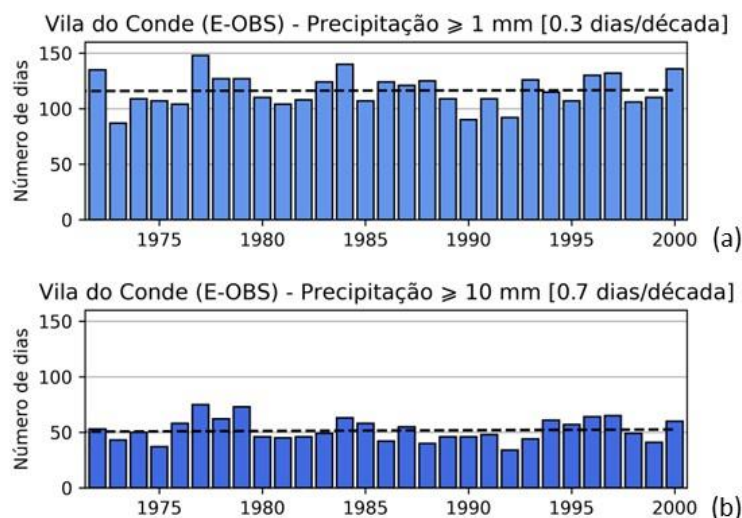


Figura 28- Evolução do número de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm entre 1971 e 2000 (a). A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (dias/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Os resultados para o número de dias com precipitação igual ou superior a 10 mm são mostrados em (b). Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

As tendências anuais e sazonais dos normais climatológicos e eventos extremos de precipitação são mostradas na Figura 29. Em todas as estações verificou-se uma diminuição da precipitação e do número de dias com eventos extremos, com exceção do outono. Apenas nesta estação as tendências são estatisticamente significativas, promovendo as tendências anuais positivas da precipitação total e eventos extremos.

		Tendências				
		Anual	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Normais climatológicos	Precipitação total (mm/década)	16	-52	3	-11,2	76,3
	Precipitação ≥ 1 mm (dias/década)	0,3	-2,1	-0,8	-1,2	4,4
Eventos extremos	Precipitação ≥ 10 mm (dias/década)	0,7	-2,3	0,1	-0,4	3,2

Figura 29- Tendências da precipitação total, e do número de dias com precipitação superior ou igual a 1 mm e 10 mm anuais e sazonais entre 1971 e 2000. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1971 e 2000.

Vento

A climatologia da velocidade média do vento é apresentada na Figura 30 e considera apenas o período entre 1980 e 2000, devido à inexistência de dados E-OBS entre 1971 e 1979. No geral, durante o inverno a velocidade do vento é mais elevada, com uma velocidade média máxima de 22 km/h em janeiro. Nos meses de verão, a intensidade do vento é mais baixa (10.6 – 11.4 km/h).

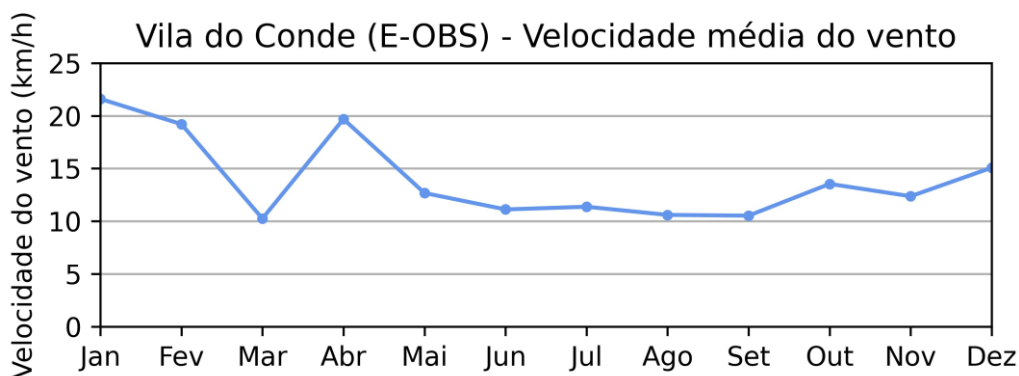


Figura 30- Média da velocidade média do vento. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1980 e 2000.

As tendências anuais da velocidade do vento apontam para uma diminuição significativa de 1 km/h por década (Figura 31). Esta diminuição da intensidade do vento foi verificada em todas as estações do ano (Figura 32), apesar de ser estatisticamente insignificante durante o inverno.

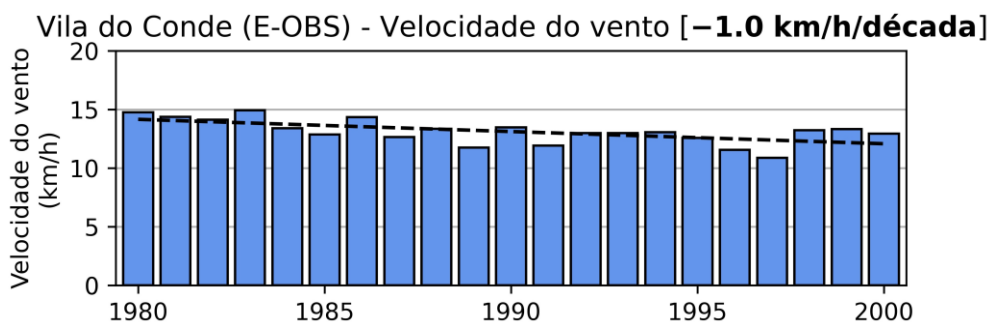


Figura 31- Evolução da velocidade do vento entre 1980 e 2000. A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (km/h/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1980 e 2000.

	Tendências				
	Anual	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Velocidade média do vento (km/h/década)	-1	-0,7	-1,3	-1,2	-1

Figura 32- Tendências da velocidade média do vento anual e sazonal entre 1980 e 2000. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde, para o período entre 1980 e 2000.

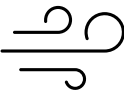
4.1.4. RESUMO

Quando comparado com o Porto, o município de Vila do Conde apresenta temperaturas semelhantes, apesar de se ter verificado um maior número de eventos extremos de calor. Por outro lado, as diferenças entre a precipitação mostram valores ligeiramente superiores em Vila do Conde quando comparado com os resultados do Porto.

O sumário dos resultados da análise da caracterização climática do município de Vila do Conde durante o período histórico (1971-2000) é apresentada na Tabela 4. Estes resultados incluíram os normais

climatológicos e eventos extremos, com ênfase na análise das tendências e significância estatística da temperatura, precipitação e vento. Estes resultados mostram que o município de Vila do Conde apresenta uma sazonalidade definida com verões quentes e secos, contrariamente a invernos frios e com precipitação recorrente. As tendências indicam um aquecimento estatisticamente significativo ao longo dos 30 anos em análise, com uma maior frequência de eventos extremos de calor e menos eventos extremos de frio. Por outro lado, houve um aumento da precipitação e do número de eventos extremos, acompanhado de uma diminuição da velocidade do vento. Os resultados da precipitação não apresentam significância estatística.

Tabela 4- Resumo da caracterização climática durante o período histórico (1971-2000) para as diferentes variáveis climáticas. No caso do vento os resultados apenas cobrem o período 1980-2000.

Variável	Resumo	Projeções futuras
	Aumento da temperatura Maior frequência de extremos de calor Menor número de eventos extremos de frio	Temperatura mínima/média/máxima • Aumento da temperatura mínima anual de 0.7°C/década. • Subida da temperatura média anual de 0.6°C/década. • Aumento da temperatura máxima anual de 0.5°C/década. • Tendências mais elevadas durante a primavera e verão. • Significância estatística em todas as variáveis, anuais e sazonais, com exceção da temperatura média e máxima no outono. Eventos extremos • Maior número de dias de verão (10.2 dias/década) e dias muito quentes (4.0 dias/década). Tendências significativas acentuadas no verão. • Aumento significativo da frequência de noites tropicais (0.8 noites/década). • Diminuição significativa dos dias de geada (-1.8 dias/década).
	Aumento da precipitação anual Mais eventos de precipitação intensa Tendências não significativas	Precipitação média • Aumento da precipitação anual. Tendência estatisticamente não significativa. • Tendências negativas durante todas as estações, exceto no outono quando as tendências são estatisticamente significativas. Eventos extremos • Aumento da frequência de precipitação extrema. Tendências estatisticamente não significativas. • Tendências positivas e significativas apenas durante o outono.
	Diminuição da velocidade do vento Tendências significativas	Vento médio • Diminuição da velocidade média do vento. • Tendências estatisticamente significativas, exceto no inverno.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA FUTURO

Segundo o mais recente relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) – Sexto Relatório de Avaliação (AR6) (IPCC, Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022) o aumento das concentrações de Gases de Efeito de Estufa (GEE) devido à

atividade antropogénica tem sido um dos principais fatores para a aceleração do aquecimento global. Na última década (2011-2020) a temperatura global era 1.1°C superior à temperatura entre 1850 e 1900, sendo este valor acentuado nas regiões continentais, atingindo o valor médio de 1.6°C. Nas últimas décadas tem-se verificado um aumento mais acelerado da temperatura, o que aumenta a vulnerabilidade da sociedade às alterações climáticas. Nas últimas décadas também houve evidências do aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, tais como ondas de calor, precipitação extrema e seca.

A nível global é esperado um aumento contínuo da temperatura do ar no futuro próximo (até 2040). Dependendo do cenário climático este aumento pode ser mais ou menos acentuado e ser atenuado até 2100, como consequência da redução de emissões de GEE. Na Figura 33, são mostradas as anomalias da temperatura global relativamente ao período de referência 1850-1900, considerando o cenário climático SSP5-8.5 (cenário mais gravoso, com uso contínuo de combustíveis fósseis). Não havendo qualquer medida para a redução de emissões de GEE, no final do século (2081-2100) será provável um aumento da temperatura média global de aproximadamente 4.8°C [3.6-6.3°C]. Para o mesmo cenário é esperado um aumento da precipitação global em cerca de 6.8% [3.1-10.8%] até ao final do século (Figura 34). Em simultâneo, são esperados mais eventos extremos, incluindo ondas de calor, seca, precipitação extrema e inundações, com impactos relevantes na mortalidade e morbilidade humana, na perda de biodiversidade e nas infraestruturas.

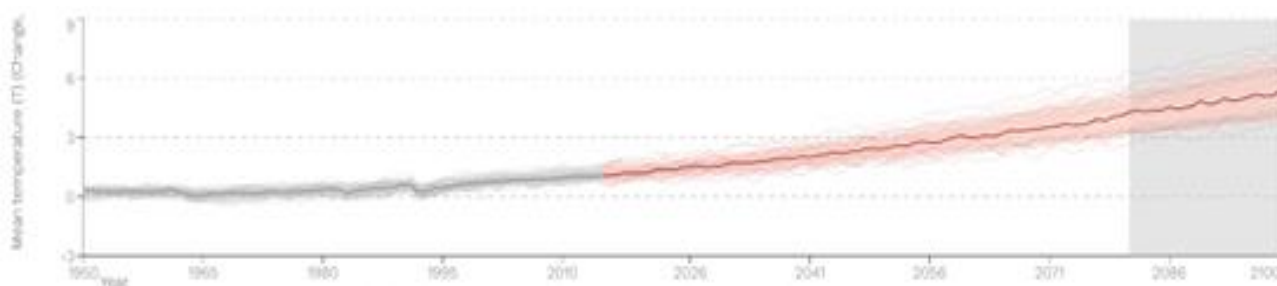


Figura 33 - Anomalia da temperatura média global entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência. São apresentados resultados para 34 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5-8.5. Fonte: (Iturbide, et al., 2021).

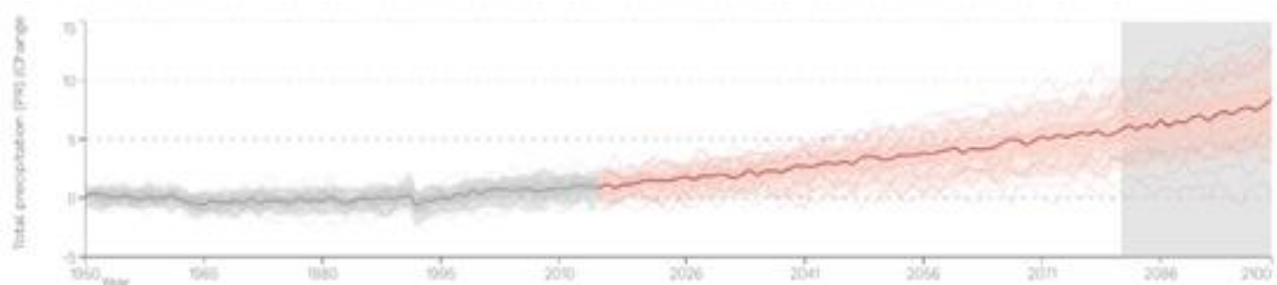


Figura 34 - Anomalia da precipitação total global entre 1950 e 2100 (%), usando o período 1850-1900 como referência. São apresentados resultados para 33 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5-8.5. Fonte: (Iturbide, et al., 2021).

No entanto, estas tendências são diferentes de acordo com a região em análise, havendo regiões mais ou menos vulneráveis às alterações climáticas. Na Figura 35 e Figura 36 são apresentados os mesmos resultados do que nas Figura 33 e Figura 34, no entanto é apenas considerada a região do Mediterrâneo. Através destas figuras é possível concluir que o Mediterrâneo apresenta tendências distintas dos padrões globais. No final do século é esperado um aumento de temperatura de 5.5°C [3.9 a 7.2°C] no Mediterrâneo, 0.7°C superior ao aumento de temperatura global, e uma diminuição de 22.2% [-29.9 a -14.3%] da precipitação anual, contrário ao aumento de precipitação projetado a nível global.

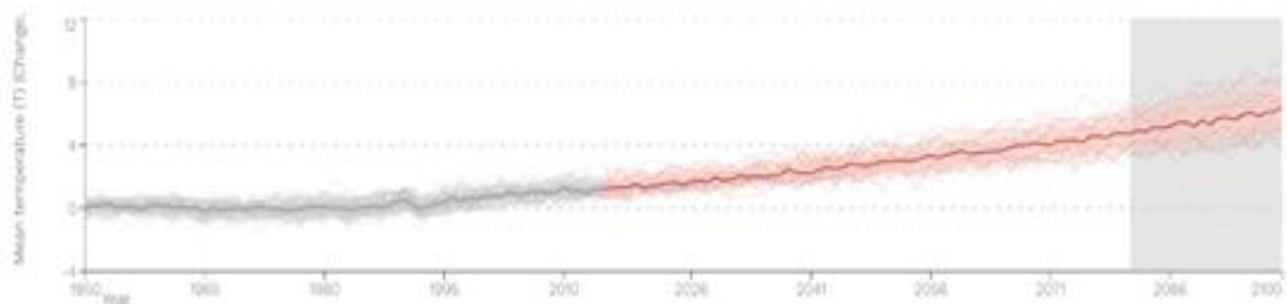


Figura 35 - Anomalia da temperatura média para o Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência. São apresentados resultados para 34 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5-8.5. A escala é diferente da **Figura 33**. Fonte: (Iturbide, et al., 2021).

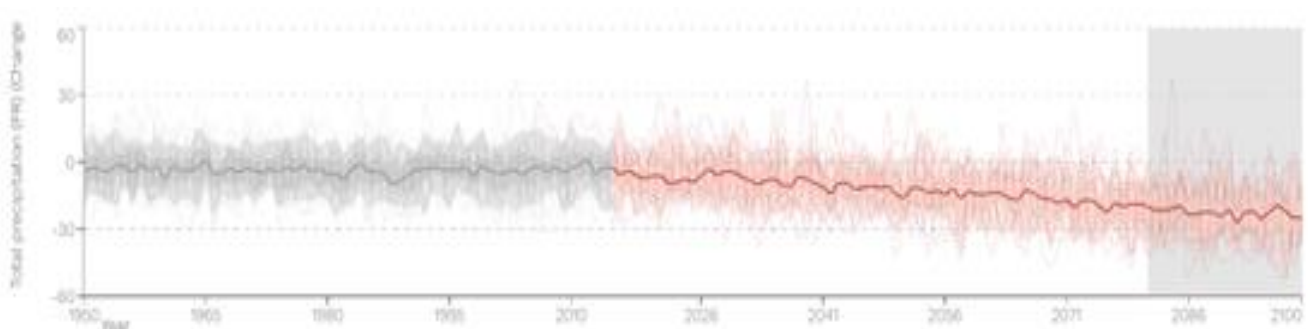


Figura 36 - Anomalia da precipitação total no Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência. São apresentados resultados para 34 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5-8.5. A escala é diferente da **Figura 34**. Fonte: (Iturbide, et al., 2021).

O acentuado aumento da temperatura e diminuição da precipitação tornam o Mediterrâneo numa região especialmente suscetível às alterações climáticas. Com o aumento dos valores médios destas variáveis também é esperada uma maior frequência e intensidade de eventos extremos, tais como ondas de calor, eventos de seca e precipitação extrema. Combinando o aumento da frequência destes eventos extremos e a vulnerabilidade já existente, por atualmente já ser uma região seca e com risco de inundação, o Mediterrâneo é um hotspot para as alterações climáticas.

Como o município de Vila do Conde está localizado nesta região suscetível às alterações climáticas, é importante compreender quais os possíveis cenários futuros e respetivas alterações projetadas para a temperatura do ar, precipitação e eventos extremos ao longo do século XXI (2011-2100).

4.2.1. METODOLOGIA

4.2.1.1. Modelos climáticos

Os modelos climáticos usam equações matemáticas complexas que permitem representar os processos físicos entre o oceano, atmosfera e a superfície terrestre. Estes modelos fornecem diversas variáveis, tais como temperatura, humidade, precipitação ou vento, permitindo projetar o clima passado, atual e futuro. Existem duas classes de modelos climáticos: globais (GCMs) e regionais (RCMs). Os modelos climáticos globais têm uma menor resolução espacial, com a capacidade de representar as interações entre os diferentes componentes do sistema climático global. Por outro lado, os modelos climáticos regionais, forçados por modelos climáticos globais, cobrem uma região limitada com uma representação mais detalhada dos processos físicos.

Os modelos climáticos são desenvolvidos por diversas instituições, existindo diferenças na resolução temporal e espacial, ou na forma como os processos são descritos. Assim, é importante considerar mais do que um modelo no estudo das alterações climáticas.

Neste estudo, foram utilizados dois modelos climáticos regionalizados forçados por dois modelos climáticos globais distintos:

- Modelo regional KNMI-RACMO22E, forçado a partir do modelo global ICHEC-EC-EARTH (Royal Netherlands Meteorological Institute, Países Baixos)
- Modelo regional SMHI-RCA4, forçado a partir do modelo global MOHC-HadGEM2-ES (Rossby Centre, Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Suécia)

Estas simulações climáticas foram geradas através do projeto CORDEX, para diferentes domínios. Neste estudo foram utilizadas simulações para o domínio europeu (EURO-CORDEX), com uma resolução espacial de 0.11° (aproximadamente 12 km).

4.2.1.2. Cenários climáticos

Os modelos climáticos permitem projetar o clima futuro recorrendo a diferentes cenários climáticos que representam as emissões futuras de GEE. Neste estudo foram utilizados diferentes cenários climáticos desenvolvidos no 5º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (IPCC) (IPCC, 2014). Estes cenários, conhecidos como Trajetórias Representativas de Concentração (RCPs), indicam o forçamento radiativo. Apesar de existirem quatro cenários climáticos (RCP1.9, RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5, Figura 37), neste estudo apenas os seguintes cenários foram utilizados:

- RCP4.5: forçamento radiativo de 4.5 W/m² até 2100, cenário intermédio, aumento das emissões até 2040 seguido de uma diminuição e estabilização no final do século (Figura 37, linha verde), provável aumento de temperatura entre 1.1 e 2.6°C até 2100 (Figura 38, barra verde).

- RCP8.5: forçamento radiativo de 8.5 W/m² até 2100, cenário mais desfavorável (*business as usual*), aumento das emissões (Figura 37, linha vermelha), provável aumento de temperatura entre 2.6 e 4.8°C até 2100 (Figura 38, linha e barra vermelhas).

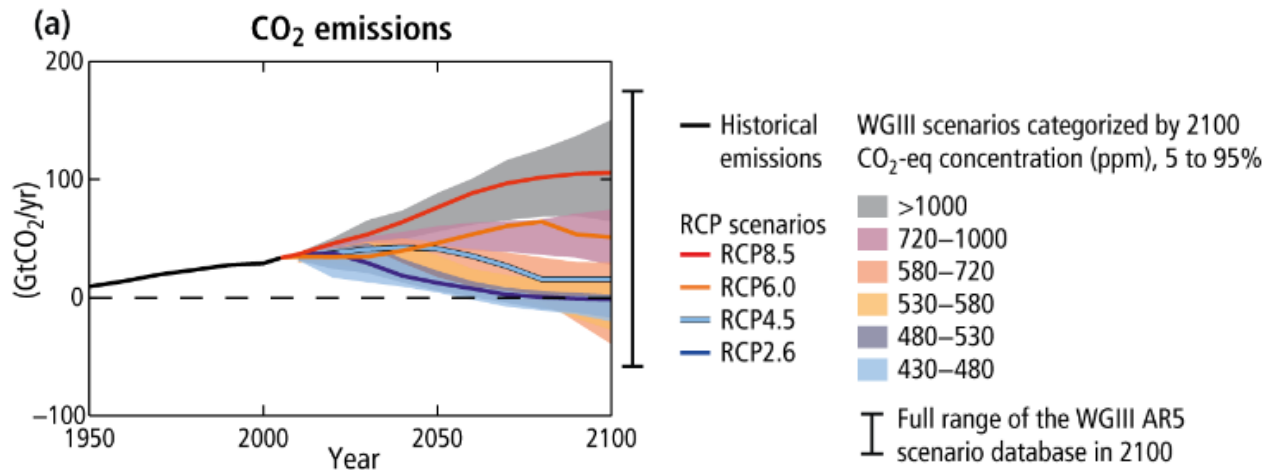


Figura 37- Cenários climáticos (RCPs) e emissões de dióxido de carbono (CO₂) até ao ano 2100. Fonte: (IPCC, 2014).

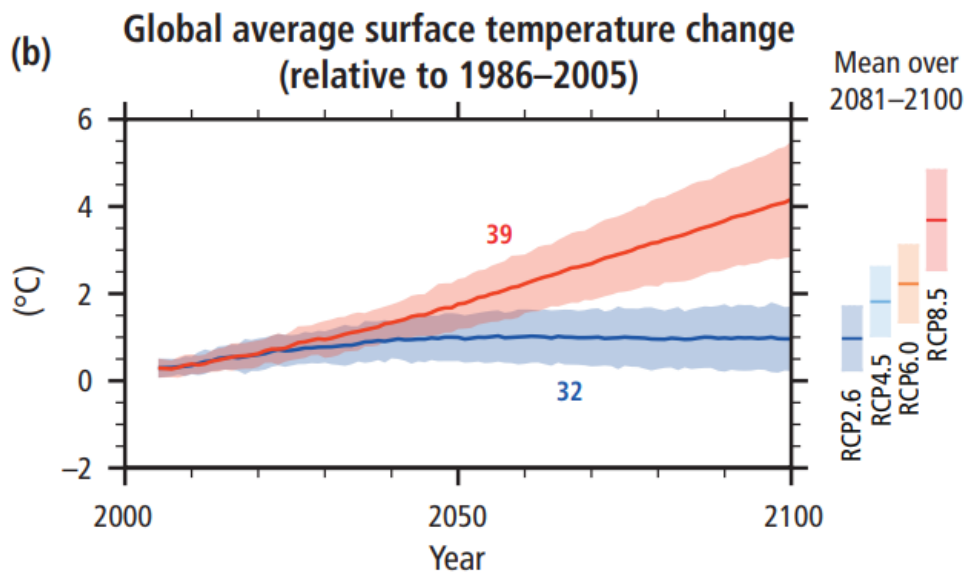


Figura 38 - Anomalias da temperatura global relativamente ao período 1986-2005, para os cenários RCP2.6 (azul) e RCP8.5 (vermelho). Fonte: (IPCC, 2014).

4.2.1.3. Períodos definidos

Para facilitar a análise dos resultados e compreender as alterações climáticas a curto, médio e longo prazo procedeu-se à divisão do período futuro (2011 a 2100) em três períodos distintos. Cada um destes períodos compreende um intervalo de 30 anos consecutivos, tal como recomendado pela WMO. Assim, foram definidos os seguintes períodos:

- Período de referência (histórico): 1971 a 2000
- Período futuro-curto: 2011 a 2040

- Período futuro-médio: 2041 a 2070
- Período futuro-longo: 2071 a 2100

Neste estudo, as alterações climáticas futuras foram analisadas através de anomalias. Estas anomalias correspondem à diferença entre a média de cada um dos períodos futuros e a média do período de referência, permitindo perceber as alterações ocorridas durante estes dois intervalos. Para além de médias anuais, também foram calculadas médias mensais e sazonais (considerando as estações do ano meteorológicas), tal como definido a seguir:

- Inverno: dezembro a fevereiro
- Primavera: março a maio
- Verão: junho a agosto
- Outono: setembro a novembro

Assim, para além de compreender a evolução das variáveis climáticas ao longo dos períodos definidos, é possível analisar alterações na sua sazonalidade, o que pode exigir a implementação de medidas específicas em determinados meses.

4.2.1.4. Variáveis climáticas extraídas

Para o estudo das alterações climáticas foram descarregados dados com uma resolução espacial de aproximadamente 12 km, com uma resolução temporal diária para os quatro períodos referidos anteriormente. Assim, foram extraídos dados para um ponto da grelha no município de Vila do Conde, e para os pontos da grelha incluídos na Área Metropolitana do Porto (Figura 39), permitindo um enquadramento do município em relação às regiões envolventes.

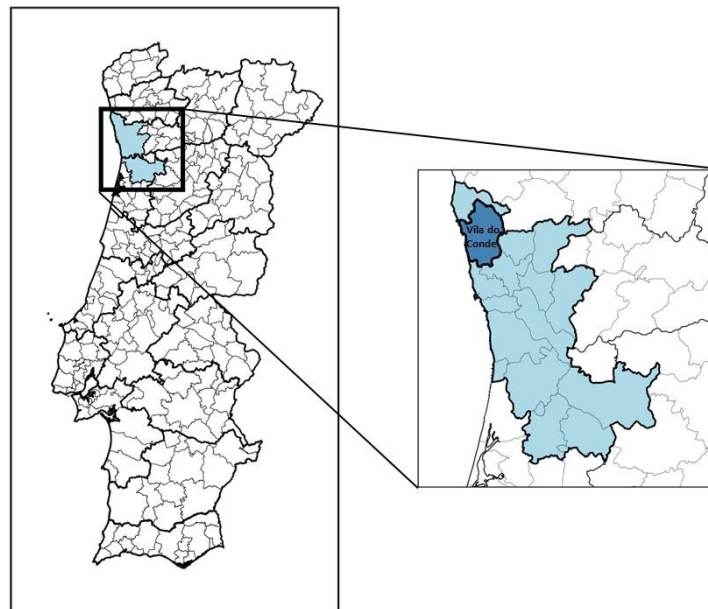


Figura 39 - Mapa de Portugal, localização da Área Metropolitana do Porto e município de Vila do Conde.

Foram analisadas as variáveis essenciais para o estudo das alterações climáticas, incluindo a temperatura do ar, precipitação e vento:

- Temperatura mínima diária próximo da superfície (K), convertida para °C
- Temperatura média diária próximo da superfície (K), convertida para °C
- Temperatura máxima diária próximo da superfície (K), convertida para °C
- Precipitação diária acumulada (kg/m²/s), convertida para mm
- Velocidade máxima diária do vento próximo da superfície (m/s), convertida para km/h.

4.2.1.5. Índices climáticos

Através das variáveis climáticas extraídas foram calculados diversos índices climáticos, frequentemente utilizados no estudo de alterações climáticas. A maioria destes índices foram definidos pelo WCRP's ETCCDI e permitem analisar eventos extremos. Apesar destes eventos ocorrerem com uma menor frequência, os seus impactos representam um maior risco para o ambiente e para a sociedade. Assim, foram obtidos os seguintes índices, organizados de acordo com a variável utilizada no seu cálculo:

Temperatura:

- Dias de verão: número de dias com temperatura máxima superior ou igual a 25°C
- Dias muito quentes: número de dias com temperatura máxima superior ou igual a 35°C
- Dias com temperatura extrema: número de dias com temperatura máxima superior ou igual a 40°C
- Noites tropicais: número de dias com temperatura mínima superior ou igual a 20°C
- Dias de geada: número de dias com temperatura mínima inferior a 0°C

Precipitação:

- Número de dias com precipitação: precipitação superior ou igual a 1 mm
- Número de dias com precipitação superior ou igual a 10 mm
- Número de dias com precipitação superior ou igual a 20 mm
- Número de dias com precipitação superior ou igual a 50 mm
- Duração máxima de períodos de seca: número máximo de dias consecutivos com precipitação inferior a 1 mm
- Duração máxima de períodos com precipitação: número máximo de dias consecutivos com precipitação superior ou igual a 1 mm

Vento:

- Vento moderado a forte, ou superior: número de dias com velocidade máxima diária do vento superior a 30 km/h

Adicionalmente a este conjunto de índices climáticos, foram analisadas as ondas de calor. Estes eventos são identificados através da comparação da temperatura máxima diária com um valor de referência. Estes valores de temperatura de referência podem ser absolutos (por exemplo, temperatura máxima diária superior a 35°C (Awasthi, Vishwakarma, & Pattnayak, 2022)) ou relativos (por exemplo, percentil-90 (Yule, Hegerl, Schurer, & Hawkins, 2023) ou diferença entre a temperatura máxima diária e a temperatura de referência (anomalia) superior a 5°C (Tong, Wang, & Barnett, 2010)). Após a identificação de dias com temperaturas superiores ao valor limite, é aplicado um filtro para identificar eventos que tenham uma duração superior a um determinado número de dias consecutivos (por

exemplo, 2 dias (Awasthi, Vishwakarma, & Pattnayak, 2022) ou 3 dias (Yule, Hegerl, Schurer, & Hawkins, 2023)). Apesar destas diferentes metodologias para a identificação das ondas de calor, neste estudo as ondas de calor foram definidas com base nas seguintes considerações, tal como aplicado em Portugal pelo IPMA¹³:

- Temperatura de referência correspondente ao valor médio da temperatura máxima num determinado dia do ano durante o período histórico (1971-2000). Esta temperatura de referência é utilizada para a identificação de ondas de calor nos cenários futuros
- Diferença entre a temperatura máxima diária e a temperatura de referência superior a 5°C
- Duração mínima de 6 dias consecutivos

Para além da identificação das ondas de calor, foram analisadas as seguintes características, importantes para a avaliação dos impactos ambientais e socioeconómicos destes eventos:

- Duração: número de dias consecutivos onde uma onda de calor é identificada
- Intensidade: diferença entre a temperatura diária máxima durante uma onda de calor e a temperatura de referência para os mesmos dias (Pereira, Marta-Almeida, Carvalho, & Rocha, 2017)
- Fator de recuperação: diferença entre a temperatura máxima e mínima durante uma onda de calor, relevante para os impactos na saúde (Pereira, Marta-Almeida, Carvalho, & Rocha, 2017)
- Número de ondas de calor: número de eventos identificados como ondas de calor
- Número de dias com ondas de calor: número de dias onde ocorrem ondas de calor

Uma onda de calor com uma determinada duração, terá impactos mais relevantes quanto menor o fator de recuperação e maior for a sua intensidade. Isto significa que haverá uma maior diferença entre as temperaturas máximas durante os dias com ondas de calor e os normais climáticos (valores que seriam “esperados” durante os dias dos eventos). Adicionalmente, como a diferença entre as temperaturas máximas e mínimas (amplitude térmica) é menor, há uma maior dificuldade de recuperação das temperaturas altas sentidas durante o dia, que deveria ocorrer durante a noite. Esta combinação de fatores leva a um aumento de riscos ambientais e na saúde das populações afetadas.

Adicionalmente às ondas de calor, também foram identificadas ondas de frio. No entanto, como estas são menos relevantes para o município de Vila do Conde, a análise foi simplificada, incluindo apenas o número total de eventos para os diferentes períodos. A identificação de ondas de frio, também seguiu a metodologia aplicada pelo IPMA¹⁴:

- Temperatura de referência semelhante às ondas de calor, mas com base na temperatura mínima.
- Temperatura mínima diária é inferior 5°C à temperatura de referência
- Duração mínima de 6 dias consecutivos.

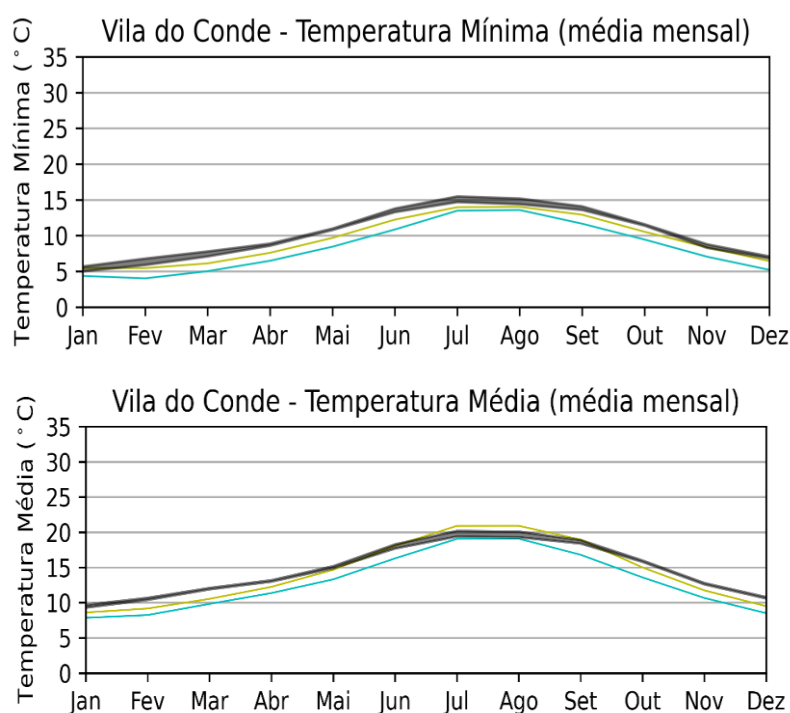
¹³ <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/clima/index.html?page=onda.calor.xml>

¹⁴ https://www.ipma.pt/pt/educativa/glossario/meteorologico/index.jsp?page=glossario_op.xml&print=true

4.2.2. COMPARAÇÃO MODELOS CLIMÁTICOS E OBSERVAÇÕES

Previamente à análise das alterações climáticas futuras, foram comparados os dados históricos obtidos pelos dois modelos climáticos utilizados neste estudo e os dados das estações meteorológicas mais próximas do ponto da malha extraído em Vila do Conde (Porto – São Gens, Porto – Pedras Rubras, Porto – Serra do Pilar). Esta comparação permite avaliar se os modelos climáticos representam realisticamente o clima histórico observado, e se existem diferenças sazonais. Os dois conjuntos de dados cobrem o período entre 1971 e 2000 e têm uma resolução mensal. Esta comparação inclui dados de temperatura mínima, média e máxima e de precipitação total.

A Figura 40 mostra as diferenças entre as temperaturas modeladas e observadas. Estas diferenças não são iguais para a temperatura mínima, média e máxima, nem para os diversos meses. No geral, verifica-se que os dois modelos se aproximam das observações, apesar da subestimação/sobrestimação da temperatura simulada em relação à temperatura observada em alguns meses. No caso da temperatura mínima, ambos os modelos subestimam ligeiramente a temperatura observada durante todo o ano. A temperatura média e máxima dos modelos apresenta valores inferiores às observações, com exceção do verão, quando o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 sobrestima os resultados, especialmente a temperatura máxima. Ao comparar os dois modelos, é possível concluir que o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 simula temperaturas superiores ao segundo modelo ao longo de todo o ano, sendo estas acentuadas no caso da temperatura máxima durante o verão. No entanto, a interpretação de qual o modelo com a melhor representação da climatologia não se deve basear na aproximação aos dados recolhidos nas estações meteorológicas. Apesar das estações estarem posicionadas no Porto, que é uma região próxima do litoral tal como a região em estudo, Vila do Conde está localizada mais a norte pelo que o ponto da grelha do qual os dados dos modelos foram extraídos é diferente do ponto representativo do Porto.



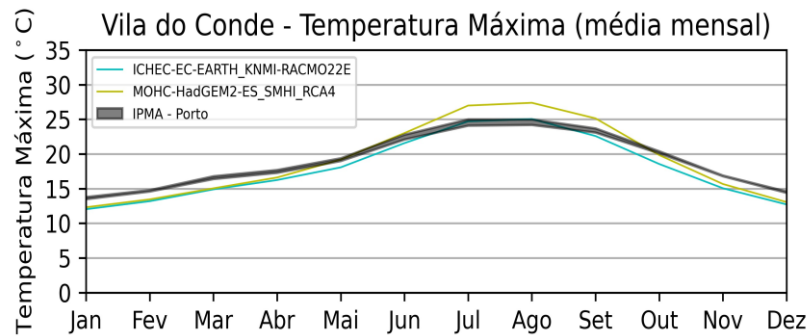


Figura 40- Comparação entre a temperatura mensal mínima, média e máxima observada (IPMA – Porto – Pedras Rubras, Serra do Pilar e São Gens) e simulada pelos dois modelos climáticos, para o período de 1971-2000.

No caso da precipitação, verifica-se um comportamento diferente ao da temperatura, com valores de precipitação semelhantes entre os dois modelos climáticos, com exceção da primavera (Figura 41). Durante estes meses há uma predominância de maior estimação de precipitação pelo modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E. No entanto, ambos os modelos sobrestimam a precipitação observada entre outubro e janeiro, enquanto apenas o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E sobrestima a precipitação durante a primavera. Durante os restantes meses os modelos têm uma representação aproximada às observações.

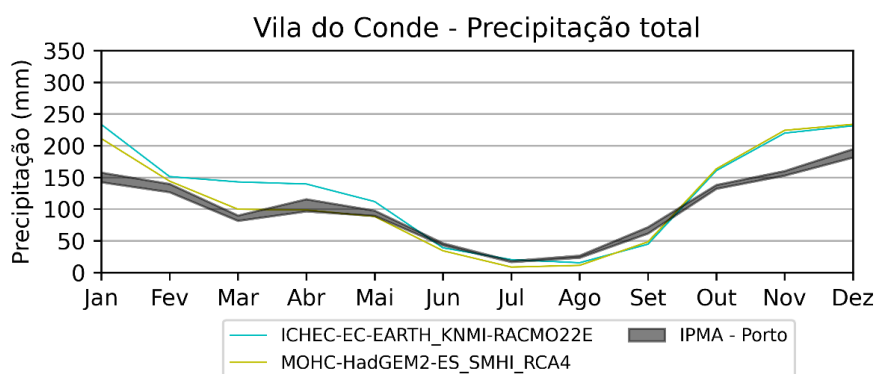


Figura 41- Comparação entre a precipitação total mensal observada (IPMA – Porto – Pedras Rubras, Serra do Pilar e São Gens) e simulada pelos dois modelos climáticos, para o período de 1971-2000.

4.2.3. PROJEÇÕES CLIMÁTICAS – MÉDIAS

Nesta secção serão mostrados os resultados da climatologia da temperatura, precipitação e vento para os diferentes cenários climáticos e períodos futuros. Numa primeira abordagem são apresentados mapas anuais com a climatologia histórica e anomalias futuras para a Área Metropolitana do Porto, destacando o município de Vila do Conde. De seguida, são mostrados com maior detalhe os resultados para o ponto da grelha representativo de Vila do Conde e para além de valores anuais, também são mostrados os resultados sazonais e mensais.

4.2.3.1. Temperatura

Destacando a variação espacial da climatologia histórica, a Figura 42, Figura 43 e Figura 44 mostram um gradiente das temperaturas mínima, média e máxima entre as longitudes mais a litoral (com temperaturas mais elevadas) em direção ao interior (com temperaturas mais baixas). Também é

notável que o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 simula temperaturas superiores ao segundo modelo. As anomalias entre os dois cenários futuros e o clima histórico realçam uma intensificação do aquecimento ao longo do tempo, com o período 2071-2100 a apresentar as maiores anomalias de temperatura. Por outro lado, o cenário RCP8.5 apresenta anomalias superiores ao cenário RCP4.5. Em alguns casos, as temperaturas projetadas pelo cenário RCP4.5 apenas para o final do século, são semelhantes ou até inferiores às temperaturas simuladas pelo cenário RCP8.5 já no período 2041-2070. Este aquecimento é maior nas regiões interiores do que nas regiões costeiras, o que significa que no futuro há uma projeção de maior aquecimento nas regiões com temperaturas inferiores no clima histórico. Tal como no clima histórico, as anomalias do modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 são superiores às do modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E, com diferenças até 2°C entre os dois modelos.

A comparação entre a temperatura mínima, média e máxima mostra que as maiores anomalias estão projetadas para a temperatura máxima. Estes resultados podem representar um aumento do número de eventos extremos no futuro, com consequências ambientais e sociais. Estes eventos são explorados com maior detalhe na próxima secção.

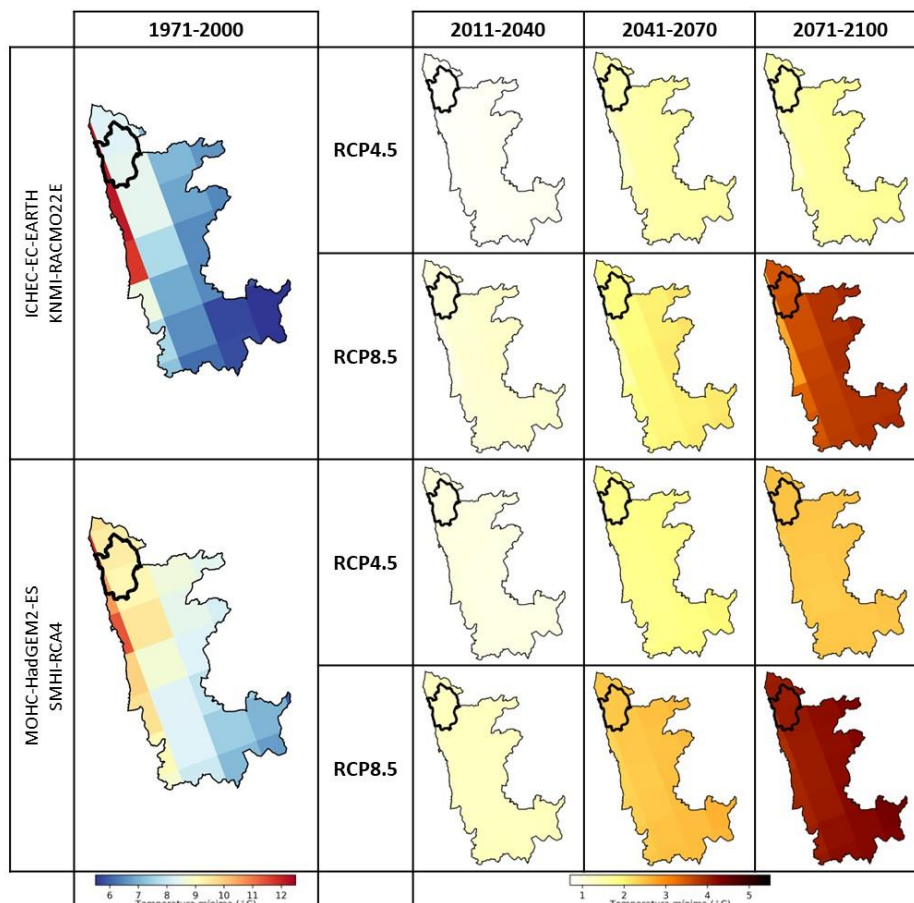


Figura 42- Médias anuais da temperatura mínima para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde (linha em destaque).

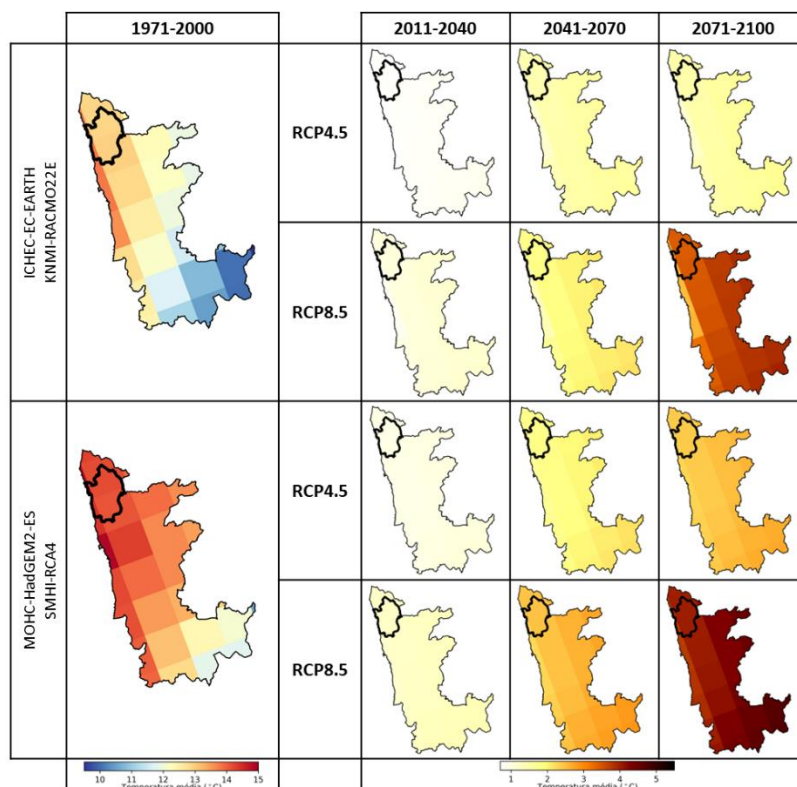


Figura 43- Médias anuais da temperatura média para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde (linha em destaque).

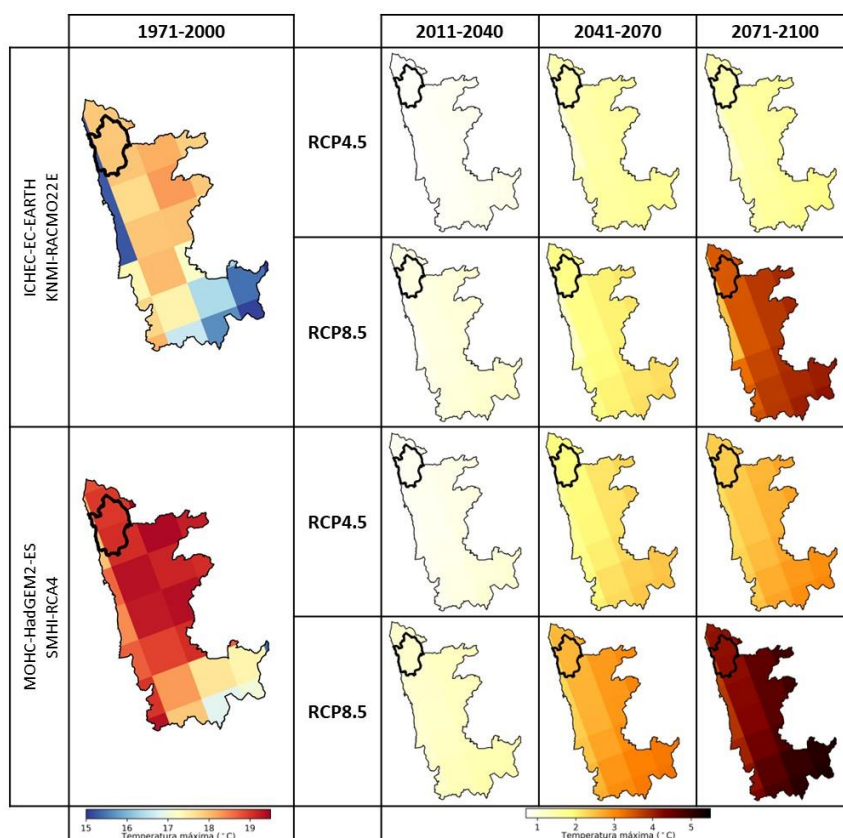


Figura 44- Médias anuais da temperatura máxima para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde (linha em destaque).

Focando no ponto representativo do município de Vila do Conde, a Figura 45 mostra as anomalias anuais e sazonas da temperatura mínima, média e máxima, para os dois cenários e modelos climáticos. A Figura 46 mostra os mesmos resultados, mas para as médias mensais.

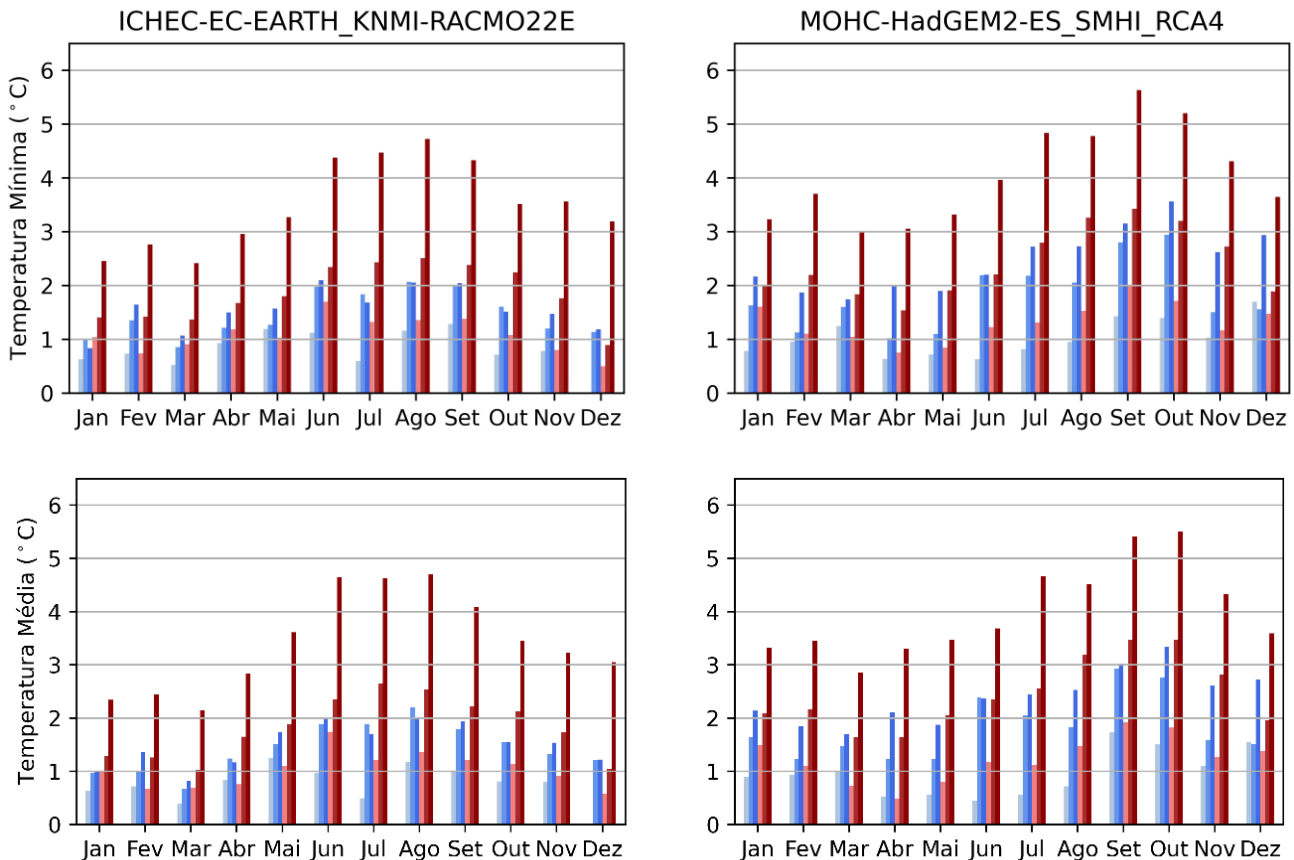
Em Vila do Conde é esperado um aumento da temperatura mínima anual até ao final do século que varia entre 1.6°C, no cenário RCP4.5, e 4.1°C no cenário RCP8.5, mais do que duplicando em relação ao cenário anterior (Figura 45). No entanto, analisando a variabilidade sazonal, o aumento da temperatura mínima é acentuado no verão e no outono, atingindo os 5°C [1.7 – 5°C] no outono até ao final do século. Esta anomalia é acentuada ao analisar a climatologia mensal, atingindo os 5.5°C em setembro (Figura 46). Nos meses entre julho e setembro ambos modelos projetam anomalias superiores a 4°C até 2100, considerando o cenário RCP8.5. No entanto, o modelo mais quente também projeta anomalias semelhantes às do verão durante o outono no cenário RCP8.5, indicando um prolongamento desta estação. Até ao final do século a temperatura média anual apresenta anomalias anuais de 1.5 – 2.4°C no cenário RCP4.5 e 3.4 – 4°C no cenário RCP8.5 (Figura 45). Tal como anteriormente, as anomalias médias são acentuadas no verão e no outono, com anomalias superiores a 4°C até 2100 [1.9 – 5.1°C]. Nos meses de setembro e outubro estas anomalias superam os 5°C num dos modelos climáticos (Figura 46).

