

PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE PAREDES



FICHA TÉCNICA

Título

Plano Municipal de Ação Climática

Equipa técnica da CM Paredes

Município de Paredes

Coordenação Geral – AdEPorto

Rui Pimenta

Inês Reis

Carolina Gonçalves

Rogério Rocha

Equipa técnica de consultores – RdA Climate Solutions

Jorge de Almeida (coordenação técnica)

Leandro Vaz

Inês Fidalgo

Ricardo Silva

Setembro de 2023

ÍNDICE

Índice	iii
Lista de tabelas	iii
Lista de figuras	iv
Mensagem do Presidente	viii
Sumário Executivo	ix
1. Introdução	1
2. Enquadramento	3
3. Município de Paredes	24
4. Contextualização climática do município de Paredes	28
5. Vulnerabilidades e riscos climáticos atuais e futuros	79
6. Estratégia de Adaptação	85
7. Plano de ação para a Adaptação	87
8. Matriz energética de Paredes	111
9. Plano de ação para a Mitigação	120
10. Modelo de governança, gestão, e Acompanhamento do plano	142
Glossário	146
Referências	148
Anexo. Medidas de Adaptação	150

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cobenefícios proporcionados pela ação climática.....	14
Tabela 2. Fator de emissão associado à utilização de energia elétrica no horizonte 2030, 2040 e 2050.	19
Tabela 3. Esquema com classificação climática de Koppën-Geiger.	28
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.	47
Tabela 5. Resumo das alterações climáticas previstas para as diferentes variáveis climáticas.	78

Tabela 6. Síntese dos principais impactes negativos (diretos e indiretos) futuros para Paredes associados às alterações climáticas.....	80
Tabela 7. Avaliação dos riscos climáticos para Paredes.....	83
Tabela 8. Medidas de Adaptação do PMAC - Município de Paredes.....	87
Tabela 9. Resumo das fichas de medidas.....	92
Tabela 10. Análise prévia de elegibilidade das medidas de adaptação às alterações climáticas.....	104
Tabela 11. Efetivo por categoria animal.....	119
Tabela 12. Impacto das medidas relativas à reabilitação energética de edifícios.....	122
Tabela 13. Impacto das medidas relativas a produção renovável.....	122
Tabela 14. Impacto das medidas relativas a eficiência energética de sistemas e processos.....	124
Tabela 15. Impacto das medidas referentes à descarbonização da frota rodoviária.....	128
Tabela 16. Impacto das medidas referentes ao IPPU e AFOLU.....	129
Tabela 17. Impacto das medidas referentes ao IPPU e AFOLU.....	130
Tabela 18. Cronograma indicativo de implementação das medidas de mitigação.....	132
Tabela 19. Análise da elegibilidade a financiamento das medidas de mitigação.....	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mitigação e Adaptação climática.....	2
Figura 2. Metas de redução de GEE em 2030, 2040 e 2050.....	10
Figura 3. Âmbitos e fontes de emissão de GEE.....	16
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.....	22
Figura 7. Sessão colaborativa para a elaboração do Plano de Ação Climática Paredes 2030.....	23
Figura 8. Resultados da Visão do Município de Paredes 2030, 2040 e 2050.....	23
Figura 9. Paredes e respetivas freguesias.....	25
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.....	35
Figura 16. Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d).....	36
Figura 17. Médias mensais da precipitação total e máximo de precipitação diária.....	37
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).....	38

Figura 19. Médias mensais da velocidade média do vento.....	39
Figura 20. Médias mensais da temperatura mínima, média e máxima, maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima.	39
Figura 21. Evolução da temperatura anual mínima entre 1971 e 2000 (a).....	40
Figura 22. Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d).....	41
Figura 23. Evolução do número de dias de verão entre 1971 e 2000.....	42
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.....	43
Figura 25. Média da velocidade média do vento. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1980 e 2000.....	43
Figura 26. Evolução da velocidade do vento entre 1980 e 2000.....	44
Figura 27. Tendências da velocidade média do vento anual e sazonal entre 1980 e 2000.....	44
Figura 28. Médias da precipitação total e máximo de precipitação diária. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1971 e 2000.....	44
Figura 29. Evolução da precipitação total anual entre 1971 e 2000.....	45
Figura 30. Médias mensais do número de dias com precipitação superior ou igual a 1 mm (a) e a 10 mm (b).....	45
Figura 31. Evolução do número de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm entre 1971 e 2000.....	46
Figura 32. 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.....	46
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.....	49
Figura 34. Anomalia da precipitação total global entre 1950 e 2100 (%), usando o período 1850-1900 como referência.....	49
Figura 35. Anomalia da temperatura média para o Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência.....	50
Figura 36. Anomalia da precipitação total no Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850-1900 como referência.....	50
Figura 37. Cenários climáticos (RCPs) e emissões de dióxido de carbono (CO ₂) até ao ano 2100.....	52
Figura 38. Anomalias da temperatura global relativamente ao período 1986-2005, para os cenários RCP2.6 (azul) e RCP8.5 (vermelho).....	52
Figura 39. Mapa de Portugal, localização da Área Metropolitana do Porto e Município de Paredes.....	54
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.....	58
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.....	59
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 Paredes (linha em destaque).....	60
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 Paredes (linha em destaque).....	61

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 Paredes (linha em destaque).....	62
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.....	64
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.	65
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 Paredes (linha em destaque).....	66
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.....	67
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.....	68
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 Paredes (linha em destaque).....	69
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.....	70
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.....	70
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.....	72
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.....	73
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.....	74
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.....	76
Figura 57. Climatologia indicadores de contribuição de eventos extremos de precipitação para a precipitação total anual durante o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias para dois cenários climáticos até ao final do século.....	77
Figura 58. 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.....	77
Figura 59. Matriz de Risco.....	85
Figura 60. Instrumentos financeiros disponíveis no período 2020-2029.....	101
Figura 61. Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2021-2030).	103

Figura 62. Evolução do consumo de energia final no período 2009–2019.....	111
Figura 63. Repartição das emissões de GEE no período 2009–2019.....	111
Figura 64. Emissões de GEE em 2009 por setor e âmbito.....	112
Figura 65. Emissões de GEE em 2019 por setor e âmbito.....	113
Figura 66. Evolução do consumo de energia estacionária no período 2009–2019.....	114
Figura 67. Consumo de energia estacionária por âmbito (a) e vetor (b).....	115
Figura 68. Emissões da energia estacionária por âmbito em 2009 (a) e 2019 (b).	115
Figura 69. Emissões da energia estacionária por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).	116
Figura 70. Consumo de energia no setor dos transportes por vetor.....	117
Figura 71. Consumo de energia no setor dos transportes por âmbito.....	117
Figura 72. Emissões dos transportes por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).	117
Figura 73. Consumo energético e emissões totais para o tratamento de resíduos no município.....	118
Figura 74. Consumo de produtos não energéticos associados a processos industriais.....	119
Figura 75. Emissões AFOLU por categoria animal, em 2009 e 2019.....	120
Figura 76. Impacto expectável das medidas propostas.....	121
Figura 77. Ocupação do solo do Município de Paredes	131
Figura 78. Evolução esperada das emissões de GEE após implementação das medidas propostas. ..	134
Figura 79. Estimativa de investimento.....	135
Figura 80. Estrutura de governação proposta.....	142

MENSAGEM DO PRESIDENTE

A acrescentar pelo município.

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 Paredes) 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 Paredes pretende desenvolver nas próximas décadas, procurando o equilíbrio entre a sustentabilidade energética e o desenvolvimento económico e social local, este documento agrega a estratégia de Paredes em matéria de adaptação e mitigação climática materializando os três planos – [PAES](#), [PMAAC](#) e [PMAC](#).

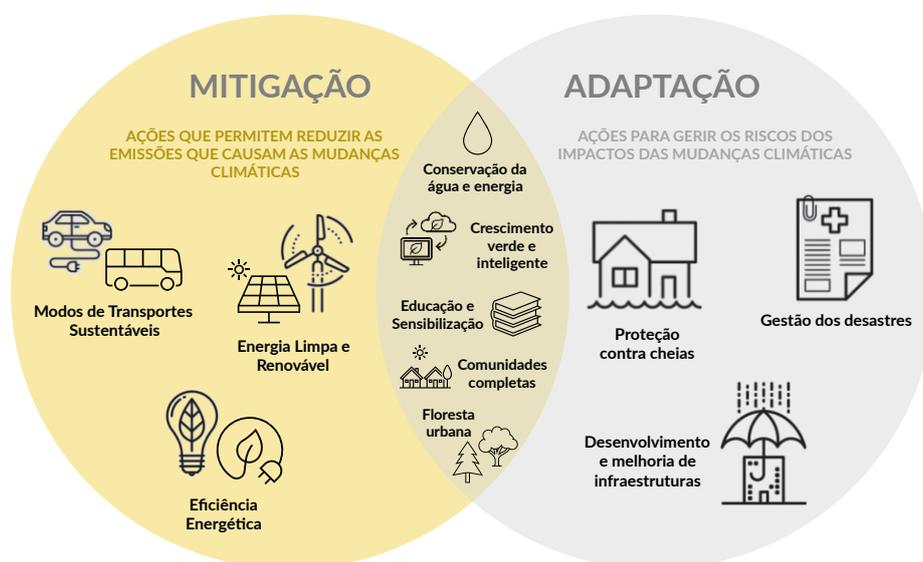
Este plano torna claro que o grande contributo para a redução de emissões se relaciona sobretudo com a ação dos diversos atores que desenvolvem a sua atividade no município e menos com as infraestruturas sob gestão direta da autarquia. Neste contexto, o município de Paredes procurará as ferramentas que 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 Paredes 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 a nível europeu 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 (Fig. 1).



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.

Figura 1. Mitigação e Adaptação climática.

O Município de Paredes 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 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 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 **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta e descreve o município de Paredes quanto ao seu posicionamento geográfico, demografia e economia, o que auxilia a perceção relativamente às medidas de mitigação e adaptação climáticas propostas.
- O capítulo 4 diz respeito à contextualização climática do Paredes. Neste capítulo é efetuada a caracterização do clima atual e futuro, sendo apresentadas previsões para os diferentes cenários climáticos até 2100. As variáveis climáticas analisadas incluem temperatura, precipitação e vento.
- As vulnerabilidades e riscos climáticos atuais e futuros são identificadas no capítulo 5. Aqui serão efetuados a análise de riscos climáticos, a avaliação e priorização dos riscos.
- Nos capítulos 6 e **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** são apresentados a estratégia de adaptação bem como o plano de ação para a adaptação climática do município de Paredes. No capítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** são já elencadas as medidas de adaptação climática a implementar no município.
- Por sua vez, o capítulo 8 debruça-se sobre a mitigação, apresentando a matriz energética Paredense, 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 a partir do qual o efeito das medidas é comparado.

- O plano de ação para a mitigação é apresentado no capítulo 9 e o capítulo 10 apresenta o modelo de gestão, governança e monitorização do plano.

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 aquecimento do sistema climático 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 Paredes, os efeitos das alterações climáticas também se têm vindo a fazer notar. Entre 2005 e 2018 (período em análise na EMAAC – Município Paredes), foram registados diversos incidentes relacionados com eventos meteorológicos adversos, designadamente: nevões, precipitação excessiva (cheias e inundações), precipitação excessiva/ventos fortes, temperaturas elevadas/ondas de calor, e tempestades/tornados. Entre os impactes causados, estão alterações no uso de equipamentos/serviços; alterações nos estilos de vida; cheias;

danos em edifícios; danos para a vegetação; danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos); e inundações.

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 Paredes. 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.

No campo da adaptação, um dos conceitos fundamentais para avaliar a necessidade de definição de opções de adaptação é o de **vulnerabilidade** que consiste na análise dos impactes causados pela combinação da exposição ao clima, a sensibilidade e a capacidade de adaptação. A vulnerabilidade implica uma situação de risco, associado à frequência dos eventos.

O **impacte potencial** é determinado pela conjugação da exposição, diretamente ligada aos parâmetros climáticos (temperatura, precipitação, seca, tempestades, etc.), e da suscetibilidade dos sistemas a essa exposição. Os impactos podem ser diretos ou indiretos e afetar setores diversificados dos sistemas naturais e humanos.

A **capacidade de adaptação** reflete, assim, a aptidão que um elemento ou conjunto de elementos tem para se ajustar aos diferentes potenciais impactes das alterações climáticas, aproveitando as oportunidades ou respondendo às ameaças que daí advêm. Esta adaptação resulta de uma conjugação de fatores que determina a capacidade que um sistema tem em definir e implementar medidas de adaptação, para os impactes atuais e futuros.

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 - 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 impactes 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 impactes 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 impactes 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 (ENAAAC 2020), norteadada 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 ENAAAC 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 impactes e vulnerabilidades identificadas para Portugal (APA, 2021).

2.3. ANTECEDENTES DO PLANO

A nível regional, a Área Metropolitana do Porto (AMP), onde se insere o Município de Paredes, 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 Paredes definiu a sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC - Município de Paredes), em conformidade com a ENAAC, assente em quatro objetivos estruturais:

- 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 opções/medidas de adaptação por forma a aumentar a capacidade de resposta do município aos fenómenos climáticos extremos e minimizar os seus efeitos.

2.4. OBJETIVOS DO PMAC DE PAREDES

Em 2022, o Município de Paredes 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 agora 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 Paredes 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 2050³.

Como forma de dar resposta tanto ao Pacto de Autarcas como às imposições da Lei de Bases do Clima, Paredes 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 a 2009 (Fig. 2).

³ As reduções de emissões previstas pela Lei de Bases do Clima são comparativamente a 2005. Paredes estabeleceu 2009 como ano base tratando-se do primeiro ano para o qual o município possui um inventário completo de emissões para o território.

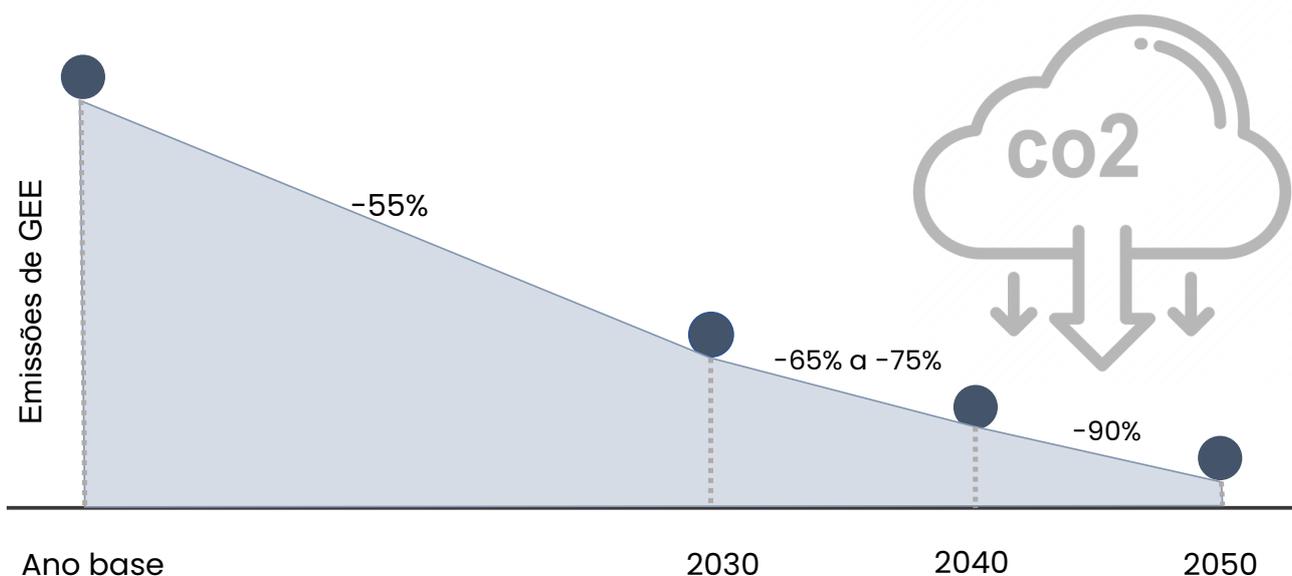


Figura 2. Metas de redução de GEE em 2030, 2040 e 2050.

Como forma de atingir as metas de redução assumidas, e tendo em consideração a linhas transversais do PNEC 2030 (Plano Nacional de Energia e Clima) e do RNC 2050 (Roteiro para a Neutralidade Carbónica), 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;
- 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

- 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

usos do solo

- composto orgânico;
- Adotar práticas agrícolas regenerativas e mais eficientes no uso dos recursos (água e energia);
- 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;
- 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).

Edifícios

- 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 (ex. isolamento);
- 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;
- 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);
- Infraestruturas e 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 nº de postos de carregamento elétrico e postos de abastecimento a hidrogénio verde;

- Diminuir a necessidade de deslocações (ex. 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 Paredes, já que, deste modo, é possível uma abordagem abrangente e coerente aos desafios climáticos e energéticos do município. Ao agregar no mesmo documento estes dois 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 *stakeholders*.

O PMAC do Município de Paredes 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 Paredes, 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 Paredes. 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 Paredes;
- 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 Paredes, com identificação das potenciais fontes de financiamento;

- Dotar o Município de uma estratégia de comunicação e divulgação do PMAAC – Município de Paredes que contribua para a sensibilização dos atores locais em relação aos impactos e vulnerabilidades face às alterações climáticas e para a necessidade de adotar medidas adaptativas.

2.5. EXTERNALIDADES: 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.

Tabela 1. Cobenefícios proporcionados pela ação climática.

Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

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 impactos 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 impactos decorrentes das transformações territoriais.

2.6. METODOLOGIA

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

2.6.1. MITIGAÇÃO

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

- 1. Qual é a matriz energética do município e de que modo as decisões do executivo a podem alterar?*
- 2. 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 Paredes parte da análise de dois anos de referência: 2009 – definido pelo município como sendo o ano base de reporte das suas emissões de gases de efeito de estufa e usado para traçar a evolução das mesmas ao longo do tempo 2019 – último ano com informação completa em termos de energia e emissões do território pré-pandemia COVID 19 e que serve para definir a referência a partir da qual as medidas propostas são quantificadas.

O *City Inventory Reporting and Information System* (CIRIS) foi a ferramenta 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 (Fig. 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.

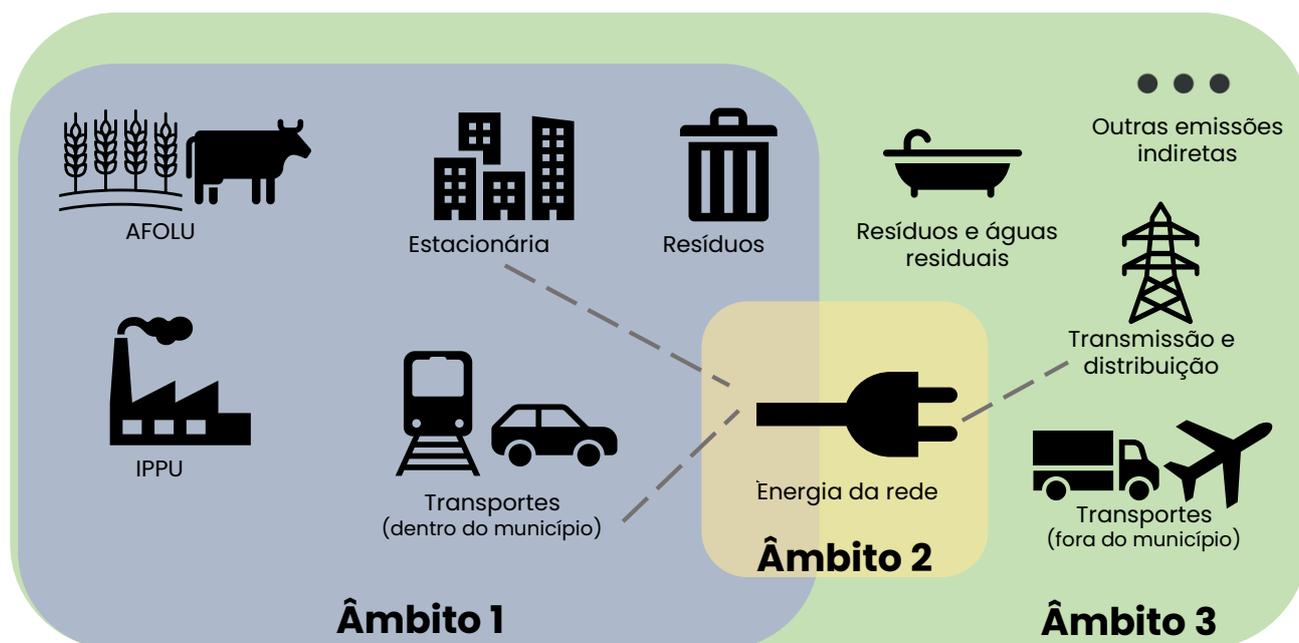


Figura 3. Âmbitos e fontes de emissão de GEE (Adaptado de: <https://resourcecentre.c40.org/resources/measuring-ghg-emissions>).

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)
<ul style="list-style-type: none">• Emissões resultantes do consumo de energia em edifícios residenciais, comerciais, institucionais, industriais ou de apoio a atividades agrícolas.	<ul style="list-style-type: none">• Emissões libertadas de produtos não-energéticos durante processos industriais ou químicos.	<ul style="list-style-type: none">• Emissões resultantes de processos de combustão e elétricos no setor dos transportes dentro e por ação do município (automóveis, autocarros, aviões, etc.).	<ul style="list-style-type: none">• Emissões que resultam dos processos de recolha, deposição e tratamento de resíduos, tanto sólidos como líquidos (águas residuais), dentro e por ação do município.	<ul style="list-style-type: none">• 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 diferentes 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, bem como estratégias de mitigação presentes 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. 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 (Fig. 4).

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.

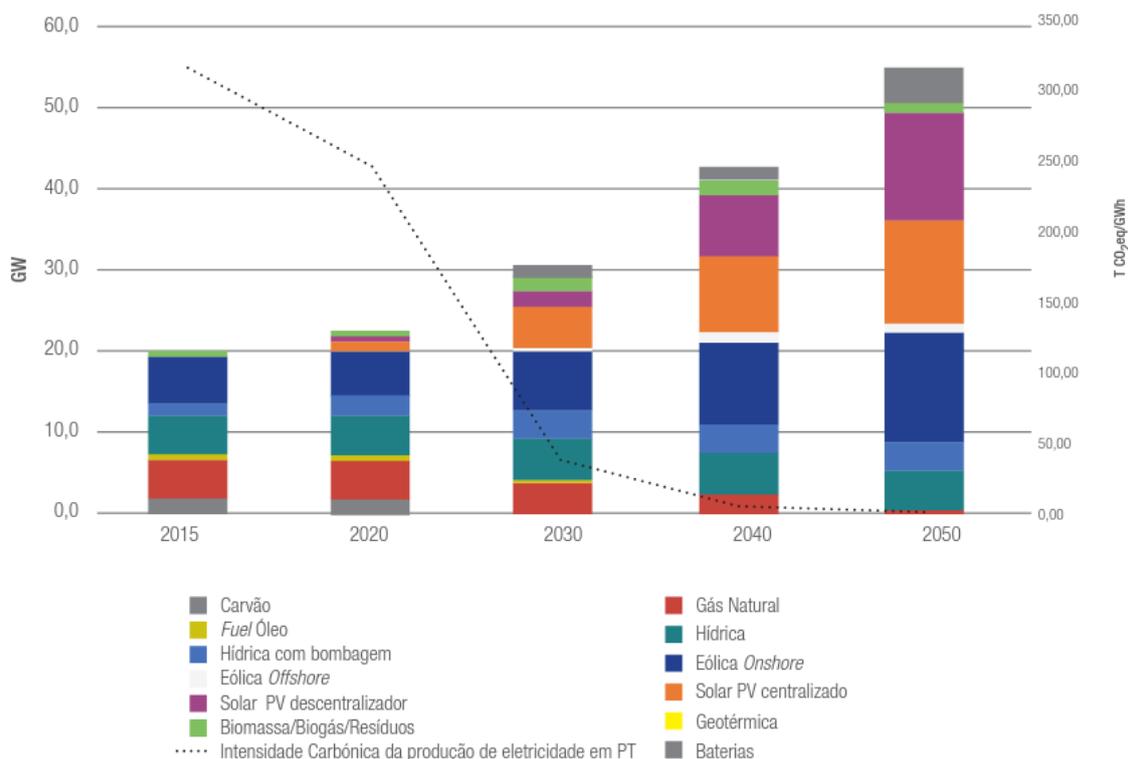


Figura 4. Evolução do setor electroprodutor e da intensidade carbónica da produção elétrica. (Fonte RNC 2050: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf).

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.

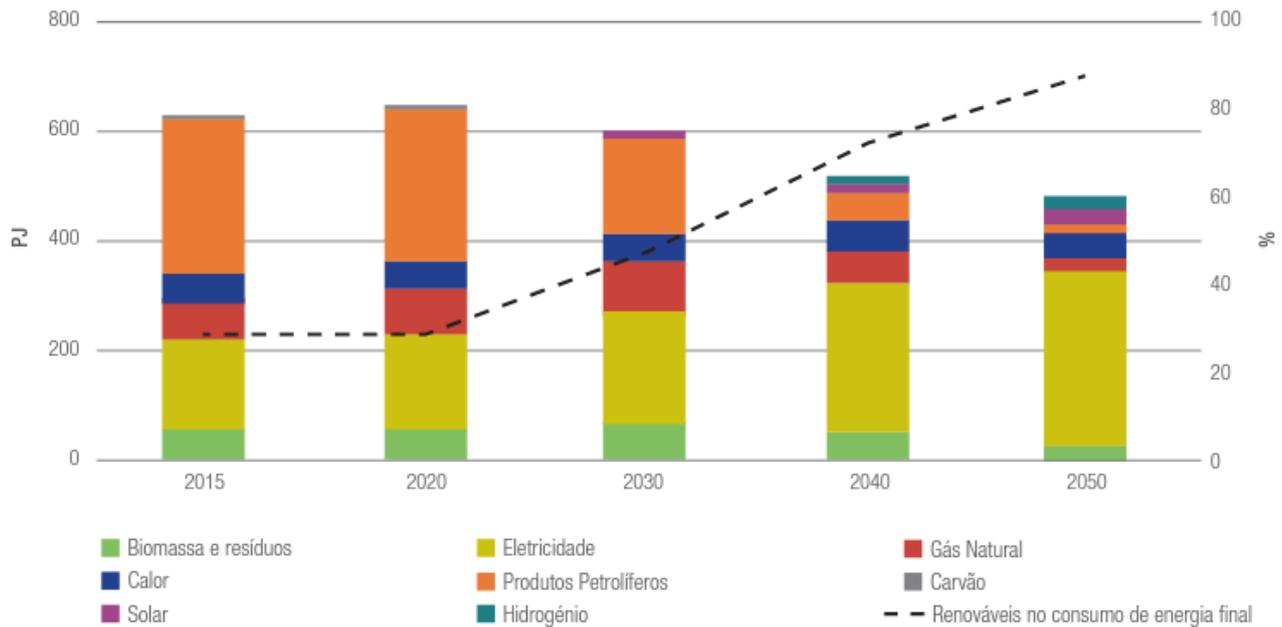


Figura 5. Evolução do consumo de energia final no horizonte 2050. (Fonte RNC 2050: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf)

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, antevê⁴:

- 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;

⁴ <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 Paredes 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.

2.6.2. ADAPTAÇÃO

A metodologia adotada na componente da adaptação climática e que materializa o PMAAC – Município de Paredes 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 Paredes.

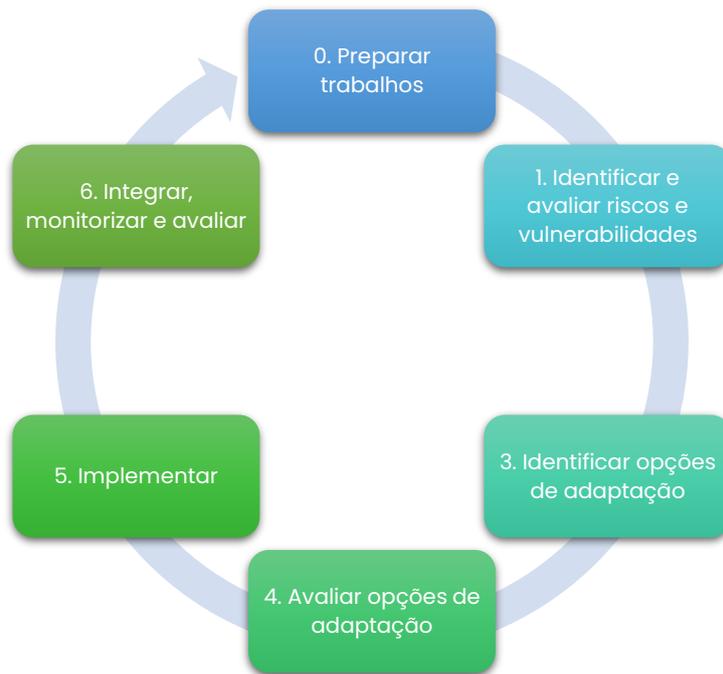


Figura 6. Abordagem metodológica ClimAdaPT.Local Fonte: (Capela Loureço, et al., 2014)

Esta metodologia revê a EMAAC - Município de Paredes, 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 (em anexo).

2.7. PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

A elaboração deste documento contou com um momento colaborativo em que os *stakeholders* do território foram chamados a conhecer a ambição do município e a trazer para a discussão as suas visões para o território em 2030, 2040 e 2050.

Por iniciativa do Município, a sessão participativa decorreu no Dia Mundial do Ambiente, assinalado a 5 de junho, no Pavilhão Multiusos de Paredes. Após uma breve apresentação de enquadramento, a sessão teve como objetivo trabalhar com as entidades presentes, a Visão do Município a 2050 através de um exercício de cocriação (Figura 7).



Figura 7. Sessão colaborativa para a elaboração do Plano de Ação Climática Paredes 2030.

Para além de cumprir o desígnio de ação local de envolvimento da sociedade no desenho das políticas locais, este momento permitiu desvendar objetivos-chave para os atores locais (Figura 8) que foram posteriormente incluídas nas ações de mitigação e adaptação propostas.

VISÃO DO MUNICÍPIO – PAREDES EM 2030, 2040 E 2050

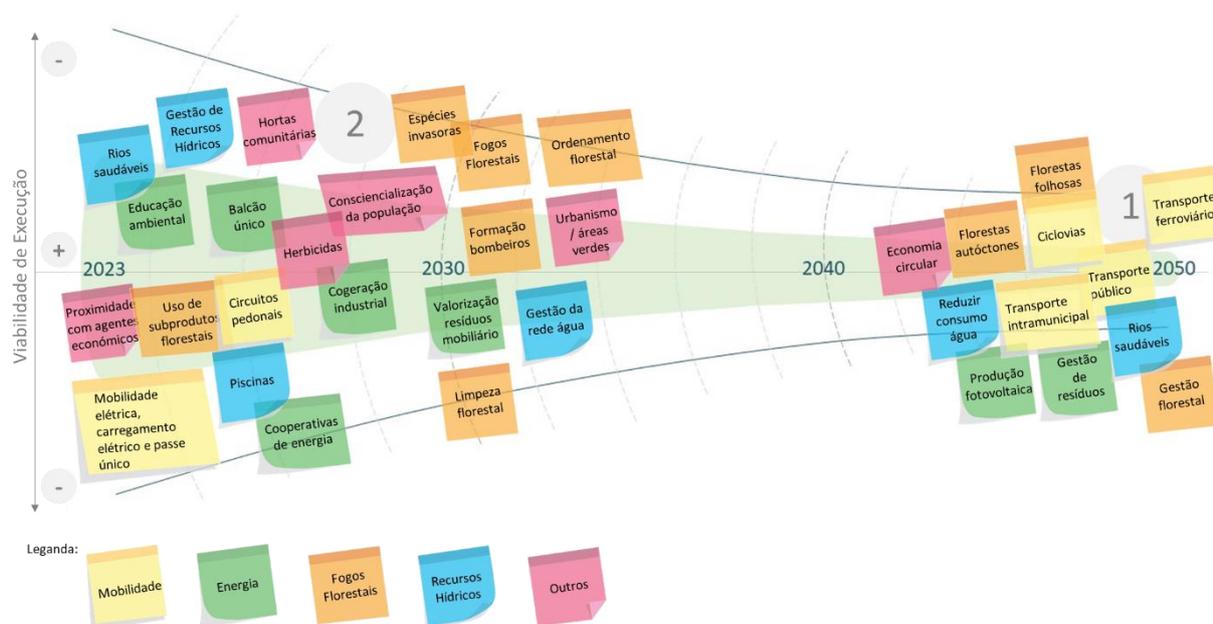


Figura 8. Resultados da Visão do Município de Paredes 2030, 2040 e 2050.

3. MUNICÍPIO DE PAREDES

3.1. A RELAÇÃO DA POPULAÇÃO COM O TERRITÓRIO

O município de Paredes é um dos 18 municípios que fazem parte do distrito do Porto, sendo constituído por 18 freguesias: Aguiar de Sousa, Astromil, Baltar, Beire, Cete, Cristelo, Duas Igrejas, Gandra, Lordelo, Louredo, Parada de Todeia, Paredes, Rebordosa, Recarei, Sobreira, Sobrosa, Vandoma e Vilela. No que diz respeito à Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS), Paredes está incluído na NUTS II Norte e, mais especificamente, na NUTS III AMP.

Geograficamente, Paredes é limitado a norte pelos municípios de Paços de Ferreira e Lousada, a sul por Gondomar, a leste por Penafiel e Lousada e a Oeste por Valongo e Gondomar.

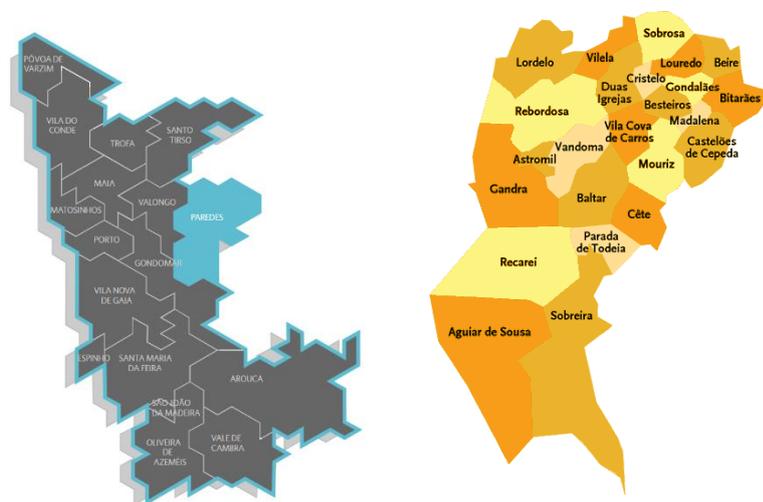


Figura 9. Paredes e respetivas freguesias.

Com uma área total de 156,56 km², Paredes possui uma população de 84.354 habitantes e uma densidade populacional de 539 habitantes/km², de acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) de 2021. É o 27.º maior município de Portugal, entre os 308 que constituem o território nacional, e o 10.º com população mais jovem. De facto, da análise da 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, abrangendo cerca de 69,8% da população.

3.2. A ECONOMIA LOCAL

Paredes situa-se num espaço de transição urbano-industrial entre a AMP e a área (mais rural) do Tâmega e Sousa. Este município desenvolve-se numa extensa mancha com uma morfologia urbano-industrial rural difusa. O modelo de povoamento é disperso, as dinâmicas populacionais e construtivas são muito significativas e existe um perfil claramente industrial. Neste território, nas últimas décadas, a população e os produtores agrícolas diminuíram fortemente, mas a pluriatividade e o plurirrendimento continuam a ser características que marcam e diferenciam Paredes.

Assim como em todo o país, o município de Paredes passou por um processo de reconversão económica que resultou num aumento significativo da população empregada no setor terciário. Esse processo acompanha uma realidade de envelhecimento da população ativa, que antes estava predominantemente ligada às atividades agrícolas e industriais. No entanto, regista-se ainda uma forte

industrialização no concelho, especificamente na fileira do mobiliário, atividade que claramente marca a identidade territorial e a vida económica local. Em Paredes, produz-se cerca de 65% do mobiliário nacional, tendo esta arte evoluído de forma significativa ajustando-se às novas tecnologias e métodos de fabrico. Esta relação tradição-modernidade incorporada na arte de trabalhar a madeira sustenta o desenvolvimento de um produto turístico-cultural denominado por “Rota dos Móveis”. A par deste, a Rota do Românico é outro dos projetos de carácter turístico-cultural que Paredes integra e que é considerado como um produto âncora para toda a região na área do Turismo, Hotelaria e Gastronomia.

A localização geográfica de Paredes desempenha um papel crucial, estando ligado por quatro autoestradas (A4, A41, A42 e A43) que facilitam o acesso ao Município, aumentam diretamente a sua competitividade e o colocam a poucos minutos das principais saídas internacionais, como o Aeroporto Francisco Sá Carneiro e o Porto de Leixões. É ainda servido pela linha ferroviária do Douro, que faz a ligação entre duas regiões consideradas como Património Mundial da Humanidade: o Centro Histórico do Porto e o Douro Vinhateiro.

Em termos do tecido empresarial, o concelho de Paredes apresenta um contexto onde predominam as micro e pequenas empresas, no qual ressalta a importância das atividades comerciais (por grosso e a retalho), mas onde a indústria transformadora é preponderante. Para a competitividade do município contribui igualmente o facto de ter, num raio de 50 quilómetros, quatro das principais universidades de Portugal (Porto, Minho, Aveiro e Trás-os-Montes), que fornecem mais de cinco mil licenciados por ano na área CTEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática), mão-de-obra qualificada, muito solicitada pela indústria moderna. Isto é uma das principais razões para o forte desenvolvimento industrial de Paredes nas últimas décadas.

A landscape photograph showing a single, large tree with brownish-yellow foliage standing on a grassy hill. The sky is overcast with grey clouds. The foreground is filled with dry, brown grass.

Adaptação

4. CONTEXTUALIZAÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE PAREDES

Nesta secção descreve-se o contexto climático, atual e futuro, para o Município de Paredes, elaborado com base em modelos climáticos e projeções globais em linha com o Sexto Relatório de Avaliação do IPCC (IPCC, 2021) e com recurso a dados disponibilizados no Portal do Clima.

4.1. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA ATUAL

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 anos⁵. 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.

Classificação Köppen-Geiger

O primeiro passo na caracterização do clima histórico foi a identificação do tipo de clima existente no Município de Paredes 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, 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)

⁵ <https://public.wmo.int/en/about-us/frequently-asked-questions/climate>

Grupo de Clima	Tipo de clima	Subtipo de clima
Clima Temperado (C)	Estepe (s)	Frio (k)
		Quente (h)
	Sem estação seca (f)	Frio (k)
		Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
		Verão frio (c)
	Verão seco (s)	Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
	Inverno seco (w)	Verão frio (c)
		Verão quente (a)
Verão temperado (b)		
Clima Frio (D)	Sem estação seca (f)	Verão frio (c)
		Inverno muito frio (d)
		Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
	Verão seco (s)	Verão frio (c)
		Inverno muito frio (d)
	Inverno seco (w)	Verão quente (a)
		Verão temperado (b)
		Verão frio (c)
		Inverno muito frio (d)
Clima Polar (E)	Tundra (T)	
	Glacial (F)	

Estação meteorológica

Para a caracterização climática mais detalhada de Paredes e das regiões envolventes foram recolhidos dados das estações meteorológicas do IPMA localizadas no Porto, por serem as estações com maior proximidade ao Município de Paredes. 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^{6, 7, 8}. Para além disso, também contêm dados sobre eventos extremos de temperatura (dias de verão, dias muito quentes, noites tropicais, dias de

⁶ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_PEDRAS_RUBRAS.pdf

⁷ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SAO_GENS.pdf

⁸ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SERRA_PILAR.pdf

geada) e de precipitação (dias com precipitação superior ou igual a 0.1 mm, 1 mm e 10 mm).

Bases 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 Paredes, for 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 diária^{9, 10}. 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.

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^{11, 12}. Este método permite estimar a magnitude de uma tendência monótona (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^{13, 14}. 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

⁹ <https://www.ecad.eu/download/ensembles/download.php>

¹⁰ (Cornes, 2018)

¹¹ (Theil, 1950)

¹² (Sen, 1968)

¹³ (Kendall, 1948)

¹⁴ (Mann, 1945)

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 Ibérico¹⁵, com base na classificação Koppên-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 Paredes, com clima maioritariamente temperado com verão seco e temperado (Csb).

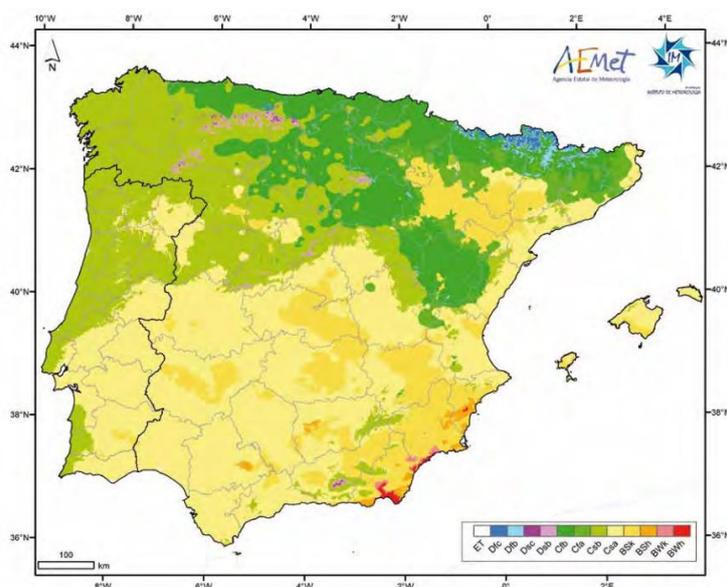


Figura 10. Classificação Climática de Köppen-Geiger, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, 2011).

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

¹⁵ (Cunha, 2011)

altas. No distrito do Porto existe uma heterogeneidade de temperaturas, sendo estas mais baixas na região interior do distrito.

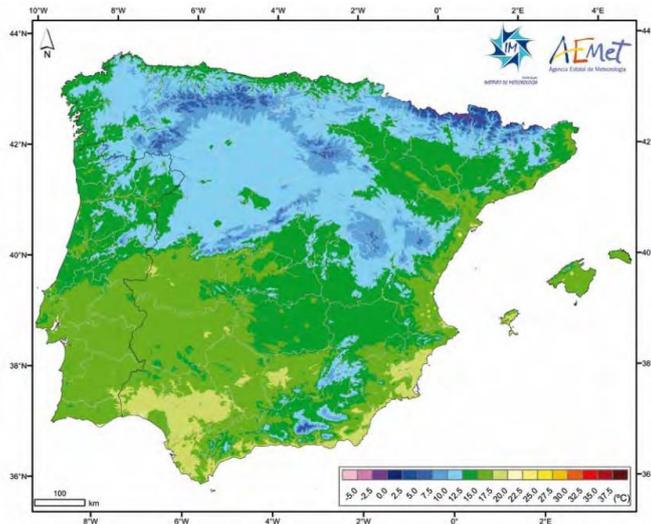


Figura 11. Temperatura média anual, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, 2011).

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

anual elevados (até ano) e a região sul precipitação anual (mínimo de 400 distrito do Porto é elevada com valores médios variam entre 1000 e

de precipitação 2400 mm por com reduzida mm por ano). O uma área de precipitação anuais que 1800 mm.

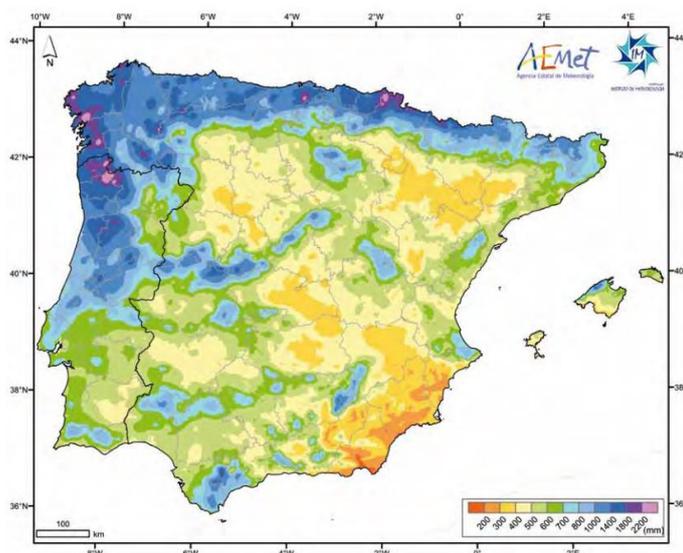


Figura 12. Precipitação acumulada média anual, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, 2011)

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 Paredes está inserido numa região com elevado número de dias com precipitação intensa (entre 10 e 20 dias) (

Figura 13).

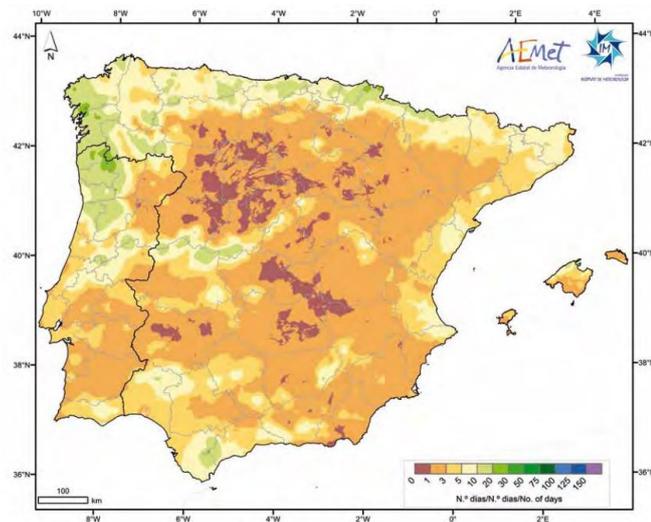


Figura 13. Número médio de dias com precipitação igual ou superior a 30 mm, para o período de 1971 a 2000. Fonte: (Cunha, 2011).

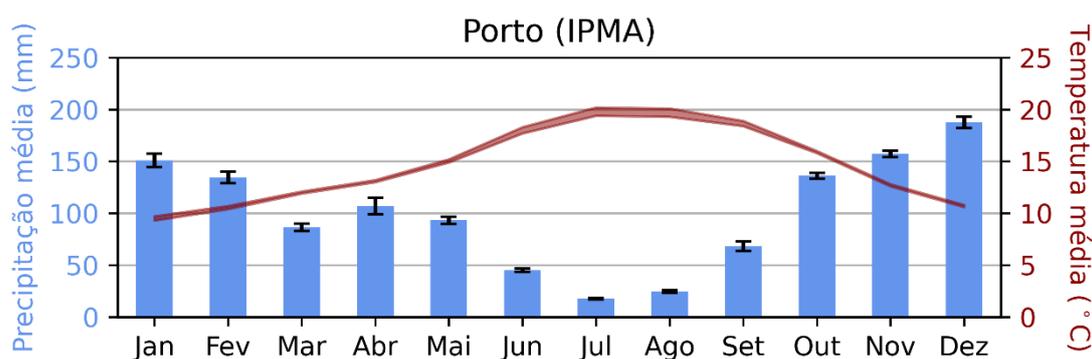
4.1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ATUALIDADE CLIMÁTICA DE PAREDES

Nesta secção a climatologia histórica de Paredes 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 Paredes e com um conjunto de dados que cobre todo o período histórico (1971–2000)^{16, 17, 18}. Numa segunda parte, foram utilizados dados de E-OBS para analisar a climatologia histórica do Município de Paredes com maior pormenor, devido à inexistência de dados de estações meteorológicas no Município.