As anomalias da temperatura máxima anual atingem os 4.1°C [1.5 – 4.1°C] no período 2071-2100 (Figura 45). No caso do segundo modelo, as anomalias atingem os 4.9°C no final do período 2071-2100 [1.7 – 4.9°C]. Focando na sazonalidade das anomalias, os menores valores ocorrem no inverno e primavera, quando é projetado um aumento máximo de 0.9°C [0.4 – 0.9°C] até 2040 e de 2.1°C [1.1 – 2.1°C] até 2100, considerando o cenário RCP4.5. No caso do cenário mais pessimista, estas anomalias atingem os 3.5°C [2.4 – 3.5°C] no final do século. No verão e outono, quando as anomalias são mais intensificadas, até 2040 já é projetado um aumento máximo de 1.6°C [0.4 – 1.6°C], aumentando até 3°C [1.7 – 3°C] no final do século, no cenário RCP4.5. No cenário RCP8.5, no verão e no outono, as anomalias de temperatura máxima atingem os 5.4°C [3.5 – 5.4°C]. No verão, estas anomalias correspondem a uma alteração de temperatura máxima média de 25.8°C no período histórico (1971-2000) para 30.1°C no futuro-longo (2071-2100). No modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 entre os meses de julho e novembro as anomalias de temperatura para o final do século no cenário RCP8.5 ultrapassam os 4°C, em setembro atingem os 5°C e em outubro os 6°C (Figura 46).

Em todas as variáveis da temperatura, é frequente que as anomalias do cenário RCP4.5, que apenas estão projetadas para o final do século, no cenário RCP8.5 ocorram previamente, a meio do século (Figura 45). Por exemplo, no caso da temperatura mínima anual, no cenário RCP4.5 em 2071-2100 está projetado um aumento de 1.6°C. No entanto, no cenário RCP8.5 esta anomalia é superada já no período 2041-2070, com um aquecimento estimado de 1.9°C. Estes resultados mostram a necessidade de incluir medidas que possibilitem o desenvolvimento de um cenário futuro com menos impactos.

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Temperatura mínima (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	8,3	0,8	1,5	1,6	1,1	1,9	3,5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	9,4	1	1,8	2,5	1,3	2,4	4,1
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	4,5	0,3	1,2	1,2	0,8	1,2	2,8
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	5,8	1,1	1,4	2,3	1,4	2	3,5
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	6,6	0,9	1,1	1,4	1	1,6	2,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	7,8	0,9	1,2	1,9	0,9	1,8	3,1
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	12,7	1	2	1,9	1,5	2,4	4,5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	13,4	0,8	2,1	2,6	1,4	1,8	4,5
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	9,4	0,9	1,6	1,7	1,1	2,1	3,8
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10,6	1,3	2,4	3,1	1,6	3,1	5
Temperatura média (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	12,9	0,8	1,4	1,5	1	1,8	3,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	14,2	1	1,8	2,4	1,2	2,5	4
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	8,2	0,4	1,1	1,2	0,8	1,2	2,6
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	9,1	1,1	1,5	2,2	1,3	2,1	3,5
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	11,5	0,8	1,1	1,2	0,9	1,5	2,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	12,5	0,7	1,3	1,9	0,7	1,8	3,2
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	18,2	0,9	2	1,9	1,4	2,5	4,7
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	20	0,6	2,1	2,4	1,3	2,7	4,3
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	13,7	0,9	1,6	1,7	1,1	2	3,6
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	15,2	1,4	2,4	3	1,7	3,2	5,1
Temperatura máxima (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	17,9	0,8	1,5	1,5	1	1,8	3,5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	19	0,8	1,9	2,4	1,2	2,6	4,1
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	12,6	0,6	0,9	1,2	0,7	1,2	2,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	12,9	0,9	1,5	2,1	1,2	2,1	3,5
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	16,4	0,8	1,2	1,1	0,7	1,5	3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	17	0,4	1,4	1,9	0,5	1,8	3,3
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	23,8	0,8	2,1	1,9	1,4	2,7	4,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	25,8	0,4	2,2	2,5	1,3	2,8	4,3
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	18,7	0,9	1,6	1,7	1,1	2	3,5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	20,2	1,6	2,6	3	1,7	3,6	5,4

Figura 45- Climatologia da temperatura mínima, média e máxima anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.



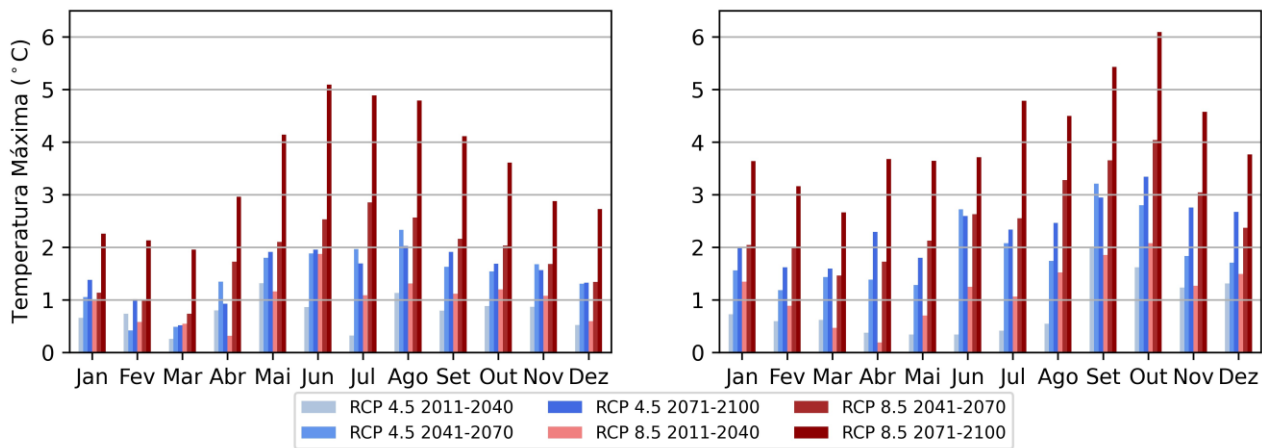


Figura 46- Anomalias da temperatura mínima, média e máxima mensal, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.

4.2.3.2. Precipitação

Analisando a Figura 47, que mostra a variação espacial da precipitação na Área Metropolitana do Porto, verifica-se que esta região tem uma grande heterogeneidade de valores, variando entre 1100 mm/ano e 2200 mm/ano em ambos modelos. No entanto, o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E simula valores menos elevados de precipitação do que o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4. No sul da Área Metropolitana do Porto a precipitação é elevada, devido a esta região apresentar maior altitude (Serra da Freita), promovendo precipitação orográfica. No entanto, no município de Vila do Conde existem valores inferiores de precipitação que variam entre os 1100 e os 1500 mm/ano dependendo do modelo.

As anomalias entre os períodos futuros e o período histórico apontam para padrões de precipitação distintos de acordo com o período e o cenário em análise. No futuro próximo (2011-2040) está projetado um ligeiro aumento da precipitação em toda a área Metropolitana do Porto incluindo Vila do Conde, com exceção do modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E, considerando o cenário RCP4.5 onde é projetada uma diminuição da precipitação, apesar de reduzida. A partir de 2040, ambos modelos projetam uma diminuição da precipitação para os dois cenários. No entanto, o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 projeta anomalias mais acentuadas do primeiro modelo, atingindo uma diminuição superior a-600 mm/ano a partir de 2040. Considerando os valores de precipitação durante o período histórico, esta redução resultaria em menos 25% de precipitação anual em determinadas áreas da Área Metropolitana do Porto.

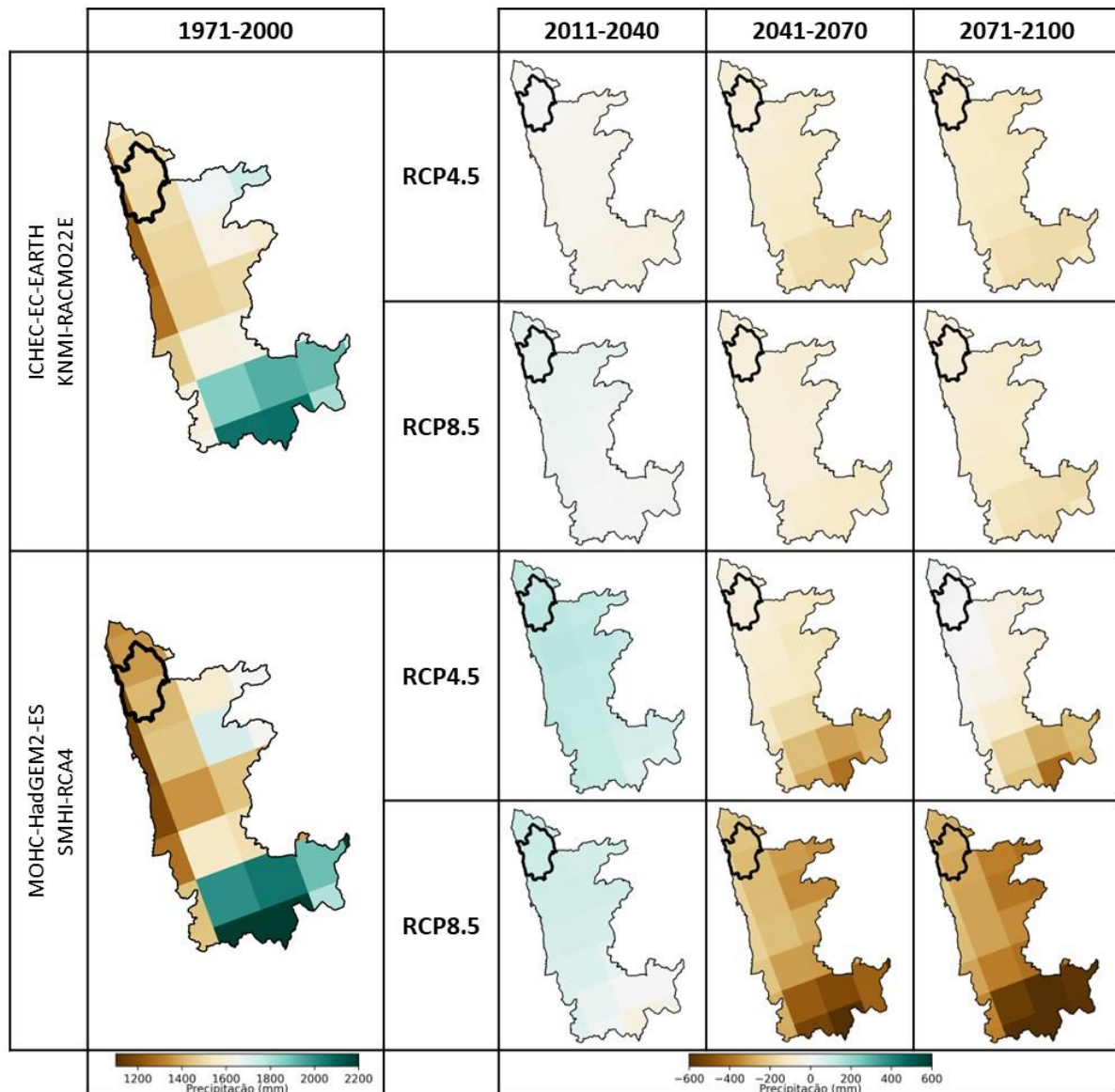


Figura 47- Médias anuais da precipitação para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde (linha em destaque).

Na Figura 48 e Figura 49 são analisadas as anomalias anuais, sazonais e mensais de precipitação apenas para Vila do Conde. Focando no período histórico, verifica-se que a precipitação está concentrada no inverno [589-616 mm], apesar de na primavera e no outono a precipitação também ser relevante [287-436 mm]. No verão, há uma diminuição acentuada da precipitação com valores inferiores a 100 mm. No geral, o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E é mais húmido do que o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4. Assim, ao analisar as diferenças entre os dois modelos nas diferentes estações, verifica-se que ambos simulam valores de precipitação semelhantes, exceto na primavera, quando o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E tem uma precipitação superior.

As anomalias da precipitação no período entre 2011 e 2040 apontam para um aumento da precipitação em Vila do Conde durante o inverno e a primavera, acentuado em dezembro no modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4, e a sua diminuição durante as restantes estações. Entre 2041 e 2100 está

projetada uma diminuição de precipitação, atingindo o máximo no cenário RCP8.5 durante o outono (principalmente em outubro e novembro), com o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4, resultando numa redução de precipitação máxima de 31%. Apesar da redução máxima dos valores absolutos ser verificada no outono, entre 2071-2100 no verão está projetada uma diminuição da precipitação superior a 50% em ambos cenários no modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4. No inverno ambos modelos projetam um aumento da precipitação considerando o cenário RCP4.5, enquanto apenas o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E indica um aumento de precipitação no cenário RCP8.5.

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Precipitação anual (mm)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	1510	-13	-73	-97	37	-66	-66
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	1366	126	-53	18	104	-234	-271
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	616	20	38	28	67	16	104
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	589	141	19	112	89	-47	-51
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	394	-8	-61	-44	15	-29	-100
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	287	46	-43	-23	61	-34	-51
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	75	4	-5	-15	-15	-16	-33
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	54	1	-12	-30	-7	-19	-31
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	425	-29	-45	-66	-30	-37	-37
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	436	-62	-17	-41	-39	-134	-138

Figura 48- Climatologia da precipitação anual e sazonal acumulada para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.

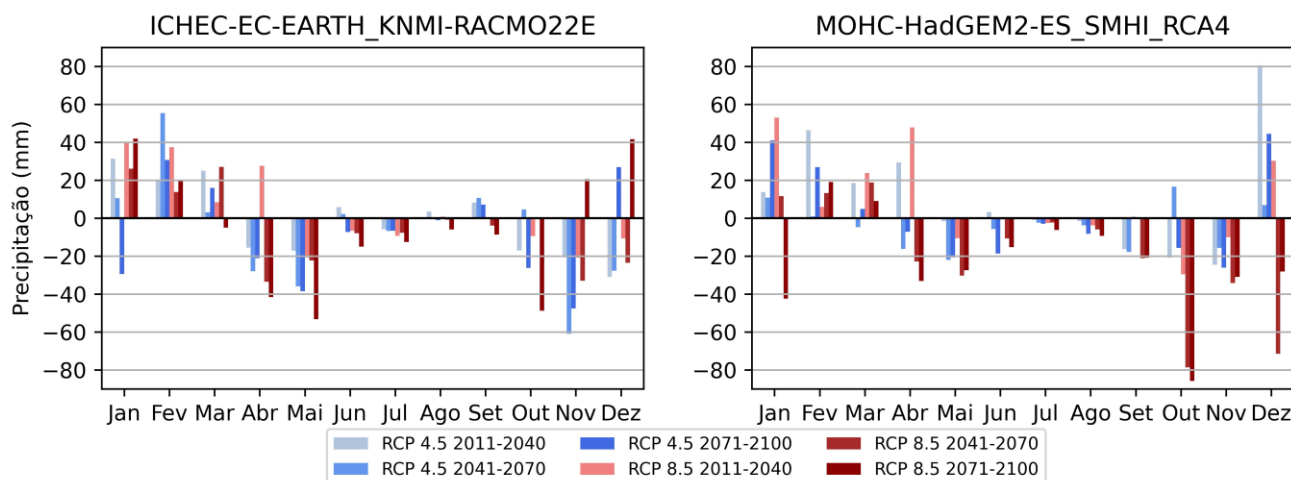


Figura 49- Anomalias da precipitação mensal, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.

4.2.3.3. Vento

Na Figura 50 são mostrados os resultados da variação espacial da velocidade máxima diária do vento. Os dois modelos apontam para resultados distintos, sendo que o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E apresenta uma intensidade do vento mais elevada no litoral, contrariamente às regiões interiores onde a intensidade do vento é inferior.

Analisando as anomalias, ambos cenários e modelos apontam para uma diminuição da intensidade do vento a partir de 2011, com a sua intensificação até 2100. As maiores anomalias são verificadas no

cenário RCP8.5 no período 2071-2100 no modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4. No entanto, estas anomalias são reduzidas em ambos modelos e os diferentes padrões espaciais da velocidade do vento no período histórico apontam para uma incerteza nas anomalias futuras.

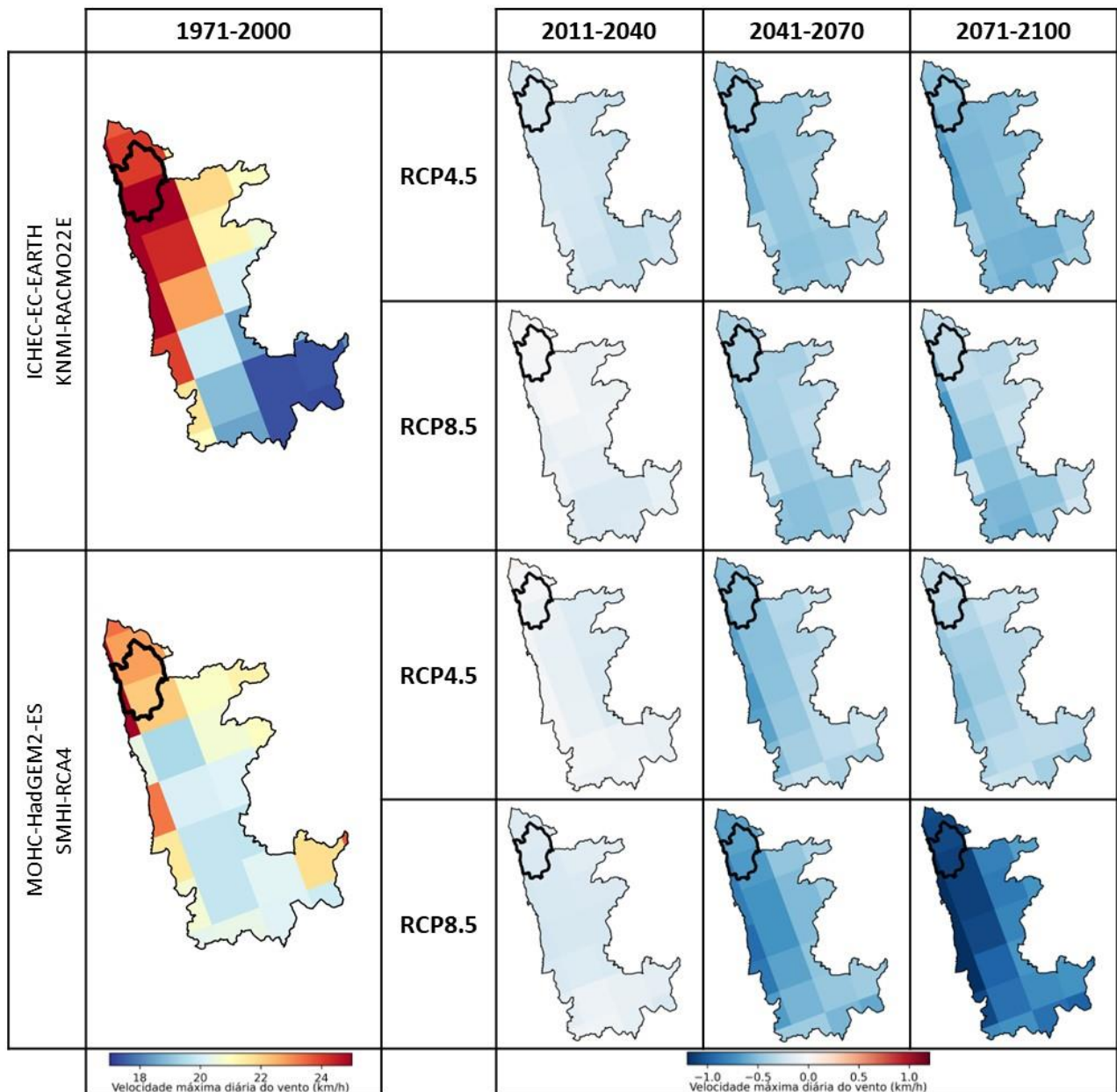


Figura 50 - Médias anuais da velocidade máxima diária do vento para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Vila do Conde (linha em destaque).

Analisando o município de Vila do Conde com maior detalhe, a Figura 51 e Figura 52 apontam para uma diminuição da velocidade do vento, principalmente durante o outono e início do inverno, entre outubro e dezembro. Contrariamente, é projetado um aumento da velocidade do vento durante o verão, especialmente após 2041 e no cenário RCP8.5. Tal como referido anteriormente, estas anomalias são pouco relevantes e têm uma elevada incerteza.

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	24	-0,2	-0,4	-0,5	0	-0,4	-0,3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	22,8	0	-0,5	-0,3	-0,2	-0,6	-1,1
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	25,4	-0,3	-0,5	-0,6	0,4	-0,6	0,2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	24,8	0,7	-1	-0,3	-0,4	-1,6	-2,3
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	24,4	0,1	-0,1	-0,3	0,1	0	-0,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	21,6	0,6	-0,1	-0,3	0,6	0	-0,4
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	23,2	0,2	0,2	0,1	0	-0,1	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	22,2	-0,2	0,1	0,6	0	0,4	0,5
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	23,1	-0,8	-1,4	-1,1	-0,4	-0,9	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	22,6	-1,1	-1	-1,2	-0,9	-1,4	-2

Figura 51- Climatologia da velocidade máxima diária do vento anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.

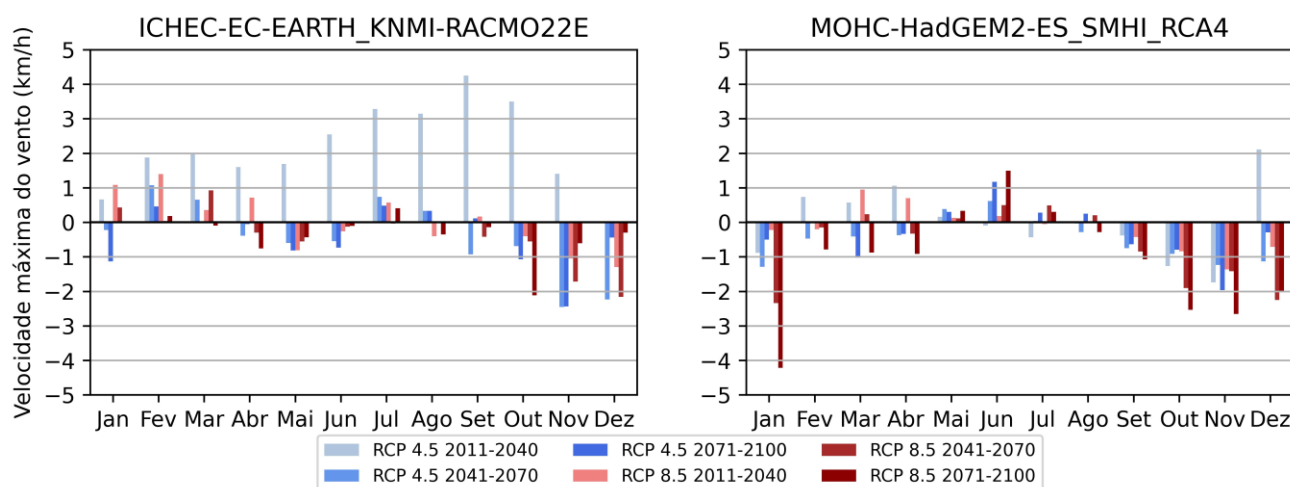


Figura 52- Anomalias da velocidade máxima diária do vento, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.

4.2.4. PROJEÇÕES CLIMÁTICAS – EXTREMOS

O foco desta secção são os resultados da climatologia de eventos extremos de temperatura, precipitação e vento para os diferentes cenários climáticos e períodos futuros. Assim, é apresentada a climatologia anual e sazonal dos vários indicadores climáticos, considerando o ponto da grelha representativo de Vila do Conde. Apesar das alterações futuras nos normais climáticos impactarem a sociedade, a alteração da frequência e intensidade dos eventos extremos tem como consequência impactos socioeconómicos significativos, associados a elevadas perdas ambientais, económicas e humanas.

4.2.4.1. Temperatura

Para a análise da alteração climática de eventos extremos de temperatura foi calculado um conjunto de indicadores, considerando a ocorrência de dias com valores de temperatura máxima/mínima superior/inferior a uma determinada temperatura limite. Estes indicadores incluíram os dias de verão, dias muito quentes, dias com temperatura extrema, noites tropicais e dias de geada (Figura 53). Para

além destes indicadores, também foi realizada uma análise à frequência de ondas de calor e a alterações nas suas características (Figura 54) e à frequência de ondas de frio (Figura 55).

No período histórico há uma predominância do número de dias de verão, durante os meses de verão, estando projetado um aumento deste número e o seu alongamento para outras estações do ano, com exceção do inverno, ao longo do século. No verão e no cenário climático RCP8.5 até 2100 é esperado um aumento do número de dias de verão superior a 30 dias, correspondendo a mais um mês com temperaturas máximas superiores a 25°C, resultando em 73 a 83% dos dias durante o verão com estas temperaturas. No outono, o modelo mais quente também projeta um aumento de um mês com dias de verão (29 dias), o que indica um prolongamento destes dias de verão para o outono. No período histórico, os dias muito quentes e de calor extremo (temperatura máxima igual ou superior a 35 e 40°C, respetivamente) são pouco frequentes ou inexistentes. No entanto, com o aumento da temperatura, é projetado um aumento da sua frequência, com principal impacto no verão. Assim, no final do século e considerando o cenário RCP8.5 é esperado um aumento de 12 dias muito quentes, correspondendo a 3 vezes mais dias relativamente ao período histórico (4 dias). Em simultâneo, há um aumento de 5 dias anuais de calor extremo, principalmente durante o verão, quando no período histórico eram inexistentes. Assim, neste cenário mais gravoso, no verão está projetado um aumento de 12 e 4 dias com temperaturas máximas superiores a 35°C e a 40°C, respetivamente.

Analisando o número de noites tropicais e de dias de geada, ambos com base na temperatura mínima, mas com temperaturas limite distintas (20°C e 0°C), os resultados são semelhantes às variáveis anteriores. Para as noites tropicais, quase inexistentes no período histórico, ocorrendo apenas 3 noites no verão e num dos modelos, está projetado um aumento até 2100. A partir de 2011, as noites tropicais prolongam-se para o outono, e no final do século, considerando o cenário RCP4.5, são esperadas mais 8 noites tropicais enquanto no cenário RCP8.5 está projetado o triplo do aumento de noites tropicais (29 noites). Por outro lado, os dias de geada são mais frequentes durante o inverno, apesar de também ocorrerem na primavera e outono durante o período histórico. Até ao final do século está projetada uma diminuição do número de dias de geada, tornando-se inexistentes na primavera e no outono. Considerando o modelo mais quente, no inverno a partir de 2041 está projetada a inexistência de dias de geada no cenário RCP8.5. No modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E, também há uma diminuição do número de dias de geada durante o inverno, de cerca 58% e 91% nos cenários RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente, comparativamente ao período histórico (12 dias), tornando-se quase inexistentes.

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Dias de verão (Tmax ≥ 25°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	49	9	22	21	15	34	59
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	66	13	38	42	22	49	71
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	3	2	3	3	2	4	11
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	3	0	3	4	2	5	11
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	36	5	15	13	10	21	32
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	46	5	20	23	11	23	31
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10	2	4	5	3	9	16
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	17	8	15	15	9	21	29
Dias muito quentes (Tmax ≥ 35°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	1	1	0	2	10
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4	0	6	7	4	9	17
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	1	1	0	2	9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4	0	4	5	3	7	12
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	2	2	1	2	5
Dias calor extremo (Tmax ≥ 40°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	1	1	0	1	5
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	1	1	0	1	4
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	1
Noites tropicais (Tmin ≥ 20°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	1	3	3	1	4	17
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	3	1	5	8	3	11	29
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	1	3	3	1	4	15
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	3	0	3	5	1	7	18
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	1	2	3	2	4	11
Dias de geada (Tmin ≤ 0°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	16	-5	-7	-10	-7	-9	-15
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	2	-1	-1	-1	-1	-2	-2
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	12	-3	-5	-7	-4	-6	-11
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	2	-1	-1	-1	-1	-2	-2
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	3	-1	-1	-2	-2	-2	-3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0

Figura 53- Climatologia indicadores de eventos extremos de temperatura anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos. Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.

No período histórico ocorrem em média uma onda de calor por ano com uma duração média de 7 dias, correspondendo a uma média de 6 dias anuais com ondas de calor. A intensidade média destas ondas de calor, ou seja, a diferença entre a temperatura máxima durante os eventos e os valores de temperatura máxima que seriam esperados (normal climatológico) para os mesmos dias varia entre 7.7 e 7.8°C. A amplitude térmica durante estes eventos (fator de recuperação) varia entre 14.8 e 14.8°C. Os resultados da identificação das ondas de calor e das suas características durante o período histórico são semelhantes.

A análise das ondas de calor nos períodos futuros tem como valor de referência as temperaturas máximas durante o período histórico, ou seja, como serão alteradas as ondas de calor considerando os normais climatológicos do período histórico. No futuro, está projetado um aumento do número de

ondas de calor acentuado no futuro longo (2071-2100) e no cenário RCP8.5, podendo ocorrer 7 ondas de calor por ano, e um aumento superior a 50 dias com ondas de calor por ano. Como o verão compreende um período de 92 dias (junho a agosto) e neste estudo as ondas de calor foram detetadas ao longo de todo o ano, é espectável que no futuro as ondas de calor sejam prolongadas para outras estações do ano. No entanto, as ondas de calor têm maiores impactos durante o verão, quando os normais climatológicos da temperatura máxima são mais elevados. Até ao final do século está projetado um aumento da duração das ondas de calor entre 1 e 2.5 dias, o que corresponde a eventos com uma duração entre 8 e 10 dias. Também é esperado um aumento da intensidade média das ondas de calor entre 0.4 e 1.1°C no final do século e uma diminuição do fator de recuperação entre -0.8 e -2.5°C, dependendo do cenário climático. Assim, a conjugação do aumento do número de ondas de calor, da sua duração e intensidade e a redução do fator de recuperação apontam para eventos com maiores impactos ambientais e socioeconómicos no futuro.

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Nº médio de ondas de calor	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	1	0,5	1,3	1,1	1	1,8	5,6
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0,7	0,5	1,6	2,2	1	2,7	6
Duração média (Nº de dias)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	6,8	1,2	0,9	1,4	0,9	1,5	1,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	7,2	0,7	1,6	1	1,6	1,5	2,5
Intensidade média (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7,7	0,4	0,2	0,4	0,3	0,4	1,1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	7,8	-0,1	0,8	0,7	0,6	0,4	1
Fator de recuperação médio (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	14,9	-0,3	-0,7	-0,8	-0,3	-0,8	-1,2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	14,8	-1,5	-0,8	-1,3	-0,6	-1,2	-2,5
Nº médio de dias com ondas de calor	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	6,6	4,9	11,2	10,7	8,4	16,8	50,7
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	5,2	4,4	15,3	19,3	10	24,9	59,8

Figura 54- Climatologia anual de ondas de calor e das suas características para o período histórico considerando dois modelos climáticos. Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.

No período histórico as ondas de frio têm uma menor frequência do que as ondas de calor, ocorrendo uma onda de frio a cada 5/6 anos (5/66 eventos entre 1971-2000) ou a cada 6 anos (Figura 55). Com o aumento da temperatura projetado para o futuro, será esperada uma diminuição da ocorrência de ondas de frio. Em ambos modelos este tipo de eventos deixará de existir até ao final do século, e no caso do modelo mais quente (MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4) as ondas de frio poderão deixar de existir já no futuro-próximo (entre 2011 e 2040).

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Nº total de ondas de frio	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	5	1	-1	-5	-5	0	-5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	6	-6	-5	-6	-6	-6	-6

Figura 55- Climatologia anual de ondas de frio para o período histórico considerando dois modelos climáticos. Anomalias da temperatura para dois cenários climáticos até ao final do século.

4.2.4.2. Precipitação

A alteração climática de eventos extremos de precipitação baseia-se num conjunto de indicadores, considerando a ocorrência de eventos com valores de precipitação diária superior a um determinado valor limite. Por outro lado, também foram calculados índices que consideram a duração de períodos consecutivos com ou sem precipitação. Estes indicadores incluíram os dias com precipitação, com precipitação superior a 10, 20 e 50 mm e a duração máxima de períodos com precipitação e de seca (Figura 56).

Em Vila do Conde a ocorrência de precipitação está concentrada no inverno, primavera e outono. No futuro próximo (2011-2040) está projetado um aumento do número de dias com precipitação em algumas estações. No entanto, a partir de 2040 é esperada uma diminuição do número de dias com precipitação, acentuada no período 2071-2100. Assim, no final do século os modelos projetam uma diminuição do número de dias com precipitação que varia entre 7% e 26%, dependendo do modelo e do cenário. No cenário RCP8.5 a diminuição de 26% do número de dias anuais com precipitação, resulta em menos um mês com precipitação (29 dias). O número de dias com maior precipitação (superior a 10 mm) durante o período histórico corresponde a menos de metade dos dias com precipitação. Nas próximas décadas os modelos climáticos projetam um aumento do número de dias com precipitação superior a 20 mm no inverno e primavera. Os resultados dos modelos são discrepantes após 2040, com o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E a projetar um aumento da frequência de dias com precipitação superior a 20 mm durante o inverno, contrariamente ao segundo modelo que indica uma ligeira diminuição de eventos com precipitação intensa. Independentemente da alteração da intensidade da precipitação, as mudanças no número de dias com precipitação têm uma influência direta na duração de períodos com precipitação ou de seca. No período histórico a duração máxima dos períodos de seca é superior a um mês [37-48 dias], e os eventos mais longos ocorrem durante o verão [31-42 dias]. No caso dos períodos com precipitação a duração é cerca de metade [13-15 dias] e estes eventos são mais prolongados durante o inverno, com uma duração de 11 a 13 dias.

No futuro está projetado um alongamento dos períodos de seca, contrariamente a uma diminuição da duração máxima dos períodos com precipitação. Estes resultados estão de acordo com a diminuição do número de dias com precipitação, referida anteriormente. As anomalias da duração de períodos de seca e de precipitação são mais acentuadas no final do século. No caso das primeiras, no período 2071-2100 será possível um alongamento do período máximo de seca entre 4 e 31 dias, correspondendo a uma duração entre 41 e 79 dias consecutivos, considerando o cenário RCP8.5. Para o mesmo período está projetada uma diminuição máxima de 3 dias na duração dos períodos com precipitação, ou seja, uma duração de 10 a 15 dias consecutivos com precipitação. As maiores anomalias da duração de eventos de seca estão projetadas para as estações em que no clima histórico estes eventos já têm maior relevância, ou seja, no verão. Por outro lado, as anomalias da duração de eventos de precipitação são homogêneas ao longo do ano. No caso dos períodos de seca, no final do século considerando o cenário RCP8.5, está projetado um prolongamento de entre 15 e 20 dias no verão, correspondendo a um evento de seca com uma duração entre 46 e 62 dias. Para o mesmo período e cenário está projetada uma diminuição da duração de eventos com precipitação contínua entre 1 e 3 dias no inverno, resultando numa duração máxima entre 8 e 12 dias.

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4,5			RCP8,5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias com precipitação ≥ 1 mm	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	134	-4	-8	-9	-4	-12	-19
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	111	2	-12	-14	-1	-18	-29
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	46	-2	0	-1	1	-1	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	41	5	-2	-1	0	-3	-8
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	39	-2	-4	-2	1	-5	-7
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	30	3	-3	-3	4	-3	-6
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	14	1	-2	-3	-3	-4	-7
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	9	-1	-3	-5	-2	-4	-5
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	35	-1	-2	-3	-3	-2	-5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	31	-5	-4	-5	-3	-8	-10
Nº médio de dias com precipitação ≥ 10 mm	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	53	-2	-4	-5	-1	-3	-4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	44	1	-5	-3	0	-10	-12
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	22	0	1	0	2	1	3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	19	3	0	1	0	-3	-4
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	14	0	-2	-2	0	-1	-4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10	1	-2	-1	1	-2	-2
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	2	0	0	0	-1	-1	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	1	0	0	-1	0	0	-1
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15	-2	-3	-3	-2	-2	-2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	14	-3	-3	-2	-1	-5	-5
Nº médio de dias com precipitação ≥ 20 mm	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	21	1	0	-1	2	1	2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	21	3	0	1	2	-4	-3
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	9	2	2	1	2	1	4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10	3	0	1	1	-1	-1
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	5	0	-1	-1	0	0	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4	1	0	0	1	-1	0
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	0	0
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7	-1	-1	-1	0	0	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	7	-1	0	0	0	-2	-2
Duração máxima de períodos de seca	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	37	1	2	4	0	5	17
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	48	-3	14	14	5	4	31
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15	-1	-2	-1	-1	-1	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	15	-1	1	-1	0	0	5
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	16	0	2	0	-2	1	6
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	16	-1	2	1	-1	2	4
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	31	4	4	8	5	8	15
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	42	-3	10	12	7	4	20
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	18	-2	0	-1	-1	-1	4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	21	1	1	3	1	5	7
Duração máxima de períodos com precipitação	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15	0	0	0	1	0	-2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	13	1	-1	-1	1	-2	-3
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	13	2	1	1	2	0	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	11	1	0	0	1	-1	-3
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10	0	-2	-1	0	-1	-2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	8	1	-1	0	2	-1	-1
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	4	0	-1	-1	-1	-1	-2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	3	0	-1	-1	0	-1	-1
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10	-2	-1	-1	-1	0	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	9	-1	-1	-2	-1	-2	-2

Figura 56- Climatologia indicadores de eventos extremos de precipitação anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias da precipitação para dois cenários climáticos até ao final do século.

4.2.4.3. Vento

A alteração climática de eventos extremos de vento foi realizada através do número de dias com vento moderado a forte ou superior, ou seja, dias com vento superior a 30 km/h (Figura 57). No período histórico, os eventos de vento intenso ocorrem com maior frequência no inverno e com menor frequência no verão. No geral, os modelos apontam para uma diminuição da frequência de dias com vento moderado até ao final do século XXI, com exceção do verão quando está projetada uma intensificação do vento. No entanto, é importante relembrar que a climatologia da velocidade do vento

apontou para uma elevada incerteza (Figura 30 e Figura 31) o que influencia o grau de confiança nos resultados destes eventos extremos.

		Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias com vento moderado a forte ou superior	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	64	-2	-3	-4	1	-3	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	57	2	-5	-3	-1	-9	-12
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	25	-2	-2	-2	1	-2	1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	25	2	-2	-1	-1	-6	-7
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	17	0	0	-1	1	0	-3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10	2	-1	-1	2	-1	-2
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7	2	2	2	1	1	3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	8	1	1	2	1	2	3
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15	-2	-3	-3	-2	-2	-2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	14	-3	-3	-3	-3	-4	-6

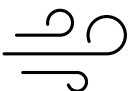
Figura 57- Climatologia indicadores de eventos extremos de vento anual e sazonal para o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias do vento para dois cenários climáticos até ao final do século.

4.2.5. RESUMO

A síntese dos resultados da análise das alterações climáticas no município de Vila do Conde para os diferentes períodos futuros e cenários climáticos é apresentada na Tabela 5. Estes resultados incluíram os normais climatológicos e eventos extremos, com foco na análise individual da temperatura, precipitação e vento.

Tabela 5- Resumo das alterações climáticas previstas para as diferentes variáveis climáticas.

Variável	Resumo	Projeções futuras
	Aumento da temperatura Mais eventos extremos de calor Menos eventos extremos de frio Prolongamento do clima de verão para o outono	Temperatura mínima/média/máxima - Aumento da temperatura mínima anual, entre 1.6 e 4.1°C até 2100. - Subida da temperatura média anual, entre 1.5 e 4°C no período 2071-2100. - Aumento da temperatura máxima anual, entre 1.5 e 4.1°C até ao final do século. - Aquecimento acentuado durante o verão e outono. Eventos extremos - Maior frequência de dias de verão, muito quentes, e de calor extremo, e de noites tropicais. - Prolongamento de eventos extremos de calor para o outono. - Diminuição de dias com geada, residuais em 2100. - Aumento da frequência de ondas de calor, da sua duração e intensidade. - Menor frequência de ondas de frio, inexistentes no final do século.
	Diminuição da precipitação anual	Precipitação média - Aumento da precipitação até 2040, seguido de diminuição de precipitação até ao final do século, com exceção do inverno. - Até 2100, diminuição entre 4% e 20% da precipitação anual.

	Mais eventos de precipitação intensa no inverno Períodos de seca (precipitação) mais (menos) longos	• Diminuição da precipitação pode ser superior a 50% no verão e a 31% no outono. Eventos extremos • Maior frequência de precipitação intensa até 2100 durante o inverno. • Diminuição do número de dias consecutivos com precipitação. • Alongamento dos períodos de seca.
	Diminuição geral da velocidade do vento Elevada incerteza nos resultados	Vento médio • Diminuição da velocidade máxima diária do vento anual, entre -0.3 e -1.1 km/h até 2100. • Enfraquecimento do vento no inverno, primavera e outono, e aumento da velocidade do vento no verão. • Elevada incerteza no período histórico, resultando em incerteza nas anomalias futuras. Eventos extremos • Diminuição do número de dias com vento moderado a forte ou superior, exceto no verão.

5. VULNERABILIDADES E RISCOS CLIMÁTICOS ATUAIS E FUTUROS



5.1. ANÁLISE DE RISCOS CLIMÁTICOS

O Município de Vila do Conde efetuou o levantamento das vulnerabilidades climáticas locais, no âmbito da elaboração da sua EMAAC, com o objetivo de entender a forma como os diferentes eventos meteorológicos afetam as atividades, as pessoas e as infraestruturas, durante 15 anos (2003 – 2018). Este levantamento foi realizado através de inquéritos aos serviços municipais, nomeadamente aos Serviços Sociais, Serviço Municipal de Proteção Civil, aos Bombeiros, Autoridade Marítima, Autoridade de Saúde, Juntas de Freguesia e Juntas da União de Freguesias. Os resultados obtidos indicam que os principais impactos climáticos observados no município estão geralmente associados aos seguintes eventos climáticos:

- Ondulação forte/subida do nível médio do mar
- Precipitação excessiva (cheias/inundações/deslizamento de vertentes)
- Temperaturas elevadas/ondas de calor

No futuro, as principais alterações climáticas projetadas poderão agravar, reduzir ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas do município. Tendo em conta os resultados obtidos na análise da avaliação climática do território, das projeções climáticas, do contexto territorial, da sua sensibilidade aos estímulos climáticos e tendo ainda em consideração os impactes e vulnerabilidades climáticas atuais, é possível projetar os seguintes cenários com impactes negativos (diretos e indiretos), sintetizados na Tabela 6, segundo os tipos de eventos climáticos identificados.

Tabela 6- Resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas para o município de Vila do Conde.

Tipo de evento climático	Impactes negativos (diretos e indiretos)
Ondulação forte/subida do nível médio do mar	Erosão costeira
	Danos em edifícios
	Alterações nos usos e ocupação do solo
	Danos para fauna e flora
	Salinização das águas doces costeiras
Precipitação excessiva	Danos em edifícios, equipamentos e infraestruturas
	Prejuízos para as atividades económicas e sociais
	Impactos no ambiente, como a erosão do solo e arrastamento de poluentes
	Incremento dos riscos para a segurança e para a saúde pública
Temperaturas elevadas/ondas de calor	Impactos nos ecossistemas, por exemplo proliferação de espécies invasoras
	Aumento dos riscos para a saúde pública, tais como: degradação da qualidade do ar, agravamento de doenças crónicas, câibras por calor, esgotamento devido ao calor e golpes de calor)
	Impactos nas atividades socioeconómicas, tais como perturbações da produção agrícola)

Além dos efeitos negativos, é crucial reconhecer as oportunidades que podem ser exploradas para orientar o futuro desenvolvimento do município. Estas oportunidades desempenham um papel essencial na facilitação do planeamento e na execução de medidas de adaptação que tragam benefícios adicionais para a região, contribuindo principalmente para a melhoria da capacidade de adaptação do território. Portanto, destacam-se as seguintes possibilidades para o Município de Vila do Conde:

- Reforço dos recursos financeiros e humanos destinados aos serviços de proteção civil.
- Estímulo à melhoria da qualidade das infraestruturas e edifícios, tornando-os mais resistentes e adaptados às condições climáticas previstas.
- Promoção de reformas nas políticas de ordenamento do território e na integração da adaptação nos IGT.
- Investimento na identificação e definição de indicadores de monitorização dos vários sistemas afetados.
- Reforço da divulgação de informações e consciencialização da população, com ênfase na capacidade de prevenção, autoproteção e resposta adaptativa, especialmente para os grupos mais vulneráveis.

5.1.1. ONDULAÇÃO FORTE/SUBIDA DO NÍVEL MÉDIO DO MAR

De acordo com os cenários conhecidos, o risco de inundações e galgamentos costeiros também será potenciado pelas alterações climáticas. Tal deve-se essencialmente à conjugação de dois fatores: um associado ao facto de o nível das águas do mar estar a subir e outro associado à alteração do regime dos temporais (apesar da incerteza sobre a evolução futura). O agravamento do galgamento e da inundação costeira deve-se ao aumento da frequência e magnitude dos valores extremos do nível local do mar (associados à passagem de temporais) e respetivo aumento da transferência de energia para o litoral por efeito das ondas rebentarem mais próximo da costa (ANPC, 2019). Prevê-se que a subida do nível das águas do mar até ao fim do século XXI seja superior em 0,5 m, podendo atingir valores da ordem de 1 m acima do nível de 1990 (ANPC, 2019).

5.1.2. PRECIPITAÇÃO EXCESSIVA

Conforme as projeções indicam, espera-se que a precipitação se torne menos frequente até o final do século XXI, mas mais intensa, resultando em tempestades de inverno mais vigorosas com precipitação significativa. Antecipa-se tanto um aumento na frequência desses eventos no futuro quanto um aumento na magnitude das consequências associadas. Os impactos futuros podem, portanto, ser mais severos em comparação com as situações atuais.

5.1.3. TEMPERATURAS ELEVADAS/ONDAS DE CALOR

Os cenários elaborados indicam um aumento na incidência deste tipo de eventos, acarretando consequências consideravelmente prejudiciais para o território e a população. Além disso, em consonância com o aumento global das temperaturas, é prevista uma elevação tanto na frequência quanto na intensidade das ondas de calor.

5.2. AVALIAÇÃO DOS RISCOS CLIMÁTICOS

De forma a avaliar, de forma sistemática, a potencial evolução dos riscos climáticos para o município de Vila do Conde, assim como apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos relativamente a potenciais necessidades de adaptação, foi elaborada uma análise baseada em matrizes de risco. Os resultados gerais desta análise de risco são sumariados na Tabela 7.

Tabela 7- Avaliação da evolução do risco climático para os principais impactos associados a eventos climáticos com consequências para o município de Vila do Conde (Fonte: EMAAC Vila do Conde).

Principais impactos / eventos climáticos	Risco climático		
	Atual	Médio prazo (2041-2070)	Longo prazo (2071-2100)
A- Ondulação forte / subida do nível médio do mar	4	6	9
B- Precipitação excessiva	2	4	6
C- Temperaturas elevadas / ondas de calor	2	4	9

Do quadro acima, conclui-se que os riscos climáticos identificados- (A) ondulação forte/subida do nível do mar; (B) precipitação excessiva (cheias/inundações e (C) temperaturas elevadas e ondas de calor; apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, pelo que são considerados prioritários. De acordo com as projeções climáticas futuras, os riscos para os quais se projetam eventuais diminuições são: o vento e a ocorrência de noites frias.

5.3. PRIORIZAÇÃO DOS RISCOS CLIMÁTICOS

Desta forma, é possível concluir que os riscos que apresentam uma probabilidade de ocorrência mais acentuada, são os relacionados com as temperaturas elevadas /ondas de calor e com os efeitos da subida do nível médio do mar e ondulação forte. Apesar disso, a precipitação excessiva possui também uma probabilidade de ocorrência muito importante pelo que as suas consequências devem ser consideradas e mitigadas.

A Figura 58 apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos no município, com indicação da avaliação feita em termos de prioridade. Assim são considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 4, em qualquer um dos períodos de futuro considerados.