4.1.4. 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.



¹⁶ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_PEDRAS_RUBRAS.pdf

¹⁷ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SAO_GENS.pdf

¹⁸ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SERRA_PILAR.pdf

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 do 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.

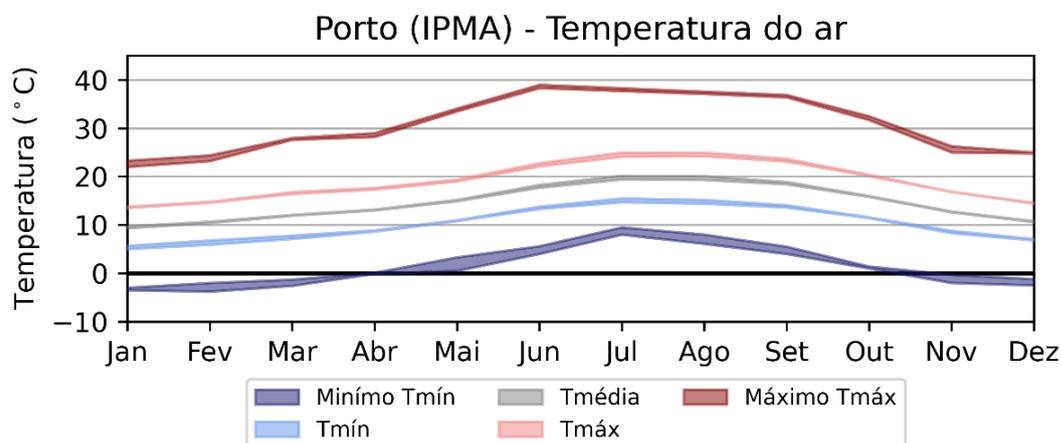


Figura 15. Médias mensais da temperatura mínima, média e máxima, maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima. Resultados mostram os intervalos de temperatura das três estações meteorológicas. Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, 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].

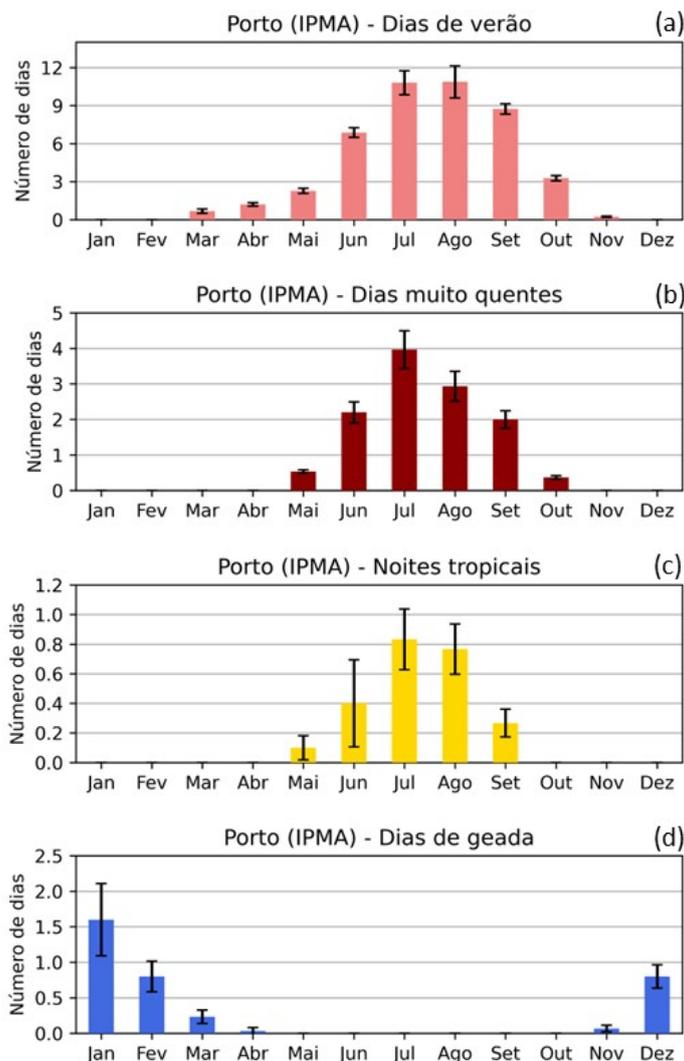


Figura 16. Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d). Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

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.

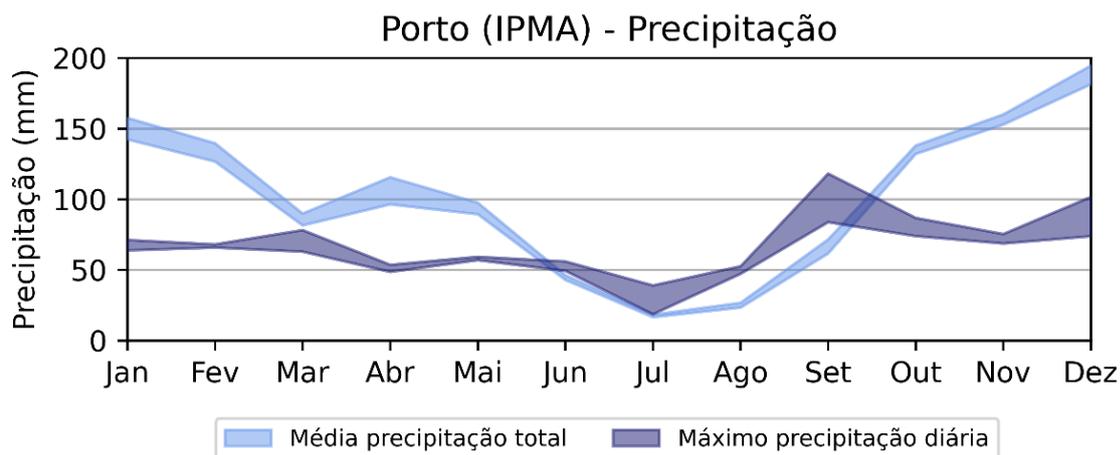


Figura 17. Médias mensais da precipitação total e máximo de precipitação diária. Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

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].

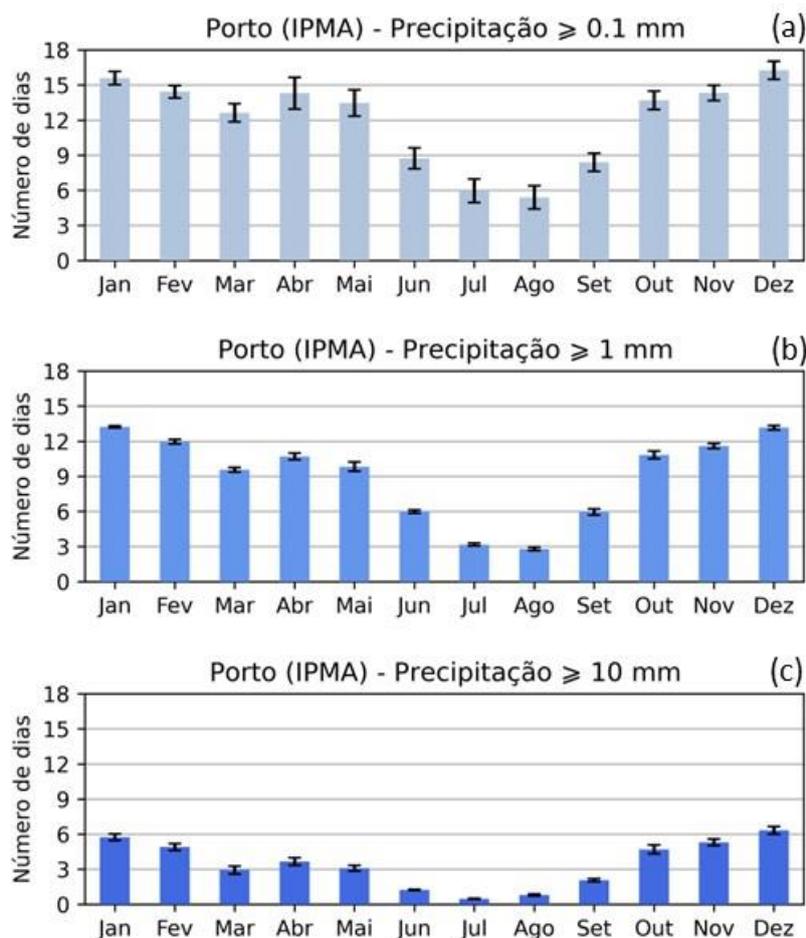


Figura 18. Médias mensais do número de dias com precipitação superior ou igual a 0.1 mm (a), a 1 mm (b) e a 10 mm (c). Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

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.

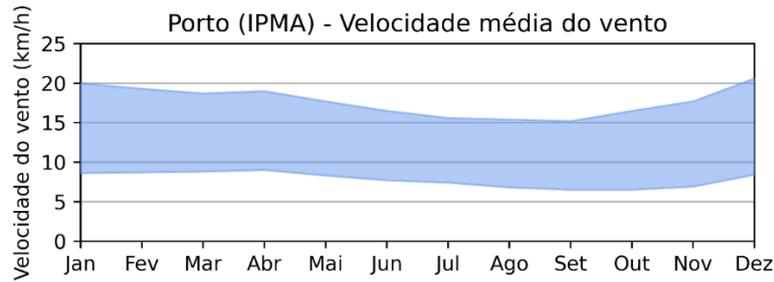


Figura 19. Médias mensais da velocidade média do vento. Dados extraídos das fichas climatológicas do IPMA, para o período entre 1971 e 2000, para as estações meteorológicas do Porto (Pedras Rubras, São Gens e Serra do Pilar).

4.1.5. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO MUNICÍPIO DE PAREDES

Nesta secção é analisada a climatologia do Município de Paredes 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 Paredes aponte para verões quentes e secos, contrariamente a invernos frios e com precipitação recorrente.

4.1.5.1. Temperatura do ar

No Município de Paredes, as temperaturas máximas mais elevadas foram verificadas em julho e agosto (26.6°C), contrariamente aos meses entre dezembro e fevereiro, quando foram registadas as temperaturas mínimas mais baixas, com uma variação entre 4°C e 5.6°C (

Figura 20). A temperatura máxima registada durante o período entre 1971 e 2000 foi superior a 37°C em junho e julho, enquanto a temperatura mínima foi -4.8°C em janeiro.

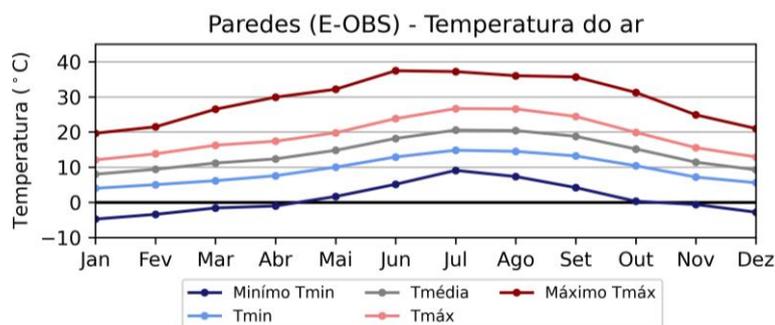


Figura 20. Médias mensais da temperatura mínima, média e máxima, maior valor de temperatura máxima e menor valor de temperatura mínima. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1971 e 2000.

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 1978 a temperatura foi mais baixa do que em 1977), 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 0.6°C/década no caso da temperatura mínima e média, e 0.7°C/década na temperatura média. Estas tendências correspondem a um aumento da temperatura mínima e máxima de 1.8°C e da temperatura média de 2.1°C durante os 30 anos em análise. Assim, as temperaturas mais elevadas foram verificadas nos últimos 5 anos, em 1995 e 1997.

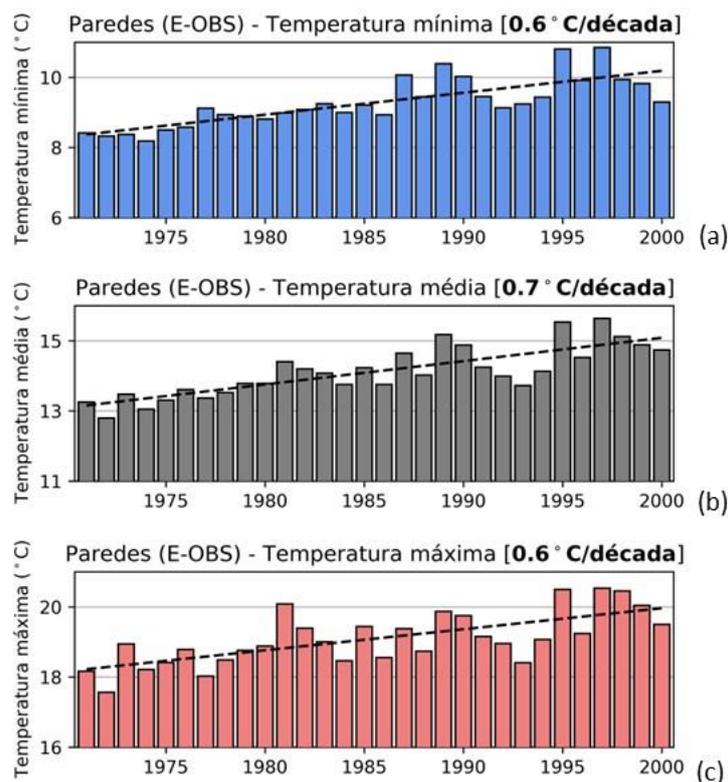


Figura 21. Evolução da temperatura anual mínima entre 1971 e 2000 (a). A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (°C/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Os resultados 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 Paredes, 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 julho e agosto ocorreram em média 20 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 0.4 noites). Por outro lado, os eventos extremos de frio foram mais frequentes entre dezembro e fevereiro, com o máximo de 3.7 dias de geada em janeiro.

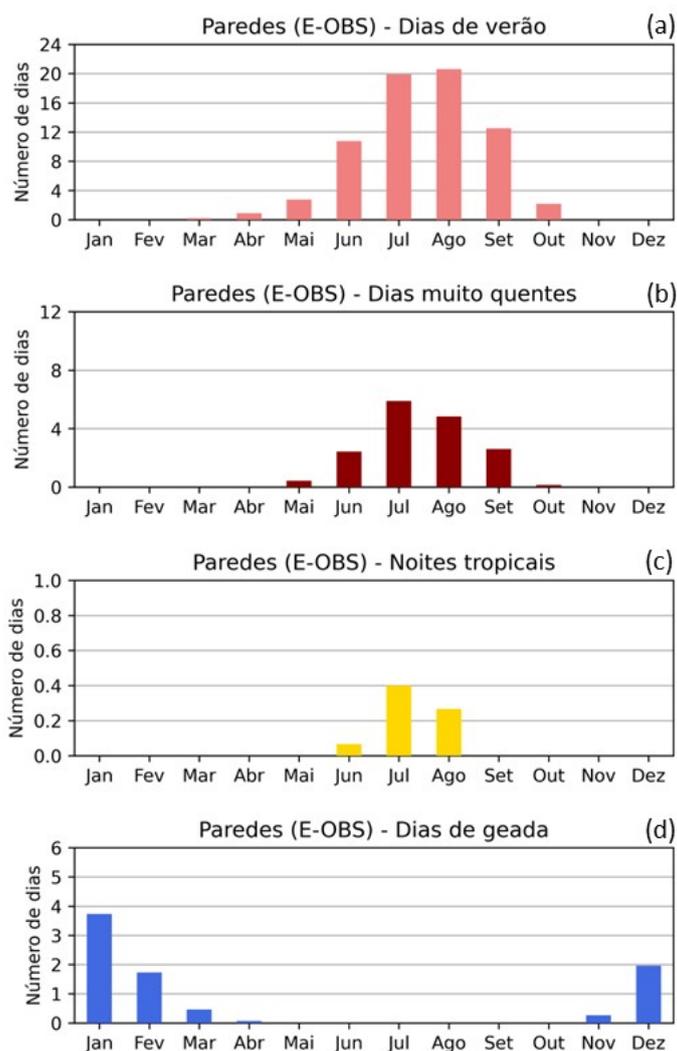


Figura 22. Médias mensais do número de dias de verão (a), de dias muito quentes (b), noites tropicais (c) e dias de geada (d). Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1971 e 2000.

Na Figura 23 é apresentada a evolução dos eventos extremos de temperatura e as respectivas 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 11.3 dias/década, 5.4 dias/década e 0.5 dias/década, respectivamente. Estes resultados indicam que entre 1971 e 2000 houve mais 33.9 dias de verão, ou seja, mais um mês com temperaturas superiores a 25°C, e mais 16.2 dias muito quentes, com temperaturas superiores a 35°C. No caso dos dias de geada as tendências não são estatisticamente significativas. No entanto, houve uma diminuição do número de dias de geada de 1.9 dias/década.

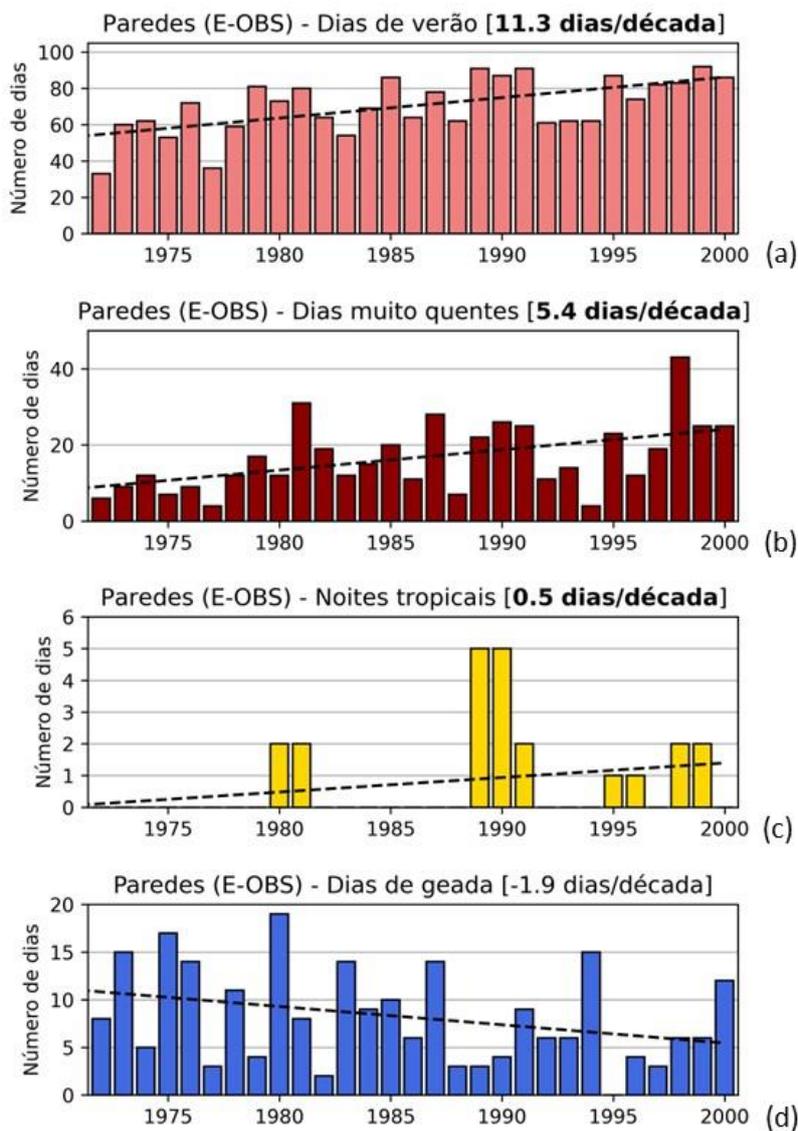


Figura 23. Evolução do número de dias de verão entre 1971 e 2000 (a). A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (dias/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Os resultados para os dias muito quentes, noites tropicais e dias de geada são mostrados em (b), (c) e (d), respectivamente. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, 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 7.2 dias de verão, 5.2 dias muito quentes e 0.5 noites tropicais. Por outro lado, os dias de geada apresentam tendências menos acentuadas e estatisticamente não significativas.

		Tendências				
		Anual	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Normais climatológicos	Temperatura mínima (°C/década)	0,6	0,5	0,9	0,6	0,5
	Temperatura média (°C/década)	0,7	0,4	1	0,9	0,4
	Temperatura máxima (°C/década)	0,6	0,3	1	0,9	0,1
Eventos extremos	Dias de verão (dias/década)	11,3	0	2,4	7,2	1,6
	Dias muito quentes (dias/década)	5,4	0	0	5,2	0,2
	Noites tropicais (dias/década)	0,5	0	0	0,5	0
	Dias de geada (dias/década)	-1,9	-1,2	-0,5	0	-0,2

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 Paredes, para o período entre 1971 e 2000.

4.1.5.2. Vento

A climatologia da velocidade média do vento é apresentada na Figura 25 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 20.5 km/h em janeiro. Nos meses de verão, a intensidade do vento é mais baixa (9.6-10.0 km/h).

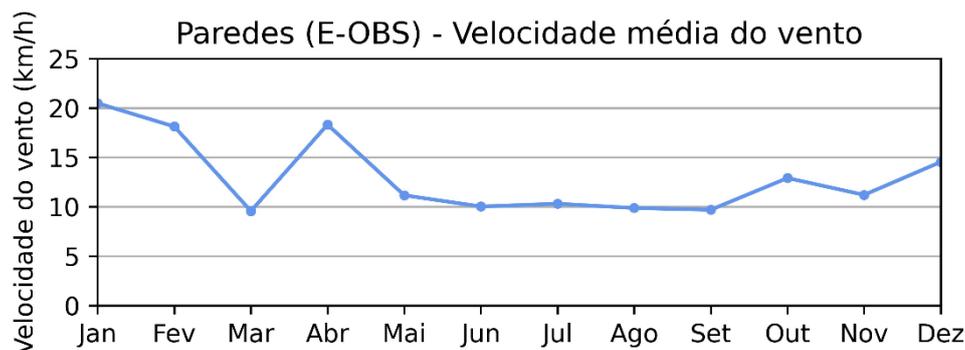


Figura 25. Média da velocidade média do vento. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1980 e 2000.

As tendências anuais da velocidade do vento apontam para uma diminuição não significativa de 0.6 km/h por década (Figura 26). Esta diminuição da intensidade do vento foi verificada em todas as estações do ano (Figura 27), apesar da diminuição ser estatisticamente insignificante.

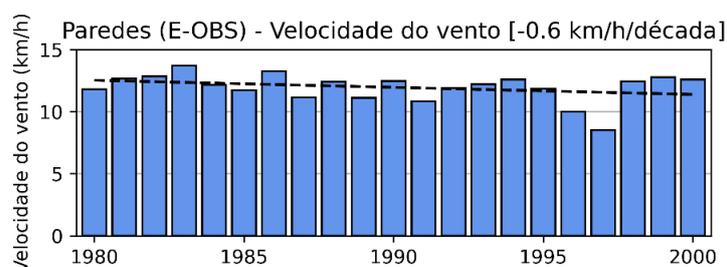


Figura 26. Evolução da velocidade do vento entre 1980 e 2000. A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (km/h/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1980 e 2000.

	Tendências				
	Anual	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Velocidade média do vento (km/h/década)	-0,6	-0,3	-0,7	-0,4	-0,9

Figura 27. 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 Paredes, para o período entre 1980 e 2000.

4.1.5.3. Precipitação

Em Paredes, a precipitação é mais intensa no outono e inverno (outubro a fevereiro) atingindo valores de 217 mm no mês de dezembro (Figura 28). No verão a precipitação é escassa, principalmente nos meses de julho e agosto quando a precipitação mínima é de 15 mm. Por outro lado, o máximo de precipitação diária é menos variável ao longo do ano, variando entre os 20 e os 79 mm, com exceção do verão, quando a precipitação diária máxima é superior à precipitação média, variando entre 20 mm (julho) e 62 mm (junho).

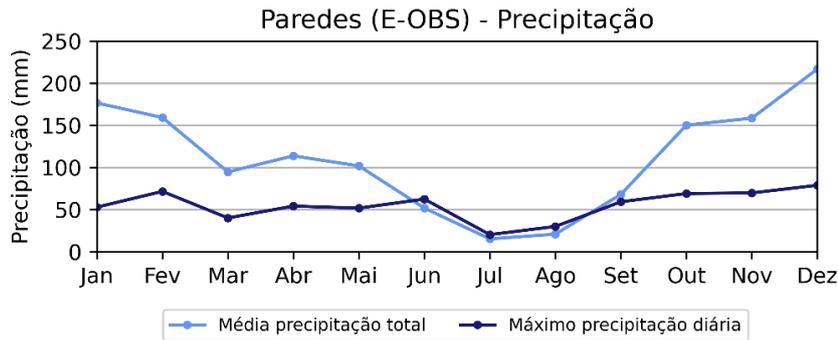


Figura 28. Médias da precipitação total e máximo de precipitação diária. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1971 e 2000.

A evolução da precipitação em Paredes aponta para uma diminuição da precipitação anual total a longo prazo (-50.6 mm/década) (Figura 29). 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.

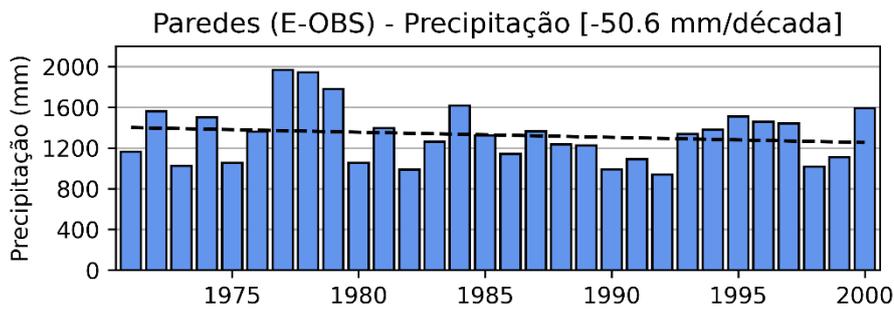


Figura 29. Evolução da precipitação total anual entre 1971 e 2000. A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (dias/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são apresentadas a negrito. Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, 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 30). Ao aumentar a quantidade de precipitação diária de 1 mm para 10 mm há uma redução do número de dias que varia entre 80% em julho e 39% em dezembro.

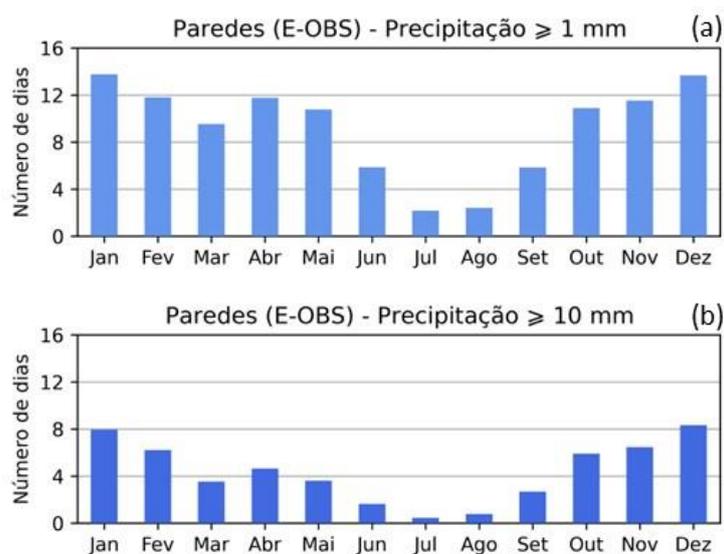


Figura 30. Médias mensais do número de dias com precipitação superior ou igual a 1 mm (a) e a 10 mm (b). Baseado em dados E-OBS para o ponto da grelha representativo de Paredes, para o período entre 1971 e 2000.

A evolução destes índices entre 1971 e 2000 aponta para uma ligeira tendência negativa não significativa de -2.1 dias/década com precipitação superior ou igual a 1 mm e -1.6 dias/década com precipitação igual ou superior a 10 mm (Figura 31).

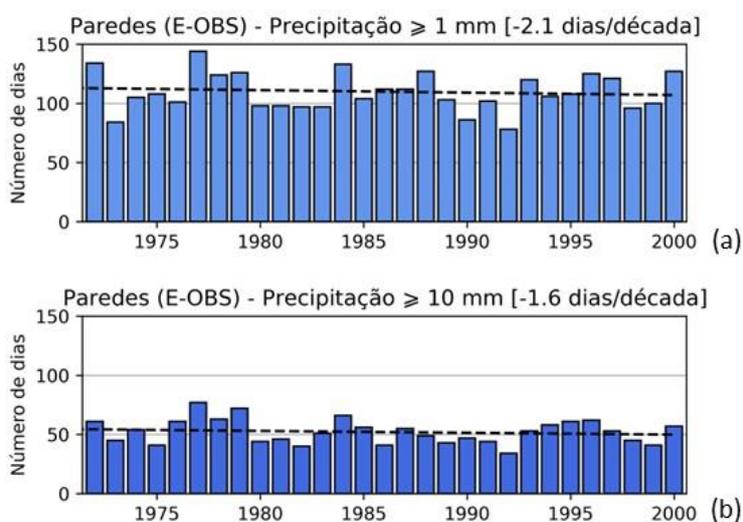


Figura 31. Evolução do número de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm entre 1971 e 2000 (a). A linha preta corresponde à tendência durante este período e o valor da tendência (dias/década) é apresentado no título. Tendências estatisticamente significativas (nível de significância 0.05) são 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 Paredes, para o período entre 1971 e 2000.

As tendências anuais e sazonais dos normais climatológicos e eventos extremos de precipitação são mostradas na Figura 32. Em todas as estações verificou-se uma diminuição da precipitação e do número de dias com eventos extremos, com exceção do outono. Embora no outono exista um aumento da precipitação, esta tendência

positiva não é suficiente para alterar a diminuição anual da precipitação. Apesar destes resultados, todas as variáveis e estações do ano apresentam tendências estatisticamente não significativas, com exceção da precipitação total durante o outono.

		Tendências				
		Anual	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Normais climatológicos	Precipitação total (mm/década)	-50,6	-85,2	-1,7	-21	57,3
	Eventos extremos					
	Precipitação ≥ 1 mm (dias/década)	-2,1	-2,5	-1	-1,6	3
	Precipitação ≥ 10 mm (dias/década)	-1,6	-3,7	0,4	-0,5	2,3

Figura 32. 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 Paredes, para o período entre 1971 e 2000.

4.1.5.4. Resumo

Quando comparado com o Porto, o Município de Paredes apresenta uma maior amplitude térmica, com temperaturas máximas ligeiramente superiores, enquanto as temperaturas mínimas são ligeiramente inferiores. Como resultado verificou-se um maior número de eventos extremos de calor e maior frequência de eventos extremos de frio. Por outro lado, as diferenças entre a precipitação mostram valores ligeiramente superiores em Paredes quando comparado com os resultados do Porto.

O sumário dos resultados da análise da caracterização climática do Município de Paredes 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 Paredes 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 uma diminuição da precipitação e do número de eventos extremos, acompanhado de uma diminuição da velocidade do vento. Os resultados da precipitação e do vento 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	Caracterização climática
	<p>Aumento da temperatura</p> <p>Maior frequência de extremos de calor</p> <p>Menor número de eventos extremos de frio</p>	<p>Temperatura mínima/média/máxima Aumento da temperatura mínima e máxima anual de 0.6°C/década. Subida da temperatura média anual de 0.7°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.</p> <p>Eventos extremos Maior número de dias de verão (11.3 dias/década) e dias muito quentes (5.4 dias/década). Tendências significativas acentuadas no verão. Aumento significativo da frequência de noites tropicais (0.5 noites/década). Diminuição estatisticamente não significativa dos dias de geada (1.9 dias/década).</p>
	<p>Diminuição da precipitação</p> <p>Menos eventos de precipitação intensa</p> <p>Tendências não significativas</p>	<p>Precipitação média Diminuição da precipitação anual. Tendência estatisticamente não significativa.</p> <p>Eventos extremos Diminuição da frequência de precipitação extrema. Tendências estatisticamente não significativas.</p>
	<p>Diminuição da velocidade do vento</p> <p>Tendências não significativas</p>	<p>Vento médio Diminuição da velocidade média do vento. Tendências estatisticamente não significativas.</p>

4.2. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA FUTURO

Segundo o mais recente relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) – Sexto Relatório de Avaliação (AR6)¹⁹ 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.

¹⁹ (IPCC, 2022)

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 a 6.3°C]. Para o mesmo cenário é esperado um aumento da precipitação global em cerca de 6.8% [3.1 a 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 morbidade humana, na perda de biodiversidade e nas infraestruturas.

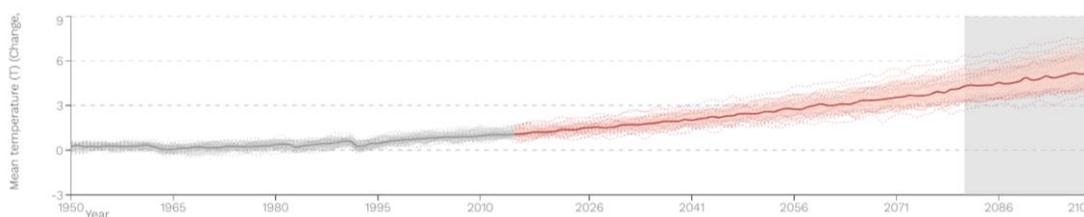


Figura 33. Anomalia da temperatura média global entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850–1900 como referência. São apresentados resultados para 34 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5–8.5²⁰.

²⁰ (Iturbide, 2021)

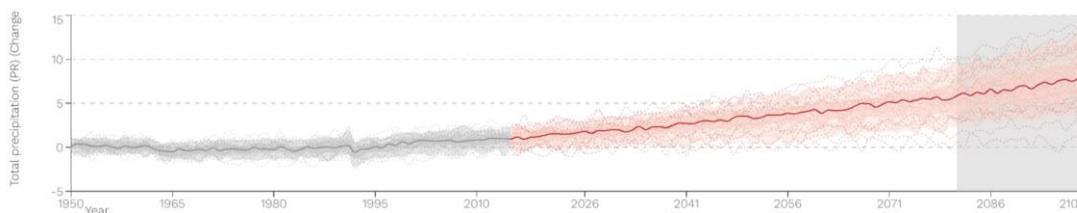


Figura 34. Anomalia da precipitação total global entre 1950 e 2100 (%), usando o período 1850–1900 como referência. São apresentados resultados para 33 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5–8.5²¹.

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 na 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.

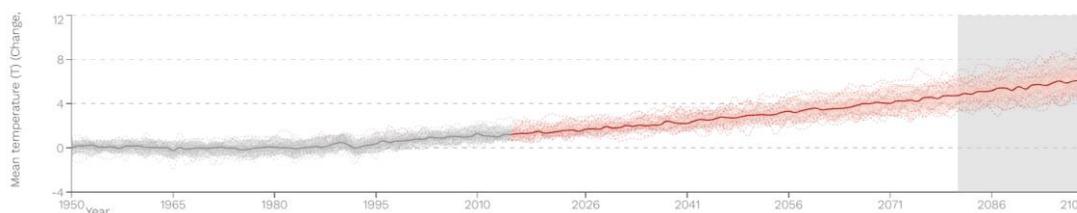


Figura 35. Anomalia da temperatura média para o Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850–1900 como referência. São apresentados resultados para 34 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5–8.5²².

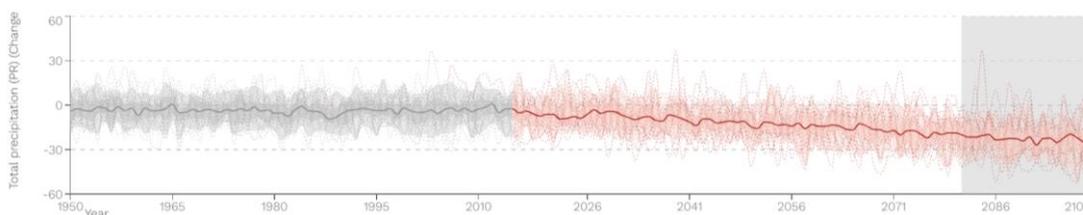


Figura 36. Anomalia da precipitação total no Mediterrâneo entre 1950 e 2100 (°C), usando o período 1850–1900 como referência. São apresentados resultados para 34 modelos climáticos do CMIP6, e a média do ensemble (linha sólida). O cenário selecionado foi o SSP5–8.5²³.

²¹ (Iturbide, 2021)

²² (Iturbide, 2021)

²³ (Iturbide, 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 Paredes 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 (*Rosby Centre, Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Suécia*)

Estas simulaciones climáticas fueron generadas a través del proyecto CORDEX²⁴, para diferentes dominios. Neste estudo foram utilizadas simulaciones 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)²⁵. 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 do RCP4.5).
- 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).

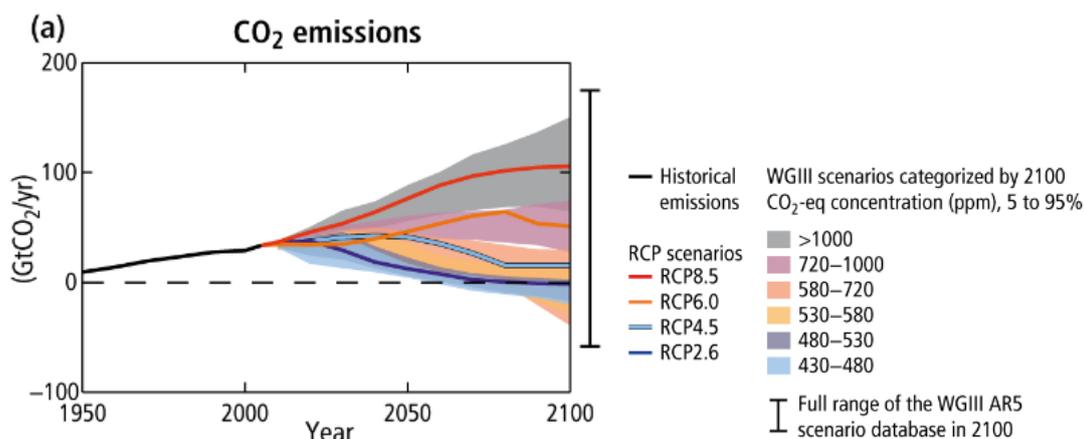


Figura 37. Cenários climáticos (RCPs) e emissões de dióxido de carbono (CO₂) até ao ano 2100. Fonte: (IPCC, 2014).

²⁴ <https://cordex.org/>

²⁵ (IPCC, 2014)

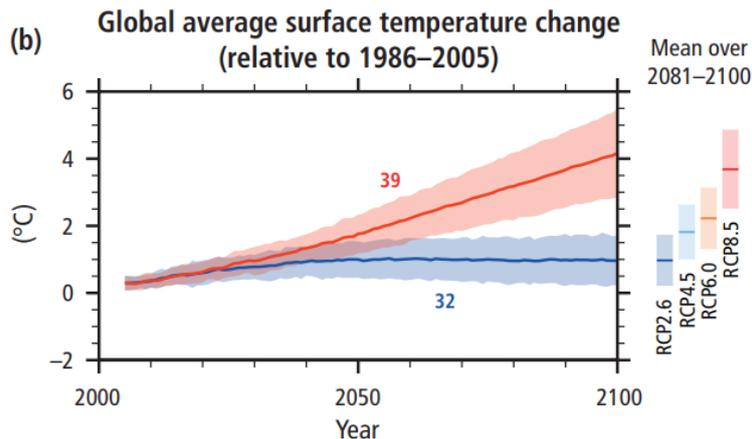


Figura 38. Anomalias da temperatura global relativamente ao período 1986–2005, para os cenários RCP2.6 (azul) e RCP8.5 (vermelho). Fonte: (IPCC, 2014)

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 WMO²⁶. 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.

²⁶ <https://public.wmo.int/en/about-us/frequently-asked-questions/climate>

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 Paredes, e para os pontos da grelha incluídos na Área Metropolitana do Porto (Figura 39), permitindo um enquadramento do Município em relação às regiões envolventes.

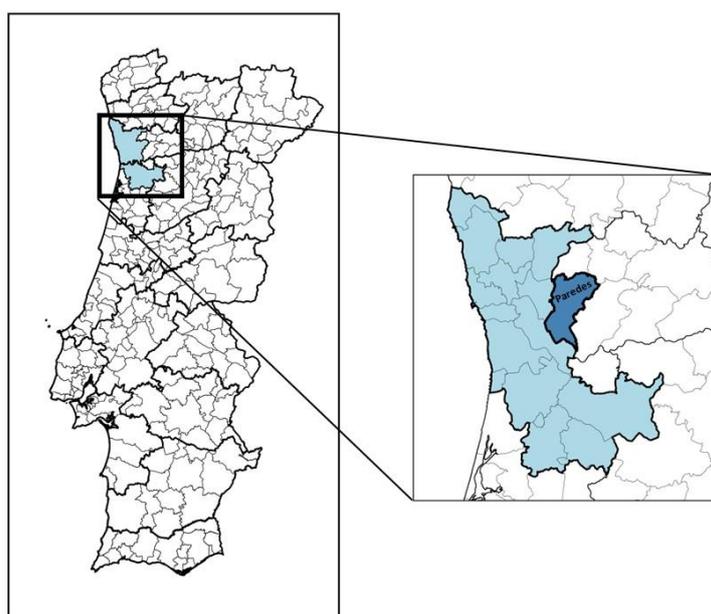


Figura 39. Mapa de Portugal, localização da Área Metropolitana do Porto e Município de Paredes.

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 ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{s}$), 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 ETCCDI²⁷ 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

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°C²⁸) ou relativos (por exemplo, percentil-90²⁹ ou diferença entre a temperatura máxima diária e a temperatura de referência (anomalia) superior a 5°C³⁰). Após a identificação de dias com temperaturas superiores ao valor limite, é aplicado um filtro para identificar

²⁷ http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml

²⁸ (Awasthi, 2022)

²⁹ (Yule, 2023)

³⁰ (Tong, 2010)

eventos que tenham uma duração superior a um determinado número de dias consecutivos (por exemplo, 2 dias²⁸ ou 3 dias²⁹). 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 IPMA³¹:

- 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 impactes 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 dias³²;
- Fator de recuperação: diferença entre a temperatura máxima e mínima durante uma onda de calor, relevante para os impactos na saúde³³;
- 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 impactes 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.

³¹ <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/clima/index.html?page=onda.calor.xml>

³² (Pereira, 2017)

³³ (Pereira, 2017)

Adicionalmente às ondas de calor, também foram identificadas ondas de frio. No entanto, como estas são menos relevantes para o Município de Paredes, 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 IPMA³⁴:

- 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.

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 Paredes (Porto – São Gens, Porto – Pedras Rubras, Porto – Serra do Pilar) ^{35, 36, 37}. 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 uma subestimação da temperatura simulada pelos dois modelos em relação à temperatura observada. No entanto, isto não se verifica nos meses de verão, quando ambos modelos se aproximam ou sobrestimam a temperatura média e máxima observada. Ao comparar os dois modelos, é possível concluir que o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 simula temperaturas médias superiores ao modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E ao longo de todo o ano, enquanto para o caso da temperatura mínima, os dois modelos estimam temperaturas semelhantes em julho e agosto e no caso da temperatura máxima, as diferenças são mais relevantes durante o verão. Assim, o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 simula temperaturas superiores ao modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E. No entanto, a interpretação de qual o modelo com a melhor representação da climatologia não se pode basear na aproximação aos dados recolhidos nas estações

³⁴ https://www.ipma.pt/pt/educativa/glossario/meteorologico/index.jsp?page=glossario_op.xml&print=true

³⁵ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_PEDRAS_RUBRAS.pdf

³⁶ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SAO_GENS.pdf

³⁷ https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_PORTO_SERRA_PILAR.pdf

meteorológicas, uma vez que estas estão posicionadas no Porto, numa região com um clima mais ameno devido à sua localização próxima do litoral.

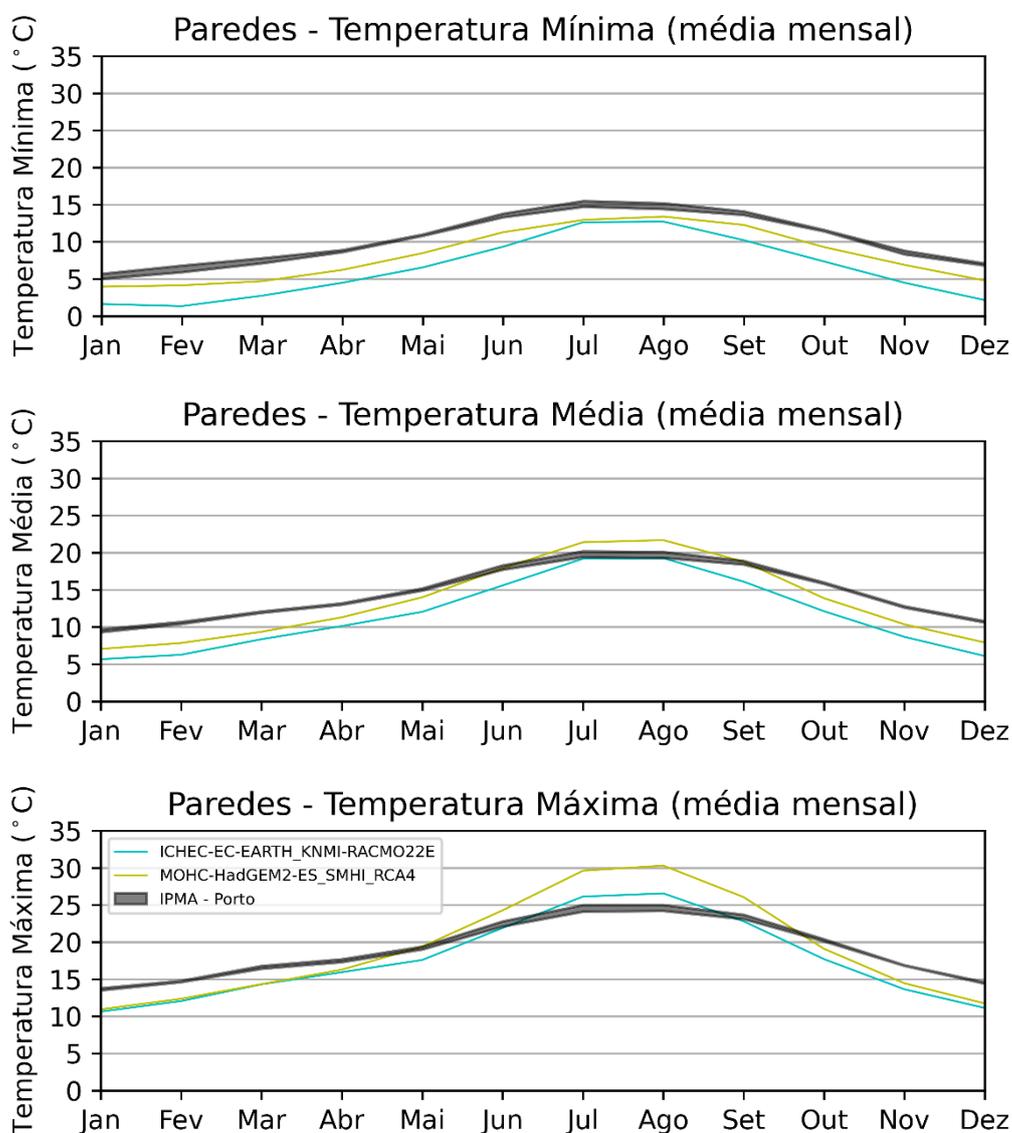


Figura 40. Comparação entre a temperatura mensal mínima, média e máxima observada (IPMA – Porto – Pedras Rubras, Serra do Pilar e São Gens) e simulada pelos dois modelos climáticos, para o período de 1971-2000.

No caso da precipitação, verifica-se um comportamento diferente ao da temperatura, com valores de precipitação semelhantes entre os dois modelos climáticos, com exceção do outono e inverno (Figura 41). Durante estes meses há uma predominância de maior estimação de precipitação pelo modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4. No entanto, ambos os modelos sobrestimam a precipitação observada entre outubro e março. Durante os restantes meses os modelos têm uma representação aproximada às observações.

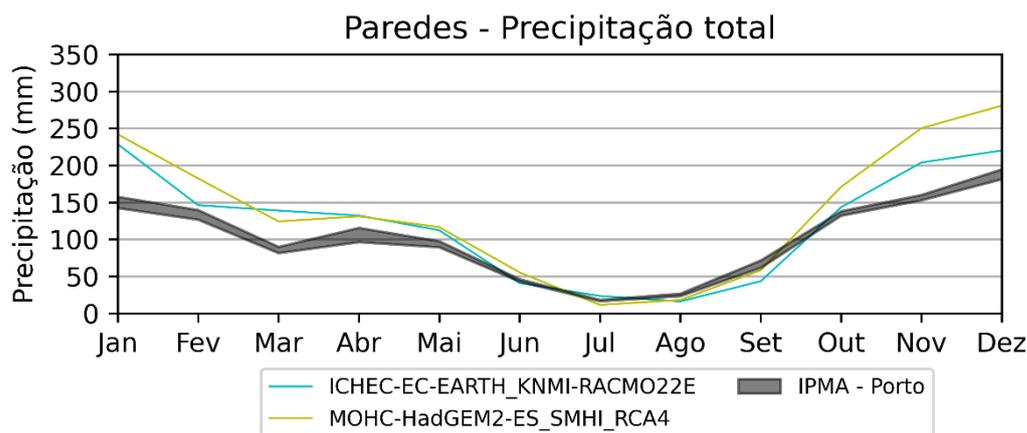


Figura 41. Comparação entre a precipitação total mensal observada (IPMA – Porto – Pedras Rubras, Serra do Pilar e São Gens) e simulada pelos dois modelos climáticos, para o período de 1971-2000.

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 AMP, destacando o Município de Paredes. De seguida, são mostrados com maior detalhe os resultados para o ponto da grelha representativo de Paredes 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, a Figura 43 e a 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.

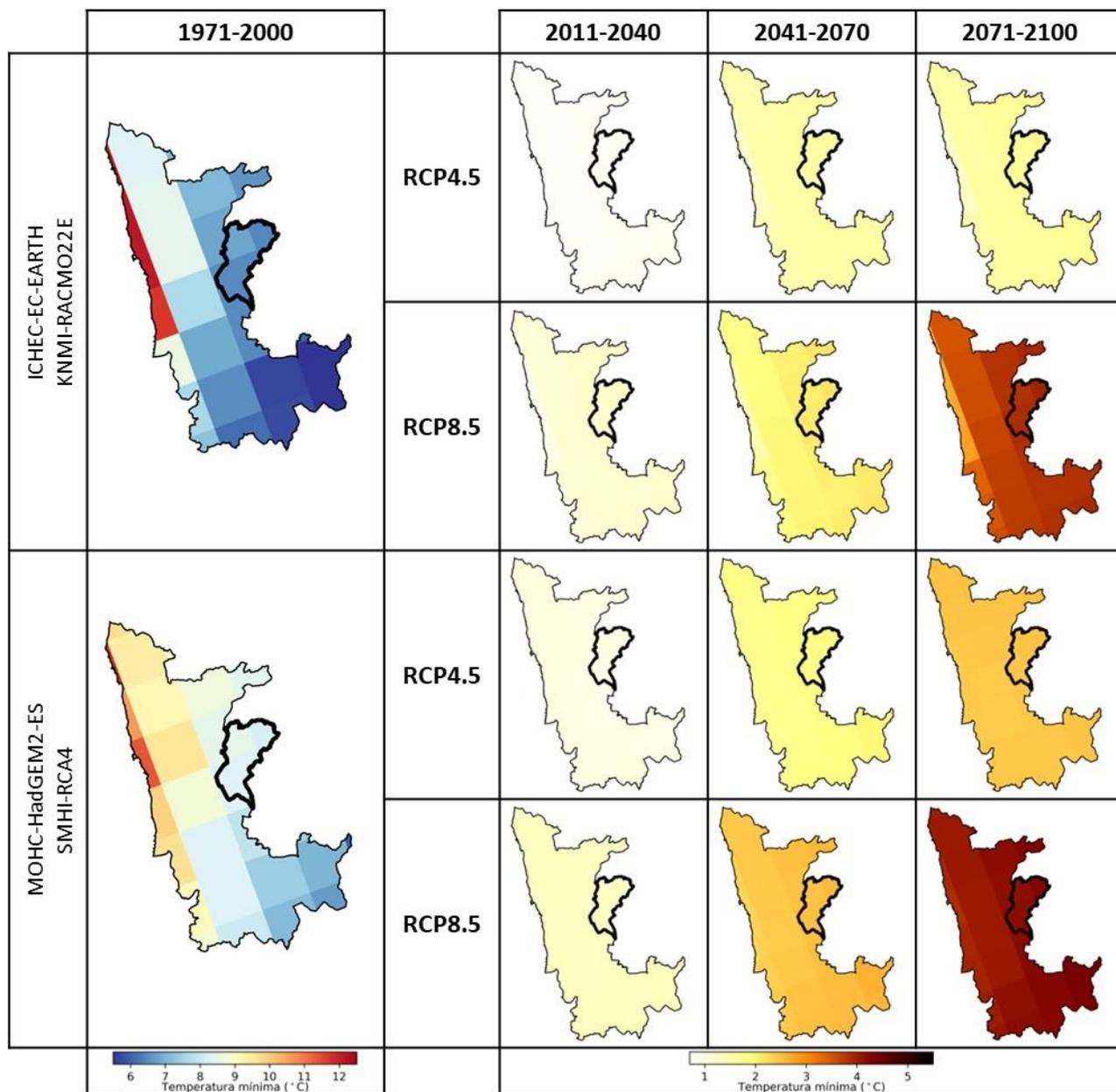


Figura 42. Médias anuais da temperatura mínima para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Paredes (linha em destaque).

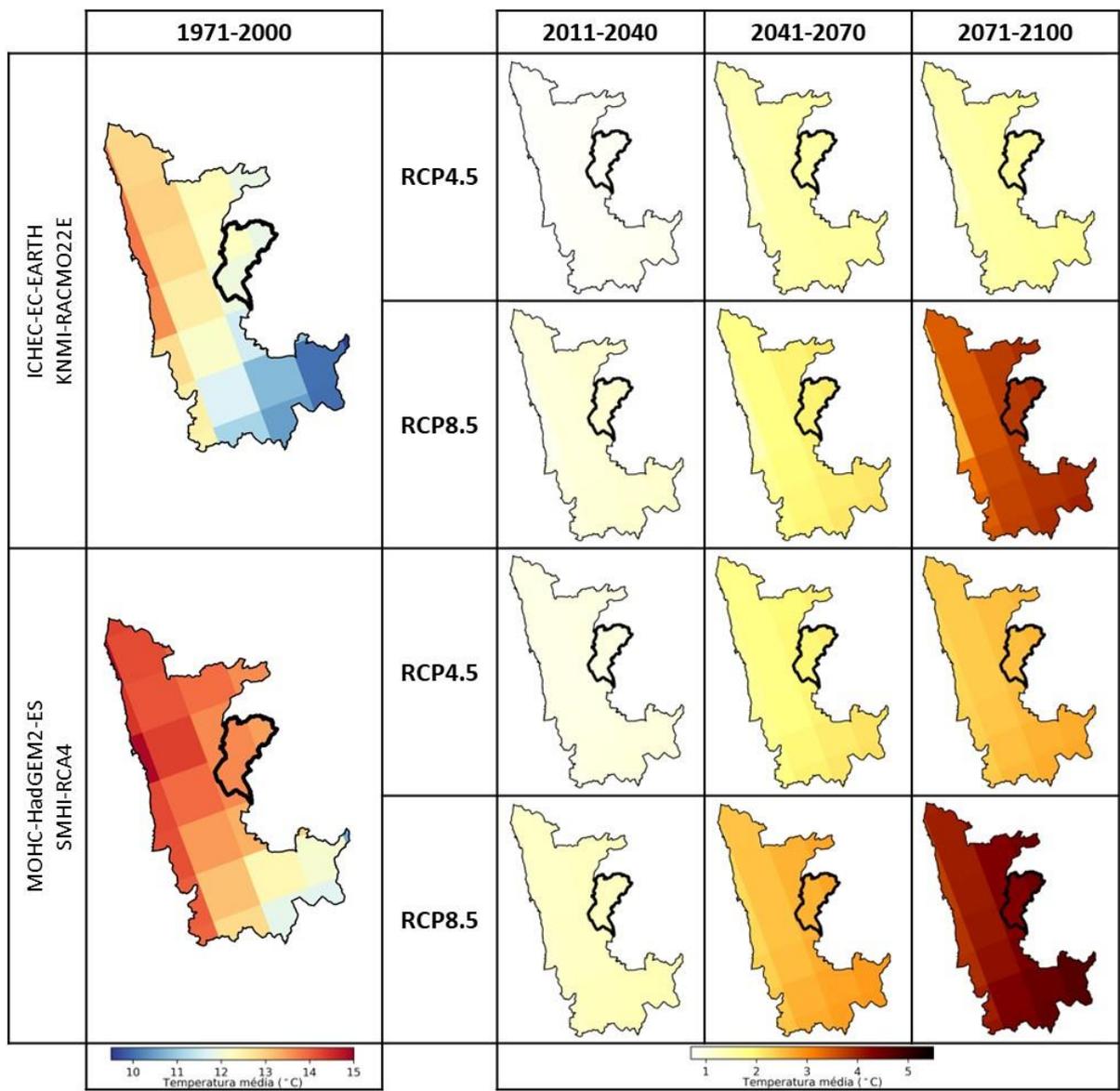


Figura 43. Médias anuais da temperatura média para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Paredes (linha em destaque).

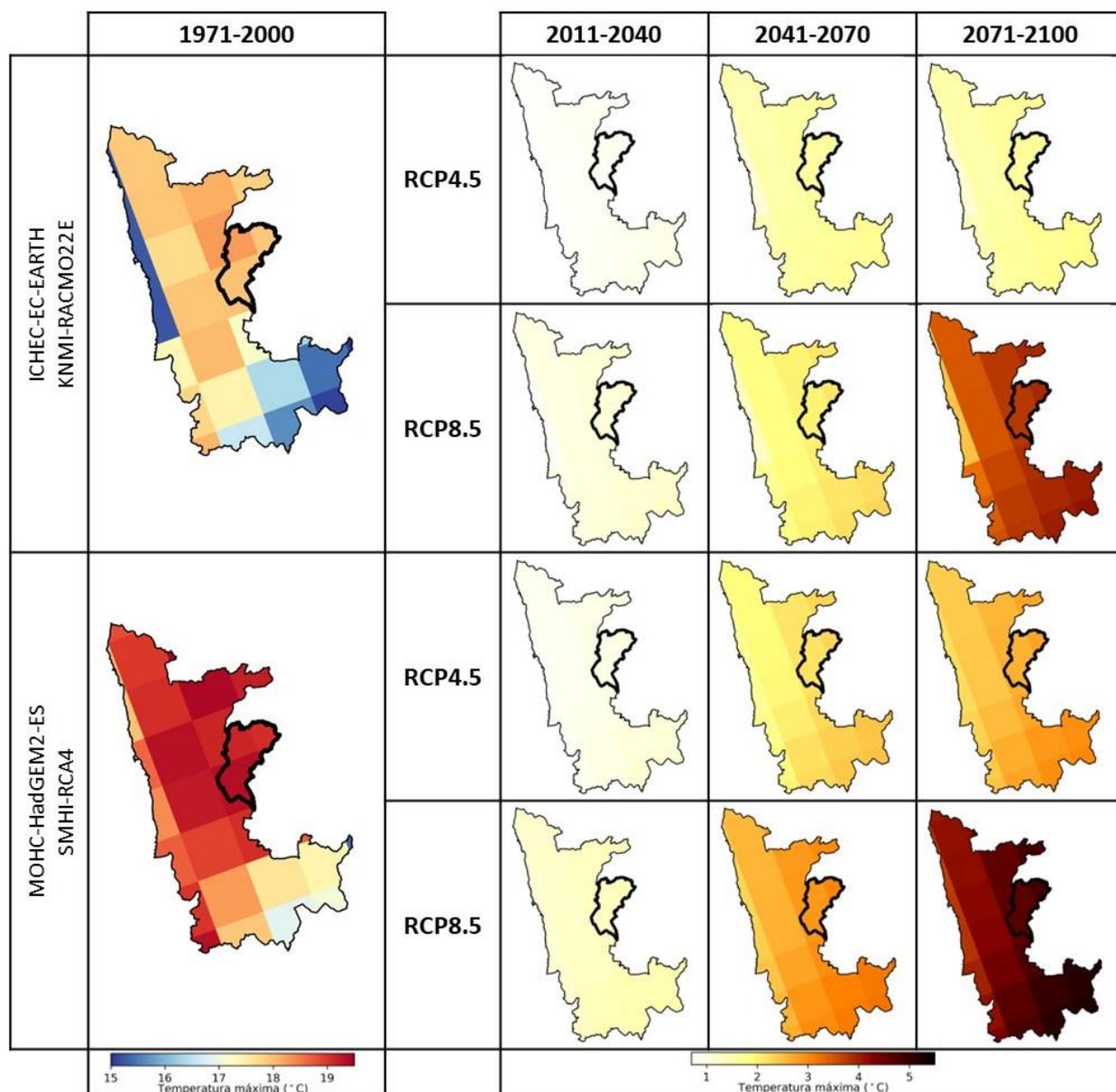


Figura 44. Médias anuais da temperatura máxima para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Paredes (linha em destaque).

Focando no ponto representativo do Município de Paredes, 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 Paredes é esperado um aumento da temperatura mínima anual até ao final do século que varia entre 1.7°C, no cenário RCP4.5, e 4.3°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 5.4°C [1.9 – 5.4°C] no outono até ao final do século. Esta anomalia é acentuada ao analisar a climatologia mensal, atingindo os 6°C em setembro (Figura

46). Nos meses de julho e agosto, ambos modelos projetam anomalias superiores a 5°C até 2100, considerando o cenário RCP8.5. No entanto, o modelo mais quente também projeta anomalias semelhantes às do verão no cenário RCP8.5, indicando um prolongamento do verão.

A temperatura média anual tem um comportamento semelhante à temperatura mínima (Figura 45). No caso do modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E, as temperaturas médias são semelhantes às mínimas, com anomalias anuais de 1.7°C no cenário RCP4.5 e 3.9°C no cenário RCP8.5. No entanto, o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 apresenta anomalias da temperatura média superiores às mínimas. No cenário RCP4.5, no final do século a anomalia de temperatura média é de 2.6°C e no cenário RCP8.5 é de 4.5°C. Tal como anteriormente, as anomalias médias são acentuadas no verão e no outono, com anomalias superiores a 5°C até 2100 [1.9 – 5.6°C]. Nos meses de setembro e outubro estas anomalias superam os 6°C num dos modelos climáticos (Figura 46).

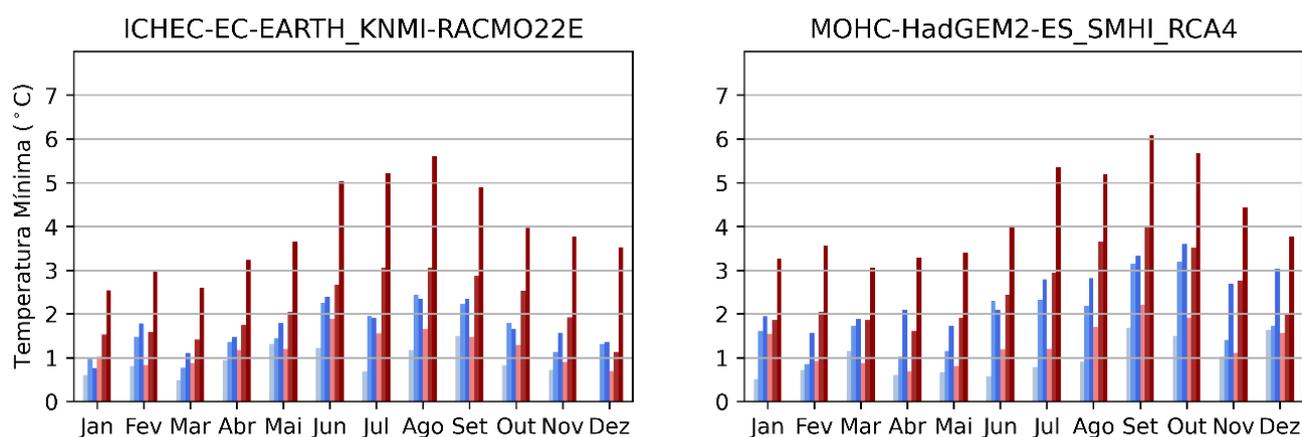
As anomalias da temperatura máxima anual projetadas pelo modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E são semelhantes à temperatura mínima e média (Figura 45). No caso do segundo modelo, as anomalias atingem os 4.9°C no final do período 2071-2100 [1.7 – 4.9°C]. Focando na sazonalidade das anomalias, os menores 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 2.2°C [1.3 – 2.2°C] até 2100, considerando o cenário RCP4.5. No caso do cenário mais pessimista, estas anomalias atingem os 4.9°C [3.9 – 4.9°C] no final do século. No verão e outono, quando as anomalias são mais intensificadas, até 2040 já é projetado um aumento máximo de 2° C [0.7 – 2°C], aumentando até 3.4° C [2 – 3.4°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 6°C [4 – 6.2°C]. No verão, estas anomalias correspondem a uma alteração de temperatura máxima média de 28.1°C no período histórico (1971-2000) para 33.8°C no futuro-longo (2071-2100). No modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 nos meses de julho, setembro e outubro as anomalias de temperatura para o final do século no cenário RCP8.5 ultrapassam os 6°C, e em setembro e outubro aproximam-se dos 7°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 36). Por exemplo, no caso da temperatura mínima anual, no cenário RCP4.5 em 2071-2100 está projetado um aumento de 1.7°C. No entanto, no cenário RCP8.5 esta anomalia é superada já no período 2041-2070, com um aquecimento estimado de 2.1°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	6,3	0,9	1,6	1,7	1,2	2,1	3,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	8,2	1	1,9	2,5	1,3	2,5	4,3
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	1,7	0,4	1,2	1,3	0,9	1,4	3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4,3	1	1,4	2,2	1,3	2	3,5
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	4,6	0,9	1,2	1,5	1,1	1,7	3,2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	6,5	0,8	1,3	1,9	0,8	1,8	3,2
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	11,6	1	2,2	2,2	1,7	2,9	5,3
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	12,5	0,8	2,3	2,6	1,4	3	4,8
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7,3	1	1,7	1,9	1,2	2,4	4,2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	9,5	1,4	2,6	3,2	1,7	3,4	5,4
Temperatura média (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	11,7	0,8	1,6	1,7	1,2	2,1	3,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	13,4	1	2,1	2,6	1,3	2,7	4,5
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	6	0,5	1,2	1,3	0,9	1,3	2,8
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	7,6	1,1	1,5	2,2	1,4	2,1	3,6
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10,2	0,9	1,3	1,4	0,9	1,7	3,2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	11,5	0,6	1,4	2	0,6	1,9	3,5
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	18	0,9	2,2	2,2	1,7	3	5,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	20,3	0,7	2,6	2,9	1,5	3,3	5,1
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	12,3	1	1,7	1,9	1,2	2,3	4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	14,3	1,6	2,7	3,2	1,8	3,7	5,6
Temperatura máxima (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	17,6	0,9	1,6	1,7	1,1	2,1	3,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	19,1	1	2,3	2,8	1,4	3	4,9
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	11,2	0,7	1,1	1,4	0,7	1,3	2,6
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	11,7	0,9	1,6	2,1	1,3	2,2	3,7
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15,9	0,9	1,4	1,3	0,8	1,7	3,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	16,7	0,4	1,5	2,2	0,4	2	3,9
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	24,9	0,9	2,3	2,2	1,7	3,2	5,7
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	28,1	0,7	3	3,3	1,7	3,7	5,7
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	18	1	1,8	2	1,3	2,3	4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	19,9	2	3	3,4	1,9	4,2	6,2

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.



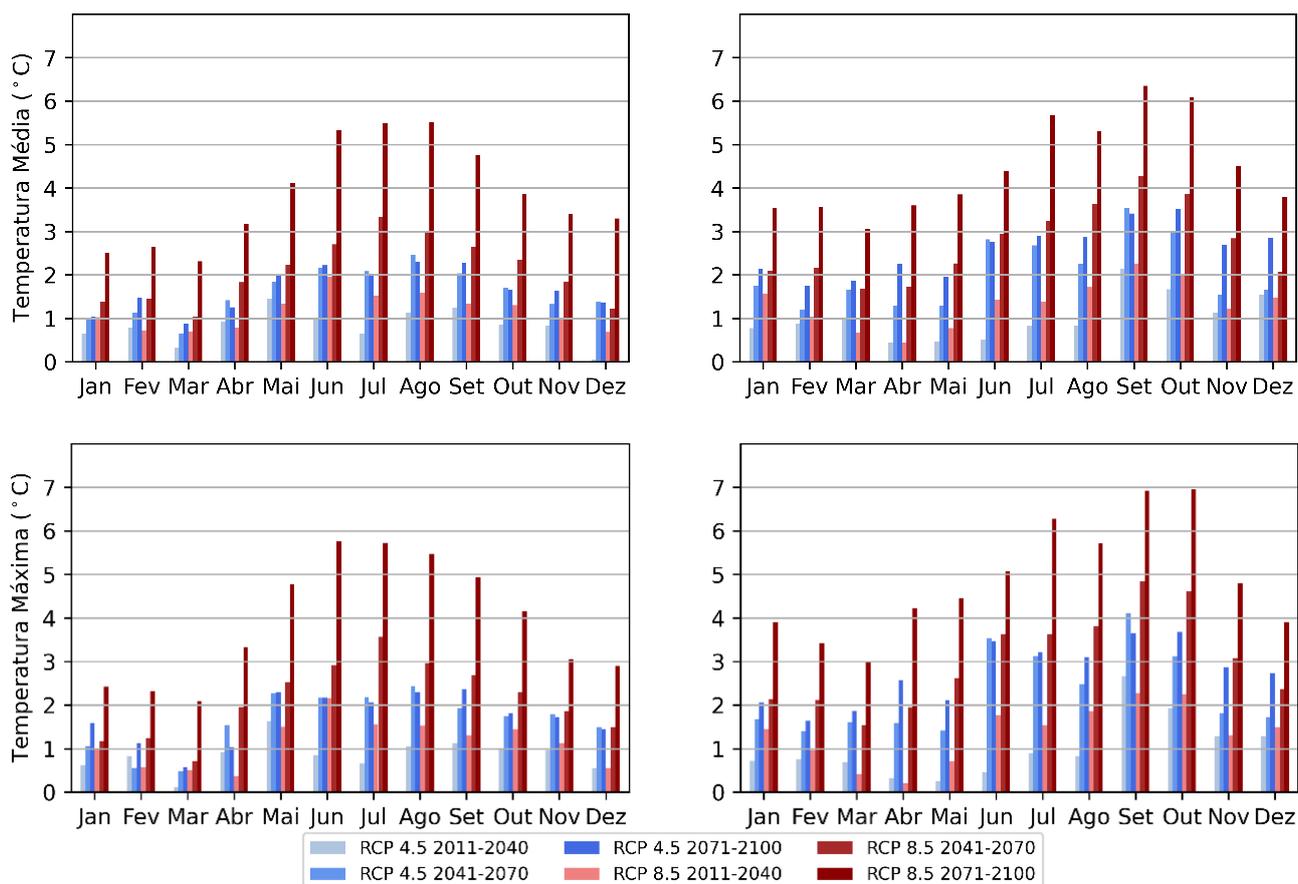


Figura 46. Anomalias da temperatura mínima, média e máxima mensal, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.

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 Paredes existem valores intermédios de precipitação que variam entre os 1400 e os 1800 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) é projetado um ligeiro aumento da precipitação em toda a área Metropolitana do Porto incluindo Paredes, 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 2041, 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.

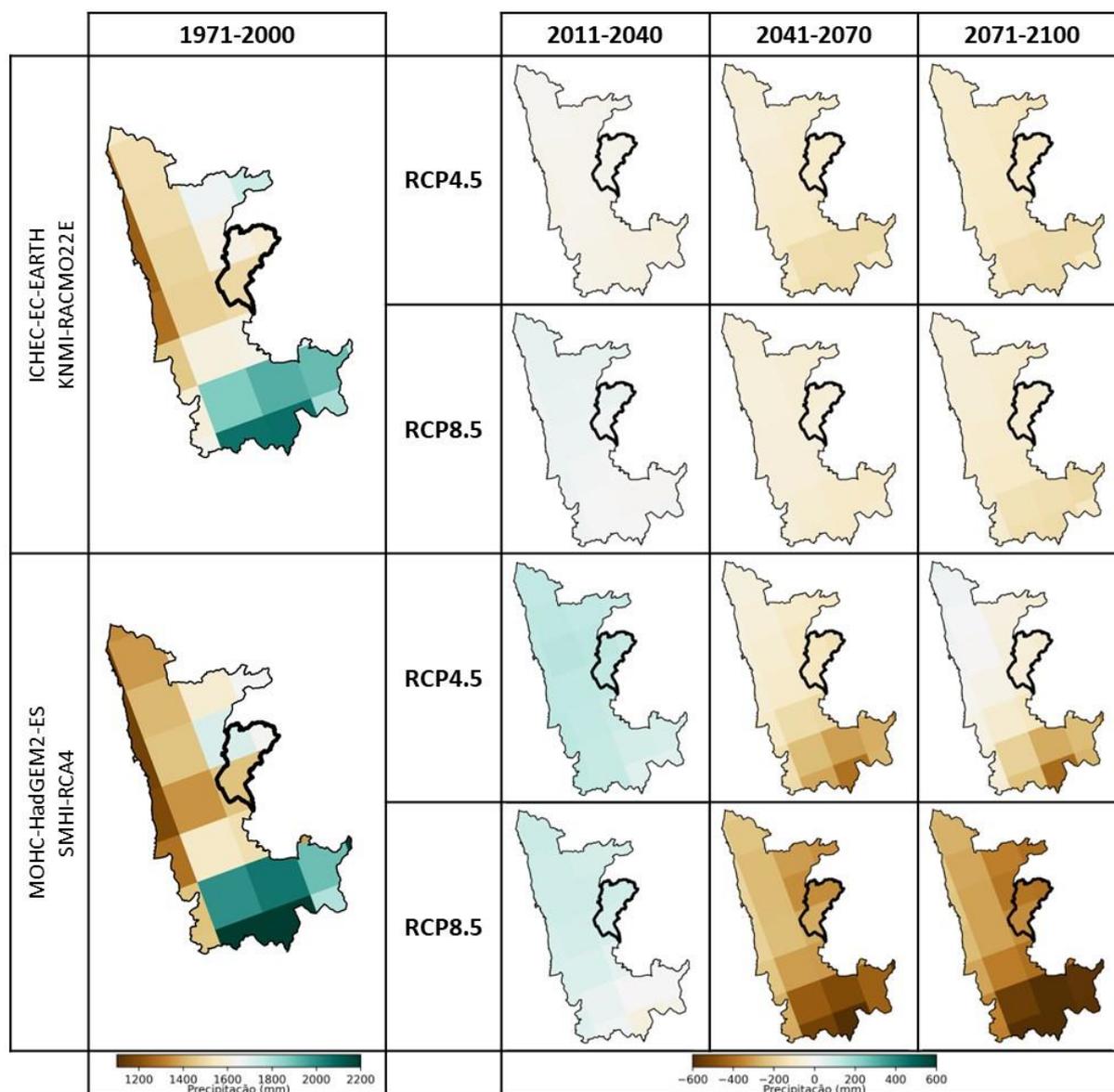


Figura 47. Médias anuais da precipitação para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Paredes (linha em destaque).

Na Figura 48 e Figura 49 são analisadas as anomalias anuais, sazonais e mensais de precipitação apenas para Paredes. Focando no período histórico, verifica-se que a precipitação está concentrada no inverno [595-705 mm], apesar de na primavera e no

outono a precipitação também ser relevante [372-479 mm]. No verão, há uma diminuição acentuada da precipitação com valores inferiores a 100 mm. Tal como referido anteriormente o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E é mais seco do que o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4. Ao analisar as diferenças entre os dois modelos nas diferentes estações, verifica-se que ambos simulam valores de precipitação semelhantes, exceto no outono e inverno, quando o modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E tem uma precipitação inferior.

As anomalias da precipitação no período entre 2011 e 2040 apontam para um aumento da precipitação em Paredes 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 e início do inverno (principalmente em outubro e dezembro), com o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4, resultando numa redução de precipitação máxima de 32%. 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.

	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	1450	-25	-94	-111	12	-62	-83
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	1641	115	-139	-82	81	-335	-397
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	595	20	34	17	53	24	93
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	705	135	-18	62	64	-88	-110
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	383	5	-63	-31	24	-33	-97
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	372	59	-35	-35	73	-60	-69
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	81	2	-5	-13	-16	-20	-32
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	85	-7	-25	-47	-13	-33	-46
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	391	-52	-60	-84	-49	-33	-47
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	479	-72	-61	-62	-43	-154	-172

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.

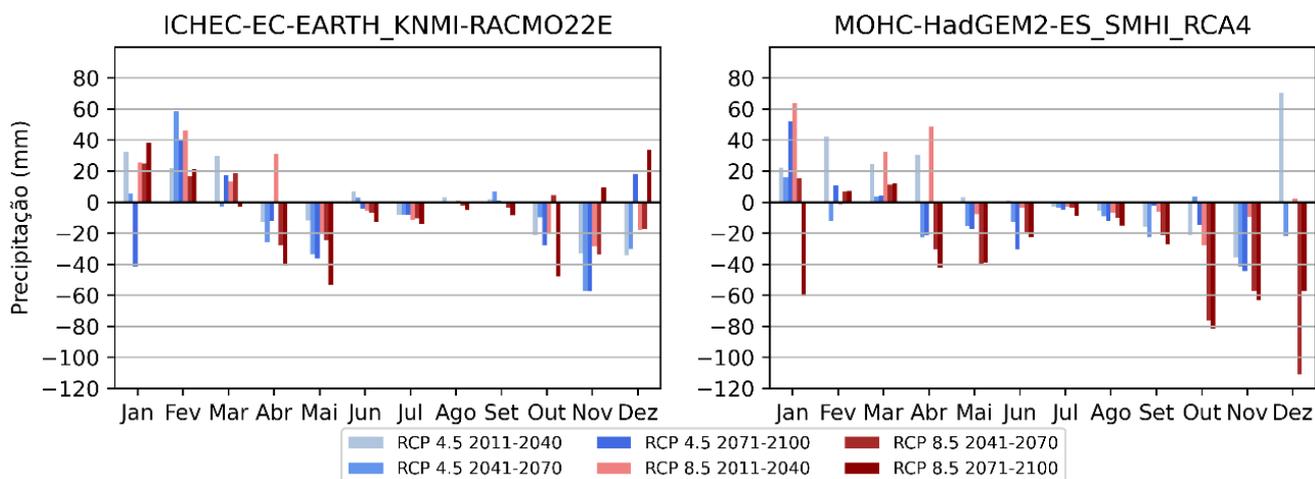


Figura 49. Anomalias da precipitação mensal, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.

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.

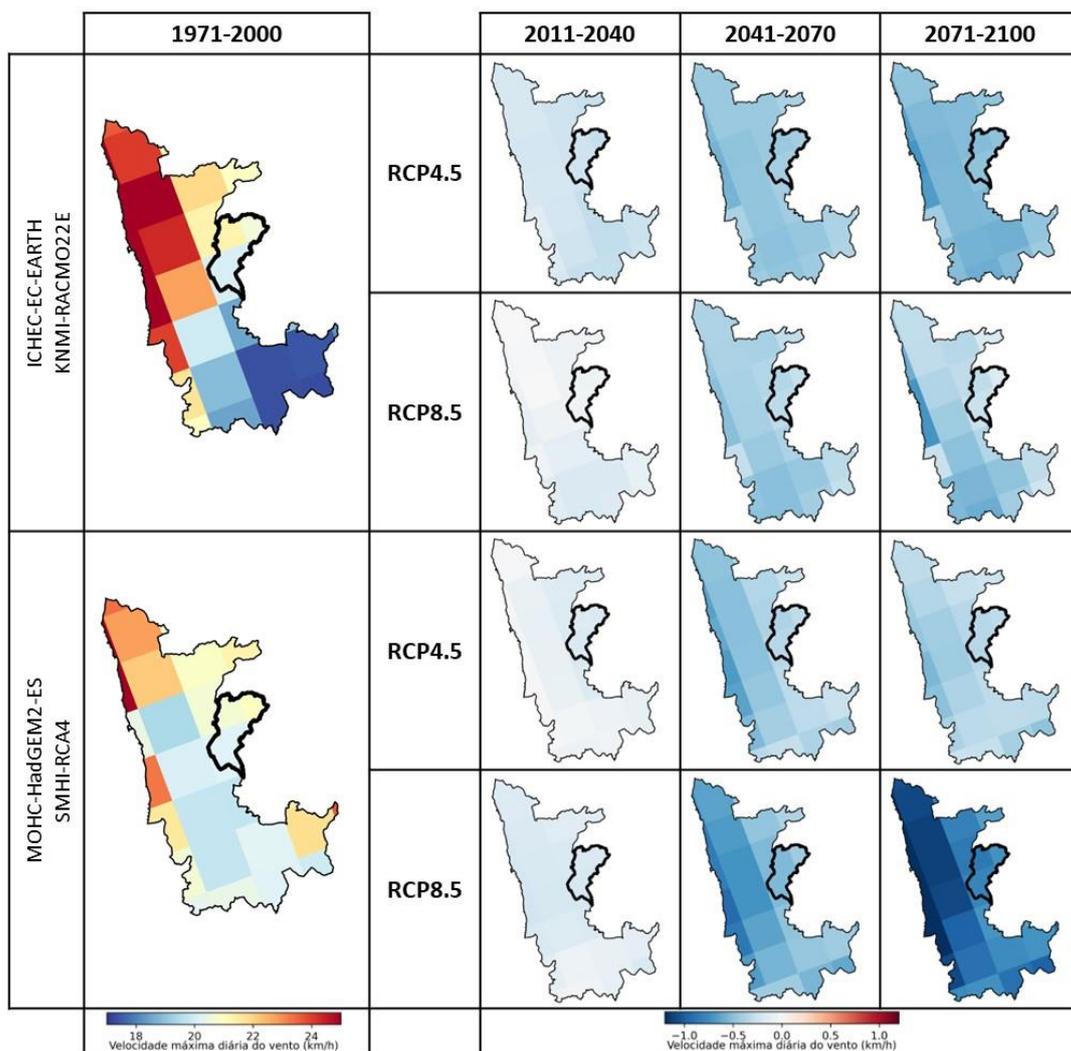


Figura 50. Médias anuais da velocidade máxima diária do vento para o período histórico e anomalias para os cenários futuros (relativamente a 1971-2000) para a Área Metropolitana do Porto e Paredes (linha em destaque).

Analisando o Município de Paredes com maior detalhe, a Figura 51 e a Figura 52 apontam para uma diminuição da velocidade do vento, principalmente durante o outono, em outubro e novembro. 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	19,6	-0,3	-0,3	-0,5	0	-0,2	-0,1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	21	-0,2	-0,3	-0,3	0,2	-0,4	-0,7
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	19,6	-0,2	-0,3	-0,5	0,5	-0,4	0,5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	22,4	0,1	-0,6	-0,2	-0,2	-1,2	-1,5
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	20,4	-0,1	-0,2	-0,3	-0,1	0,1	-0,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	20,1	0,2	-0,3	-0,5	0,1	-0,4	-0,5
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	19,5	0	0,2	0	0,1	0,3	0,5
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	20,3	-0,3	0,1	0,3	0	0,5	0,5
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	18,8	-0,9	-1,2	-1,2	-0,6	-0,8	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	21	-0,8	-0,4	-0,8	-0,6	-0,7	-1,4

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.

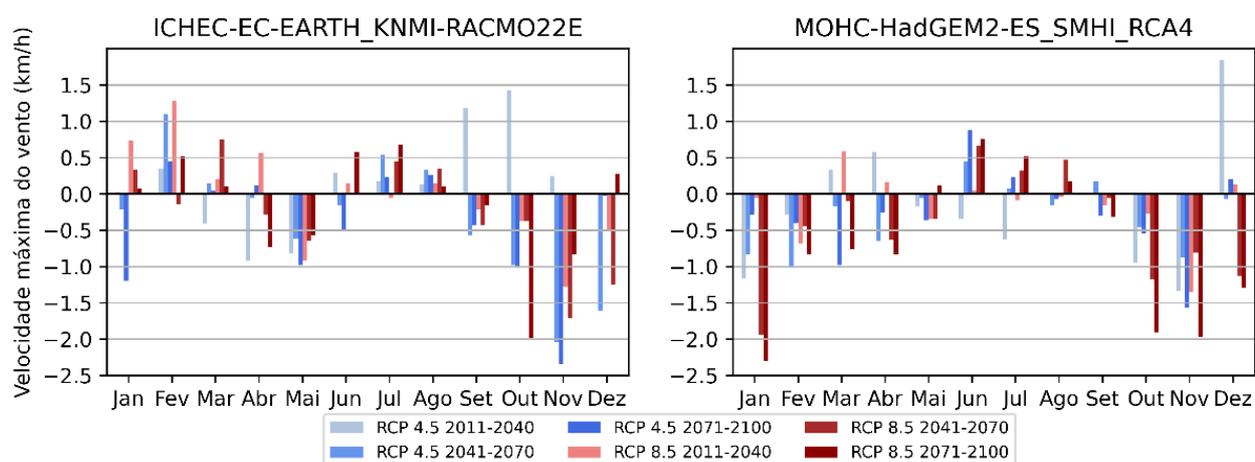


Figura 52. Anomalias da velocidade máxima diária do vento, considerando dois modelos climáticos e dois cenários climáticos (RCP4.5 – azul e RCP8.5 – vermelho) até ao final do século.

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 Paredes. 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. Ao longo do século está projetado um aumento deste número e o seu alongamento para outras estações do ano, com exceção do inverno. No verão e no cenário climático RCP8.5 até 2100 é esperado um aumento máximo do número de dias de verão de 30 dias, correspondendo a mais um mês com temperaturas máximas superiores a 25°C, resultando em cerca de 85% dos dias durante o verão com estas temperaturas. No outono, o modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 também projeta um aumento de um mês com dias de verão (27 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 30 dias muito quentes, correspondendo a 4 vezes mais dias relativamente ao período histórico (9 dias). Em simultâneo, há um aumento de 15 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 30 e 13 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 4 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, tornando-se quase inexistentes na primavera e no outono. Considerando o modelo mais quente, no inverno do período 2071-2100 está projetada a diminuição dos

dias de geada, tornando-se quase inexistentes nos dois cenários climáticos. No modelo ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22, também há uma diminuição do número de dias de geada durante o inverno, de cerca 30% e 69% nos cenários RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente, comparativamente ao período histórico (35 dias).

	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	62	11	24	24	18	36	61	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	88	13	31	34	17	39	59	
	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	3	5	13	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4	0	4	6	1	7	14	
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	48	6	15	14	11	20	30	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	64	4	13	14	7	14	18	
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	11	3	6	7	4	11	18	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	20	9	14	14	9	18	27	
	Dias muito quentes (Tmax ≥ 35°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	1	1	3	3	1	6	19
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10	6	18	19	11	26	41
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	1	
Verão		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	1	1	3	3	1	6	18	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	9	4	15	15	9	20	30	
Outono		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	1	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	1	2	3	4	2	6	10	
Dias calor extremo (Tmax ≥ 40°C)		Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	1
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	1	2	3	1	6	15
	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	1	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	1	2	3	1	5	13	
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	0	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	0	0	0	0	1	2	
	Noites tropicais (Tmin ≥ 20°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	2	2	0	5	21
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4	2	8	8	6	14	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	0	2	2	1	5	19	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4	1	5	5	3	9	17	
Outono		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0	0	0	0	0	0	2	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0	1	3	3	2	5	12	
Dias de geada (Tmin ≤ 0°C)		Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	49	-8	-17	-18	-14	-20	-37
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	11	-6	-8	-9	-7	-8	-10
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	35	-3	-11	-10	-6	-10	-24	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	9	-5	-6	-7	-6	-6	-8	
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	9	-2	-3	-4	-5	-6	-8	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	
	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	5	-3	-3	-4	-3	-4	-5	
		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 1 onda de calor por ano com uma duração média entre 7.4 e 8.2 dias, correspondendo a uma média de 8 a 9 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 é de 7°C. A amplitude térmica durante estes eventos (fator de recuperação) varia entre 15.6 e 16.7°C.

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 9 ondas de calor por ano e um aumento entre 78 e 95 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 impactes 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 0.8 e 2.9 dias, o que corresponde a eventos com uma duração entre 8 e 11 dias. Também é esperado um aumento da intensidade média das ondas de calor que varia entre 1.4 e 1.8°C no cenário RCP8.5 no futuro longo e uma diminuição do fator de recuperação entre -1.4 e -1.7°C.

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 impactes 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	1,1	2,1	3,5	3,1	2,2	4,5	8,6
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	1,1	2,1	4,4	5,1	3	5,6	9,5
Duração média (Nº de dias)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7,4	0,3	0,7	0,8	1,2	1,1	2,7
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	8,2	0,3	1,7	1	1,7	1,9	2,9
Intensidade média (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	1,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	7,3	0,5	1,1	1,1	0,8	1,4	1,8
Fator de recuperação médio (°C)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	16,7	-0,6	-0,8	-1	-0,8	-1,1	-1,7
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	15,6	-0,2	0,3	-0,3	0,7	0,2	-1,4
Nº médio de dias com ondas de calor	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	8,2	8,6	20,4	17,6	10,9	30,3	78,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	8,8	9,4	34,5	38,4	21,1	47,7	95,9

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, e dependendo do modelo ocorre uma onda de frio a cada 3 anos (10 eventos entre 1971-2000) ou a cada 10 anos (3 eventos em 30 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 (até 2040).

Nº total de ondas de frio	Anual	Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias					
				RCP4.5			RCP8.5		
				2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10	-5	-4	-6	-6	-6	-10
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	3	-3	-3	-3	-2	-3	-3

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 Paredes 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 35%, dependendo do modelo e do cenário. No cenário RCP8.5 a diminuição de 28% do número de dias anuais com precipitação, resulta em menos um mês com precipitação (35 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 10 mm e 20 mm no inverno e primavera. Esta tendência é invertida após 2040, sendo esperada uma 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 de um mês [36–38 dias], e os eventos mais longos ocorrem durante o verão [30–34 dias]. No caso dos períodos com precipitação a duração é cerca de metade [15–16 dias] e estes eventos são mais prolongados durante o inverno, com uma duração de 12 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 14 e 28 dias, correspondendo a uma duração entre 50 e 66 dias consecutivos, considerando o cenário RCP8.5. Para o mesmo período e cenário está projetada uma diminuição da duração de períodos com precipitação entre 2 e 5 dias, ou seja, uma duração de 10 a 14 dias consecutivos com precipitação.

As maiores anomalias da duração de eventos de seca/precipitação estão projetadas para as estações em que no clima histórico estes eventos já têm maior relevância, ou seja, no verão e no inverno, respetivamente. No caso dos períodos de seca, no final do século considerando o cenário RCP8.5, está projetado um prolongamento de entre 14 e 23 dias no verão, correspondendo a um evento de seca com uma duração entre 44 e 57 dias. Para o mesmo período e cenário está projetada uma diminuição da duração de eventos com precipitação contínua entre 1 e 4 dias no inverno, resultando numa duração máxima entre 8 e 11 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	135	-5	-12	-10	-5	-11	-18	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	125	0	-16	-18	-5	-22	-35	
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	45	-3	-2	-2	0	-1	0	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	41	5	-2	-1	-1	-3	-9	
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	40	-1	-5	-2	1	-5	-8	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	37	3	-4	-4	3	-4	-8	
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15	1	-2	-2	-3	-3	-6	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	14	-3	-5	-7	-3	-6	-7	
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	35	-2	-3	-4	-3	-2	-4	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	33	-5	-5	-6	-4	-9	-11	
	Nº médio de dias com precipitação ≥ 10 mm	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	48	-2	-5	-5	-1	-3	-2
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	51	2	-6	-5	2	-12	-14
Inverno		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	20	0	0	0	2	1	4	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	21	4	-1	1	1	-3	-5	
Primavera		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	13	0	-2	-2	0	-2	-3	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	13	2	-1	-2	3	-2	-2	
Verão		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	2	0	0	0	-1	-1	-1	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	2	0	-1	-1	0	-1	-1	
Outono		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	13	-2	-3	-3	-2	-1	-2	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	15	-4	-3	-3	-2	-6	-6	
Nº médio de dias com precipitação ≥ 20 mm		Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	20	-1	-2	-1	1	0	1
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	25	2	-1	0	2	-5	-6
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	9	1	1	1	2	1	4	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	12	2	0	1	1	-1	-2	
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	5	0	-1	0	0	0	-2	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	5	1	0	0	1	-1	-1	
	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	6	-2	-2	-2	-1	-1	-1	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	8	-1	-1	-1	0	-3	-3	
	Nº médio de dias com precipitação ≥ 50 mm	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	2,4	0,3	0,3	-0,5	0,2	-0,1	0,4
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4,4	1,3	0,3	0,6	1	-0,6	-0,1
Inverno		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	1,6	0,2	0,2	-0,4	-0,1	-0,1	0,4	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	2,5	1,1	0,1	0,5	0,7	-0,2	0,1	
Primavera		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	0,3	0,1	0	0,1	0,2	0	0	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	0,5	0,2	0	0	0,2	-0,1	0,2	
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	0,5	0	0,1	-0,2	0,1	0	0	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	1,4	0	0,2	0,1	0,1	-0,3	-0,4	
Duração máxima de períodos de seca		Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	36	-1	0	3	-3	3	14
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	38	-1	16	16	6	12	28
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15	-1	-1	-2	-1	-2	0	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	15	-1	2	0	1	1	5	
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	15	-1	2	-1	-1	1	4	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	14	-1	2	2	-1	2	4	
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	30	1	4	6	2	7	14	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	34	1	13	15	6	11	23	
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	19	-3	-2	-1	-1	-1	0	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	19	1	2	4	1	7	7	
	Duração máxima de períodos com precipitação	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	16	-2	0	-2	-1	-2	-2
			MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	15	0	-3	-2	0	-5	-5
Inverno		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	12	1	2	0	0	-1	-1	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	12	1	-1	-1	1	-3	-4	
Primavera		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10	-1	-1	-1	1	-2	-2	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10	0	-2	-1	1	-2	-2	
Verão		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	4	0	0	0	0	0	-1	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	
Outono		ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10	-2	-1	-2	-1	-1	0	
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10	-2	-2	-2	-2	-3	-4	

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.