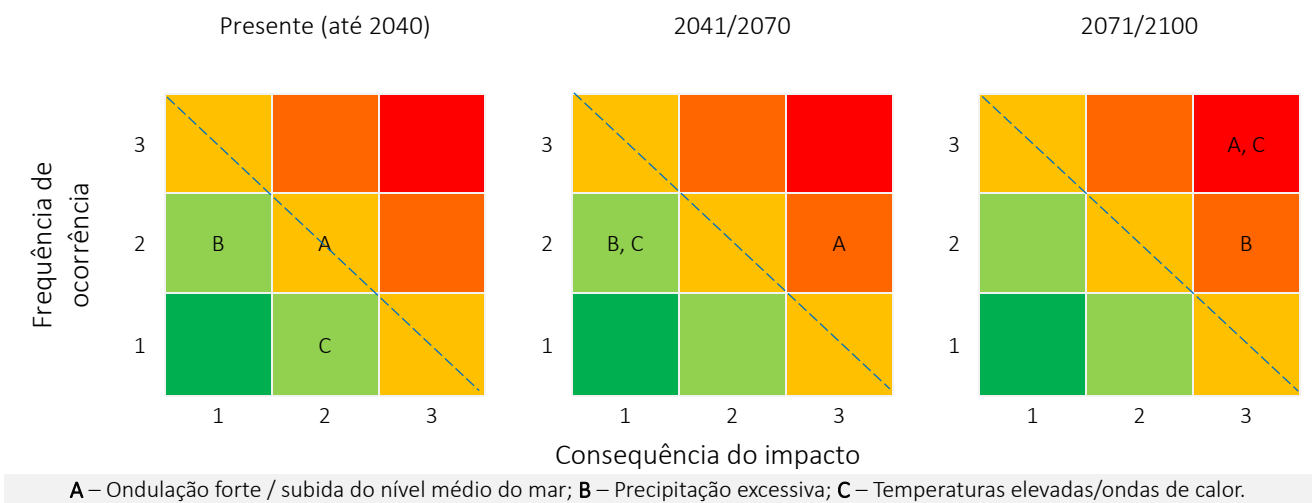


Figura 58 - Matriz de Risco (Fonte: EMAAC Vila do Conde).

A posição definida para a linha que representa a atitude do Município de Vila do Conde perante o risco teve como pressuposto a necessidade de atuação perante o risco de maior magnitude no futuro, nomeadamente a ondulação forte / subida do nível médio do mar, precipitação excessiva e as temperaturas elevadas/ondas de calor.

Partindo deste conhecimento, o Município de Vila do Conde compromete-se a assumir um papel ativo na resposta aos riscos identificados, mediante a identificação e implementação de opções e medidas de adaptação ajustadas à realidade e vulnerabilidades do território.

6. ESTRATÉGIA E PLANO DE AÇÃO PARA A ADAPTAÇÃO



6.1. VISÃO E OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DA ADAPTAÇÃO

Intervir no combate às alterações climáticas é uma necessidade premente que permitirá adaptar o território e a população aos fenómenos climáticos extremos previstos, revestindo-se como essencial para garantir a sobrevivência das espécies, inclusive a humana. Desta forma, a estratégia de adaptação presente no PMAC do Município de Vila do Conde tem como visão estratégica:

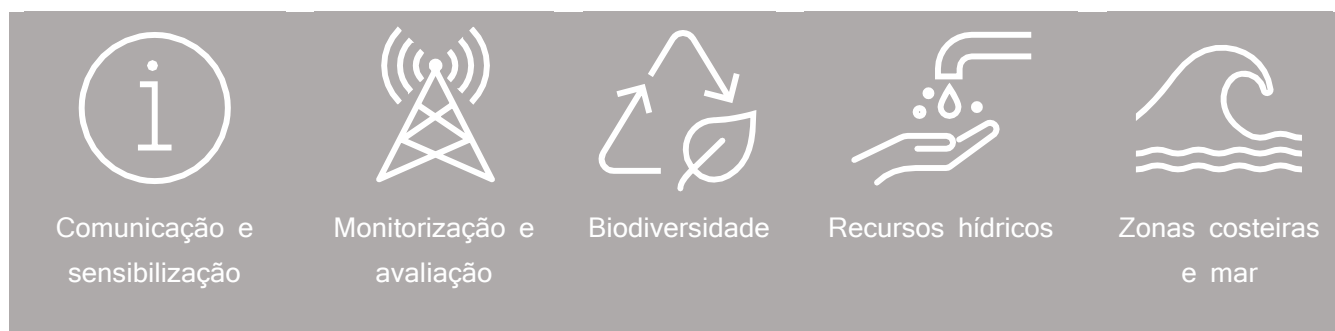
“Sensibilizar a população para as alterações climáticas, aumentando a sua capacidade adaptativa aos eventos climáticos decorrentes dessas alterações e implementando processos de adaptação ao nível da atuação municipal, minimizando os seus efeitos.”

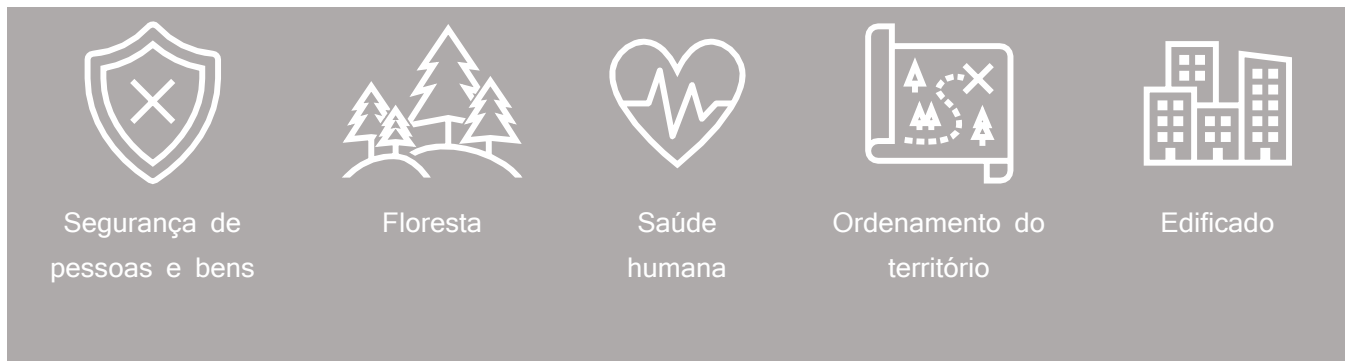
A operacionalização da visão deverá ser estruturada em torno de cinco objetivos estruturais, que respondem aos desafios colocados pelas alterações climáticas projetadas para o território concelhio:

- Identificar as vulnerabilidades atuais e futuras aos eventos decorrentes das alterações climáticas, em especial aos fenómenos extremos;
- Sensibilizar a população para as Alterações Climáticas – divulgar, promover o conhecimento sobre as alterações climáticas e os seus impactes;
- Propor medidas de adaptação por forma a aumentar a capacidade de resposta do município aos fenómenos climáticos extremos e minimizar os seus efeitos;
- Cooperar a Nível Nacional – contribuir para a responsabilização do município em cooperar com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC).

6.2. SETORES DE ATUAÇÃO

A estratégia de adaptação do PMAC – Município Vila do Conde concretiza-se num conjunto de mais de 40 medidas de adaptação, estruturadas em 10 setores de atuação:





As medidas de adaptação enunciadas no PMAC – Município Vila do Conde resultam de um processo de construção colaborativa entre a equipa técnica, os técnicos do Município e os atores locais. Este processo teve início com a elaboração da EMAAC- Município de Vila do Conde, onde foi realizado um inquérito aos principais atores locais que teve como objetivos: avaliar a pertinência, os fatores potenciadores e os obstáculos à implementação das opções de adaptação; e avaliar a perceção para os riscos climáticos. Neste processo foram também dados contributos para a hierarquização dos riscos climáticos e para a priorização das medidas de adaptação.

6.3. ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA A ADAPTAÇÃO

O plano de ação para a adaptação climática de Vila do Conde consiste num conjunto de 46 medidas a serem implementadas pelo Município e entidades parceiras, alinhando-se com os setores identificados na secção 6.2. Este plano tem uma perspetiva temporal dividida em fases: curto prazo, que se estende até 2024, médio e longo prazo, abrangendo o período entre 2025 e 2032. Essas datas coincidem com o ciclo de investimento europeu pós 2020. O modelo de financiamento para a implementação das ações de adaptação está detalhado na secção 6.6.

As medidas de adaptação passaram por uma revisão e atualização durante o desenvolvimento do PMAC – Vila do Conde. Estas medidas, listadas na Tabela 8, permitirão ao Município de Vila do Conde responder aos impactos identificados anteriormente e aproveitar as oportunidades decorrentes dessas ações.

Tabela 8- Medidas de adaptação e respetivas opções e setores.

Setor	Opções de adaptação	Medidas
Comunicação e Sensibilização	1. Atualização periódica do PMAC	1.1. Monitorizar a implementação do Plano de ação e a respetiva atualização
		1.2. Proceder à elaboração dos relatórios e documentos necessários para responder às obrigações legais e do Pacto dos Autarcas
		1.3. Elaboração de Plano de Divulgação e Comunicação do PMAC de Vila do Conde

Setor	Opções de adaptação	Medidas
	2. Plano de formação e ação de educação, sensibilização e comunicação	2.1. Plano e ações de formação para técnicos municipais em matérias de alterações climáticas e sustentabilidade
		2.2. Ações de comunicação e sensibilização associadas à biodiversidade, energia, alterações climáticas, saúde: causas, impactos e vulnerabilidades para a comunidade em geral e comunidade educativa
		2.3. Ações de sensibilização sobre mecanismos de apoio a cidadãos para que possam implementar medidas de adaptação
		2.4. Criação de mecanismos de divulgação dos resultados de monitorização e avaliação de âmbito municipal
	3. Promoção de Investigação e Inovação	3.1. Criação de mecanismos de apoio ao desenvolvimento e implementação de projetos de IDI para a mitigação e adaptação às alterações climáticas
Monitorização e avaliação	4. Monitorização e avaliação dos descritores ambientais	4.1. Monitorização enquanto ferramenta estratégica
		4.2. Criação de Sistemas de Alerta e Respostas dos caudais de rios e zonas inundáveis
Biodiversidade	5. Promoção da Biodiversidade	5.1. Aumento/Beneficiação dos corredores ecológicos
		5.2. Medidas de promoção da Biodiversidade (infraestruturas de biodiversidade, charcos, polinização, controlo de invasoras e substituição por espécies autóctone).
		5.3. Renaturalização/Reabilitação de linhas de água do concelho e galerias ripícolas associadas
	6. Mapeamento e valorização dos serviços de ecossistema	6.1. Mapeamento, monitorização e valorização dos serviços de ecossistema do município
	7. Promoção, identificação e divulgação do arvoredo urbano	7.1. Realização do inventário de arvoredo urbano do concelho

Setor	Opções de adaptação	Medidas
		7.2. Desenvolvimento da plataforma municipal de georreferenciação do arvoredo urbano
	8. Promoção do aumento das áreas permeáveis e georreferenciação dos sistemas de rega automáticos dos espaços verdes públicos	8.1. Promoção da colocação/substituição do coberto verde em espaços verdes urbanos por espécies autóctones, resilientes e promotores da biodiversidade
		8.2. Instalação de material vegetal arbustivo em taludes, protegendo das ações da erosão hídrica e deslizamentos de terra
	9. Implementação de uma rede de Biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário e ação humana, para aumentar a captura de CO ₂	9.1. Identificação da Rede de Biospots
Recursos hídricos	10. Levantamento do sistema hidrológico no território do município ao nível das águas superficiais e vertê-los para o sistema de informação geográfico da autarquia	10.1. Mapeamento em SIG de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas superficiais
		10.2. Inventário da infraestrutura de água
	11. Desenvolvimento e implementação do plano estratégico de abastecimento e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas	11.1. Elaboração e implementação do Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água
	12. Desenvolvimento e implementação do plano estratégico de proteção contra cheias, inundações e galgamentos	12.1. Elaboração do Plano Estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos
Zonas costeiras e mar	13. Implementação e monitorização de medidas referentes à salvaguarda das zonas costeiras	13.1. Elaboração e implementação de programas de monitorização das consequências das dinâmicas costeiras
	14. Proteção da orla costeira	14.1. Preservação da fauna e flora dunar, importante a estabilização da faixa costeira
		14.2. Implementação de um sistema de monitorização da dinâmica costeira

Setor	Opções de adaptação	Medidas
	15. Elaboração do Programa da Orça Costeira Caminha-Espinho	15.1. Elaboração do Programa da Orça Costeira Caminha-Espinho
Segurança de pessoas e bens	16. Revisão e implementação do plano especial de emergência específico para os riscos naturais	16.1. Integração de medidas de emergência para riscos naturais, criação de sistema com identificação de áreas de risco e implementação de um plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais
		16.2. Melhoria das condições de escoamento de água em zonas críticas
	17. Elaboração do programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro	17.1. Elaboração do programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro
Floresta	18. Redução do risco de incêndio e aumento da resiliência dos ecossistemas florestais	18.1. Implementação do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios
		18.2. Elaboração do cadastro da propriedade rústica municipal
		18.3. Gestão de espaços rurais
Saúde humana	19. Redução da suscetibilidade de doenças provocadas ou intensificadas pelos efeitos das alterações climáticas	19.1. Criação de um sistema de georreferenciação de identificação por vetores, agentes e doenças para prevenção e controlo
		19.2. Criação de uma rede de monitorização da qualidade do ar
		19.3. Substituição de espécies vegetais com maior impacto na produção de pólenes
Ordenamento do território	20. Planificação da criação de corredores de ventilação	20.1. Levantamento e elaboração do plano de criação e implementação de corredores de ventilação
	21. Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho	21.1. Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho
	22. Integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas municipais de ordenamento	22.1. Incorporação de critérios de adaptação às alterações climáticas nos Regulamentos, Planos e projetos municipais
Edificado	23. Elaboração e implementação do plano de soluções de conforto térmico do parque edificado – edifícios públicos	23.1. Elaboração e implementação do plano de promoção do conforto térmico e combate à pobreza energética no edificado sob administração do município

Setor	Opções de adaptação	Medidas
	24. Promoção da arquitetura bioclimática em edifícios novos e reabilitados	24.1. Elaboração e implementação do plano de promoção do conforto térmico e combate à pobreza energética no parque escolar
		24.2. Combate à pobreza energética no edificado habitado por populações socialmente vulneráveis (habitação social)
		24.3. Avaliação do potencial e possibilidade de instalação de coberturas ou paredes verdes
	25. Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista à implementação de soluções de adaptação, compensação e incentivos fiscais municipais	25.1. Elaboração do plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas
	26. Promoção da eficiência hídrica e desempenho energético nos edifícios	26.1. Promoção da eficiência hídrica e desempenho energético nos edifícios
	27. Criação do Cargo de Gestor Municipal de Energia	27.1. Nomeação de um Gestor Municipal de Energia

6.4. MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O PMAC – Vila do Conde será aprofundado em seguida através da elaboração de fichas para cada uma das medidas de adaptação (Anexo 2), onde se descreve o seguinte:

- Setor de atuação em que a medida se integra;
- Designação da medida;
- Enquadramento com os setores da ENAAC 2020;
- Descrição e objetivos da medida;
- Metodologia de implementação da medida;
- Incidência territorial da medida;
- Prioridade de implementação da medida;
- Serviços responsáveis pela promoção da medida;
- Potenciais parcerias para a execução da medida;
- Grau de dificuldade de implementação e prazo de execução;
- Custo de investimento e potenciais fontes de financiamento;
- Condicionantes e constrangimentos de execução da medida;
- Indicadores de realização e metas a atingir;
- Metodologia e calendário de monitorização;

- Documentos relacionados com a medida.

Na Tabela 9 encontramos uma síntese das fichas correspondentes às medidas de adaptação. A tabela reflete o período de execução, a prioridade atribuída, os indicadores de progresso e a meta de realização esperada com a implementação de cada medida. As fichas completas das medidas podem ser encontradas no anexo.

Tabela 9 - Resumo das fichas de medidas.

ID	Medidas	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
1.1	Monitorizar a implementação do Plano de ação e a respetiva atualização	2024-2030	8	Monitorização dos impactes identificados	Todas as medidas do PMAC
1.2	Proceder à elaboração dos relatórios e documentos necessários para responder às obrigações legais e do Pacto dos Autarcas	2024-2030	7	Monitorização dos impactes identificados	Todas as medidas do PMAC
				Percentagem de execução dos documentos e formulários necessários à implementação do Pacto de Autarcas	100%
1.3	Elaboração de Plano de Divulgação e Comunicação do PMAC de Vila do Conde	2024-2025	10	Percentagem da população alcançada	30% da população municipal
				Percentagem dos meios de comunicação utilizados	60% dos meios de comunicação locais
2.1	Plano e ações de formação para técnicos municipais em matérias de alterações climáticas e sustentabilidade	2024-2030	7	Número de ações de capacitação dinamizadas	1 por ano
				Número de técnicos abrangidos	50% dos técnicos envolvidos no PMAC
2.2	Ações de comunicação e sensibilização associadas à biodiversidade, energia, alterações climáticas, saúde: causas, impactos e vulnerabilidades para a comunidade em geral e comunidade educativa	2024-2030	8	Número de ações de capacitação dinamizadas	3 por ano
2.3	Ações de sensibilização sobre mecanismos de apoio a cidadãos para que possam implementar medidas de adaptação	2024-2030	8	Número de ações de capacitação dinamizadas	2 por ano
2.4	Criação de mecanismos de divulgação dos resultados de monitorização e avaliação de âmbito municipal	2024-2025	5	Monitorização das visualizações dos dados divulgados	100/ano

3.1	Criação de mecanismo de apoio ao desenvolvimento e implementação de projetos de IDI para mitigação e adaptação às alterações climáticas	2024-2030	5	Candidaturas submetidas	Candidatura a 10% dos avisos de Fundos que sejam exequíveis e adequados ao plano e aos objetivos do Município.
4.1	Monitorização enquanto ferramenta estratégica	2024-2030	10	Implementação da Monitorização enquanto ferramenta estratégica	Sim
4.2	Criação de Sistemas de Alerta e Respostas dos caudais de rios e zonas inundáveis	2024-2026	10	Criação de um sistema de alerta	Sim
5.1	Aumento/Beneficiação dos corredores ecológicos	2024-2030	10	Realização de um estudo para a criação de corredores ecológicos	Sim
5.2	Medidas de promoção da Biodiversidade (infraestruturas de biodiversidade, charcos, polinização, controlo de invasoras e substituição por espécies autóctones)	2024-2030	10	Percentagem de espécies locais identificadas cobertas por medidas	30%
5.3	Renaturalização/Reabilitação de linhas de água do concelho e galerias ripícolas associadas	2024-2030	8	Intervenção de áreas de linhas de água e galerias ripícolas recuperadas	Sim
				Áreas de margens estabilizadas	Sim
6.1	Mapeamento, monitorização e valorização dos serviços de ecossistema do município	2024-2026	10	Percentagem de áreas mapeadas que estão cobertas por sistema de monitorização	20%
				Percentagem de áreas mapeadas identificadas como áreas degradadas ou em risco que foram ou serão alvo de intervenções de restauro e melhoria para a sua valorização	20%
7.1	Realização do inventário de arvoredo urbano do concelho	2024-2026	10	Percentagem de execução do cadastro do arvoredo urbano nas áreas identificadas na cidade	100%
				Percentagem de execução do cadastro do arvoredo urbano nas áreas identificadas nas freguesias	30%

				Criação do plano municipal de monitorização do arvoredo urbano	Sim
7.2	Desenvolvimento da plataforma municipal de georreferenciação do arvoredo urbano	2024-2026	10	Plataforma sobre o arvoredo urbano de acesso ao munícipe	Sim
8.1	Promoção da colocação/substituição do coberto verde em espaços verdes urbanos por espécies autóctones, resilientes e promotores da biodiversidade	2024-2026	7	Promover a reflorestação/requalificação de espaços verdes com espécies autóctones	Sim
8.2	Instalação de material vegetal arbustivo em taludes, protegendo das ações da erosão hídrica e deslizamentos de terra	2024-2026	8	Identificar locais com necessidade de Intervenção com vista à diminuição da erosão	Sim
9.1	Identificação de localizações e criação de Rede de Biospots	2024-2026	10	Identificação da rede de Biospots	Sim
10.1	Mapeamento em SIG de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas superficiais	2024-2026	10	Percentagem dos recursos hídricos municipais integrada no inventário	100%
10.2	Inventário da infraestrutura de água	2024-2026	8	Percentagem da rede de infraestrutura integrada no inventário	100%
11.1	Elaboração e implementação do Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água	2024-2027	10	Publicação do Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água	Sim
12.1	Elaboração do Plano Estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos	2024-2026	8	Publicação do Plano Estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos	Sim
13.1	Elaboração e implementação de programas de monitorização das consequências das dinâmicas costeiras	2024-2026	7	Elaboração e Implementação de monitorização	Sim
14.1	Preservação da fauna e flora dunar, importante para a estabilização da faixa costeira	2024-2025	10	Percentagem da orla costeira mapeada e identificada	100%
14.2	Implementação de um sistema de monitorização da dinâmica costeira	2024-2030	8	Implementação do sistema de monitorização	Sim
15.1	Elaboração do Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho	2024-2025	10	Publicação do Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho	Sim
16.1	Integração de medidas de emergência para riscos naturais, criação de sistema com identificação de áreas de risco e	2024-2025	8	Plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais	1

	implementação de um plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais				
16.2	Melhoria das condições de escoamento de água em zonas críticas	2024-2026	7	Implementação da monitorização do número de ocorrências de inundações e cheias	Sim
				Número de medidas de melhoramento de escoamento de água implementadas	2
17.1	Elaboração do programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro	2024-2026	6	Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro	1
18.1	Implementação do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	2024-2030	6	Melhorar a vigilância para deteção de incêndios e dissuadir a ocorrência de incêndios florestais	Redução 20 % de áreas sombra do concelho
				Redução do número de ocorrências com área inferior a 1 ha/ano	< 90 Ocorrências
				Redução do número de ocorrências com área superior a 1 ha/ano	< 5 ocorrências
				Redução da área ardida anual	< 30 ha de área ardida
				Tempo de chegada para a 1.ª intervenção abaixo dos 20 min	95% das intervenções
				Diminuição do nº de incêndios com tempos de intervenção superiores a 60 min	95% das ocorrências totais
				Redução do número de reacendimentos	< 10% das ocorrências anuais
18.2	Elaboração do cadastro da propriedade rústica municipal	2024-2030	6	cadastro da propriedade rústica municipal	70%
18.3	Gestão de espaços rurais	2024-2030	6	Hectares restaurados	50 hectares de espaços rurais restaurados
19.1	Criação de um sistema de georreferenciação de identificação por vetores, agentes e doenças para prevenção e controlo	2024-2027	6	Implementação do sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças	1
19.2	Criação de uma rede de monitorização da qualidade do ar	2024-2027	8	Implementação do sistema de monitorização para a qualidade do ar	Sim
19.3	Substituição de espécies vegetais com maior impacto na produção de pólenes	2024-2030	5	Substituição de espécies vegetais	Sim

20.1	Levantamento e elaboração do plano de criação e implementação de corredores de ventilação	2024-2030	9	Implementação de corredores de ventilação natural	Sim
21.1	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho	2024-2030	7	Mapa termográfico e altimétrico	1
22.1	Incorporação de critérios de adaptação às alterações climáticas nos Regulamentos, Planos e projetos municipais	2024-2030	9	Instrumentos de Gestão Territorial que detêm estratégias de adaptação às alterações climáticas	Sim
23.1	Elaboração e implementação do plano de promoção do conforto térmico e combate à pobreza energética no edificado sob administração do município	2024-2027	7	Aumentar o nº de edifícios intervencionados	Sim
24.1	Elaboração e implementação do plano de promoção do conforto térmico e combate à pobreza energética no parque escolar	2024-2027	7	Número de edifícios intervencionados	6
24.2	Combate à pobreza energética no edificado habitado por populações socialmente vulneráveis (habitação social)	2024-2027	7	Número de edifícios intervencionados	85
				Número de indivíduos/grupo de indivíduos vulneráveis do ponto de vista socioeconómico retirados da situação de pobreza energética	731
24.3	Avaliação do potencial e possibilidade de instalação de coberturas ou paredes verdes	2024-2026	5	Número de edifícios identificados com potencial de instalação de paredes e/ou telhados verdes	1
25.1	Elaboração do plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas	2024-2026	6	Publicação de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas	Sim
26.1	Promoção da eficiência hídrica e desempenho energético nos edifícios	2024-2030	6	Número de esclarecimentos técnicos efetuados (por exemplo, via One-Stop-Shop)	20, por ano
				Percentagem do edificado municipal com medidas de eficiência energética e/ou hídrica	100%
				Percentagem do edificado privado com medidas de eficiência energética e/ou hídrica	60%
27.1	Gestor Municipal de Energia	2024-2025	5	Nomeação de um GME	1

6.5. CONDICIONANTES E CONSTRANGIMENTOS DE IMPLEMENTAÇÃO

A implementação da componente de adaptação apresenta desafios significativos devido à diversidade de setores e atores envolvidos. Isso traz consigo uma série de possíveis limitações e restrições que devem ser cuidadosamente consideradas a fim de minimizá-las e garantir o sucesso de sua implementação.

Dessa forma, é importante salientar os principais elementos que podem limitar e condicionar a implementação do plano de ação:

- Custos financeiros elevados para implementação e manutenção das soluções sugeridas nas opções de adaptação;
- Conflito de interesses dos diferentes *stakeholders*;
- Resistência à adoção de novas práticas por parte da população;
- Necessidade de transmissão de conhecimento, comunicação e articulação intra e intermunicipal.

Quanto aos fatores que impulsionam a implementação das opções de adaptação são:

- Conjunto de oportunidades que constituem fontes de apoio financeiro à implementação das medidas propostas no âmbito deste plano;
- A necessidade de promover boas práticas de gestão de recursos e de adaptação às alterações climáticas. como exemplos disso são a promoção da mobilidade sustentável e da eficiência energética em edifícios e equipamentos públicos;
- A oportunidade de oferecer capacitação através de ações de formação para profissionais em diversas áreas de atuação, a fim de aprimorar a coordenação entre entidades e promover a coresponsabilização dos principais intervenientes na implementação das opções de adaptação;
- A colaboração estreita com as universidades e outros centros de investigação regionais e nacionais é uma vantagem, já que isso ajuda a fortalecer e aprimorar a construção de bancos de dados, permitindo a integração de conhecimento, bem como a disseminação de informações e conscientização. Esses elementos são cruciais para o sucesso dos processos de adaptação às alterações climáticas.

6.6. FONTES DE FINANCIAMENTO DESTINADAS À ADAPTAÇÃO

O acesso a recursos financeiros desempenha um papel determinante no êxito da implementação das medidas de adaptação às mudanças climáticas listadas. Além disso, é fundamental a coordenação entre os parceiros e promotores já identificados nas fichas individuais das medidas. Assim, é crucial identificar a origem dos recursos, os meios de financiamento disponíveis e os mecanismos para obtê-los, realizando uma análise inicial da elegibilidade das medidas de adaptação.

Desta forma, descrevemos várias fontes de financiamento e programas disponíveis e planeados no novo Quadro Financeiro Plurianual (QFP) para o período de 2021-2027, tanto a nível nacional quanto europeu. Essas fontes são adaptadas ao conjunto de medidas propostas e podem ser utilizadas para a

sua implementação. Além disso, com a adoção do instrumento de recuperação europeu denominado *Next Generation EU*, que está direcionado para a recuperação após a pandemia da COVID-19 e para as prioridades de longo prazo da União Europeia em várias áreas de atuação, o objetivo é garantir a coesão no espaço europeu. A combinação dos fundos europeus do QFP 2021-2027 e do *Next Generation EU* proporcionará a Portugal acesso a um montante aproximado de 45 mil milhões de euros no período de 2021 a 2029.

O **Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)**, financiado pelo *Next Generation EU*, tem como objetivo apoiar a realização de investimentos e reformas que fortaleçam as economias dos Estados-Membros, tornando-as mais resilientes e preparadas para o futuro. O PRR que segue as estratégias e políticas nacionais, está alinhado com as prioridades europeias relacionadas às transições climáticas e digitais. O plano concentra-se principalmente em três dimensões: resiliência, transição climática e transição digital. Existem várias oportunidades de investimento nas quais as medidas de adaptação às alterações climáticas podem-se encaixar, incluindo o investimento em florestas, especialmente em medidas de prevenção de incêndios rurais, bem como o investimento em eficiência energética em edifícios.

No contexto do Acordo de Parceria 2021-2027, também conhecido como **Portugal 2030**, este inclui quatro Programas Operacionais de âmbito temático, abrangendo a Ação Climática e Sustentabilidade, além dos Programas Operacionais Regionais destinados às cinco NUTS II do Continente e às duas Regiões Autónomas (Açores e Madeira), juntamente com um Programa de Assistência Técnica. A temática da adaptação às mudanças climáticas está enquadrada na Opção Estratégica 2, denominada Portugal + Verde.

A Figura 59 refere-se aos instrumentos financeiros disponíveis entre 2020 e 2029 para Portugal.



Figura 59- Instrumentos financeiros disponíveis no período 2020-2029 (Fonte: PRR 2021-2026).

A nível nacional, o **Fundo Ambiental**, estabelecido através do Decreto-Lei nº 42-A/2016, de 12 de agosto, unifica os recursos anteriormente dispersos, e surge no seguimento do Fundo Português de Carbono, o Fundo de Intervenção Ambiental, o Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos e o Fundo para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Dessa forma, o Fundo Ambiental tem como objetivo principal otimizar a política ambiental, contribuindo para o alcance dos objetivos e compromissos tanto a nível nacional como internacional, incluindo aqueles relacionados com as alterações climáticas, a gestão dos recursos hídricos, a gestão de resíduos e a conservação da natureza e biodiversidade. O orçamento e os critérios para a atribuição de apoios deste fundo são estabelecidos anualmente por despacho do membro do Governo responsável pela área do ambiente.

É importante destacar o papel fundamental desempenhado pelo Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu - **EEA Grants** e **Norway Grants**, que representam uma contribuição financeira considerável na redução das disparidades socioeconómicas no Espaço Económico Europeu. O Programa "Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono" desses mecanismos é uma potencial fonte de financiamento para projetos relacionados com a adaptação às alterações climáticas. Vale ressaltar que, atualmente, não existem concursos abertos nesta área, e ainda não há informações disponíveis sobre um novo ciclo de financiamento desses mecanismos. No entanto, dada a sua importância no apoio a projetos de adaptação às mudanças climáticas, é relevante mencioná-los.

Além disso, é importante mencionar as iniciativas comunitárias, tais como o Programa **LIFE**, **URBACT** e o **Horizonte Europa**, que também podem servir como fonte de financiamento para a execução de ações de adaptação às mudanças climáticas. Estes mecanismos serão descritos em seguida.

O **URBACT** desempenha um papel fundamental ao apoiar as cidades no desenvolvimento de soluções novas e sustentáveis, abrangendo áreas que incluem a adaptação às alterações climáticas, economia circular, eficiência energética e sustentabilidade. Esta iniciativa facilita a partilha de conhecimento e boas práticas entre cidades, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável integrado nas áreas urbanas, aprimorar políticas e aumentar a eficácia da política de coesão nas cidades. O programa tem um alcance geográfico amplo, abrangendo os 27 estados-membros da União Europeia, bem como a Noruega, Suíça e países beneficiários do Instrumento de Assistência de Pré-Adesão (IPA). O URBACT IV (2021-2027) ainda está em fase preliminar.

O **programa LIFE** é um instrumento de financiamento voltado para questões ambientais e ação climática. O novo programa LIFE é subdividido em quatro subprogramas, todos eles relevantes para a implementação de medidas de adaptação às mudanças climáticas:

- **Natureza e Biodiversidade:** Este subprograma abrange a proteção e restauração da biodiversidade, bem como projetos de conservação da natureza em áreas designadas pela Diretiva Habitats e Aves e na Rede Natura 2000.
- **Economia Circular e Qualidade de Vida:** Este subprograma visa facilitar a transição para uma economia circular e resiliente às alterações climáticas.
- **Mitigação e adaptação às alterações climáticas:** Neste subprograma, a ênfase está na promoção da adaptação e ordenamento urbano, resiliência das infraestruturas, gestão sustentável da água em áreas suscetíveis a seca e inundações, bem como na resiliência dos setores agrícola,

florestal e turístico. Também inclui o desenvolvimento de conhecimento e a participação de *stakeholders* nas áreas de mitigação e adaptação às alterações climáticas.

- **Transição para uma energia limpa:** Este subprograma envolve a busca pela neutralidade climática e a construção de uma economia resiliente às alterações climáticas.

Por fim, é importante destacar o **Programa Horizonte Europa** pelo seu papel crucial na promoção da ciência, tecnologia e competitividade industrial. Este programa aborda a questão das alterações climáticas, contribui para a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas e estimula o crescimento e a competitividade na Europa, com ênfase nos objetivos relacionados ao clima, energia e cidades sustentáveis.

Para a implementação das medidas propostas neste plano, e tendo em conta as restrições económicas atuais, é de grande importância aproveitar e explorar as diversas oportunidades de financiamento disponíveis. Dessa forma, o Município de Vila do Conde deve buscar o cofinanciamento disponível por meio de várias candidaturas, tanto a nível nacional como europeu, que podem ser submetidas aos programas mencionados na Figura 60. Isso ajudará a viabilizar e impulsionar as ações necessárias para atender aos desafios das alterações climáticas e promover o desenvolvimento sustentável na região.

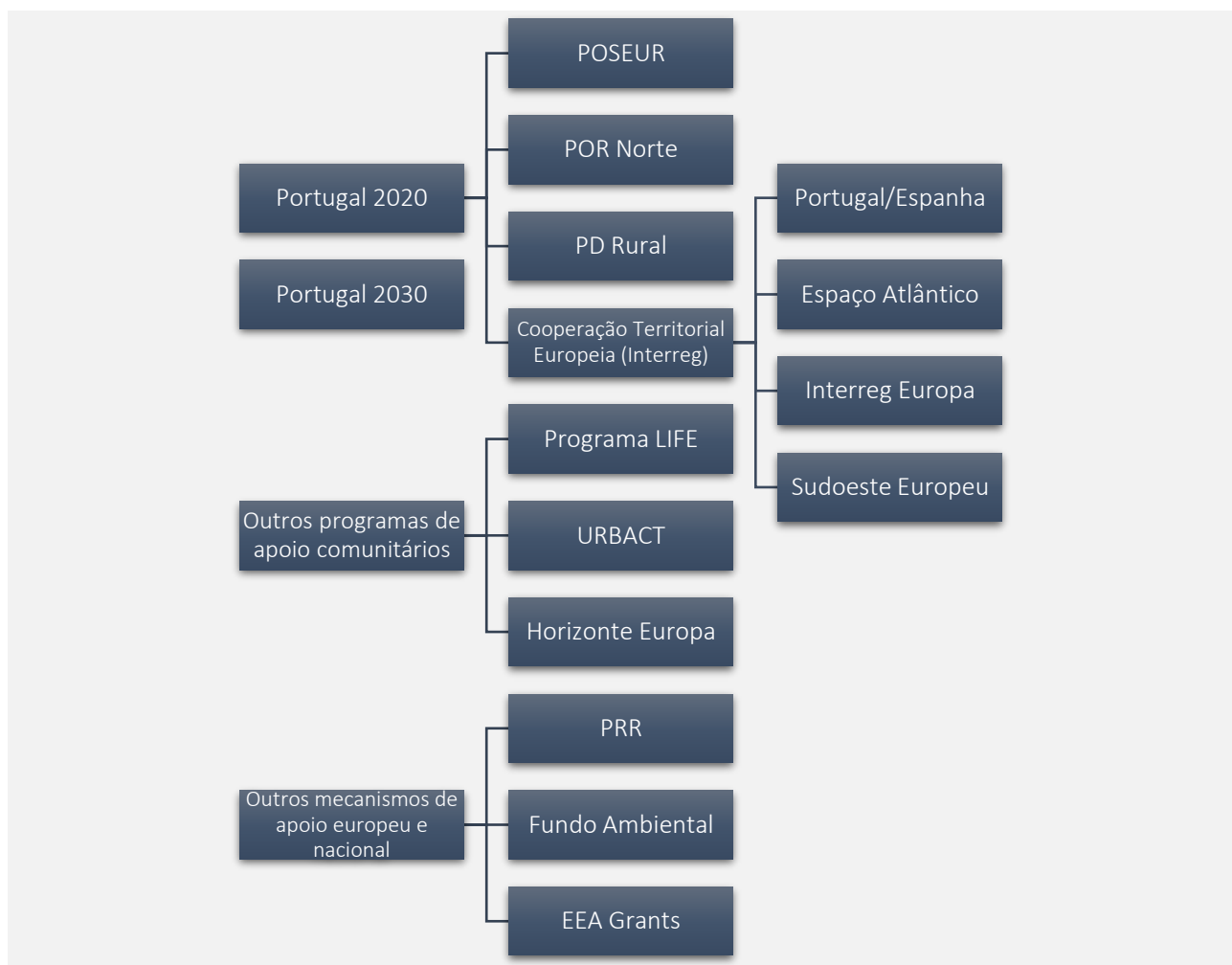


Figura 60 – Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2021-2030).

7. MATRIZ ENERGÉTICA E PLANO DE AÇÃO PARA A MITIGAÇÃO



7.1. MATRIZ ENERGÉTICA: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA E EMISSÕES

No ano de 2009, o município de Vila do Conde foi responsável pelo consumo de 1 233 GWh e, no ano de 2019, 886 GWh, tendo-se assim registado uma redução de 28% no consumo global de energia final (Figura 61). Por setor, no período 2009-2019, verificaram-se reduções acentuadas de consumo ao nível da Energia Estacionária (-24%), IPPU (-97%) e Transportes (-32%), mas aumento da energia consumida respeitante ao setor dos resíduos e águas residuais.

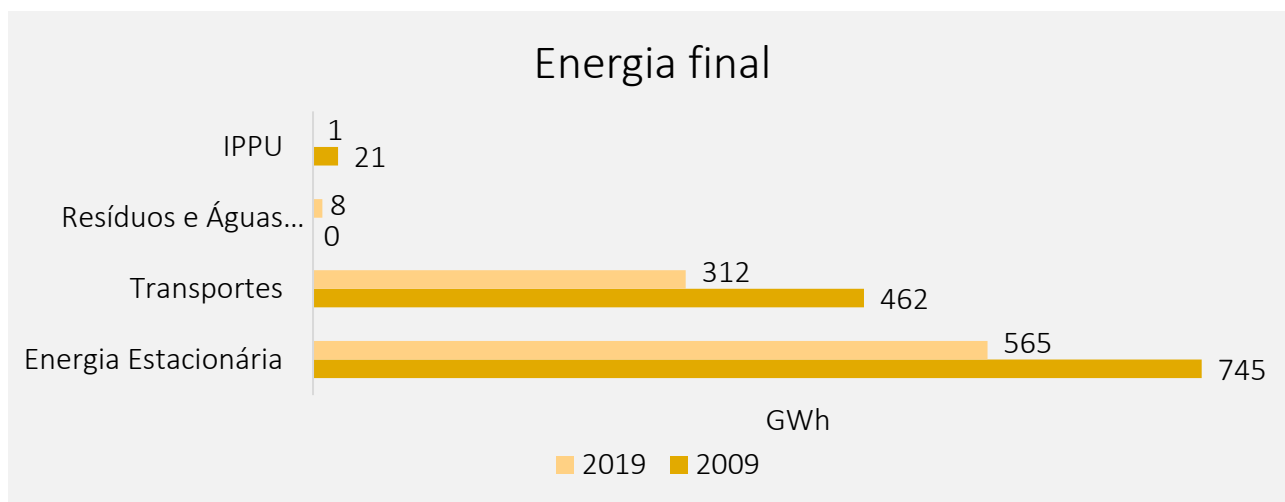


Figura 61 – Evolução do consumo de energia final no período 2009-2019.

No que diz respeito às emissões de GEE, no ano de 2009, o município de Vila do Conde foi responsável pela emissão de 494 028 TCO_{2eq} e, no ano de 2019, 373 051 TCO_{2eq}, verificando-se, assim, uma redução global de **24%** das emissões nesse período. O setor dos edifícios (energia estacionária), sendo responsável pela maior parte dos consumos de energia (46% e 38% em 2009 e 2019, respetivamente), é também o setor responsável pela maior parte das emissões no município, seguido do setor do AFOLU (24% e 34% em 2009 e 2019, respetivamente), pela grande atividade agropecuária no município, e dos transportes (25% e 22% em 2009 e 2019, respetivamente) (Figura 62). As Figura 63 e Figura 64 apresentam a desagregação das emissões por subsectores e âmbitos.

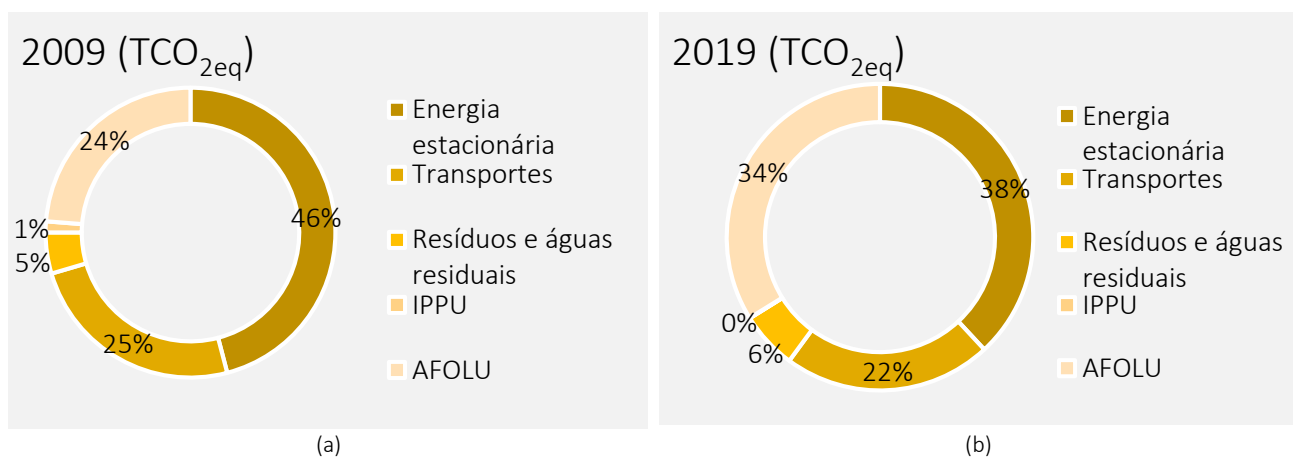


Figura 62 – Repartição das emissões de GEE no período 2009-2019.

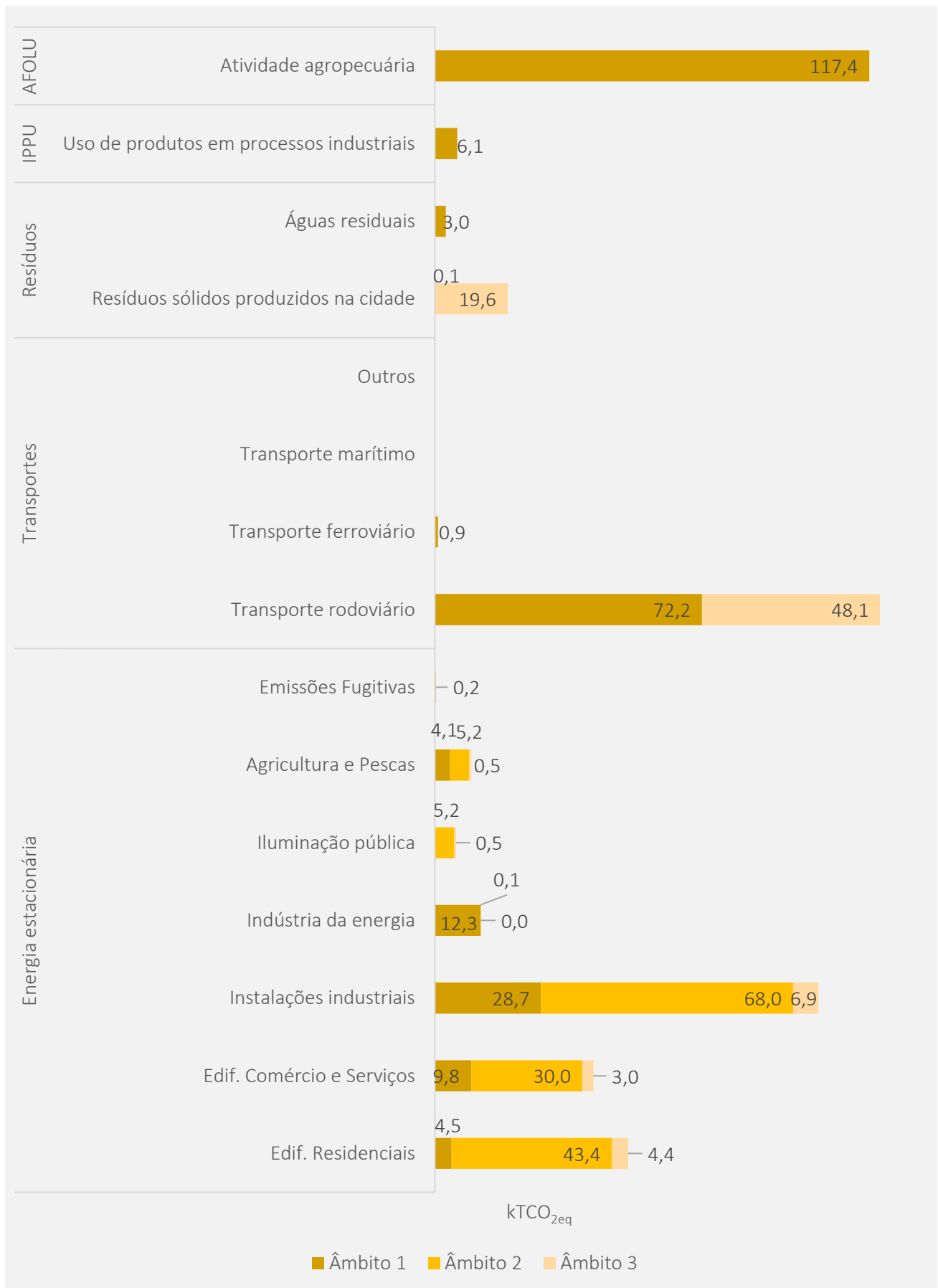


Figura 63 – Emissões de GEE em 2009 por setor e âmbito.

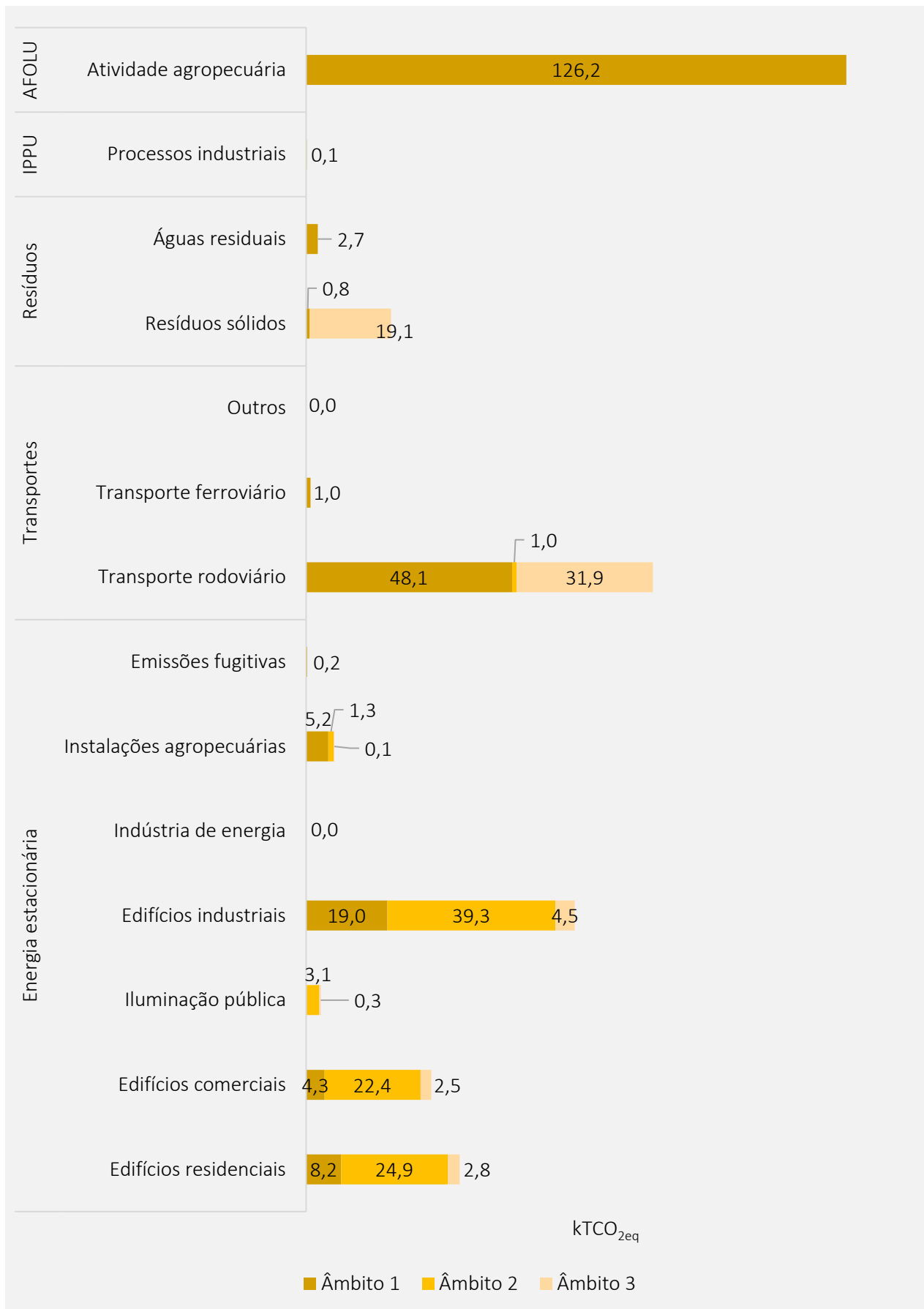


Figura 64 – Emissões de GEE em 2019 por setor e âmbito.

7.1.1. ENERGIA ESTACIONÁRIA

A quantidade de energia final consumida ao nível dos edifícios residenciais, comerciais, institucionais, industriais e de apoio a atividades agrícolas (energia estacionária) no período 2009-2019 reduziu em cerca de 21% (20,6%), com diminuições mais expressivas ao nível da indústria da energia (60%), instalações industriais (30%) e instalações agropecuárias (18%) (Figura 65).

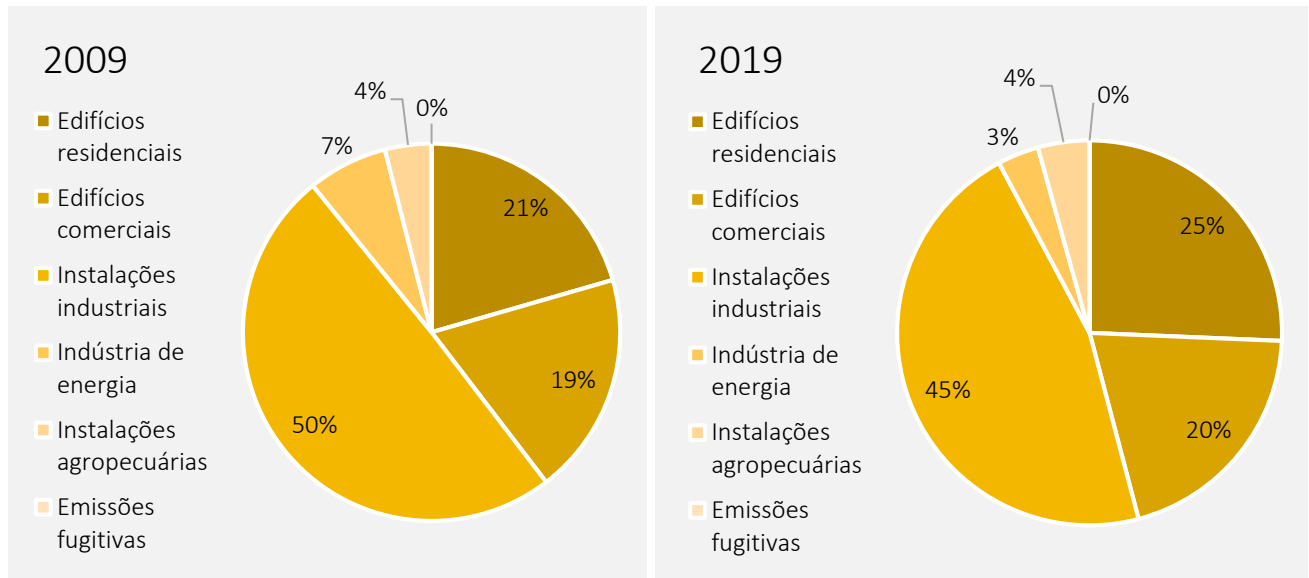


Figura 65 – Consumo de energia estacionária no período 2009-2019.