Para complementar a análise dos eventos extremos de precipitação foi calculada a contribuição da precipitação acima de um determinado valor limite (10, 20 e 50 mm) para a precipitação total anual no período histórico e futuro (Figura 57). No período histórico os eventos com menor precipitação (≥ 10 mm) são os mais frequentes e os que mais contribuem para a precipitação total anual ($> 70\%$), enquanto os eventos com precipitação diária superior a 50 mm, apesar de ocorrerem apenas durante 2.4 a 4.4 dias por ano (Figura 49) contribuem entre 10 e 18% da precipitação total anual. No geral, as projeções apontam para um aumento da contribuição de eventos com precipitação intensa (superior a 20 e 50 mm), acentuado no final do século e no modelo MOHC-HadGEM2-ES_SMHI-RCA4 (anomalia máxima de 7.4%).

	Modelo climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias						
			RCP4.5			RCP8.5			
			2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100	
Contribuição da precipitação ≥ 10 mm (%)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	72,5	0,5	-0,9	-1	0,8	0,9	0,9
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	78,1	2,4	1,4	3,1	3,1	-1,3	1
Contribuição da precipitação ≥ 20 mm (%)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	44,7	0,9	-0,2	0,5	2,6	1,4	1,4
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	54,6	4,7	4	7,2	5	1,1	3,9
Contribuição da precipitação ≥ 50 mm (%)	Anual	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	10,2	1,7	1,8	-0,4	0,8	0	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	18,2	5	2,4	5,1	4,4	0,6	5,8

Figura 57. Climatologia indicadores de contribuição de eventos extremos de precipitação para a precipitação total anual durante o período histórico considerando dois modelos climáticos (primeira coluna). Anomalias 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 58). 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. No entanto, é importante lembrar que a climatologia da velocidade do vento apontou para uma elevada incerteza (Figura 26 e Figura 27) 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	30	0	-3	-4	1	-1	0
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	38	-1	-5	-5	-3	-8	-11
	Inverno	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	14	0	0	-1	1	-1	2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	19	0	-2	-2	-1	-5	-5
	Primavera	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7	2	0	0	1	1	-1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	7	1	0	-1	0	0	-1
	Verão	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	2	0	0	0	0	0	1
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	2	0	0	0	0	0	0
	Outono	ICHEC-EC-EARTH_KNMI-RACMO22E	7	-2	-3	-3	-1	-1	-2
		MOHC-HadGEM2-ES_SMHI_RCA4	10	-2	-3	-2	-2	-3	-5

Figura 58. 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 Paredes 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	<p>Temperatura mínima/média/máxima</p> <p>Aumento da temperatura mínima anual, entre 1.7 e 4.3°C até 2100.</p> <p>Subida da temperatura média anual, entre 1.7 e 4.5°C no período 2071-2100.</p>
	Mais eventos extremos de calor	<p>Aumento da temperatura máxima anual, entre 1.7 e 4.9°C até ao final do século.</p> <p>Aquecimento acentuado durante o verão e outono.</p>
	Menos eventos extremos de frio	<p>Eventos extremos</p> <p>Maior frequência de dias de verão, dias muito quentes, e de calor extremo, e de noites tropicais.</p>
	Prolongamento do clima de verão para o outono	<p>Prolongamento de eventos extremos de calor para o outono.</p> <p>Diminuição de dias com geada, residuais em 2100.</p> <p>Aumento da frequência de ondas de calor, da sua duração e intensidade.</p> <p>Menor frequência de ondas de frio, inexistentes no final do século.</p>
	Diminuição da precipitação anual	<p>Precipitação média</p> <p>Aumento da precipitação até 2040, seguido de diminuição de precipitação até ao final do século, exceto no inverno.</p> <p>Até 2100, diminuição entre 5% e 24% da precipitação anual.</p> <p>Diminuição da precipitação pode ser superior a 50% no verão e a 35% no outono.</p>
	Menor número de dias com eventos de precipitação intensa, exceto no inverno	<p>Eventos extremos</p> <p>Menor frequência de precipitação extrema até 2100, exceto no inverno, apesar da sua maior contribuição para a precipitação total.</p>
	Períodos de seca (precipitação) mais (menos) longos	<p>Diminuição do número de dias consecutivos com precipitação.</p> <p>Alongamento dos períodos de seca.</p>

Variável	Resumo	Projeções futuras
	Diminuição geral da velocidade do vento	<p>Vento médio</p> <p>Diminuição da velocidade máxima diária do vento anual, entre -0.1 e -0.7 km/h até 2100.</p> <p>Enfraquecimento do vento no inverno, primavera e inverno, e aumento da velocidade do vento no verão.</p> <p>Elevada incerteza no período histórico, resultando em incerteza nas anomalias futuras.</p>
	Elevada incerteza nos resultados	<p>Eventos extremos</p> <p>Diminuição do número de dias com vento moderado a forte ou superior, dependendo da estação e do modelo climático.</p>

Independentemente dos esforços de mitigação (ou redução de emissões de GEE), tudo indica que o cenário das alterações climáticas no Município de Paredes irá potencialmente corresponder ao apresentado, reforçando a necessidade de serem cumpridas as metas estipuladas pelo Acordo de Paris, mas também, e acima de tudo, adaptar o território de forma a minimizar os riscos e vulnerabilidades verificadas.

5. VULNERABILIDADES E RISCOS CLIMÁTICOS ATUAIS E FUTUROS

5.1. ANÁLISE DE RISCOS CLIMÁTICOS

O Município efetuou o levantamento das vulnerabilidades climáticas locais, no âmbito da elaboração da EMAAC – Município de Paredes, com o intuito de compreender como é que os eventos meteorológicos afetaram as atividades, a comunidade e as infraestruturas, entre 2005 e 2018. De acordo com este estudo, Paredes foi afetado por três tipos de eventos meteorológicos adversos distintos, que incluem: (1) Temperaturas elevadas / Ondas de calor; (2) Precipitação excessiva (cheias e inundações); (3) Tempestades / Tornados; (4) Precipitação excessiva/Ventos fortes; (5) Nevões. (Município de Paredes, 2019).

Os impactes destes eventos climáticos abrangem alterações no uso de equipamentos/serviços; alterações nos estilos de vida; cheias; danos em edifícios; danos para a vegetação; danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos); ou, inundações.

Futuramente, as principais alterações climáticas projetadas (Capítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**) poderão agravar, minorar ou manter as atuais vulnerabilidades climáticas no Município de Paredes. As projeções permitem antecipar o agravamento dos impactes, sobretudo os resultantes da precipitação excessiva (cheias e inundações) e das temperaturas elevadas/ondas de calor (Município de Paredes, 2019). Não obstante, tendo em conta as vulnerabilidades climáticas atuais do território, também os eventos tempestades/tornados poderão acarretar impactos significativos, uma vez que as projeções apontam para um aumento dos fenómenos extremos, acompanhados de chuva, vento forte, trovoadas e/ou queda de granizo (Município de Paredes, 2019).

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. Síntese dos principais impactes negativos (diretos e indiretos) futuros para Paredes associados às alterações climáticas

Tipo de evento climático	Impactes negativos (diretos e indiretos)
Temperaturas elevadas Ondas de Calor	<ul style="list-style-type: none"> • Danos para a vegetação; • Deslizamento de vertentes (como consequência de chuvas ou outro evento climático); • Incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos). • Danos em edifícios e infraestruturas (como estabilidade dos materiais de construção)
Precipitação excessiva (cheias e inundações)	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações no uso de equipamentos/serviços; • Cheias; • Deslizamento de vertentes (como consequência de chuvas ou outro evento climático); • Danos para a vegetação; • Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); • Descarga de águas residuais; • Interrupção/redução do fornecimento de água e/ou redução da

	sua qualidade; <ul style="list-style-type: none"> • Inundações.
Tempestades/Tornados	<ul style="list-style-type: none"> • Danos em edifícios e estruturas; • Deslizamento de vertentes (como consequência de chuvas ou outro evento climático); • Danos para a vegetação.
Precipitação excessiva/Ventos fortes	<ul style="list-style-type: none"> • Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); • Alterações no uso de equipamentos/serviços; • Inundações
Nevões	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos estilos de vida; • Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.)

Fonte: EMAAC Município Paredes (Município de Paredes, 2019)

Além dos impactes negativos, existem também oportunidades que devem ser consideradas para o desenvolvimento futuro do município. Estas assumem-se como facilitadores para o planeamento e/ou a implementação das ações de adaptação, que providenciem cobenefícios para o território e que confluem, fundamentalmente, para a criação e promoção da capacidade adaptativa do território. Assim, identificam-se as seguintes oportunidades para o Município de Paredes:

- Aumento das verbas e recursos humanos e financeiros afetos aos serviços da proteção civil;
- Incentivo ao aumento da qualidade das infraestruturas e edificações, tornando-as mais resilientes e adaptadas ao clima projetado;
- Promover a reformulação das políticas de ordenamento do território e a integração da adaptação nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT);
- Apostar na identificação e definição de indicadores de monitorização dos diferentes sistemas implicados;
- Reforçar a componente da informação e sensibilização da população, incrementando a capacidade de prevenção, autoproteção e reação adaptativa, especialmente dos grupos mais vulneráveis.

As projeções do clima futuro para o Município de Paredes permitem antecipar impactos significativos decorrentes, sobretudo, dos eventos de temperaturas elevadas/ ondas de calor; precipitação excessiva (cheias e inundações); tempestades/ tornados; precipitação excessiva/ventos fortes; nevões.

5.1.1. TEMPERATURAS ELEVADAS/ONDAS DE CALOR

Os cenários traçados revelam um aumento da frequência destes eventos, com consequências bastante gravosas para o território e população.



Aliado a um aumento generalizado da temperatura, prevê-se também um aumento da frequência e da intensidade das ondas de calor.

5.1.2. PRECIPITAÇÃO EXCESSIVA (CHEIAS E INUNDAÇÕES)

As projeções apontam para que a precipitação se torne menos frequente até ao final do século XXI, mas de maior intensidade, isto é, tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de forte precipitação. Considerou-se um aumento quer da frequência destes eventos no futuro, quer da magnitude das respetivas consequências, cujos impactos futuros poderão ser mais gravosos do que os verificados no presente.



5.1.3. TEMPESTADES/TORNADOS

Neste campo importa considerar dois cenários que, em certa medida, se revelam antagónicos. Por um lado, prevê-se um aumento da intensidade das tempestades de inverno, e, por outro, a diminuição significativa da precipitação média anual, da velocidade do vento, do número de dias de chuva e do número de dias com vento moderado a forte ou superior. Tendo em contas estes cenários, e dado que este tipo de eventos apresenta baixa frequência no presente, assumiu-se que existirá um ligeiro aumento da frequência no futuro. Em termos de magnitude, prevê-se um aumento no horizonte temporal 2041-2070, seguido de um decréscimo no período 2071-2100. Esta diminuição de magnitude é justificada pelo facto de se anteverem quebras mais acentuadas em termos de precipitação e de velocidade do vento no final do século. Assim, conjectura-se que a gravidade das repercussões destes eventos possa diminuir ligeiramente no final do século, assemelhando-se às verificadas no presente.



5.1.4. PRECIPITAÇÃO EXCESSIVA/VENTOS FORTES

As projeções apontam para que a precipitação anual se torne menos frequente até ao final do século XXI. Dependendo do modelo, há a projeção do aumento de precipitação nos meses de inverno e da sua intensidade, isto é, tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de forte precipitação. Por outro lado, as estimativas futuras para os eventos de ventos fortes, para além da grande incerteza associada, apontam para tendências contrárias dependendo das estações e do modelo uma redução da frequência dos eventos de vento forte.



5.1.5. NEVÕES

As projeções climáticas elaboradas no contexto da EMAAC – Município de Paredes, apontam que apesar da redução da probabilidade de ocorrência



de episódios de queda de neve e de geadas negras nas próximas décadas, poderá ocorrer aumentar a probabilidade de ocorrência deste tipo de eventos no final deste século. Considerou-se um aumento quer da frequência destes eventos no futuro, quer da magnitude das respetivas consequências, cujos impactos futuros poderão ser mais gravosos do que os verificados no presente.

5.2. AVALIAÇÃO DOS RISCOS CLIMÁTICOS

Com o propósito de avaliar de forma mais sistemática a potencial evolução dos riscos climáticos para o Município de Paredes, assim como apoiar a priorização dos diferentes riscos e potenciais necessidades de adaptação, foi elaborada, no âmbito da EMAAC – Município Paredes, uma análise baseada em matrizes de risco.

O nível de risco para cada tipo de evento, associado às consequências dos impactos climáticos, encontra-se identificado na Tabela 7.

A determinação do nível de risco para cada um dos eventos climáticos teve por base uma aprofundada pesquisa e análise, de modo a obter-se uma classificação em termos de magnitude das consequências dos respetivos impactos.

Tabela 7. Avaliação dos riscos climáticos para Paredes

Ref.	Evento	Exemplos de impactos	Nível do risco		
			Presente (até 2040)	Médio Prazo 2041-2070	Longo Prazo 2071-2100
A	Tempestades/ Tornados	Danos em edifícios; Danos para a vegetação; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); Inundações; Deslizamento de vertentes (como consequência de chuvas ou outro evento climático).	2	6	9
B	Temperaturas elevadas/ Ondas de calor	Incêndios (como consequência de temperaturas elevadas ou outros eventos climáticos)	4	6	9
C	Precipitação excessiva (cheias e inundações)	Danos em edifícios; Danos para a vegetação; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.); Deslizamento de vertentes (como consequência de chuvas ou outro evento climático); Inundações.	4	6	9

Ref.	Evento	Exemplos de impactos	Nível do risco		
			Presente (até 2040)	Médio Prazo 2041-2070	Longo Prazo 2071-2100
D	Nevões	Alterações nos estilos de vida; Danos para as infraestruturas (viárias, ferroviárias, telecomunicações, etc.).	2	2	3

Fonte: EMAAC - Município Paredes (Município de Paredes, 2019)

A análise efetuada permite concluir que os riscos que apresentam uma maior probabilidade de aumento mais acentuado e preocupante, constituindo os mais prioritários, são os associados às tempestades/tornados, precipitação excessiva (cheias e inundações) e temperaturas elevadas/ondas de calor. Por outro lado, o risco de nevões poderá aumentar no futuro, ainda que com pouca magnitude.

Note-se que é provável que os riscos climáticos representem apenas alguns desafios de um conjunto mais alargado que o Município terá de enfrentar. Existirão riscos com características não climáticas que poderão relacionar-se com os climáticos, contribuindo, eventualmente, para a maximização dos respetivos impactos (e vice-versa). Importa, assim, em contexto de alterações climáticas, promover uma abordagem integrada dos riscos climáticos e não climáticos, procurando por esta via, evitar impactos exponenciais.

5.3. PRIORIZAÇÃO DOS RISCOS CLIMÁTICOS

Conclui-se, assim, que os riscos que apresentam uma probabilidade de ocorrência mais preocupante e acentuada, são os relacionados com a precipitação excessiva (cheias e inundações) e com as temperaturas elevadas /ondas de calor.

Outros riscos fazem parte do panorama, embora não se antecipe um aumento de elevada magnitude, que poderão representar um desafio considerável para o território, na medida em que têm associada uma maior probabilidade de ocorrência e impactos bastante significativos. Daqui, destacam-se as tempestades e tornados.

Na matriz de riscos (Figura 59) efetua-se, para cada um dos eventos climáticos analisados, uma relação entre a frequência da ocorrência com a consequência do impacto. Esta matriz é estabelecida quer para o presente, quer para os dois horizontes temporais futuros (2014/2070 e 2071/2100).

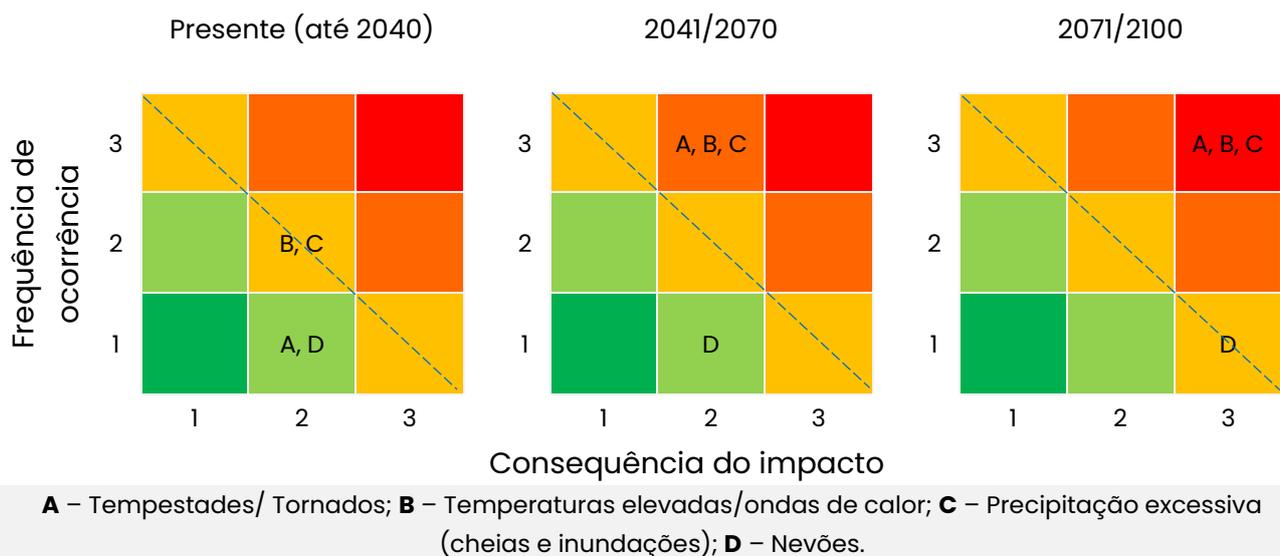


Figura 59. Matriz de Risco

Fonte: Elaboração própria baseado em Município de Paredes, 2019

A posição definida para a linha que representa a atitude do Município de Paredes perante o risco teve como pressuposto a assunção da necessidade de atuação perante o risco de maior magnitude no futuro, nomeadamente a tempestades/tornados, precipitação excessiva (cheias e inundações) e as temperaturas elevadas/ondas de calor.

Partindo deste conhecimento, o Município de Paredes 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 DE ADAPTAÇÃO

6.1. VISÃO E OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

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 Paredes 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 quatro 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 (ENAAC).

6.2. SETORES DE ATUAÇÃO

A estratégia de adaptação do PMAC – Município Paredes concretiza-se num conjunto de 46 medidas de adaptação, estruturadas em 12 setores de atuação:



As medidas de adaptação enunciadas no PMAC – Município Paredes resultam de um processo coconstruído entre a equipa técnica, os técnicos do Município de Paredes e a população local. Este processo teve início com a elaboração da EMAAC – Município Paredes, 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.

7. PLANO DE AÇÃO PARA A ADAPTAÇÃO

7.1. ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

O plano de ação relativo às ações de adaptação do Município Paredes é composto por 46 medidas de adaptação, a implementar pelo Município e por outras entidades parceiras, alinhados com os setores de atuação identificados na Estratégia de Adaptação (Capítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**) contribuindo para a implementação da estratégia definida.

O horizonte temporal de implementação deste Plano prevê que a curto prazo **se prolongue até 2024** e a médio-longo prazo entre 2025 e 2032. O período de implementação do Plano coincide com o ciclo de investimento europeu pós-2020. O modelo de financiamento para a implementação da adaptação é apresentado no Capítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

As medidas de adaptação foram revisitadas e atualizadas no desenvolvimento do PMAC – Município Paredes, resultando no conjunto de 46 medidas de adaptação a seguir listadas na Tabela 8, que permitirão ao Município de Paredes responder aos impactos identificados anteriormente e/ou aproveitar as oportunidades por eles geradas.

Tabela 8. Medidas de Adaptação do PMAC – Município de Paredes

Setor	N.º	Medidas de Adaptação
INFORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO	1.1	Elaboração de Plano de Divulgação e Comunicação do PMAC Paredes
	1.2	Elaboração de plano de comunicação e definição de ações de sensibilização e educação ambiental sobre riscos associados às alterações climáticas e medidas de adaptação

Setor	N.º	Medidas de Adaptação
	1.3	Elaboração e distribuição de manual municipal de boas práticas ambientais, especialmente dedicado à temática da mitigação e adaptação às alterações climáticas
	1.4	Ações de capacitação de técnicos e decisores políticos na avaliação de vulnerabilidades às alterações climáticas
	1.5	Criação de mecanismos de divulgação dos resultados de monitorização e avaliação de âmbito municipal
	1.6	Monitorização dos principais impactes identificados
BIODIVERSIDADE	2.1	Criação de novas áreas verdes municipais, com diversificação de espécies
	2.2	Criação de inventário das espécies de fauna e flora existentes
	2.3	Avaliação do estado fitossanitário do arvoredo municipal
	2.4	Preservação da biodiversidade nas ações de limpeza e manutenção dos espaços verdes
	2.5	Criação de ações re-arborização com espécies autóctones
	2.6	Criação de medidas que visem a proteção de espécies alvo de estatuto especial de conservação
AGRICULTURA	3.1	Promoção ao cultivo de espécies agrícolas com menores necessidades hídricas
	3.2	Promoção de incentivos para o aumento da área de terrenos agrícolas trabalhados, atualmente abandonados
	3.3	Criação de rede de hortas comunitárias
	3.4	Elaboração de manual de boas práticas agrícolas
FLORESTA	4.1	Promoção do ordenamento florestal e reforestação com espécies autóctones
	4.2	Realização de ações de sensibilização para o uso correto do fogo, sobretudo nas queimas e queimadas
	4.3	Criação de faixas de gestão de combustível à volta dos núcleos urbanos
	4.4	Promoção do aproveitamento de biomassa florestal
	4.5	Reabilitação e restauro dos ecossistemas após os incêndios florestais
	4.6	Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras
RECURSOS HÍDRICOS	5.1	Ampliação, manutenção e monitorização da rede pública de águas pluviais e planeamento de medidas de melhoramento das condições de escoamento de água em zonas críticas
	5.2	Promoção de sistemas de reutilização da água, nomeadamente de águas pluviais e da ETAR de Recarei

Setor	N.º	Medidas de Adaptação
	5.3	Criação de bacias retenção a montante das zonas sujeitas a cheias e inundações
	5.4	Limpeza e desobstrução das linhas de água, bem como desenvolvimento de medidas de controlo de focos de insalubridade
	5.5	Criação de sistema de monitorização dos caudais dos rios
	5.6	Reabilitação e consolidação das galerias ripícolas
	5.7	Restauro ecológico das linhas de água
SAÚDE HUMANA	6.1	Realização de ações de informação e sensibilização à população sobre as medidas de prevenção de doenças infecciosas transmitidas por pragas, alergias e exposição solar excessiva
	6.2	Criação de sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças
	6.3	Criação de sistema de monitorização de qualidade do ar na área urbana do município, inclusive nas áreas de maior tráfego rodoviário
SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS	7.1	Revisão e adaptação do plano municipal de emergência para os riscos climáticos futuros
ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	8.1	Promoção da permeabilização de áreas impermeáveis
	8.2	Promoção de soluções de arrefecimento evaporativo em espaços verdes e espaços públicos abertos
	8.3	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água e minimizar a impermeabilização do solo e promover o seu restauro ecológico
	8.4	Criação e manutenção de corredores de ventilação natural
EDIFÍCIOS	9.1	Implementação de sistemas de incentivos a estratégias de adaptação (e de eficiência energética) nos edifícios
	9.2	Criação de plano de identificação do edificado mais vulnerável aos impactes associados às alterações climáticas
	9.3	Promoção de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios
	9.4	Promoção de incentivos à implementação de jardins verticais e coberturas verde
ECONOMIA	10.1	Elaboração de estudo de impactos e oportunidades relativas às alterações climáticas no território e respetiva adaptação
ENERGIA	11.1	Promoção de boas práticas de eficiência energética
TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES	12.1	Promoção do transporte público
	12.2	Promoção dos modos suaves
	12.3	Gestão dos consumos da frota municipal

7.2. MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

O plano de ação do PMAC – Município Paredes é detalhado seguidamente através de fichas individuais de cada uma das medidas de adaptação, por setor, onde se identifica:

- 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.

A Tabela 9 resume de forma breve as fichas referentes às 50 medidas de adaptação, espelhando o prazo de execução (período temporal de implementação), prioridade (baixa, média, elevada) e os indicadores de realização, bem como a meta de realização expectável com a implementação de cada medida. As fichas de medidas encontram-se disponíveis no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Tabela 9. Resumo das fichas de medidas.

N.º	Setor de atuação	Medidas de adaptação	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
1	Informação, sensibilização e monitorização	1.1 Elaboração de Plano de Divulgação e Comunicação do PMAC Paredes	2024-2025	+++	Número de pessoas alcançadas	60%
					Número total de meios de comunicação utilizados	90%
		1.2. Elaboração de plano de comunicação e definição de ações de sensibilização e educação ambiental sobre riscos associados às alterações climáticas e medidas de adaptação	2024-2025	+++	Número de pessoas alcançadas	60%
					Número total de meios de comunicação utilizados	8
		1.3. Elaboração e distribuição de manual municipal de boas práticas ambientais, especialmente dedicado à temática da mitigação e adaptação às alterações climáticas, promover-se-á a divulgação com recurso a meios digitais	2024-2025	++	Número de manuais disponibilizados	Papel:500 Digital
1.4. Ações de capacitação de técnicos e decisores políticos na avaliação de vulnerabilidades às alterações climáticas	2024-2030	+++	Número de ações de capacitação dinamizadas	1 por ano		
			Número de técnicos abrangidos	75		
			Número de conteúdos produzidos	5		
		1.5. Criação de mecanismos de	2024-2025	++	Meios de divulgação	5

N.º	Setor de atuação	Medidas de adaptação	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
		divulgação dos resultados de monitorização e avaliação de âmbito municipal			Monitorização de visualizações dos dados divulgados	500/ano
		1.6. Monitorização dos principais impactes identificados	2024-2030	+++	Monitorização dos impactes identificados	Todos
		2.1. Criação de novas áreas verdes municipais, com diversificação de espécies	2024-2030	+++	Área de espaço verde criado	5000 m ² /ano
		2.2. Criação de inventário das espécies de fauna e flora existentes	2024-2030	+++	Realização do inventário	Realizado
		2.3. Avaliação do estado fitossanitário do arvoredo municipal	2024-2030	+++	Árvores avaliadas	100% do arvoredo municipal
2	Biodiversidade	2.4. Preservação da biodiversidade nas ações de limpeza e manutenção dos espaços verdes	2024-2030	+++	Cumprimento da calendarização	Sim
		2.5. Criação de ações rearboração com espécies autóctones	2024-2030	+++	Publicação do programa de incentivos	Publicação
					Número de árvores plantadas	750/ano
					Número de planos produzidos	1
		2.6. Criação de medidas que visem a proteção de espécies alvo de estatuto especial de conservação	2024-2025	++	Número de espécies alvo de estatuto especial de conservação	4
					Número de ações e medidas implementadas	4

N.º	Setor de atuação	Medidas de adaptação	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
3	Agricultura	3.1. Promoção ao cultivo de espécies agrícolas com menores necessidades hídricas	2024-2030	+++	Número de espécies novas plantas	2
					Número de hectares plantados com as novas espécies	2ha
		3.2. Promoção de incentivos para o aumento da área de terrenos agrícolas trabalhados, atualmente abandonados	2024-2030	+++	Número de hectares revitalizados	2/ano
					3.3. Criação de rede de hortas comunitárias	2024-2030
Número de atividades coletivas organizadas pelos membros das hortas	1/ano					
3.4. Elaboração de manual de boas práticas agrícolas	2024-2030	++	Número de exemplares produzidos	1		
			Número de exemplares distribuídos	150		
4	Florestas	4.1. Promoção do ordenamento florestal e reflorestação com espécies autóctones	2024-2030	+++	Número de hectares rearborizados	10ha/ano
					4.2. Realização de ações de sensibilização para o uso correto do fogo, sobretudo nas queimas e queimadas	2024-2030
		4.3. Criação de faixas de gestão de combustível à volta dos núcleos urbanos	2024-2025	+++		
					4.4. Promoção do aproveitamento de biomassa florestal	2024-2030

N.º	Setor de atuação	Medidas de adaptação	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
		4.5. Reabilitação e restauro dos ecossistemas após os incêndios florestais	2024-2030	++	Área ardida reabilitada	50%
		4.6. Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras	2024-2030	++	Área monitorizada	60%
5	Recursos hídricos	5.1. Ampliação, manutenção e monitorização da rede pública de águas pluviais e planeamento de medidas de melhoramento das condições de escoamento de água em zonas críticas	2024-2030	+++	Percentagem de cobertura do sistema de monitorização	100%
		5.2. Promoção de sistemas de reutilização da água, nomeadamente de águas pluviais e da ETAR de Recarei	2024-2025	+++	Número de ações de promoção	4
		5.3. Criação de bacias retenção a montante das zonas sujeitas a cheias e inundações	2024-2025	+++	Percentagem de zonas de risco com bacias de retenção a montante	50%
		5.4. Limpeza e desobstrução das linhas de água, bem como desenvolvimento de medidas de controlo de focos de insalubridade	2024-2025	+++	Percentagem de linhas de água desobstruídas	60%
		5.5. Criação de sistema de monitorização dos caudais dos rios	2024-2025	+++	Percentagem de cobertura do sistema de monitorização	60%

N.º	Setor de atuação	Medidas de adaptação	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
		5.6. Reabilitação e consolidação das galerias ripícolas	2024-2030	+++	Percentagem de galerias ripícolas reabilitadas	60%
		5.7. Restauro ecológico das linhas de água	2024-2030	+++	Percentagem de linhas de água restauradas	60%
6	Saúde humana	6.1. Realização de ações de informação e sensibilização à população sobre as medidas de prevenção de doenças infecciosas transmitidas por pragas, alergias e exposição solar excessiva	2024-2030	++	Número de ações de divulgação, por ano	2
		6.2. Criação de sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças	2024-2025	++	Criação de sistema adequado	Sim
		6.3. Criação de sistema de monitorização de qualidade do ar na área urbana do município, inclusive nas áreas de maior tráfego rodoviário	2024-2025	+++	Percentagem de cobertura do sistema de monitorização	100%
7	Segurança de pessoas e bens	7.1. Revisão e adaptação do plano municipal de emergência para os riscos climáticos futuros	2024-2030	++	Revisão do plano	Sim

N.º	Setor de atuação	Medidas de adaptação	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
8	Ordenamento do território	8.1. Promoção da permeabilização de áreas impermeáveis	2024-2030	+++	Porcentagem de novas áreas permeáveis, por ano	10%
		8.2. Promoção de soluções de arrefecimento evaporativo em espaços verdes e espaços públicos abertos	2024-2030	+++	Integração de novas medidas nos IGTs	Sim
		8.3. Condicionar a construção na proximidade das linhas de água e minimizar a impermeabilização do solo e promover o seu restauro ecológico	2024-2030	+++	Integração de novas medidas nos IGTs	Sim
		8.4. Criação e manutenção de corredores de ventilação natural	2024-2030	++	Integração de novas medidas nos IGTs	Sim
9	Edifícios	9.1. Implementação de sistemas de incentivos a estratégias de adaptação (e de eficiência energética) nos edifícios	2024-2030	+++	Número de intervenções, por ano	6
		9.2. Criação de plano de identificação do edificado mais vulnerável aos impactes associados às alterações climáticas	2024-2025	+++	Criação de plano	Sim
		9.3. Promoção de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios	2024-2030	+++	Número de novas instalações, por ano	6

N.º	Setor de atuação	Medidas de adaptação	Prazo de execução	Prioridade	Indicadores de realização	Meta de realização
		9.4. Promoção de incentivos à implementação de jardins verticais e coberturas verde	2024-2030	++	Número de novas instalações, por ano	1
10	Economia	10.1. Elaboração de estudo de impactos e oportunidades relativas às alterações climáticas no território e respetiva adaptação	2024-2025	++	Elaboração de plano	Sim
11	Energia	11.1. Promoção de boas práticas de eficiência energética	2024-2030	+++	Número de ações de divulgação, por ano	6
12	Transportes e Comunicações	12.1. Promoção do transporte público	2024-2030	+++	Número de ações de divulgação, por ano	6
		12.2. Promoção dos modos suaves	2024-2030	+++	Número de ações de divulgação, por ano	6
		12.3. Gestão dos consumos da frota municipal	2024-2025	+++	Percentagem de veículos da frota integrados em sistema de gestão	100%

7.3. FATORES CONDICIONANTES E POTENCIADORES

A implementação do plano de ação para a componente da adaptação climática definido para o PMAC – Município Paredes e das medidas de adaptação identificadas revela-se um desafio elevado pela multiplicidade de setores e atores envolvidos, e acarreta uma série de potenciais condicionantes e constrangimentos que devem ser tidos em consideração de forma a minimizá-los e a possibilitar a sua implementação com sucesso.

Assim, destacam-se os principais fatores condicionantes e constrangimentos identificados para a implementação do plano de ação como um todo e das medidas de adaptação em particular:

- Custos financeiros elevados, no que toca às variadas opções de adaptação, e no que toca à implementação e manutenção;
- Conflito de “interesses” dos diferentes grupos;
- Resistência à mudança por parte da população, nas mais variadas matérias;
- Necessidade de transmissão de conhecimento/ comunicação/ articulação intra e intermunicipal

No que diz respeito aos fatores potenciadores da implementação das opções de adaptação, importa sublinhar os seguintes aspetos:

- Conjunto de oportunidades, a nível comunitário, que constituem fontes de apoio financeiro à implementação das presentes opções (Programas Operacionais do Portugal 2020);
- Importância da divulgação de boas práticas de gestão dos recursos e de adaptação às alterações climáticas (por exemplo, ao nível da mobilidade sustentável, ou da eficiência energética dos edifícios e equipamentos públicos);
- Possibilidade de realização de ações de formação junto dos técnicos das diferentes áreas de atuação e oportunidade para envolver e melhorar a articulação entre entidades e para a promoção da coresponsabilização de atores-chave na implementação das opções de adaptação;
- Articulação privilegiada com as Universidades e outros Centros de Investigação Regionais, contribuindo para o reforço e melhoria da construção de bases de dados que possibilitem uma integração de conhecimento, bem como da sua transmissão (informação e sensibilização), fatores essenciais para o sucesso dos processos de adaptação às alterações climáticas.

7.4. FONTES DE FINANCIAMENTO DESTINADAS À ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

O acesso a mecanismos de financiamento é um fator decisivo para o sucesso da implementação das medidas de adaptação às alterações climáticas listadas, em conjunto com a concertação entre parceiros e promotores já identificados nas fichas individuais das medidas. Assim, importa identificar a origem, os meios de financiamento e respetivos mecanismos de obtenção, realizando uma primeira análise de elegibilidade das medidas de adaptação.

Deste modo, aqui descrevem-se várias fontes e programas de financiamento disponíveis e previstos no novo Quadro Financeiro Plurianual (QFP) para o período 2021-2027, quer no contexto nacional quer europeu, adaptadas ao quadro de medidas proposto e às quais se poderá recorrer para a sua implementação. Junto com o QFP 2021-2027 foi acordado o instrumento de recuperação europeu, designado *Next Generation EU*, que se encontra orientado para a recuperação pós-pandemia COVID-19 e as prioridades de longo prazo da UE em diferentes domínios de intervenção, visando a garantia de coesão do espaço europeu. A combinação dos fundos europeus do QFP 2021-2027 e do *Next Generation EU* permitirá a Portugal aceder a um montante de cerca de 45 mil milhões de euros no período compreendido entre 2021 e 2029 (República Portuguesa, 2020).

O [Plano de Recuperação e Resiliência](#) (PRR), financiado pelo *Next Generation EU*, pretende apoiar a concretização de investimentos e reformas que habilitem as economias dos Estados-Membros, tornando-as mais resilientes e mais bem preparadas para o futuro. O PRR orienta-se pelas estratégias e políticas nacionais, inserindo-se no quadro de resposta europeia e alinhando-se com as prioridades europeias conferidas às transições climática e digital, e foca-se essencialmente em três dimensões: resiliência, transição climática e transição digital. Vários são os investimentos possíveis onde se podem enquadrar as medidas de adaptação às alterações climáticas, destacando, por exemplo, o investimento nas florestas, nomeadamente em medidas de controlo de incêndios rurais e o investimento em eficiência energética de edifícios (República Portuguesa, 2020).

No que concerne o Acordo de Parceria 2021-2027 ([Portugal 2030](#)), este integra 4 Programas Operacionais de âmbito temático, onde se inclui a Ação Climática e Sustentabilidade e Programas Operacionais Regionais para as cinco NUTS II do Continente, bem como para as duas Regiões Autónomas (Açores e Madeira) e um de Assistência Técnica. A temática de adaptação às alterações climáticas enquadra-se na Opção Estratégica 2 – Portugal + Verde.

Importa ainda referir que decorre até 2023 a execução do Acordo de Parceria [Portugal 2020](#), para o período de 2014–2020, existindo ainda cerca de 11 mil milhões de euros por executar, tendo sido robustecido com recursos vindos do REACT EU, criado no quadro do instrumento de recuperação europeu *Next Generation EU* (República Portuguesa, 2020), com reforço de investimento específico no apoio à transição climática e ambiente.

A Figura 60 apresenta os instrumentos financeiros disponíveis no período 2020–2029 para Portugal.



Figura 60. Instrumentos financeiros disponíveis no período 2020–2029

Fonte: PRR 2021–2026 (República Portuguesa, 2020)

Ainda de âmbito nacional, o [Fundo Ambiental](#), criado através do Decreto-Lei nº 42-A/2016, de 12 de agosto, congrega num único fundo os recursos existentes, extinguindo o 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. Assim, o Fundo Ambiental visa assegurar uma maior eficácia da política de ambiente, contribuindo para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais, designadamente os relativos às alterações climáticas, aos recursos hídricos, aos resíduos e à conservação da natureza e biodiversidade. O orçamento e plano de atribuição dos apoios deste Fundo são definidos anualmente por despacho do membro do Governo responsável pela área do ambiente.

Destaca-se ainda o Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu – [EEA Grants](#) e [Norway Grants](#) – que representam uma contribuição financeira significativa para minimizar as disparidades socioeconómicas no Espaço Económico Europeu, cujo Programa “Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono” é uma

potencial fonte de financiamento a projetos de adaptação às alterações climáticas. De sublinhar que, neste momento não está prevista abertura de concursos neste âmbito, e ainda não existe informação de um novo ciclo de financiamento deste mecanismo. No entanto, pela sua relevância no apoio a projetos de adaptação às alterações climáticas optou-se por referenciar.

Existem ainda as iniciativas comunitárias – Programa [LIFE](#), [URBACT](#) e [Horizonte Europa](#) – que podem também representar uma fonte de financiamento para a implementação das ações de adaptação às alterações climáticas.

URBACT



Co-funded by
the European Union
Interreg

O [URBACT](#) apoia as cidades a desenvolver soluções novas e sustentáveis e integra, outros tópicos como a adaptação climática, economia circular, eficiência energética e sustentabilidade.

Facilita a partilha de conhecimentos e boas práticas entre cidades, tendo como objetivo promover o desenvolvimento sustentável integrado nas cidades, melhorar as políticas e melhorar a eficácia da política de coesão nas cidades. Em termos de alcance geográfico, o programa engloba os 27 estados-membros da EU, Noruega, Suíça e países IPA (*Instrument for Pre-accession Assistance*). O URBACT IV (2021-2027) encontra-se atualmente ainda numa versão preliminar, tendo sido disponibilizado no final do mês de julho de 2022 um documento *draft* do programa.



O programa [LIFE](#) é um instrumento de financiamento criado em 1992 dedicado às questões ambientais e de ação climática. O novo programa LIFE divide-se em

quatro subprogramas, todos eles relevantes para a

implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas: i) Natureza e Biodiversidade – que inclui a proteção e restauração da biodiversidade e projetos de conservação da natureza em áreas de proteção (Diretivas Habitat e Aves e Rede Natura 2000); ii) Economia Circular e Qualidade de Vida – que pretende facilitar a transição para uma economia circular e resiliente ao clima; iii) Mitigação e Adaptação às Alterações Climáticas – que inclui a promoção da adaptação e planeamento urbano, resiliência de infraestruturas, gestão sustentável da água em áreas propensas à seca e inundações, resiliência dos setores agrícola, florestal e turístico, assim como o desenvolvimento de conhecimento e participação de *stakeholders* nas áreas de mitigação e adaptação climática e iv) Transição para uma Energia Limpa – onde se inclui a neutralidade climática e economia resiliente.



Por último, destaca-se o Programa [Horizonte Europa](#) pelo seu papel na promoção da ciência, tecnologia e competitividade

industrial. Este programa aborda o tema das alterações climáticas, ajuda a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas e impulsiona o crescimento e competitividade europeia, pelo que se destacam os objetivos associados ao Clima, Energia e Cidades Sustentáveis.

No período 2021-2030, para efeitos de implementação das medidas propostas neste plano e dados os condicionamentos económicos atuais, é de maior relevância aproveitar e tirar partido das diversas oportunidades de financiamento existentes. Deste forma, o Município de Paredes deverá recorrer ao cofinanciamento disponível no âmbito de várias candidaturas, nacionais e/ou europeias, que poderão ser submetidas aos programas destacados na Figura 61.

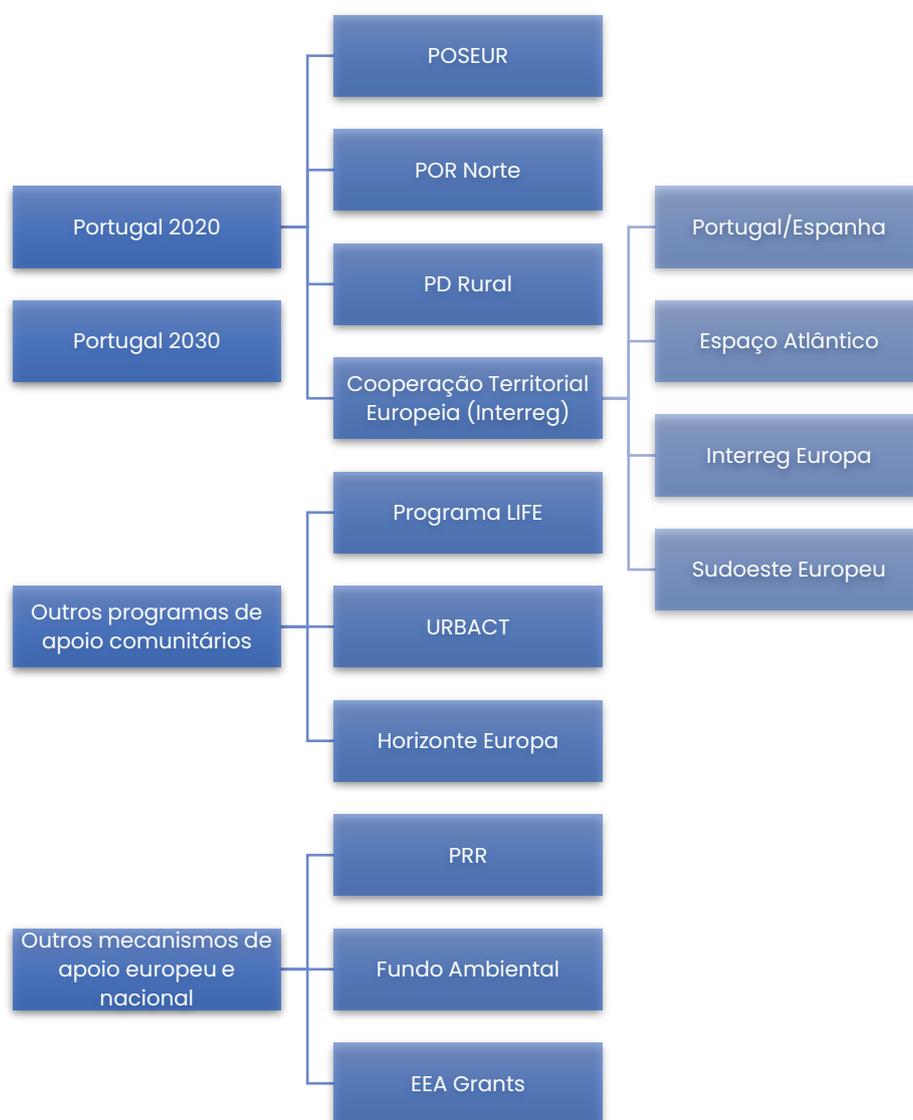


Figura 61. Quadro de financiamento de referência à adaptação às alterações climáticas (2021-2030). Fonte: Própria

N.º Medida	Medida de Adaptação	Fonte de Financiamento (potencial de elegibilidade)							
		PT20 20- PT20 30	PRR	FA	CTE	EEA Grants	Iniciativas Comunitárias		
							URBACT	LIFE	Horizonte Europa
1.5	Criação de mecanismos de divulgação dos resultados de monitorização e avaliação de âmbito municipal	X		X	X			X	
1.6	Monitorização dos principais impactes identificados	X		X	X	X		X	X
2.1	Criação de novas áreas verdes municipais, com diversificação de espécies	X		X	X			X	
2.2	Criação e/ou atualização de inventário das espécies de fauna e flora existentes	X		X	X		X	X	X
2.3	Avaliação do estado fitossanitário do arvoredo municipal	X		X	X		X	X	X
2.4	Preservação da biodiversidade nas ações de limpeza e manutenção dos espaços verdes	X		X	X		X		
2.5	Criação de ações rearboração com espécies autóctones	X		X	X		X		
2.6	Criação de medidas que visem a proteção de espécies alvo de estatuto especial de conservação			X					
3.1	Promoção ao cultivo de espécies agrícolas com menores necessidades hídricas			X					
3.2	Promoção de incentivos para o aumento da área de terrenos agrícolas trabalhados, atualmente abandonados			X					

N.º Medida	Medida de Adaptação	Fonte de Financiamento (potencial de elegibilidade)							
		PT20 20- PT20 30	PRR	FA	CTE	EEA Grants	Iniciativas Comunitárias		
							URBACT	LIFE	Horizonte Europa
3.3	Criação de rede de hortas comunitárias	X		X	X			X	
3.4	Elaboração de manual de boas práticas agrícolas			X					
4.1	Promoção do ordenamento florestal e reflorestação com espécies autóctones			X					
4.2	Realização de ações de sensibilização para o uso correto do fogo, sobretudo nas queimas e queimadas			X					
4.3	Criação de faixas de gestão de combustível à volta dos núcleos urbanos			X					
4.4	Promoção do aproveitamento de biomassa florestal			X					X
4.5	Reabilitação e restauro dos ecossistemas após os incêndios florestais			X					
4.6	Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras			X					
5.1	Ampliação, manutenção e monitorização da rede pública de águas pluviais e planeamento de medidas de melhoria das condições de escoamento de água em zonas críticas	X		X	X			X	
5.2	Promoção de sistemas de reutilização da água, nomeadamente de águas pluviais e da ETAR de Recarei	X		X	X			X	

N.º Medida	Medida de Adaptação	Fonte de Financiamento (potencial de elegibilidade)							
		PT20 20- PT20 30	PRR	FA	CTE	EEA Grants	Iniciativas Comunitárias		
							URBACT	LIFE	Horizonte Europa
5.3	Criação de bacias retenção a montante das zonas sujeitas a cheias e inundações	X		X	X			X	
5.4	Limpeza e desobstrução das linhas de água, bem como desenvolvimento de medidas de controlo de focos de insalubridade	X		X	X			X	
5.5	Criação de sistema de monitorização dos caudais dos rios	X		X	X			X	
5.6	Reabilitação e consolidação das galerias ripícolas	X		X	X			X	
5.7	Restauro ecológico das linhas de água	X		X	X			X	
6.1	Realização de ações de informação e sensibilização à população sobre as medidas de prevenção de doenças infecciosas transmitidas por pragas, alergias e exposição solar excessiva			X					
6.2	Criação de sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças			X					
6.3	Criação de sistema de monitorização de qualidade do ar na área urbana do município, inclusive nas áreas de maior tráfego rodoviário			X					X
7.1	Revisão e adaptação do plano especial de emergência para os riscos climáticos futuros			X					

N.º Medida	Medida de Adaptação	Fonte de Financiamento (potencial de elegibilidade)							
		PT20 20- PT20 30	PRR	FA	CTE	EEA Grants	Iniciativas Comunitárias		
							URBACT	LIFE	Horizonte Europa
8.1	Promoção da permeabilização de áreas impermeáveis	X	X	X					
8.2	Promoção de soluções de arrefecimento evaporativo em espaços verdes e espaços públicos abertos	X	X	X					
8.3	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água e minimizar a impermeabilização do solo e promover o seu restauro ecológico						X		
8.4	Criação e manutenção de corredores de ventilação natural	X	X	X					
9.1	Implementação de sistemas de incentivos a estratégias de adaptação (e de eficiência energética) nos edifícios	X	X	X					
9.2	Criação de plano de identificação do edificado mais vulnerável aos impactes associados às alterações climáticas						X		
9.3	Promoção de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios	X	X	X					
9.4	Promoção de incentivos à implementação de jardins verticais e coberturas verde	X	X	X					
10.1	Elaboração de estudo de impactos e oportunidades relativas às alterações climáticas no território e respetiva adaptação						X		

N.º Medida	Medida de Adaptação	Fonte de Financiamento (potencial de elegibilidade)								
		PT20 20- PT20 30	PRR	FA	CTE	EEA Grants	Iniciativas Comunitárias			
							URBACT	LIFE	Horizonte Europa	
11.1	Promoção de boas práticas de eficiência energética								X	
12.1	Promoção do transporte público								X	
12.2	Promoção dos modos suaves								X	
12.3	Gestão dos consumos da frota municipal								X	

A large white wind turbine stands on a grassy hill under a clear blue sky. The sun is low on the horizon, creating a warm glow and lens flare effects. The turbine has three blades and a tall tower. In the background, other smaller turbines are visible on the horizon.