Tanto em 2009 como em 2019, a matriz energética Vilacondense revela que a eletricidade é o vetor energético preponderante nos edifícios (âmbito 2). O uso de combustíveis (âmbito 1) é também significativo, embora se verifique uma diminuição no período em análise (Figura 66).

Uma análise mais fina a estes valores revela que nos edifícios residenciais, o gás de petróleo liquefeito (GPL) tem vindo a ser substituído pelo gás natural, ao passo que nos edifícios comerciais a utilização de diesel (usado, por exemplo, em sistemas convencionais de aquecimento) foi totalmente extinta nesse período. No setor dos edifícios industriais verificaram-se alterações relevantes devido às políticas de eficiência energética industrial e equipamentos mais eficientes no mercado. De salientar as reduções significativas no consumo de diesel, fuelóleo e biomassa, compensadas pelo aumento do consumo de gás natural e crescente eletrificação dos usos de energia.

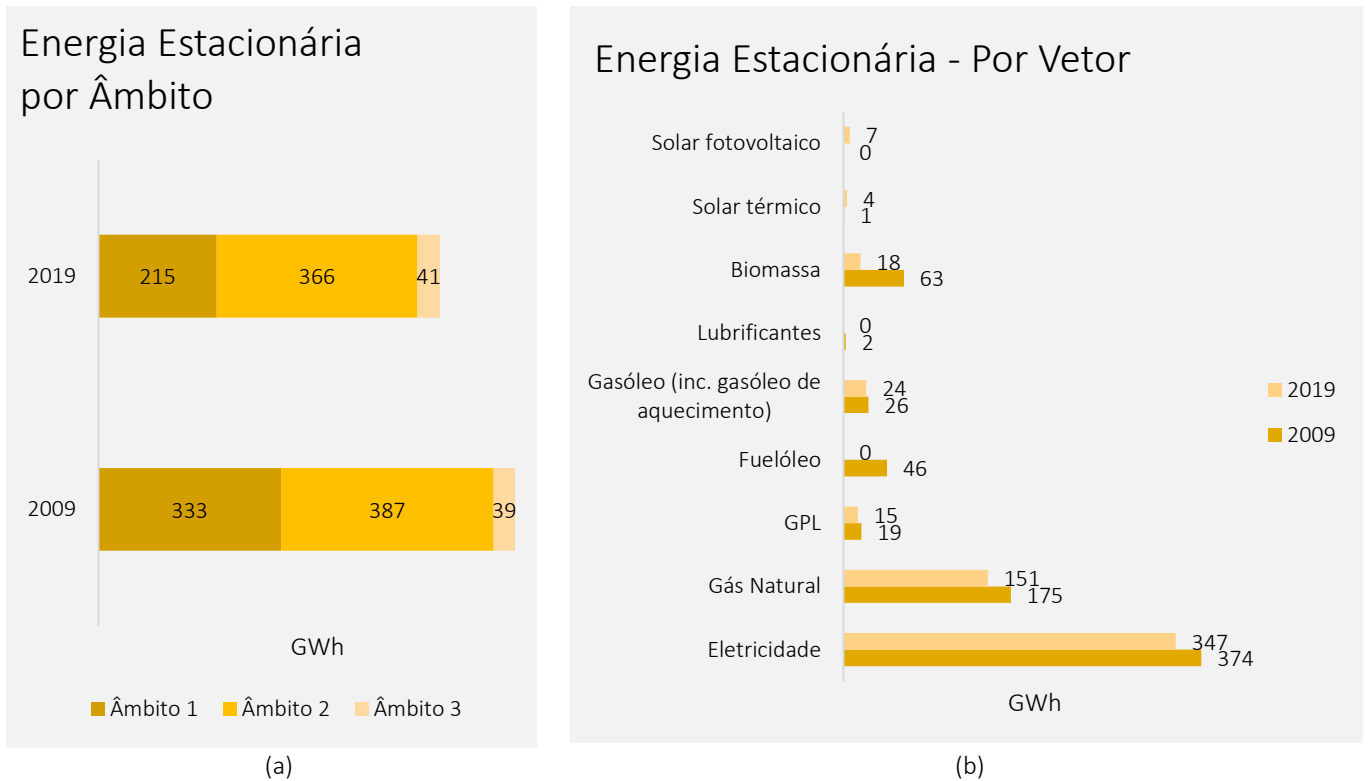


Figura 66 – Consumo de energia estacionária por âmbito (a) e vetor (b).

Ao nível da energia estacionária, os edifícios industriais, pela sua elevada representação, são os responsáveis por grande parte das emissões do setor em ambos os anos, seguidos pelos edifícios residenciais e pelas instalações comerciais. O aumento da eficiência energética, aliado a uma maior eletrificação dos usos e à descarbonização da eletricidade levam a que este setor tenha reduzido as suas emissões em mais de 37% no horizonte 2009-2019.

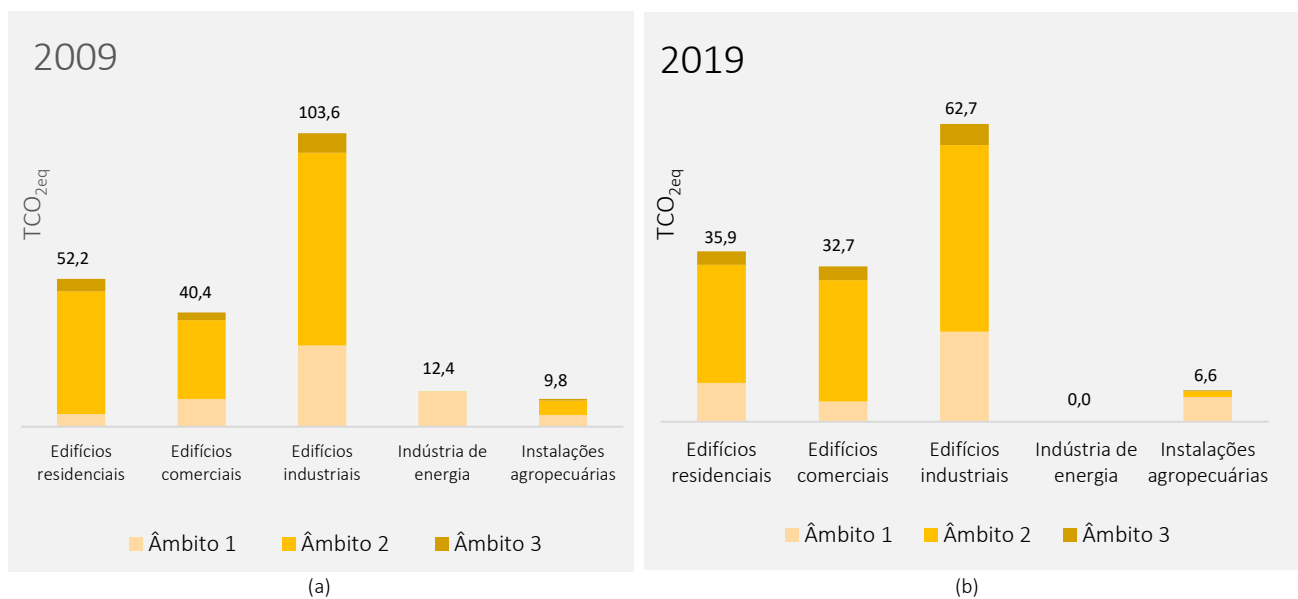


Figura 67 – Emissões da energia estacionária por âmbito em 2009 (a) e 2019 (b).

Ao nível dos vetores energéticos, pela sua expressão nos consumos e apesar da sua consecutiva descarbonização, a eletricidade é o vetor energético que domina as emissões (72% e 69% em 2009 e 2019, respetivamente), seguido do gás natural, amplamente usado em edifícios para aquecimento de águas e confeção de alimentos, assim como nas instalações industriais (Figura 68).

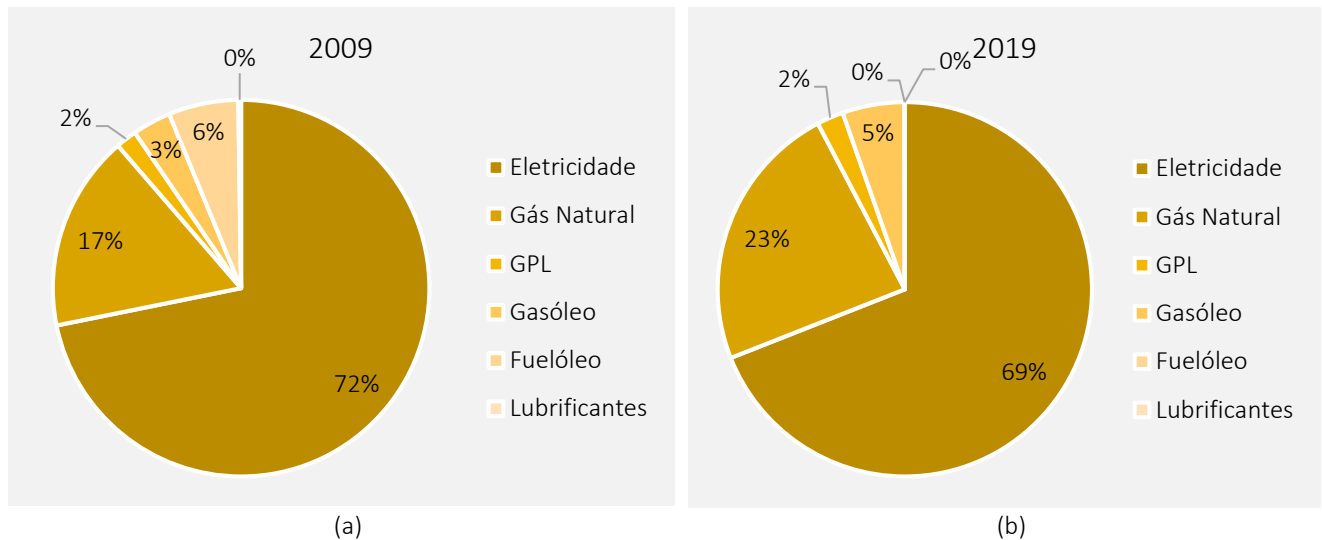


Figura 68 – Emissões da energia estacionária por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).

7.1.2. TRANSPORTES

Quanto aos transportes, mais de 98% (99,5% e 98,7% em 2009 e 2019, respetivamente) dos consumos de energia em Vila do Conde são devidos ao transporte rodoviário, privado e público de passageiros e mercadorias. Embora se tenha registado uma redução (32,9%) dos consumos energéticos deste setor neste período, o transporte rodoviário continua a dominar a mobilidade Vilacondense. Assim, como expectável, os combustíveis fósseis assumem uma grande preponderância no consumo de energia associado a este setor (Figura 69), com o gasóleo e a gasolina a dominarem com clara vantagem.

Embora no período 2009 – 2019, estes vetores tenham registado uma quebra nas vendas (-28% no gasóleo e -50% na gasolina), estes dois vetores continuam a moldar a mobilidade do município. Importa ainda referir que a expansão da mobilidade elétrica teve como consequência um aumento do consumo de eletricidade neste subsector (incluído no vetor “Outros”), contudo ainda insignificante quando comparado com o consumo fóssil.

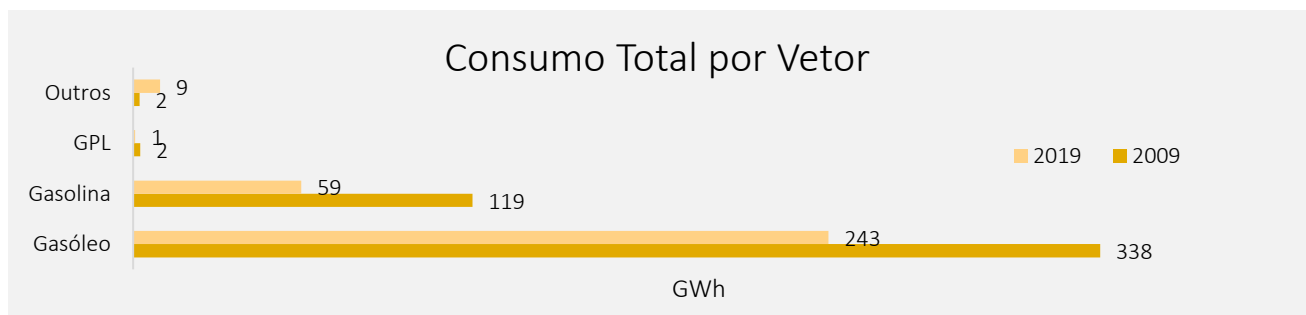


Figura 69 - Consumo de energia no setor dos transportes por vetor.

Ao nível das deslocações diárias, o posicionamento de Vila do Conde na AMP e a movimentação pendular quotidiana rodoviária dos seus cidadãos traduz-se na dicotomia entre emissões diretas dentro do território (âmbito 1) e fora do território (âmbito 3), espelhadas na Figura 70.

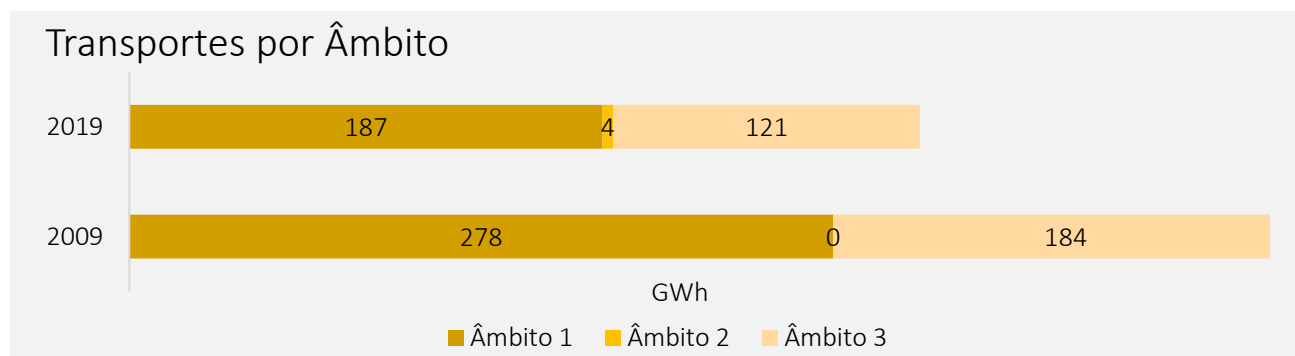


Figura 70 - Consumo de energia no setor dos transportes por âmbito.

Ao nível das emissões, pela grande preponderância do transporte rodoviário, a gasolina e o diesel são os vetores energéticos responsáveis pela maior produção de emissões de GEE (Figura 71).

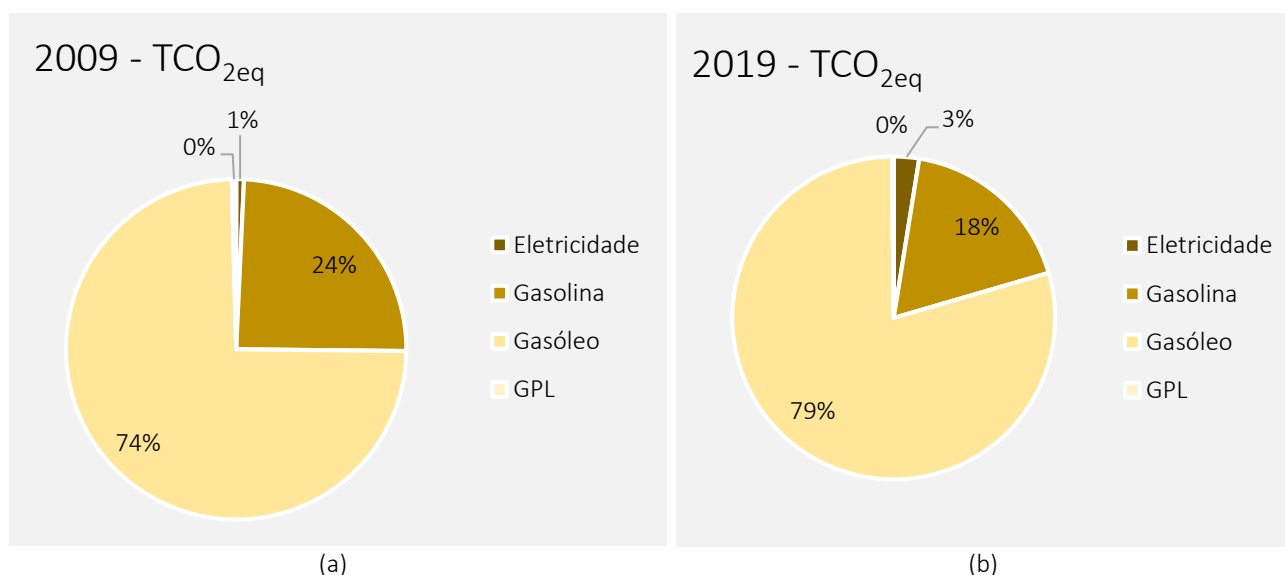


Figura 71 – Emissões dos transportes por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).

7.1.3. RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

No que diz respeito ao setor dos resíduos e águas residuais, pela sua natureza e processos envolvidos, a recolha e tratamento de águas residuais representa consumos energéticos mais consideráveis para o município, embora com uma tendência decrescente em resposta ao aumento da eficiência energética de processos e da consciencialização da população em relação ao uso de recursos hídricos (Figura 72 a). Contudo, uma vez estes consumos são sobretudo elétricos, as emissões associadas são baixas comparativamente com as produzidas pelo tratamento de resíduos que implicam processos físico-biológicos mais complexos.

O município de Vila do Conde, ao integrar a Associação de Municípios para a Gestão Sustentável de Resíduos do Grande Porto (LIPOR), vê os seus resíduos serem geridos por esta entidade, cujas instalações se situam fora do município Vilacondense. Assim, as emissões associadas a esta atividade

são maioritariamente registadas em âmbito 3 (Figura 72 b), com os resíduos sólidos a serem encaminhados para aterro sanitário (2 659 e 513 toneladas em 2009 e 2019, respetivamente), incineração (31 184 e 33 575 toneladas em 2009 e 2019, respetivamente) e valorização orgânica (3 020 e 4 891 toneladas em 2009 e 2019, respetivamente). Os consumos de âmbito 1 relativos tanto à recolha de resíduos sólidos como de tratamento de águas residuais no município decorrem de instalações de apoio existentes no território Vilacondense.

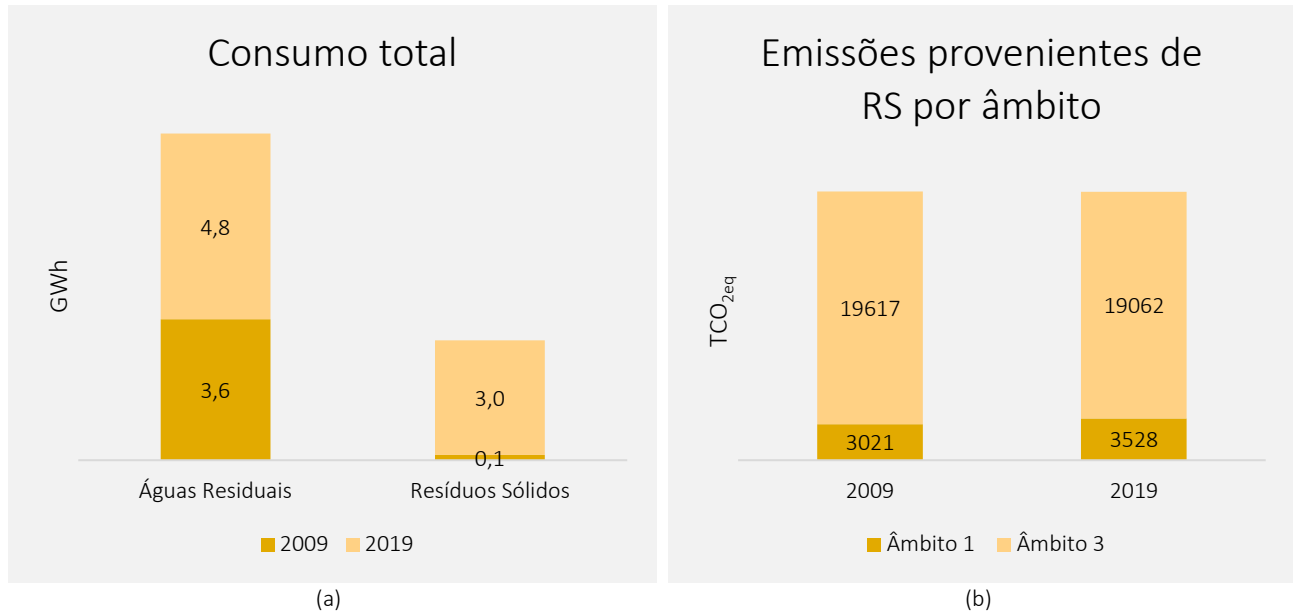


Figura 72 - Consumo energético e emissões totais para o tratamento de resíduos no município.

7.1.4. IPPU E AFOLU

Ao nível dos processos industriais (IPPU), para estimar as emissões de GEE provenientes dos processos industriais locais, considera-se o consumo de produtos não energéticos (âmbito 1). O uso destes produtos diminuiu consideravelmente no horizonte 2009-2019 em resposta à redução significativa do uso de asfaltos: enquanto em 2009 eram consumidos 20,1 GWh deste produto, em 2019, a utilização de asfalto foi totalmente extinta (Figura 73).

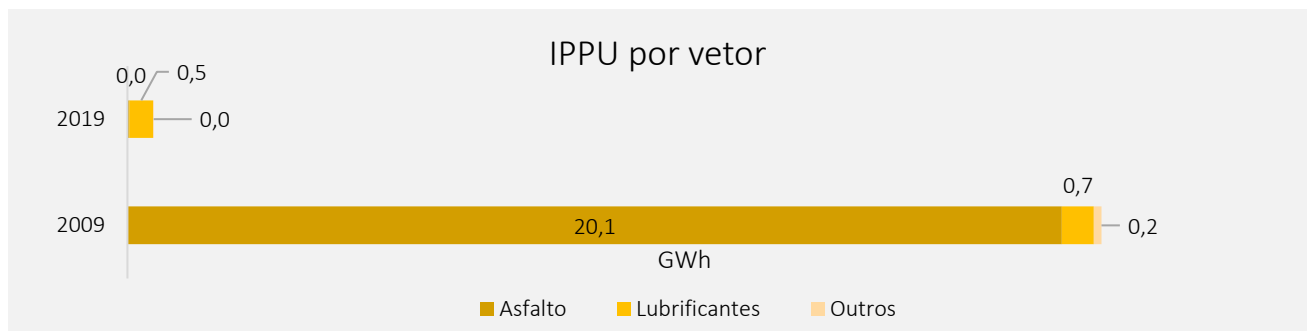


Figura 73 - Consumo de produtos não energéticos associados a processos industriais.

Esta redução nos consumos de produtos não energéticos conduz a uma diminuição de 98% nas emissões associadas ao IPPU, o que contribui significativamente para a redução de emissões registado no período em análise.

Finalmente, no setor da agropecuária, floresta e uso do solo (AFOLU), é de realçar um aumento de 18% das emissões associadas à atividade agropecuária¹⁵, no período 2009 – 2019, refletindo a importância do setor no município. A Tabela 10 representa o efetivo de cada categoria animal com representatividade no município de Vila do Conde.

Tabela 10 - Efetivo por categoria animal¹⁶.

	2009	2019
Ovino	735	411
Caprino	225	473
Suíno	220	163
Equídeo	138	124
Bovino (leiteiro)	18813	20286
Bovino (outros)	19771	21318
Aves	39977	9219
Coelhos	4677	1394

Verifica-se que apenas a categoria bovina (leiteira e outros) e caprina aumentaram o seu efetivo em 7% e 52%, respetivamente. Em sentido contrário encontram-se as restantes categorias, com maior destaque para as aves (-77%), coelhos (-70%) e ovino (-44%).

Quando às emissões, o efetivo bovino é, de longe, a que mais contribui para o total de emissões com mais de 99% (99,4% e 99,7% em 2009 e 2019, respetivamente). Mais especificamente, as explorações leiteiras representam o maior impacto com 67,8% e 68,0% em 2009 e 2019, respetivamente (Figura 74).

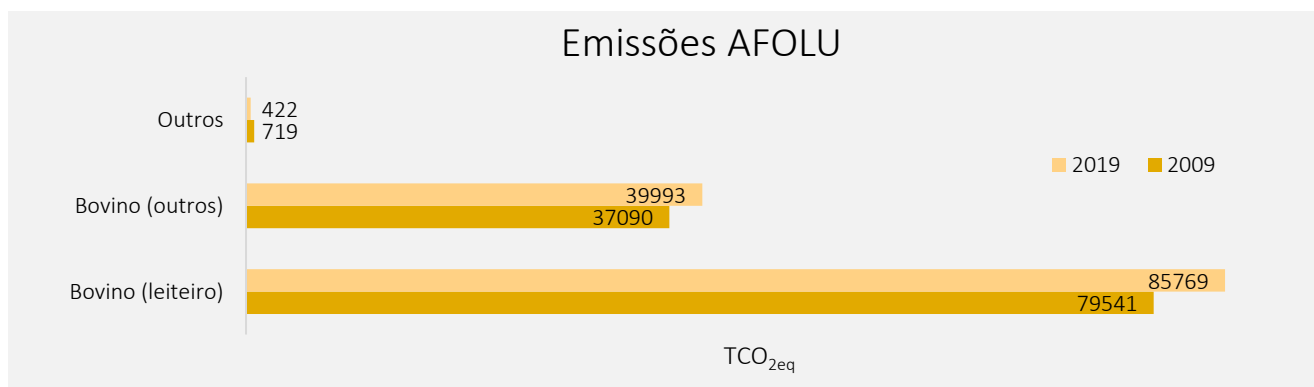


Figura 74 - Emissões AFOLU por categoria animal, em 2009 e 2019.

7.2. PLANO DE AÇÃO PARA A MITIGAÇÃO

A escolha das ações de mitigação apresentadas e descritas em seguida teve por base a identificação dos setores de maior consumo, o potencial de redução de emissões e a visão do município e dos seus *stakeholders* sobre como Vila do Conde deverá evoluir em matéria de energia e emissões. Estas medidas foram agrupadas por linhas de atuação, que correspondem aos setores onde se verificou maior potencial de redução. Desta forma, um foco especial foi colocado na identificação de medidas incidentes ao nível da Energia Estacionária, em grande parte pelo conjunto de subsectores que agrega, dos Transportes, devido à forte utilização de combustíveis fósseis e da AFOLU devido ao grande

¹⁵ Estas emissões decorrem de processos biológicos decorrentes de ciclos metabólicos dos animais e por isso não tem um consumo energético direto associado. Para a determinação deste contributo, foi analisado o número e tipo de explorações agropecuárias existentes assim como os processos de gestão associados a explorações-tipo.

¹⁶ Efetivo estimado com base em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0011118&contexto=bd&selTab=tab2

impacte deste setor no município. No entanto, medidas para os restantes setores foram também previstas numa tentativa de olhar para o território como um todo. Tal como mencionado anteriormente, as medidas propostas foram também pensadas de forma a seguirem princípios de sustentabilidade numa lógica de repensar necessidades de consumo, racionar recursos, renovar e repensar processos e comportamentos, relacionar e regenerar recursos e meios de forma a otimizar processos, recuperar através da circularidade, reeducar e responsabilizar atores locais para a ação climática.

A Erro! A origem da referência não foi encontrada. sumariza o impacto das medidas propostas ao nível da redução de emissões de GEE, incluindo a capacidade de sequestro e captura da área florestal do território.

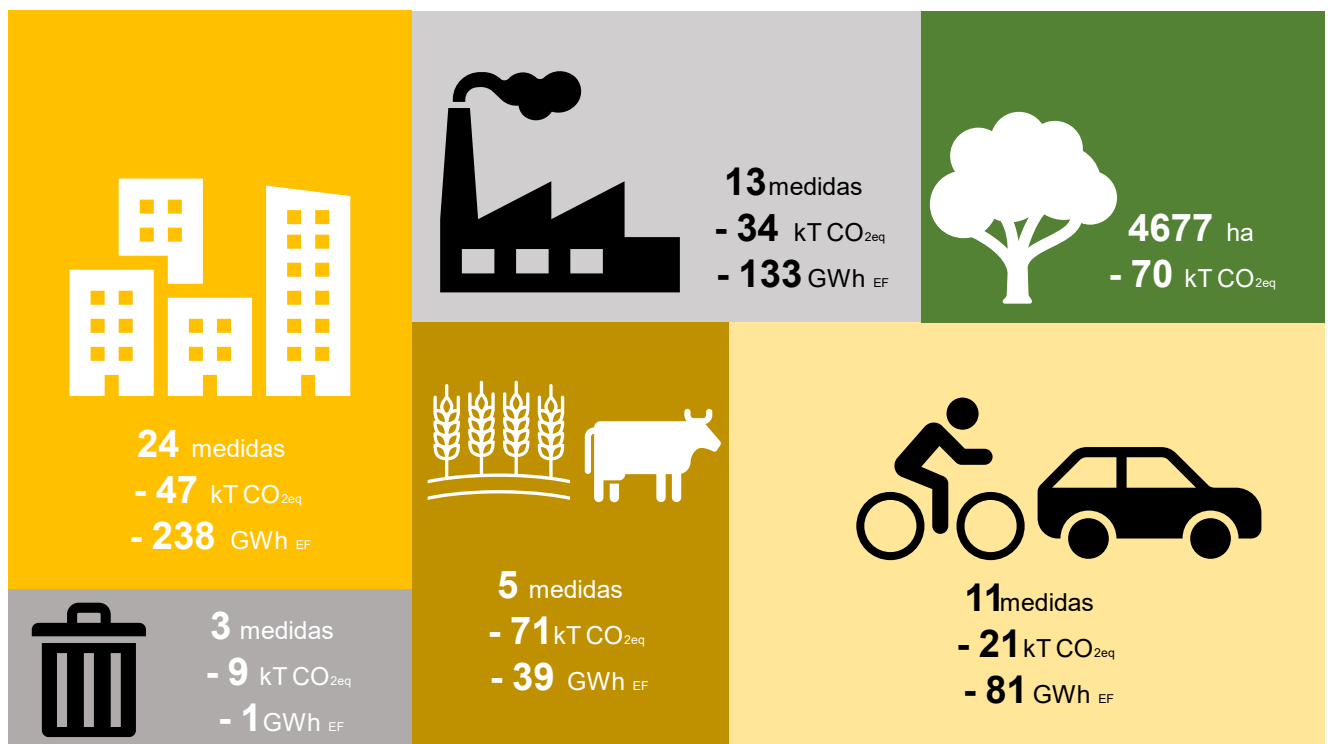


Figura 75 – Medidas de mitigação propostas e respetivo impacto nas emissões Vilacondenses.

A urgência da ação climática implica, necessariamente, que um maior esforço ao nível da implementação seja realizado até 2030. Este esforço vai diminuindo ao longo das décadas seguintes, contudo, os custos de implementação vão aumentando uma vez que os custos de inação vão crescendo. As medidas de mitigação por linha de atuação são detalhadas nos subcapítulos seguintes.

7.2.1. ENERGIA ESTACIONÁRIA

A primeira linha de atuação foca a energia estacionária, ou seja, a energia consumida nos edifícios residenciais, comerciais e de serviços, industriais e instalações agrícolas e agropecuárias.

Há muito que a atuação nos edifícios públicos e privados tem vindo a ser apontada como necessária, dada a sua importância tanto ao nível da utilização de energia como das emissões correspondentes. Cerca de 66% dos edifícios da zona Norte de Portugal foi construída antes de 1990, portanto, antes da

existência de qualquer tipo de regulamentação relativa ao seu comportamento térmico, apresentando um baixo desempenho energético. Esta situação conduz a condições de falta de conforto térmico e até salubridade, nomeadamente ao nível dos edifícios residenciais, com repercussões graves conducentes a situações de pobreza energética. Esta necessidade de atuação é salientada em diferentes documentos estratégicos nacionais e internacionais (como a ELPRE).

Ao nível dos edifícios, as medidas podem ser inseridas em três grupos:

1. Reabilitação térmica da envolvente;
2. Recurso a tecnologias solares ativas;
3. Eficiência energética dos sistemas e processos.

Ao nível da envolvente, as medidas propostas (Tabela 11) incidem sobretudo no isolamento de fachadas e coberturas de edifícios existentes e na substituição de envidraçados por modelos de maior eficiência. Assim, as medidas propostas focam e fomentam a reabilitação faseada do parque habitacional com reduções ao nível das necessidades de aquecimento/arrefecimento ambiente (R01), assim como do parque de habitação social municipal (CS01) e dos edifícios sob gestão da administração local (CS02). As medidas focam ainda a reabilitação de edifícios comerciais (CS03).

Tabela 11 - Impacto das medidas relativas à reabilitação energética de edifícios.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
R01	Reabilitação energética do edificado residencial	Edifícios reabilitados	100% (2050)	22 393
CS01	Reabilitação energética da habitação social municipal	Número de fogos	85 (2027)	148
CS02	Reabilitação energética de edifícios da Administração Local	Número de edifícios ¹⁷	88 (2030)	596
CS03	Reabilitação energética de edifícios comerciais/de serviços	Edifícios reabilitados	100% (2050)	1 573

Pela facilidade de atuação nos ativos municipais, as intervenções em edifícios sob tutela municipal (habitação social, piscinas, escolas, etc.) foram apontadas pelos atores locais como uma prioridade de atuação municipal. Adicionalmente, a promoção de práticas de economia circular na construção assim como a necessidade de impulsionar incentivos municipais e de discriminação fiscal positiva à reabilitação energética mostraram ser aspetos relevantes sobre os quais o Município precisa agir.

No que diz respeito ao aproveitamento de energia solar, as medidas propostas focam a utilização de sistemas que convertem energia solar em energia elétrica (sistemas solares fotovoltaicos) ou térmica (sistemas solares térmicos) (Tabela 12). Neste domínio, a gama de intervenção é mais alargada e envolve a produção fotovoltaica para autoconsumo (individual, coletivo ou em comunidade de energia) em ambiente residencial (R02), na habitação social municipal (CS04), em edifícios escolares e desportivos (CS05), e em instalações comerciais (CS06). A produção elétrica fotovoltaica deverá também ser estendida à indústria (IO1) e às instalações agropecuárias (AG01). Adicionalmente, com a finalidade de produzir águas quentes sanitárias (AQS) através de fontes não-fósseis, inclui-se também nesta categoria, a instalação de coletores solares térmicos para produção de AQS em edifícios residenciais (R03) e comerciais (CS07).

¹⁷ Incluindo 4 edifícios administrativos, 56 escolares, 10 desportivos e 18 culturais da propriedade do Município.

Pela abundância de área disponível (sobretudo em instalações agropecuárias, municipais e industriais) e pela perceção da mais-valia da produção renovável, estas medidas são apontadas pelos atores locais como prioritárias.

Tabela 12 - Impacto das medidas relativas a produção renovável.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
R02	Produção fotovoltaica para autoconsumo residencial.	MWp instalados	15 MWp (2030)	442
R03	Solar térmico para AQS residencial.	Habitções com sistemas solares térmicos	9713 (2040)	707
CS04	Produção fotovoltaica para autoconsumo na habitação social.	kWp instalados	1 182 kWp (2030)	51
CS05	Produção fotovoltaica para autoconsumo em edifícios municipais.	kWp instalados	4750 kWp (2030)	204
CS06	Produção fotovoltaica para autoconsumo em edifícios comerciais.	MWp instalados	25 MWp (2030)	1 073
CS07	Solar térmico para AQS em edifícios comerciais.	Área de coletores solares térmicos instalados	10 000 m² (2040)	707
I01	Produção fotovoltaica para autoconsumo na indústria.	MWp instalados	25 MWp (2030)	1 073
AG01	Produção fotovoltaica para autoconsumo em instalações agropecuárias.	MWp instalados	25 MWp (2030)	1 073

Quanto ao aumento da eficiência nos processos e usos de energia, diferentes medidas são também propostas (Tabela 13).

Para os edifícios residenciais (R04), comerciais (CS08) e industriais (I02), a substituição total dos sistemas de iluminação existentes por tecnologia LED é uma medida de eficiência energética transversal a vários setores. A par com a substituição de tecnologias, a aposta por sistemas de sensorização e regulação luminosa em ambiente residencial (R05) e comercial (CS09) deve ser também considerada como forma de otimizar os sistemas de iluminação e evitar desperdícios. Adicionalmente, no campo da iluminação, em 2021, o município de Vila do Conde substituiu a sua iluminação pública por luminárias LED, assim como efetuou a instalação de controladores *smart city* permitindo poupanças anuais de 7.8 GWh/ano (IP01).

Para além da iluminação, também o aumento da eficiência dos equipamentos deve ser considerado. No setor residencial, e tendo em conta o tempo de vida útil típico destes equipamentos, é expectável que no período de vigência deste plano, os grandes equipamentos (frigoríficos, máquinas de lavar roupa e louça) sejam naturalmente substituídos e que essa troca se faça por equipamentos de eficiência energética superior (R06). Adicionalmente, é expectável que os consumos standby sejam definitivamente evitados (R07), que os convencionais equipamentos de AQS (muitas vezes a GPL ou gás natural), sejam faseadamente substituídos por bombas de calor (R08) e que, numa fase de transição, as convencionais caldeiras sejam substituídas por caldeiras de condensação (R09). É também esperada a digitalização dos sistemas energéticos (elétrico e gás) com base numa completa e

operacional infraestrutura de contagem inteligente. Para além de permitir reduzir ineficiências na rede, quando acoplada a plataformas de visualização e alarmística, a contagem inteligente e em tempo real poderá também conduzir a mudanças comportamentais no uso de eletricidade e gás natural, o que levará a ligeiras reduções de consumo (R10 e CS10).

No setor comercial, a adoção de ações conducentes ao aumento da eficiência energética de sistemas informáticos, responsáveis por consumos significativos de energia elétrica em alguns subsectores, através da substituição de sistemas existentes por outros de classe energética superior (CS11) e o controlo de sistemas com recurso a plataformas de gestão técnica centralizada (CS12) são duas medidas de eficiência energética com elevado impacto na descarbonização do setor. Adicionalmente, como prova do compromisso político local para com a questão climática, o município poderá negociar a contratação de fornecimento de eletricidade exclusivamente produzida por fontes renováveis para abastecimento de todos os seus ativos (CS13). Apesar do impacto reduzido, esta medida espelha a liderança climática do município em matéria de sustentabilidade energética.

Em instalações industriais, a substituição de motores por outros de maior eficiência (I03), a introdução de variadores eletrónicos de velocidade em motores de ventiladores, compressores e bombas para otimização do seu funcionamento (I04), a substituição de sistemas de ventilação por outros mais eficientes (I05) ou a redução das perdas de ar comprimido através do isolamento de tubagens (I06) são apenas algumas das medidas que contribuem para reduzir os consumos energéticos e, por conseguinte, as emissões referentes a instalações industriais. A par com estas, a instalação de sistemas de gestão e controlo (I07) e a otimização de dispositivos de utilização final consumidores de ar comprimido (I08) podem também ser medidas com contributos significativos na eficiência dos processos industriais. Por último, salientam-se ainda medidas de transição que envolvem a incorporação de biocombustíveis e hidrogénio (H₂) como forma de substituição de combustíveis fósseis e redução do impacto do gás natural (I09 e I10). Estas medidas, apesar de não permitirem uma descarbonização completa do setor, ajudam a mitigar os impactos dos processos industriais locais.

Também nas instalações agropecuárias, o aumento da eficiência energética dos sistemas de bombagem, geralmente os maiores responsáveis por consumos energéticos neste setor, permitirá reduzir significativamente os consumos elétricos (AG02).

Tabela 13 - Impacto das medidas relativas a eficiência energética de sistemas e processos.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
R04	Substituição da iluminação existente por LED.	Habitções com iluminação 100% LED.	100% (2040)	158
CS08	Substituição da iluminação existente por LED.	Edifícios com iluminação 100% LED.	100% (2040)	1 782
I02	Substituição da iluminação existente por LED.	Edifícios com iluminação 100% LED.	100% (2030)	2 004
R05	Sensorização e regulação luminosa.	Habitções sensorizadas.	100% (2030)	147
CS09	Sensorização e regulação luminosa.	Edifícios sensorizados.	100% (2030)	1 660
R06	Eficiência energética de grandes equipamentos elétricos.	Habitções com equipamentos mais eficientes.	100% (2040)	2 958
R07	Eliminação de consumos <i>standby</i> .	Habitções com controlo de <i>standby</i> .	100% (2030)	1144

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
R08	Eletrificação do aquecimento de águas sanitárias (bombas de calor).	Habitações com bomba de calor.	29138 (2040)	792
R09	Substituição de caldeiras ineficientes.	Habitações com cadeiras eficientes.	2116 (2030)	104
R10	<i>Smart metering</i> (eletricidade e gás natural).	Cobertura de infraestrutura de contagem elétrica inteligente.	100% (2030)	624
CS10	<i>Smart metering</i> (eletricidade e gás natural).	Cobertura de infraestrutura de contagem elétrica inteligente.	100% (2030)	510
CS11	Eficiência energética de sistemas informáticos.	Sistemas informáticos eficientes.	100% (2040)	1 458
CS12	Gestão técnica centralizada (GTC).	Edifícios com GTC.	100% (2050)	2 253
CS13	Contrato de eletricidade renovável – Instalações municipais.	-	(2030)	2 487
I03	Substituição de motores convencionais por motores mais eficientes.	Número de motores IE4 ou superior.	100% (2030)	974
I04	Variadores eletrónicos de velocidade.	Percentagem de sistemas complementados com VEVs.	100% (2050)	10 843
I05	Sistemas de ventilação eficientes.	Sistemas substituídos.	100% (2050)	1729
I06	Redução de perdas de ar comprimido.	Sistemas isolados.	100% (2050)	786
I07	Sistemas de gestão e controlo.	Edifícios com GTC.	100% (2050)	6 269
I08	Otimização de dispositivos de utilização final consumidores de ar comprimido.	Sistemas otimizados.	100% (2040)	1 571
AG02	Eficiência energética em sistemas de bombagem.	Sistemas substituídos.	100% (2030)	317
I09	Incorporação de biocombustíveis.	% de biodiesel no diesel.	75% (2050)	294
I10	Incorporação de H ₂ nos consumos de gás natural na indústria da energia	Incorporação de H ₂ .	22% (2050)	8654
IP01	Substituição da iluminação pública do município de Vila do Conde.	% do sistema substituído.	100% (2030)	1 962

Estas medidas, sobretudo as que incluem a substituição de equipamentos mais dispendiosos, são entendidas como de mais difícil implementação pelos atores locais. Embora a sua relevância seja unanimemente reconhecida, a sensibilização e a criação de ferramentas de incentivo são vistas como ações municipais chave para alavancar o investimento necessário à implementação destas medidas pelos diferentes setores da sociedade. Contudo, medidas como a substituição das tecnologias de iluminação, são entendidas como de fácil implementação e devem, por isso, ser amplamente divulgadas e promovidas na sociedade Vilacondense.

Por forma a apoiar os Vilacondenses na implementação de medidas de reabilitação, eficiência energética e produção renovável, assim como, informar acerca de oportunidades de financiamento existentes, um balcão único de aconselhamento poderá ser criado para incentivar e suportar a implementação efetiva de medidas. Adicionalmente, o Executivo poderá dedicar o orçamento participativo à sustentabilidade e fomentar a adoção de medidas eficientes e sustentáveis no território, assentes numa lógica de circularidade de recursos e integração de meios.

7.2.2. TRANSPORTES

De acordo com os resultados do Inquérito à Mobilidade nas Áreas Metropolitanas do Porto e de Lisboa - 2017, o automóvel foi o principal meio de transporte usado nas deslocações realizadas pelos residentes nas áreas metropolitanas. Em Vila do Conde, de acordo com os dados mais recentes, 69,3% da população deslocava-se diariamente de automóvel, para o trabalho ou para locais de estudo. Apenas 6,4% utilizava transporte público, incluindo autocarro (4,0%) e comboio (2,4%) para o mesmo efeito. Estes números evidenciam a dependência do transporte privado para as deslocações quotidianas e explicam os valores elevados de consumo de combustíveis fósseis afetos ao transporte rodoviário discutidos em capítulos anteriores.

Com o objetivo global de alcançar, em 2050, a redução de 90% de GEE em relação a 2009 e, assim, atingir a neutralidade carbónica, a estratégia para a mobilidade de Vila do Conde deverá assumir como eixo estruturante uma oferta alargada de transportes públicos, complementada pela promoção de modos ativos e partilhados, a par com a descarbonização das frotas de veículos ligeiros e pesados, públicas e privadas, tanto de passageiros como de mercadorias. Esta estratégia, ainda não existente no Município, é uma necessidade premente apontada pelos atores locais que apontam para a necessidade de uma Estratégia Geral de Mobilidade para o Município, que faça o cruzamento de várias áreas que permitam olhar para a cidade e para o município de forma estratégica e planeada.

A estratégia de mobilidade integrada Vilacondense a desenvolver deverá estar assente em sete eixos:

Circulação automóvel

- Articulação do espaço canal das vias existentes com o volume de trânsito por forma a resolver congestionamento, sobretudo em época balnear, do trânsito de atravessamento e da melhoria da fluidez de trânsito geral.

Políticas de estacionamento

- Definição de plano de estacionamento para adequação de locais às necessidades, utilizadores a privilegiar, tipologias e localizações.
- Adequação face a deslocações ocasionais e pendulares.

Cargas e descargas

- Regulamento que agilize e facilite a entrada e permanência de veículos a zonas de estacionamento em períodos definidos.

Intermodalidade

- Concertação de modos de transporte: pedonal, ciclável, transporte público rodoviário, Metro, Táxis e veículo privado.

Consolidação da rede pedonal

- Definição de plano que permita identificar os obstáculos e programar a sua remoção; definir materiais confortáveis e aconselháveis para uma circulação segura; sistematizar necessidades de intervenção e criação de mais zonas de estadia; articulação de percursos principais com transporte público e com a rede ciclável; criar zonas 30 em áreas com espaço canal de dimensão reduzida.

Consolidação da rede ciclável

- Definição de um plano geral que permita identificar as necessidades; articular as ciclovias dedicadas existentes; promover a criação de percursos partilhados que colmatem a ligação a equipamentos, a serviços e ao transporte público; criação de sistema de bicicletas elétricas apelativo para incentivar a população.

Envolvimento da comunidade

- Encorajar o desenvolvimento de comportamentos compatíveis com o desenvolvimento sustentável e, em particular, com a proteção da qualidade do ar, com a mitigação do aquecimento global e com a redução do ruído.
- Consciencializar os cidadãos para os efeitos das suas escolhas de mobilidade no ambiente; dar a conhecer aos cidadãos as vantagens da intermodalidade nas suas deslocações, numa combinação de modos em alternativa ao automóvel privado.
- Sensibilizar os cidadãos para a redescoberta da sua cidade ou vila, dos seus habitantes e do seu património, num ambiente mais saudável e agradável através da criação de intervenções ou iniciativas temporárias de transformação de locais em zonas de mais estadia e potenciadoras de mais interações sociais.

Estes eixos serão materializados através de algumas das ações abaixo descritas.

A eletrificação das frotas, quer privadas quer de transporte público, é um objetivo fulcral do RNC2050 e, apesar de aumentar o consumo de eletricidade, expectavelmente cada vez mais descarbonizada, diminui drasticamente o consumo de combustíveis fósseis e, por conseguinte, as emissões de GEE (Tabela 14). No caso dos automóveis ligeiros, a eletrificação impõe a substituição dos veículos convencionais a GPL, gasolina ou diesel por veículos elétricos (T01). O mesmo acontece para os veículos pesados de mercadorias (T02), de passageiros (T03), e da frota municipal (T04). Em Vila do Conde, a aposta na eletrificação da mobilidade, a ser ou não concertada com municípios vizinhos, deverá prever também a criação de uma rede de pontos de carregamento de veículos elétricos, incluindo pontos de carregamento dedicados a viaturas municipais; a implementação de uma rede de transportes urbanos elétricos que agilize percursos e/ou situações específicas de deslocações não abrangidas pelo transporte público rodoviário existente; assim como a implementação de um sistema de bicicletas elétricas partilhadas, municipal ou intermunicipal, que permita maior facilidade na circulação tornando este modo mais apelativo.

A par da eletrificação, no caso dos veículos pesados, o RNC 2050 prevê ainda a possibilidade de introdução de novos vetores energéticos como o hidrogénio (H₂), sobretudo no transporte de mercadorias (T05). No entanto, a implementação destas soluções dependerá do desenvolvimento de infraestruturas de base, cujos custos de investimento e operação estão ainda associados a um elevado grau de incerteza. A introdução deste novo vetor, a par com a eletrificação, deverá também ser acompanhado de um aumento da incorporação de biocombustíveis (biodiesel e biogasolina) nos combustíveis fósseis, por forma a suportar a transição de vetores (T06).

A criação de zonas de baixas emissões (T07) no interior da cidade e em zonas urbanas no município, alicerçada pelos eixos descritos acima poderá também ser considerada como forma de reduzir o congestionamento rodoviário em zonas centrais do território e devolvê-las aos cidadãos e comerciantes locais, retirando-as aos veículos. Em complemento, soluções de mobilidade partilhada (*car-pooling*, *car-sharing*) (T08) e suave (T09) são também soluções relevantes a considerar pelo Executivo como forma de aumentar a oferta de meios de mobilidade. A mobilidade suave, quer pedonal quer ciclável, deverá ser analisada e concretizada através de uma rede ciclável e pedonal municipal e intermunicipal, com marcação de corredores seguros em arruamentos, passeios, bermas, etc. destinados à circulação de bicicletas e pessoas. Embora estes corredores, muitas vezes pela falta de dimensão das vias, tenham de ser partilhadas com o automóvel, deverá sempre que possível, ser assegurada a prioridade de circulação de ciclistas/pessoas em detrimento da circulação automóvel. Esta rede tem em vista a ligação de zonas interiores e/ou do litoral do concelho e com acesso restrito a transporte público ao Metro do Porto ou a outros transportes rodoviários; a criação de percursos, no interior e litoral do concelho, que incentivem estudantes, trabalhadores, utentes das zonas que atravessam, utentes ocasionais, turistas, etc. a deslocarem-se através destes modos suaves dentro e entre concelhos.