Mitigação

8. MATRIZ ENERGÉTICA DE PAREDES

8.1. EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA E EMISSÕES

No ano de 2009, o município de Paredes foi responsável pelo consumo de 909 GWh e, no ano de 2019, 672 GWh, tendo-se assim registado uma redução de 26% no consumo global de energia final (Figura 62). Por setor, no período 2009-2019, verificaram-se reduções acentuadas de consumo ao nível da energia estacionária (-30%), IPPU (83%) e transportes (-12%), mas aumento da energia consumida respeitante ao setor dos resíduos e águas residuais.

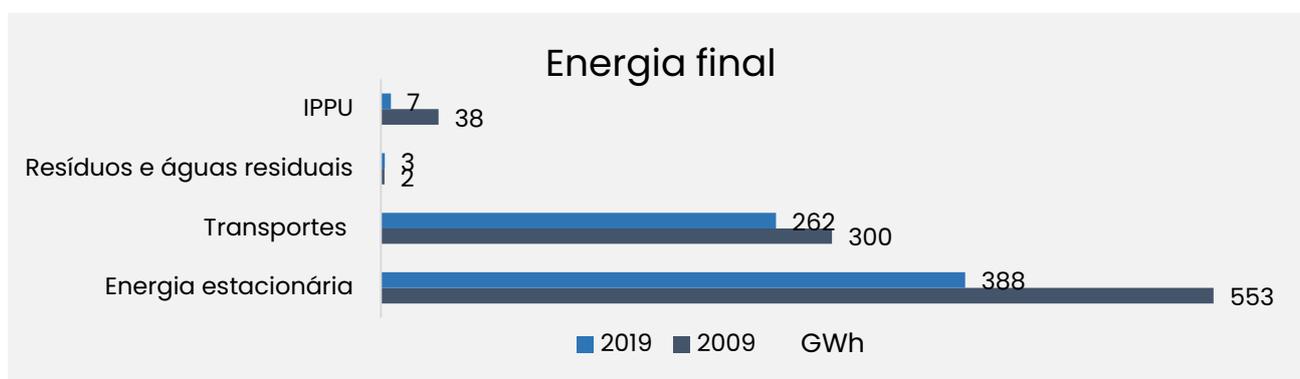


Figura 62. Evolução do consumo de energia final no período 2009-2019.

No que diz respeito às emissões de GEE, no ano de 2009, o município de Paredes foi responsável pela emissão de 273 513 TCO₂eq e, no ano de 2019, 184 170 TCO₂eq, verificando-se, assim, uma redução global de 33% neste período. O setor dos edifícios (energia estacionária), sendo responsável pela maior parte dos consumos de energia, é também o setor responsável pela maior parte das emissões no município, seguido do setor dos transportes (Figura 63). As Figuras 64 e 65 apresentam a desagregação das emissões por subsectores e âmbitos.

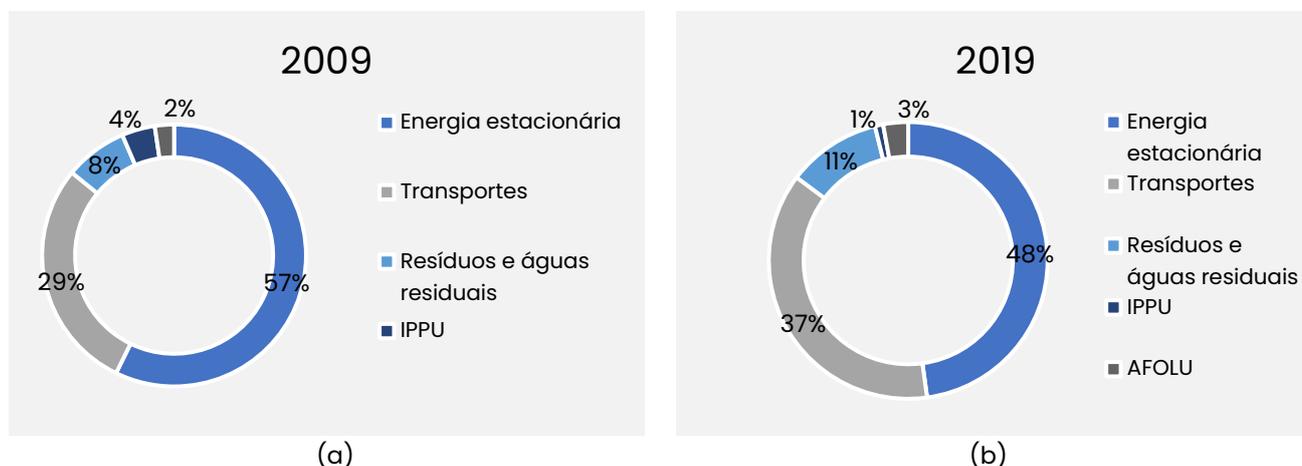


Figura 63. Repartição das emissões de GEE no período 2009-2019.

Emissões GEE - 2009

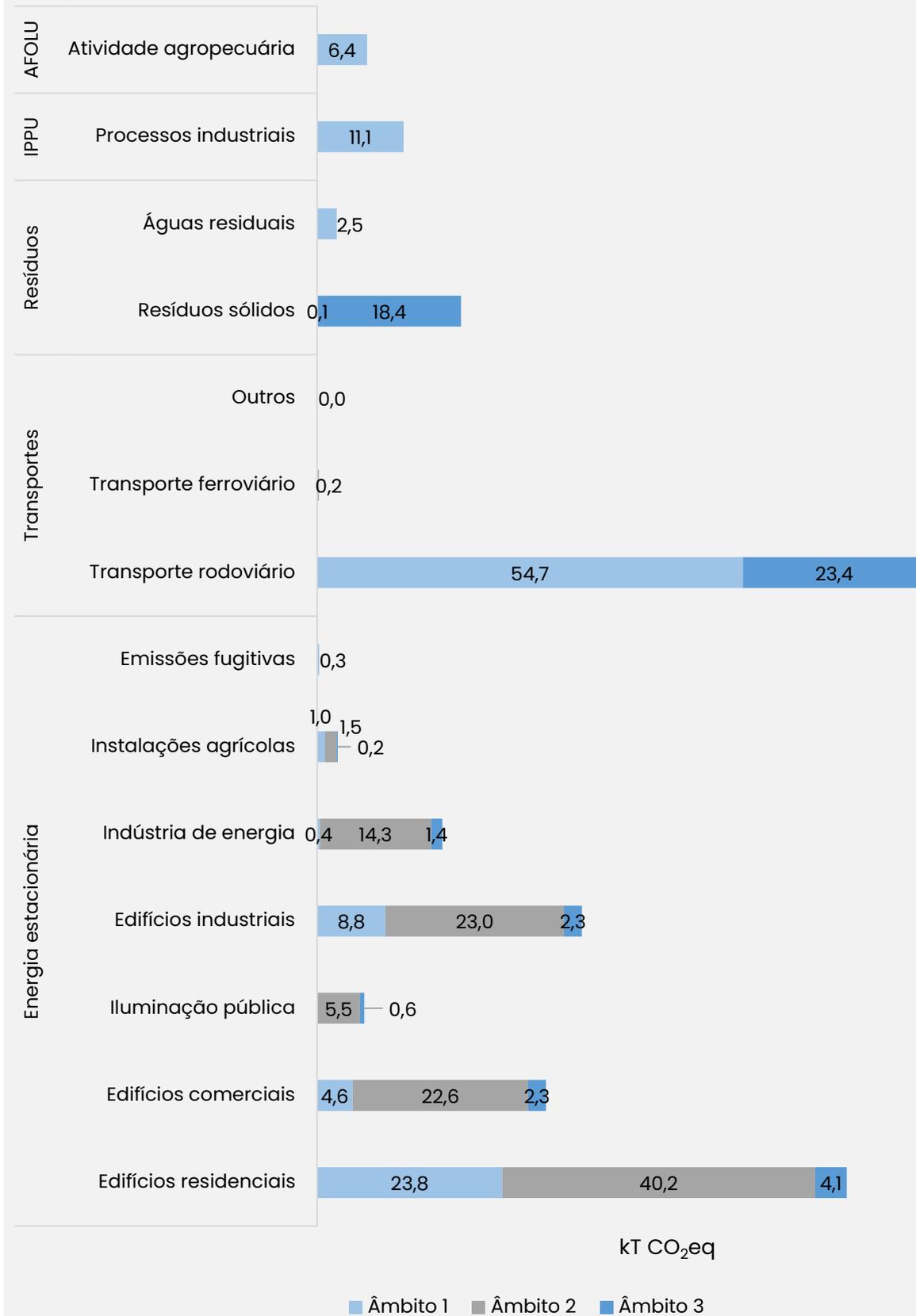


Figura 64. Emissões de GEE em 2009 por setor e âmbito.

Emissões de GEE - 2019

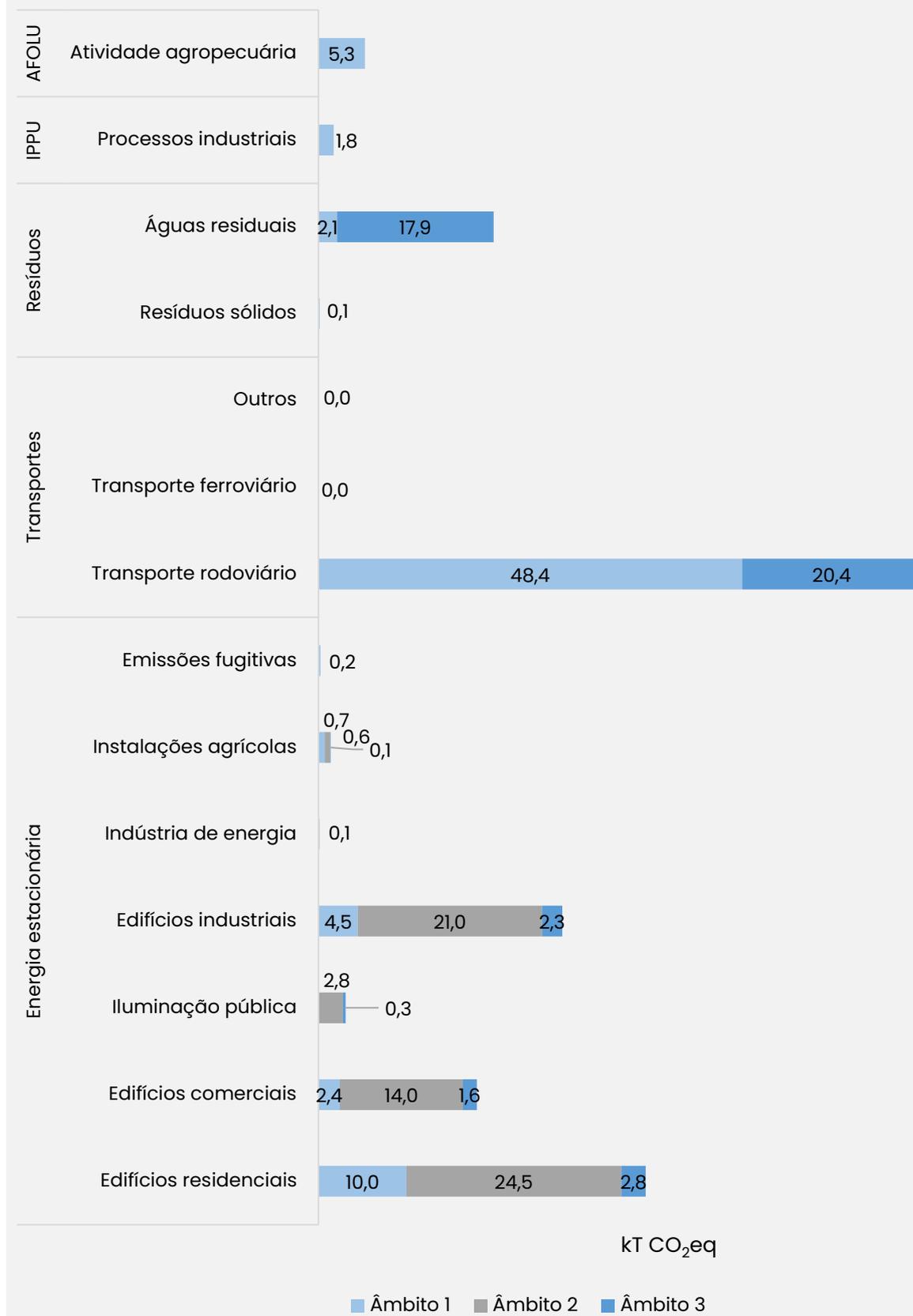


Figura 65. Emissões de GEE em 2019 por setor e âmbito.

8.1.1. 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 30% (29,8%), com diminuições mais expressivas ao nível dos edifícios residenciais (32%), instalações industriais (26%) e iluminação pública (21%) (Figura 66).

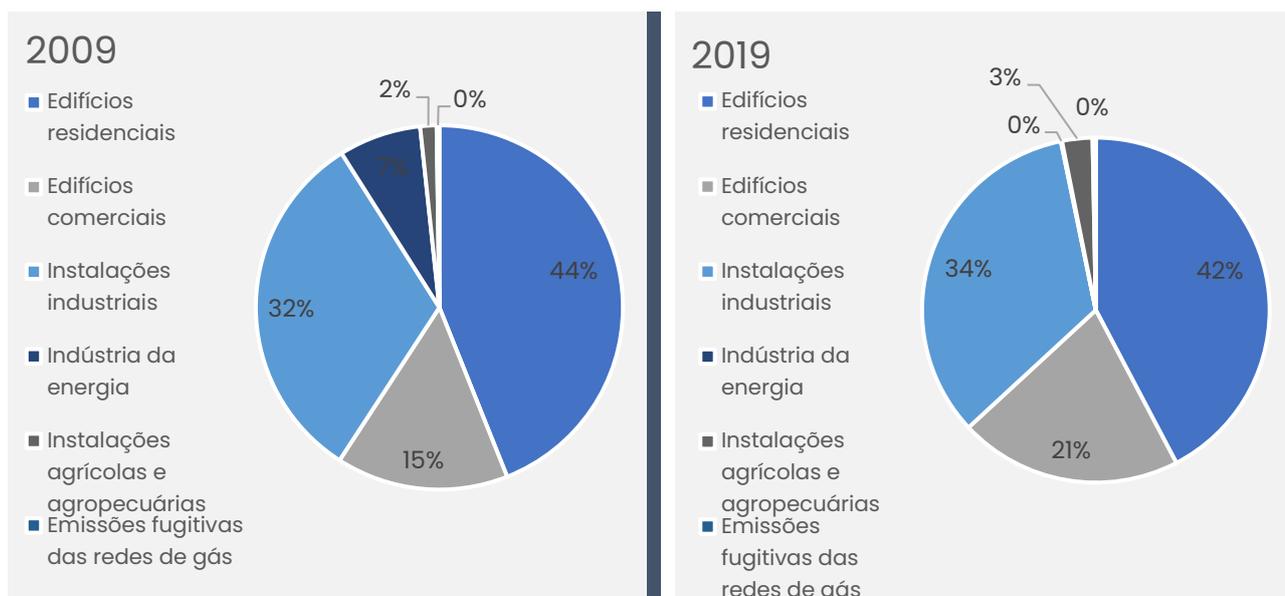
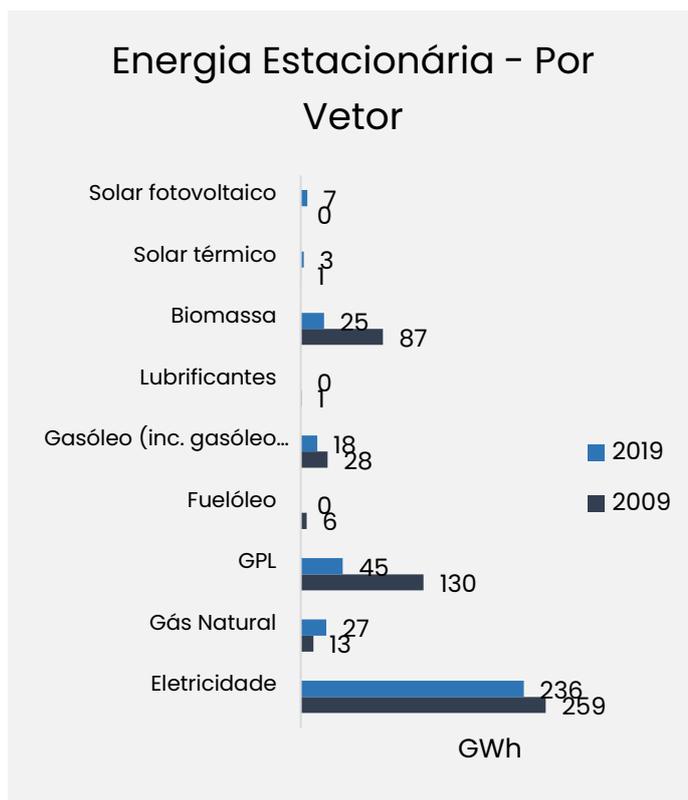
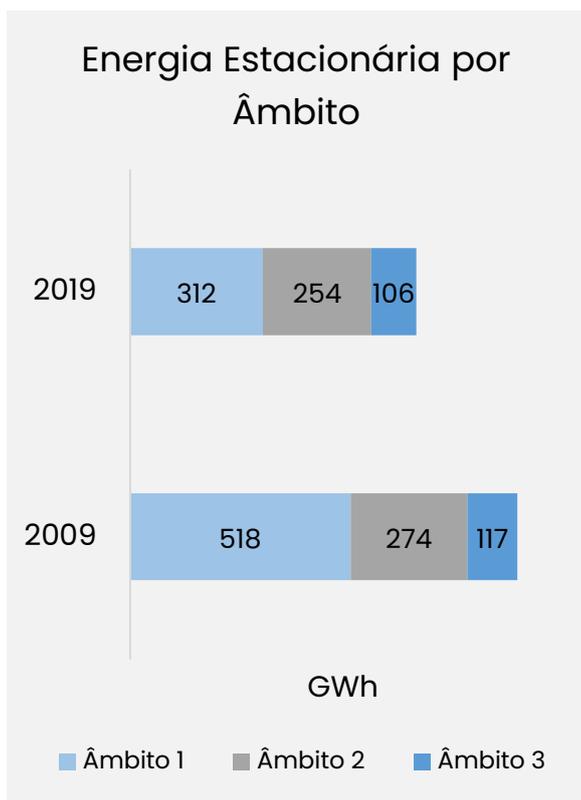


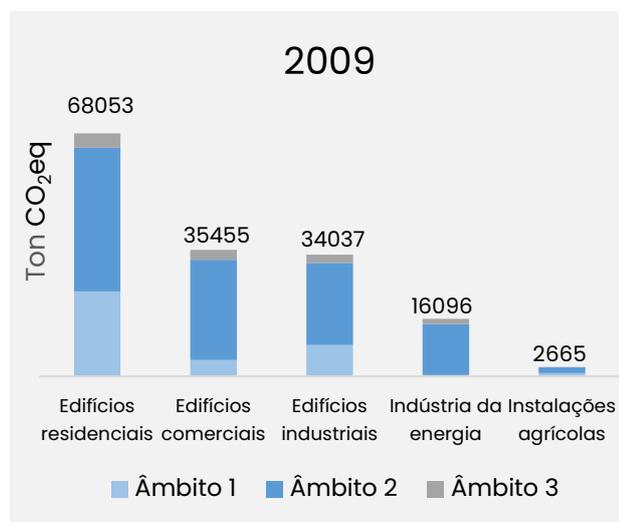
Figura 66. Evolução do consumo de energia estacionária no período 2009-2019.

Tanto em 2009 como em 2019, a matriz energética revela que os combustíveis são o vetor energético preponderante nos edifícios (âmbito 1), sobretudo devido ao GPL (onde se inclui o gás butano e propano), amplamente usado para aquecimento, aquecimento de águas e confeção de alimentos. Uma análise mais fina revela que nos edifícios residenciais, o GPL tem vindo a ser substituído pelo gás natural, ao passo que nos edifícios comerciais, a utilização de diesel e biomassa foi quase totalmente extinta nesse período. O uso de eletricidade (âmbito 2) é também significativo e tem vindo a aumentar em resposta da eletrificação dos usos (Figura 67). O setor dos edifícios industriais também registou reduções drásticas, muito devido às políticas de eficiência energética industrial e equipamentos mais eficientes no mercado, tendo-se verificado reduções significativas no consumo de diesel, GPL, fuelóleo e biomassa, compensadas pelo aumento do consumo de gás natural e crescente eletrificação do setor.



(a) (b)
 Figura 67. Consumo de energia estacionária por âmbito (a) e vetor (b).

Ao nível da energia estacionária, os edifícios residenciais, pela sua elevada representação, são os responsáveis por grande parte das emissões do setor em ambos os anos, seguidos pelos edifícios industriais e pelas instalações comerciais (Figura 68). 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 44% no horizonte 2009–2019.



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

Ao nível dos vetores energéticos, pela sua expressão nos consumos, a eletricidade é o vetor energético que domina as emissões (75% e 80% em 2009 e 2019, respetivamente), seguido do GPL, ainda amplamente usado em edifícios para aquecimento de águas e confeção de alimentos (Figura 69).

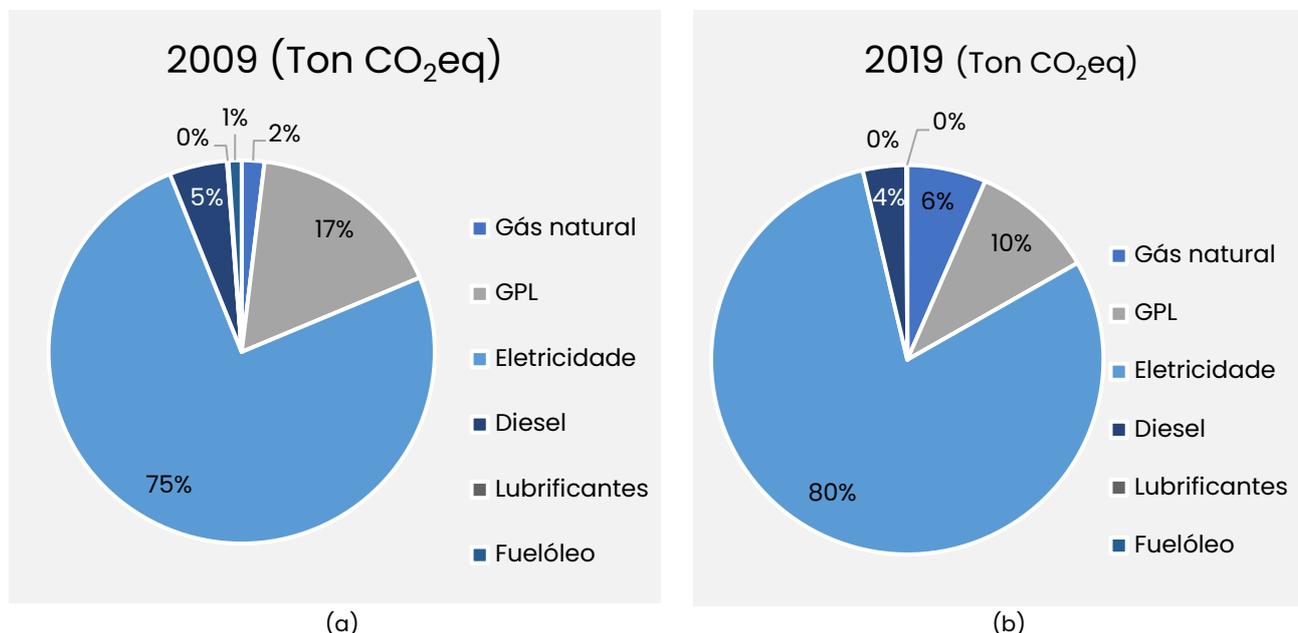


Figura 69. Emissões da energia estacionária por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).

8.1.2. TRANSPORTES

Quanto aos **transportes**, mais de 99% (99,8% e 99,9% em 2009 e 2019, respetivamente) dos consumos de energia devem-se ao transporte rodoviário, onde se inclui transporte privado e público de passageiros e mercadorias. Embora se tenha registado uma redução (12,3%) neste período, o transporte rodoviário domina a mobilidade Paredense. Como seria de esperar, os combustíveis fósseis assumem uma grande preponderância no consumo de energia neste setor (Figura 70), com o gasóleo e a gasolina a dominarem os consumos. Embora no período 2009 – 2019, estes vetores tenham registado uma quebra nas vendas (-6% no diesel e -31% na gasolina), estes dois vetores continuam a moldar a mobilidade do município. Importa ainda referir que a massificação da mobilidade elétrica teve como consequência um aumento do consumo de eletricidade neste subsector (incluído no vetor “Outros”).

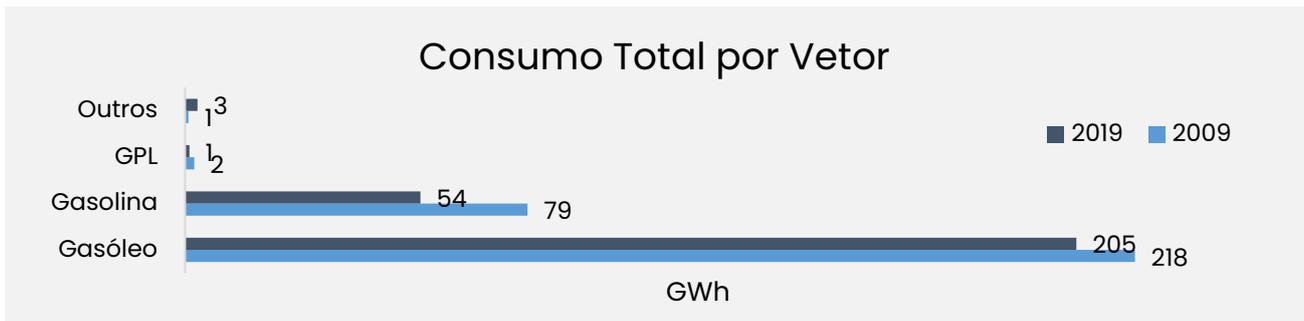


Figura 70. Consumo de energia no setor dos transportes por vetor.

Ao nível das deslocações diárias, o posicionamento de Paredes na AMP e a movimentação pendular quotidiana rodoviária dos seus cidadãos traduz-se na dicotomia entre emissões diretas no território (âmbito 1) e fora do território (âmbito 3) (Figura 71).

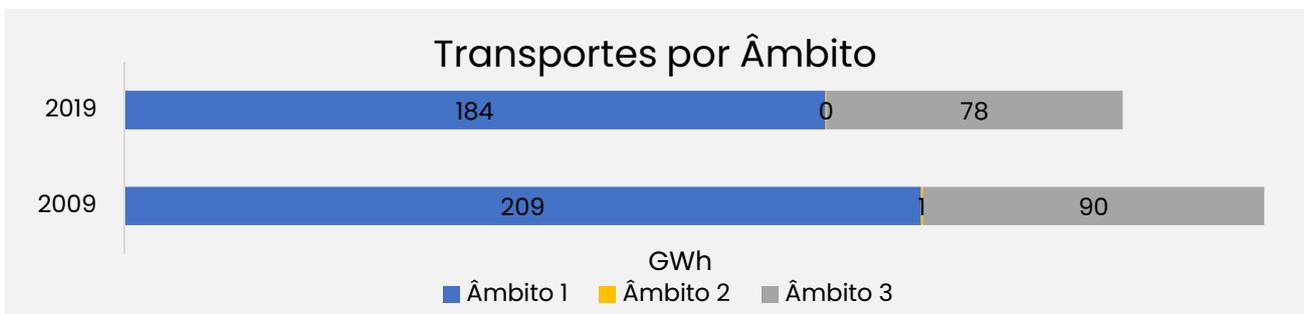


Figura 71. Consumo de energia no setor dos transportes por âmbito.

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 72).

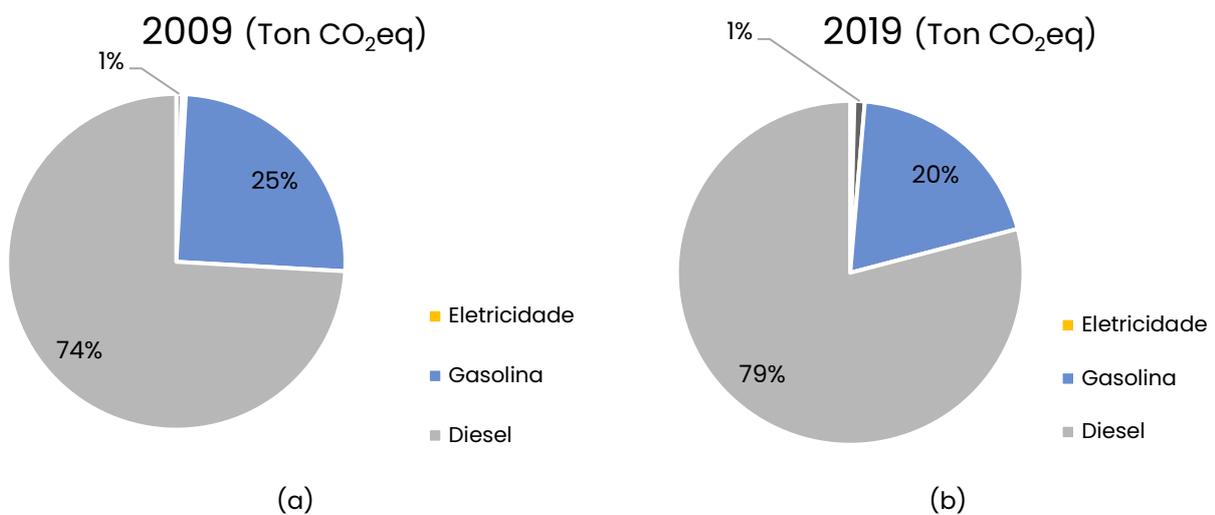


Figura 72. Emissões dos transportes por vetor em 2009 (a) e 2019 (b).

8.1.3. 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, 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 73 a).

Os resíduos sólidos paredenses são geridos pela AmbiSousa - Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, que tem as suas infraestruturas um pouco por todo o Vale do Sousa, incluindo o aterro sanitário de Penafiel, destino final dos resíduos sólidos (RS) produzidos no município de Paredes. Assim, as emissões associadas a esta atividade são registadas em âmbito 3 (Figura 73 b), com a totalidade dos resíduos sólidos paredenses a serem depositados em aterro sanitário (35 616 e 36 618 toneladas em 2009 e 2019, respetivamente).

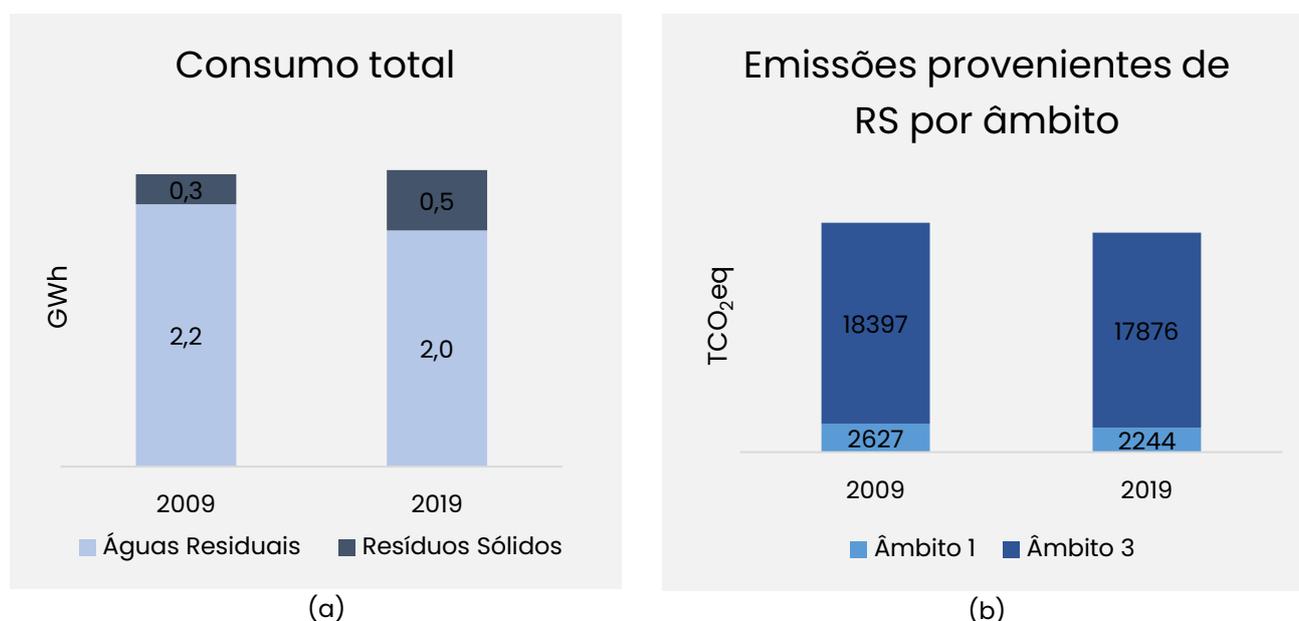


Figura 73. Consumo energético e emissões totais para o tratamento de resíduos no município.

8.1.4. IPPU E AFOLU

Ao nível dos processos industriais, considera-se a utilização de produtos não energéticos, onde se incluem os lubrificantes e o asfalto (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 38,2 GWh de asfaltos, em 2019, este valor diminuiu para 0,4 GWh (Figura 74).

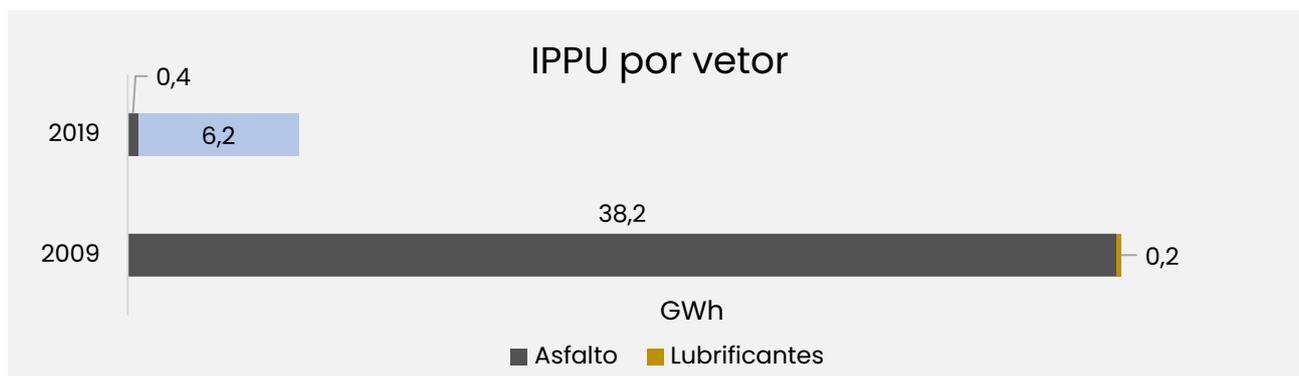


Figura 74. Consumo de produtos não energéticos associados a processos industriais.

Esta redução nos consumos de produtos não energéticos conduz a uma diminuição de 84% nas emissões associadas ao IPPU.

Finalmente, de notar ainda que, ao nível da atividade agropecuária³⁸, a diminuição das emissões no período 2009 – 2019, diminuiu 17% refletindo a desaceleração agrícola e agropecuária no território. A Tabela 11 representa o efetivo de cada categoria animal com representatividade no município de Paredes.

Tabela 11. Efetivo por categoria animal.

	2009	2019
Ovino	1876	1288
Caprino	292	524
Suíno	69	112
Equídeo	544	425
Bovino (leiteiro)	275	234
Bovino (outros)	2125	1805
Aves	12837	12078
Coelhos	5225	2169

Verifica-se que ocorreu uma redução generalizada do efetivo animal, com relevo para a categoria dos coelhos (-58%), ovino (-31%) e suíno (-22%). Em sentido contrário encontram-se as categorias caprino (44%) e equídeo (62%).

Quando às emissões, a categoria bovina é a que mais contribui para o total de emissões com mais de 80% (80,2% e 82,3% em 2009 e 2019, respetivamente). Mais

³⁸ 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.

especificamente, categoria bovina não leiteira representa o maior impacto com 62,1% e 63,7% em 2009 e 2019, respetivamente (Figura 75).

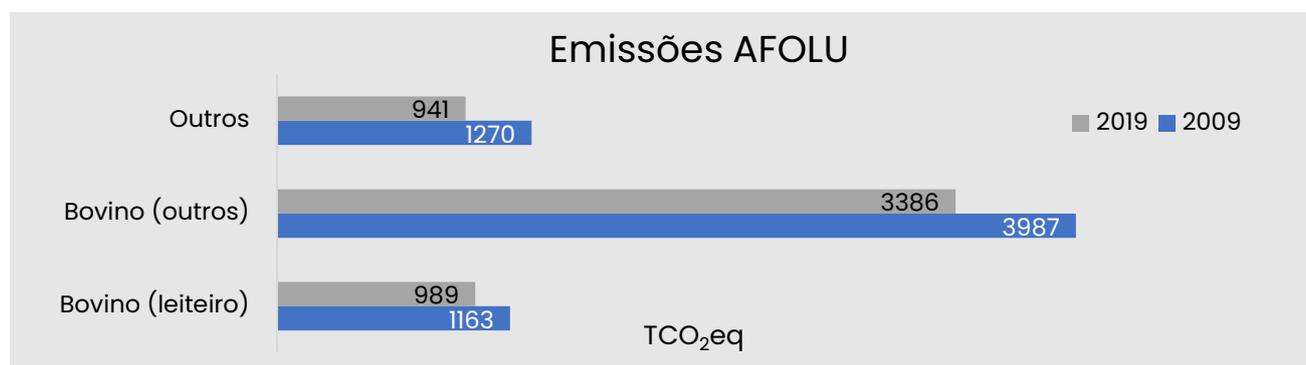


Figura 75. Emissões AFOLU por categoria animal, em 2009 e 2019.

9. 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 agentes sobre como Paredes 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 Indústria e Processos Industriais. No entanto, medidas para os restantes setores foram também previstas numa tentativa de olhar para o território como um todo. A Figura 76 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.

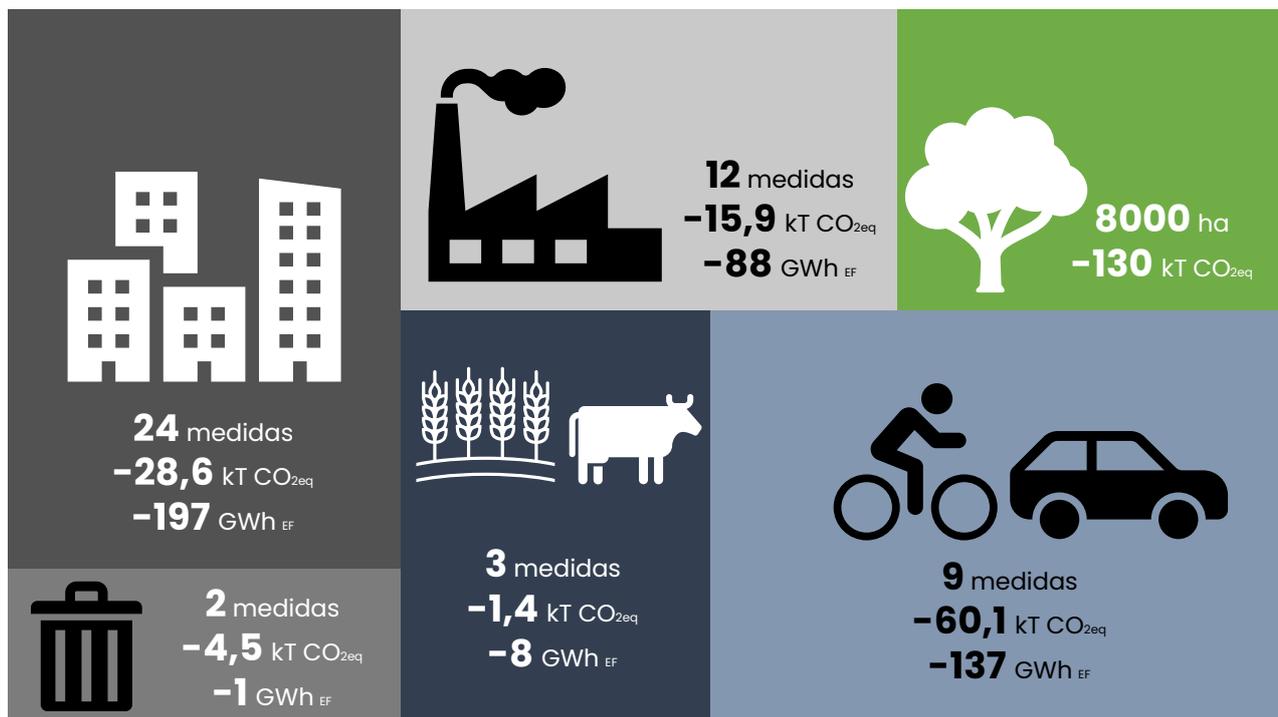


Figura 76. Impacto expectável das medidas propostas.

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.

9.1. ENERGIA ESTACIONÁRIA

A primeira linha de atuação foca-se na energia estacionária, nomeadamente 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](#).

9.1.1. REABILITAÇÃO TÉRMICA DA ENVOLVENTE

Ao nível da envolvente, as medidas incidem sobretudo sobre o isolamento de fachadas e coberturas de edifícios existentes e na substituição de envidraçados por modelos de maior eficiência. Assim, as medidas propostas incidem na reabilitação faseada do parque habitacional com reduções ao nível das necessidades de aquecimento/arrefecimento ambiente (R01); na reabilitação da habitação social municipal (CS01); na reabilitação de edifícios da administração local, incluindo as intervenções de eficiência energética realizadas nas piscinas municipais de Lordelo, Paredes, Rebordosa e de Recarei (Rota dos Móveis) realizadas em 2020 (CS02). O impacto destas medidas é apresentado na Tabela 12.

Tabela 12. Impacto das medidas relativas à reabilitação energética de edifícios.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
R01	Reabilitação energética do edificado residencial.	Edifícios reabilitados	100% (2050)	658
CS01	Reabilitação energética da habitação social municipal.	Número de fogos	167 (2040)	291
CS02	Reabilitação energética de edifícios da Administração Local.	Número de edifícios	23 (2050)	3 136

9.1.2. APROVEITAMENTO SOLAR

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 13). Neste domínio, a gama de intervenção é mais alargada e envolve a produção fotovoltaica para autoconsumo (individual, coletivo ou em comunidades de energia renovável) em ambiente residencial (R02), na habitação social municipal (CS03) e em instalações comerciais (CS04). A produção elétrica fotovoltaica deverá também ser estendida à indústria (I01) 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 (CS05).

Tabela 13. Impacto das medidas relativas a produção renovável.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
R02	Produção fotovoltaica para autoconsumo residencial.	MWp instalados	24 MWp (2050)	417
R03	Solar térmico para AQS residencial.	Área de coletores solares térmicos instalados	76 700 m ² (2050)	7 772
CS03	Produção fotovoltaica para autoconsumo na habitação social.	kWp instalados	500 kWp (2030)	21
CS04	Produção fotovoltaica para autoconsumo em edifícios comerciais.	MWp instalados	25 MWp (2030)	1 073
CS05	Solar térmico para AQS em edifícios comerciais.	Área de coletores solares térmicos instalados	30 000 m ² (2050)	2 120
I01	Produção fotovoltaica para autoconsumo na indústria.	MWp instalados	27,5 MWp (2030)	1 180
AG01	Produção fotovoltaica para autoconsumo em instalações agropecuárias.	MWp instalados	15 MWp (2050)	260

9.1.3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS E PROCESSOS

Ao nível da eficiência energética, diferentes medidas são também propostas (Tabela 14). Para os edifícios residenciais (R04), comerciais (CS06) e industriais (I02), a substituição total dos sistemas de iluminação existentes por tecnologia LED é uma medida de eficiência energética transversal. A par com a substituição de tecnologias, a aposta por sistemas de sensorização e regulação luminosa em ambiente residencial (R05) e comercial (CS07) deve ser considerada como forma de otimizar os sistemas de iluminação e evitar desperdícios.