Finalmente, como forma de fomentar o transporte público ferroviário e tirar partido de um importante ativo da mobilidade sustentável da AMP, ações como o alargamento da gratuidade do metro (T10) ou o fornecimento de eletricidade renovável para a tração do metro (T11) são algumas das medidas que potenciam a descarbonização deste meio de transporte. Contudo, estas medidas não podem ser olhadas de forma individual. O Município deverá desenvolver um trabalho concertado para implementação de um sistema tarifário integrado entre operadoras de transportes públicos rodoviários de passageiros, metro, serviço de táxis, parques de estacionamento tarifados e, caso venham a existir, sistema de bicicletas elétricas partilhadas do Município. Por forma a ser mais efetiva, esta iniciativa poderá ser articulada com Municípios vizinhos. Esta solução poderá ser complementada pelo desenvolvimento de uma aplicação que informe acerca dos vários tipos de transporte, nomeadamente informação em tempo real da circulação dos transportes públicos rodoviários e Metro, tendo em vista uma maior facilidade na utilização dos mesmos. Esta solução pode ainda difundir boas práticas, divulgar opções de circulação pedonal e ciclável, mobilidade partilhada, zonas de estacionamento automóvel e de bicicletas, espaço público e espaço edificado acessível, etc.

Adicionalmente, poderão ser pensados e desenvolvidos projetos de transporte “a pedido” intramunicipais (ou em articulação com municípios vizinhos), com o objetivo de fornecer soluções de transporte público adaptadas a zonas de baixa densidade populacional e onde as necessidades de

mobilidade não são atualmente satisfeitas por serviços regulares de transporte. Estas soluções seriam desencadeadas por necessidade do(s) utilizador(es) através de uma central de reservas e seriam supridas por viaturas dotadas de equipamento móvel de localização GPS, com comunicações através de modem interno para acompanhamento em tempo real da posição das viaturas e gestão das operações, com recurso a plataforma informática. Em complemento, na época balnear, por forma a responder às necessidades da população no acesso às praias e reduzir o número de veículos automóveis nestas zonas, linhas dedicadas de transporte público poderão ser implementadas.

Finalmente, como forma de consciencializar a população para a temática da mobilidade e estimular o desenvolvimento de comportamentos mais sustentáveis, o desenvolvimento de atividades de consciencialização e capacitação na Semana Europeia de Mobilidade deverá ser promovida e implementada pelo Executivo junto da comunidade escolar e da sociedade em geral.

Tabela 14- Impacte das medidas referentes à eletrificação da frota.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
T01	Eletrificação do transporte ligeiro privado.	Frota privada elétrica.	100% (2050)	7 870
T02	Eletrificação do transporte pesado de mercadorias.	Frota pesada de mercadorias elétrica.	50 veículos (2050)	3 958
T03	Eletrificação do transporte pesado de passageiros.	Frota pesada de passageiros elétrica.	50 veículos (2030)	655
T04	Eletrificação frota municipal.	Frota municipal elétrica.	105 veículos (2040)	81
T05	Incorporação de H ₂ no transporte pesado de mercadorias.	Frota pesada de mercadorias a H ₂ .	30 veículos (2050)	956
T06	Biocombustíveis.	Incorporação de biocombustíveis.	10% (2050)	4 372
T07	Zonas de Zero Emissões.	-	- (2050)	905
T08	Mobilidade partilhada: <i>Car-sharing</i> .	Transporte privado de passageiros evitado.	150 veículos (2050)	161
T09	Mobilidade suave.	Transporte privado de passageiros evitado.	150 veículos (2030)	161
T10	Alargamento da gratuitidade do Metro.	Número de pessoas afetadas pela gratuitidade.	1500 (2050)	778
T11	Eletricidade renovável – Metro do Porto.	-	(2030)	1 025

7.2.3. IPPU E AFOLU

Ao nível dos processos industriais, para além do aumento de eficiência e da produção renovável local (contempladas como medidas da energia estacionária), é necessário intervir também no consumo de produtos não energéticos, seja através da introdução de bioprodutos (por exemplo, biossolventes) com fatores de emissão correspondentes mais reduzidos (I11), ou mesmo da redução de consumo destes compostos (I12) devido a avanços tecnológicos e reformulação de processos. De forma similar, as técnicas agropecuárias podem também ser otimizadas por forma a que a emissão de GEE seja diminuída. Estas técnicas passam tanto pela otimização da dieta animal, através da incorporação de nutrientes que promovem uma menor produção de metano durante a fermentação entérica, como pelas condições do manejo e de recolha e tratamento dos efluentes pecuários sólidos e líquidos

(AG03). A par destas medidas, a incorporação de biocombustíveis em maquinaria agrícola é também uma medida relevante (AG04). O contributo destas medidas encontra-se sumariado na Tabela 15.

Tabela 15 - Impacte das medidas referentes ao IPPU e AFOLU.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
I11	Uso de bioprodutos em processos industriais.	Bioprodutos incorporados.	25% (2050)	37
I12	Redução do uso de produtos não-energéticos.	Redução de consumo.	75% (2050)	110
AG03	Otimização de processos agropecuários.	Redução de emissões.	30% (2050)	69 344

As medidas propostas para o setor agropecuário pretendem alinhar-se com o Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC) através da aplicação de boas práticas agrícolas na fertilização, armazenamento e aplicação de efluentes pecuários e na sua valoração energética (reduzindo as emissões de amoníaco (NH₃), evitando a sua infiltração em lençóis freáticos). Complementarmente, medidas de sensibilização e capacitação dos agentes do setor com vista à redução da aplicação de produtos fitofarmacêuticos assim como à adoção de práticas que promovam o uso eficiente de água para rega deverão também ser validadas pelo Município como forma de habilitar este importante setor e torná-lo mais sustentável. Adicionalmente à capacitação, incentivos à aquisição de equipamentos energeticamente mais eficientes e que promovam a substituição do tipo de combustíveis usados poderão ser pensados a nível municipal ou em complemento a programas nacionais existentes. Estes incentivos deverão ser desenhados numa ótica de circularidade, para que os equipamentos substituídos possam ser corretamente reintroduzidos na economia local e/ou regional, sem se tornarem uma fonte de resíduos complementar.

7.2.4. RESÍDUOS SÓLIDOS E ÁGUAS RESIDUAIS

A política de Vila do Conde em matéria de resíduos sólidos centra-se na prevenção e no seu aproveitamento como recursos, promovendo a continuidade do ciclo de vida dos materiais e reintegrando-os na economia. A gestão de resíduos baseia-se numa hierarquia que prioriza a consciencialização da necessidade, a racionalidade, a reutilização, reciclagem, ou outras formas de valorização e, por último, a eliminação. Baseada nesta hierarquia, considera-se preponderante a sensibilização dos consumidores para reduzir a produção de resíduos na origem (W01), assim como o aumento da separação com consequente aumento da taxa de reciclagem (W02), a que corresponde a diminuição dos resíduos enviados para destino final.

Ao nível das águas residuais, considera-se relevante atuar também ao nível da promoção da eficiência hídrica como forma de diminuir o consumo de água, e consequentemente, diminuir a quantidade de efluente a ser tratado (W03) (Tabela 16).

Tabela 16 - Impacte das medidas referentes a resíduos sólidos e águas residuais.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
W01	Redução da produção de resíduos na	Produção <i>per capita</i> .	75% (2050)	384

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [TCO _{2eq}]
	origem.			
W02	Aumento da taxa de separação.	Taxa de reciclagem.	75% (2050)	7 958
W03	Eficiência no consumo de água (redução do efluente a ser tratado).	Diminuição do consumo.	25% (2050)	302

Em complemento às medidas propostas, a realização de workshops direcionados às práticas associadas aos 9 R's assim como a divulgação pela Câmara Municipal, em formatos de comunicação acessíveis a todos os Vilacondenses (website do município, redes sociais, faturas de água, etc.), de boas práticas relativas a eficiência hídrica e energética, separação de resíduos, etc., deverá ser promovida como forma de capacitar os cidadãos e informá-los acerca de comportamentos mais sustentáveis. Adicionalmente, estes espaços de comunicação poderão ser também utilizados para esclarecer os cidadãos relativamente ao significado de taxas nas faturas de água, como forma de os elucidar acerca da relevância da separação de resíduos e eficiência hídrica. A fiscalização da ligação às redes públicas de água e saneamento assim como a necessidade de aumentar o número de ecopontos, sobretudo nas áreas rurais do município, são também ações a implementar como forma de atingir os resultados esperados.

7.2.5. ÁREAS VERDES E SEQUESTRO DE CARBONO

Sequestro de carbono é a expressão utilizada para definir o processo de retirada de dióxido de carbono da atmosfera. Este processo é naturalmente realizado pelas células vegetais por meio da fotossíntese e pela absorção do oceano e do solo. Ao nível das florestas, na fase de crescimento, as árvores necessitam de uma quantidade adicional de carbono para se desenvolver, fixando a partir da fotossíntese o CO₂ atmosférico na forma de carboidratos, que são incorporados nas árvores. Esta forma natural de sequestro de carbono ajuda a diminuir consideravelmente a quantidade de CO₂ na atmosfera: cada hectare de floresta em desenvolvimento é capaz de absorver quantidades muito significativas de carbono.

Em Portugal, pela sua grande expressão, as florestas de eucalipto e pinheiro-bravo destacam-se pela capacidade de sequestro de carbono. A renovação constante destas espécies (decorrente da exploração) permite a continuidade do sequestro enquanto, a longo prazo, a manutenção de florestas de crescimento mais lento permite a acumulação de maior quantidade de carbono no solo. Importa notar que a capacidade de sequestro de carbono depende de vários fatores, desde o tipo de solo e clima, à água disponível. A fixação de carbono depende ainda da taxa de crescimento das plantas, que variam entre espécies e ao longo da vida de cada uma. Assim, uma espécie de crescimento rápido (como o eucalipto) pode sequestrar mais carbono anualmente num período menor.

Vila do Conde é caracterizado por uma extensa mancha florestal, altamente recortada, e de domínio maioritariamente privado. Segundo o Sistema de Monitorização da Ocupação do Solo (SMOS)¹⁸ desenvolvido pela Direção-Geral do Território com o objetivo de produzir de forma contínua

¹⁸ <https://smos.dgterritorio.gov.pt/>

informação cartográfica de base relativa ao uso e ocupação do solo, cerca de 31,3% da área do município de Vila do Conde é coberta por florestas, o que corresponde a cerca de 4657 hectares de sistema florestal (Figura 76).

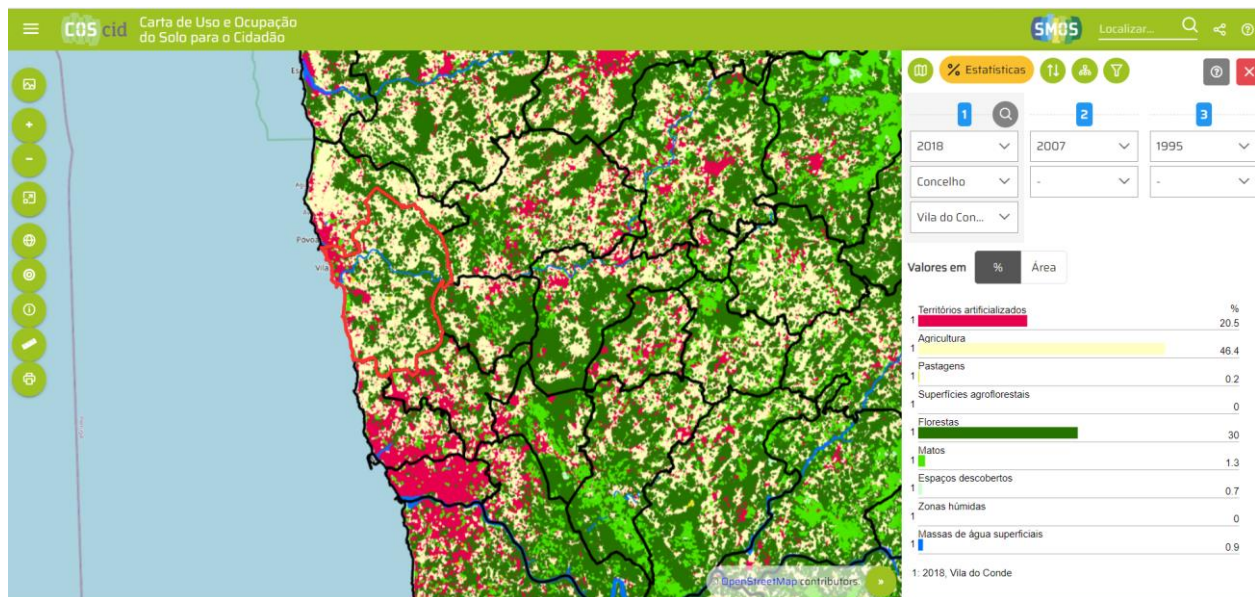


Figura 76 - Ocupação do solo do Município de Vila do Conde (Fonte: <https://smos.dgterritorio.gov.pt/coscid/>).

Admitindo que esta área é sobretudo ocupada por plantações de eucalipto cuja capacidade de fixação de carbono varia entre 15 e 32 TCO₂/ha/ano¹⁹, no seu território, Vila do Conde será, em média, capaz de sequestrar cerca de 70 kTCO₂/ano, o que representa cerca de 20% das emissões de GEE de 2019. Esta área florestal representa uma função muito relevante ao nível da sustentabilidade do município devendo, portanto, ser mantida e alargada de forma sustentável e planeada.

7.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

A Tabela 17 apresenta o cronograma indicativo para a implementação das medidas de mitigação propostas neste plano de ação. Como mencionado anteriormente, o maior esforço de implementação terá de ser realizado até 2030, de forma que as metas subsequentes sejam atingíveis.

Tabela 17 - Cronograma indicativo de implementação das medidas de mitigação.

Medidas			Cronograma de implementação		
			2019-2030	2030-2040	2040-2050
Energia estacionária	Residencial	Substituição, sensorização e regulação luminosa da iluminação residencial			
		Substituição de grandes equipamentos outros de maior eficiência			
		Reabilitação do edificado			
		Energia solar térmica para AQS			
		Smart metering da eletricidade e gás natural			
		Eliminação de consumos standby			
		Bombas de calor para AQS			
		Substituição de caldeiras a gás			
		Produção solar fotovoltaica para autoconsumo na habitação			

¹⁹ <https://home.uni-leipzig.de/idev/ecosistemas/pt/relatorios.htm>

Medidas			Cronograma de implementação		
			2019-2030	2030-2040	2040-2050
	Comércio e Administração Local	<i>Substituição, sensorização e regulação luminosa da iluminação comercial</i>			
		<i>Smart metering da eletricidade e gás natural</i>			
		<i>Produção solar fotovoltaica para autoconsumo em edifícios comerciais</i>			
		<i>Produção fotovoltaica na habitação social</i>			
		<i>Reabilitação energética da habitação social</i>			
		<i>Reabilitação energética de edifícios municipais</i>			
		<i>Produção renovável para autoconsumo em edifícios escolares e desportivos</i>			
		<i>Sistemas de gestão técnica centralizada em edifícios comerciais</i>			
		<i>Eficiência energética de equipamentos informáticos</i>			
		<i>Contrato de eletricidade renovável - instalações municipais</i>			
		<i>Iluminação Pública</i>			
		<i>Instalação de tecnologia solar térmica para produção de AQS em edifícios comerciais</i>			
		<i>Reabilitação energética de edifícios comerciais</i>			
	Indústria	<i>Substituição de motores convencionais por motores mais eficientes</i>			
		<i>Utilização de variadores eletrónicos de velocidade (VEV)</i>			
		<i>Sistemas de ventilação mais eficientes</i>			
		<i>Redução das perdas de sistemas de ar comprimido</i>			
		<i>Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo</i>			
		<i>Sistemas de gestão e controlo</i>			
		<i>Eficiência energética na iluminação</i>			
	Agricultura e Agropecuária	<i>Otimização de dispositivos consumidores de ar comprimido</i>			
		<i>Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo</i>			
		<i>Eficiência nos sistemas de bombagem</i>			
		<i>Biocombustíveis em máquinas agrícolas</i>			
Transportes		<i>Eletrificação da frota privada</i>			
		<i>Modos suaves</i>			
		<i>Incentivo municipal ao car-sharing</i>			
		<i>Alargamento gratuidade Metro do Porto</i>			
		<i>Contrato renovável Metro do Porto</i>			
		<i>Eletrificação do transporte pesado de mercadorias</i>			
		<i>Eletrificação total da frota municipal (pesada e ligeira)</i>			
		<i>Incorporação de biocombustíveis (biodiesel e biogasolina)</i>			
		<i>Zonas de baixas emissões</i>			
		<i>Introdução de H2 na frota de mercadorias</i>			
		<i>Eletrificação do transporte pesado de passageiros</i>			
IPPU		<i>Incorporação de bioprodutos</i>			
		<i>Redução do uso de não-energéticos</i>			
		<i>Incorporação de biodiesel</i>			
		<i>Incorporação de H₂ no GN industrial</i>			
AFOLU		<i>Otimização processos agropecuários e alimentação animal</i>			
Resíduos e águas residuais		<i>Redução da produção de resíduos na origem</i>			
		<i>Aumento da taxa de separação</i>			
		<i>Eficiência hídrica (redução de consumo de água)</i>			
Sequestro de carbono		<i>Gestão florestal para manutenção da área existente</i>			
		<i>Nova área florestal</i>			

7.4. EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES E CUMPRIMENTO DE METAS

Tendo em conta as metas traçadas para 2030, 2040 e 2050 (-55%, -65% a 75% e -90%, respetivamente), é expectável que, sendo implementadas, as medidas de mitigação propostas sejam suficientes para que Vila do Conde atinja e ultrapasse os objetivos nacionais em matéria de energia e emissões. Neste cenário, o Município deverá ser capaz de reduzir as suas emissões em **57%** em 2030, **66%** em 2040 e **87%** em 2050, face a 2009 (Figura 77). Estes resultados estão alinhados as metas traçadas pelas políticas nacionais atualmente em força.

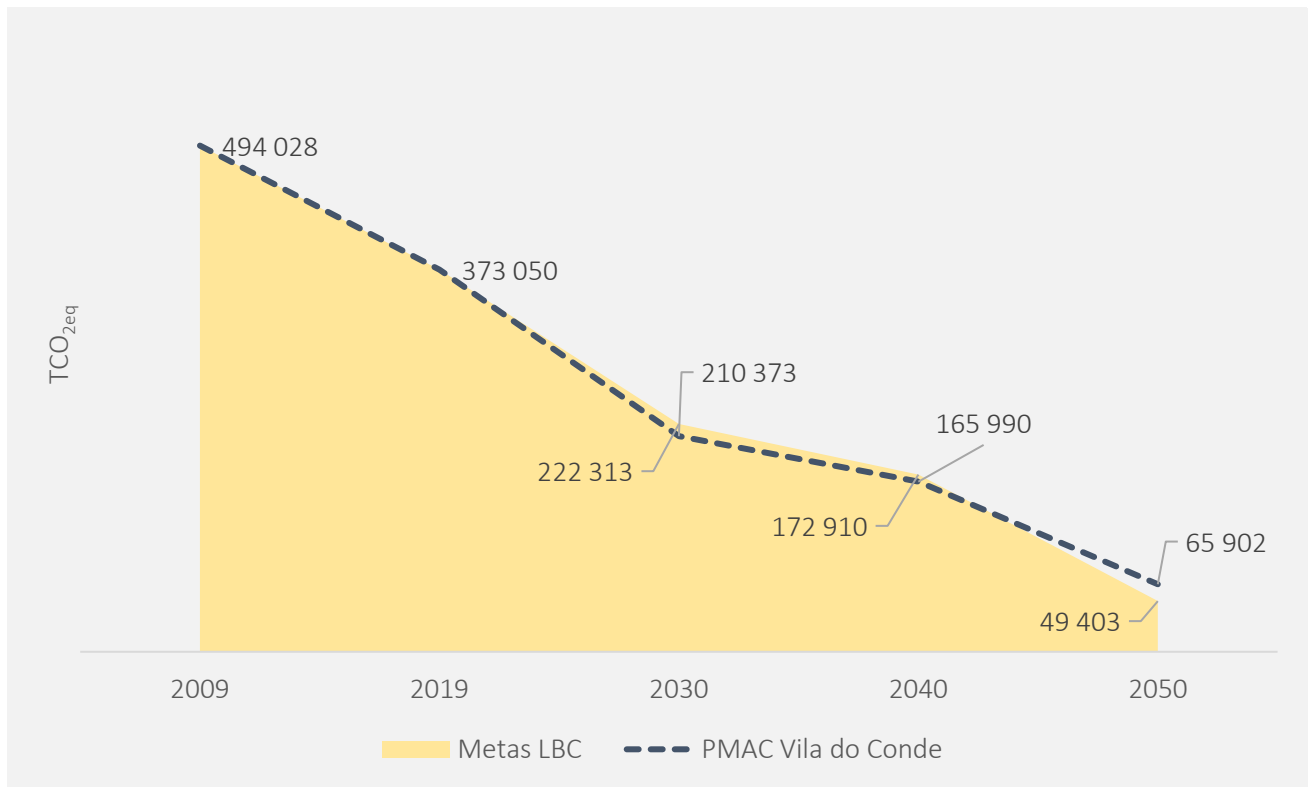


Figura 77 - Evolução esperada das emissões de GEE após implementação de medidas propostas.

7.5. INVESTIMENTO NECESSÁRIO À MITIGAÇÃO

7.5.1. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO

Ao nível da mitigação, o investimento estimado para a implementação das medidas no horizonte 2019-2050 é apresentado sectorialmente na Figura 78. Pela sua extensão e preponderância no território, o setor estacionário (edifícios) é o que representará uma maior necessidade de investimento, seguido do setor da mobilidade. Parte destes investimentos foram já realizados e o financiamento para as diferentes tipologias de medidas será providenciado por diferentes fontes, conforme explanado nas secções seguintes.

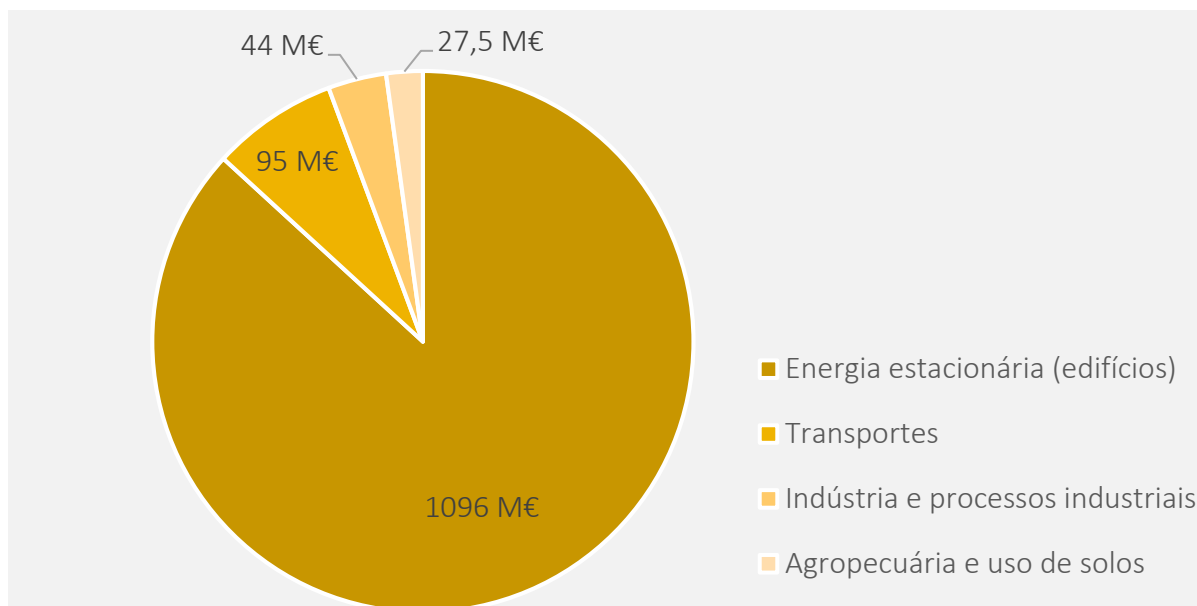


Figura 78 - Estimativa de orçamento para o plano de mitigação climática.

De referir que estas estimativas não contabilizam os custos decorrentes do ciclo de vida das soluções nem as poupanças financeiras associadas à redução dos custos com utilização de energia. Os montantes apresentados dizem respeito a investimentos a realizar por todos os atores do território e não apenas pela autarquia. Na análise de custos não está igualmente incluído o investimento a realizar pelas empresas de transportes coletivos em resultado da alteração modal prevista devido ao caráter metropolitano e nacional da implementação e a especificidade tecnológica e infraestrutural subjacente.

7.5.2. FONTES DE FINANCIAMENTO E ELEGIBILIDADE

À semelhança da secção 6.6, esta secção descreve os principais mecanismos financeiros ao dispor das entidades locais, empresas e cidadãos que possibilitam o desenvolvimento e a concretização das metas e objetivos deste plano em matéria de mitigação climática.

No que diz respeito a financiamento nacional, estão atualmente disponíveis fundos nacionais direcionados ao apoio da descarbonização da economia e da transição energética de onde se destacam:

FUNDO AMBIENTAL

O **Fundo Ambiental** é instrumento financeiro instituído pelo Decreto-Lei n.º 42-A/2016 de 12 de agosto e tem por finalidade apoiar políticas ambientais para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais.

Com a criação do Fundo Ambiental procedeu-se à extinção do Fundo Português de Carbono, o Fundo de Intervenção Ambiental, o Fundo de Proteção dos Recursos Hídricos e o Fundo para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Em 2021, com a alteração dada pelo Decreto-Lei n.º 114/2021, de 15 de dezembro, foram extintos e agregados ao Fundo Ambiental, o Fundo Florestal Permanente, o Fundo de Apoio à Inovação, o Fundo de Eficiência Energética e o Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético. Atualmente, o financiamento concedido através do Plano de Recuperação e Resiliência na vertente da eficiência energética é também concedido através do Fundo Ambiental.



Apoia o desenvolvimento de projetos relativos a alterações climáticas, recursos hídricos, resíduos e conservação da natureza e biodiversidade.



<https://www.fundoambiental.pt/>

O **Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica** (PPEC) tem como objetivo a promoção de medidas que visem melhorar a eficiência no consumo de energia elétrica e gás natural, num contexto de um sistema energético integrado. Esta linha de financiamento visa incentivar o desenvolvimento de medidas de eficiência no consumo de energia que contribuam para as metas definidas no Plano Nacional de Energia e Clima 2020-2030 (PNEC 2030), o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030.



Tendo como alvo os consumidores dos diferentes segmentos de mercado (residencial, comércio e serviços, indústria e agricultura), o PPEC contempla medidas de natureza tangível e intangível empreendidas pelos comercializadores de energia, operadores das redes de transporte e de distribuição de energia, associações e entidades de promoção e defesa dos interesses dos consumidores de energia elétrica, associações empresariais, associações municipais, agências de energia e instituições de ensino superior e centros de investigação.



<https://www.erse.pt/atividade/eficiencia-energetica/ppec-7-%C2%AA-edi%C3%A7%C3%A3o/>

A estratégia para o **Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR)** compreende uma perspetiva multidimensional de sustentabilidade assente em três pilares estratégicos que estão na origem dos três eixos de investimento do programa. Os apoios relacionados com a promoção da eficiência energética e das energias renováveis são mobilizados através do “Eixo I – Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os sectores”.

Uma vez que o PO SEUR é alimentado por fundos estruturais, é expectável que o financiamento para os diferentes eixos temáticos seja reforçado para o horizonte 2030.



Pretende contribuir especialmente na prioridade de crescimento sustentável, respondendo aos desafios de transição para uma economia de baixo carbono, assente numa utilização mais eficiente de recursos e na promoção de maior resiliência face aos riscos climáticos e às catástrofes.



<https://poseur.portugal2020.pt/>

Os Programas Operacionais Regionais de Portugal Continental e Regiões Autónomas mobilizam um conjunto alargado de apoios à promoção da eficiência energética e das energias renováveis nas respetivas regiões de atuação. Na região Norte, o PO Norte 2030 constitui uma renovada oportunidade para reforçar as políticas de proximidade em prol do desenvolvimento do território. Com base numa estratégia de desenvolvimento regional construída com a participação dos vários atores da Região, a implementação do NORTE 2030 é feita em diferentes eixos alinhados com as estratégias europeias, nacionais e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



Os Eixos Estratégicos incluem: (i) Norte Mais Competitivo; (ii) Norte Mais Verde e Hipocarbónico; (iii) Norte Mais Conectado; (iv) Norte Mais Social; (v) Norte Mais Próximo dos Cidadãos.



<https://www.norte2030.pt/>

A par com os tradicionais mecanismos de financiamento nacionais existentes, destacam-se ainda parcerias internacionais que poderão ser aplicadas para financiar medidas de ação climática. Entre estes programas destacam-se as **EEA Grants**²⁰. A nível europeu estão ainda disponíveis programas de financiamento dedicados à investigação e inovação com o objetivo suportar as políticas de transição para uma economia de baixo carbono, proteção do ambiente e ação climática, como sejam o **Horizon Europe**²¹ ou o **LIFE Programme**²². Para além destes, destacam-se ainda:

- **InvestEU**²³ - O InvestEU será executado entre 2021 e 2027 e baseia-se no Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos do plano Juncker (FEIE), proporcionando uma garantia orçamental para apoiar o investimento e o acesso ao financiamento na UE. O fundo InvestEU apoiará quatro domínios: infraestruturas sustentáveis; investigação, inovação e digitalização; pequenas e médias empresas; e investimento social e competências;
- **European Strategic Energy Technology Plan (SET PLAN)**²⁴ - O SET Plan é um dos pilares da investigação e inovação da política energética e climática da UE desde 2007. Coordena atividades de investigação e inovação nos Estados-Membros e noutros países participantes (Islândia, Noruega, Suíça e Turquia) e ajuda a estruturar programas de investigação europeus e nacionais, desencadeando investimentos substanciais em prioridades comuns em tecnologias de baixo carbono;
- **Joint Assistance to Support Projects in European Regions (JASPERS)**²⁵ - O Joint Assistance to Support Projects in European Regions é uma parceria de assistência técnica entre a Comissão Europeia e o Banco Europeu de Investimento, prestando aconselhamento independente aos países beneficiários para ajudar a preparar projetos importantes de alta qualidade para serem cofinanciados por dois Fundos Estruturais e de Investimento da UE (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional e Fundo de Coesão);
- **European Local ENergy Assistance (ELENA)**²⁶ - O programa ELENA resulta de uma iniciativa conjunta entre o Banco Europeu de Investimento e a Comissão Europeia, fornecendo subsídios para assistência técnica focada na implementação de projetos e programas de eficiência energética, energia renovável e transporte urbano.

Adicionalmente, a dinâmica internacional em torno do financiamento sustentável tem vindo a promover o desenvolvimento de novos produtos financeiros designados “verdes”, sendo expectável que alguns desses produtos venham também a ser desenvolvidos pelo setor financeiro português. Algumas instituições financeiras europeias têm vindo a colocar no mercado produtos financeiros que estimulam o acesso a financiamento com impacto positivo a nível ambiental como sejam as **obrigações verdes (green bonds)**. De forma simplificada, as obrigações verdes são empréstimos cujo capital se destina a financiar projetos climáticos e ambientais. As obrigações verdes financiam projetos que se preocupem e estejam focados em eficiência energética; florestas e agricultura sustentável; pesca e

²⁰ <https://www.eeagrants.gov.pt/pt/>

²¹ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

²² https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en

²³ https://investeu.europa.eu/about-investeu_en

²⁴ https://setis.ec.europa.eu/what-set-plan_en

²⁵ <https://jaspers.eib.org/>

²⁶ <https://www.eib.org/en/products/advisory-services/elena/index.htm>

silvicultura; proteção dos ecossistemas; energias renováveis; transportes; água e a sua gestão sustentável; cidades inteligentes; tecnologias limpas e estratégias de combate às alterações climáticas. Esta é uma nova forma de financiar projetos de sustentabilidade que tem registado uma franca expansão na Europa.

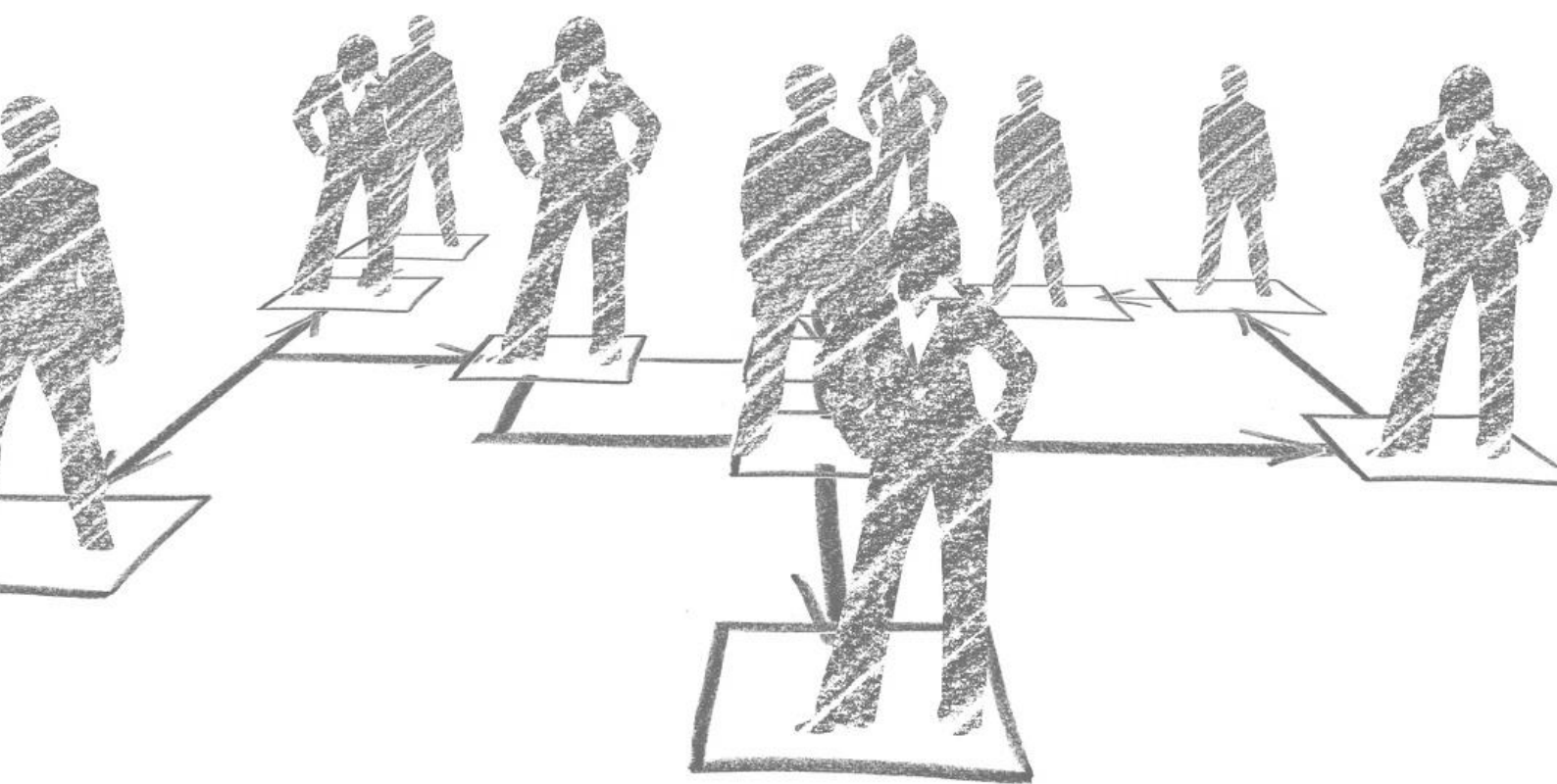
A análise de elegibilidade das medidas de mitigação face aos programas de financiamento existentes à data, respetiva arquitetura programática e prevendo-se um reforço dos apoios e das áreas de intervenção dos diversos programas, é apresentada na Tabela 18.

Tabela 18 – Elegibilidade das medidas de mitigação ao financiamento existente.

Medidas			Mecanismo de financiamento			Financiamento europeu	Outro (ex. privado)
			Fundo Ambiental	PO SEUR	PO Norte 2030		
Energia estacionária	Residencial	<i>Substituição, sensorização e regulação luminosa da iluminação residencial</i>					
		<i>Substituição de grandes equipamentos outros de maior eficiência</i>					
		<i>Reabilitação do edifício</i>					
		<i>Energia solar térmica para AQS</i>					
		<i>Smart metering da eletricidade e gás natural</i>					
		<i>Eliminação de consumos standby</i>					
		<i>Bombas de calor para AQS</i>					
		<i>Substituição de caldeiras a gás</i>					
		<i>Produção solar fotovoltaica para autoconsumo na habitação</i>					
	Comércio e Administração Local	<i>Substituição, sensorização e regulação luminosa da iluminação comercial</i>					
		<i>Smart metering da eletricidade e gás natural</i>					
		<i>Produção solar fotovoltaica para autoconsumo em edifícios comerciais</i>					
		<i>Produção fotovoltaica na habitação social</i>					
		<i>Reabilitação energética da habitação social</i>					
		<i>Reabilitação energética de edifícios municipais</i>					
		<i>Produção renovável para autoconsumo em edifícios escolares e desportivos</i>					
		<i>Sistemas de gestão técnica centralizada em edifícios comerciais</i>					
		<i>Eficiência energética de equipamentos informáticos</i>					
		<i>Contrato de eletricidade renovável - instalações municipais</i>					
		<i>Iluminação Pública</i>					
		<i>Instalação de tecnologia solar térmica para produção de AQS em edifícios comerciais</i>					
		<i>Reabilitação energética de edifícios comerciais</i>					
	Indústria	<i>Substituição de motores convencionais por motores mais eficientes</i>					
		<i>Utilização de variadores eletrónicos de velocidade (VEV)</i>					
		<i>Sistemas de ventilação mais eficientes</i>					
		<i>Redução das perdas de sistemas de ar comprimido</i>					
		<i>Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo</i>					
		<i>Sistemas de gestão e controlo</i>					
		<i>Eficiência energética na iluminação</i>					

Medidas		Mecanismo de financiamento			Financiamento europeu	Outro (ex. privado)
		Fundo Ambiental	PO SEUR	PO Norte 2030		
Agricultura e Agropecuária	Otimização de dispositivos consumidores de ar comprimido					
	Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo					
	Eficiência nos sistemas de bombagem					
	Biocombustíveis em máquinas agrícolas					
Transportes	Eletrificação da frota privada					
	Modos suaves					
	Incentivo municipal ao car-sharing					
	Alargamento gratuitidade Metro do Porto					
	Contrato renovável Metro do Porto					
	Eletrificação do transporte pesado de mercadorias					
	Eletrificação total da frota municipal (pesada e ligeira)					
	Incorporação de biocombustíveis (biodiesel e biogasolina)					
	Zonas de baixas emissões					
	Introdução de H2 na frota de mercadorias					
	Eletrificação do transporte pesado de passageiros					
	Incorporação de bioprodutos					
IPPU	Redução do uso de não-energéticos					
	Incorporação de biodiesel					
	Incorporação de H ₂ no GN industrial					
	Otimização processos agropecuários e alimentação animal					
Resíduos e águas residuais	Redução da produção de resíduos na origem					
	Aumento da taxa de separação					
	Eficiência hídrica (redução de consumo de água)					
Sequestro de carbono	Gestão florestal para manutenção da área existente					
	Nova área florestal					

8. MODELO DE GOVERNANÇA, GESTÃO E ACOMPANHAMENTO DO PMAC



8.1. GOVERNANÇA

Para garantir a implementação do PMAC Vila do Conde, é necessário o compromisso expresso de todas as unidades orgânicas, empresas municipais e vereações, assim como um esforço coordenado e articulado destas entidades. Com este objetivo, propõe-se uma estrutura de governança abrangente que engloba três níveis de gestão, estabelecendo uma conexão com consultores externos e partes interessadas, numa abordagem participativa e colaborativa (Figura 79).

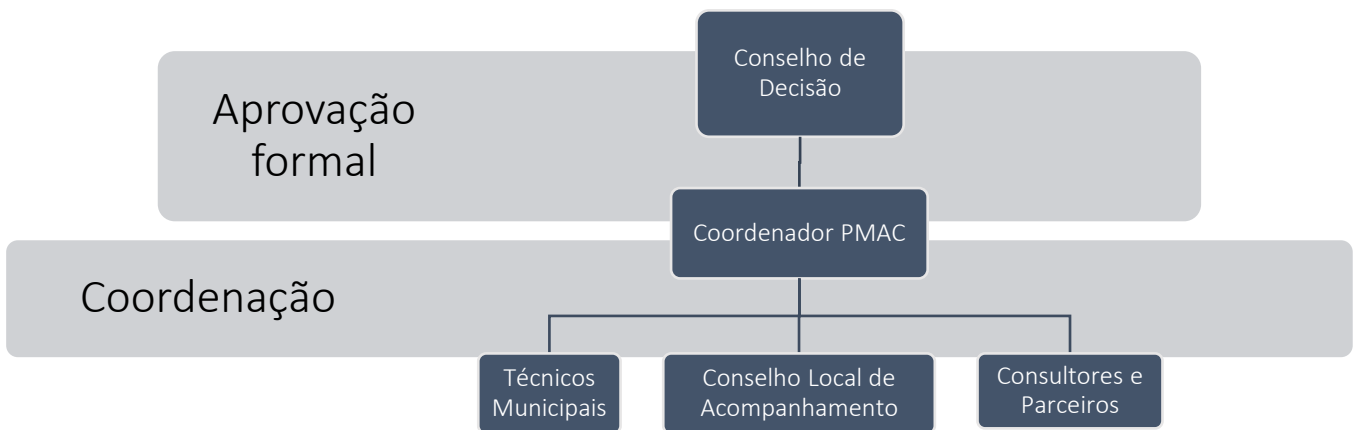


Figura 79 – Estrutura de governança proposta.

Ao Conselho de Decisão (CD) cabe o processo de aprovação formal das ações a implementar, bem como dos meios a alocar, sendo composto pelos membros do executivo da Câmara Municipal de Vila do Conde. O CD é também responsável pela definição e revisão das linhas de ação estratégica e avaliação contínua das ações prioritárias, devendo articular com o Coordenador do PMAC as suas deliberações. Ao Coordenador do PMAC cabe o processo de coordenação, definição de prioridades de intervenção, tanto individuais como conjuntas. O Conselho Local de Acompanhamento (CLA), de caráter consultivo e base voluntária, reunindo um conjunto de *stakeholders* empenhados no processo de implementação do Plano de Ação Climática. Para integrar o CLA, serão convidadas entidades representativas do tecido local, incluindo:



Pretende-se que o CLA assuma os seguintes objetivos, durante o decorrer de implementação do Plano:

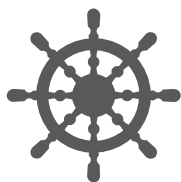
- Maximizar a exequibilidade e eficiência do processo, através da promoção do diálogo, criação de sinergias e mediação entre os diferentes agentes, instituições e instrumentos de políticas públicas;
- Identificar lacunas de informação e conhecimento;
- Capitalizar sinergias à escala local e regional, promovendo parcerias e projetos conjuntos entre diferentes entidades para facilitar a mobilização dos recursos eventualmente necessários;
- Promover a capacitação dos agentes locais e da população em geral;
- Propor orientações, estudos e soluções úteis, dando particular atenção aos grupos mais vulneráveis.

Este conselho deverá reunir uma vez por ano e promover iniciativas que promovam e disseminem a cultura de mitigação e adaptação à escala local através de ações de sensibilização, formação e/ou divulgação de boas práticas.

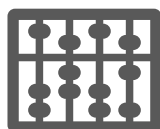
Aos consultores cabe o apoio nos trabalhos técnico-científicos específicos e comunicação. Os consultores são as entidades que o município identifique como necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos técnicos. As partes interessadas deverão ser incluídas e consultadas e incluem juntas de freguesia, empresas municipais, empresas locais e cidadãos.

8.2. GESTÃO

A função de gestão centra-se em três pilares-chave:



Liderança



Monitorização



Comunicação

Face à necessidade de envolvimento de uma grande diversidade de atores na sua execução e perante a prioridade de construir uma abordagem estratégica de orientação e incentivo a uma governança multinível e integrada capaz de responder com eficácia e eficiência aos desafios da transição energética, a função de gestão compete ao Município de Vila do Conde.

Como entidade responsável pela elaboração e execução do Plano e pela articulação regular com outros organismos da administração pública, o Município será responsável por:

- Liderar a execução das medidas prioritárias e das demais ações preconizadas no Plano que se enquadram nas suas responsabilidades e atribuições;

- Garantir o regular acompanhamento da implementação do Plano, partilhando informação relevante e incentivando à concertação entre atores;
- Realizar o processo de monitorização e avaliação do Plano;
- Promover ações de comunicação institucional (divulgação e articulação) e participativa (envolvimento e sensibilização).

A gestão pelo Município de Vila do Conde será acompanhada pelo Concelho Local de Acompanhamento.

8.3. MONITORIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

A implementação e monitorização da evolução do PMAC será verificada anualmente, através do Relatório Anual de Energia e Emissões (RAEE) emitido anualmente pela AdEPorto – Agência de Energia do Porto ([Relatório Anual de Energia e Emissões | AdEPorto](#)) e pelo Observatório de Energia da AdEPorto ([Observatório de Energia | AdEPorto](#)). Estas duas ferramentas permitem ao município de Vila do Conde monitorizar, numa base anual, a evolução do consumo de energia e emissões no território. Adicionalmente, a monitorização bianual a realizar no âmbito da subscrição ao Pacto de Autarcas, auxiliará também a monitorização da execução de medidas, tanto de mitigação como de adaptação, em implementação no território.

GLOSSÁRIO

AMP	Área Metropolitana do Porto
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
AR5	Quinto Relatório de Avaliação do IPCC
AR6	Sexto Relatório de Avaliação do IPCC
CE	Comissão Europeia
CO ₂	Dióxido de Carbono
COP	Conferência das Partes
CTE	Cooperação Territorial Europeia (Interreg)
EEA	European Environment Agency
EMAAC	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
EN AAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
ETCCDI	Índices de eventos extremos
FA	Fundo Ambiental
GCM	Modelo climático global
GEE	Gases com Efeito de Estufa
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
INAG	Instituto da Água
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos

ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
P-3AC	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
PDM	Plano Diretor Municipal
PIER	Plano de Intervenção no Espaço Rústico
PMAC	Plano Municipal de Ação Climática
PNPOT	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
PP	Plano de Pormenor
PRR	Plano de Recuperação e Resiliência
PT2020	Portugal 2020
PT2030	Portugal 2030
PU	Plano de Urbanização
QFP	Quadro Financeiro Plurianual
RCM	Modelo climático regional
RCP	Trajetórias Representativas de Concentração
SSP	Shared Socioeconomic Pathways
UE	União Europeia
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WCRP	World Climate Research Programme
WMO	Organização Meteorológica Mundial

REFERÊNCIAS

- APA. (2021). Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC). Obtido em 2021, de Agência Portuguesa de Ambiente: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=1237>
- Awasthi, A., Vishwakarma, K., & Pattnayak, K. C. (2022). Retrospection of heatwave and heat index. *Theoretical and Applied Climatology*, 147(1-2), 589-604.
- Capela Loureço, T., Dias, L., Karadzic, V., Carapau, J., Barroso, S., Carvalho, S., Duarte Santos, F. (2014). *ClimAdaPT.Local - Manual Guia Metodológico*. Lisboa.
- Cornes, R. C., van den Besselaar, E. J., & Jones, P. D. (2018). An Ensemble Version of the E-OBS Temperature and Precipitation Datasets. *J. Geophys. Res. Atmos.*, 123.
- Cunha, S., Silva, A., Herráez, C., Pires, V., Chazarra, A., Mestre, A., Mendes, L. (2011). *Atlas Ibérico - Iberian Climate Atlas*. European Commission. (2018). *Evaluation of the EU on adaptation to climate change*. Brussels: European Commission. Obtido em 2021, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0461&from=EN>
- European Commission and European Environment Agency. (2021). *Adaptation in EU policy sectors*. Obtido em 2021, de Climate ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/sector-policies>
- Henson, R. (2009). *Rough Guide Alterações Climáticas* (edição portuguesa ed.). Porto: Civilização Editores, Lda.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland: IPCC.
- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C*. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report to the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, NY, USA,: Cambridge University Press.
- Iturbide, M., Fernández, J., Gutiérrez, J., Bedia, J., Gimadevilla, E., Díez-Sierra, J., . . . Yelekci, Ö. (2021). Repository supporting the implementation of FAIR principles in the IPCC-WG1 Atlas. *Zenodo*.
- Kendall, M. (1948). Rank Correlation Methods. *Charles Griffin, London*.
- Mann, H. B. (1945). Non-Parametric Test against Trend. *Econometrica*, 13, 245-259.
- Pereira, S. C., Marta-Almeida, M., Carvalho, A. C., & Rocha, A. (2017). Heat wave and cold spell changes in Iberia for a future climate scenario. *International Journal of Climatology*, 37(15), 5192-5205.
- Sen, P. (1968). Estimates of the Regression Coefficient based on Kendall's Tau. *Journal of the American Statistical Association*, 63, 1379-1389.
- Theil, H. (1950). A Rank-Invariant Method of Linear and Polynomial Regression Analysis. *Nederlandse Akademie Wetenschappen Series A*, 53, 3860392.
- Tong, S., Wang, X. Y., & Barnett, A. G. (2010). Assessment of heat-related health impacts in Brisbane, Australia: comparison of different heatwave definitions. *PLoS One*, 5(8), e12155.
- World Economic Forum. (2022). *The Global Risks Report 2022 (17th Edition)*. World Economic Forum.
- Yule, E. L., Hegerl, G., Schurer, A., & Hawkins, E. (2023). Using early extremes to place the 2022 UK heat waves into historical context. *Atmospheric Science Letters*, 24(7), e1159.

ANEXO 1 – RESULTADOS DA SESSÃO COLABORATIVA

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE

PARTICIPANTES/ENTIDADES

Vice-Presidência CM Vila do Conde
Departamento de Projetos e Obras Municipais
Gabinete Técnico Florestal
Serviço de Proteção Civil
Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística
Divisão Espaço Verde
Serviços de Ambiente
Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública
Planeamento e Estudos Urbanísticos
Junta de Freguesia de Giló
União de Freguesias de Vila e Mosteiró
PDR
Administração Regional de Saúde do Norte

INDAQUI
ASCENDI
OMIA/OMIAR
INGE
Associação FARAS
Associação P4 Ante P4
Associação RE.U.NE
Associação Delitas
Polícia Marítima

ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

MITIGAÇÃO

MEDIDAS

- Otimização processos agropecuários (limpeza de estábulos, etc.)
- Otimização da alimentação animal (dieta para maximizar produção de leite)
- Produção renovável em instalações agropecuárias
- Eficiência energética em processos de bombagem
- Introdução de biocombustíveis na maquinaria agrícola

VOTAÇÃO



PORQUÊ?

Alterar paradigma de como a energia é utilizada na agricultura é importante

Medidas relevantes em consonância com o Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC):
3 - Redução das emissões de Amónia (NH3) (Aplicação do código de boas práticas agrícolas na Fertilização, no Armazenamento e aplicação dos Efluentes Pecuários, na alimentação e bem-estar animal; Valoração dos efluentes pecuários para produção de Biogás);
2 - Uso eficiente da água de rega;
3 - Redução da aplicação de produtos fitofarmacêuticos.

MEDIDAS ADICIONAIS?

Transformação de detritos animais/efluentes pecuários em energia

Alimentação animal

Eficiência hídrica nas atividades quer de produção, quer de limpeza/manutenção

Incentivos à aquisição de equipamentos energeticamente mais eficientes e que promovam a substituição do tipo de combustíveis usado

ZONAS COSTEIRAS E MAR

ADAPTAÇÃO

MEDIDAS

- Elaboração e implementação de programas de monitorização das consequências de dinâmicas costeiras
- Preservação da fauna e flora dunar, importantes para a estabilização da faixa costeira
- Criação de um "berçário" de flora dunar
- Implementação de um sistema de monitorização da dinâmica costeira
- Implementação de sistema de monitorização, vigilância e previsão da dinâmica costeira
- Elaboração do plano de conservação da orla costeira

VOTAÇÃO



PORQUÊ?

Consolidação dunar é prioridade urgente e prioritária, sobretudo em áreas alvo de galgamento marítimo

Consolidação dunar em grande parte do litoral sul do Concelho, designadamente na frente de mar da Reserva Ornitológica de Mindelo, tendo em conta o avanço do mar

Passar do "planejar" e "elaborar" para o "realizar"

MEDIDAS ADICIONAIS?

Impedir com celeridade as pressões urbanísticas junto à zona de risco de inundação e erosão costeira

Remoção de espécies exóticas, criando condições para a proliferação natural da flora dunar autóctone

Impedir e remover construções em áreas de consolidação dunar

Planos de monitorização e conservação da preservação da flora dunar e estabilização da faixa costeira

Manutenção do passado existente em duna primária

Gestão do risco costeiro – incluir elementos como a identificação e sinalização dos locais de risco, sistematização das áreas de risco e das faixas de proteção do POC e PDM através de georreferenciação, elaboração de propostas de intervenção e mitigação dos riscos associados, sistema de avisos e alertas à população no âmbito dos riscos costeiros, elaboração de estudo de previsão de evolução da erosão costeira no âmbito das alterações climáticas



PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE

PARTICIPANTES/ENTIDADES

Vice-Presidência CM Vila do Conde
 Departamento de Projetos e Obras Municipais
 Gabinete Técnico Florestal
 Serviço de Proteção Civil
 Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística
 Divisão Espaço Verde
 Serviços de Ambiente
 Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública
 Planeamento e Estudos Urbanísticos
 Junta de Freguesia de Giló
 União de Freguesias de Vilar e Monteviz
 PSP
 Administração Regional de Saúde do Norte

INDAGUA
 ASCENDI
 CMVA/CIMAR
 INEGI
 Associação FARAS
 Associação PÁ Ante PÁ
 Associação RE.LINE
 Associação Delfina
 Polícia Marítima

MITIGAÇÃO & ADAPTAÇÃO

COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

MEDIDAS

- Plano e ações de formação para Técnicos Municipais relativos a diferentes temáticas em torno da sustentabilidade
- Ações de capacitação de técnicos e decisores políticos na avaliação de vulnerabilidades às alterações climáticas e na gestão adaptativa
- Ações de comunicação e sensibilização associados à biodiversidade, energia, alterações climáticas, saúde: causas, impactos e vulnerabilidades para a comunidade em geral e comunidade educativa
- Ações de sensibilização sobre mecanismos de ajuda financeira para que privados possam recorrer para tornarem os seus edifícios mais sustentáveis
- Criação de mecanismos de apoio ao desenvolvimento e implementação de projetos de ID para a mitigação e adaptação às alterações climáticas
- Desenvolvimento de campanhas com vista à redução do consumo de água e energia em edifícios escolares, associativos e municipais, tendo em vista a diminuição de custos e emissões.

VOTAÇÃO



PORQUÊ?

Mudar mentalidades através de ações junto da comunidade escolar

MEDIDAS ADICIONAIS?

Orçamento participativo

Apoio da CMVC a candidaturas ao FA para apoio a associações ambientais locais (distribuição de fundos)

Adição de uma "coluna" dedicada a esta temática nos vários formatos de comunicação da CM aos vilacondenses – alarga a comunicação e disseminação e chega por via oficial a mais pessoas

Criação de um "Centro" Municipal de Energia, Ar e Clima

Disponibilização de fundos para aplicação em projetos (existentes e em desenvolvimento) ligados à economia circular local

Realização de workshops direcionados às práticas associadas aos 9R's

Explicação do significado das taxas que surgem nas faturas que, muitas vezes, são erradamente interpretadas pelos consumidores/pagadores – Criação de balcão único de atendimento a cidadãos sobre o tema energia



PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE

PARTICIPANTES/ENTIDADES

Vice-Presidência CM Vila do Conde	INDAQUA
Departamento de Projetos e Obras Municipais	ASCENDI
Gabinete Técnico Florestal	CMVA/CIMAR
Serviço de Proteção Civil	INGE
Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística	Associação PAPAS
Divisão Espagos Verdes	Associação P4 Anta Pê
Serviços de Ambiente	Associação RE.LINE
Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública	Associação Delintra
Planeamento e Estudos Urbanísticos	Policia Maritima
Junta de Freguesia de Gillo	
União de Freguesias de Vilar e Mosteirô	
PSP	
Administração Regional de Saúde do Norte	

MITIGAÇÃO

MOBILIDADE

MEDIDAS

- Eletrificação do transporte ligeiro privado, do transporte pesado de mercadorias e de passageiros
- Gratuitidade do acesso ao transporte público - Metro
- Maior incorporação de biocombustíveis nos combustíveis fósseis
- Alargamento da rede de ciclovias e infraestruturas pedonais
- Diminuição das necessidades de transporte (ex. teletrabalho)

VOTAÇÃO

Consolidação
da rede
ciclável

bicicletas
elétricas
partilhadas

da rede
pedonal

PORQUÊ?

Estratégia de geral mobilidade para o município (cruzamento de matérias de forma estratégica)

Políticas de estacionamiento e regulamento para cargas e descargas

comunidades no desenvolvimento e estratégias

Circulação automóvel: plano que permita articular o espaço canal das vias existentes com o volume de trânsito para resolução de congestionamentos sobretudo na época balnear, do trânsito de atravessamento e da melhoria na fluidez de trânsito em geral

Intermodalidade
(pedonal, ciclável, TP
rodoviário, Metro,
serviço de táxi e
veículo privado)

MEDIDAS ADICIONAIS?

Linha de
TP noParticipação na
Semana Europeia da

Tarifário Integrado

Rede de corredores
cicláveis municipais
e intermunicipais

Transporte a
pedido/flexível

Mobilidade elétrica

Transportes
públicos em
diferentes

Portal de apoio
à mobilidade

Incentivo/criação de estratégias para a partilha de viagens em veículos privados, em casos em que os transportes públicos não sejam uma opção.

Criação de comunidades/
redes de ação para
uma mobilidade
mais ativa

RECURSOS HÍDRICOS

MEDIDAS

- Elaboração do plano estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos
- Criação de sistemas de alerta de cheias, inundações e galgamentos
- Substituição dos sistemas unitários por sistemas separativos (águas pluviais e águas residuais)

VOTAÇÃO

PORQUÊ?

Ribeira de Silveiras: descargas poluentes frequentes que inviabilizam a promoção da biodiversidade. É crucial, em paralelo com o restauro da flora, a recuperação urgente desta linha de água

Sistemas unitários em número muito reduzido e devidamente identificados

MEDIDAS ADICIONAIS?

Gestão mais eficiente dos recursos hídricos

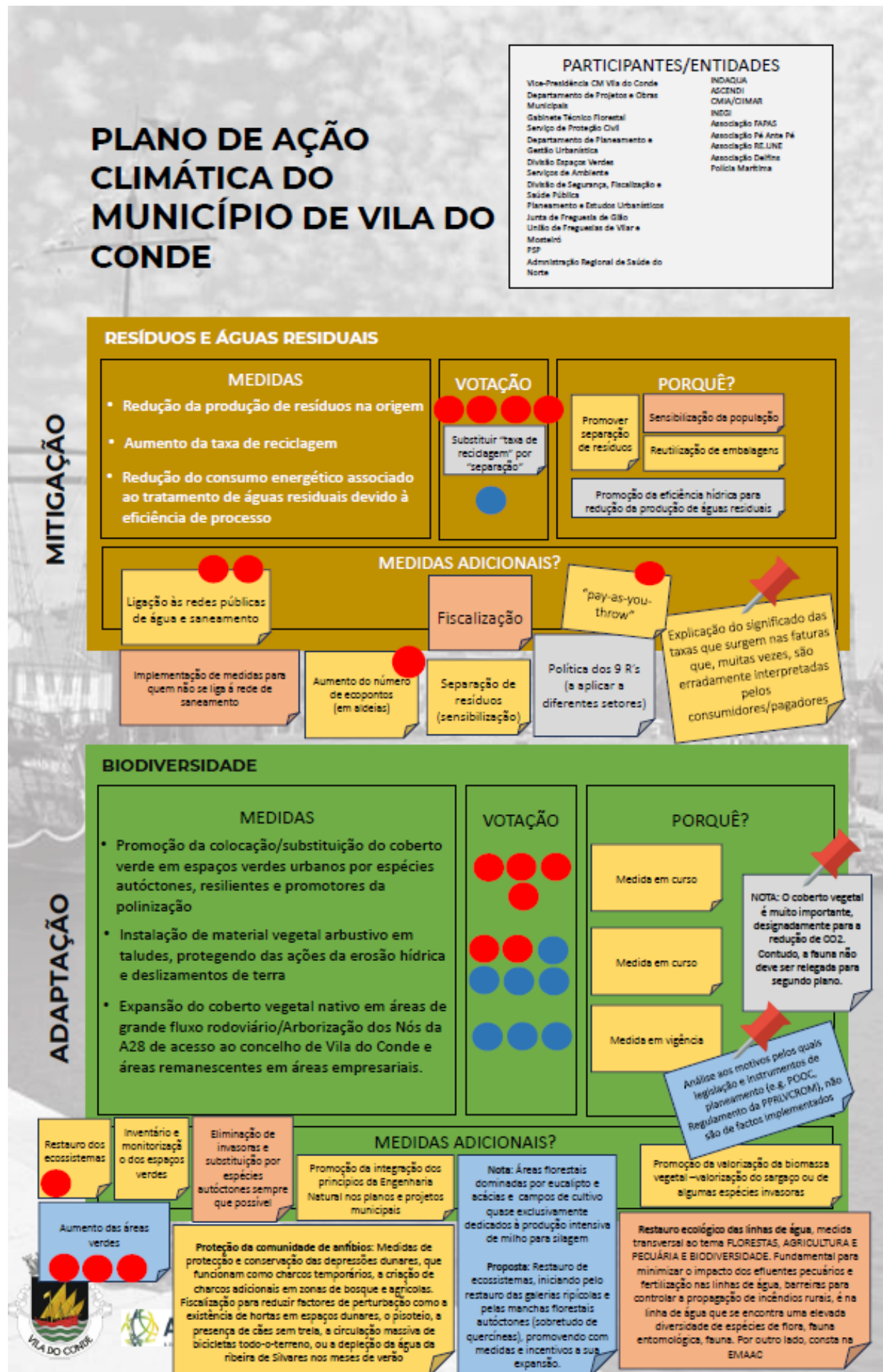
Fiscalização sobre descarga de águas residuais nas linhas de água, uma vez que é um fenómeno recorrente e que limita os serviços de ecossistema que podem prestar

Redução de consumos (sensibilização)

Bacias de

Passar do "planejar" e
"elaborar" para o
"realizar".





Nota: Votação consensual pelo grupo

PARTICIPANTES/ENTIDADES

Vice-Presidência CM Vila do Conde

Departamento de Projetos e Obras Municipais

Gabinete Técnico Florestal

Serviço de Proteção Civil

Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística

Divisão Espaço Verde

Serviços de Ambiente

Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública

Planeamento e Estudos Urbanísticos

Junta de Freguesia de Giló

União de Freguesias de Vilar e Mosteirô

PSP

Administração Regional de Saúde do Norte

INDAGUA

ASCENDI

OMIA/OMAR

INEGI

Associação FARAS

Associação PA Ante PA

Associação RE.LINE

Associação Dwifine

Policia Marítima

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE

MITIGAÇÃO

EDIFÍCIOS

MEDIDAS

- Reabilitação do edificado residencial existente
- Reabilitação energética da habitação social sob gestão municipal
- Reabilitação de edifícios da administração pública local (escolas, piscinas, etc.)
- Reabilitação de edifícios comerciais e de instalações industriais
- Eficiência energética em equipamentos residenciais (máquinas de lavar, bombas de calor, etc.)
- Produção renovável para autoconsumo e comunidades de energia

VOTAÇÃO

2

1

3

PORQUÊ?

CM tem influência limitada junto de privados mas consegue atuar nas instalações sob sua tutela

Dificuldade de promover investimento privado (residencial, comércio, indústria)

Incentivo à tributação em sede de IMI para edifícios que, na reabilitação, alcancem A/A+ e que na construção nova vão além dos standards legais

MEDIDAS ADICIONAIS?

Incentivos à construção aquando da reabilitação de edifícios em áreas de reabilitação urbana (ARU)

ADAPTAÇÃO

EDIFÍCIOS

MEDIDAS

- Combate à pobreza energética no edificado habitado por populações socialmente vulneráveis (inclui habitação social, cooperativas e associações)
- Elaboração de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas
- Avaliação do potencial e possibilidade de instalação de coberturas ou paredes verdes
- Criação do programa municipal de incentivos à eficiência hídrica dos edifícios

VOTAÇÃO

1

2

PORQUÊ?

População vulnerável geralmente consome grandes quantidades de energia por exemplo para aquecimento (para colmatar necessidades imediatas), o que provoca futuras elevadas. É necessário atuar na melhoria do edificado e na literacia para estas pessoas terem melhores níveis de conforto térmico.

Eficiência hídrica em edifícios entendida como uma necessidade face à relação água-energia, necessidade de garantir acesso a água de boa qualidade e de reduzir a necessidade de tratamento

Reforço da rede de medição e monitorização da qualidade do ar

Sensibilização da comunidade, com foco nas escolas, para aplicação de boas práticas e valorização dos recursos em geral (ambiente e energia)

MEDIDAS ADICIONAIS?

Vigilância e controlo de vetores transmissores de doenças – identificação e análise de potenciais locais de proliferação de vetores, elaboração de medidas de eliminação ou redução de potenciais locais de proliferação e/ou controlo de vetores ou informação e sensibilização às entidades envolvidas sobre as medidas recomendadas

Nota: Votação consensual pelo grupo

PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE VILA DO CONDE

PARTICIPANTES/ENTIDADES

Vice-Presidência CM Vila do Conde
Departamento de Projetos e Obras Municipais
Gabinete Técnico Florestal
Serviço de Proteção Civil
Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística
Divisão Espaços Verdes
Serviços de Ambiente
Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública
Planeamento e Estudos Urbanísticos
Junta de Freguesia de Giló
União de Freguesias de Vila e Montaleiro
PSP
Administração Regional de Saúde do Norte

INDAQUIA
AGCENDI
CIMA/CIMAR
INCOI
Associação TABAS
Associação P4 Anta P4
Associação RE.LINE
Associação Delima
Polícia Marítima

MITIGAÇÃO

INDÚSTRIA E PROCESSOS INDUSTRIAIS

MEDIDAS	VOTAÇÃO	PORQUÊ?
- Instalação de sistemas de gestão e controlo em processos produtivos - Substituição da iluminação de naves industriais por LED - Substituição de equipamentos (ex. motores elétricos), instalação de variadores eletrónicos de velocidade, redução de perdas em sistemas de ar comprimido, etc. - Produção renovável em instalações industriais	3 1 2	Mais difícil implementação (custo elevado) mas grandes poupanças associadas Fácil implementação, custos reduzidos, retorno rápido Substituição de equipamento é geralmente dispendiosa Grandes áreas disponíveis

MEDIDAS ADICIONAIS?

Incentivos à aquisição de sistemas de gestão técnica centralizada (GTC)

Incentivos através do derrama municipal a indústrias que promovam boas práticas energéticas

Apoio à criação das infra-estruturas necessárias para aplicação de medidas de maior alcance em termos de sustentabilidade na produção e processos industriais

Promoção da utilização/aplicação de incentivos à sensorização de linhas de produção – maior eficiência a todos os níveis, adicionalmente capacidade de previsão de necessidades de paragens ou antecipada de avarias e problemas técnicos de várias ordens – diminui os excedentes e a criação de resíduos/sobras

ADAPTAÇÃO

FLORESTA

MEDIDAS	VOTAÇÃO	PORQUÊ?
- Implementação do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios - Elaboração do cadastro florestal municipal - Gestão de espaços florestais e restauro ecológico	1 2	NOTA: Plano em vigor até dezembro de 2024. Após esta data serão substituídos pelos Programas Municipais de Execução que devem adaptar ao programa sub-regional de gestão integrada de fogos rurais NOTA: Elaboração do Cadastro de Propriedade Rústica NOTA: Muito importante mas de difícil gestão num curto médio prazo

MEDIDAS ADICIONAIS?

Controlo de proliferação de espécies invasoras/exóticas no território rural e terrenos industriais (na proximidade da A28) por parte de proprietários/concessionários

Prioridade deverá ser a gestão dos espaços florestais onde dominam as espécies invasoras

Apoio aos proprietários na aplicação das medidas de limpeza das suas áreas verdes (possibilidade de aluguer de maquinaria específica a preços atrativos pelo efeito de escala/criação de comunidade com necessidades comuns; possibilidade de sub-contratação do serviço à CMV rentabilizando equipamentos já existentes, etc...).

Requalificação das linhas de água, fundamentais para o controlo de incêndios rurais e para a promoção da biodiversidade

Desenvolvimento e implementação de Estratégia de Sensibilização direcionada a todos os municípios e comunidade escolar, sobre a importância do arvoredo urbano e vegetação em geral, enquanto, mitigadora dos efeitos causados pelas alterações climáticas, dos efeitos positivos sobre a saúde pública e o impacto no equilíbrio da biodiversidade urbana

Reserva Ornitológica de Mindelo: Aciúbas e a Erva-das-pampas são invasoras que devem ser eliminadas para o restauro do ecossistema local.

Elaboração de projetos de Parques e Espaços verdes que incluam diferentes infraestruturas, tais como bacias de retenção, estrategicamente construídas, mediante a localização, níveis de permeabilização e topografia, com vista à recolha de águas pluviais em momentos de grande intensidade pluviométrica. Estas bacias devem ser construídas com volume e materiais que permitam a absorção de águas rápidas, para o subsolo, assim como eventual uso de águas para rega



ANEXO 2 - FICHAS DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO							
Opção de adaptação nº 1		Atualização periódica do PMAC					
Medida							
Medida nº 1.1		Monitorizar a implementação do Plano de ação e a respetiva atualização					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Esta medida envolve a implementação de um sistema de monitorização abrangente para avaliar de forma contínua os principais impactes identificados no âmbito do PMAC. Esta abordagem visa garantir que os efeitos resultantes da sua implementação, sejam eles positivos ou negativos, sejam medidos, documentados e analisados ao longo do tempo, de maneira sistemática. A recolha regular de dados é uma etapa fundamental deste processo, envolvendo a obtenção de informações relevantes em intervalos definidos, de acordo com a especificidade do impacte. Esta recolha pode abranger desde medições precisas até pesquisa bibliográfica, entrevistas ou análise de dados existentes. Uma vez que os dados são recolhidos, deverão passar por uma análise detalhada para compreender o alcance e a magnitude dos impactes. As interpretações desses resultados são essenciais na tomada de decisões informadas e na possibilidade de ajustar a estratégia de medidas e ações, se necessário. Assim, esta medida oferece uma abordagem adaptativa e orientada por dados, permitindo uma adaptação rápida às mudanças e desafios que possam ocorrer. Isso leva a uma gestão mais eficiente de riscos e à maximização do impacto positivo do PMAC, resultando num sucesso sustentável a longo prazo.							
Objetivos							
Garantir que os efeitos, positivos ou negativos, resultantes da implementação sejam medidos, registados e analisados de maneira sistemática ao longo do tempo.							
Metodologia de implementação							
- Identificação prévia de impactes. - Definição de indicadores mensuráveis. - Recolha de dados regularmente. - Análise e interpretação dos dados. - Avaliação comparativa. - Feedback para tomada de decisão. - Melhoria contínua.							
Incidência territorial			Todo o território municipal				
Prioridade			8				
Serviços responsáveis			Divisão de Ambiente e Conservação da Natureza				
Parceiros			Municipais: Todos as divisões municipais, Representantes de Juntas de Freguesia.				
			Externos: Agência de Energia do Porto, Parceiros da Autarquia				
Grau de dificuldade de Implementação			Reduzido				
Prazo de execução			2024-2030				

Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	- Dificuldade na recolha de alguns dados - Disponibilidade por parte da equipa para recolha, análise e interpretação dos dados
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Portugal 2030, Fundo Ambiental, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Monitorização dos impactes identificados	Todas as medidas do PMAC
Metodologia de monitorização	Registo e documentação das ações monitorização efetuadas

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO							
Opção de adaptação nº 1	Atualização periódica do PMAC						
Medida							
Medida nº 1.2	Proceder à elaboração dos relatórios e documentos necessários para responder às obrigações legais e do Pacto dos Autarcas						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Esta medida envolve a criação e manutenção de relatórios e documentos que atendam às obrigações legais locais e aos compromissos assumidos no Pacto dos Autarcas. O objetivo principal é garantir a conformidade do município de Vila do Conde com as regulamentações pertinentes, bem como fornecer informações necessárias para acompanhar o progresso e o desempenho na área de ação climática. Esta medida incluirá a recolha e apresentação de dados relacionados a emissões de gases de efeito estufa, uso de energia, medidas de mitigação e adaptação, e outros indicadores relevantes. Essa documentação não apenas assegura a responsabilidade legal, mas também fornece uma base sólida para a tomada de decisões informadas e a comunicação transparente sobre o progresso do município em direção a um futuro mais sustentável e resiliente às mudanças climáticas.							
Objetivos							
Assegurar que as obrigações legais, bem como a documentação necessária, são preparadas de acordo com os requisitos.							
Metodologia de implementação							
- Identificação prévia de impactes. - Definição de indicadores mensuráveis. - Recolha de dados regularmente. - Caso se verifique, atualização do perfil nas bases de dados europeias. - Análise e interpretação dos dados. - Avaliação comparativa. - Feedback para tomada de decisão. - Melhoria contínua.							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	7						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Conservação da Natureza						
Parceiros	Municipais: serviços municipais, Juntas de Freguesia. Externos: Agência de Energia do Porto, Parceiros da Autarquia						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						

Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	- Dificuldade na recolha de alguns dados - Disponibilidade por parte da equipa para recolha, análise e interpretação dos dados
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Portugal 2030, Fundo Ambiental, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Monitorização dos impactes identificados	Todas as medidas do PMAC
Percentagem de execução dos documentos e formulários necessários à implementação do Pacto de Autarcas	100%
Metodologia de monitorização	Registo e documentação das ações de monitorização efetuadas

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

Opção de adaptação nº 1	Atualização periódica do PMAC						
Medida							
Medida nº 1.3	Elaboração de Plano de Divulgação e Comunicação do PMAC de Vila do Conde						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Num mundo cada vez mais interligado digitalmente e cada vez mais informado, a eficácia de qualquer iniciativa ou plano depende significativamente de como é comunicada ao público-alvo. Nesse contexto, um Plano de Divulgação e Comunicação do PMAC de Vila do Conde bem estruturado desempenha um papel crucial para garantir que a mensagem alcance as pessoas certas no momento pretendido. Em suma, um Plano de Divulgação e Comunicação bem elaborado é essencial para maximizar o impacto do PMAC. Com objetivos claros, uma compreensão profunda do público-alvo e a seleção estratégica de canais de comunicação, é possível alcançar resultados significativos e duradouros. A capacidade de avaliar, adaptar e incorporar feedback garantirá que a estratégia de comunicação permaneça eficaz e relevante ao longo do tempo.							
Objetivos							
- Aumentar o conhecimento dos munícipes relativamente à temática da mitigação e adaptação às alterações climáticas. - Gerar interesse e envolvimento da população. - Gerar consciência social e mudança comportamental.							
Metodologia de implementação							
- Definição de objetivos claros para o plano. - Identificação do público-alvo. - Seleção de canais de comunicação. - Criação de conteúdo relevante. - Calendarização de divulgação do conteúdo. - Avaliação e adaptação. - Incorporação de feedback.							
Incidência territorial			Todo o território municipal				
Prioridade			10				
Serviços responsáveis			Divisão de Ambiente e Conservação da Natureza				

Parceiros	Municipais: Serviços Municipais, Juntas de Freguesia, Agrupamentos de escolas. Externos: Meios de comunicação locais, Comunidade Intermunicipal, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde, Ciência Viva de Vila do Conde, CIIMAR, CIBIO, ONGs.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	Não existir envolvimento suficiente da população, diminuindo o alcance do plano
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Percentagem da população alcançada	30% da população municipal
Percentagem dos meios de comunicação utilizados	60% dos meios de comunicação locais
Metodologia de monitorização	- Registo das notícias acerca do PMAC de Vila do Conde - Registo do número de downloads do PMAC no website da Câmara de Vila do Conde

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO							
Opção de adaptação nº 2	Plano de formação e ação de educação, sensibilização e comunicação						
Medida							
Medida nº 2.1	Plano e ações de formação para técnicos municipais e decisores políticos em matérias de alterações climáticas e sustentabilidade						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAEC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
O desconhecimento dos cidadãos e dos técnicos sobre a temática das alterações climáticas e sustentabilidade, os seus riscos e consequências, pode inviabilizar a implementação de medidas de adaptação de uma forma eficaz e eficiente. Apenas com uma compreensão aprofundada sobre estes temas é possível levar a cabo alterações de políticas, comportamentos e ações que produzam impacto positivo na adaptação às alterações climáticas e desenvolvimento sustentável. Desta forma, é fulcral desenvolver e implementar instrumentos que permitam capacitar os técnicos e decisores políticos sobre estas problemáticas, fornecendo o conhecimento que levará a uma melhor compreensão e consciencialização, que permitirão incluir nas tomadas de decisão políticas as medidas de adaptação às alterações climáticas e assim melhorar a sua eficácia e disseminação de efeitos. Com esta medida pretende-se elaborar um plano de capacitação que vise agilizar e tornar mais imediata a avaliação de vulnerabilidades às alterações climáticas e na gestão adaptativa por parte de técnicos e decisores políticos locais, encurtando o período no processo de tomada de conhecimento e implementação da decisão, de forma a minimizar os efeitos das alterações climáticas.							
Objetivos							
- Aumentar o nível conhecimento dos técnicos e decisores políticos para as alterações climáticas e sustentabilidade. - Aumentar a adoção de políticas que favoreçam a adaptação às alterações climáticas e sustentabilidade. - Aumentar a eficiência das medidas de adaptação às alterações climáticas a serem implementadas.							
Metodologia de implementação							
- Definição das ações a dinamizar. - Definição do público-alvo a abranger em cada ação. - Definição das ferramentas e formadores a serem utilizados.							

- Realização das ações de capacitação. - Avaliação da eficácia das ações de capacitação.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	7
Serviços responsáveis	Departamento de Gestão de Recursos Humanos
Parceiros	Municipais: Divisões Municipais, Representantes de Juntas de Freguesia.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	- Fraca adesão, por qualquer uma das partes. - Falta de aplicação dos planos de capacitação.
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de ações de capacitação dinamizadas	1 por ano
Número de técnicos abrangidos	50% dos técnicos envolvidos no PMAC
Metodologia de monitorização	- Registo e reporte das ações realizadas. - Realização de questionários no final das ações.

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

Opção de adaptação nº 2	Plano de formação e ação de educação, sensibilização e comunicação						
Medida							
Medida nº 2.2	Ações de comunicação e sensibilização associadas à biodiversidade, energia, alterações climáticas, saúde: causas, impactos e vulnerabilidades para a comunidade em geral e comunidade educativa						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Esta medida envolve a implementação de ações abrangentes de comunicação e sensibilização destinadas a informar a comunidade em geral e a comunidade educativa em Vila do Conde sobre tópicos cruciais, como biodiversidade, energia, alterações climáticas e saúde. Por meio dessas iniciativas, o município procurará destacar as causas, impactos e vulnerabilidades associadas a esses temas, aumentando a consciencialização e o entendimento das questões climáticas e ambientais. As ações de comunicação podem incluir campanhas de informação, eventos educacionais, workshops, publicações e a promoção de boas práticas sustentáveis. Ao capacitar a comunidade e a educação local com esse conhecimento, a medida visa mobilizar ações individuais e coletivas que contribuam para um município mais consciente e preparado para enfrentar os desafios climáticos e ambientais.							
Objetivos							
Aumentar o nível de conhecimento da comunidade em geral e da comunidade educativa relativamente aos tópicos da biodiversidade, energia, alterações climáticas e saúde.							
Metodologia de implementação							
- Definição das ações a dinamizar. - Definição do público-alvo a abranger em cada ação. - Definição das ferramentas e formadores a serem utilizados. - Realização das ações de comunicação e sensibilização. - Avaliação da eficácia das ações implementadas.							

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Conservação da Natureza
Parceiros	Municipais: Divisões municipais e Representantes de Juntas de Freguesia e Agrupamentos Escolares do Concelho. Externos: Comunidade Intermunicipal, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde, Ciência Viva de Vila do Conde, CIIMAR, CIBIO, ONGs
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	Planeamento deste tipo de ações requer esforços de tempo alocado por parte dos coordenadores, portanto criando um risco de sobrecarga de tarefas
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de ações de capacitação dinamizadas	3 por ano
Metodologia de monitorização	- Registo e reporte das ações realizadas. - Realização de questionários no final das ações.

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO							
Opção de adaptação nº 2	Plano de formação e ação de educação, sensibilização e comunicação						
Medida							
Medida nº 2.3	Ações de sensibilização sobre mecanismos de apoio a cidadãos para que possam implementar medidas de adaptação						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Esta medida concentra-se na promoção da consciencialização sobre os mecanismos de apoio disponíveis para os cidadãos de Vila do Conde que desejam implementar medidas de adaptação às mudanças climáticas (tais como medidas de eficiência energética nas suas habitações ou de reaproveitamento das águas pluviais). O objetivo principal é informar a comunidade sobre os recursos, incentivos e assistência disponíveis para facilitar a adoção de práticas e estratégias que tornem a comunidade mais resiliente aos impactos das mudanças climáticas. Isso pode incluir programas de subsídios, orientação técnica, informações sobre medidas específicas de adaptação e outros recursos relevantes. Essas ações de sensibilização visam capacitar os cidadãos a tomar medidas concretas para proteger as suas propriedades, saúde e bem-estar face à evolução dos desafios climáticos, ao mesmo tempo em que contribuem para o fortalecimento da resiliência da comunidade como um todo.							
Objetivos							
Informar a comunidade sobre os recursos, incentivos e assistência disponíveis para facilitar a adoção de práticas e estratégias que tornem a comunidade mais resiliente aos impactos das alterações climáticas.							
Metodologia de implementação							
Definição das ações a dinamizar.							

• Articulação com outras entidades locais/regionais que possam contribuir para sinergias positivas (tais como o projeto Porto Energy Hub). • Definição do público-alvo a abranger em cada ação. • Definição das ferramentas a serem utilizadas. • Realização das ações de comunicação e sensibilização. • Avaliação da eficácia das ações implementadas.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	Municipais: Divisões Municipais, Representantes de Juntas de Freguesia, Agrupamentos Escolares do concelho. Externos: Comunidade Intermunicipal, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde, Ciência Viva de Vila do Conde, CIIMAR, CIBIO, ONGs
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	• Planeamento deste tipo de ações requer esforços de tempo alocado por parte dos coordenadores, portanto criando um risco de sobrecarga de tarefas
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de ações de capacitação dinamizadas	2 por ano
Metodologia de monitorização	• Registo e reporte das ações realizadas. • Realização de questionários no final das ações.

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

Opção de adaptação nº 2	Plano de formação e ação de educação, sensibilização e comunicação						
Medida							
Medida nº 2.4	Criação de mecanismos de divulgação dos resultados de monitorização e avaliação de âmbito municipal						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Dado o nível ainda limitado de conhecimento da população em relação às alterações climáticas, é uma prioridade estabelecer métodos que facilitem a disseminação dos resultados obtidos através da implementação das diversas medidas, iniciativas e projetos contemplados no PMAC de Vila do Conde. Nesse sentido, a intenção é promover a divulgação de indicadores claros e objetivos que evidenciem os avanços concretos alcançados. Exemplos desses indicadores incluem, por exemplo, a quantidade de espécies autóctones que foram plantadas, o número de indivíduos impactados pelas atividades de sensibilização, bem como a magnitude da conversão de áreas impermeáveis em espaços permeáveis, entre outros. Este tipo de informação deverá ainda ser publicada nos sítios de internet e de comunicação social do Município de Vila do Conde. Assim, a equipa responsável pela elaboração da informação relativa aos resultados da monitorização deverá articular-se com a restante equipa interna do Município responsável pela comunicação institucional, de forma a adaptar o tipo e formato do conteúdo desenvolvido aos processos de comunicação internos (como por exemplo, layouts, fontes ou dimensionamento das imagens).							

Garantir a comunicação efetiva desses indicadores permitirá à população compreender de maneira tangível os resultados positivos que estão a ser obtidos através do PMAC. Além disso, essa abordagem contribuirá para aumentar a consciência pública sobre a importância das medidas adotadas para combater os efeitos das alterações climáticas e incentivar um maior envolvimento e apoio da comunidade.

Objetivos

- Melhorar a comunicação com a comunidade.
- Sensibilizar a comunidade para as alterações climáticas.
- Informar os munícipes sobre as ações levadas a cabo pelo Município e o seu impacto.
- Reforçar o conteúdo publicado através dos meios de comunicação do Município (website e redes sociais) com conteúdo dos resultados do PMAC.

Metodologia de implementação

- Análise e processamento da informação relativa aos resultados dos processos de monitorização.
- Identificação da informação relevante a ser disseminada junto da população do Município, com particular foco nos resultados da implementação do PMAC de Vila do Conde.
- Seleção de canais de comunicação.
- Criação de conteúdo relevante.
- Calendarização de divulgação do conteúdo.
- Avaliação e adaptação.
- Incorporação de feedback.
- Publicação do conteúdo nos canais adequados, com principal foco nos canais internos do Município.

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	Municipais: Divisões Municipais, Representantes de Juntas de Freguesia Externos: Meios de comunicação locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	• Baixo número de munícipes a aceder à informação disponível
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Monitorização das visualizações dos dados divulgados	100/ano
Metodologia de monitorização	• Registo do número de visualizações do conteúdo produzido

1. COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

Opção de adaptação nº 3	Promoção de Investigação e Inovação						
Medida							
Medida nº 3.1	Criação de mecanismos de apoio ao desenvolvimento e implementação de projetos de IDI para a mitigação e adaptação às alterações climáticas						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+		+	+	+	
Descrição							

Esta medida é um passo essencial na promoção da inovação e da resiliência face às mudanças climáticas em Vila do Conde. Com a criação de mecanismos de apoio ao desenvolvimento e implementação de projetos de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) voltados para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, o município buscará catalisar soluções criativas e eficazes que atendam às necessidades locais. Ao facilitar o acesso a financiamento, expertise técnica e parcerias estratégicas, esses mecanismos proporcionam às partes interessadas, como empresas, instituições de ensino e organizações da sociedade civil, a capacidade de colaborar e conduzir projetos inovadores.

Além disso, esses projetos podem abranger uma ampla gama de setores, desde a melhoria da eficiência energética em edifícios até a promoção de práticas agrícolas sustentáveis, contribuindo assim para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa e o fortalecimento da resiliência da comunidade às mudanças climáticas. Dessa forma, a medida não apenas impulsiona o progresso local, mas também posiciona Vila do Conde como um centro de excelência em ação climática e inovação, servindo de exemplo para outras comunidades enfrentando desafios similares.

Essa medida não só incentiva o desenvolvimento de projetos locais de IDI para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, mas também cria uma plataforma para aproveitar as oportunidades de financiamento disponíveis a nível europeu. A União Europeia oferece diversos programas e iniciativas de financiamento que apoiam projetos relacionados às mudanças climáticas e à sustentabilidade. Ao estabelecer mecanismos de apoio eficazes, Vila do Conde está bem posicionada para aceder a estes recursos, promovendo a colaboração e a participação em projetos internacionais. A participação em iniciativas europeias não apenas proporciona financiamento adicional, mas também permite que o município compartilhe conhecimentos e melhores práticas com outras regiões, criando uma rede de colaboração valiosa para enfrentar os desafios climáticos comuns. Destaca-se, neste contexto, a oportunidade de parceria com instituições de investigação já no território (exemplo do Pólo de Vairão, da Universidade do Porto, com foco em Agricultura e Veterinária).

De forma a gerir de forma eficiente os novos mecanismos de alto interesse para o Município de Vila do Conde, poderá ser interessante considerar uma equipa interna dedicada a gerir o tipo de mecanismos e oportunidades. A principal vantagem da aposta numa equipa independente passa pela necessidade de criar sinergias interdisciplinares (dentro das várias equipas do município), bem como de dar resposta às necessidades específicas de captação de projetos internacionais (como por exemplo: escrita de projetos em inglês técnico).

Objetivos

- Reforçar o posicionamento do município de Vila do Conde nas redes de inovação e desenvolvimento no contexto das alterações climáticas e adaptação.
- Reforçar o posicionamento do município de Vila do Conde nas redes de inovação e desenvolvimento no contexto europeu e internacional.

Metodologia de implementação

- Considerar a necessidade de criação de equipa interna especialmente focada na promoção e captação de mecanismos de inovação e desenvolvimento.
- Elencar oportunidades de financiamento especializado e internacional.
- Reforçar os contactos com organizações privadas e públicas com experiência em projetos de inovação e desenvolvimento nas temáticas de alterações climáticas.
- Estabelecer consórcios para projetos ligados ao município (como por exemplo: implementar “living labs”).
- Escrever e integrar candidaturas a projetos europeus.
- Gerir e assegurar a implementação dos projetos de inovação captados.
- Publicação dos resultados nos canais adequados.

Incidência territorial

Todo o território municipal

Prioridade

5

Serviços responsáveis

Serviço de Fundos Comunitários e Apoio ao Empreendedorismo

Parceiros

Municipais: Divisão de Ambiente, Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação, Divisão de Espaços Verdes e Jardins, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística, Departamento de Projetos e Obras Municipais, Representantes de Juntas de Freguesia
 Externos: Meios de comunicação locais, Comunidade Intermunicipal, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde, Ciência Viva de Vila do Conde, CIIMAR, CIBIO, ONGs

Grau de dificuldade de Implementação

Elevado

Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	- Necessidade de integrar competências altamente especializadas e inovadoras nos processos atuais. - Dificuldade de motivar técnicos municipais para integrar em equipas de projetos de inovação e desenvolvimento.
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundos europeus (por exemplo: Horizon Europe ou <i>Life</i>)
Indicador de realização	Meta
Candidaturas submetidas	Candidatura a 10% dos avisos de Fundos que sejam exequíveis e adequados ao plano e aos objetivos do Município.
Metodologia de monitorização	- Número de projetos europeus captados - Número de candidaturas submetidas

2. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO							
Opção de adaptação nº 4	Monitorização e avaliação dos descritores ambientais						
Medida							
Medida nº 4.1	Monitorização enquanto ferramenta estratégica						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+				+		
Descrição							
A monitorização deve ser entendida como uma ferramenta estratégica fundamental para o território de Vila do Conde. Uma monitorização consistente e abrangente permite acompanhar e avaliar o progresso das ações e políticas relacionadas às mudanças climáticas e à sustentabilidade. Além disso, envolve o desenvolvimento de estudos e ações que visam contribuir para a execução deste Plano e sua atualização, tendo em vista a melhoria contínua. Isso garante que o Plano esteja sempre alinhado com as melhores práticas e as necessidades em evolução. Esta medida também inclui a implementação e desenvolvimento de redes de monitorização dos descritores ambientais, climáticos e energéticos. As redes devem permitir uma recolha eficiente de dados relevantes e a análise de indicadores-chave, disponibilizando informações valiosas para a tomada de decisões suportadas em evidências. Além disso, a medida deve promover o desenvolvimento de ferramentas e instrumentos de previsão que permitam atuar sobre eventos climáticos. Esta capacidade permitirá aumentar a capacidade do município de se preparar para situações de emergência e minimizar impactos adversos. Ao adotar uma abordagem abrangente à monitorização e previsão, Vila do Conde estará a investir numa base sólida para a construção de um território mais resiliente e sustentável, garantindo transparência, responsabilidade e melhoria contínua.							
Objetivos							
Dotar o território e a decisão estratégica de Vila do Conde com novas ferramentas de monitorização e previsão climática e ambiental							
Metodologia de implementação							
- Desenvolver estudos e ações que visem contribuir para a execução deste Plano e da sua atualização tendo em vista a melhoria contínua. - Implementar e desenvolver redes de monitorização dos descritores ambientais, climáticos e energéticos. - Promover o desenvolvimento de ferramentas e instrumentos de previsão que permitam atuar sobre eventos climáticos. - Definir uma equipa de trabalho e responsabilidades sobre a operacionalização dos mecanismos de monitorização, desde a recolha de dados ao suporte de apoio à decisão. - Publicação dos resultados nos canais adequados.							
Incidência territorial			Todo o território municipal				

Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Conservação da Natureza
Parceiros	Municipais: Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação, Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística, Departamento de Projetos e Obras Municipais, Representantes de Juntas de Freguesia. Externos: Meios de comunicação locais, Comunidade Intermunicipal, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde, Ciência Viva de Vila do Conde, CIIMAR, CIBIO, ONGs
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	• Custos de implementação de serviços e equipamentos de monitorização. • Manutenção de serviços de monitorização (recursos humanos e técnicos necessários)
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundos Ambiental
Indicador de realização	Meta
Implementação da Monitorização enquanto ferramenta estratégica	Sim
Metodologia de monitorização	• Sistema de monitorização e servidores locais/nuvem para armazenamento dos dados recolhidos

2. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO

Opção de adaptação nº 4	Monitorização e avaliação dos descritores ambientais						
Medida							
Medida nº 4.2	Criação de Sistemas de Alerta e Respostas dos caudais de rios e zonas inundáveis						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+				+		
Descrição							
Esta medida visa estabelecer uma infraestrutura técnica para recolher, analisar e acompanhar de forma contínua e precisa os dados relativos aos caudais (vazão) dos rios, linhas de água e zonas inundáveis do Município de Vila do Conde. A monitorização desempenha um papel crucial na gestão de recursos hídricos, prevenção de desastres naturais e tomada de decisões informadas. Esta medida reforça a Medida 4.1, que visa a promoção da monitorização enquanto ferramenta estratégica para o território de Vila do Conde, no entanto, reforça a importância de criar um sistema de alerta para mitigar riscos de inundações e cheias. Com esta medida pretende-se obter informações confiáveis e atualizadas sobre os caudais dos rios, permitindo uma melhor compreensão dos padrões hidrológicos, previsão de eventos extremos, gestão sustentável dos recursos hídricos e redução de riscos associados a inundações e outros problemas relacionados à água. A manutenção regular é essencial para garantir a precisão e a confiabilidade dos dados.							
Objetivos							
• Criar um sistema de alerta.							
Metodologia de implementação							
• Aquisição, instalação e calibração dos equipamentos necessários;							

- Definição de protocolos de recolha, processamento e análise dos dados; - Formação do pessoal necessário; - Manutenção dos equipamentos e da rede.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	Municipais: Proteção Civil, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística, Departamento de Projetos e Obras Municipais, Representantes de Juntas de Freguesia. Externos: Comunidade Intermunicipal, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde, Ciência Viva de Vila do Conde, CIIMAR, CIBIO, ONGs
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	- Prioridades de investimento; - Know-how tecnológico da equipa a ser envolvida; - Inexistência de histórico.
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundos Ambiental
Indicador de realização	Meta
Criação de um sistema de alerta	sim
Metodologia de monitorização	Sistema de monitorização e servidores locais/nuvem para armazenamento dos dados recolhidos

3. BIODIVERSIDADE							
Opção de adaptação nº 5		Promoção da Biodiversidade					
Medida							
Medida nº 5.1		Aumento/Beneficiação dos corredores ecológicos					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+		+		+
Descrição							
Os corredores ecológicos são infraestruturas verdes que permitem a conexão entre áreas naturais divididas por ação humana, mitigando assim os efeitos gerados pela fragmentação florestal e expansão urbana desconexa. Estes corredores, além de aumentarem a área de cobertura vegetal, permitem a circulação da fauna e a maior dispersão de sementes, logo o aumento da variedade genética das espécies, colaborando assim para o repovoamento de áreas abandonadas e para a conservação da biodiversidade. Os corredores ecológicos para além da função de união de habitats prioritários, como galerias ripícolas, charcas temporárias, clareiras, rios/ribeiras e suas margens, podem ainda ser utilizados como áreas de lazer e trilhos pedonais. Permitindo, assim, ainda o seu uso pelos cidadãos para atividades de recreio/lazer, desporto, educativas e/ou científicas. Esta medida pretende identificar, mapear e caracterizar os diferentes habitats a interligar, criando elos de comunicação entre eles, fomentando uma teia de conservação e aumento da biodiversidade autóctone e serviços ecossistémicos.							
Objetivos							
• Caracterizar habitats autóctones; • Aumentar a diversidade e quantidade das espécies faunísticas e florísticas;							

• Interligar espaços naturais com interesse em termos de biodiversidade; • Aumentar a área global de espaços verdes urbanos.	
Metodologia de implementação	
• Identificação dos habitats a intervir; • Identificação do tipo de intervenção a efetuar; • Identificação do tipo de espécies a utilizar nas intervenções; • Implementação das intervenções; • Monitorização e manutenção periódica das intervenções realizadas.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Educação; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação. Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais ambientais, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	• Elevada dispersão de habitats; • Dificuldade na manutenção das intervenções efetuadas; • Propriedades a intervir serem privadas e de pequena dimensão; • Corredores ecológicos cruzarem infraestruturas construídas; • Limitação de recursos financeiros e prioridade política.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Programas INTERREG, Programa LIFE, Municipal, Privados
Indicador de realização	Meta
Realização de um estudo para a criação de corredores ecológicos	Sim
Metodologia de monitorização	• Criação de plano dos corredores criados.

3. BIODIVERSIDADE							
Opção de adaptação nº 5		Promoção da Biodiversidade					
Medida							
Medida nº 5.2		Medidas de promoção da Biodiversidade (infraestruturas de biodiversidade, charcos, polinização, controlo de invasoras e substituição por espécies autóctones)					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+		+		+
Descrição							
Com esta medida pretende-se focar na implementação de ações concretas para promover a biodiversidade em Vila do Conde, abrangendo a criação de infraestruturas dedicadas, como áreas de biodiversidade e charcos. O objetivo é proporcionar habitats sustentáveis para a flora e fauna locais, contribuindo para a preservação e o aumento da diversidade biológica. Além disso, a promoção							

da polinização destaca-se como uma preocupação chave, visando sustentar ecossistemas saudáveis e promover a vitalidade da vida selvagem local. Estas medidas não só enriquecem a paisagem natural, mas também fortalecem os serviços ecossistémicos essenciais para a saúde ambiental e o bem-estar da comunidade, estabelecendo Vila do Conde como um município comprometido com a conservação da biodiversidade e o equilíbrio sustentável dos ecossistemas locais. Esta medida deve ser vista como estrutural e complementar a outras medidas no PMAC, tendo sido amplamente destacada nas sessões de participação com <i>stakeholders</i> locais.	
Objetivos	
• Proporcionar habitats sustentáveis para a flora e fauna locais; • Promover o aumento da diversidade biológica.	
Metodologia de implementação	
• Identificação dos habitats locais; • Identificação do tipo de espécies locais e mecanismos de preservação e promoção da estabilidade dos seus habitats; • Implementação das medidas.	
Incidência territorial	Zonas naturais e principais habitats
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Conservação da Natureza
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística.
	Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde.
Grau de dificuldade de Implementação	Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais ambientais, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.
	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	• Elevada dispersão de habitats; • Dificuldade na manutenção das intervenções efetuadas; • Medida com necessidade de integrar outras medidas (portanto podendo perder força de negociação da sua importância); • Limitação de recursos financeiros e prioridade política.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Programas INTERREG, Programa LIFE, Municipal, Privados
Indicador de realização	Meta
Percentagem de espécies locais identificadas cobertas por medidas	30%
Metodologia de monitorização	Inspeção do estado de preservação das espécies locais.

3. BIODIVERSIDADE							
Opção de adaptação nº 5		Promoção da Biodiversidade					
		Medida					
Medida nº 5.3		Renaturalização/Reabilitação de linhas de água do concelho e galerias ripícolas associadas					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo

+	+	+	+		+		+
Descrição							
A morfologia das linhas de água está sujeita a grandes pressões por ações antropogénicas e os impactes das alterações climáticas, o que poderá afetar significativamente os ecossistemas e todos os setores da sociedade. Para além de afetar a morfologia dos sistemas fluviais, dificultando o escoamento, curso e infiltração, estas pressões afetam a disponibilidade e qualidade do abastecimento de água. A Lei da Água, Lei nº 58/2005, estabelece a necessidade da implementação de medidas para a conservação e a reabilitação da rede hidrográfica e das zonas ribeirinhas, de forma a garantir o seu bom estado ecológico, mas também para garantir: 1) condições de escoamento da água e de sedimentos de caudal médio e extremo e, 2) minimização das situações de risco para pessoas e bens, em situações de cheia. As galerias ripícolas, por constituírem formações de vegetação autóctone nas zonas de transição entre ecossistemas aquáticos e terrestres, possuem a capacidade de estabilizar e regular a temperatura nas margens dos leitos de rios, um aspeto relevante para a mitigação de alterações climáticas, além de reduzirem a velocidade da corrente, atenuando assim os efeitos negativos das cheias. Adicionalmente, no que respeita à fauna, as galerias ripícolas permitem proporcionar abrigo e alimento para as diversas formas de vida terrestre e aquática, promovendo assim o incremento da biodiversidade. Devido a esta elevada importância ecológica, mas também na segurança de pessoas e bens, esta medida visa implementar ações de estabilização das margens e recuperação de galerias ripícolas, através da aplicação de técnicas de engenharia natural, plantação de espécies autóctones e criação de abrigos para a fauna.							
Objetivos							
- Melhorias na qualidade da água no município; - Prevenir e reduzir o risco de cheias urbanas; - Promover a biodiversidade autóctone; - Aumentar o interesse paisagístico e possivelmente fomentar o ecoturismo; - Valorizar o espaço natural e os recursos hídricos.							
Metodologia de implementação							
- Avaliação do histórico de cheias e das zonas vulneráveis; - Medidas de limpeza, reabilitação e estabilização das galerias ripícolas; - Plantação; - Sinalização de pontos críticos para maior frequência de atuação.							
Incidência territorial	Linhas de água do município						
Prioridade	8						
Serviços responsáveis	Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos						
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística.						
	Municipais: Juntas de Freguesia. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, meios de comunicação social locais.						
Grau de dificuldade de Implementação	Médio						
Prazo de execução	2024-2030						
Custo de investimento	€						
Condicionantes e constrangimentos	Limitação de recursos financeiros e prioridade política.						
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Programas INTERREG, Programa LIFE, Municipal						
Indicador de realização	Meta						
Intervenção de áreas de linhas de água e galerias ripícolas recuperadas	Sim						
Áreas de margens estabilizadas	Sim						
Metodologia de monitorização	Inspeção periódica das listas de espaços classificados.						