Adicionalmente, no campo da iluminação, em 2021, num investimento superior a oito milhões de euros, o município de Paredes substituiu a sua iluminação pública por luminárias LED o que permite poupanças anuais de 5,8 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) e que os consumos standby sejam definitivamente evitados (R07). Também neste setor, é esperado 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). Ao nível dos sistemas de aquecimento, a massificação da instalação de sistemas de controlo (válvulas termostáticas e termostatos programáveis), a par com a eletrificação deste uso de energia, permitirá também otimizar os consumos e reduzir ineficiências (R10). 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 (R11 e CS08).

No setor comercial, a adoção de ações que conduzam 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 (CS09) e o controlo de sistemas com recurso a plataformas de gestão técnica centralizada (CS010) são duas medidas de eficiência energética adicionais com elevado impacto na descarbonização do município.

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. Como forma de reduzir desperdícios, 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.

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 14. Impacto das medidas relativas a eficiência energética de sistemas e processos.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
--------	-----------	-----------	--------------------------	---

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
R04	Substituição da iluminação existente por LED.	Habitacões com iluminação 100% LED.	100% (2040)	487
CS06	Substituição da iluminação existente por LED.	Edifícios com iluminação 100% LED.	100% (2040)	1 114
I02	Substituição da iluminação existente por LED.	Edifícios com iluminação 100% LED.	100% (2030)	1 042
R05	Sensorização e regulação luminosa.	Habitacões com sensores.	100% (2040)	454
CS07	Sensorização e regulação luminosa.	Edifícios com sensores.	100% (2030)	1 039
R06	Substituição de grandes equipamentos elétricos por outros mais eficientes.	Habitacões com equipamentos mais eficientes.	100% (2040)	2 918
R07	Eliminação de consumos <i>standby</i> .	Habitacões com controlo de <i>standby</i> .	100% (2030)	270
R08	Eletrificação do aquecimento de águas sanitárias (bombas de calor).	Habitacões com bomba de calor.	100% (2050)	1 698
R09	Substituição de caldeiras ineficientes.	Habitacões com cadeiras eficientes.	100% (2030)	100
R10	Controlo termostático de sistemas de aquecimento.	Habitacões com termostatos nos sistemas aquecimento.	100% (2030)	162
R11	<i>Smart metering</i> (eletricidade e gás natural).	Cobertura de infraestrutura de contagem elétrica inteligente.	100% (2030)	1 370
CS08	<i>Smart metering</i> (eletricidade e gás natural).	Cobertura de infraestrutura de contagem elétrica inteligente.	100% (2030)	771
CS09	Eficiência energética de sistemas informáticos.	Sistemas informáticos eficientes.	100% (2040)	1 460
CS10	Gestão técnica centralizada (GTC).	Edifícios com GTC.	100% (2050)	1 329
I03	Substituição de motores convencionais por motores mais eficientes.	Número de motores IE4 ou superior.	100% (2030)	507
I04	Variadores eletrónicos de	Porcentagem de sistemas	100% (2050)	2 850

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
	velocidade.	complementados com VEVs.		
I05	Sistemas de ventilação eficientes.	Sistemas substituídos.	100% (2050)	899
I06	Redução de perdas de ar comprimido.	Sistemas isolados.	100% (2050)	409
I07	Sistemas de gestão e controlo.	Edifícios com GTC.	100% (2050)	2 536
I08	Otimização de dispositivos de utilização final consumidores de ar comprimido.	Sistemas otimizados.	100% (2050)	817
AG02	Eficiência energética em sistemas de bombagem.	Sistemas substituídos.	100% (2040)	149
I09	Substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis.	Incorporação de biocombustíveis.	75% (2050)	1 694
IP01	Substituição da iluminação pública do município de Paredes.	% do sistema substituído.	100% (2030)	1 472

9.2. 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 Paredes, de acordo com os dados mais recentes, 72,5% da população deslocava-se de automóvel regularmente, para o trabalho ou para locais de estudo. Apenas 9,1% utilizava transporte público, incluindo autocarro (6,0%) e comboio (3,1%) 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 do 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 o setor dos transportes e mobilidade de Paredes tem de assumir como eixo estruturante a 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, tanto de passageiros como de mercadorias.

A eletrificação das frotas de transportes é um objetivo em total consonância com o RNC2050 e, apesar de aumentar o consumo de eletricidade, diminui drasticamente o consumo de combustíveis fósseis e, por conseguinte, as emissões de GEE (Tabela 15).

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) e de passageiros (T03), tendo estes últimos o benefício cumulativo de reduzir o transporte individual. Como vantagem adicional, não relacionada com a eficiência energética, a eletrificação da frota de transportes contribui para a redução da poluição sonora e atmosférica, melhorando a qualidade do ar nas áreas urbanas e reduzindo os impactos na saúde humana.

A par da eletrificação, no caso dos veículos pesados, o RNC 2050 prevê a possibilidade de introdução de novos combustíveis como o hidrogénio (H₂), sobretudo para o transporte de mercadorias (T04). No entanto, a implementação destas soluções dependerá do desenvolvimento de infraestruturas de base, cujos custos de investimento e operação estão ainda sujeitos a um elevado grau de incerteza. A introdução deste novo combustível, 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 suportarem a transição de vetores (T05).

Esta transformação ao nível da tecnologia deverá ser acompanhada de uma transformação nos territórios que deverão ajustar os seus padrões de mobilidade. Nos centros urbanos, Zonas de Zero Emissões (ZZE) podem ser implementadas para restringir ou dissuadir o acesso de veículos poluentes a zonas urbanas geograficamente delimitadas com o objetivo de reduzir a poluição do ar local e as emissões de GEE, permitindo que apenas veículos de zero emissões (sem motores de combustão interna) possam circular. Embora difícil de implementar, esta medida tem um elevado potencial para reduzir as emissões de GEE nas cidades (T06). Adicionalmente, soluções de mobilidade partilhada (T07) serão também promovidas como forma de tornar a mobilidade Paredense mais sustentável. A nível da mobilidade suave (T08), o Município de Paredes viu aprovada a candidatura denominada "Infraestrutura de Suporte ao Modo Pedonal", financiada ao abrigo do Programa Operacional Regional do Norte no âmbito dos Planos Estratégicos de Desenvolvimento Urbano do Concelho de Paredes (PEDU) na Prioridade de Investimento 4.5 (4.e) que se desenrolou em diferentes fases. Este projeto previa a construção de infraestruturas de suporte a modos pedonais (passeios) em diversas freguesias no concelho de Paredes. Com esta intervenção o Município de Paredes pretende promover a mobilidade urbana ambiental e energeticamente mais sustentável através da construção de passeios

para peões, bem como promover a multimodalidade intraurbana através de melhores acessos pedonais a equipamentos públicos, infraestruturas escolares, zonas desportivas, a aglomerados urbanos e habitacionais e zonas industriais, e assim melhorar a qualidade do espaço público nas vias locais, racionalizando o espaço automóvel, a redução da velocidade de circulação e diminuição das emissões de CO². Esta operação tem um impacto significativo em todo o concelho nomeadamente em zonas mais urbanas, uma vez que tem como pretensão promover aspetos qualitativos de infraestruturas de apoio aos modos suaves por forma a reduzindo a sinistralidade, mas também melhorar a qualidade de vida da população e dos espaços públicos nas vias locais.

De salientar ainda a eletrificação faseada da frota automóvel municipal que, entre 2022 e 2023, adquiriu seis veículos elétricos através de financiamento do Fundo Ambiental, da Plataforma Participativa Cultura, Cidadania e Inclusão e da Rede e Programa de Inclusão pelo Desporto. A adicionar a estas viaturas, acrescem as duas viaturas elétricas afetas à recolha de biorresíduos no município.

Tabela 15. Impacto das medidas referentes à descarbonização da frota rodoviária.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
T01	Eletrificação do transporte ligeiro privado.	Frota privada elétrica.	60% (2050)	10 463
T02	Eletrificação do transporte pesado de mercadorias.	Frota pesada de mercadorias elétrica.	225 veículos (2050)	17 810
T03	Eletrificação do transporte pesado de passageiros.	Frota pesada de passageiros elétrica.	10 veículos (2030)	131
T04	Incorporação de H ₂ no transporte pesado de mercadorias.	Frota pesada de mercadorias a H ₂ .	20 veículos (2050)	637
T05	Biocombustíveis.	Incorporação de biocombustíveis.	10% (2050)	3 737
T06	Zonas de Zero Emissões.	Transporte privado de passageiros evitado.	5% veículos gasolina (2050) + 5% veículos diesel (2050)	903
T07	Mobilidade partilhada: <i>Car-sharing</i> .	Transporte privado de passageiros evitado.	645 veículos (2050)	995

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
T08	Mobilidade suave ³⁹ .	Transporte privado de passageiros evitado.	1290 veículos (2030)	25 469
T09	Eletrificação da frota municipal.	Número de carros substituídos.	8 (2030)	3

9.3. IPPU E AFOLU

Ao nível dos processos industriais, é necessário intervir também no consumo de produtos não energéticos, seja através da introdução de bioprodutos com fatores de emissão inferiores (II0), ou mesmo reduzindo o uso destes compostos (III) através de 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 dos animais como pelas condições do manejo (AG03). O contributo destas medidas encontra-se sumariado na Tabela 16.

Tabela 16. Impacto das medidas referentes ao IPPU e AFOLU.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
II0	Uso de bioprodutos em processos industriais.	Incorporação de bioprodutos (%)	25% (2050)	871
III	Redução do uso de produtos não-energéticos.	Redução de consumo.	20% (2050)	348
AG03	Otimização de processos agropecuários.	Redução de emissões.	30% (2050)	973

9.4. RESÍDUOS SÓLIDOS E ÁGUAS RESIDUAIS

A política de Paredes 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

³⁹ Intervenção correspondente à 9ª fase de criação de infraestruturas de apoio a modos suaves nas freguesias de Sobrosa, Sobreira, Vandoma, Rebordosa, Vandoma, Lordelo, Paredes, Recarei, Louredo, Gandra, Cristelo e Vilela.

hierarquia que prioriza a prevenção, seguida da preparação para 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). Também se considera como chave a necessidade de aumentar a eficiência no processo de tratamento de águas residuais (W02), uma vez que se tem verificado um aumento generalizado tanto do consumo de energia como das emissões de GEE associadas a esse processo (Tabela 17).

Tabela 17. Impacto das medidas referentes ao IPPU e AFOLU.

Medida	Descrição	Indicador	Meta (e ano) de execução	Impacto de redução [Ton CO ₂ eq]
W01	Redução da produção de resíduos na origem.	Produção <i>per capita</i> .	25% (2050)	4 470
W02	Redução do consumo associado ao tratamento de águas residuais devido à eficiência do processo.	Incremento da eficiência do processo.	15% (2050)	76

9.5. CAPACIDADE DE 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 muito grande de carbono para se desenvolver, fixando a partir da fotossíntese o CO₂ atmosférico na forma de carboidratos, que são incorporados na parede celular das 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, as florestas de eucalipto e pinheiro-bravo destacam-se pela capacidade de sequestro de carbono, tendo em conta os valores disponíveis para as principais espécies florestais. 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, mas isto acontece durante menos tempo.

Paredes é caracterizado por uma extensa mancha florestal. Segundo o Sistema de Monitorização da Ocupação do Solo (SMOS)⁴⁰ desenvolvido pela Direção-Geral do Território com o objetivo de produzir de forma contínua informação cartográfica de base e temática relativa ao uso e ocupação do solo, cerca de 45,9% da área do município de Paredes é coberta por florestas, o que corresponde a cerca de 8717 hectares de sistema florestal (Figura 77).

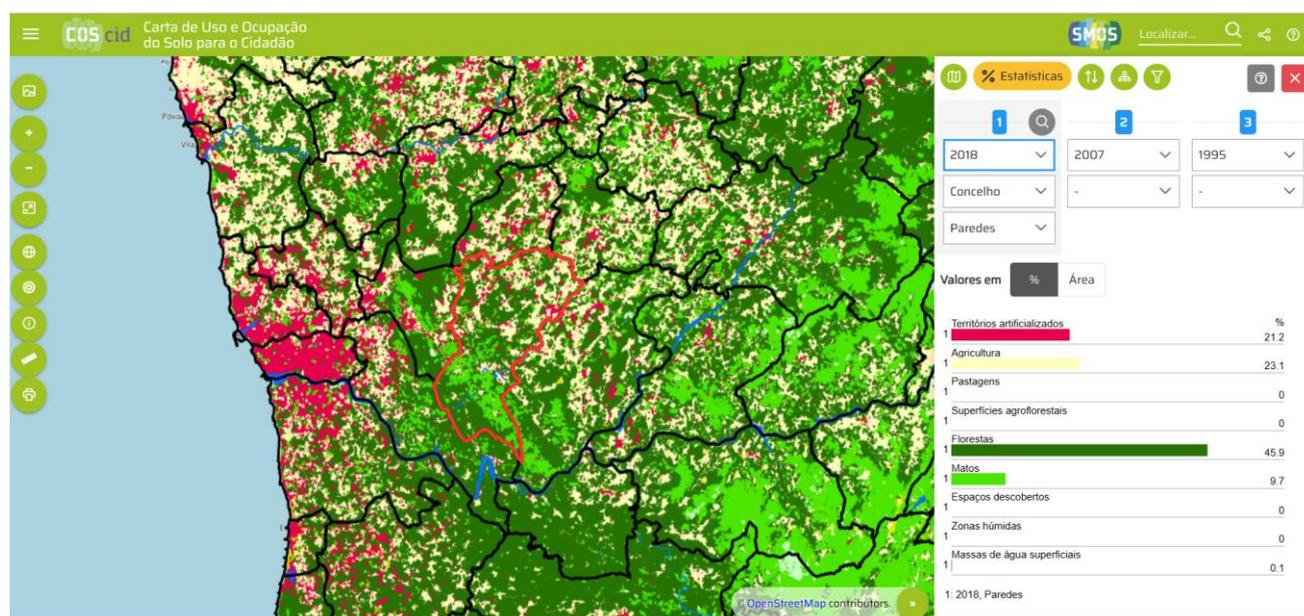


Figura 77. Ocupação do solo do Município de Paredes (Fonte: <https://smos.dgterritorio.gov.pt/coscid/>).

Admitindo que esta área é sobretudo ocupada por plantações de eucalipto cuja capacidade de fixação de carbono varia entre 15 e 32 TCO₂/ha/ano⁴¹, No seu território, Paredes é capaz de sequestrar mais de 130 kTCO₂/ ano, o que representa 70% das emissões de GEE de 2019.

Em 2022, o município de Paredes promoveu uma ação de rearboreção do município através da plantação de árvores em espaços verdes do território, num investimento que ascendeu a cerca de 176 mil euros. Adicionalmente, o município tem atualmente em curso ações no sentido de recuperar o rio Ferreira (consolidar e renaturalizar as margens e melhorar os habitats) num investimento superior a 1.5 milhões de euros.

⁴⁰ <https://smos.dgterritorio.gov.pt/>

⁴¹ <https://home.uni-leipzig.de/idiv/ecossistemas/pt/relatorios.htm>

Estas iniciativas demonstram o comprometimento do município relativamente às suas infraestruturas verdes e azuis.

9.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

A Tabela 18 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 18. Cronograma indicativo de implementação das medidas de mitigação.

Medidas	Cronograma de implementação		
	2030	2040	2050
<i>Redução no consumo de iluminação interior residencial por substituição de tecnologias</i>	X	X	
<i>Substituição de grandes equipamentos cozinha por outros de maior eficiência</i>	X	X	
<i>Redução das necessidades de AQS e Aquecimento por reabilitação do edificado</i>	X	X	X
<i>Energia solar térmica para AQS</i>	X	X	X
<i>Smart metering na eletricidade e gás natural</i>	X		
<i>Eliminação de consumos standby</i>	X		
<i>Sensorização da iluminação</i>	X	X	
<i>Bombas de calor para AQS</i>			X
<i>Regulação luminosa</i>	X	X	
<i>Substituição de caldeiras a gás por mais eficientes</i>	X		
<i>Instalação de válvulas termostáticas e termostatos programáveis em sistemas de aquec.</i>	X		
<i>Produção solar fotovoltaica para autoconsumo na habitação</i>	X	X	X
<i>Redução no consumo de iluminação por substituição de tecnologias</i>	X	X	
<i>Smart metering na eletricidade e gás natural</i>	X		
<i>Produção solar fotovoltaica para autoconsumo</i>	X		
<i>Produção fotovoltaica habitação social</i>	X		
<i>Iluminação pública</i>	X		
<i>Reabilitação energética habitação social</i>	X	X	
<i>Sistemas de gestão técnica centralizada</i>			X
<i>Sensorização da iluminação</i>	X		
<i>Regulação luminosa</i>	X		
<i>Eficiência energética equipamentos informáticos</i>	X	X	
<i>Solar térmico</i>			X
<i>Reabilitação energética edifícios municipais</i>	X		
<i>Eletrificação da frota privada</i>	X	X	X
<i>Modos suaves</i>	X		
<i>Incentivo municipal ao car-sharing</i>	X	X	X
<i>Eletrificação do transporte pesado de mercadorias</i>	X	X	X
<i>Incorporação de biocombustíveis (biodiesel e biogasolina)</i>			X

Medidas	Cronograma de implementação		
	2030	2040	2050
Zonas de low carbon			X
Eletrificação frota municipal	X		
Frota mercadorias H2		X	X
Eletrificação do transporte pesado de passageiros	X		
Substituição de Motores por Motores mais eficientes	X		
Utilização de Variadores Eletrônicos de Velocidade (VEV)		X	X
Sistemas de ventilação mais eficientes	X	X	X
Redução das perdas de ar comprimido	X	X	X
Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo	X		
Incorporação de bioprodutos		X	X
Redução do uso de não-energéticos			X
Sistemas de gestão e controlo		X	X
Incorporação de biodiesel			X
Eficiência energética na iluminação	X		
VEVs na bombagem		X	X
Optimização de dispositivos de ar comprimido		X	X
Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo	X	X	X
Eficiência energética em sistemas de bombagem		X	
Eficiência processos agropecuários			X
Diminuição de produção de resíduos na origem			X
Redução do consumo associado ao tratamento de águas residuais devido à eficiência do processo			X
Rearborização e renaturalização do rio Ferreira	X		

9.7. EVOLUÇÃO 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 Paredes atinja e ultrapasse os objetivos nacionais em matéria de energia e emissões. Neste cenário, Paredes deverá ser capaz de reduzir as suas emissões em **65%** em 2030, **73%** em 2040 e **87%** em 2050, face a 2009 (Figura 78), resultados bem mais ambiciosos que os traçados pelas políticas nacionais atualmente em força. Para isso, um grande esforço em termos de planeamento e implementação deverá ser feito na década 2021-2030, o que beneficiará as décadas seguintes.

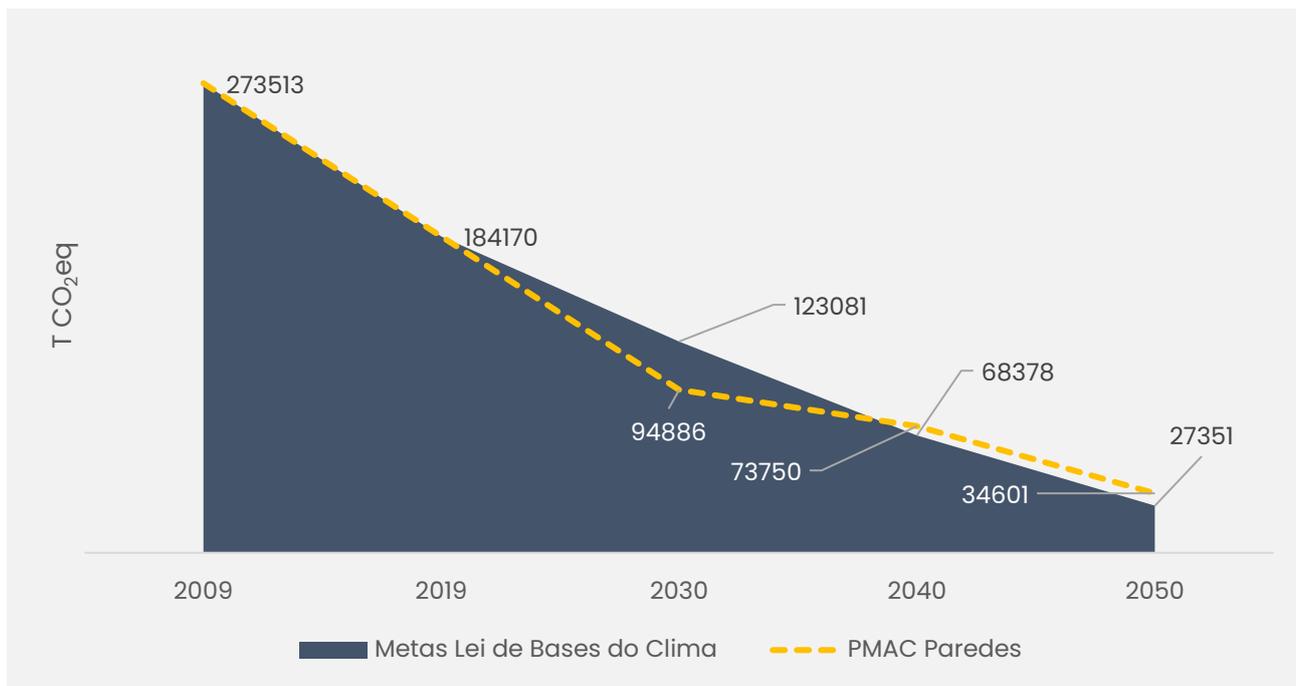


Figura 78. Evolução esperada das emissões de GEE após implementação das medidas propostas.

A par destas medidas de mitigação, e tirando partido da sua extensa área verde, Paredes continuará a assumir um papel de liderança na proteção da sua mancha florestal que contribui de forma muito significativa para o sequestro de carbono no território.

9.8. INVESTIMENTO NECESSÁRIO À MITIGAÇÃO

9.8.1. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO

Ao nível da mitigação, o investimento estimado para a implementação das medidas no horizonte 2019-2050 é apresentado sectorialmente na Figura 79.

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.

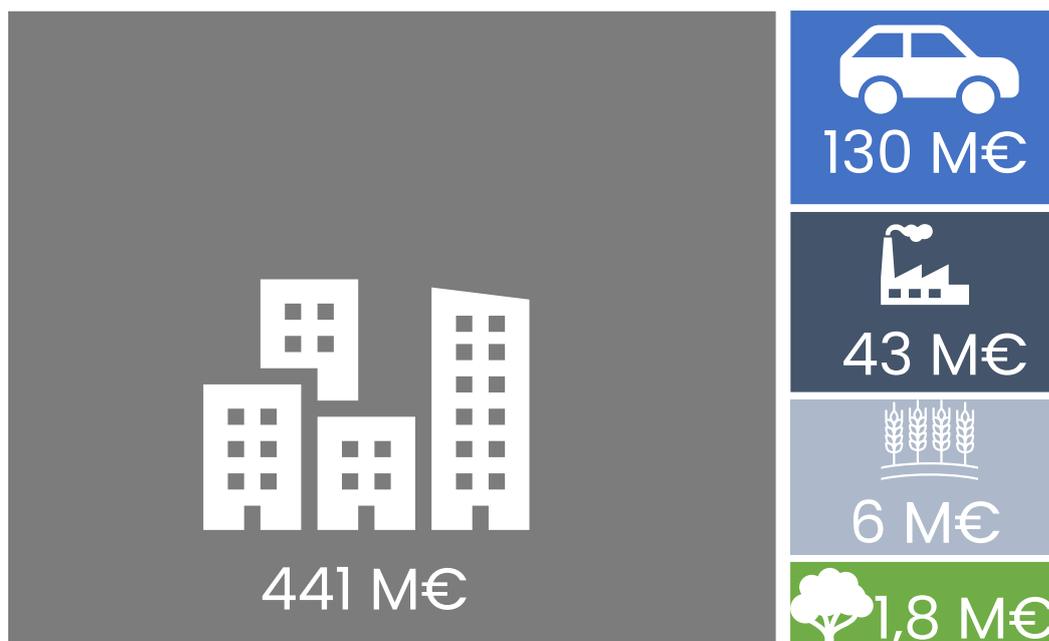


Figura 79. Estimativa de investimento.

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 carácter metropolitano e nacional da implementação e a especificidade tecnológica e infraestrutural subjacente.

9.8.2. FONTES DE FINANCIAMENTO DESTINADAS À MITIGAÇÃO

À semelhança da secção 7.4, 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**⁴². 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**⁴³ ou o **LIFE Programme**⁴⁴. Para além destes, destacam-se ainda:

- **InvestEU**⁴⁵ – O InvestEU será executado entre 2021 e 2027 e baseia-se no Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos do plano Juncker (FEIE), proporcionando

⁴² <https://www.eeagrants.gov.pt/pt/>

⁴³ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

⁴⁴ https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en

⁴⁵ https://investeu.europa.eu/about-investeu_en

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 \(SET PLAN\)](#)⁴⁶ - 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 \(JASPERS\)](#)⁴⁷ - 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 \(ELENA\)](#)⁴⁸ - 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 impacte 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 silvicultura; proteção dos ecossistemas; energias renováveis; transportes; água e a sua gestão sustentável; cidades inteligentes; tecnologias limpas e estratégias de combate às alterações

⁴⁶ https://setis.ec.europa.eu/what-set-plan_en

⁴⁷ <https://jaspers.eib.org/>

⁴⁸ <https://www.eib.org/en/products/advisory-services/elena/index.htm>

climáticas. Esta é uma nova forma de financiar projetos de sustentabilidade que tem registado uma franca expansão na Europa.

9.8.2.1. Análise prévia de elegibilidade

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, a avaliação apresentada na Tabela 19 assume os objetivos e domínios prioritários anteriormente explanados.

Tabela 19. Análise da elegibilidade a financiamento das medidas de mitigação.

	Medidas	Fonte de Financiamento (potencial de elegibilidade)						Outro
		Privado	Público	Fundo Ambiental	PO SEUR	Norte 2030	Financiamento Europeu	
Setor residencial	<i>Redução no consumo de iluminação interior por substituição de tecnologias</i>	X						X
	<i>Substituição de grandes equipamentos</i>	X						X
	<i>Reabilitação do edificado</i>	X		X				
	<i>Energia solar térmica para AQS</i>	X		X				
	<i>Smart metering na eletricidade e gás natural</i>	X						X
	<i>Eliminação de consumos standby</i>	X						X
	<i>Sensorização da iluminação</i>	X						X
	<i>Bombas de calor para AQS</i>	X		X				
	<i>Regulação luminosa</i>	X						X
	<i>Substituição de caldeiras a gás por mais eficientes</i>	X		X				
	<i>Instalação de válvulas termostáticas em sistemas de aquecimento ambiente</i>	X						X
	<i>Produção solar fotovoltaica para autoconsumo na habitação</i>	X		X				
Setor comercial e Administração Local	<i>Redução no consumo de iluminação por substituição de tecnologias</i>	X		X	X			
	<i>Smart metering na eletricidade e gás natural</i>	X						X
	<i>Produção solar fotovoltaica para autoconsumo</i>	X		X	X	X		
	<i>Produção fotovoltaica habitação social</i>		X	X		X		
	<i>Iluminação pública</i>		X					X
	<i>Reabilitação energética habitação social</i>		X	X		X		
	<i>Sistemas de gestão técnica centralizada</i>	X		X	X			
	<i>Sensorização da iluminação</i>	X		X	X			
	<i>Regulação luminosa</i>	X		X	X			
	<i>Eficiência energética equipamentos informáticos</i>	X		X	X			
Transportes	<i>Solar térmico</i>	X		X	X			
	<i>Reabilitação energética edifícios municipais</i>		X	X	X	X	X	
	<i>Eletrificação da frota privada</i>	X		X	X			X
	<i>Modos suaves</i>		X	X	X	X	X	X
	<i>Car-sharing</i>		X		X	X	X	
	<i>Eletrificação do transporte pesado de mercadorias</i>	X						X

	Medidas	Fonte de Financiamento (potencial de elegibilidade)						Outro
		Privado	Público	Fundo Ambiental	PO SEUR	Norte 2030	Financiamento Europeu	
	<i>Incorporação de biocombustíveis (biodiesel e biogasolina)</i>	X						X
	<i>Zonas de low carbon</i>		X		X	X		
	<i>Eletrificação frota municipal</i>		X	X				X
	<i>Incorporação de H₂ na frota de mercadorias</i>	X						X
	<i>Eletrificação do transporte pesado de passageiros</i>	X		X	X	X		X
	<i>Substituição de Motores por Motores mais eficientes</i>	X			X			X
	<i>Utilização de Variadores Eletrônicos de Velocidade (VEV)</i>	X			X			X
	<i>Sistemas de ventilação mais eficientes</i>	X			X			X
	<i>Redução das perdas de ar comprimido</i>	X			X			X
	<i>Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo</i>	X			X			X
	<i>Incorporação de bioprodutos</i>	X			X			X
	<i>Redução do uso de não-energéticos</i>	X			X			X
	<i>Sistemas de gestão e controlo</i>	X			X			X
	<i>Incorporação de biodiesel</i>	X			X			X
	<i>Eficiência energética na iluminação</i>	X			X			X
	<i>VEVs na bombagem</i>	X			X			X
	<i>Optimização de dispositivos de ar comprimido</i>	X			X			X
	<i>Produção de energia solar fotovoltaica para autoconsumo</i>	X		X	X	X		X
	<i>Eficiência energética em sistemas de bombagem</i>	X						X
	<i>Eficiência processos agropecuários</i>	X						X
	<i>Diminuição de produção de resíduos na origem</i>	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Redução do consumo associado ao tratamento de águas residuais devido à eficiência do processo</i>		X		X	X		X
	<i>Rearborização e renaturalização do rio Ferreira</i>		X	X	X	X	X	X

10. MODELO DE GOVERNANÇA, GESTÃO, E ACOMPANHAMENTO DO PLANO

10.1. GOVERNANÇA

Para garantir a implementação dos planos de ação aqui propostos nas dimensões de mitigação e adaptação climática, 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 80).

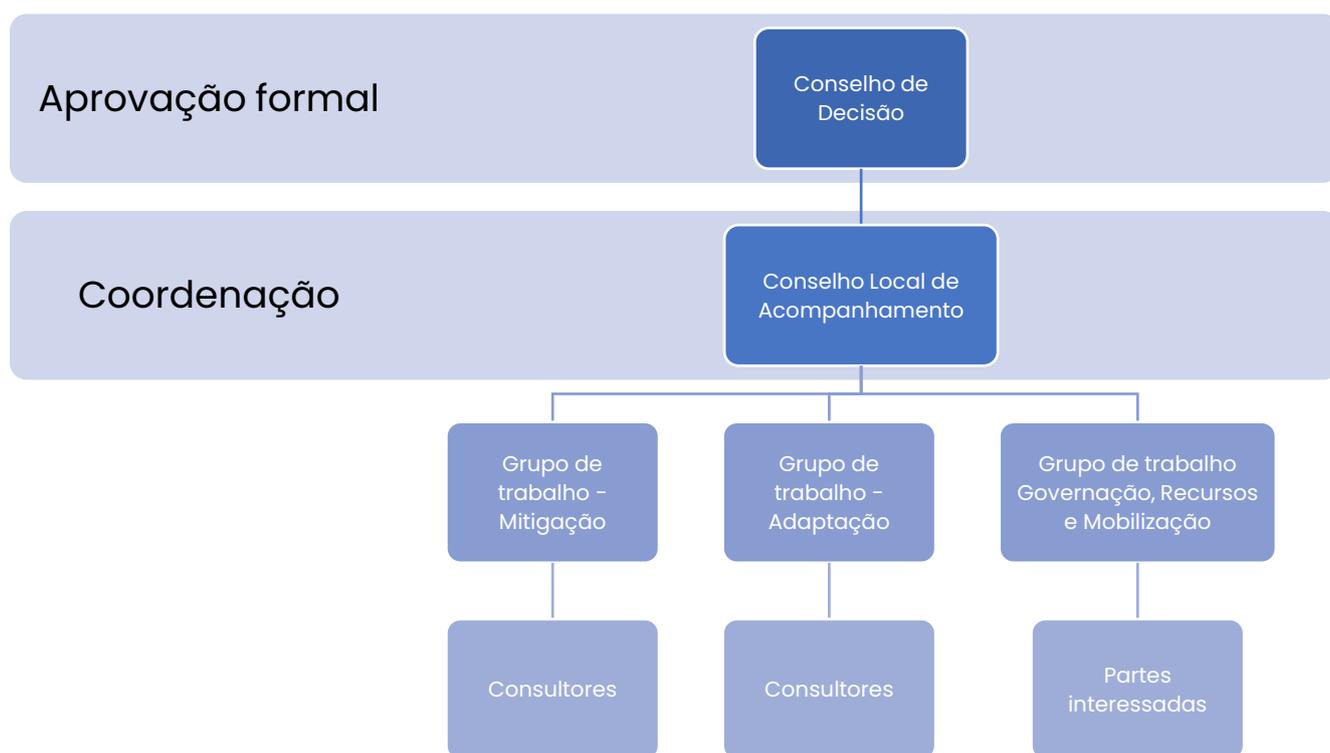


Figura 80. Estrutura de governança proposta.

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 Paredes. O CD é também responsável pela definição e revisão das linhas de ação estratégica e avaliação contínua das ações prioritárias,

devendo articular com o Conselho Local de Acompanhamento (CLA) as suas deliberações.

Ao CLA cabe o processo de coordenação, definição de prioridades de intervenção, tanto individuais como conjuntas, e articulação com os Grupos de Trabalho (GT), sendo este composto pela presidência do Município, representantes dos Gabinetes de Vereação e coordenadores dos diferentes GT.

Para os GT é estabelecida uma macroestrutura que se divide em dois níveis: setorial (mitigação e adaptação) e transversal (governança, recursos e mobilização). Cada um destes GT possui um coordenador, que integra o CLA. Ao nível de cada GT, e para cada ação prioritária (ou conjunto de ações relacionadas), é estabelecida uma equipa de projeto, liderada pela unidade orgânica mais adequada e integrando as unidades orgânicas mais relevantes, bem como outras entidades envolvidas dependentes do município ou com influência na implementação das ações. O coordenador de cada equipa de projeto responde ao coordenador do GT, devendo reportar periodicamente o estado de implementação da ação que lidera, bem como identificar barreiras e constrangimentos à execução da mesma. De acordo com o modelo de governação adotado, todos os vereadores que compõem o executivo e possuem áreas de responsabilidade específicas deverão fazer parte do CD, sendo liderados pela Presidência do Município.

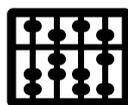
Aos consultores cabe o apoio nos trabalhos técnico-científicos específicos e comunicação. Os consultores são as entidades que o município identifique como necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos técnicos. As partes interessadas deverão ser incluídas e consultadas no âmbito do GT transversal e incluem juntas de freguesia, empresas municipais, empresas locais e cidadãos.

10.2.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 Paredes.

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 Paredes será acompanhada pelo Conselho Local de Acompanhamento.

10.3.ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO

A promoção, acompanhamento e monitorização deste plano será levada a cabo pelo Conselho Local de Acompanhamento (CLA) do Município de Paredes, designado para este efeito. Esta estrutura pretende ser flexível e inclusiva, de carácter consultivo e base voluntária, reunindo um conjunto de *stakeholders* empenhados no processo de implementação do Plano de Ação Climática do Município de Paredes. 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 com regularidade 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.

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	Trajcetórias 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. V. (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. G. (2018). An Ensemble Version of the E-OBS Temperature and Precipitation Datasets. *J. Geophys. Res. Atmos.*
- Cunha, S. S. (2011). Atlas Climático Ibérico.
- DGS. (2004). *Onda de calor de Agosto de 2003: os seus efeitos sobre a mortalidade da população portuguesa*.
- 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.
- INE. (25 de junho de 2021). Densidade populacional (Nº/Km²) por local de residência (NUTS - 2013); Anual.
- INE. (16 de Dezembro de 2021). *População residente (N.º) por Local de residência, Sexo e Grupo etário; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2021 (dados provisórios)*. Obtido de INE - Estimativas anuais da população residente: www.ine.pt
- 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*.
- Iturbide, M. F.-S.-M.-D. (2021). Repository supporting the implementation of FAIR principles in the IPCC-WGI Atlas.
- Kendall, M. (1948). Rank Correlation Methods.
- Mann, H. (1945). Non-Parametric Test against Trend. *Econometrica*, 13, 245-259.
- Município de Paredes. (2019). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município de Paredes*. Porto.
- Pereira, S. C.-A. (2017). Heat wave and cold spell changes in Iberia for a future climate scenario. *International Journal of Climatology*, 37(15), 5192-5205.
- República Portuguesa. (2020). *Recuperar Portugal 2021-2026 : Plano de Recuperação e Resiliência - Plano Preliminar*. República Portuguesa.
- 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*,.
- Tong, S. W. (2010). Assessment of heat-related health impacts in Brisbane, Australia: comparison of different heatwave definitions. . *PLoS One*, 5(8).
- World Economic Forum. (2022). *The Global Risks Report 2022 (17th Edition)*. World Economic Forum.
- Yule, E. L. (2023). Using early extremes to place the 2022 UK heat waves into historical context. . *Atmospheric Science Letters*, 24(7).

ANEXO. MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO



Setor							
Setor nº 1		Informação, sensibilização e monitorização					
Medida							
Medida nº 1.1		Elaboração de Plano de Divulgação e Comunicação do PMAC Paredes					
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							
<p>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 Paredes bem estruturado desempenha um papel crucial para garantir que a mensagem alcance as pessoas certas no momento pretendido.</p> <p>Em suma, um Plano de Divulgação e Comunicação bem elaborado é essencial para maximizar o impacto do PMAC Paredes. 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.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • 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							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definição de objetivos claros para o plano. 2. Identificação do público-alvo. 3. Seleção de canais de comunicação. 4. Criação de conteúdo relevante. 5. Calendarização de divulgação do conteúdo. 6. Avaliação e adaptação. 7. Incorporação de feedback. 							
Incidência territorial		Todo o território municipal					
Prioridade		10					
Serviços responsáveis		Divisão de Ambiente					
Parceiros		<p>Internos: Unidade de Administração e Gestão Educativa, Unidade de Gestão Integrada do Ambiente, Unidade de Inovação e Tecnologias de Informação Unidade de Proteção Florestal, Setor de Comunicação</p> <p>Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Educação Ambiental Movimento Associativo, incluindo IPSS.</p> <p>Externos: Meios de comunicação social locais.</p>					
Grau de dificuldade de Implementação		Reduzido					
Prazo de execução		2024-2025					
Custo de investimento		€					

Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Não existir envolvimento suficiente da população, diminuindo o alcance do plano
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de pessoas alcançadas	60% da população
Número total de meios de comunicação utilizados	90% dos meios de comunicação locais
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Registo das notícias acerca do PMAC Paredes Registo do número de <i>downloads</i> do PMAC no website do Câmara de Paredes

Setor							
Setor nº 1	Informação, sensibilização e monitorização						
Medida							
Medida nº 1.2	Elaboração de plano de comunicação e definição de ações de sensibilização e educação ambiental sobre riscos associados às alterações climáticas e 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							
<p>É necessário que a comunidade local compreenda e adote as medidas para lidar com os efeitos das alterações climáticas. Isso pode ser alcançado através de atividades de educação ambiental direcionadas aos cidadãos, comunidades locais, escolas e organizações não-governamentais, entre outras entidades relevantes. Essas atividades visam aumentar a implementação e alcance das medidas, bem como promover uma melhor compreensão e aceitação social, tornando a implementação mais bem-sucedida.</p> <p>É crucial consciencializar os cidadãos e organizações sobre a importância das medidas de adaptação e mitigação não apenas para o presente, mas também para o futuro. Isto porque o compromisso individual e coletivo de cada membro da sociedade e das organizações desempenha um papel fundamental na eficácia das ações previstas pelo município.</p> <p>O plano de comunicação deve ser claro em relação à forma como as ações serão comunicadas ao público-alvo, uma vez que o objetivo do plano é obter resultados mensuráveis.</p> <p>O plano de comunicação e a definição de ações de sensibilização e educação ambiental a implementar deve ser o documento agregador e consertado de todas (ou da maioria) as ações e medidas que visam a sensibilização para a minimização dos riscos associados às alterações climáticas e medidas de adaptação.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> Listar todas as medidas e ações de sensibilização que visam a sensibilização para a mitigação e adaptação aos riscos associados às alterações climáticas. Apresentar condutas e práticas que diminuem os impactos da ocorrência de eventos climáticos adversos. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> Listagem das medidas de combate às alterações climáticas definidas pelo PMAC – Paredes. Listagem de medidas de comunicação a implementar. Identificação dos públicos-alvo. 							

<ol style="list-style-type: none"> 4. Mapeamento dos cidadãos e instituições relevantes que sejam replicadores das boas práticas e potenciais disseminadores do conhecimento e mensagem. 5. Definição dos meios de comunicação a utilizar. 6. Elaboração de uma estratégia de comunicação. 7. Conciliação entre os meios de comunicação a utilizar, as medidas de adaptação às alterações climáticas a implementar, as sessões de sensibilização e educação ambiental a executar e os públicos-alvo a atingir. 8. Definição dos indicadores a avaliar. 9. Implementação do plano de comunicação. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	<p>Internos: Unidade de Administração e Gestão Educativa, Unidade de Gestão Integrada do Ambiente, Unidade de Inovação e Tecnologias de Informação Unidade de Proteção Florestal, Setor de Comunicação.</p> <p>Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Educação Ambiental Movimento Associativo, incluindo IPSS.</p> <p>Externos: Meios de comunicação social locais.</p>
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência à adoção de novos hábitos
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de pessoas alcançadas	60% da população do concelho
Número total de meios de comunicação utilizados	8
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo das ações de comunicação implementadas. • Variedade dos meios e suportes comunicacionais utilizados.

Setor							
Setor nº 1	Informação, sensibilização e monitorização						
Medida							
Medida nº 1.3	Elaboração e distribuição de manual municipal de boas práticas ambientais, especialmente dedicado à temática da 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 envolve a criação e disseminação de um manual abrangente focado em promover boas práticas ambientais, com ênfase na mitigação e adaptação às alterações climáticas. O objetivo central é conscientizar e educar os municípios e partes interessadas do município sobre a importância de reduzir o impacto ambiental e preparar-se para os desafios das alterações climáticas.

O manual deverá possuir as seguintes características principais:

- Conteúdo específico: O manual abordará informações detalhadas sobre as alterações climáticas, os seus efeitos e as formas pelas quais os cidadãos e a comunidade podem contribuir para a mitigação e adaptação.
- Boas práticas sustentáveis: O foco estará nas práticas diárias que podem ser adotadas para reduzir a pegada de carbono, diminuir consumos de energia, gerir resíduos de forma eficiente e promover a conservação dos recursos naturais.
- Mitigação e adaptação: O manual distinguirá entre ações de mitigação e adaptação, fornecendo orientações específicas para ambas as abordagens.
- Aplicabilidade em Paredes: O conteúdo será adaptado às condições específicas de Paredes, levando em consideração fatores como geografia, clima e infraestruturas existentes.
- Ilustrações e exemplos: gráficos, ilustrações e exemplos práticos serão usados para tornar o conteúdo mais acessível e compreensível.
- Incentivos e benefícios: O manual pode destacar os benefícios pessoais, comunitários e ambientais de adotar as boas práticas, incentivando a participação ativa.
- Parcerias locais: A medida pode envolver colaborações com especialistas locais, organizações não governamentais e outros *stakeholders* para garantir a precisão e relevância das informações fornecidas.

Objetivos

- Aumento da consciencialização sobre as alterações climáticas e os comportamentos individuais que podem fazer a diferença.
- Incentivo para a participação ativa da comunidade.

Metodologia de implementação

1. Listagem do conteúdo mais importante a incluir no manual.
2. Identificação dos públicos-alvo e suas características.
3. Definição dos meios de comunicação a utilizar.
4. Elaboração de uma estratégia de comunicação.
5. Realização e disponibilização do manual

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	Internos: Unidade de Administração e Gestão Educativa, Unidade de Gestão Integrada do Ambiente, Unidade de Inovação e Tecnologias de Informação Unidade de Proteção Florestal, Setor de Comunicação. Municipais: Agrupamentos Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia, Centro de Educação Ambiental, Movimentos Associativos, incluindo IPSS. Externos: Meios de comunicação social locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência à adoção de novos hábitos

Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de manuais disponibilizados	Papel:500 Digital
Metodologia de monitorização	Não aplicável

Setor							
Setor nº 1	Informação, sensibilização e monitorização						
Medida							
Medida nº 1.4	Ações de capacitação de técnicos e decisores políticos na avaliação de vulnerabilidades 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							
<p>O desconhecimento dos cidadãos e dos técnicos e decisores políticos sobre a temática das alterações climáticas, 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 o tema é possível levar a cabo alterações de políticas, comportamentos e ações que produzam impacto positivo na adaptação às alterações climáticas e desenvolvimento sustentável.</p> <p>Desta forma, é fulcral desenvolver e implementar instrumentos que permitam capacitar os técnicos e decisores políticos sobre a problemática, fornecendo o conhecimento que levará a uma melhor compreensão e consciencialização sobre a temática, 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.</p> <p>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.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar o nível conhecimento dos técnicos e decisores políticos para as alterações climáticas. • Aumentar a adoção de políticas que favoreçam a adaptação às alterações climáticas. • Aumentar a eficiência das medidas de adaptação às alterações climáticas a serem implementadas. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definição das ações a dinamizar. 2. Definição do público-alvo a abranger em cada ação. 3. Definição das ferramentas a serem utilizadas. 4. Realização das ações de capacitação. 5. Avaliação da eficácia das ações de capacitação. 							
Incidência territorial	Todo o território municipal						

Prioridade	7
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	Internos: Unidade de Administração e Gestão Educativa, Unidade de Gestão Integrada do Ambiente, Unidade de Inovação e Tecnologias de Informação Unidade de Proteção Florestal. Municipais: Juntas de freguesia.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Fraca adesão. • Falta de aplicação dos planos de capacitação.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030
Indicador de realização	Meta
Número de ações de capacitação dinamizadas	1 por ano
Número de técnicos abrangidos	75
Número de conteúdos produzidos	5
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo e reporte das ações realizadas. • Realização de questionários no final das ações.