3. BIODIVERSIDADE

Opção de adaptação nº 6	Mapeamento e valorização dos serviços de ecossistema						
Medida							
Medida nº 6.1	Mapeamento, monitorização e valorização dos serviços de ecossistema do município						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Os serviços de ecossistemas são fundamentais para o bem-estar humano, assim sendo, torna-se necessário considerar os impactes sobre os ecossistemas, bem como sobre os sistemas sociais e económicos associados, para que os decisores políticos beneficiem do máximo de informação possível para a formulação de políticas públicas e ações corretivas e de valorização. Desta forma, torna-se essencial compreender quais os serviços providenciados por um determinado ecossistema, que quantidade destes serviços é necessária no presente e no futuro e o que pode ameaçar o seu fornecimento. A avaliação da qualidade dos ecossistemas é igualmente necessária para aferir sobre a necessidade de ações como o restauro ecológico e a implementação de infraestruturas verdes. As decisões sobre estas matérias devem alicerçar-se numa adequada compreensão dos limites biofísicos dos processos ecológicos, bem como das escalas temporais e espaciais no território em que se inserem. Assim, os serviços de ecossistemas incluem, entre outros, a purificação da água, polinização de culturas, sequestro de carbono, regulação do clima local, entre outros.							
Os serviços de ecossistemas são categorizados em i) serviços de aprovisionamento que correspondem aos produtos fornecidos pelos ecossistemas, como água, alimento e energia; ii) serviços de regulação como a manutenção da qualidade do ar e água, regulação do clima, prevenção de possíveis pragas, controlo da erosão, polinização, assimilação de resíduos, proteção contra cheias e intempéries; iii) serviços culturais que correspondem aos benefícios não-materiais que as pessoas podem obter, como estética paisagística, educação ambiental, lazer e recreio, património material e imaterial, ecoturismo; e iv) serviços de suporte necessários para a produção de todos os outros serviços como a formação de solo, produtividade primária, ciclo de nutrientes, entre outros, i.e., serviços que não são diretamente utilizados pelas pessoas.							
A primeira etapa desta medida será a identificação dos biótopos presentes no território de Vila de Conde (p. ex., povoamentos florestais, matos, praias e dunas, rios, hortas e campos, urbano, etc.), procedendo posteriormente à sua devida inventariação, classificação e avaliação quantitativa e qualitativa. De salientar que o Concelho possui uma vasta Frente Atlântica, bem como a Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e a Reserva Ornitológica de Mindelo.							
A eficácia desta medida dependerá de uma abordagem integrada e da colaboração entre diferentes partes interessadas, incluindo o Poder Local, grupos comunitários, organizações ambientais e empresas. O mapeamento, monitorização e valorização dos serviços de ecossistemas são fundamentais para promover o desenvolvimento sustentável resiliente, a conservação do ambiente e a adaptação climática no município.							
Objetivos							
- Melhorar o bem-estar das comunidades locais. - Rever a perda de biodiversidade, solo e de outros relevantes serviços dos ecossistemas. - Proteger e valorizar os ecossistemas locais nas diversas dimensões e multifuncionalidade. - Tornar o território mais resiliente e saudável, capaz de mitigar e adaptar em relação aos impactes das alterações climáticas. - Desenvolver uma economia verde e sustentável.							
Metodologia de implementação							
- Identificação, mapeamento e categorização dos principais serviços de ecossistema fornecidos na área do município. - Implementação de sistemas de monitorização para avaliar a qualidade e a quantidade dos serviços de ecossistema ao longo do tempo. - Realização de estudos de valorização económica e ambiental dos serviços de ecossistema, estimando o valor financeiro dos serviços prestados. - Avaliação dos benefícios obtidos por meio da conservação e uso sustentável dos serviços de ecossistema em comparação com os custos da sua degradação. - Desenvolvimento de políticas públicas e ações que promovam a proteção ambiental, restauro ecológico e a implementação de infraestruturas verdes.							

- Desenvolvimento de programas de comunicação, sensibilização e educação ambiental da população para aumentar a sua conscientização sobre a importância da proteção e valorização dos serviços de ecossistema, e os respetivos benefícios inerentes, incentivando a participação ativa da comunidade local na gestão e preservação dos serviços de ecossistema. - Formulação de políticas e práticas de gestão do ambiente natural do município a partir do mapeamento e dados inventariados, sobretudo que visem a proteção de áreas críticas para a prestação de serviços de ecossistema.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Educação; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Movimento Associativo, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	- Falta de recursos humanos especializados. - Ausência de literatura e estudos prévios incidentes no território municipal. - Não existir envolvimento suficiente dos parceiros externos regionais, população e sociedade civil (ONGAs, etc.).
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Sustentabilidade 2030, Norte 2030, Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, Horizonte 2030, LIFE.
Indicador de realização	Meta
Percentagem de áreas mapeadas que estão cobertas por sistema de monitorização.	20%
Percentagem de áreas mapeadas identificadas como áreas degradadas ou em risco que foram ou serão alvo de intervenções de restauro e melhoria para a sua valorização.	20%
Metodologia de monitorização	Registo do número e extensão das áreas mapeadas de ecossistemas, bem como a respetiva classificação dos serviços prestados.

3. BIODIVERSIDADE							
Opção de adaptação nº 7		Promoção, identificação e divulgação do arvoredo urbano					
Medida							
Medida nº 7.1		Realização do inventário de arvoredo urbano do concelho					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+		+			+		
Descrição							

A presença de árvores em meio urbano é cada vez mais assumida como um fator determinante na garantia da saúde pública e qualidade de vida dos habitantes, superando o antigo conceito e valor puramente estético. Assim, o arvoredo urbano desempenha um papel de extrema importância nas áreas urbanas, que frequentemente é subestimado. As árvores assumem assim, em contexto urbano, importância em diversas dimensões, nomeadamente: 1) melhoria da qualidade do ar nas cidades; 2) regulação do clima e minimização dos impactos resultantes de fenómenos extremos, como ilhas de calor, fornecendo sombra e redução da temperatura urbana, bem como reduzindo a velocidade do vento; 3) regulação do escoamento de águas pluviais, minimizando o risco de cheias; 4) melhoria da saúde pública, saúde mental, qualidade de vida e bem-estar geral da população e transeuntes; 5) promoção da biodiversidade urbana, fornecendo habitats para a fauna, insetos, etc.; 6) melhoria do valor estético e paisagístico das cidades; 7) redução do ruído, funcionando como barreiras naturais ao ruído de tráfego, comércio, entre outras fontes; 8) melhoria da qualidade da água superficial e subterrânea; 9) aumento do valor económico das áreas urbanas e da sua atratividade; 10) redução das emissões de gases com efeito de estufa, assumindo o papel de sumidouros de carbono.

A inventariação e georreferenciação das espécies arbóreas permitirá o cadastro de árvores em domínio público, servindo de apoio à gestão e ao planeamento dos espaços verdes urbanos e permitindo, ao mesmo tempo, manter atualizado o registo dos espaços verdes e arvoredo e apoiar a criação de novos espaços arborizados.

Este cadastro torna possível consultar quantas árvores e espaços verdes existem no município e por freguesia, bem como conhecer a diversidade de espécies arbóreas, a sua abundância e distribuição no concelho. Deste modo, aumenta e partilha-se o conhecimento sobre a riqueza botânica do património arbóreo local, as prioridades de conservação e a avaliação do potencial e necessidade em implementar novos espaços verdes, substituição e plantação de novas árvores, além de possíveis intervenções após avaliação do estado fitossanitário. Outras vantagens de se realizar o inventário de arvoredo urbano prendem-se com o apoio na identificação e proteção de árvores passíveis de serem classificadas de Interesse Público, na avaliação do estado fitossanitário e risco para a segurança de pessoas e bens, na identificação de potenciais novas zonas para plantações, entre outras.

O conhecimento da área total de espaços verdes urbanos existentes em Vila do Conde, o respetivo raio geográfico de influência e distribuição pelas diferentes tipologias de espaços verdes urbanos (parques, jardins, rotundas, canteiros, separadores centrais, praças, etc.), é uma informação fundamental para o desenho de um território mais resiliente às alterações climáticas e saudável.

A realização do inventário permite também identificar os diferentes usos do solo e planear a frequência de manutenção do arvoredo, assim como definir as metodologias de intervenção mais adequadas e sustentáveis, consoante vários fatores, como a origem da espécie, o espaço que ocupa e o número de exemplares existentes. Por conseguinte, o inventário municipal do arvoredo em meio urbano inclui atributos, tais como georreferenciação, dendrometria e fitossanidade.

Objetivos

- Elaborar o cadastro das espécies arbóreas no Concelho;
- Caracterizar as árvores identificadas, bem como o seu estado fitossanitário;
- Definir a periodicidade de manutenção do arvoredo;
- Realizar o levantamento das metodologias de intervenção e soluções a adotar mais sustentáveis;
- Conservar e valorizar o arvoredo urbano;
- Estudar a implementação de infraestruturas verdes;
- Aumentar o conhecimento sobre o património arbóreo do Concelho;
- Sensibilizar a população para a importância e valorização do património arbóreo local;
- Aumentar a capacidade de gestão, planeamento e intervenção dos espaços verdes urbanos;
- Identificar e proteger árvores passíveis de serem classificadas de Interesse Público;
- Apoiar a criação de novos espaços arborizados públicos;
- Criar o plano municipal de gestão e manutenção do arvoredo urbano.

Metodologia de implementação

- Identificação das áreas a realizar o cadastro;
- Identificação e classificação das espécies encontradas;
- Levantamento do estado fitossanitário;
- Análise das metodologias de intervenção e soluções a adotar para a gestão do arvoredo no município;
- Identificação da tipologia de espaços verdes urbanos onde se inserem e das árvores com potencial valor de interesse público.

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos

Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Educação; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Movimento Associativo, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.	
Grau de dificuldade de Implementação	Médio	
Prazo de execução	2024-2026	
Custo de investimento	€	
Condicionantes e constrangimentos	- Falta de recursos humanos especializados. - Ausência de literatura e estudos prévios incidentes no território municipal. - Ausência de envolvimento dos parceiros externos regionais, população e sociedade civil (ONGAs, etc.). - Dificuldade na identificação taxonómica das espécies encontradas. - Potencial perda de exemplares com interesse de classificação; - Baixo estado fitossanitário do arvoredado identificado; - Obstáculos na perceção da sociedade civil às metodologias de intervenção selecionadas; - Propriedade privada de alguns dos exemplares inventariados.	
Fontes de Financiamento	Município, Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas.	
Indicador de realização	Meta	
Percentagem de execução do cadastro do arvoredado urbano nas áreas identificadas na cidade	100%	
Percentagem de execução do cadastro do arvoredado urbano nas áreas identificadas nas freguesias	30%	
Criação do plano municipal de monitorização do arvoredado urbano.	Sim	
Metodologia de monitorização	Criação e atualização do plano de monitorização do arvoredado urbano.	

3. BIODIVERSIDADE

Opção de adaptação nº 7	Promoção, identificação e divulgação do arvoredado urbano						
Medida							
Medida nº 7.2	Desenvolvimento da plataforma municipal de georreferenciação do arvoredado urbano						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+		+			+		+
Descrição							
Desenvolvimento de plataforma disponível na página do município para consulta no âmbito do arvoredado em meio urbano que inclui informações/caracterização de cada um dos exemplares identificados e classificados e onde possibilita que o munícipe apresente ocorrências/observações. A georreferenciação das espécies arbóreas é uma ferramenta que permitirá o cadastro de árvores em							

domínio público, servindo de apoio à gestão e ao planeamento dos espaços verdes urbanos e permitindo, ao mesmo tempo, manter atualizado o registo dos espaços verdes e arvoredo e apoiar a criação de novos espaços arborizados.

O desenvolvimento de uma aplicação que permita registar contributos dos cidadãos poderá não só contribuir para uma melhor atualização do inventário arbóreo do concelho (medida 7.1), como promover o envolvimento da população na gestão ativa deste tipo de informação, contribuindo para uma maior compreensão sobre os principais desafios e soluções efetuadas neste âmbito.

Objetivos

- Aumentar o conhecimento sobre o património arbóreo do Concelho;
- Sensibilizar a população para a importância e valorização do património arbóreo local.

Metodologia de implementação

- Desenhar uma estratégia de conteúdos digitais e arquitetura de informação para recolher e integrar os contributos dos cidadãos nos processos de gestão do arvoredo;
- Desenvolvimento da solução digital e integração na plataforma online do Município;
- Promoção ativa da solução junto da população;
- Manutenção e gestão da plataforma e informação recolhida.

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Educação; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Movimento Associativo, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	• Falta de recursos humanos especializados. • Ausência de literatura e estudos prévios incidentes no território municipal.
Fontes de Financiamento	Município, Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas.
Indicador de realização	Meta
Plataforma sobre o arvoredo urbano de acesso ao munícipe	Sim
Metodologia de monitorização	• Número de entradas, por utilizador da aplicação

3. BIODIVERSIDADE

Opção de adaptação nº 8	Promoção do aumento das áreas permeáveis e georreferenciação dos sistemas de rega automáticos dos espaços verdes públicos
Medida	
Medida nº 8.1	Promoção da colocação/substituição do coberto verde em espaços verdes urbanos por espécies autóctones, resilientes e promotores da biodiversidade
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020	

Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+					+		
Descrição							
Os espaços verdes urbanos são vitais para a salvaguarda da biodiversidade e dos habitats, funcionando como importantes serviços de ecossistema em meio urbano e como infraestruturas verdes na proteção e valorização do capital natural, ou seja, que permitam aumentar a capacidade da natureza em fornecer múltiplos bens e serviços como a regulação da temperatura, sequestro de carbono, diminuição do nível de ruído e a manutenção (e tratamento) do ciclo da água. Além destas funções, os espaços verdes localizados nos espaços urbanos instam à convivência e às práticas lúdicas, culturais, desportivas e educativas dos cidadãos com os sistemas ecológicos, o que se traduz em ganhos no bem-estar físico e mental. O aumento dos impactes das alterações climáticas e da migração da população para os centros urbanos potencia a propagação de espécies exóticas, tornando-se numa ameaça à biodiversidade e aos recursos naturais autóctones. As espécies exóticas não estão espontaneamente ajustadas às condições edafoclimáticas locais e, como tal, carecem de maiores quantidades de água ou de nutrientes para resistir, entre outros recursos. As espécies autóctones estão naturalmente adaptadas às condições climáticas e aos recursos naturais locais, pelo que o uso destas espécies promove a biodiversidade local e limita a dispersão de espécies invasoras exóticas e, consequentemente, defende-se a fauna e flora local, e melhora-se a eficiência da utilização do solo e da água. Os ecossistemas naturais e os seus serviços ecológicos tornam-se mais resilientes por esta conjugação de ações simultâneas e interligadas. Esta medida visa um conjunto de ações que permitam restabelecer o coberto vegetal natural dos espaços verdes urbanos, através da plantação de espécies autóctones e/ou substituição do coberto existente por espécies autóctones. O controlo de espécies invasivas, como por exemplo nas áreas anexas à A28, foi um tópico de discussão ativa e de consenso geral sobre a sua importância no diálogo com os <i>stakeholders</i> locais, demonstrando-se assim não só a pertinência da implementação desta medida, como o apoio generalizado da população nestes esforços.							
Objetivos							
• Reforçar a quantidade e qualidade das espécies autóctones vegetais no território municipal e, em particular, nas zonas urbanas; • Promover e reforçar (em número e em variedade) as espécies autóctones; • Melhorar a qualidade e resiliência dos espaços verdes urbanos; • Reduzir a necessidade de manutenção dos espaços verdes urbanos; • Restringir as necessidades de rega nos espaços verdes urbanos.							
Metodologia de implementação							
• Levantamentos dos espaços verdes urbanos (praças, parques e jardins) que vão ser alvo de intervenção; • Analisar e selecionar adequadamente as espécies autóctones a introduzir; • Colocar e/ou substituir os exemplares escolhidos; • Atualizar o inventário arbóreo, se aplicável; • Avaliar as ações executadas.							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	7						
Serviços responsáveis	Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos						
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Educação; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Movimento Associativo, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						
Prazo de execução	2024-2026						

Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	- Pouca capacidade de decisão sobre os privados; - Disponibilidade de recursos; - Pressão para manutenção de espécies já existentes (mas pouco adaptadas ou não autóctones).
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Municipal
Indicador de realização	Meta
Promover a reflorestação/requalificação de espaços verdes com espécies autóctones	Sim
Metodologia de monitorização	- Registo das ações efetuadas; - Avaliação/Manutenção periódica das intervenções levadas a cabo; - Inspeção periódica das áreas intervencionadas; - Inventário arbóreo municipal.

3. BIODIVERSIDADE							
Opção de adaptação nº 8	Promoção do aumento das áreas permeáveis e georreferenciação dos sistemas de rega automáticos dos espaços verdes públicos						
Medida							
Medida nº 8.2	Instalação de material vegetal arbustivo em taludes, protegendo das ações da erosão hídrica e deslizamentos de terra						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+					+		
Descrição							
Com esta medida procura-se fortalecer a resiliência do território de Vila do Conde contra a erosão hídrica e deslizamentos de terra por meio da instalação estratégica de material vegetal arbustivo em taludes, principalmente nos taludes com elevado risco de erosão. Ao proteger áreas propensas a esses fenómenos, o município procurará mitigar os impactos negativos da erosão e prevenir deslizamentos de terra, promovendo assim a estabilidade do solo. A escolha de material vegetal específico não apenas oferece resistência física contra a erosão, mas também contribui para a promoção da biodiversidade local. A escolha do material vegetal adequado deverá respeitar, sempre que possível, as medidas presentes no PMAC tais como vegetação autóctone, e privilegiar características fenotípicas tais como raízes profundas. Esta medida representa um compromisso prático com a sustentabilidade ambiental, ao mesmo tempo em que protege o território de Vila do Conde contra os efeitos adversos das forças naturais, promovendo uma paisagem mais segura e resistente às mudanças climáticas.							
Objetivos							
Fortalecer a resiliência do território de Vila do Conde contra a erosão hídrica e deslizamentos de terra por meio da instalação estratégica de material vegetal arbustivo em taludes.							
Metodologia de implementação							
- Levantamentos das vertentes e taludes no município e caracterização dos riscos de erosão hídrica e de deslizamento de terras; - Identificação dos usos de solo e caracterização paisagística das áreas identificadas; - Seleção de espécies arbustivas adequadas às especificidades identificadas; - Plantação ou substituição dos elementos vegetais existentes pelas espécies vegetais selecionadas; - Monitorização e acompanhamento contínuo da estabilidade das áreas de taludes e vertentes identificadas para intervenção.							
Incidência territorial			Áreas de vertentes e taludes acentuados				
Prioridade			8				
Serviços responsáveis			Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos				

Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística. Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.	
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido	
Prazo de execução	2024-2026	
Custo de investimento	€	
Condicionantes e constrangimentos	- Pouca capacidade de decisão sobre os privados; - Disponibilidade de recursos; - Dificuldade de acesso a áreas de vertentes muito acentuados ou remotos.	
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Municipal	
Indicador de realização	Meta	
Identificar locais com necessidade de intervenção com vista à diminuição da erosão	Sim	
Metodologia de monitorização	- Registo das ações efetuadas; - Inspeção das áreas intervencionadas;	

3. BIODIVERSIDADE							
Opção de adaptação nº 9		Implementação de uma rede de Biospots e expansão do coberto vegetal nativo em áreas de grande fluxo rodoviário e ação humana, para aumentar a captura de CO ₂					
Medida							
Medida nº 9.1		Identificação da Rede de Biospots					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+					+	+	+
Descrição							
Reconhecendo o valor natural de Vila do Conde, esta medida propõe a identificação estratégica de localizações para a criação de uma Rede de Biospots no município. O objetivo central é destacar e preservar áreas notáveis em termos de biodiversidade, promovendo a criação de uma rede interconectada de locais significativos para a flora e fauna locais. A identificação cuidadosa desses Biospots proporciona oportunidades para a conservação eficaz da diversidade biológica, criando também espaços propícios para atividades educativas e de sensibilização ambiental. Ao estabelecer uma Rede de Biospots, Vila do Conde demonstra seu compromisso com a proteção da biodiversidade, incentivando a apreciação e a conservação da vasta vida natural presente no município.							
Objetivos							
Reforçar a rede de Biospots no município.							
Metodologia de implementação							
- Realizar um levantamento detalhado da biodiversidade presente no município, identificando espécies vegetais e animais; - Avaliar a saúde e a vitalidade dos ecossistemas locais, considerando fatores como qualidade do solo, cobertura vegetal e presença de recursos hídricos; - Identificar áreas que se destacam pela riqueza e singularidade de sua biodiversidade, levando em conta ecossistemas únicos, habitats críticos e espécies ameaçadas; - Envolver especialistas em ecologia, biologia e conservação para garantir uma avaliação precisa e informada das áreas a serem incluídas na Rede de Biospots; - Utilizar ferramentas de georreferenciação para mapear e documentar as áreas identificadas, permitindo uma visualização clara e precisa da distribuição dos Biospots no território;							

- Realizar consultas públicas para incorporar o conhecimento e as preocupações da comunidade local na identificação e seleção de Biospots; - Desenvolver critérios claros para a seleção de áreas, considerando não apenas a biodiversidade, mas também a conectividade ecológica e a capacidade de oferecer experiências educativas; - Desenvolver e implementar medidas específicas de conservação em cada Biospot, adaptadas às necessidades das espécies e ecossistemas presentes, bem como às principais projeções climáticas; - Estabelecer um sistema de monitorização contínua para avaliar o estado de conservação dos Biospots ao longo do tempo, permitindo ajustes conforme necessário; - Implementar programas educativos e de sensibilização para envolver a comunidade na valorização e proteção dos Biospots, promovendo práticas sustentáveis.	
Incidência territorial	Todo o município
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística.
	Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde.
	Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	Disponibilidade de recursos.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Municipal
Indicador de realização	Meta
Identificação da rede de Biospots	Sim
Metodologia de monitorização	Registo das ações/levantamentos efetuadas.

4. RECURSOS HÍDRICOS

Opção de adaptação nº 10	Levantamento do sistema hidrológico no território do município ao nível das águas superficiais e vertê-los para o sistema de informação geográfico da autarquia						
Medida							
Medida nº 10.1	Mapeamento em SIG de todo o sistema hidrológico no território do município ao nível das águas superficiais						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+						
Descrição							
Pretende-se com esta medida criar um Mapeamento em Sistema de Informação Geográfica (SIG) abrangente de todo o sistema hidrológico no território do município de Vila do Conde, incluindo as águas subterrâneas e superficiais. O objetivo principal é obter uma compreensão detalhada da distribuição e dinâmica dos recursos hídricos, permitindo uma gestão sustentável e informada. Por meio do SIG, serão identificados aquíferos, rios, lagos e outros corpos de água, proporcionando uma visão integrada da hidrologia local. Esse mapeamento será uma ferramenta valiosa para a tomada de decisões relacionadas ao uso da água, conservação de ecossistemas aquáticos e planeamento urbano, pois permitirá cruzar informação interdisciplinar e já integrada nos processos de apoio à tomada de decisão dos departamentos da Câmara Municipal de Vila do Conde.							

Além disso, possibilitará a identificação de áreas vulneráveis a eventos como inundações e a implementação de medidas preventivas (também presentes no PMAC). Ao adotar essa abordagem avançada, Vila do Conde demonstra um compromisso com a gestão responsável dos recursos hídricos e a promoção da resiliência face às mudanças ambientais.

Objetivos

- Detalhar a distribuição e dinâmica dos recursos hídricos, permitindo uma gestão sustentável e informada

Metodologia de implementação

- Levantamento detalhado dos recursos hídricos do município, incluindo linhas de águas, águas subterrâneas e outros corpos superficiais;
- Georreferenciação da informação em base de dados adequada e integrada com os sistemas SIG da Câmara já existentes;
- Realização do inventário e ligação a sensores de monitorização, se aplicável;
- Manutenção contínua das ligações da base de dados a outra informação, quer internas ao município, como a informação exterior (tais como IPMA).

Incidência territorial	Todo o município
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística. Municipais: Juntas de Freguesia.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	• Disponibilidade de recursos (humanos e técnicos).
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Municipal
Indicador de realização	Meta
Percentagem dos recursos hídricos municipais integrada no inventário.	100%
Metodologia de monitorização	• Registo de fichas de levantamento.

4. RECURSOS HÍDRICOS

Opção de adaptação nº 10	Levantamento do sistema hidrológico no território do município ao nível das águas subterrâneas e superficiais e vertê-los para o sistema de informação geográfico da autarquia
--------------------------	--

Medida

Medida nº 10.2	Inventário da infraestrutura de água
----------------	--------------------------------------

Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020

Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
	+						

Descrição

Esta medida envolve a realização de um inventário abrangente e georreferenciação dos pontos de abastecimento de água nos espaços verdes públicos, bem como dos ramais de distribuição e tipos de aspersores ou pulverizadores utilizados. O objetivo principal é criar uma base de dados detalhada e geograficamente documentada, proporcionando uma compreensão completa da infraestrutura de abastecimento de água no município de Vila do Conde.

Uma abordagem sistemática permite uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos hídricos, identificando oportunidades de otimização e promovendo práticas de irrigação mais eficazes. Ao realizar este inventário, Vila do Conde reforça o seu compromisso com a gestão sustentável dos espaços verdes públicos, contribuindo para a conservação dos recursos hídricos e a promoção da resiliência do ambiente urbano.

Objetivos	
Inventariação abrangente e georreferenciada da infraestrutura de água do município	
Metodologia de implementação	
- Levantamentos da rede de distribuição de água, bem como de toda a infraestrutura (ramais, redes de rega, entre outros); - Georreferenciação da informação em base de dados adequada; - Realização do inventário e ligação a sensores de monitorização, se aplicável; - Ligação a bases de dados externas ao inventário, quer internas ao município, como a informação exterior (tais como IPMA).	
Incidência territorial	Todo o município
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística. Municipais: Juntas de Freguesia.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	Disponibilidade de recursos (humanos e técnicos).
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Municipal
Indicador de realização	Meta
Percentagem da rede de infraestrutura integrada no inventário.	100%
Metodologia de monitorização	Registo de fichas de levantamento.

4. RECURSOS HÍDRICOS							
Opção de adaptação nº 11		Desenvolvimento e implementação do plano estratégico de abastecimento e drenagem de águas (residuais, abastecimento, pluviais) para compensação hidráulica dos caudais decorrentes dos efeitos das alterações climáticas					
Medida							
Medida nº 11.1		Elaboração e implementação do Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+		+	+
Descrição							
A medida “Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água” consiste na elaboração e implementação de um novo plano estratégico e integrado para Vila do Conde, que abranja diversas iniciativas estratégicas para promover a gestão sustentável desse recurso vital. O programa deverá ainda incluir um Plano Estratégico de Abastecimento Público de Água, visando otimizar a distribuição e o consumo de água potável no município. Isso garantirá uma oferta eficiente e equitativa, minimizando desperdícios. Além disso, deverá ainda ser desenvolvido um Plano Estratégico de Drenagem de Águas Residuais, focado na gestão eficaz das águas pluviais e residuais. Esse plano visa prevenir inundações, proteger ecossistemas aquáticos e garantir a qualidade da água. A substituição de sistemas unitários por sistemas separativos para águas pluviais e águas residuais deverá também ser uma medida importante a considerar, promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável das águas urbanas e reduzindo a pressão sobre a infraestrutura existente em eventos de precipitação extrema. A implementação destas estratégias não apenas assegurará o uso racional da água, mas também contribuirá para a preservação dos recursos hídricos locais e a promoção de uma infraestrutura urbana resiliente. Ao adotar o Programa Municipal para o Uso Eficiente da Água, Vila do Conde demonstra um compromisso ativo com a sustentabilidade hídrica e a adaptação responsável às necessidades presentes e futuras da comunidade.							
Objetivos							

Promover uma gestão sustentável e integrada dos recursos hídricos no município	
Metodologia de implementação	
- Desenvolver estudos de caracterização detalhados sobre os recursos hídricos no município, considerar integrar a informação desenvolvida no âmbito das medidas 10.1 e 10.2 deste PMAC; - Envolver parceiros científicos e técnicos altamente especializados nas componentes de gestão adaptativa e integrada dos recursos hídricos; - Considerar componentes de automatização e monitorização inteligentes no desenvolvimento do plano; - Desenvolver o Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água; - Envolver a comunidade e <i>stakeholders</i> relevantes em sessões de participação pública; - Publicar o Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água; - Assegurar uma equipa de gestão e acompanhamento da operacionalização do plano; - Promover monitorização regular ao desempenho do Plano; - Disseminar na comunicação social os principais resultados intermédios e finais decorrentes da implementação do Plano.	
Incidência territorial	Todo o município
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos
Parceiros	Internos: Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Educação; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Movimento Associativo, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2027
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	- Disponibilidade de recursos (humanos e técnicos). - Ausência de envolvimento dos parceiros externos regionais, população e sociedade civil (ONGAs, etc.). - Obstáculos na perceção da sociedade civil às metodologias de intervenção selecionadas.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Municipal
Indicador de realização	Meta
Publicação do Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água	Sim
Metodologia de monitorização	Publicação do Plano Municipal para o Uso Eficiente da Água

4. RECURSOS HÍDRICOS							
Opção de adaptação nº 12	Desenvolvimento e implementação do plano estratégico de proteção contra cheias, inundações e galgamentos						
Medida							
Medida nº 12.1	Elaboração do Plano Estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							

O "Plano Estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos" é uma estratégia operacional e organizacional desenvolvida para prevenir situações de emergências relacionadas a eventos como inundações repentinas, transbordamentos de rios, galgamentos costeiros e outros desastres naturais que afetam áreas próximas a corpos de água. Este plano deve ser projetado para garantir a segurança da população, minimizar danos às propriedades e infraestruturas e agilizar as respostas coordenadas em momentos de crise.

O objetivo principal do Plano Estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos é estabelecer diretrizes claras, procedimentos e protocolos para a gestão de emergência, bem como na prevenção dos mesmos. Deverá incluir a identificação precoce de ameaças, ações de prevenção, mobilização eficaz de recursos humanos e materiais, coordenação entre agências envolvidas e comunicação ágil com a população afetada.

O desenho desta medida, e a sua consequente aplicação, irá permitir ao Município a realização de intervenções de manutenção e de reabilitação sempre que necessário. As atividades previstas no Plano podem variar entre a limpeza do curso de água, a remoção de vegetação exótica e invasora e dos resíduos que impossibilitam o eficiente escoamento ou dificultam o acesso aos corpos de água (atividades ligadas à desobstrução ou desassoreamento) e a trabalhos considerados extraordinários como obras em troços de cursos de água degradados ou identificados como críticos.

Pode existir, por sua vez, uma abordagem de índole corretiva que pressupõe a criação de medidas que inclui a construção de estruturas físicas. Assumindo um caráter de requalificação preventiva, o Plano poderá incluir medidas que visem minimizar os impactos negativos das medidas estruturais idealizadas nos planos de ordenamento do território do Município. Adicionalmente, o Plano deverá conter metodologias de ação para situações em que exista risco de cheia, nomeadamente com sistemas de alerta à população que possa ser afetada.

Objetivos

- Prevenir e reduzir o risco de cheias, inundações e galgamentos;
- Aumentar a rapidez e eficácia das ações em situações de emergência.

Metodologia de implementação

- Realização de diagnóstico;
- Definição de objetivos;
- Trabalho de campo;
- Definição das medidas do plano;
- Consulta pública dos *stakeholders*;
- Publicação do plano.

Incidência territorial	Todo o município
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Divisão de Educação; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Pedagogia Ambiental, Movimento Associativo, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Organizações Não-Governamentais, Proteção Civil, Bombeiros, Universidade do Porto, meios de comunicação social locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	• Disponibilidade de recursos (humanos e técnicos). • Ausência de envolvimento dos parceiros externos regionais, população e sociedade civil (ONGAs, etc.). • Obstáculos na perceção da sociedade civil às metodologias de intervenção selecionadas.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +
Indicador de realização	Meta
Publicação do Plano Estratégico de prevenção de cheias, inundações e galgamentos	Sim

Metodologia de monitorização	Publicação
------------------------------	--

5. ZONAS COSTEIRAS E MAR							
Opção de adaptação nº 13	Implementação e monitorização de medidas referentes à salvaguarda das zonas costeiras						
Medida							
Medida nº 13.1	Elaboração e implementação de programas de monitorização das consequências das dinâmicas costeiras						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+					
Descrição							
Esta medida consiste na implementação de um sistema abrangente de monitorização da dinâmica costeira em Vila do Conde. O sistema deverá fornecer informações detalhadas e em tempo real sobre as mudanças na linha costeira, incluindo a evolução das dunas, variação do nível do mar e outros fenómenos relevantes. A implementação desse sistema de monitorização permitirá uma compreensão mais precisa dos impactos das condições climáticas, marítimas e ambientais na faixa costeira, especialmente na preservação da fauna e flora dunar.							
O sistema utilizará tecnologias avançadas, como sensores remotos, para recolher dados precisos e confiáveis. Essas informações serão essenciais para orientar a tomada de decisões estratégicas em relação à gestão costeira, permitindo respostas rápidas a mudanças significativas. A implementação desse sistema de monitorização não apenas fortalece os esforços de preservação da faixa dunar, mas também contribui para a segurança e resiliência da comunidade costeira de Vila do Conde diante dos desafios dinâmicos apresentados pela natureza e pelas mudanças climáticas.							
Objetivos							
Monitorizar as dinâmicas costeiras							
Metodologia de implementação							
- Aquisição, instalação e calibração dos equipamentos necessários; - Definição de protocolos de recolha, processamento e análise dos dados; - Formação do pessoal necessário; - Manutenção dos equipamentos e da rede.							
Incidência territorial	Zonas costeiras						
Prioridade	7						
Serviços responsáveis	Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística						
Parceiros	Internos: Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde. Externos: Proteção Civil, Bombeiros.						
Grau de dificuldade de Implementação	Médio						
Prazo de execução	2024-2026						
Custo de investimento	€€						
Condicionantes e constrangimentos	- Prioridades de investimento; - Know-how tecnológico da equipa a ser envolvida.						
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +						
Indicador de realização	Meta						
Elaboração e Implementação de monitorização					Sim		

Metodologia de monitorização	Georreferenciação, com informação do estado atual e medidas implementadas do Município						
5. ZONAS COSTEIRAS E MAR							
Opção de adaptação nº 14	Proteção da orla costeira						
Medida							
Medida nº 14.1	Preservação da fauna e flora dunar, importante para a estabilização da faixa costeira						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+			+		
Descrição							
A proteção da orla costeira é de máxima importância para o município, bem como a preservação cuidadosa da fauna e flora dunar em Vila do Conde. Esta medida reconhece a importância vital desse ecossistema na estabilização da faixa costeira. A faixa dunar desempenha um papel crucial na proteção contra a erosão costeira, agindo como uma barreira natural que contribui para a estabilidade das praias e a resiliência da linha costeira. A preservação dessa fauna e flora específicas não só mantém a biodiversidade local, incluindo espécies adaptadas a ambientes costeiros únicos, mas também fortalece os serviços de ecossistemas essenciais oferecidos pela faixa dunar. Essa medida envolverá a implementação de práticas de gestão sustentável, como controlo de acesso, recuperação de áreas degradadas e educação ambiental para a comunidade. Além disso, serão desenvolvidos planos específicos para a conservação de espécies vulneráveis, assegurando que a fauna e flora dunar prosperem. Ao investir na preservação desse ecossistema costeiro, Vila do Conde não apenas protege os seus recursos naturais, mas também promove a resiliência da região frente aos desafios das mudanças climáticas e da atividade humana.							
Objetivos							
Preservação da fauna e flora dunar em Vila do Conde							
Metodologia de implementação							
- Identificação e mapeamento da fauna e flora presente no município; - Identificação da importância de cada espécie para o ecossistema e estabilização da faixa costeira; - Integração de medidas específicas de proteção nos mecanismos de preservação em curso; - Monitorização e acompanhamento contínuo do estado de proteção das espécies.							
Incidência territorial	Orla costeira						
Prioridade	10						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos						
Parceiros	Internos: Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde.						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						
Prazo de execução	2024-2025						
Custo de investimento	€						
Condicionantes e constrangimentos	Prioridades de investimento.						
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +						
Indicador de realização	Meta						
Percentagem da orla costeira mapeada e identificada					100%		
Metodologia de monitorização	Georreferenciação, com informação do estado atual e medidas de proteção implementadas						

5. ZONAS COSTEIRAS E MAR							
Opção de adaptação nº 14		Proteção da orla costeira					
Medida							
Medida nº 14.2		Implementação de um sistema de monitorização da dinâmica costeira					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+			+		
Descrição							
Sugere-se, com esta medida, a implementação de um sistema abrangente de monitorização da dinâmica costeira em Vila do Conde. O sistema permitirá disponibilizar informações detalhadas e, em alguns critérios, em tempo real sobre as mudanças na linha costeira, incluindo a evolução das dunas, variação do nível do mar e outros fenómenos relevantes. A implementação desse sistema de monitorização permite uma compreensão mais precisa dos impactos das condições climáticas, marítimas e ambientais na faixa costeira, tais como para a preservação da fauna e flora dunar ou mesmo das infraestruturas em zonas de risco acrescido. O sistema deverá utilizar tecnologias avançadas, como sensores remotos, para recolher dados precisos e confiáveis. Essas informações serão essenciais para orientar a tomada de decisões estratégicas em relação à gestão costeira, permitindo respostas rápidas a mudanças significativas. A implementação de um sistema de monitorização não apenas fortalece os esforços de preservação da faixa dunar, mas também contribui para a segurança e resiliência da comunidade costeira de Vila do Conde diante dos desafios dinâmicos apresentados pela natureza e pelas mudanças climáticas.							
Objetivos							
Instalar um sistema de monitorização das dinâmicas costeiras							
Metodologia de implementação							
- Aquisição, instalação e calibração dos equipamentos necessários; - Definição de protocolos de recolha, processamento e análise dos dados; - Formação do pessoal necessário; - Manutenção dos equipamentos e da rede.							
Incidência territorial			Orla costeira				
			8				
Prioridade							
Serviços responsáveis			Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos				
			Internos: Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública.				
Parceiros			Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde.				
Grau de dificuldade de Implementação			Reduzido				
Prazo de execução			2024-2030				
Custo de investimento			€€				
Condicionantes e constrangimentos			- Prioridades de investimento; - Know-how tecnológico da equipa a ser envolvida.				
Fontes de Financiamento			Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +				
Indicador de realização			Meta				
Implementação do sistema de monitorização				Sim			
Metodologia de monitorização			Implementação do sistema de monitorização				

Opção de adaptação nº 15	Elaboração do plano de proteção do litoral						
Medida							
Medida nº 15.1	Elaboração do Programa do Orla Costeira Caminha- Espinho						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+				+		
Descrição							
Esta medida abrange a elaboração do Plano de Conservação da Orla Costeira em Vila do Conde, o qual deve ainda considerar as opções de adaptação nº 13 e nº 14, a preservação cuidadosa da fauna e flora dunar e a implementação de um sistema abrangente de monitorização da dinâmica costeira. O plano deverá ser projetado para proporcionar uma abordagem integrada à gestão sustentável da linha costeira, considerando a importância da faixa dunar na estabilização costeira. A implementação de práticas de preservação específicas para a fauna e flora dunar, juntamente com a criação de um sistema de monitorização em tempo real, são componentes essenciais do plano. Este documento estratégico visa não apenas proteger os recursos naturais e a biodiversidade, mas também fortalecer a resiliência da orla costeira de Vila do Conde diante dos desafios ambientais em constante evolução. Ao integrar medidas de conservação e monitorização, o Plano de Conservação da Orla Costeira poderá não só refletir o compromisso do município com uma gestão responsável e sustentável de sua preciosa zona costeira, mas também de permitir implementar medidas estratégicas mais eficientes e incisivas.							
Objetivos							
Elaborar um Programa do Orla Costeira Caminha- Espinho							
Metodologia de implementação							
- Realização de diagnóstico; - Definição de objetivos; - Trabalho de campo; - Definição das medidas do plano; - Consulta pública dos <i>stakeholders</i>; - Publicação do plano.							
Incidência territorial	Orla costeira						
Prioridade	10						
Serviços responsáveis	Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística						
Parceiros	Internos: Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Juntas de Freguesia, Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Vila do Conde.						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						
Prazo de execução	2024-2025						
Custo de investimento	€						
Condicionantes e constrangimentos	- Disponibilidade de recursos (humanos e técnicos). - Ausência de envolvimento dos parceiros externos regionais, população e sociedade civil (ONGAs, etc.). - Obstáculos na perceção da sociedade civil às metodologias de intervenção selecionadas.						
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +						
Indicador de realização	Meta						
Publicação de um Programa do Orla Costeira Caminha- Espinho					Sim		
Metodologia de monitorização			Publicação em Diário da República				

6. SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS							
Opção de adaptação nº 16	Revisão e implementação do plano especial de emergência específico para os riscos naturais						
Medida							
Medida nº 16.1	Integração de medidas de emergência para riscos naturais, criação de sistema com identificação de áreas de risco e implementação de um plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+		+	+				
Descrição							
Os riscos naturais são cada vez mais prevalentes no contexto atual devido à problemática das alterações climáticas, que despoletam eventos climáticos mais extremados com potencial de provocar danos nos sistemas naturais e nas infraestruturas. Por riscos naturais entende-se ameaças ou perigos que resultam de processos naturais, mas que podem ser acentuados por atividades antropogénicas, sendo exemplos cheias, deslizamentos de terra, secas, tempestades, incêndios florestais, entre outros. Os riscos naturais podem variar consoante a localização geográfica e as condições climáticas do território em causa. No caso do município de Vila do Conde está mais vulnerável a cheias, inundações, ondas de calor e subida do nível médio das águas do mar. De acordo com a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Vila do Conde (i) a ondulação forte/subida do nível do mar pode provocar erosão costeira e danos em edifícios; (ii) cheias e inundações podem estar associadas a prejuízos para as atividades económicas e sociais e aumento de riscos para a saúde e segurança pública; (iii) temperaturas elevadas podem despoletar perturbações na produção agrícola e nos ecossistemas. Importa assim que a integração de medidas de emergência para riscos naturais consagre os riscos a que o município se encontra mais exposto, com o objetivo de dotar o território de medidas e ações concretas que permitam uma maior eficiência e articulação na resposta atual e futura a estes riscos. Numa outra fase, é necessário criar um sistema que permita a identificação dos riscos naturais mencionados. Este sistema implica o desenvolvimento/atualização de mapas de risco que padronizem procedimentos a serem adotados em situação de emergência decorrentes de fenómenos extremos. Um sistema georreferenciado para as áreas de risco acautela a produção de cartografia municipal de risco permitindo identificar e caracterizar os riscos naturais que condicionam o município e a população de Vila do Conde, permitindo a eficaz integração de medidas de emergência e de ordenamento do território. Por fim, esta medida culmina no desenvolvimento de um plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais que integre as medidas de emergência, estabelecendo igualmente diretrizes de atuação e antecipar possíveis cenários tendo em consideração a vulnerabilidade do município a fenómenos climáticos extremos e riscos naturais. Este plano de emergência deve estar alinhado com o Plano Diretor Municipal e Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Vila do Conde de forma a garantir uma coesão de resposta municipal.							
Objetivos							
- Identificar zonas de risco e de probabilidade de se verificar impactes decorrentes de fenómenos extremos e riscos naturais. - Criação do sistema que permita georreferenciação para as áreas de risco. - Planear a integração e articulação de medidas de emergência que visem os impactes dos riscos naturais no município.							
Metodologia de implementação							
- Levantamento histórico de fenómenos meteorológicos extremos ocorridos no concelho. - Caracterização dos riscos naturais à escala do concelho. - Definição das medidas de emergência e integração das mesmas. - Criação de um plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais.							
Incidência territorial			Todo o território municipal				
Prioridade			8				
Serviços responsáveis			Serviço Municipal de Proteção Civil				

Parceiros	Internos: Serviço Municipal de Proteção Civil Municipais: Representantes de Juntas de Freguesia Externos: APA – Agência Portuguesa do Ambiente e ARH Norte; EDP; Águas do Ave, S.A.; Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Vila do Conde; GNR	
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido	
Prazo de execução	2024-2025	
Custo de investimento	€€	
Condicionantes e constrangimentos	- Complexidade de integração de todas as medidas de emergência. - Imprevisibilidade de ocorrência de riscos naturais.	
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental	
Indicador de realização	Meta	
Plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais	1	
Metodologia de monitorização	- Indicadores de desempenho - Avaliação da integração das medidas de emergência - Relatórios de avaliação - Avaliação da resposta do município a riscos naturais após a integração das medidas de emergência - Análise comparativa ex-ante e ex-post do plano de emergência para fenómenos extremos e riscos naturais	

6. SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS							
Opção de adaptação nº 16	Revisão e implementação do plano especial de emergência específico para os riscos naturais						
Medida							
Medida nº 16.2	Melhoria das condições de escoamento de água em zonas críticas						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+					
Descrição							
De forma a melhorar as atuais condições de escoamento de águas em zonas críticas do município de Vila do Conde é necessário numa primeira fase que essas zonas críticas estejam identificadas. Após a sua identificação é possível atuar nas atuais condições de escoamento de água. O escoamento superficial de precipitação pluvial pode traduzir-se em inundações nas áreas urbanas, sendo essencial aprimorar as condições de escoamento de água em locais que o município identifica como zonas com maior potencial de ocorrência destes eventos de cheias e inundações. Com a crescente densificação das zonas urbanísticas e infraestruturas podem surgir problemas relacionados com a capacidade de escoamento devido à constante impermeabilização da superfície, surtindo um aumento do caudal de água afluente ao sistema de drenagem e escoamento superior ao planeado. Tal acontecimento é decorrente de inundações devidas à urbanização – obstáculos ao escoamento decorrentes do desenvolvimento urbano, como a construção de estradas, aterros, drenagens inadequadas e outro tipo de obstruções. Também se pode verificar inundações das zonas ribeirinhas – as linhas de água apresentam normalmente dois leitos, o leito menor em que a água escoar e o leito maior (leito de cheia). Pode ocorrer que a água escorra em grande afluência para o leito maior devido a precipitação excessiva, perturbações infraestruturais ou até a inexistência do mesmo, pode implicar a existência de cheias. Assim, para melhorar as condições de escoamento no município de Vila do Conde, a implementação de práticas de drenagem sustentável (SUDS) permite reduzir o escoamento superficial, melhorar as redes de drenagem existentes, limpeza e manutenção das mesmas, estruturas de contenção como diques e barreiras e estabelecer regulamentos de zoneamento que restrinjam o desenvolvimento em áreas de alto risco de inundação.							
Objetivos							

- Identificar zonas críticas (a inundações urbanas e das zonas ribeirinhas, cheias, etc.); - Rastrear os escoamentos indevidos; - Aumentar o conhecimento e a capacidade de alerta através da monitorização dos caudais e determinação das áreas inundáveis; - Melhorar as condições de escoamento.	
Metodologia de implementação	
- Levantamento histórico de fenómenos meteorológicos extremos ocorridos no concelho. - Caracterização das zonas críticas a inundações e de escoamentos indevidos. - Definição de medidas para melhorar o escoamento de água.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	7
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Departamento de Projetos e Obras Municipais; Divisão de Obras de Urbanização e de Rede Viária. Municipais: Juntas de Freguesia Externos: APA – Agência Portuguesa do Ambiente e ARH Norte; EDP; Águas do Ave, S.A.; Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Vila do Conde; GNR
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	Imprevisibilidade de ocorrência de inundações
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal2030, Programa Operacional Regional do Norte 2021-2027 (NORTE 2030)
Indicador de realização	Meta
Implementação da monitorização do número de inundações e cheias	Sim
Número de medidas de melhoramento de escoamento de água implementadas	2
Metodologia de monitorização	- Avaliação das zonas críticas - Monitorização - Avaliação - Intervenção corretiva - Melhoria contínua

6. SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS							
Opção de adaptação nº 17		Elaboração do programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro					
Medida							
Medida nº 17.1		Elaboração do programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
		+					
Descrição							
O programa de mobilidade de priorização de viaturas e meios de auxílio e socorro permite ao município de Vila do Conde promover a segurança da população no acesso a meios de socorro rápidos e eficientes de resposta a emergências. O programa visa desenvolver estratégias de mobilidade que permitem otimizar o deslocamento de viaturas e meios de auxílio em situações críticas, como acidentes, eventos despoletados por fenómenos climáticos extremos, como inundações, incêndios, entre outros.							

O município de Vila do Conde ao priorizar vias de acesso para o socorro em situações de emergência a áreas afetadas por desastres naturais ou fenómenos climáticos extremos, incidentes de segurança, ou emergências médicas permite ajudar a salvar vidas e bens, minimizando os potenciais danos. Este programa permite a averiguação de rotas de deslocação dos veículos de socorro, coordenação entre os vários atores e melhorar assim a mobilidade deste tipo de viaturas de prestação de serviços de socorro e auxílio. A elaboração deste programa é um compromisso que o município estabelece com a população e os agentes de prestação de serviços de socorro em emergências, priorizando a segurança pública, o bem-estar e a prontidão para gerir situações complexas e desafiadoras.	
Objetivos	
Implementar o plano de mobilidade de priorização de veículos de socorro e meios de auxílio.	
Metodologia de implementação	
- Levantamento e análise das necessidades de mobilidade em situações de emergência, com base no historial do concelho. - Identificar viaturas e meios de auxílio a integrar o programa. - Definir vias de acesso, rotas, meios de coordenação. - Planeamento estratégico entre as várias entidades e agentes. - Alocação de recursos (viaturas de socorro, profissionais e técnicos, etc.). - Testes e exercícios de simulação. - Monitorização e avaliação contínua - Revisão e atualização	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil
Parceiros	Internos: Serviço Municipal de Proteção Civil Municipais: Juntas de Freguesia; Polícia Municipal; Serviço Municipal de Proteção Civil; Proteção Civil de Vila do Conde Externos: Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Vila do Conde; GNR; Autoridade Nacional de Proteção Civil – CDOS Porto; Cruz Vermelha Portuguesa – Núcleo de Vilar; Polícia de Segurança Pública
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2026
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	Coordenação entre diversas entidades e agentes
Fontes de Financiamento	Portugal2030, Programa Operacional Regional do Norte 2021-2027 (NORTE 2030)
Indicador de realização	Meta
Programa de mobilidade de priorização de viaturas/meios de auxílio e socorro	1
Metodologia de monitorização	- Indicadores-chave que refletem os objetivos do programa - Recolha e análise de dados sobre o desempenho atual da mobilidade de viaturas de auxílio e socorro

7. FLORESTA							
Opção de adaptação nº 18		Redução do risco de incêndio e aumento da resiliência dos ecossistemas florestais					
Medida							
Medida nº 18.1		Implementação do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo

+		+			+	+	
Descrição							
O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) trata-se de um documento estratégico desenvolvido pelos municípios, o qual o município de Vila do Conde não é exceção, tendo como objetivo prevenir, gerir e combater incêndios florestais, consequentemente salvaguardando as áreas e recursos florestais e a população. O PMDFCI visa operacionalizar ao nível do município as normas aplicáveis na legislação afetas à Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI), em respeito ao Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho (na redação que lhe é dada pela Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto) e no Despacho n.º 443-A/2018, de 9 de janeiro, Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio) e nos Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) e Planos Distritais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PDDFCI) (ICNF, Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios). Este plano deve ter em consideração as características socio-biofísicas das áreas florestais do município de Vila do Conde e a interligação de responsabilidades das entidades do território envolvidas no combate e prevenção de incêndios florestais, de forma a enaltecer a DFCI. Denota-se que o PMDFCI do município de Vila do Conde deteve um parecer prévio favorável da Comissão Municipal de Defesa da Floresta (CMDMF), a 14/01/2021 e parecer vinculativo positivo do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) a 03/03/2021, tendo sido sujeito a consulta pública, publicitada na 2.ª série do Diário da República, n.º 91, de 11 de maio de 2021. Assim, o PMDFCI foi aprovado na sessão da Assembleia Municipal de 21 de junho de 2021, na sua reunião realizada no dia 30 de junho de 2021. O PMDFCI apresenta cinco eixos estratégicos: 1.º Eixo estratégico — Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais; 2.º Eixo estratégico — Redução da incidência dos incêndios; 3.º Eixo estratégico — Melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios; 4.º Eixo estratégico — Recuperar e reabilitar os ecossistemas; e 5.º Eixo estratégico — Adaptação de uma estrutura orgânica funcional e eficaz. Denota-se igualmente, que a gestão de combustível nos espaços florestais previamente definidos no PMDFCI é obrigatória nas redes viárias, rede ferroviária, e nas redes de transporte e distribuição de energia elétrica e rede de transporte de gás natural, sendo necessário que as entidades responsáveis por esta gestão colaborem entre si e com o município (n.º 1 do artigo 15.º do Decreto-lei n.º 124/2006, de 28 junho na redação que lhe é dada pela Lei n.º 76/2017 de 17 de agosto). Após a aprovação do plano é necessário continuar o trabalho proposto, através da implementação no território do PMDFCI.							
Objetivos							
Implementar Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.							
Metodologia de implementação							
- Enquadramento legal e contextualização - Diagnóstico da área de intervenção no município - Envolvimento das entidades - Identificação de áreas críticas - Definição de objetivos e medidas preventivas - Plano operacional - Monitorização e avaliação - Sensibilização pública - Integração com planos regionais e nacionais - Revisão e atualização - Documentação e relatórios							
Incidência territorial	Áreas Rurais do território municipal						
Prioridade	6						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente						
Parceiros	Internos: Presidente da Comissão Municipal de Gestão Integrada de Fogos Rurais, Gabinete Técnico Florestal						
	Municipais: Representantes das Juntas de Freguesia; Serviço Municipal de Proteção Civil Externos: Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Vila do Conde; GNR; Polícia de Segurança Pública; Portucalea – Associação Florestal do Grande Porto; ICNF; Infraestruturas de Portugal, S.A; Instituto da Mobilidade e dos Transportes; Rede Energéticas Nacionais (REN); Energias de Portugal (EDP); Cooperativa Agrícola de Vila do Conde; Autoestradas Norte Litoral; Ascendi Norte						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						

Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	Coordenação entre diversas entidades e agentes
Fontes de Financiamento	Portugal2030, Programa Operacional Regional do Norte 2021-2027 (NORTE 2030), Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Melhorar a vigilância para deteção de incêndios e dissuadir a ocorrência de incêndios florestais	Redução 20 % de áreas sombra do concelho
Redução do número de ocorrências com área inferior a 1 ha/ano	< 90 Ocorrências
Redução do número de ocorrências com área superior a 1 ha/ano	< 5 ocorrências
Redução da área ardida anual	< 30 ha de área ardida
Tempo de chegada para a 1.ª intervenção abaixo dos 20 min	95% das intervenções
Diminuição do n.º de incêndios com tempos de intervenção superiores a 60 min	95% das ocorrências totais
Redução do número de reacendimentos	< 10% das ocorrências anuais
Metodologia de monitorização	- Reuniões da Comissão Municipal de Defesa da Floresta (CMDF) - Apresentação do relatório de monitorização - Apresentação das intervenções programadas - Avaliação da resposta das intervenções aos elementos naturais

7. FLORESTA							
Opção de adaptação nº 18		Redução do risco de incêndio e aumento da resiliência dos ecossistemas florestais					
Medida							
Medida nº 18.2		Elaboração do cadastro da propriedade rústica municipal					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+		+			+	+	
Descrição							
O cadastro rústico municipal trata-se de um instrumento de gestão territorial que permite mapear e registar informação de áreas rústicas num município, providenciando dados acerca da cobertura vegetal, localização de recursos naturais, informações acerca da propriedade rústica. A elaboração do cadastro do município de Vila do Conde é essencial para auxiliar a gestão do espaço rural, para combater a fragmentação da terra, os incêndios florestais, entre outros aspetos. De acordo com o perfil florestal nacional (ICNF, 2021) apenas 3% dos terrenos florestais são detidos por entidades públicas sendo o restante detido por comunidades locais e por proprietários privados (cerca de 91%) e ainda por empresas industriais. Assim, para o município é importante existir uma colaboração conjunta e incentivos para a realização do cadastro rústico municipal, existindo ferramentas de georreferenciação e sistemas de informação geográfica (SIG) - Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral (SINERGIC) - para criar e atualizar os cadastros, permitindo uma gestão mais eficaz e a representação cartográfica das áreas florestais. A elaboração do cadastro municipal florestal corresponde assim a uma iniciativa que visa criar uma base de dados que permita ao município de Vila do Conde deter o registo e a atualização da informação relativa às áreas rurais.							
Objetivos							
Criar um registo completo e detalhado dos espaços rurais dentro dos limites do município de Vila do Conde.							
Metodologia de implementação							
Diagnóstico e levantamento dos recursos necessários para a elaboração do cadastro.							

- Enquadramento legal e normativo. - Recolha de dados e mapeamento (utilização de tecnologia de georreferenciação e sistemas de informação geográfica (SIG) para mapear as áreas rurais). - Estabelecimento de registos. - Participação das partes interessadas (proprietários de terras, comunidade local e autoridades competentes). - Elaboração do cadastro municipal. - Monitorização e atualização contínua. - Documentação e relatórios. - Transparência e informação pública.	
Incidência territorial	Áreas rurais do território municipal
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento
Parceiros	Internos: Divisão de Planeamento Municipais: Representantes das Juntas de Freguesia.
Grau de dificuldade de Implementação	Elevada
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	- Cadastro municipal de todas as áreas rurais do município, que podem ser extensas. - Obter a colaboração de agentes privados na elaboração do cadastro. - Dificuldade na identificação de proprietários.
Fontes de Financiamento	Portugal2030, Programa Operacional Regional do Norte 2021-2027 (NORTE 2030), Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Cadastro da propriedade rústica municipal	70%
Metodologia de monitorização	Atualização do sistema de registo

7. FLORESTA

Opção de adaptação nº 18	Redução do risco de incêndio e aumento da resiliência dos ecossistemas rurais						
Medida							
Medida nº 18.3	Gestão de espaços rurais						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+				+	+	
Descrição							
A gestão de espaços rurais são ações importantes no domínio da redução do risco de incêndio e resiliência dos ecossistemas do município de Vila do Conde. Especialmente em áreas afetadas por incêndios florestais, os solos ficam mais propícios ao processo de erosão, tornando o restauro ecológico essencial para prevenir a recuperação dos solos e a sua vitalidade. A reflorestação do território mais vulnerável com árvores resistentes a incêndios é uma solução viável para prevenir e restaurar a erosão do solo, enquanto fortalece a capacidade do território de enfrentar os efeitos adversos de fenómenos climáticos extremos, bem como viabilizar a existência da biodiversidade local.							

O município de Vila do Conde apresenta áreas florestais onde os eucaliptos, erva-das-pampas e as acácias são as espécies dominantes, sendo interessante pensar em restaurar as áreas florestais com espécies autóctones. Assim, as ações relacionadas com esta medida devem ser direcionadas para o restauro das galerias ripícolas e pelas manchas florestais autóctones (e.g., quercíneas), tornando o território de elevada relevância ecológica. Denota-se que a reabilitação de linhas de água (e das galerias ripícolas como mencionado anteriormente) em especial na Reserva Ornitológica de Mindelo e a Ribeira de Silveiras permite a sua regeneração, contribuindo para o objetivo do restauro ecológico.

A gestão destes espaços pressupõe tornar a floresta mais estável, resiliente aos incêndios e ataques de agentes bióticos nocivos, bem como melhorar o valor ambiental e o valor social dos espaços rurais, maximizando as suas funções ambientais, protetoras e de enquadramento paisagístico. Intende-se também promover a rentabilidade e a sustentabilidade económica do setor florestal numa ótica multifuncional (e.g., produtos lenhosos provenientes das florestas, valor recreativo e de lazer), contribuindo para o ordenamento territorial reforçando a sua sustentabilidade.

Portanto, a medida proposta tem como objetivo garantir a restauração de áreas danificadas, sendo fundamental para revitalizar florestas e recuperar a biodiversidade da flora e fauna. Apenas com florestas saudáveis é possível reintroduzir a diversidade de espécies que fortalecem ecossistemas naturais. Isso contribui para a conservação da biodiversidade e a adaptação às alterações climáticas por parte do município de Vila do Conde.

Objetivos

- Promover a conservação e revitalização da biodiversidade da flora e fauna em áreas rurais danificadas, contribuindo para a restauração de ecossistemas naturais.
- Combater as espécies invasoras e promover a reflorestação e expansão de espécies autóctones.
- Realizar o restauro ecológico em áreas que foram afetadas por incêndios, erosão ou outros impactes ambientais, com o objetivo de recuperar o equilíbrio ecológico.
- Gerir de forma sustentável os recursos florestais.

Metodologia de implementação

- Definição das áreas de intervenção - mapeamento e avaliação de áreas rurais;
- Diagnóstico de espécies e ecossistemas a restaurar;
- Realização das ações de restauro e de gestão florestal;
- Integração com o Ordenamento Territorial;
- Envolvimento das comunidades locais;
- Divulgação das ações;
- Avaliação de resultados e ajustes.

Incidência territorial	Áreas rurais do território municipal
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	Internos: Gabinete Técnico Florestal, Divisão de Espaços Verdes e Jardins, Serviços de Ambiente Municipais: Representantes de Juntas de Freguesia. Externos: Portucalea – Associação Florestal do Grande Porto; Sapadores Florestais; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Cooperativa Agrícola de Vila do Conde; Associação Portuguesa para a Conservação da Biodiversidade (FAPAS); Associação Pé Ante Pé; Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANPC); Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N); Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP-N);
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzida
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	• Degradação da área a intervir; • Existência elevada de monoculturas e de espécies invasoras. • Dificuldade de atuação em áreas ardidas pertencentes a privados.
Fontes de Financiamento	Portugal2030, Programa Operacional Regional do Norte 2021-2027 (NORTE 2030), Fundo Ambiental

Indicador de realização	Meta
Hectares restaurados	50 hectares de espaços rurais restaurados
Metodologia de monitorização	Recolha de dados

8. SAÚDE HUMANA

Opção de adaptação nº 19	Redução da suscetibilidade de doenças provocadas ou intensificadas pelos efeitos das alterações climáticas
--------------------------	--

Medida

Medida nº 19.1	Criação de um sistema de georreferenciação de identificação por vetores, agentes e doenças para prevenção e controlo
----------------	--

Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020

Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+		+	+		+		

Descrição

De acordo com a Rede de Vigilância de Vetores (Serviço Nacional de Saúde) as doenças transmitidas por vetores, i.e., organismos que servem de veículo para a transmissão de uma doença, nomeadamente mosquitos, carraças, entre outros, podem ser despoletadas pelas alterações climáticas, demográficas e sociais, bem como a resistência destes vetores a inseticidas e a práticas de segurança e saúde pública. Assim, esta medida implica a avaliação e monitorização dos vetores existentes e novos vetores que podem surgir no território de Vila do Conde.

Doenças associadas a artrópodes vetores e roedores também precisam de ser identificadas e analisado o risco de introdução destes vetores no território, pois sendo alguns deles já conhecidos pelos profissionais de saúde, existe sempre o fator de potencial ameaça à saúde pública, que deve ser acautelada.

O sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças permite determinar a atividade de agentes infecciosos, sendo possível planear e identificar focos infecciosos e combatê-los antes de atuarem sobre a população. Complementarmente, é importante a disseminação de informação não só aos profissionais de saúde, mas também à população em geral e instituições que lidem com a comunidade vilacondense, estando os profissionais aptos para o diagnóstico clínico e laboratorial e tratamento de vetores artrópodes, roedores e doenças transmitidas.

O principal objetivo desta medida consiste em criar uma ferramenta de vigilância epidemiológica que disponibilize informações precisas e em tempo real acerca da presença e disseminação de vetores, agentes patogénicos e doenças. Este sistema pode desempenhar um papel crucial na prevenção, controlo e mitigação de surtos de doenças infecciosas, bem como na emissão oportuna de alertas à população.

A implementação deste sistema requer uma colaboração estreita entre organizações de saúde municipais, regionais e nacionais, tecnologia e investigação, sendo crucial assegurar a segurança dos dados para proteger informações sensíveis relacionadas com a saúde.

Desta forma, a medida visa a criação de uma plataforma tecnológica destinada a mapear, rastrear e analisar informações com referência geográfica relacionadas com vetores, como mosquitos, agentes patogénicos e doenças por eles transmitidas. Esta solução visa fornecer uma compreensão detalhada da distribuição geográfica e dos padrões de propagação de doenças, contribuindo assim para uma resposta eficaz e preventiva.

Objetivos

- Desenvolvimento de um sistema/ferramenta que permita identificar e vigiar epidemiologias desencadeadas por vetores, agentes e doenças.

Metodologia de implementação

- Análise das necessidades e recursos (profissionais, equipamentos, etc.).
- Desenvolvimento da plataforma tecnológica de georreferenciação.
- Recolha de dados georreferenciados.
- Formação de profissionais de saúde.
- Testes e validação – implementação progressiva.
- Comunicação e consciencialização.
- Monitorização contínua.

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil
Parceiros	Internos: Proteção civil Municipais: Juntas de Freguesia, agrupamentos de escolas, organizações e associações locais, media. Externos: Delegação de Saúde do ACES de Póvoa de Varzim e Vila do Conde; Bombeiros Voluntários de Vila do Conde; Cruz Vermelha – Vila do Conde; Centro Hospitalar Póvoa de Varzim - Vila do Conde; Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANPC); APA; DGEG
Grau de dificuldade de Implementação	Média
Prazo de execução	2024-2027
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	- Aceitação pela comunidade vilacondense para a sua implementação. - Colaboração institucional das várias entidades e serviços implicados.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Implementação do sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças	1
Metodologia de monitorização	- Monitorizar a atividade de artrópodes hematófagos, roedores, etc.; - Caracterizar as espécies e sua ocorrência sazonal; - Identificar agentes patogénicos importantes em saúde pública, dependendo da densidade dos vetores, o nível de infeção ou a introdução de espécies exóticas para alertar para as medidas de controlo.

8. SAÚDE HUMANA							
Opção de adaptação nº 19		Redução da suscetibilidade de doenças provocadas ou intensificadas pelos efeitos das alterações climáticas					
Medida							
Medida nº 19.2		Criação de uma rede de monitorização da qualidade do ar					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+		+	+	+	+		
Descrição							
Em termos nacionais a avaliação da qualidade do ar é realizada pelas redes de medição da qualidade do ar, constituídas por estações de monitorização da qualidade do ar (EMQAr), geridas pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) da região onde se inserem, de acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA). É objetivo do município de Vila do Conde, tal como ocorre a nível nacional, criar uma rede de monitorização da qualidade do ar, pelo que os dados devem ser medidos em contínuo e transmitidos em tempo real, sendo necessária também uma base de dados apta para recolher e que permita a sua análise. Nos poluentes a analisar incluem-se as partículas e os óxidos de azoto, pelo que no caso das partículas deve-se considerar também a fração das partículas com diâmetro inferior a 10 µm e 2,5 µm (PM-10 e PM2.5), dióxido de nitrogénio (NO₂), ozono (O₃) e monóxido de carbono (CO).							

A criação de uma rede de monitorização da qualidade do ar pressupõe a instalação de estações de monitorização, com postos de medição em áreas que permitam uma recolha eficaz de amostras de ar e poluentes existentes, sensores e equipamentos para a medição da qualidade do ar, e transmissão de dados para uma plataforma online. Esta medida implica também a elaboração de relatórios que analisem a qualidade do ar no concelho, que permitam informar acerca dos níveis de poluentes e tendências, bem como alertas e informação pública para a comunidade vilacondense.

O objetivo primordial é estabelecer uma ferramenta de vigilância da qualidade do ar que forneça informações precisas e em tempo real sobre a presença e disseminação de poluentes, contribuindo assim para a prevenção, controle e mitigação dos impactos negativos na saúde pública e para a conscientização da população.

Objetivos

- Fornecer dados atualizados e precisos acerca da qualidade do ar nas áreas urbanas.

Metodologia de implementação

- Localização estratégica das estações.
- Equipar as estações com sensores e equipamentos de medição de poluentes atmosféricos.
- Recolha contínua de dados em tempo real.
- Transmissão de dados para plataforma.
- Análise e relatórios.
- Alertas e informação pública.

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública; Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos.
Parceiros	Internos: Departamento de Projetos e Obras Municipais; Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística. Municipais: Juntas de Freguesia, agrupamentos de escolas, organizações e associações locais, media. Externos: Delegação de Saúde do ACES de Póvoa de Varzim e Vila do Conde; APA; DGE
Grau de dificuldade de Implementação	Média
Prazo de execução	2024-2027
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	- Encontrar locais estratégicos para instalar as estações de monitorização. - A acessibilidade, a representatividade das áreas urbanas e a minimização de interferências são fatores a considerar.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Implementação do sistema de monitorização para a qualidade do ar	Sim
Metodologia de monitorização	Implementação do sistema de monitorização para a qualidade do ar

8. SAÚDE HUMANA

Opção de adaptação nº 19	Redução da suscetibilidade de doenças provocadas ou intensificadas pelos efeitos das alterações climáticas						
Medida							
Medida nº 19.3	Substituição de espécies vegetais com maior impacto na produção de pólenes						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo

+		+	+	+	+	
Descrição						
A substituição de espécies vegetais com maior impacto na produção de pólenes trata-se de uma medida preventiva contra pólenes que podem porventura desencadear reações alérgicas na população vilacondense que reside e se move em zonas urbanas. Os pólenes são os alergénios mais comuns do ambiente exterior, que frequentemente causam as maiores reações físicas, e provêm das árvores, das ervas daninhas e das gramíneas, sendo que os cuidados de evicção destes alergénios são fundamentais para os doentes alérgicos. A exposição ao pólen pode causar alergia e dar origem a constrangimentos físicos, incluindo espirros, comichão, congestão nasal, olhos vermelhos e inchados, pieira e corrimento nasal. Assim esta medida tem como objetivo minimizar o impacto das alergias em zonas urbanas, reduzindo a exposição ao pólen de plantas que são conhecidas por desencadear reações alérgicas em pessoas sensíveis. Esta medida implica a substituição de espécies vegetais com elevada produção de pólen por espécies que sejam menos propensas a desencadear alergias. Denota-se, porém, que o pólen das árvores raramente é o agente isolado na manifestação de alergias, estando implícito outros agressores que despoletam reações alérgicas. Alguns sintomas alergénicos podem ser provocados pela dispersão de sementes de gramíneas, mas raramente estão relacionados com o pólen das árvores em si. É importante esclarecer que o abate de árvores que causam alergias não é a solução para problemas de saúde pública. As árvores desempenham um papel crucial na purificação do ar em ambientes urbanos. Em resumo, enfatizasse a necessidade de informar e esclarecer os cidadãos sobre as alergias relacionadas com árvores urbanas, destacando que a maioria das alergias é causada por outros agentes, como pólen de gramíneas e ácaros, em vez do pólen de árvores.						
Objetivos						
- Troca de espécies vegetais mais propensas à libertação de pólen provocador de reações alérgicas por espécies vegetais menos propícias a este fenómeno; - Sensibilização da população para as causas de reações alérgicas e como agir em concordância.						
Metodologia de implementação						
- Diagnóstico inicial e reportório das árvores em zonas urbanas com potencial de elevada produção de pólen; - Identificação de espécies substitutas com menor impacto na produção de pólen; - Planeamento da substituição das espécies vegetais; - Envolvimento da comunidade; - Monitorização e avaliação da mudança; - Ajustes e manutenção.						
Incidência territorial	Zonas urbanos no território municipal					
Prioridade	5					
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos.					
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Obras De Urbanização e da Rede Viária					
	Municipais: Juntas de Freguesia, organizações e associações locais, media.					
	Externos: Delegação de Saúde do ACES de Póvoa de Varzim e Vila do Conde; APA; DGEG					
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido					
Prazo de execução	2024-2030					
Custo de investimento	€					
Condicionantes e constrangimentos	Substituição e abate de árvores pode gerar controvérsia na população vilacondense.					
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental					
Indicador de realização	Meta					
Substituição de espécies					Sim	
Metodologia de monitorização	- Registo de árvores substituídas. - Registo de pessoas que manifestam sintomas de alergias devido ao pólen das espécies vegetais.					

9. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO							
Opção de adaptação nº 20	Planificação da criação de corredores de ventilação						
Medida							
Medida nº 20.1	Levantamento e elaboração do plano de criação e implementação de corredores de ventilação						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+				+	+	
Descrição							
A medida visa criar e manter corredores de ventilação natural em áreas urbanas. Os corredores de ventilação natural são áreas planeadas em zonas urbanas que permitem a circulação de ar e a ventilação em contextos densamente urbanizados. Em situações onde existem corredores de ventilação, o ar flui livremente contribuindo para a melhoria da qualidade do ar, conforto térmico em especial nos meses mais quentes e a redução das temperaturas nas áreas urbanas. Para a elaboração do plano de corredores de ventilação é necessário ter em consideração a direção dos ventos predominantes, a densidade de edifícios e a utilização/estado do solo. Ao planear estes corredores, a criação de espaços abertos, como parques, jardins ou praças, bem como o alinhamento estratégico de ruas e edifícios são benéficos para a existência dos corredores de ventilação e maior circulação de ar. Por fim, os corredores de ventilação desempenham um papel importante no combate ao efeito das ilhas de calor urbanas, onde as áreas urbanas apresentam temperaturas mais elevadas do que as áreas circundantes devido à concentração de edifícios e atividades humanas. Além disso, ajudam a melhorar a qualidade do ar, reduzindo a concentração de poluentes e proporcionando um ambiente mais saudável e confortável para os vilacondenses.							
Objetivos							
Implementação do plano de criação de corredores de ventilação.							
Metodologia de implementação							
- Identificação de áreas estratégicas. - Planeamento urbano sensível ao clima. - Preservação de espaços abertos. - Regulamentação (e.g., regulamentos que limitem a altura de edifícios em áreas-chave, permitindo que o ar circule livremente). - Manutenção contínua.							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	9						
Serviços responsáveis	Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística;						
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos; Divisão de Obras De Urbanização e da Rede Viária						
	Municipais: Juntas de Freguesia, organizações e associações locais, media.						
	Externos: APA; CCDR-Norte						
Grau de dificuldade de Implementação	Médio						
Prazo de execução	2024-2030						
Custo de investimento	€€						
Condicionantes e constrangimentos	- Limitações de espaço. - Resistência à mudança. - Necessidade de regulamentação.						
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental						
Indicador de realização	Meta						
Implementação de corredores de ventilação natural					Sim		

Metodologia de monitorização	Monitorização climática
------------------------------	---

9. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO							
Opção de adaptação nº 21	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho						
Medida							
Medida nº 21.1	Mapeamento termográfico e altimétrico do concelho						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
A medida mapeamento termográfico e altimétrico do concelho envolve a recolha de informações e dados críticos sobre o território do município através de técnicas de termografia e altimetria. Essas informações são indispensáveis para uma série de aplicações, desde o planeamento urbano até à gestão de recursos naturais e à adaptação às alterações climáticas, com enfoque nas ondas de frio/diminuição de temperatura. Os dados altimétricos descrevem as variações de elevação no terreno e são fundamentais para o planeamento de infraestruturas e para avaliar áreas de risco de inundação, pelo que podem ser utilizados métodos tradicionais ou usar sistemas tecnológicos (e.g., Light Detection and Ranging que pode envolver o uso de drones ou imagem de satélite) para obter os dados altimétricos. Por sua vez, os dados termográficos podem ser úteis para identificar ilhas de calor urbanas e monitorar variações nas temperaturas do solo, que podem ser obtidos através de sensores ou câmaras. É comum utilizar-se uma combinação de dados termográficos e altimétricos para obter informações mais abrangentes sobre o terreno e as condições ambientais e climáticas. A fusão de dados ajuda a identificar áreas críticas que podem exigir intervenção por parte do município. Desta forma, a medida de mapeamento termográfico e altimétrico do concelho de Vila do Conde visa fornecer uma base de dados valiosa para a gestão e ordenamento eficaz do território, a tomada de decisões informadas e a adaptação às alterações ambientais, sendo uma ferramenta poderosa para criar comunidades mais resilientes.							
Objetivos							
Identificação das áreas no concelho que são mais vulneráveis e suscetíveis aos eventos climáticos associados às ondas de frio e diminuição da temperatura.							
Metodologia de implementação							
- Diagnóstico termográfico e altimétrico do concelho. - Calendarização para definir a periodicidade do diagnóstico e levantamento de dados. - Mapeamento. - Divulgação e apresentação ao público em geral e entidades relevantes do mapeamento, conforme a periodicidade estabelecida.							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	7						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos.						
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Obras De Urbanização e da Rede Viária						
	Municipais: Juntas de Freguesia, organizações e associações locais, media.						
	Externos: APA; CCDR-Norte						
Grau de dificuldade de Implementação	Médio						
Prazo de execução	2024-2030						
Custo de investimento	€						
Condicionantes e constrangimentos	Complexidade no tratamento dos dados recolhidos						

Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030
Indicador de realização	Meta
Mapa termográfico e altimétrico	1
Metodologia de monitorização	• Reporte dos mapeamentos realizados • Priorização de ações • Divulgação e conscientização

9. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO							
Opção de adaptação nº 22		Integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas municipais de ordenamento					
Medida							
Medida nº 22.1		Incorporação de critérios de adaptação às alterações climáticas nos Regulamentos, Planos e projetos municipais					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+	+	+	+	+	+	+
Descrição							
Na Estratégia Municipal às Alterações Climática de Vila do Conde (EMACC) o município identificou, segundo a metodologia ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal) as opções de adaptação para o território, mencionando inclusive as opções de adaptação que serviriam de base de trabalho para a sua integração em estratégias e planos que o município detém, nomeadamente a sua potencial integração nos instrumentos de gestão territorial (IGT) de âmbito municipal. O concelho está abrangido por três planos territoriais de âmbito municipal, que incluem o PMOT (PDM, PU e ARUs). Para além dos planos territoriais de âmbito municipal, o concelho é ainda abrangido pelos seguintes instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e regional: • Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT); • Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N); • Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água; • Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas do Cávado, Ave e Leça (RH2); • Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto entre Douro e Vouga; • Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho. Esta medida tem como objetivo visitar as políticas setoriais locais para integrar as medidas de adaptação às alterações climáticas nos diversos documentos e estratégias dos Instrumentos de Gestão Territorial.							
Objetivos							
• Diminuir a suscetibilidade do território perante eventos climáticos tornando mais adaptável às alterações climáticas. • Adaptar os planos municipais existentes para refletir as estratégias de adaptação para proteger a população, as infraestruturas e o meio ambiente local dos impactes das mudanças climáticas. • Melhorar a resiliência da comunidade local.							
Metodologia de implementação							
• Definição e aplicação de diretrizes para a incorporação de opções de adaptação durante os processos de elaboração, alteração, revisão ou monitorização/avaliação dos Planos Municipais de Ordenamento do Território e Planos de Urbanização e ARUs: a. PDM (Alteração/Revisão): Inclusão das opções de adaptação identificadas no Regulamento, no Relatório, na Planta de Ordenamento, na Planta de Condicionantes, na Planta de Salvaguarda e outros elementos que compõem o PDM de Vila do Conde; b. PU(Elaboração/Revisão/Alteração): Integração das opções de adaptação durante as fases de elaboração, alteração ou revisão dos planos, abrangendo o Regulamento, a Planta de Implantação, a Planta de Condicionantes, a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e outros elementos que constituem o plano. c. ARUs: Cumprimento das orientações estabelecidas; avaliação dos impactos relacionados com eventos climáticos extremos; cooperação com várias entidades, instituições e agentes envolvidos para implementar as opções de adaptação.							

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos.
Parceiros	Internos: Divisão de Espaços Verdes e Jardins Públicos; Divisão de Educação; Divisão de Habitação e ação Social; Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação; Divisão de Desporto e Juventude; Divisão de Segurança, Fiscalização e Saúde Pública. Municipais: Juntas de Freguesia, organizações e associações locais, media. Externos: CCDR-Norte
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	Complexidade na articulação dos vários planos
Fontes de Financiamento	Fundos municipais, Portugal 2030
Indicador de realização	Meta
Instrumentos de Gestão Territorial que detêm estratégias de adaptação às alterações climáticas	Sim
Metodologia de monitorização	- Divulgação e publicação dos IGT adaptados - Monitorização da implementação - Revisão e atualização

10. EDIFICADO							
Opção de adaptação nº 23		Elaboração e implementação do plano de soluções de conforto térmico do parque edificado – edifícios públicos					
Medida							
Medida nº 23.1		Elaboração e implementação do plano de promoção do conforto térmico e combate à pobreza energética no edificado sob administração do município					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+			+	+			
Descrição							
A pobreza energética é um conceito que vai além da dimensão social, sendo também um vetor estratégico no qual a administração pública deve intervir para o cumprimento das metas impostas pelos compromissos nacionais com a descarbonização da economia e a transição energética justa. O município de Vila do Conde ao atuar sobre a pobreza energética nos edifícios sob administração pública sinaliza os restantes agentes que a pobreza energética é um tema que deve ser abordado e que ações concretas devem ser tomadas. De acordo com a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Vila do Conde, foi definida como opção de adaptação a integração das alterações climáticas na esfera municipal, salvaguardando-se a questão de introdução de medidas para o aumento da resiliência passiva do edificado (novo e recente) bem como a criação de um Regulamento Municipal de Eficiência Energética em Edifícios que defina critérios e benefícios fiscais, tal como um Plano de Eficiência Energética, de forma a concretizar a opção estratégica prevista no Relatório do PDM. Desta forma, esta medida tem como objetivo estimular a adoção de ações voltadas para o aprimoramento da eficiência energética nos edifícios sob jurisdição das autoridades locais. Isso inclui a substituição de sistemas de iluminação, a renovação de equipamentos de escritório, a promoção do uso de fontes de energia renovável e a melhoria de sistemas de climatização. Um foco especial será dado à otimização do conforto térmico.							
Objetivos							
Combater a pobreza energética do edificado sob administração pública.							

Aumentar o conforto térmico no edificado sob administração pública.	
Metodologia de implementação	
- Levantamento de edificado sob administração pública em que é necessário intervir; - Diagnóstico das condições de conforto térmico e de eficiência energética; - Identificação das medidas a implementar; - Implementação dos sistemas de reformulação do edificado e de eficiência energética.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	7
Serviços responsáveis	Departamento de Projetos e Obras Municipais
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão urbanística; Divisão de Loteamentos Urbanos e Obras Particulares Municipais: Juntas de Freguesia Externos: CCDR-Norte
Grau de dificuldade de Implementação	Média
Prazo de execução	2024-2027
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	Potencial abrangência extensa de edificado
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030
Indicador de realização	Meta
Aumentar o número de edifícios intervencionados	Sim
Metodologia de monitorização	- Informações internas; - Registo dos edifícios intervencionados; - Monitorização da eficiência energética dos edifícios.

10. EDIFICADO							
Opção de adaptação nº 24		Promoção da arquitetura bioclimática em edifícios novos e reabilitados					
Medida							
Medida nº 24.1		Elaboração e implementação do plano de promoção do conforto térmico e combate à pobreza energética no parque escolar					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+			+	+			
Descrição							
De acordo com o "European Energy Poverty Index" de janeiro de 2019, Portugal estava classificado como o quarto país mais afetado na Europa entre os vinte e oito Estados-Membros. A pobreza energética é um desafio significativo em Portugal, com consequências diretas para o conforto térmico e a saúde da população, afetando não apenas indivíduos e famílias em situações vulneráveis do ponto de vista socioeconómico, mas sim a população em geral. Uma das razões para essa situação é o estado do edificado no país, muitos dos quais foram construídos antes de 1990. Portugal reconhece a necessidade de abordar este problema e aprovou recentemente a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios. Esta estratégia estabelece a meta ambiciosa de reabilitar energeticamente 65% dos edifícios residenciais existentes em 2018, particularmente aqueles com pior desempenho, até o final da década. Isso representa um passo importante em direção à melhoria do conforto térmico e à redução da pobreza energética no país. Os impactos dessa realidade são evidentes, não só a nível nacional, mas também a nível local no município de Vila do Conde.							

Esta medida visa elaborar um plano que permita colmatar os impactos já sentidos pela população todos os invernos (e também verões) no município, incluindo o desconforto nas habitações e os elevados custos de aquecimento e arrefecimento. Contempla assim ações que visam a intervenção comunitária ao nível da literacia energética e de apoios e linhas de financiamento existentes para o efeito, reabilitação de edifícios em que os residentes estejam numa situação (ou possam estar em risco) de pobreza energética, e medidas de eficiência energética que contribuam para o aumento do conforto térmico.	
Objetivos	
- Melhorar o conforto térmico no edificado no município de Vila do Conde. - Combater a pobreza energética no edificado no município de Vila do Conde.	
Metodologia de implementação	
- Levantamento de edificado em que os residentes e utilizadores se encontrem em situação de pobreza energética e com baixo conforto térmico; - Identificação das medidas a implementar; - Implementação dos sistemas de reformulação do edificado e de eficiência energética.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	7
Serviços responsáveis	Divisão de Habitação e Ação Social
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão urbanística; Divisão de Loteamentos Urbanos e Obras Particulares Externos: CCDR-Norte; DGEG; Agência de Energia do Porto (AdEPorto); Empreiteiros locais; Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana.
Grau de dificuldade de Implementação	Média
Prazo de execução	2024-2027
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	Potencial abrangência extensa de edificado
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030
Indicador de realização	Meta
Número de edifícios intervencionados	6
Metodologia de monitorização	- Informações internas; - Registo dos edifícios intervencionados; - Monitorização da eficiência energética dos edifícios

10. EDIFICADO							
Opção de adaptação nº 24	Promoção da arquitetura bioclimática em edifícios novos e reabilitados						
Medida							
Medida nº 24.2	Combate à pobreza energética no edificado habitado por populações socialmente vulneráveis (habitação social)						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+			+	+			
Descrição							

A pobreza energética resulta de uma combinação de baixos rendimentos, elevadas despesas com custos energéticos, i.e., uma fatia considerável do rendimento de famílias em situações vulneráveis do ponto de vista socioeconómico é alocada à fatura energética, não tendo muitas vezes capacidades de aquecer/arrefecer as suas habitações, e edifícios ineficientes do ponto de vista energético. As pessoas que vivem em habitações caracterizadas por baixa eficiência energética estão mais expostas a períodos de frio intenso, ondas de calor e outros impactos das alterações climáticas, bem como a baixa qualidade do ar e exposição a substâncias químicas e materiais nocivos. O conforto climático inadequado e as condições sanitárias precárias em habitações contribuem para o aumento dos problemas de saúde, mortalidade e morbilidade. A pobreza energética tem sido um desafio significativo em especial nos últimos anos e, agora, a sua urgência está a ganhar cada vez mais importância. Devido aos impactos inegáveis e mais prementes das alterações climáticas e ao aumento vertiginoso dos preços da eletricidade, espera-se que o número de pessoas afetadas pela pobreza energética cresça drasticamente. Portanto, tirar os cidadãos vulneráveis desta situação é uma tarefa crucial para a todos os municípios, sendo que Vila do Conde não é exceção. Assim, esta medida visa uma série de ações no combate à pobreza energética com enfoque nas populações socialmente vulneráveis, incluindo habitação social, cooperativas e associações, a título exemplificativo: reabilitação energética de edifícios (medidas passivas e ativas); apoio ao financiamento; apoio técnico e social.	
Objetivos	
• Diminuir a situação de pobreza energética da população mais vulnerável em termos socioeconómicos. • Reabilitar energeticamente o edificado de habitação social, cooperativas e associações em situação e em risco de pobreza energética.	
Metodologia de implementação	
• Levantamento de edificado de habitação social, cooperativas e associações; • Identificação das medidas a implementar; • Implementação dos sistemas de reformulação do edificado e de eficiência energética.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	7
Serviços responsáveis	Divisão de Habitação e Ação Social
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão urbanística; Divisão de Loteamentos Urbanos e Obras Particulares
	Municipais: Juntas de Freguesia, organizações e associações locais, Rede Social de Vila do Conde; PER – Programa Especial de Realojamento
	Externos: CCDR-Norte; DGEG; Agência de Energia do Porto (AdEPorto); Empreiteiros locais; Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana; Santa Casa da Misericórdia de Vila do Conde; Serviço de Atendimento e Acompanhamento Social (SAAS)
Grau de dificuldade de Implementação	Média
Prazo de execução	2024-2027
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	• Potencial abrangência extensa de edificado
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030
Indicador de realização	Meta
Número de edifícios intervencionados	85
Número de indivíduos/grupo de indivíduos vulneráveis do ponto de vista socioeconómico retirados da situação de pobreza energética	731
Metodologia de monitorização	• Informações internas; • Registo dos edifícios intervencionados e número de famílias/cooperativas/associações abrangidas; • Monitorização da eficiência energética dos edifícios.

10. EDIFICADO	
Opção de adaptação nº 24	Promoção da arquitetura bioclimática em edifícios novos e reabilitados

Medida							
Medida nº 24.3		Avaliação do potencial e possibilidade de instalação de coberturas ou paredes verdes					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+			+	+		+
Descrição							
As coberturas e paredes verdes são elementos arquitetónicos e paisagísticos que envolvem o uso de plantas e vegetação em edifícios e construções urbanas para melhorar a eficiência energética, a qualidade do ambiente, e a estética do edificado. A vegetação atua como um isolante térmico, permitindo reduzir o calor absorvido pelo edifício e melhora o conforto térmico no interior. Além disso, as camadas de solo e vegetação retêm água da chuva, contribuindo para a gestão sustentável das águas pluviais. Quando aplicado em paredes, esta vegetação também melhora o isolamento sonoro e térmico dos edifícios. Esta medida tem como objetivo averiguar a promoção de coberturas e paredes verdes, promovendo a sustentabilidade do edificado no município e o bem-estar da população. Esta medida visa avaliar o potencial e a viabilidade da instalação de coberturas verdes e paredes verdes em edifícios públicos e privados no município.							
Objetivos							
- Averiguação do potencial de colocação de paredes e telhados verdes. - Melhorar o isolamento térmico, sonoro, eficiência energética e também a estética do edificado no município.							
Metodologia de implementação							
- Levantamento de edificado com potencial de albergar a aplicação de paredes e telhados verdes; - Diagnóstico da melhor opção para cada tipo de edificado e infraestrutura adequada.							
Incidência territorial			Todo o território municipal				
Prioridade			5				
Serviços responsáveis			Departamento de Planeamento e Gestão urbanística				
Parceiros			Internos: Divisão de Loteamentos Urbanos e Obras Particulares Municipais: Juntas de Freguesia, organizações e associações locais. Externos: CCDR-Norte; DGEG; Empreiteiros locais; Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana				
Grau de dificuldade de Implementação			Reduzida				
Prazo de execução			2024-2026				
Custo de investimento			€€				
Condicionantes e constrangimentos			Potencial abrangência extensa de edificado				
Fontes de Financiamento			Fundo Ambiental, Portugal 2030				
Indicador de realização			Meta				
Número de edifícios identificados com potencial de instalação de paredes e/ou telhados verdes					1		
Metodologia de monitorização			Registo dos edifícios diagnosticados				

10. EDIFICADO	
Opção de adaptação nº 25	Desenvolvimento de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas, com vista à implementação de soluções de adaptação, compensação e incentivos fiscais municipais
Medida	
Medida nº 25.1	Elaboração do plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020	

Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+		+		+			
Descrição							
A elaboração do presente plano trata-se de uma medida crucial para a preparação e adaptação das áreas urbanas do município face às alterações climáticas. Esta medida visa a criação de um plano estratégico abrangente e específico que permita identificar as zonas urbanas com edifícios mais vulneráveis às condições impostas pelas alterações climáticas. É expectável com este plano dotar o município de Vila do Conde de ferramentas e estratégias que permitam adaptar e assim proteger os edifícios, infraestruturas e a comunidade vilacondense. Para a elaboração do plano sobrepõem-se em primeira instância a identificação do edificado mais vulnerável às consequências das alterações climáticas, visando a implementação de medidas preventivas, tais como melhorias na eficiência energética e reforço estrutural. Desta forma é possível garantir a segurança e qualidade de vida dos habitantes nas zonas urbanas do município, enquanto se promove a gestão urbana sustentável e a resiliência climática contribuirá para um ambiente mais seguro, saudável e sustentável a longo prazo.							
Objetivos							
- Levantamento e diagnóstico do edificado mais vulnerável às alterações climáticas. - Dotar o município de estratégias de adaptação do seu edifício mais vulnerável.							
Metodologia de implementação							
- Avaliação de vulnerabilidades no edificado do município às alterações climáticas; - Identificação de riscos climáticos, tendo por base os diversos riscos previstos no presente Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Vila do Conde; - Recolha de informações relativas aos edifícios, incluindo detalhes sobre construção, utilização, estado de conservação e outros fatores pertinentes; - Categorização dos edifícios com base na avaliação da vulnerabilidade, destacando aqueles que requerem uma intervenção prioritária; - Formulação de estratégias específicas para cada categoria de edifícios vulneráveis.							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	6						
Serviços responsáveis	Divisão de Loteamentos Urbanos e Obras Particulares						
Parceiros	Internos: Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Habitação e Ação Social. Municipais: Juntas de Freguesia, organizações e associações locais. Externos: CCDR-Norte; DGEG; Empreiteiros locais; Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana; Condomínios; Agência de Energia do Porto (AdEPorto).						
Grau de dificuldade de Implementação	Médio						
Prazo de execução	2024-2026						
Custo de investimento	€€						
Condicionantes e constrangimentos	- Potencial dificuldade em obter os dados e informações necessárias acerca dos edifícios identificados; - Acessibilidade e potencial morosidade de obtenção de dados.						
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030						
Indicador de realização	Meta						
Publicação de plano estratégico de identificação das zonas urbanas com edificado mais vulnerável às condicionantes das alterações climáticas	Sim						
Metodologia de monitorização	Publicado						

10. EDIFICADO

Opção de adaptação nº 26	Promoção da eficiência hídrica e desempenho energético nos edifícios
--------------------------	--

Medida							
Medida nº 26.1		Promoção da eficiência hídrica e desempenho energético nos edifícios					
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
+	+			+			+
Descrição							
A medida "Promoção da eficiência hídrica e desempenho energético nos edifícios" visa promover a adoção de práticas de adaptação às mudanças climáticas e melhorias, quer energéticas como hídricas, nos edifícios por meio de sistemas de incentivos financeiros e regulatórios. O principal objetivo desta medida é criar incentivos que estimulem a implementação de estratégias de adaptação climática nos edifícios privados e públicos, contribuindo para a resiliência urbana e a redução das emissões de gases de efeito estufa. A implementação de sistemas de incentivos a estratégias de adaptação em edifícios envolve diversas estratégias possíveis: • Incentivos Financeiros: Oferta de subsídios, descontos fiscais ou créditos para investimentos em adaptação e melhorias energéticas nos edifícios privados. • Regulamentações Incentivadoras: Alteração dos regulamentos para que promovam a adaptação e eficiência energética, como exigências de certificações ou metas de desempenho. • Programas de Capacitação: Desenvolvimento de programas de formação para profissionais do setor de construção e propriedade, para promover a adoção de práticas sustentáveis. • Certificações e Reconhecimento: Apoio à certificação ou criação de selos de reconhecimento para edifícios que atendam a critérios de adaptação e eficiência. • Apoio Técnico: Disponibilização de apoio técnico e consultoria para auxiliar cidadãos a implementar estratégias de adaptação e eficiência energética, tais como a implementação de um balcão de atendimento único (“One-Stop-Shop”). A implementação e a criação de mecanismos de incentivo requerem o comprometimento e apoio dos decisores políticos, bem como da cooperação com o setor privado, especialistas em construção e comunidades. A atualização contínua dos incentivos e a avaliação de seu impacto são fundamentais para a sustentabilidade do programa. Com esta medida pretende-se ainda promover a redução do consumo de água e energia em edifícios escolares, associativos e municipais, tendo em vista a diminuição de custos e emissões. Neste contexto, é importante liderar dando o exemplo, adotando-se soluções inovadoras nos equipamentos e edifícios escolares, associativos e municipais, permitindo que estes possam servir de locais de experimentação e exposição das melhores práticas de eficiência hídrica e energética.							
Objetivos							
• Incentivar a adoção de medidas de eficiência energética e hídrica nos edifícios, privados e públicos, de Vila do Conde. • Contribuir para um maior conhecimento das soluções existentes no mercado de eficiência energética. • Promover mecanismos financeiros de adoção de soluções de eficiência energética e hídrica.							
Metodologia de implementação							
• Identificação de prioridades e oportunidades financeiras/fiscais que possibilitem a alavancagem das medidas de incentivo no Município de Vila do Conde (apoios europeus, PRR, entre outros). • Desenvolvimento de protocolos de colaboração com entidades regionais e empresas com competências no setor de construção, energético e hídrico. • Implementação da One-Stop-Shop de Vila do Conde. • Divulgação das soluções implementadas.							
Incidência territorial			Todo o território municipal				
Prioridade			6				
Serviços responsáveis			Serviço de Fundos Comunitários e Apoio ao Empreendedorismo				
Parceiros			Municipais: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos, Divisão de Cultura, Turismo e Comunicação, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística, Departamento de Projetos e Obras Municipais, Juntas de Freguesia. Externos: Meio de comunicação locais.				
Grau de dificuldade de Implementação			Médio				

Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	• Custos elevados das soluções de eficiência energética e hídrica. • Falta de conhecimento sobre as vantagens reais de implementação soluções de eficiência em edifícios.
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de esclarecimentos técnicos efetuados (por exemplo, via One-Stop-Shop)	20, por ano
Percentagem do edificado municipal com medidas de eficiência energética e/ou hídrica	100%
Percentagem do edificado privado com medidas de eficiência energética e/ou hídrica	60%
Metodologia de monitorização	• Registo em base de dados do número de atendimentos técnicos efetuados, a cada 3 meses. • Recolha de informação relativa ao desempenho energético e/ou hídrico do edificado junto das autoridades competentes.

10. EDIFICADO

Opção de adaptação nº 27	Criação do Cargo de Gestor de Energia e Recursos						
Medida							
Medida nº 27.1	Nomeação de um Gestor Municipal de Energia						
Enquadramento da opção nos Setores Estratégicos da ENAAC 2020							
Ordenamento do território e cidades	Recursos hídricos	Segurança de pessoas e bens	Saúde	Energia e indústria	Biodiversidade	Agricultura, florestas e pescas	Turismo
				+			
Descrição							
A nomeação de um Gestor de Energia e Recursos (GER) é uma medida fundamental para o município de Vila do Conde dado o seu envolvimento com matérias ligadas à sustentabilidade e eficiência energética. De acordo com o programa ECO.AP (Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública) foram definidas certas medidas para a administração pública, nomeadamente a consolidação da rede e da função de Gestor de Energia e Recursos, a quem compete promover e apoiar a implementação do ECO.AP 2030 nas instalações sob gestão ou utilização pela respetiva entidade pública. Segundo a Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2020, de 24 de novembro, não são determinadas nem exigidas habilitações concretas para a execução do cargo de GER, contudo, o profissional em causa deve ser detentor de um perfil profissional com o grau mínimo de técnico superior, preferencialmente com experiência ao nível da gestão e manutenção de edifícios ou ao nível das compras públicas, recomendando-se que a seleção deste técnico seja coerente com as funções a desempenhar ao abrigo do ECO.AP. Segundo o programa ECO.AP, estas são as funções e designações de um GER: • Efetuar um levantamento e descrição dos consumos de energia, água e materiais, bem como das fontes de energia e emissões de gases de efeito estufa (GEE); • Garantir a certificação do desempenho energético dos edifícios e sua atualização, se necessário, promovendo a certificação em outras áreas abrangidas pelo programa; • Promover e incentivar a adoção de práticas eficientes e de maior desempenho ambiental; • Estimular e verificar a implementação de medidas de aprimoramento identificadas; • Registar e reportar o consumo de energia, produção de energia, consumos em outras áreas abrangidas pelo plano e emissões de GEE, bem como as medidas adotadas no Barómetro ECO.AP; • Comunicar à instância superior, com base na análise anual do cumprimento do Plano de Eficiência ECO.AP, o estado atual e propor medidas corretivas, se necessário;							

Informar o CER (Comissão Executiva do Plano ECO.AP) sobre situações internas ou externas à entidade que possam representar riscos ou ameaçar o cumprimento das obrigações da entidade no âmbito do ECO.AP 2030. Assim, o município de Vila do Conde ao nomear um GER irá potenciar as boas práticas de eficiência energética no município, através da adoção de práticas energeticamente eficientes.	
Objetivos	
- Incentivar a adoção de medidas de eficiência energética nos edifícios da administração pública de Vila do Conde. - Cumprimento e adoção de medidas estipuladas pelo ECO.AP.	
Metodologia de implementação	
- Levantamento dentro do município e entidades municipais dos perfis dos profissionais mais indicados para o cargo; - Seguir os procedimentos de contratação de um GER estipuladas pelo ECO.AP; - Providenciar para conhecimento da nomeação do profissional para GME.	
Incidência territorial	Administração pública de Vila do Conde
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Gabinete de Apoio à Presidência
Parceiros	Municipais: Divisão de Ambiente e Serviços Urbanos, Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística, Departamento de Projetos e Obras Municipais. Externos: ADENE, DGEG; APA; Agência de Energia do Porto (AdEPorto).
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	Dificuldade de encontrar o perfil adequado para GER
Fontes de Financiamento	Orçamento municipal
Indicador de realização	Meta
Nomeação de um Gestor Municipal de Energia	1
Metodologia de monitorização	Nomeação de GME no município de Vila do Conde.