Setor							
Setor nº 1	Informação, sensibilização e monitorização						
Medida							
Medida nº 1.5	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							
<p>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 Paredes.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>							

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística, Unidade de Inovação e Tecnologias de Informação, Setor de Comunicação
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia, Agrupamentos de escolas. Externos: Meio de comunicação locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Baixo número de munícipes a aceder à informação disponível
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Meios de divulgação	5
Monitorização de visualizações dos dados divulgados	500/ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Controlo das visualizações

Setor							
Setor nº1	Informação, sensibilização e monitorização						
Medida							
Medida nº 1.6	Monitorização dos principais impactes identificados						
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							
<p>Esta medida envolve a implementação de um sistema de monitorização abrangente para avaliar de forma contínua os principais impactes identificados no âmbito deste 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.</p> <p>A recolha regular de dados é uma etapa fundamental deste processo, envolvendo a obtenção de</p>							

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

1. Identificação prévia de impactes.
2. Definição de indicadores mensuráveis.
3. Recolha de dados regularmente.
4. Análise e interpretação dos dados.
5. Avaliação comparativa.
6. Feedback para tomada de decisão.
7. Melhoria contínua.

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística, Unidade de Inovação e Tecnologias de Informação, Setor de Comunicação
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia, Agrupamentos de escolas. Externos: Meio de comunicação locais.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade na recolha de alguns dados
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Monitorização dos impactes identificados	Todos
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo e documentação das ações monitorização efetuadas

Setor							
Setor nº 2	Biodiversidade						
Medida							
Medida nº 2.1	Criação de novas áreas verdes municipais, com diversificação de espécies						
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							
<p>A medida 2.1 envolve a estratégica implementação de espaços naturais e verdes em âmbito municipal, com o objetivo de promover um ambiente mais sustentável, acessível e ecologicamente diverso. A criação de novas áreas verdes públicas, complementada pela seleção cuidadosa de uma ampla variedade de espécies é fulcral para a resiliência e sustentabilidade destes ecossistemas, para que possam atrair uma maior variedade de vida selvagem, além de melhorar a saúde do solo e a qualidade do ar. O plantio de diferentes tipos de plantas também pode contribuir para a estética visual das áreas verdes, tornando-as mais atraentes e interessantes para os visitantes.</p> <p>Para além destes benefícios, estes espaços tendem a oferecer melhoria na qualidade de vida dos cidadãos, conservação da biodiversidade, mitigação do fenómeno de ilha de calor urbano e condições para uma mais eficiente absorção e filtração da água da chuva, contribuindo para a prevenção de inundações e o controle da erosão do solo.</p> <p>Em resumo, a criação de novas áreas verdes municipais com diversificação de espécies é uma medida que pretende combinar os benefícios paisagísticos, ambientais, sociais e económicos para a comunidade local, melhorando o ambiente urbano e promovendo uma coexistência harmoniosa entre a cidade e a natureza.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Criar espaços verdes em meio urbano para promover a biodiversidade e reduzir o efeito de ilha de calor. • Promover a biodiversidade local. • Aumentar a resiliência dos ecossistemas locais. • Aumentar a variedade e quantidade de espécies autóctones. • Reduzir a necessidade de manutenção dos espaços verdes urbanos. • Reduzir as necessidades hídricas relacionadas com os espaços verdes urbanos. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação dos locais onde intervir para melhorar os espaços verdes urbanos. 2. Identificação de novos locais para a criação de espaços verdes. 3. Estudo e seleção do tipo de vegetação a utilizar. 4. Criação e reabilitação dos espaços verdes. 							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	9						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística, Divisão de Gestão de Obras Municipais, Unidade de Proteção Florestal						

Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Reduzida disponibilidade de terrenos Elevados custos financeiros
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Life +, Plano de Recuperação e Resiliência, REACT-EU
Indicador de realização	Meta
Área de espaço verde criado	5000 m ² / ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Cálculo da capitação de espaços verdes

Setor							
Setor nº 2	Biodiversidade						
Medida							
Medida nº 2.2	Criação de inventário das espécies de fauna e flora existentes						
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							
<p>O crescimento demográfico em rápida expansão, o aumento do tempo médio de vida, o incremento da migração populacional em direção às áreas urbanas, a expansão dos grandes centros urbanos, a exploração excessiva dos recursos naturais e o acréscimo da poluição provocada pelas atividades humanas são fatores que convergem para acentuar os efeitos das alterações climáticas. Num ciclo quase inquebrável e crescente, as alterações climáticas intensificam a perda de áreas florestais, a introdução de espécies exóticas, a perda da biodiversidade e a importância das espécies nos ecossistemas.</p> <p>A avaliação do estado de conservação das espécies e dos habitats naturais protegidos ao nível da União Europeia é um processo decorrente das disposições das Diretivas Aves e Habitats, as quais foram internalizadas no ordenamento jurídico nacional por meio do Decreto-Lei n.º 140/99, alterado posteriormente pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013. Estes indicadores têm como base os resultados apresentados no Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats e no Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Aves, submetidos à Comissão Europeia.</p> <p>Nesse contexto, a criação de um inventário abrangente das espécies existentes, tanto da fauna quanto da flora, viabilizará a formulação de planos destinados à monitorização e à preservação das espécies. Proteger as espécies que desempenham funções cruciais nas estruturas ecológicas urbanas e rurais possibilita a restauração do equilíbrio natural nos ecossistemas.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer e ampliar a variedade e quantidade da biodiversidade autóctone. Proteger as espécies (fauna e flora). Caracterizar os habitats nativos. 							

Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação dos habitats a considerar. 2. Identificação do tipo de intervenção a realizar. 3. Identificação do tipo de espécies a considerar. 4. Controlo das espécies exóticas e invasoras terrestres e aquáticas. 5. Implementação das intervenções. 6. Monitorização e manutenção periódica das intervenções levadas a cabo. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Unidade de Proteção Florestal
Parceiros	<p>Internos: Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística.</p> <p>Municipais: Agrupamento Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia e Unidade de Proteção Florestal</p> <p>Externos: Parque das Serras do Porto, Órgãos de comunicação social locais, Associações florestais, Universidade do Porto e outros parceiros científicos.</p>
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade na identificação das espécies a considerar. • Dificuldade na aferição da importância das espécies identificadas.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Programas Interreg, Programa LIFE, Municipal, Privados
Indicador de realização	Meta
Realização do inventário	Realizado
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo e reporte de todas as espécies identificadas

Setor							
Setor nº 2	Biodiversidade						
Medida							
Medida nº 2.3	Avaliação do estado fitossanitário do arvoredo 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							
<p>A gestão do arvoredo municipal permite conferir resistência e robustez face a eventos meteorológicos extremos e inesperados, assim como face a pragas e doenças.</p> <p>É sabido que em ambiente urbano, as árvores ofereçam múltiplos benefícios, tais como ambientais, e socioeconómicos. Porém, são também responsáveis por colocar pessoas e bens em risco, devido</p>							

à queda de ramos ou da própria árvore, em situações de vento forte, caso o seu estado fitossanitário não seja adequado.

Neste âmbito, a realização de avaliações fitossanitárias e intervenções atempadas, para além de precaver a propagação de doenças que ponham em risco a sobrevivência das próprias árvores ou a sua propagação a outros exemplares saudáveis, ajudam a minimizar o risco de acidentes que coloquem a causa a segurança de pessoas e bens.

A presente medida inclui a realização de uma avaliação para posteriores ações de manutenção. Esta medida está fortemente interligada com a medida 2.2, uma vez que a avaliação do estado fitossanitário será baseada no inventário realizado no âmbito da medida 2.2.

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> Avaliar e melhorar o estado fitossanitário do arvoredo municipal. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> Definição de parcelas de monitorização. Definição dos critérios para avaliação do estado fitossanitário. Observação visual do material vegetal. Recolha de amostras, se necessário em casos de doença ou praga. Cadastro, registo e divulgação dos resultados alcançados. Tratamento (ou abate, em situações excecionais) dos exemplares em risco. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Serviço Municipal de Proteção Civil, Unidade de Proteção Florestal
Parceiros	Municipais: Agrupamento Escolares do Concelho, Juntas de Freguesia. Externos: Agência Portuguesa do Ambiente, Universidade do Porto
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Elevada dispersão do parque arbóreo. Dificuldade na identificação rápida das doenças que afetam o arvoredo. Dificuldade na atuação das entidades competentes.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Árvores avaliadas	100% do arvoredo municipal
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Relatório do estudo fitossanitário

Setor							
Setor nº 2	Biodiversidade						
Medida							
Medida nº 2.4	Preservação da biodiversidade nas ações de limpeza e manutenção dos espaços 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							
<p>A limpeza e manutenção dos espaços verdes é, de uma forma geral, feita de maneira indiscriminada tanto no espaço como no tempo. Este tipo de atividades, quando efetuado em locais sensíveis e em períodos específicos do ano, colocam fortemente em causa a biodiversidade dos diferentes ecossistemas.</p> <p>A título de exemplo são ações como poda de árvores e arbustos aquando do período de nidificação das aves, limpeza e desbaste de áreas verdes em períodos de atividade de insetos polinizadores, limpeza de margens de rios em períodos de nidificação e criação das diversas espécies ribeirinhas, entre outros.</p> <p>Assim, estes tipos de ações devem ser realizados em períodos do ano em que não coloquem em risco a biodiversidade, e deverá ser explicado aos cidadãos através de avisos nas áreas verdes, a razão pelo qual o espaço não foi intervencionado. Portanto, esta medida visa estabelecer uma estratégia, metodologia e calendarização destas atividades, colocando a ecologia e o bem-estar das diferentes espécies no cerne da questão.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Preservação da biodiversidade nas ações de limpeza e manutenção dos espaços verdes 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificação das espécies alvo. 2. Identificação dos habitats e ecossistemas relevantes. 3. Calendarização das ações de limpeza e manutenção. 							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	8						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Unidade de Proteção Florestal.						
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						
Prazo de execução	2024-2030						
Custo de investimento	€						
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em inventariar todas as espécies relevantes. • Constrangimentos ao nível do clima na realização das ações de manutenção 						

Fontes de Financiamento	Municipal
Indicador de realização	Meta
Cumprimento da calendarização	Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Validação anual do calendário das ações

Setor							
Setor nº 2	Biodiversidade						
Medida							
Medida nº 2.5	Criação de ações rearboração com 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							
<p>A presente medida pretende efetivar um esforço de plantio e cultivo de árvores e vegetação nativas em determinadas áreas do município de Paredes, com o objetivo de restaurar ecossistemas naturais, aumentar a biodiversidade e melhorar a qualidade do meio ambiente.</p> <p>A escolha das espécies autóctones a rearborear é importante uma vez que se pretende espécies mais adaptadas ao clima, solo e demais condições locais, tornando-as mais resistentes a pragas e doenças, e, por conseguinte, serem capazes de contribuir para a sustentabilidade dos ecossistemas locais. Para além disso, algumas destas espécies são mais resistentes ao fogo do que algumas espécies que proliferam em ambiente florestal atualmente.</p> <p>Além dos benefícios óbvios para a saúde do meio ambiente e redução do risco de incêndio, a medida 2.5 visa impactar positivamente na qualidade do ar, regulação do clima, controlo da erosão do solo, fornecimento de habitat para a fauna nativa e até mesmo na promoção do ecoturismo.</p> <p>Portanto, esta medida tem como objetivo a criação de parcerias visando a rearboração com espécies autóctones. Para tal, poderia considerar-se o uso de grupos de voluntários para as ações de plantação, bem como os agrupamentos escolares do município, envolvendo os alunos nas atividades de reflorestação.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> Promover a biodiversidade autóctone. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> Levantamento dos locais a rearborear. Levamento das espécies a plantar. Efetuar as ações de rearboração. 							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	10						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Serviço Municipal de Proteção Civil, Unidade de Proteção Florestal.						

Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia, agrupamentos de escolas. Externos: Agência Portuguesa do Ambiente, Instituto de Conservação de Natureza e Florestas, Associação Nacional de Municípios Portugueses, Área Metropolitana do Porto
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de investimento • Adesão ao programa de incentivos
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Fundo Florestal Permanente, Plano de Recuperação e Resiliência, REACT-EU
Indicador de realização	Meta
Publicação do programa de incentivos	Publicação
Número de árvores plantadas	750 por ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo de benefícios para o sistema de incentivos. • Registo das plantações efetuadas

Setor							
Setor nº 2	Biodiversidade						
Medida							
Medida nº 2.6	Criação de medidas que visem a proteção de espécies alvo de estatuto especial de conservação						
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							
<p>O aumento das áreas urbanas, o crescimento da poluição, a redução de florestas, o aumento da temperatura, períodos prolongados de seca e a introdução de espécies invasoras, entre outros fatores, têm exercido influência na diminuição da biodiversidade e no papel que várias espécies desempenham no ecossistema.</p> <p>Com o objetivo de restabelecer o equilíbrio ambiental e, por consequência, melhorar a qualidade de vida das comunidades locais, é urgente adotar medidas para proteger as espécies que desempenham funções cruciais nas complexas redes ecológicas urbanas. Nesse sentido, esta abordagem concentra esforços na elaboração e execução de um plano de proteção de espécies, aplicando-se, não somente às espécies legalmente designadas como protegidas, mas também àquelas que, tanto pela sua função na natureza como pelo valor que possam ter nos ecossistemas locais, são consideradas relevantes para o município de Paredes.</p> <p>Em síntese, o desenvolvimento de um plano de proteção de espécies visa revitalizar a biodiversidade urbana e rural, preservar os serviços ecossistêmicos e promover uma relação mais</p>							

harmoniosa entre os habitantes da cidade de Paredes e o ambiente natural que a circunda.	
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Restabelecer e preservar a biodiversidade local. • Proteger as espécies relevantes para o município, do ponto de vista ecológico, ecossistémico e económico. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboração de diagnóstico de estado de conservação de espécies a nível municipal. 2. Identificação das espécies alvo de estatuto de conservação. 3. Identificação de medidas de proteção. 4. Elaboração e divulgação do plano. 5. Implementação e monitorização do plano. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Unidade de Proteção Florestal
Parceiros	Externos: Universidade do Porto
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Escassez de meios técnicos
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Programa INTERREG
Indicador de realização	Meta
Número de planos produzidos	1
Número de espécies alvo de estatuto especial de conservação	4
Número de ações e medidas implementadas	4
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Monitorização do Plano de Proteção de Espécies

Setor							
Setor nº 3	Agricultura						
Medida							
Medida nº 3.1	Promoção ao cultivo de espécies agrícolas com menores necessidades hídricas						
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 presente medida é uma estratégia fundamental para enfrentar os desafios resultantes das alterações climáticas, especialmente em relação à disponibilidade limitada de recursos hídricos. Compreendendo a crescente importância de assegurar a segurança alimentar e sustentar as atividades agrícolas num cenário de alterações climáticas, esta medida propõe uma abordagem							

sustentável para garantir a produção agrícola.

Esta medida enfatiza a transição das culturas tradicionais para variedades de plantas que têm uma necessidade hídrica. A seleção criteriosa de espécies agrícolas que possuem características adaptativas, como resistência à seca e eficiência no uso da água, é o ponto principal para o sucesso desta medida. As vantagens são múltiplas: não apenas permite que os agricultores continuem produzindo alimentos mesmo em condições de escassez hídrica, mas também contribui para a conservação dos recursos hídricos, reduz a pressão sobre os ecossistemas aquáticos e promove a sustentabilidade a longo prazo da agricultura.

A implementação desta medida envolve várias etapas, desde a identificação de espécies adequadas ao clima de Paredes e às condições do solo até à capacitação dos agricultores sobre técnicas de cultivo, gestão de recursos hídricos e práticas agrícolas sustentáveis.

Ao promover o cultivo de espécies agrícolas com menores necessidades hídricas, pretende-se alcançar um equilíbrio entre a produção de alimentos e a conservação de recursos naturais. Além disso, contribui para a resiliência das comunidades rurais em face às alterações climáticas. Em última análise, essa abordagem reflete um compromisso com a criação de sistemas agrícolas mais robustos, eficientes e sustentáveis em resposta aos desafios climáticos em constante evolução.

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir para minimizar os riscos de escassez hídrica. • Aumentar a resiliência da produção agrícola. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterização e identificação das espécies que poderão substituir as convencionais. 2. Ações de capacitação e sensibilização aos agricultores. 3. Fornecimento de plantas para os agricultores verificarem a adequabilidade das espécies. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	7
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Unidade de Proteção Florestal
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia Externos: Universidade do Porto, cooperativas agrícolas, Agência Portuguesa do Ambiente
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Fraca adesão dos agricultores
Fontes de Financiamento	Municipal, Portugal 2030, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Número de espécies novas plantas	2
Número de hectares plantados com as novas espécies	2
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Validação da produtividade das novas espécies

Setor							
Setor nº 3	Agricultura						
Medida							
Medida nº 3.2	Promoção de incentivos para o aumento da área de terrenos agrícolas trabalhados, atualmente abandonados						
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							
<p>O crescente impacto das alterações climáticas, através de eventos climáticos extremo, tais como ondas de calor e eventos de precipitação extrema, tem vindo a afetar cada vez mais a capacidade dos agricultores em manter uma produção com qualidade e quantidade. Deste modo, a promoção de incentivos para revitalizar terrenos agrícolas abandonados oferece uma oportunidade valiosa para mitigar esses impactos.</p> <p>Assim, a medida 3.2 visa implementar uma estratégia proativa para enfrentar os desafios das alterações climáticas no ramo da alimentação, enquanto procura otimizar o uso da terra e fortalecer a segurança alimentar. Esta medida concentra-se na promoção de incentivos para a revitalização e aproveitamento de terrenos agrícolas que, por diversas razões, foram abandonados ou subutilizados.</p> <p>Estes incentivos poderão ser financiamentos por fundos comunitários, assistência personalizada por técnicos da Camara Municipal ou por outros parceiros relevantes (por exemplo, Universidade do Porto), disponibilização de terrenos da Camara municipal para a prática agrícola, entre outros.</p> <p>De um modo geral, a medida visa criar uma base sólida para a produção sustentável de alimentos, fortalecer a segurança alimentar e aumentar a capacidade de adaptação a um clima em constante evolução. A medida também contribui para a conservação dos ecossistemas, redução da pressão sobre áreas naturais e impulsiona o desenvolvimento económico nas áreas mais rurais do concelho de Paredes.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> Otimizar a produção agrícola em Paredes. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> Identificação e avaliação das áreas agrícolas atualmente abandonadas ou subutilizadas. Incentivos: económicos, técnico, etc. Integração de abordagens sustentáveis. Monitorização e avaliação contínua. 							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	8						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente						
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia Externos: Universidade do Porto, cooperativas agrícolas, Agência Portuguesa do Ambiente						
Grau de dificuldade de Implementação	Médio						
Prazo de execução	2024-2030						

Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Dificuldade em cadastrar os terrenos abandonados. Baixa adesão por parte dos agricultores.
Fontes de Financiamento	Municipal, Portugal 2030, Plano de Recuperação e Resiliência, Programa de Desenvolvimento Rural
Indicador de realização	Meta
Número de hectares revitalizados	2 por ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Validação se o programa de incentivos se converte em produção agrícola efetiva.

Setor							
Setor nº 3	Agricultura						
Medida							
Medida nº 3.3	Criação de rede de hortas comunitárias						
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							
<p>Esta medida tem como objetivo fornecer espaços devolutos municipais a cidadãos interessados em possuir um talhão de terra para a prática de agricultura biológica, valorizado como sistema agrícola que fornece ao cidadão alimentos frescos e saudáveis, enquanto respeita os ciclos de vida naturais do solo e dos ecossistemas, aproveitando os recursos naturais e promovendo a preservação do meio envolvente, através de aplicação de boas práticas agrícolas e compostagem.</p> <p>A criação de uma rede de hortas comunitárias, não apenas aborda diretamente os desafios das alterações climáticas, mas também constrói uma base sólida para o empoderamento comunitário, a educação ambiental e a construção de comunidades mais coesas e sustentáveis. Ao oferecer uma solução prática e tangível para os problemas climáticos, a presente medida demonstra o potencial das ações locais na construção de um futuro mais resiliente.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> Promover uma política alimentar que minimize o problema da quantidade e qualidade de alimentos disponíveis para cidadãos mais vulneráveis. Promover práticas sustentáveis de produção agrícola local, em modo biológico, em contexto urbano. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> Verificar a viabilidade do espaço. Obras de infraestruturas de acordo com as necessidades. Definir os critérios de seleção dos utilizadores, formação em agricultura biológica e compostagem. Definir um plano de manutenção dos espaços e infraestruturas comuns (abrigos, placas, espaços comuns), com identificação das responsabilidades associadas às partes 							

envolvidas.	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Unidade de Habitação, Rede e Desenvolvimento Social
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia Externos: LIPOR
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidade de terrenos. Custos com implantação do projeto e posterior manutenção.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Municipal, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de novas hortas urbanas	2 por ano
Número de atividades coletivas organizadas pelos membros das hortas	1 por ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Visitas ao terreno e elaboração de relatórios

Setor							
Setor nº 3	Agricultura						
Medida							
Medida nº 3.4	Elaboração de manual de boas práticas agrícolas						
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							
<p>Combater o abandono das atividades agrícolas ocorrido devido ao crescimento das áreas urbanas e incentivar o retorno de pessoas às zonas rurais ou a criação de projetos de hortas comunitárias nas áreas urbanas são estratégias eficazes para aumentar a resiliência do território diante das alterações climáticas. Essas medidas não apenas contribuem para reduzir a vulnerabilidade das comunidades locais, mas também desencadeiam benefícios adicionais, como a promoção da biodiversidade regional, o estímulo à valorização agroflorestal e a promoção do consumo de alimentos produzidos localmente e de forma sustentável.</p> <p>Para incentivar práticas de cultivo e uso de recursos naturais de maneira sustentável, o objetivo desta medida é a criação de um manual abrangente de agricultura orgânica e sustentável. Este manual será distribuído aos interessados em obter acesso a terras ou parcelas em projetos de hortas comunitárias (em articulação com a medida 3.3). O manual abordará diversos tópicos essenciais, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Práticas agrícolas: O manual fornecerá orientações sobre as práticas agrícolas mais 							

apropriadas para o contexto local de Paredes. Isso inclui considerações relacionadas ao clima, tipo de solo, recursos disponíveis e outros fatores relevantes.

- Regulamentação de uso e acesso: Serão estabelecidas regras claras sobre como as terras e hortas comunitárias serão usadas. Isso garantirá a cooperação harmoniosa e o uso responsável dos recursos.
- Princípios da agricultura biológica: O manual oferecerá instruções detalhadas sobre os princípios da agricultura biológica, promovendo práticas que minimizam o uso de produtos químicos e aumentam a saúde do solo e a qualidade dos produtos cultivados.
- Seleção de espécies resilientes: Haverá informações sobre espécies autóctones (nativas da região) e outras variedades adaptadas às alterações climáticas. Isso garantirá a escolha de culturas resilientes e adaptadas às condições locais.

Ao implementar esse manual, a medida procura, não apenas revitalizar as práticas agrícolas sustentáveis, mas também criar um sistema integrado que fortalece as comunidades, protege o ambiente e fomenta a produção de alimentos saudáveis.

Objetivos

- Promover a adoção de práticas agrícolas biológicas e sustentáveis.
- Incentivar a agricultura de proximidade.

Metodologia de implementação

1. Definição do formato do manual de boas práticas.
2. Definição dos conteúdos a abordar.
3. Produção e edição de conteúdos para o manual.
4. Definição da forma de distribuição do manual.
5. Distribuição do manual de boas práticas.

Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Unidade de Habitação, Rede e Desenvolvimento Social
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia. Externos: Cooperativa de Agricultores, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN), ONGs.
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Não se verificam
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Programa INTERREG
Indicador de realização	Meta
Número de manuais produzidos	1
Número de manuais distribuídos	150
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo do número de manuais distribuídos. • Inquérito periódico aos exploradores das hortas comunitárias sobre as práticas agrícolas que utilizam.

Setor							
Setor nº 4	Florestas						
Medida							
Medida nº 4.1	Promoção do ordenamento florestal e reflorestação com 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							
<p>A presente medida de adaptação é uma estratégia essencial para fortalecer a resiliência dos ecossistemas florestais e enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Focando na gestão sustentável e no aumento da diversidade das florestas, a medida procura criar ambientes naturais mais robustos e adaptáveis.</p> <p>A medida está fortemente relacionada com a medida 2.5. A principal diferença entre elas reside no foco da medida – enquanto a 2.5 foca-se na preocupação com a biodiversidade, a presente medida visa aumentar a resiliência do território face aos incêndios florestais, que são um problema atual com tendência de agravamento devido às projeções climáticas futuras. Ora, as espécies lenhosas invasoras que estão distribuídas por todo o território nacional são bastante mais vulneráveis aos incêndios florestais, pelo que a reflorestação com espécies autóctones mais resistentes permite aumentar a resiliência do território face aos incêndios florestais.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Diminuir o risco de incêndio florestal. • Aumentar a resiliência do território face aos incêndios florestais. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento dos locais a rearborizar. 2. Levamento das espécies a plantar. 3. Efetuar as ações de rearborização. 							
Incidência territorial	Área florestal sob domínio da Câmara de Paredes						
Prioridade	9						
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente, Unidade de Proteção Florestal						
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia. Externos: Agência Portuguesa do Ambiente, Instituto de Conservação de Natureza e Florestas, Associação Nacional de Municípios Portugueses, Área Metropolitana do Porto						
Grau de dificuldade de Implementação	Médio						
Prazo de execução	2024-2030						
Custo de investimento	€€						
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Escassez de meios técnicos 						
Fontes de Financiamento	Municipal, Juntas de Freguesia, Fundo Ambiental, Portugal 2030, Privado						
Indicador de realização							Meta
Número de hectares rearborizados							10ha/ano

Metodologia de monitorização

- Georreferenciação das áreas intervencionadas

Setor							
Setor nº 4	Florestas						
Medida							
Medida nº 4.2	Realização de ações de sensibilização para o uso correto do fogo, sobretudo nas queimas e queimadas						
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							
<p>De acordo com o Ministério da Administração interna, "mais de 50%" das causas dos incêndios são "causas humanas", decorrentes de "uso de fogo, nomeadamente com queimas, com queimadas, com o uso de máquinas agrícolas ou florestais". Deste modo, é urgente definir estratégias e medidas que visem consciencializar e educar as comunidades sobre as práticas responsáveis relacionadas ao uso do fogo, especialmente nas atividades de queima e queimada.</p> <p>Como agravante, as alterações climáticas estão a contribuir para condições meteorológicas mais extremas, como períodos de seca prolongados e temperaturas elevadas, o que tende a aumentar significativamente o risco de incêndios florestais no futuro.</p> <p>Assim, esta medida visa promover ações de sensibilização para o uso correto do fogo (queimas e queimadas) junto da população, nomeadamente de residentes em meios rurais.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o número de ignições e vulnerabilidades das populações dos espaços florestais. • Reduzir o risco de incêndios florestais. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definição das ações de sensibilização. 2. Definição do público-alvo para cada ação. 3. Desenvolvimento de conteúdos para as ações. 4. Divulgação das ações. 5. Realização das ações. 							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	10						
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil						
Parceiros	Municipais: Juntas de freguesia						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						
Prazo de execução	2024-2030						
Custo de investimento	€						
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Fraca adesão. • Falta de aplicação dos planos de sensibilização. 						
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Fundo Florestal Permanente, Plano de						

Recuperação e Resiliência	
Indicador de realização	Meta
Número de ações de sensibilização dinamizadas	2 por ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo e reporte das ações realizadas. • Registo de estatísticas de alcance das campanhas.

Setor							
Setor nº 4	Florestas						
Medida							
Medida nº 4.3	Criação de faixas de gestão de combustível à volta dos núcleos urbanos						
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							
<p>A medida 4.3 pretender contribuir para a minimização dos riscos de incêndios florestais tanto em áreas urbanas como rurais, e proteger comunidades vulneráveis. Essa medida concentra-se na criação de zonas de proteção por meio da redução de biomassa inflamável, como vegetação densa e detritos orgânicos, nas proximidades de áreas urbanas.</p> <p>Como já largamente referido neste plano, as alterações climáticas estão a intensificar a probabilidade de eventos climáticos extremos, incluindo condições de seca e temperaturas elevadas, que podem facilitar a propagação rápida de incêndios florestais. As faixas de gestão de combustível são projetadas para criar uma barreira defensiva natural que ajuda a retardar ou impedir a progressão do fogo em direção a áreas urbanas, proporcionando mais tempo para evacuação e resposta a emergências.</p> <p>Para além de criar faixas de gestão, esta medida tem como intenção o reforço da fiscalização do Decreto-Lei n.º 82/2021 de 13 outubro, que já clarifica os critérios aplicáveis à gestão de combustível no âmbito do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a resiliência do território aos incêndios florestais; • Reduzir a incidência dos incêndios. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definição das estratégias. 2. Divulgação das estratégias e realização das ações de sensibilização. 3. Avaliação da eficácia das estratégias desenvolvidas. 							
Incidência territorial	Todo o território municipal						
Prioridade	8						
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil						
Parceiros	Municipais: Juntas de freguesia Externos: Instituto de Conversão de Natureza e Florestas						
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido						

Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Custo elevado • Dificuldade de contacto dos proprietários de terrenos privados
Fontes de Financiamento	Municipal, Juntas de Freguesia, Fundo Ambiental, Portugal 2030, Privado
Indicador de realização	Meta
Faixas de gestão de combustível criadas	20 hectares por ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo e reporte das áreas criadas

Setor							
Setor nº 4	Florestas						
Medida							
Medida nº 4.4	Promoção do aproveitamento de biomassa florestal						
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							
<p>Os recursos florestais têm um papel central e renovável em Portugal, proporcionando uma variedade de funções e serviços valiosos à sociedade quando geridos e explorados de forma sustentável.</p> <p>Dentro do contexto europeu, Portugal enfrenta uma elevada frequência de incêndios florestais. Nesse sentido, é imperativo adotar estratégias que minimizem o risco de incêndios e reforcem a capacidade de resistência dos ecossistemas florestais. A urgência dessa estratégia é ainda mais evidente em cenários de alterações climáticas, que trazem consigo o aumento da temperatura média, temperaturas máximas mais altas e um aumento na ocorrência de ondas de calor.</p> <p>Uma das principais razões para o aumento do risco de incêndio em Portugal tem sido o acúmulo de biomassa lenhosa nas áreas florestais ao longo das décadas. Por isso, é fundamental criar consciência sobre a importância de utilizar esse recurso de maneira sustentável.</p> <p>Nesse contexto, esta medida tem como objetivo a redução da prática de queimas e queimadas, buscando disponibilizar à população bio-trituradores. Isso não apenas promoverá alternativas mais seguras à queima de resíduos, mas também incentivará a reutilização da biomassa florestal de maneira produtiva.</p> <p>Através desse abordagem, a medida contribuirá para a minimização dos riscos associados às queimas e queimadas, promovendo a gestão responsável dos recursos florestais e fortalecendo a resiliência dos ecossistemas diante dos desafios climáticos e ambientais em constante mudança.</p>							
Objetivos							

<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a resiliência do território aos incêndios florestais; • Reduzir a incidência dos incêndios. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aquisição de bio trituradores. 2. Elaboração de regulamento municipal para disponibilização dos equipamentos. 3. Utilização do equipamento por parte da autarquia e disponibilização aos privados. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia Externos: Agência Portuguesa do Ambiente, Instituto de Conversão de Natureza e Florestas, Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, Associações de silvicultores
Grau de dificuldade de Implementação	Reduzido
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Custo elevado e prioridades de investimento
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Fundo Florestal Permanente, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Bio-trituradores disponibilizados	2 por ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo dos equipamentos disponibilizados

Setor							
Setor nº 4	Florestas						
Medida							
Medida nº 4.5	Reabilitação e restauro dos ecossistemas após os incêndios florestais						
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							
<p>A presente medida concentra-se na recuperação e na revitalização dos ecossistemas que foram afetados por incêndios, visando restaurar a sua saúde e funcionalidade.</p> <p>Os incêndios florestais representam uma ameaça significativa para os ecossistemas naturais, causando destruição de habitat, perda de biodiversidade, degradação do solo e alterações nas condições hidrológicas. Com o aumento das temperaturas e eventos climáticos extremos, os incêndios florestais estão-se a tornar mais frequentes e intensos, tornando a reabilitação dos ecossistemas pós-incêndio uma prioridade.</p> <p>A reabilitação e o restauro dos ecossistemas após os incêndios florestais desempenham um papel fundamental na recuperação dos recursos naturais, na proteção da biodiversidade e na promoção</p>							

da resiliência dos sistemas naturais. Ao implementar esta medida, é possível enfrentar os impactos adversos das alterações climáticas e garantir que os ecossistemas continuem a desempenhar seus papéis vitais no fornecimento de serviços essenciais.

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais. • Recuperar e reabilitar os ecossistemas. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliação dos danos. 2. Remoção de espécies invasoras. 3. Restauro da Vegetação (replanteio com espécies autóctones). 4. Manutenção e monitorização do ecossistema. 	
Incidência territorial	Todo o território municipal
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia Externos: Agência Portuguesa do Ambiente, Instituto de Conversão de Natureza e Florestas, Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos humanos
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental, Portugal 2030, Fundo Florestal Permanente, Plano de Recuperação e Resiliência
Indicador de realização	Meta
Área ardida reabilitada	50% da área ardida de um determinado ano
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo das áreas reabilitadas.

Setor							
Setor nº 4	Florestas						
Medida							
Medida nº 4.6	Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras						
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 de adaptação "Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras" é uma estratégia fundamental para minimizar os impactos negativos dessas espécies nos ecossistemas naturais, que estão cada vez mais vulneráveis devido às alterações climáticas. Essa medida tem como foco a prevenção da introdução e disseminação de espécies exóticas invasoras,							

que podem desencadear desequilíbrios ambientais e ameaçar a biodiversidade.

As alterações climáticas podem intensificar as condições favoráveis para a introdução e estabelecimento de espécies exóticas invasoras, que muitas vezes competem com as espécies nativas, alteram os ecossistemas e reduzem a resiliência às perturbações climáticas. Dada a rapidez com que essas espécies podem se espalhar, a prevenção é um passo crítico na proteção dos ecossistemas.

Para além, as espécies lenhosas invasoras presentes no território nacional são bastante mais vulneráveis aos incêndios florestais, o que torna ainda mais premente o controlo destas espécies.

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais. • Recuperar e reabilitar os ecossistemas. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definição das áreas a reverter 2. Beneficiação/Reconversão florestal das áreas florestais 3. Monitorização e acompanhamento das áreas intervencionadas 4. Delimitar áreas mais problemáticas e monitorizar e acompanhar as áreas intervencionadas 	
Incidência territorial	Área florestal sob o domínio da Câmara de Paredes
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil, Divisão de Ambiente
Parceiros	Municipais: Juntas de Freguesia Externos: Agência Portuguesa do Ambiente, Instituto de Conversão de Natureza e Florestas, Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de muitas áreas florestais privadas • Falta de recursos
Fontes de Financiamento	Municipal, Juntas de Freguesia, Fundo Ambiental, Portugal 2030, Privado
Indicador de realização	Meta
Área monitorizada	60% da área florestal sob o domínio da Câmara de Paredes
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Referenciação e monitorização em SIG e ortofotomapas

Setor	
Setor nº 5	Recursos Hídricos
Medida	
Medida nº 5.1	Ampliação, manutenção e monitorização da rede pública de águas pluviais e planeamento de medidas de melhoramento 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							
<p>A impermeabilização do solo e a diminuição das áreas de cobertura vegetal nas zonas urbanas têm um impacto significativo no processo hidrológico, alterando as condições naturais de infiltração de água no solo, o que conduz a aumentos significativos dos caudais de escoamento superficial, tanto em volume como em velocidade. Os expectáveis aumentos das áreas impermeáveis, juntamente com a intensificação de fenómenos meteorológicos extremos (períodos de precipitação intensa), causarão uma maior intensidade e frequência das inundações urbanas. Neste contexto, a adoção de um sistema de drenagem urbana sustentável é vista como uma solução para mitigar os eventos extremos.</p> <p>Deste modo, a ampliação, manutenção e monitorização do escoamento de águas pluviais permite evitar danos na rede pública, sendo uma operação fundamental para a salvaguarda da integridade das infraestruturas públicas, tendo em atenção o aprovisionamento de zonas que podem ser consideradas críticas para o Município de Paredes. Além disso, é necessária uma gestão e controlo da contaminação da rede por ligações prediais ilegais, bem como a gestão de caudais de ponta que chegam às ETAR para tratamento.</p> <p>Esta medida visa o levantamento cadastral e georreferenciação em SIG da rede de águas pluviais do Município. Este levantamento, devidamente georreferenciado, reúne uma base de dados com informação espacial de apoio à operacionalização sustentável e eficiente das tarefas de manutenção, exploração e ampliação da rede de águas pluviais.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Efetuar o levantamento cadastral da rede de águas pluviais do Município de Paredes. • Criar base de dados de apoio à operacionalização de manutenção, exploração e ampliação da rede. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realização regular de diagnóstico da rede de águas pluviais; 2. Definição da visão e objetivos; 3. Trabalho de campo do levantamento; 4. Georreferenciação dos resultados; 5. Comunicação de resultados a decisores políticos/público. 							
Incidência territorial			Município				
Prioridade			8				
Serviços responsáveis			SMAS Paredes, Divisão de Gestão de Obras Municipais				
Parceiros			<p>Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Ambiente; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa</p> <p>Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias.</p> <p>Externos: Área Metropolitana do Porto.</p>				
Grau de dificuldade de Implementação			Médio				

Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de investimento; • Inexistência de histórico.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +
Indicador de realização	Meta
Percentagem de cobertura do sistema de monitorização	100%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Relatórios de acompanhamento dos trabalhos de campo.

Setor							
Setor nº 5	Recursos Hídricos						
Medida							
Medida nº 5.2	Promoção de sistemas de reutilização da água, nomeadamente de águas pluviais e da ETAR de Recarei						
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							
<p>Esta medida de adaptação faz parte de uma estratégia abrangente para lidar com os desafios das alterações climáticas e da escassez de recursos hídricos. O aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, juntamente com a pressão sobre os recursos hídricos, torna imperativo adotar medidas que otimizem o uso da água e minimizem o impacto ambiental. Por conseguinte, a reutilização da água deve ser promovida e pensada de uma forma integrada.</p> <p>A reutilização de águas pluviais envolve a coleta, tratamento e utilização das águas provenientes da chuva que são normalmente desperdiçadas. Isso é feito por meio de sistemas de coleta de águas pluviais em telhados, pavimentos e outras superfícies impermeáveis. A água recolhida é tratada e pode ser usada para fins não potáveis, como irrigação, descarga de sanitários e lavagem de veículos. Isso reduz a pressão sobre as fontes tradicionais de água, como os sistemas de abastecimento público. A promoção de sistemas de reutilização de água e a articulação com os sistemas de tratamento de água (tais como da ETAR de Recarei) trazem diversos benefícios técnicos e ambientais, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservação de Recursos: A reutilização de águas pluviais reduz a pressão sobre os recursos hídricos tradicionais, como rios e aquíferos. • Mitigação de Inundações: A coleta de águas pluviais ajuda a reduzir o escoamento superficial, minimizando riscos de enchentes e melhorando a gestão de águas pluviais. • Eficiência Hídrica: A reutilização de água tratada da ETAR para fins não potáveis contribui para uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos. • Redução da Carga na ETAR: A otimização da ETAR de Recarei poderá melhorar a qualidade da água tratada, reduzindo impactos ambientais negativos. • Resiliência Climática: A medida contribui para tornar o Município de Paredes mais resiliente às mudanças climáticas, mitigando os efeitos da escassez hídrica. 							

A Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Recarei é um componente importante desta medida. A ETAR é uma infraestrutura que trata as águas residuais urbanas, removendo contaminantes e poluentes antes de devolvê-las ao ambiente. No contexto das alterações climáticas, é fundamental otimizar o funcionamento da ETAR para garantir que as águas tratadas sejam seguras e não sobrecarreguem os corpos d'água naturais.

A implementação bem-sucedida envolve a conceção e construção de sistemas de coleta de águas pluviais, atualizações na infraestrutura da ETAR de Recarei e sistemas de tratamento de águas residuais avançados. A monitorização contínua da qualidade da água, eficiência dos sistemas e conformidade com regulamentações ambientais é essencial para avaliar o sucesso da medida.

Objetivos

- Promover o uso eficiente da água no Município;
- Contribuir para minimizar os riscos de escassez hídrica;
- Melhorar a eficiência de utilização da água no Município;
- Eliminar o desperdício de água e reduzir a níveis ótimos as perdas de água no edificado.

Metodologia de implementação

1. Realização regular de diagnóstico da rede de águas pluviais;
2. Implementação de medidas preventivas e corretivas.
3. Organização de ações de promoção regulares.

Incidência territorial	Município
Prioridade	8
Serviços responsáveis	SMAS Paredes
Parceiros	Internos: Divisão de Ambiente; Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias. Externos: Área Metropolitana do Porto.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de investimento; • Inexistência de histórico.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +
Indicador de realização	Meta
Número de ações de promoção, por ano	4
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Relatórios de acompanhamento das ações de promoção.

Setor

Setor nº 5 Recursos Hídricos

Medida

Medida nº 5.3	Criação de bacias retenção a montante das zonas sujeitas a cheias e inundações						
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							
<p>Esta é uma medida de gestão de riscos e adaptação às alterações climáticas que visa reduzir os impactos negativos de eventos de cheias e inundações em áreas vulneráveis. Esta abordagem envolve a construção de reservatórios temporários em áreas elevadas, a montante das regiões suscetíveis a cheias, para reter e controlar o fluxo excessivo de água durante episódios de precipitação intensa.</p> <p>A morfologia das linhas de água está submetida a grandes pressões devido, não só à ação antropogénica, mas também devido às alterações climáticas, o que afeta não só os ecossistemas, mas também 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.</p> <p>O principal objetivo da criação de bacias de retenção é minimizar os efeitos das cheias e inundações, reduzindo o volume e a velocidade da água que atinge as áreas mais baixas. Isso protege a vida humana, a propriedade, a infraestrutura e o meio ambiente, além de contribuir para a resiliência das comunidades frente aos impactos climáticos.</p> <p>As bacias de retenção devem ser projetadas para capturar e armazenar temporariamente o excesso de água da chuva durante eventos de precipitação intensa. Isso é alcançado por meio das seguintes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captação da Água: Canais e canaletas direcionam a água da chuva excedente para as bacias de retenção, evitando que ela flua diretamente para áreas vulneráveis. • Armazenamento Temporário: As bacias podem ter a capacidade de reter a água por um período determinado, permitindo que ela seja liberada gradualmente e controladamente após o evento de chuva intensa. • Liberação Controlada: O escoamento da água armazenada é liberado em taxas controladas por meio de estruturas como comportas ou valas, minimizando o impacto nas áreas abaixo da bacia. <p>A criação de bacias de retenção envolve a seleção adequada de locais, projeto hidráulico e estruturas de controle de fluxo. Além disso, é necessário o envolvimento de especialistas em engenharia hidráulica, gestão de recursos hídricos e avaliação de impacto ambiental.</p>							
Objetivos							

<ul style="list-style-type: none"> Prevenir e reduzir o risco de inundações e cheias. 	
Metodologia de implementação	
8. Definição dos locais de implementação; 9. Georreferenciação, com informação atualizada regularmente sobre o estado e medidas implementadas; 10. Inspeção técnica e estudo de soluções mais adequadas; 11. Criação das bacias de retenção.	
Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Gestão de Obras Municipais e Serviço Municipal de Proteção Civil
Parceiros	Internos: SMAS Paredes; Divisão de Ambiente; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias. Externos: Área Metropolitana do Porto, CCDR-Norte.
Grau de dificuldade de Implementação	Elevado
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Prioridades de investimento; Propriedade privada ou área impermeabilizada; Inexistência de histórico.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +
Indicador de realização	Meta
Percentagem de zonas de risco com bacias de retenção a montante	50%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Georreferenciação, com informação do estado atual e medidas implementadas, das zonas de risco identificadas

Setor							
Setor nº 5		Recursos Hídricos					
Medida							
Medida nº 5.4		Limpeza e desobstrução das linhas de água, bem como desenvolvimento de medidas de controlo de focos de insalubridade					
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	
<p>A medida "Limpeza e desobstrução das linhas de água, bem como desenvolvimento de medidas de controlo de focos de insalubridade" é uma estratégia de gestão ambiental e saúde pública que visa melhorar a qualidade e a fluidez dos sistemas de drenagem e cursos de água, reduzindo riscos de enchentes, inundações e a formação de focos de insalubridade.</p> <p>O objetivo principal desta medida é promover a saúde pública e a qualidade ambiental, mitigando riscos associados à obstrução de linhas de água, à acumulação de resíduos e à propagação de doenças. Ela também tem como objetivo melhorar a gestão sustentável dos recursos hídricos, contribuindo para a resiliência das comunidades a eventos climáticos extremos.</p> <p>A medida envolve duas principais áreas de atuação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpeza e Desobstrução de Linhas de Água: o que inclui a remoção de resíduos sólidos, detritos, vegetação excessiva e sedimentos acumulados nos leitos das linhas de água. A ação visa restaurar a capacidade de escoamento natural e prevenir o acúmulo de água, minimizando os riscos de enchentes. • Desenvolvimento de Medidas de Controlo de Focos de Insalubridade: o que abrange a identificação e tratamento de áreas propensas ao acúmulo de resíduos sólidos, águas estagnadas e outros fatores que possam levar a problemas de saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (mosquitos, roedores, entre outros) e contaminação da água. <p>A implementação requer um planeamento detalhado, considerando as áreas prioritárias para limpeza, a disponibilidade de recursos humanos e materiais, bem como a coordenação com agências de saúde, saneamento básico e ambiente.</p>	
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir e reduzir o risco de obstrução das linhas de água e focos de insalubridade. 	
Metodologia de implementação	
<ol style="list-style-type: none"> Definição dos locais de risco; Georreferenciação, com informação atualizada regularmente sobre o estado e medidas implementadas; Inspeção técnica e estudo de soluções mais adequadas; Implementação de medidas preventivas e retificativas. 	
Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Divisão de Gestão de Obras Municipais
Parceiros	<p>Internos: SMAS Paredes; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa</p> <p>Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias.</p> <p>Externos: Área Metropolitana do Porto.</p>
Grau de dificuldade de Implementação	Médio

Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de investimento; • Inexistência de histórico.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +
Indicador de realização	Meta
Percentagem de linhas de água desobstruídas	60%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Georreferenciação, com informação do estado atual e medidas implementadas, das zonas de risco identificadas

Setor							
Setor nº 5	Recursos Hídricos						
Medida							
Medida nº 5.5	Criação de sistema de monitorização dos caudais dos rios						
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							
<p>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 e linhas de água do Município de Paredes. A monitorização desempenha um papel crucial na gestão de recursos hídricos, prevenção de desastres naturais e tomada de decisões informadas.</p> <p>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.</p> <p>A criação de um sistema de monitorização de caudais envolve várias etapas e componentes essenciais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estações de Monitorização: Instalação de estações de medição ao longo das linhas de água, equipadas com sensores e instrumentação que recolhem dados sobre o nível da água e a velocidade do fluxo. • Sensores e Equipamentos: Uso de tecnologias como sensores de pressão, medidores de vazão, sistemas de posicionamento global (GPS) e transmissores para recolher dados em tempo real. • Sistema de Comunicação: Estabelecimento de uma rede de comunicação que transmita os dados das estações remotas para um centro de controle central. • Centro de Controle e Análise: Um local centralizado onde os dados são processados, 							

<p>analisados e convertidos em informações úteis para tomada de decisões.</p> <p>A implementação envolve a instalação e calibração de equipamentos, estabelecimento de protocolos de recolha de dados e treino de pessoal para operar o sistema. A manutenção regular é essencial para garantir a precisão e a confiabilidade dos dados.</p>	
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Criar um sistema integrado de monitorização dos caudais dos rios. 	
Metodologia de implementação	
<p>16. Aquisição, instalação e calibração dos equipamentos necessários;</p> <p>17. Definição de protocolos de recolha, processamento e análise dos dados;</p> <p>18. Formação do pessoal necessário;</p> <p>19. Manutenção dos equipamentos e da rede.</p>	
Incidência territorial	Município
Prioridade	7
Serviços responsáveis	SMAS Paredes, Divisão do Ambiente, Unidade de Sistemas de Informação Geográfica
Parceiros	<p>Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa</p> <p>Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias.</p> <p>Externos: Área Metropolitana do Porto e APA</p>
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de investimento; • <i>Know-how</i> tecnológico da equipa a ser envolvida; • Inexistência de histórico.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +
Indicador de realização	Meta
Percentagem de cobertura do sistema de monitorização	60%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Georreferenciação, com informação do estado atual e medidas implementadas, das linhas de água do Município

Setor	
Setor nº 5	Recursos Hídricos
Medida	
Medida nº 5.6	Reabilitação e consolidação das galerias ripícolas
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							
<p>A medida "Reabilitação e consolidação das galerias ripícolas" refere-se a uma estratégia de restauração e gestão de ecossistemas aquáticos que visa revitalizar as áreas naturais ao longo das margens de rios, riachos e linhas de água, conhecidas como galerias ripícolas. Essas zonas desempenham um papel fundamental na saúde dos ecossistemas aquáticos e na manutenção da qualidade da água.</p> <p>O objetivo principal desta medida é melhorar a saúde e a resiliência dos ecossistemas aquáticos por meio da reabilitação das galerias ripícolas. Isso envolve a restauração da vegetação nativa, controle da erosão das margens, proteção contra inundações e a promoção da biodiversidade.</p> <p>A reabilitação das galerias ripícolas abrange várias ações e estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restauração da Vegetação Nativa: Plantio de espécies vegetais nativas ao longo das margens para reestabelecer a vegetação ripícola, criando um ambiente propício para diversas formas de vida aquática e terrestre. • Controle de Erosão: Estratégias para prevenir a erosão das margens, como a instalação de estruturas de proteção, como gabiões, que reduzem o desgaste das margens pela ação da água. • Filtragem de Poluentes: A vegetação ripícola atua como uma barreira natural, filtrando poluentes e sedimentos antes que eles entrem nos corpos de água, melhorando a qualidade da água. • Habitat para a Vida Selvagem: A reabilitação das galerias ripícolas proporciona habitats naturais para diversas espécies de fauna, incluindo aves, insetos, anfíbios e peixes. • Proteção contra Inundações: A vegetação densa nas margens ajuda a dissipar a energia das águas de enchentes, reduzindo o impacto das inundações nas áreas circundantes. <p>A implementação da reabilitação das galerias ripícolas deve envolver o mapeamento de áreas a serem restauradas, seleção de espécies vegetais adequadas, plantio, controle de pragas e monitorização a longo prazo.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Reabilitar e restaurar as galerias ripícolas do Município de Paredes. 							
Metodologia de implementação							
<p>20. Mapeamento das galerias ripícolas e classificação de acordo com valor e risco;</p> <p>21. Definição de protocolos de intervenção nas galerias ripícolas, considerando a tipologia de espécies vegetais adequadas e formas de intervenção;</p> <p>22. Monitorização regular do estado das áreas identificadas.</p>							
Incidência territorial			Município				
Prioridade			10				
Serviços responsáveis			Divisão de Ambiente				

Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias. Externos: Área Metropolitana do Porto, APA.	
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil	
Prazo de execução	2024-2030	
Custo de investimento	€	
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de investimento; • Inexistência de histórico. 	
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +	
Indicador de realização		Meta
Percentagem de galerias ripícolas reabilitadas		60%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Georreferenciação, com informação do estado atual e medidas implementadas, das galerias ripícolas 	

Setor							
Setor nº 5	Recursos Hídricos						
Medida							
Medida nº 5.7	Restauro ecológico das linhas 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							
<p>A medida "Restauro ecológico das linhas de água" refere-se a uma abordagem de gestão ambiental que visa revitalizar e reabilitar os ecossistemas aquáticos e terrestres associados às margens de rios, córregos e riachos. O objetivo principal é restaurar as características naturais e a biodiversidade desses ambientes, promovendo a saúde dos ecossistemas e a resiliência climática.</p> <p>Com esta medida pretende-se restaurar a integridade ecológica das linhas de água por meio de ações que visam reconstruir os habitats naturais, melhorar a qualidade da água e fortalecer a função dos ecossistemas como fornecedores de serviços de ecossistemas.</p> <p>O restauro ecológico das linhas de água compreende uma série de ações interconectadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remoção de Barreiras Físicas: Eliminação ou modificação de obstáculos artificiais, como 							

barragens e diques, que prejudicam o fluxo natural da água e a migração de peixes.

- Revegetação: Plantio de vegetação nativa, incluindo árvores, arbustos e plantas aquáticas, para restabelecer a cobertura vegetal e as funções ecológicas nas margens e nas áreas alagadas.
- Controle de Erosão: Implementação de estratégias para prevenir a erosão das margens, como a instalação de revestimentos naturais ou a criação de estruturas para dissipação de energia da água.
- Restauração de Leitos Fluviais: Recriação ou redefinição dos leitos dos rios e cursos d'água para restaurar processos hidrológicos naturais e habitats aquáticos.
- Monitorização e Acompanhamento: Acompanhamento contínuo do progresso do restauro ecológico para avaliar a eficácia das ações e fazer ajustes conforme necessário.

Esta medida requer um trabalho contínuo e cuidadoso, colaboração entre especialistas e partes interessadas, além de recursos financeiros e humanos para implementação e monitorização constante e eficaz.

Objetivos

- Restaurar a integridade ecológica das linhas de água.

Metodologia de implementação

23. Mapeamento das linhas de água do Município de Paredes e classificação de acordo com valor e risco;
24. Definição de protocolos de intervenção nas linhas de água, privilegiando a colaboração com os cidadãos e especialistas reconhecidos;
25. Monitorização regular do estado das áreas identificadas.

Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias. Externos: Área Metropolitana do Porto, APA.
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de investimento; • Envolvimento ativo da comunidade; • Inexistência de histórico.
Fontes de Financiamento	Portugal 2030, Fundo Ambiental, Programa INTERREG, LIFE +
Indicador de realização	Meta
Percentagem de linhas de água restauradas	60%

Metodologia de monitorização

- Georreferenciação, com informação do estado atual e medidas implementadas, das linhas de água

Setor							
Setor nº 6	Saúde humana						
Medida							
Medida nº 6.1	Realização de ações de informação e sensibilização à população sobre as medidas de prevenção de doenças infecciosas transmitidas por pragas, alergias e exposição solar excessiva						
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							
<p>Com esta medida pretende-se abordar a importância da educação em saúde pública para prevenir riscos à saúde relacionados a doenças infecciosas, alergias e exposição solar excessiva. Estas ações visam capacitar a população com conhecimentos e práticas que minimizam esses riscos.</p> <p>O principal objetivo desta medida é informar e sensibilizar a população sobre as medidas preventivas que podem ser adotadas para reduzir a incidência de doenças transmitidas por (novas) pragas, alergias e os impactos da exposição solar excessiva. Isso contribui para proteger a saúde da comunidade e melhorar a capacidade de adaptação.</p> <p>As ações de informação e sensibilização envolvem uma série de estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campanhas de Consciencialização: Realização de campanhas de consciencialização por meio de mídias tradicionais e digitais, abordando os riscos e as medidas de prevenção relacionadas a pragas, alergias e exposição solar. • Distribuição de Materiais Educativos: Elaboração e distribuição de folhetos, cartazes e materiais educativos que destaquem práticas saudáveis e medidas preventivas. • Palestras e Workshops: Realização de palestras, seminários e workshops em escolas, comunidades e locais de trabalho para disseminar informações sobre prevenção. • Formação de Profissionais de Saúde: Capacitação de profissionais de saúde para fornecer informações precisas e orientações preventivas. • Eventos de Sensibilização: Organização de eventos comunitários que abordem temas de saúde pública e ofereçam oportunidades para interações diretas com especialistas. <p>A implementação requer cooperação entre organizações de saúde, educação e mídia, além do envolvimento ativo das comunidades. A continuidade das ações é crucial para garantir que a mensagem seja reforçada ao longo do tempo.</p>							
Objetivos							

<ul style="list-style-type: none"> Informar e sensibilizar a população sobre medidas preventivas. 	
Metodologia de implementação	
26. Identificação dos <i>stakeholders</i> locais relevantes e estabelecimento de protocolos de colaboração; 27. Definição de atividades multianuais e em articulação com parceiros; 28. Comunicação e organização das atividades; 29. Divulgação dos resultados obtidos.	
Incidência territorial	Município
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Unidade de Saúde
Parceiros	Internos: Divisão do Ambiente; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; Divisão de Educação; Unidade de Habitação, Rede e Desenvolvimento Social; Serviço Municipal de Proteção Civil, Setor de Comunicação Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, agrupamentos de escolas, organizações locais, media. Externos: Media.
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Envolvimento e motivação da comunidade e <i>stakeholders</i> relevantes.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de ações de divulgação, por ano	2
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Fichas de atividade

Setor							
Setor nº 6	Saúde humana						
Medida							
Medida nº 6.2	Criação de sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças						
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 "Criação de sistema de georreferenciação de identificação de vetores, agentes e doenças" envolve o desenvolvimento e a implementação de uma plataforma tecnológica que permite mapear, rastrear e analisar informações georreferenciadas sobre vetores (como mosquitos), agentes patogénicos e outras doenças transmitidas por estes. Este sistema permite ajudar a entender a distribuição geográfica e os padrões de propagação de doenças, contribuindo para uma resposta eficaz e preventiva.

O principal objetivo será de criar uma ferramenta de vigilância epidemiológica que forneça informações precisas e em tempo real sobre a presença e a disseminação de vetores, agentes patogénicos e doenças. Esta poderá auxiliar na prevenção, controle e mitigação de surtos de doenças infecciosas, bem como no alerta atempado à população.

O sistema de georreferenciação poderá abranger várias características e funcionalidades, tais como (mas não limitado a):

- Recolha de Dados Georreferenciados: Uso de tecnologias de recolha de dados, como GPS e dispositivos móveis, para registar informações de localização.
- Banco de Dados Centralizado: Armazenamento das informações recolhidas num banco de dados centralizado, permitindo análises abrangentes. Esta base de dados deve estar, tanto quanto possível, articulada com base de dados externas (atualizações frequentes).
- Mapeamento e Visualização: Plataforma de mapeamento que exhibe as informações georreferenciadas por meio de mapas interativos e de acesso público.
- Análise de Dados: Recursos de análise para identificar padrões, tendências e áreas de alto risco.
- Alertas e Notificações: Capacidade de gerar alertas automáticos quando há um aumento na incidência de doenças numa determinada área.

A implementação requer colaboração entre organizações de saúde, tecnologia e investigação. A segurança dos dados é fundamental para proteger informações sensíveis de saúde.

Objetivos	
	<ul style="list-style-type: none"> • Criar uma ferramenta de vigilância epidemiológica.
Metodologia de implementação	
	30. Aquisição, instalação e calibração dos equipamentos necessários; 31. Definição de protocolos de recolha, processamento e análise dos dados; 32. Formação do pessoal necessário; 33. Manutenção dos equipamentos e da rede.
Incidência territorial	Município
Prioridade	6
Serviços responsáveis	Unidade de Saúde

Parceiros	<p>Internos: Unidade de Sistemas de Informação Geográfica; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa</p> <p>Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, agrupamentos de escolas, organizações locais, media.</p> <p>Externos: APA, DGS.</p>	
Grau de dificuldade de Implementação	Médio	
Prazo de execução	2024-2025	
Custo de investimento	€€	
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento e motivação da comunidade e <i>stakeholders</i> relevantes; • Ferramenta com pouca visibilidade, portanto com necessidade de um apoio político e técnico inequívoco para o seu sucesso. 	
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental	
Indicador de realização		Meta
Criação de sistema adequado		Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema em funcionamento 	

Setor							
Setor nº 6	Saúde humana						
Medida							
Medida nº 6.3	Criação de sistema de monitorização de qualidade do ar na área urbana do município, inclusive nas áreas de maior tráfego rodoviário						
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							
<p>Esta medida foca-se na implantação de um sistema de recolha contínua de dados sobre a qualidade do ar nas áreas urbanas, com foco especial nas áreas com tráfego rodoviário intenso. Isto irá permitir avaliar a concentração de poluentes atmosféricos e adotar medidas para melhorar a qualidade do ar e proteger a saúde pública.</p> <p>O principal objetivo desta medida é disponibilizar informações atualizadas e precisas sobre a qualidade do ar urbano, especialmente nas áreas com alta concentração de tráfego rodoviário. Isto permite a identificação de riscos à saúde associados à poluição do ar e a ajudar a implementar estratégias de adaptação e melhoria da qualidade do ar.</p> <p>A criação de um sistema de monitorização de qualidade do ar pode envolver várias etapas e</p>							

elementos essenciais:

- Estações de Monitorização: Instalação de estações de medição estrategicamente localizadas em toda as áreas urbanas, incluindo áreas de tráfego rodoviário intenso.
- Sensores e Equipamentos: Utilização de sensores que medem concentrações de poluentes como dióxido de nitrogênio (NO₂), material particulado (PM_{2.5} e PM₁₀), ozônio (O₃) e monóxido de carbono (CO).
- Transmissão de Dados: Transferência dos dados recolhidos em tempo real para um banco de dados central ou plataforma online.
- Análise e Relatórios: Processamento dos dados para “alimentar” relatórios periódicos sobre a qualidade do ar, níveis de poluentes e tendências.
- Alertas e Avisos Públicos: Implementação de um sistema de alerta para informar o público quando os níveis de poluentes ultrapassarem limites seguros

O principal objetivo será de criar uma ferramenta de vigilância epidemiológica que forneça informações precisas e em tempo real sobre a presença e a disseminação de vetores, agentes patogénicos e doenças. Esta poderá auxiliar na prevenção, controle e mitigação de surtos de doenças infecciosas, bem como no alerta atempado à população.

Objetivos

- Disponibilizar informações atualizadas e precisas sobre a qualidade do ar urbano.

Metodologia de implementação

34. Aquisição, instalação e calibração dos equipamentos necessários;
35. Definição de protocolos de recolha, processamento e análise dos dados;
36. Formação do pessoal necessário;
37. Manutenção dos equipamentos e da rede.

Incidência territorial	Município
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Ambiente e Unidade de Sistemas de Informação Geográfica
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa, Unidade de Saúde e Serviço Municipal de Proteção Civil. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, agrupamentos de escolas, organizações locais, media. Externos: APA, DGS.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento e motivação da comunidade e <i>stakeholders</i> relevantes; • Ferramenta com pouca visibilidade, portanto com

	necessidade de um apoio político e técnico inequívoco para o seu sucesso.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Percentagem de cobertura do sistema de monitorização	100%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Área de cobertura do município

Setor							
Setor nº 7	Segurança de pessoas e bens						
Medida							
Medida nº 7.1	Revisão e adaptação do plano municipal de emergência para os riscos climáticos futuros						
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							
<p>Pretende-se com esta medida uma revisão detalhada e uma atualização do plano de emergência existente, que leve em consideração os riscos climáticos crescentes devido às mudanças climáticas. O objetivo é garantir que o plano esteja preparado para lidar eficazmente com emergências relacionadas a eventos climáticos extremos.</p> <p>Assim, o principal objetivo desta medida é garantir que o plano especial de emergência esteja adequadamente equipado para enfrentar os desafios adicionais apresentados pelas mudanças climáticas, incluindo inundações, tempestades, secas intensificadas e outros eventos extremos.</p> <p>A revisão e adaptação do plano especial de emergência abrange várias etapas e áreas de atuação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliação de Riscos Climáticos: Consideração pelos riscos identificados no âmbito do PMAC Município de Paredes. Atualização de Protocolos: Modificação e atualização dos procedimentos e protocolos existentes para integrar os desafios específicos apresentados por eventos climáticos extremos. Incorporação de Conhecimento Científico: Utilização de dados científicos atualizados para embasar as decisões e ações do plano de emergência. Definição de Responsabilidades: Designação clara de funções e responsabilidades para as equipas de resposta de emergência, agências governamentais e outras partes interessadas. Comunicação e Coordenação: Estabelecimento de mecanismos eficazes de comunicação e coordenação entre as partes envolvidas na resposta de emergência. Treinamento e Simulações: Realização de formação e simulações regulares para garantir que todas as partes estejam familiarizadas com os procedimentos de emergência. <p>A implementação requer a colaboração de agências governamentais, organizações de resposta a</p>							

emergências e especialistas em mudanças climáticas. A atualização contínua e a realização de revisões regulares garantem a relevância contínua do plano.	
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> Garantir que o plano especial de emergência está adequadamente equipado para enfrentar novos desafios impostos pelas alterações climáticas. 	
Metodologia de implementação	
38. Avaliação do plano atual; 39. Consulta a entidades da organização e externas (conselho científico e técnico); 40. Revisão do plano.	
Incidência territorial	Município
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Serviço Municipal de Proteção Civil de Paredes
Parceiros	<p>Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; Divisão de Polícia Municipal; Unidade de Proteção Florestal; Unidade de Habitação, Rede e Desenvolvimento Social; Outros organismos do Município de Paredes</p> <p>Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, agrupamentos de escolas, organizações locais, media.</p> <p>Externos: APA, DGS, Proteção Civil Distrital.</p>
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Formação e motivação dos <i>stakeholders</i> envolvidos.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Revisão do plano	Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Publicação do plano em Diário da República

Setor	
Setor nº 8	Ordenamento do território
Medida	
Medida nº 8.1	Promoção da permeabilização de áreas impermeáveis
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							
<p>Atendendo ao aumento do registo de fenómenos extremos resultantes das alterações climáticas, como fortes precipitações e aumento da temperatura, assim como a tendência de períodos mais prolongados de seca, as cidades devem tornar-se mais permeáveis. A permeabilização dos solos conduz, por um lado à minimização de ocorrências de cheias e inundações e diminuição do efeito de ilhas de calor, mas, acima de tudo restaura a recarga dos aquíferos subterrâneos, aumentando a disponibilidade hídrica urbana.</p> <p>Esta medida permite identificar e mapear as zonas urbanas onde devem ser garantidos índices de permeabilização apropriados, tornando possível assegurar uma taxa mínima de escoamento de água no território, diminuindo os impactos dos fenómenos de alterações climáticas.</p> <p>Algumas das ações que podem ser consideradas no âmbito desta medida podem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carta de impermeabilização do solo: para definição de áreas prioritárias de intervenção, e respetivo mapeamento em SIG; • Promoção da reconversão de áreas impermeabilizadas: identificação de zonas impermeabilizadas e com funções passíveis de reconversão (tais como parques de estacionamento ou praças sem zonas de infiltração); • Discriminação positiva: podem ser consideradas medidas a serem integradas nos IGT's locais que promovam uma menor área exterior altamente impermeabilizada. 							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar a disponibilidade hídrica do município; • Restaurar a recarga dos aquíferos subterrâneos; • Diminuir os efeitos de ondas de calor; • Minimizar os impactos das cheias e inundações. 							
Metodologia de implementação							
<ol style="list-style-type: none"> 41. Identificação da localização geográfica das zonas urbanas onde devem ser assegurados índices de permeabilização adequados; 42. Registo e mapeamento em SIG; 43. Priorização das zonas de intervenção; 44. Monitorização e manutenção do Mapeamento. 							
Incidência territorial			Zonas urbanas no município				
Prioridade			8				
Serviços responsáveis			Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística e Unidade de Sistemas de Informação Geográfica				

Parceiros	<p>Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; Divisão de Polícia Municipal; Unidade de Proteção Florestal; Serviço Municipal de Proteção Civil; Outros organismos do Município de Paredes</p> <p>Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, organizações locais, media.</p> <p>Externos: APA.</p>	
Grau de dificuldade de Implementação	Elevado	
Prazo de execução	2024-2030	
Custo de investimento	€€€€	
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Alterações nos índices de construção nos IGT's locais podem ser mal interpretados pela população; Projetos de reconversão podem representar um custo elevado e com pouca aceitação pública. 	
Fontes de Financiamento	Portugal2030, PRR, Fundo Ambiental	
Indicador de realização		Meta
Percentagem de novas áreas permeáveis, por ano		10%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Atualização do índice de permeabilização 	

Setor							
Setor nº 8	Ordenamento do território						
Medida							
Medida nº 8.2	Promoção de soluções de arrefecimento evaporativo em espaços verdes e espaços públicos abertos						
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							
<p>A medida "Promoção de soluções de arrefecimento evaporativo em espaços verdes e espaços públicos abertos" foca em adotar estratégias que utilizem o princípio do arrefecimento evaporativo para criar ambientes mais frescos e confortáveis em áreas urbanas. A utilização eficiente de recursos naturais para reduzir o calor nas cidades pode ser efetivada através de soluções de baixo custo e com bom retorno, podendo ainda contribuir para melhorar a qualidade do ar e proporcionar um ambiente mais agradável para os residentes.</p> <p>A promoção de soluções de arrefecimento evaporativo pode envolver uma série de ações e</p>							

estratégias, tais como (mas não limitado a):

- Infraestruturas Verdes: Integração de elementos de arrefecimento evaporativo em espaços verdes, como parques, jardins e praças, através do plantio de árvores e vegetação densa.
- Fontes de Água: Instalação de fontes de água, como fontes ornamentais e espelhos de água, que permitam a evaporação natural e o arrefecimento do ar.
- Telhados e Paredes Verdes: Promoção do uso de telhados e paredes verdes que, além de fornecerem sombra, permitem a evaporação da água das plantas.
- Pavimentos Permeáveis: Uso de pavimentos permeáveis que possam reter alguma da água para permitir a sua evaporação mais tarde, contribuindo para o arrefecimento local.
- Sistemas de Nebulização: Instalação de sistemas de nebulização de água em áreas públicas para criar uma névoa fina que arrefece o ar ao evaporar.

A implementação requer cooperação entre autoridades locais, urbanistas, arquitetos paisagistas e comunidades. O planeamento eficaz, a manutenção regular e a consciencialização pública são essenciais para a sustentabilidade deste tipo de soluções.

Objetivos

- Reduzir efeito ilha de calor nas zonas urbanas mais densas;
- Diminuir os efeitos de ondas de calor.

Metodologia de implementação

45. Identificação de zonas críticas.
46. Inclusão de medidas de promoção de soluções de arrefecimento evaporativo nos IGT's locais e nos regulamentos municipais
47. Divulgação das soluções implementadas

Incidência territorial	Zonas urbanas no município
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; Divisão de ambiente e Unidade de Proteção Florestal Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, organizações locais, media. Externos: APA.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada necessidade de manutenção de alguns dos tipos de soluções. • Preço mais elevado de algumas soluções mais estruturais (tais como: materiais dos pavimentos)
Fontes de Financiamento	Portugal2030, PRR, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta

Integração de novas medidas nos IGTs	Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Publicação em Diário da República

Setor							
Setor nº 8	Ordenamento do território						
Medida							
Medida nº 8.3	Condicionar a construção na proximidade das linhas de água e minimizar a impermeabilização do solo e promover o seu restauro ecológico						
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							
<p>Esta medida visa controlar o desenvolvimento urbano próximo a corpos de água, minimizando a impermeabilização do solo e promovendo o restauro ecológico das áreas afetadas. O objetivo principal desta medida é estabelecer regulamentos e diretrizes que restrinjam a construção em áreas próximas a linhas de água, além de incentivar a adoção de práticas de gestão do solo que reduzam a impermeabilização e favoreçam o restauro ecológico.</p> <p>A medida de condicionamento da construção e restauro ecológico do solo inclui várias estratégias e ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zonas de Proteção de Linhas de Água: Definição de zonas de proteção específicas ao redor das linhas de água, onde atividades de construção devem ser limitadas para evitar impactos negativos. Restrições Urbanísticas: Adoção de regulamentos urbanísticos que estabeleçam restrições claras para o desenvolvimento em áreas sensíveis próximas a corpos de água. Práticas de Drenagem Sustentável: Incentivo ao uso de práticas de drenagem sustentável, como telhados verdes, permeáveis e bacias de retenção, para minimizar a impermeabilização do solo. Revegetação e Restauração: Promoção do plantio de vegetação nativa nas áreas afetadas para melhorar a absorção de água, prevenir a erosão e restaurar a biodiversidade. Monitorização e Fiscalização: Implementação de sistemas de monitorização e fiscalização para garantir o cumprimento das regulamentações e a eficácia das medidas. <p>A implementação exige a colaboração entre órgãos de planeamento urbano, agências ambientais e comunidades locais. A consciencialização pública e a educação sobre os benefícios do restauro ecológico são essenciais para a sustentabilidade da implementação das medidas.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> Introduzir medidas de proteção às linhas de água nos IGT's; Introduzir medidas de valorização ecológica nos IGT's. 							
Metodologia de implementação							
48. Identificação de zonas críticas.							

49. Inclusão de medidas de proteção às linhas de água e de valorização nos IGT's locais e nos regulamentos municipais. 50. Divulgação das soluções implementadas.	
Incidência territorial	Município
Prioridade	10
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; Divisão da Polícia Municipal Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, organizações locais, media. Externos: APA, CCDR-Norte.
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Áreas em zonas sensíveis com conflito de usos funcionais. Impactos lentos e pouco visíveis.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Integração de novas medidas nos IGTs	Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Publicação em Diário da República

Setor							
Setor nº 8	Ordenamento do território						
Medida							
Medida nº 8.4	Criação e manutenção de corredores de ventilação natural						
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							
<p>Esta medida incide nas potenciais estratégias de planeamento urbano que favoreçam a circulação de ventilação natural em áreas urbanas. Isto é especialmente importante para a mitigação do efeito do aumento das temperaturas urbanas e melhorar a qualidade do ar.</p> <p>A implementação de corredores de ventilação natural envolve várias etapas e estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificação de Áreas Estratégicas: Identificação de áreas urbanas onde a criação de 							

corredores de ventilação natural é mais benéfica, tendo em consideração padrões de vento, uso do solo e densidade populacional.

- Planeamento Urbano Sensível ao Clima: Integração de conceitos de design urbano que facilitem a circulação de ar, como orientação de ruas e edifícios para otimizar a ventilação.
- Preservação de Espaços Abertos: Preservação ou criação de espaços verdes e áreas abertas que atuem como canais para o fluxo de ar.
- Regulamentação: Regulamentação para limitar a altura de edifícios em certas áreas, permitindo que o ar circule livremente.
- Manutenção de Corredores: Implementação de medidas para garantir a manutenção contínua dos corredores de ventilação, como restrições ao crescimento de edifícios ou vegetação excessivamente densa.

A implementação exige coordenação entre planeadores urbanos, autoridades municipais e comunidades. A sensibilização pública sobre os benefícios dos corredores de ventilação natural também é importante para garantir o apoio contínuo.

Objetivos

- Introduzir medidas de ventilação natural nos IGT's.

Metodologia de implementação

51. Identificação de zonas críticas.
52. Inclusão de medidas de ventilação natural nos IGT's locais e nos regulamentos municipais.
53. Divulgação das soluções implementadas.

Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; Divisão de Ambiente. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, organizações locais, media. Externos: APA, CCDR-Norte.
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas em zonas sensíveis com conflito de usos funcionais. • Impactos lentos e pouco visíveis.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Integração de novas medidas nos IGTs	Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Publicação em Diário da República

Setor							
Setor nº 9	Edifícios						
Medida							
Medida nº 9.1	Implementação de sistemas de incentivos a estratégias de adaptação (e de eficiência energética) 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							
<p>A medida "Implementação de sistemas de incentivos a estratégias de adaptação (e de eficiência energética) nos edifícios" visa promover a adoção de práticas de adaptação às mudanças climáticas e melhorias na eficiência energética em edifícios por meio de sistemas de incentivos financeiros e regulatórios. O principal objetivo desta medida é criar incentivos que estimulem a implementar estratégias de adaptação climática e eficiência energética em edifícios, contribuindo para a resiliência urbana e a redução das emissões de gases de efeito estufa.</p> <p>A implementação de sistemas de incentivos a estratégias de adaptação e eficiência energética em edifícios envolve diversas estratégias possíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros: Oferta de subsídios, descontos fiscais ou créditos para investimentos em adaptação e melhorias energéticas nos edifícios. • 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"). <p>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.</p>							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Reforçar os sistemas de incentivos de adaptação energética nos edifícios. 							
Metodologia de implementação							
54. Identificação de prioridades e oportunidades financeiras/fiscais que possibilitem a alavancagem das medidas de incentivo no Município de Paredes (apoios europeus, PRR,							

entre outros).	
55. Desenvolvimento de protocolos de colaboração com entidades regionais com competências no setor de construção e energético.	
56. Implementação da One-Stop-Shop de Paredes.	
57. Divulgação das soluções implementadas.	
Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística; Divisão de Gestão de Obras Municipais
Parceiros	Internos: Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; Setor de Comunicação. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, media. Externos: APA, ADENE, AdEPorto.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Desconhecimento generalizado dos benefícios deste tipo de soluções. Custos elevados de implementação das soluções para os privados.
Fontes de Financiamento	PT2030, PRR, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de intervenções, por ano	6
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Registo de intervenções em edifícios através do sistema de incentivos criados

Setor							
Setor nº 9	Edifícios						
Medida							
Medida nº 9.2	Criação de plano de identificação do edificado mais vulnerável aos impactes associados 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 pretende identificar os edifícios mais suscetíveis aos efeitos das mudanças climáticas,							

permitindo uma abordagem proativa para a adaptação e mitigação dos riscos climáticos. O objetivo central desta medida é criar um plano estratégico para avaliar e identificar o edificado que está mais vulnerável aos impactos das alterações climáticas, de modo a tomar ações preventivas.

A criação do plano de identificação de edifícios vulneráveis envolve várias etapas e estratégias:

- **Avaliação de Vulnerabilidades:** Realização de uma análise abrangente para identificar os edifícios mais suscetíveis aos impactos climáticos, tendo em consideração fatores como localização, idade, construção e sistemas.
- **Definição de Critérios:** Definição de critérios claros para avaliar a vulnerabilidade dos edifícios, considerando os diferentes riscos climáticos previstos no presente PMAC Município de Paredes.
- **Recolha de Dados:** Reunião de dados sobre edifícios, incluindo informações sobre construção, uso, condição e outros fatores relevantes.
- **Classificação de Riscos:** Classificação dos edifícios com base na avaliação de vulnerabilidade, identificando aqueles que necessitam de atenção prioritária.
- **Desenvolvimento de Estratégias:** Formulação de estratégias específicas para cada categoria de edifícios vulneráveis, abordando medidas de adaptação, melhorias na eficiência energética e reforço estrutural.

Objetivos

- Criar um plano de identificação do edificado vulnerável.

Metodologia de implementação

58. Desenvolvimento de metodologia e classificação de avaliação das vulnerabilidades
59. Trabalho de campo para levantamento do edificado vulnerável.
60. Registo em base de dados centralizada e integrada.
61. Publicação do plano.

Incidência territorial	Município
Prioridade	7
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, media. Externos: APA, ADENE, AdEPorto.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso à propriedade/dados do edificado. • Desconhecimento de trabalhos anteriores.
Fontes de Financiamento	PT2030, PRR, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta

Publicação do plano	Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Publicação em Diário da República

Setor							
Setor nº 9	Edifícios						
Medida							
Medida nº 9.3	Promoção de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em 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							
<p>A medida "Promoção de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios" tem o objetivo de incentivar a implementação de sistemas que capturem e reutilizem a água da chuva em edifícios, contribuindo para a conservação dos recursos hídricos e a eficiência no consumo de água. O objetivo central desta medida é promover uma prática sustentável que reduz o consumo de água potável e minimiza o impacto do esgotamento dos recursos hídricos.</p> <p>A promoção de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios envolve várias etapas e estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Divulgação e Consciencialização: Realização de campanhas de consciencialização para informar sobre os benefícios dos sistemas de aproveitamento de águas pluviais. • Incentivos Financeiros: Desenho de incentivos financeiros, como subsídios ou descontos fiscais, para a instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais. • Regulamentações Favoráveis: Definição de regulamentações que incentivem a instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em novas construções e reformas. • Projeto e Instalação: Desenvolvimento de projetos adequados e instalação de sistemas que recolham e armazenam água pluvial para reutilização em atividades não potáveis, como irrigação e descargas sanitárias. • Manutenção e Monitoramento: Definição de diretrizes para a manutenção adequada dos sistemas de aproveitamento de águas pluviais e monitorização do seu desempenho. 							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Reforçar os sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios. 							
Metodologia de implementação							
<p>62. Identificação de prioridades e oportunidades financeiras/fiscais que possibilitem a alavancagem das medidas de incentivo no Município de Paredes (apoios europeus, PRR, entre outros).</p> <p>63. Desenvolvimento de protocolos de colaboração com entidades regionais com competências no setor de construção e hídrico.</p> <p>64. Implementação da One-Stop-Shop de Paredes.</p> <p>65. Divulgação das soluções implementadas.</p>							

Incidência territorial	Município
Prioridade	8
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa; SMAS de Paredes e outros organismos do Município. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, media. Externos: APA, ADENE, AdEPorto.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Desconhecimento generalizado dos benefícios deste tipo de soluções. Custos elevados de implementação das soluções para os privados.
Fontes de Financiamento	PT2030, PRR, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de novas instalações, por ano	6
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Registo de intervenções em edifícios através do sistema de incentivos criados

Setor							
Setor nº 9	Edifícios						
Medida							
Medida nº 9.4	Promoção de incentivos à implementação de jardins verticais e coberturas 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							
<p>Com esta medida pretende-se estimular a integração de elementos de vegetação em edifícios através de jardins verticais e coberturas verdes. O objetivo principal desta medida é incentivar e facilitar a adoção de jardins verticais e coberturas verdes em edifícios, por meio de incentivos financeiros e regulatórios, com o intuito de promover a sustentabilidade urbana e a qualidade de vida.</p> <p>A implementação desta medida pode contemplar várias estratégias e ações:</p>							

- Divulgação e Educação: Realização de campanhas de consciencialização para destacar os benefícios dos jardins verticais e coberturas verdes em termos de sustentabilidade, bem-estar e estética.
- Incentivos Financeiros: Oferta de subsídios, créditos fiscais ou financiamentos com taxas reduzidas para quem opte por implementar jardins verticais e coberturas verdes.
- Regulamentações Favoráveis: Desenvolvimento de regulamentos municipais que facilitem a implementação de jardins verticais e coberturas verdes.
- Assessoria Técnica: Disponibilização de assistência técnica para projetar e implementar jardins verticais e coberturas verdes de forma eficaz.

Objetivos

- Criar incentivos para a implementação de jardins verticais e coberturas verdes.

Metodologia de implementação

66. Identificação de prioridades e oportunidades financeiras/fiscais que possibilitem a alavancagem das medidas de incentivo no Município de Paredes (apoios europeus, PRR, entre outros).
67. Desenvolvimento de protocolos de colaboração com entidades regionais com competências no setor de construção e hídrico.
68. Implementação da One-Stop-Shop de Paredes.
69. Divulgação das soluções implementadas.

Incidência territorial	Município
Prioridade	5
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, media. Externos: APA, ADENE, AdEPorto.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Desconhecimento generalizado dos benefícios deste tipo de soluções. • Custos elevados de implementação das soluções para os privados.
Fontes de Financiamento	PT2030, PRR, Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de novas instalações, por ano	1
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo de intervenções em edifícios através do sistema de incentivos criados

Setor

Setor nº 10	Economia						
Medida							
Medida nº 10.1	Elaboração de estudo de impactos e oportunidades relativas às alterações climáticas no território e respetiva 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							
<p>A medida "Elaboração de estudo de impactos e oportunidades relativas às alterações climáticas no território e respetiva adaptação" visa avaliar de forma abrangente como as mudanças climáticas afetarão uma determinada região, identificando riscos, desafios e oportunidades para desenvolver estratégias de adaptação eficazes. O objetivo central desta medida é fornecer uma análise detalhada dos impactos potenciais das mudanças climáticas na região, considerando não apenas os riscos, mas também as oportunidades para implementar medidas de adaptação que fortaleçam a resiliência económica e social.</p> <p>A implementação desta medida poderá considerar as seguintes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integração dos Riscos Climáticos: Consideração dos riscos climáticos identificados neste documento. • Identificação de Setores Afetados: Análise dos setores económicos, infraestruturas e serviços públicos que serão mais impactados pelas mudanças climáticas. • Análise de Vulnerabilidades: Avaliação da vulnerabilidade de comunidades, economia e ecossistemas às mudanças climáticas, considerando aspetos socioeconómicos e geográficos. • Identificação de Oportunidades: Identificação de oportunidades para a adoção de práticas económicas e sociais mais resilientes. • Desenvolvimento de Estratégias de Adaptação: Formulação de estratégias de adaptação que considerem os riscos identificados e capitalizem as oportunidades, com foco na resiliência. 							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Criar estudo de impactos e oportunidades económicas. 							
Metodologia de implementação							
<p>70. Análise integrada entre os riscos climáticos e setores socioeconómicos.</p> <p>71. Análise de riscos e vulnerabilidades.</p> <p>72. Identificação das oportunidades e estratégias de adaptação.</p> <p>73. Publicação e divulgação do estudo.</p>							
Incidência territorial				Município			
Prioridade				6			
Serviços responsáveis				Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística			

Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais; Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, organizações locais, media. Externos: CCDR-Norte.	
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil	
Prazo de execução	2024-2025	
Custo de investimento	€	
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Pouco conhecimento sobre o impacto das alterações climáticas em alguns setores socioeconómicos. 	
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental	
Indicador de realização		Meta
Publicação do estudo		Sim
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Publicação do estudo no site do Município 	

Setor							
Setor nº 11	Energia						
Medida							
Medida nº 11.1	Promoção de boas práticas de eficiência energética						
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							
<p>Esta medida é complementar à medida 9.1 (em edifícios), contudo pretende incentivar a adoção de práticas que reduzam o consumo de energia em todos os setores, contribuindo para a sustentabilidade energética, a redução das emissões de gases de efeito estufa e a economia de recursos.</p> <p>A promoção de boas práticas de eficiência energética abrange diversas estratégias e ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> Campanhas de Consciencialização: Realização de campanhas de consciencialização pública para educar sobre a importância da eficiência energética e seus benefícios. Treino e Capacitação: Criação de programas de treino para empresas e cidadãos, visando desenvolver habilidades para a implementação de práticas eficientes. Informação e Educação: Criação de informações sobre técnicas, tecnologias e comportamentos que podem melhorar a eficiência energética. Demonstração de Tecnologias: Organização de eventos e exposições para mostrar tecnologias e práticas de eficiência energética na prática. 							

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> Promover boas práticas de eficiência energética. 	
Metodologia de implementação	
74. Identificação de boas práticas de eficiência energética. 75. Identificação e estabelecimento de protocolos de cooperação com <i>stakeholders</i> no município. 76. Desenvolvimento de conteúdo específico para as necessidades identificadas e treino. 77. Desenvolvimento de manual de boas práticas. 78. Divulgação de ações de divulgação.	
Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Planeamento e Gestão Urbanística
Parceiros	Internos: Divisão de Gestão de Obras Municipais. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias, media. Externos: APA, ADENE, AdEPorto.
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> Capacidade de motivação para estabelecimento de protocolos de colaboração.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de ações de divulgação, por ano	6
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> Registo de ações de divulgação

Setor							
Setor nº 12	Transportes e Comunicações						
Medida							
Medida nº 12.1	Promoção do transporte público						
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 tem como objetivo incentivar a utilização do transporte coletivo como uma alternativa viável e sustentável para a mobilidade dentro de Paredes e para fora do município, visando reduzir o congestionamento do tráfego, melhorar a qualidade do ar e reduzir as emissões de poluentes. O							

objetivo central desta medida é aumentar a participação do transporte público, proporcionando aos cidadãos uma alternativa eficiente, acessível e ambientalmente amigável ao uso de veículos particulares.

A promoção do transporte público pode contemplar diversas estratégias e ações:

- Investimento em Infraestrutura: Melhoria e expansão da infraestrutura de transporte público.
- Melhoria da Qualidade: Contribuir para a qualidade dos serviços de transporte público, incluindo pontualidade, acesso a informação em tempo real, conforto e segurança para atrair mais passageiros.
- Integração Modal: Implementação de sistemas de integração de modos de transporte público.
- Tarifas Acessíveis: Incentivos financeiros para usuários frequentes e populações mais fragilizadas.
- Campanhas de Consciencialização: Realização de campanhas para consciencializar a população sobre os benefícios do transporte público em termos de sustentabilidade.

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Promover utilização do sistema de transportes públicos. 	
Metodologia de implementação	
79. Identificação e estabelecimento de protocolos de cooperação com <i>stakeholders</i> no município e na região. 80. Desenvolvimento de conteúdo específico para as necessidades identificadas e divulgação. 81. Protocolos de cooperação com os principais <i>stakeholders</i> identificados. 82. Divulgação de ações de divulgação.	
Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Gestão de Obras Municipais
Parceiros	Internos: Unidade de Sistemas de Informação Geográfica. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias. Externos: CCDR-Norte, AMP, IMT.
Grau de dificuldade de Implementação	Fácil
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersão urbanística excessiva leva a perceção ao uso de veículos particulares como uma necessidade básica. • Capacidade de motivação para estabelecimento de protocolos de colaboração.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de ações de divulgação, por ano	6
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo de ações de divulgação

Setor							
Setor nº 12	Transportes e Comunicações						
Medida							
Medida nº 12.2	Promoção dos modos suaves						
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							
<p>Esta medida tem como objetivo promover e melhorar a utilização de meios de locomoção não motorizados, como caminhada e ciclismo, como opções viáveis e saudáveis de mobilidade urbana, visando reduzir o tráfego, melhorar a qualidade do ar e promover um estilo de vida mais ativo. Pretende-se ainda fomentar o uso dos modos suaves de transporte, tornando-os mais atraentes e seguros para os cidadãos.</p> <p>A promoção dos modos suaves de transporte poderá incluir diversas estratégias e ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura Ciclística e Pedonal: Reforço da infraestrutura para peões e ciclistas, como ciclovias, calçadas amplas e zonas compartilhadas, com prioridade aos utilizadores de modos suaves. • Campanhas de Consciencialização: Realização de campanhas para incentivar os cidadãos a adotar os modos suaves de transporte e destacar os benefícios para a saúde e o meio ambiente. • Bicicletários e Estacionamento: Disponibilização de infraestrutura segura para estacionar bicicletas e outros meios de transporte pessoais. • Integração com o Transporte Público: Integração eficiente entre modos suaves e transporte público, permitindo que os cidadãos combinem diferentes formas de locomoção. • Priorização do Espaço Público: Alocação de mais espaço público para pedestres e ciclistas em detrimento do espaço para veículos motorizados. Reforço da segurança viária aos utilizadores dos modos suaves, através da criação de soluções de design urbano que privilegiem a redução da velocidade dos transportes particulares e motorizados (tais como, lombas dissuasoras de velocidade, redução de caudal de tráfego, evitar troços viários propícios a aceleração dos veículos motorizados, entre outros) 							
Objetivos							
<ul style="list-style-type: none"> • Promover utilização de modos de transporte suave. 							
Metodologia de implementação							
<p>83. Identificação e estabelecimento de protocolos de cooperação com <i>stakeholders</i> no município e na região.</p> <p>84. Desenvolvimento de conteúdo específico para as necessidades identificadas e divulgação.</p> <p>85. Protocolos de cooperação com os principais <i>stakeholders</i> identificados.</p> <p>86. Divulgação de ações de divulgação.</p>							

Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Divisão de Gestão de Obras Municipais
Parceiros	Internos: Unidade de Sistemas de Informação Geográfica; Divisão da Educação; Unidade de Gestão de Pavilhões e da Promoção da Atividade Física e Saúde. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias. Externos: CCDR-Norte, AMP, IMT.
Grau de dificuldade de Implementação	Elevado
Prazo de execução	2024-2030
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersão urbanística excessiva leva a perceção ao uso de veículos particulares e motorizados como uma necessidade básica. • Capacidade de motivação para estabelecimento de protocolos de colaboração.
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Número de ações de divulgação, por ano	6
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Registo de ações de divulgação

Setor							
Setor nº 12	Transportes e Comunicações						
Medida							
Medida nº 12.3	Gestão dos consumos da frota 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							
<p>A medida "Gestão dos consumos da frota municipal" visa melhorar a eficiência energética e ambiental da frota de veículos pertencente ao Município de Paredes, reduzindo os consumos de combustível, as emissões de poluentes e os custos operacionais. O objetivo central desta medida é otimizar a gestão dos veículos municipais, adotando práticas e tecnologias que reduzam o consumo de combustível e as emissões poluentes, contribuindo para a sustentabilidade e o bom exemplo de liderança ambiental.</p> <p>A gestão dos consumos da frota municipal poderá compreender as seguintes estratégias e ações:</p>							

- Monitorização e Telemetria: Uso de sistemas de monitorização e telemetria integrados para acompanhar o uso dos veículos, recolher dados de desempenho e identificar áreas de melhoria.
- Manutenção Preventiva: Implementação de programas de manutenção preventiva regular para garantir que os veículos estejam sempre em boas condições de funcionamento e com consumo otimizado.
- Treino dos Motoristas: Treino para os motoristas sobre técnicas de condução eficiente que reduzam o consumo de combustível.
- Frota Eficiente: Substituição gradual de veículos menos eficientes por modelos mais recentes e mais eficientes em termos de uso de combustível e emissões.
- Alternativas de Combustível: Exploração de alternativas de combustível mais limpo e eficiente, como veículos elétricos, a hidrogénio verde ou outras tecnologias a serem desenvolvidas.

Objetivos

- Melhorar a gestão dos consumos da frota municipal de forma mais integrada.

Metodologia de implementação

87. Aquisição de equipamentos de telemetria e de monitorização das performances de consumo e utilização da frota municipal.
88. Recolha e integração dos dados em base de dados centralizada e capacitada para a informação, em tempo real, das melhores soluções para otimização dos consumos.
89. Estabelecimento de protocolos para a substituição gradual da frota por veículos mais eficientes e abate dos veículos.

Incidência territorial	Município
Prioridade	9
Serviços responsáveis	Unidade de Gestão dos Equipamentos
Parceiros	Internos: Unidade de Gestão de Informação e Modernização Administrativa. Municipais: Juntas de Freguesia e Uniões de Freguesias. Externos: CCDR-Norte, AMP, IMT.
Grau de dificuldade de Implementação	Médio
Prazo de execução	2024-2025
Custo de investimento	€€€
Condicionantes e constrangimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta disponível e preços de aquisição de veículos com combustíveis mais verdes
Fontes de Financiamento	Fundo Ambiental
Indicador de realização	Meta
Percentagem de veículos da frota integrados em sistema de gestão	100%
Metodologia de monitorização	<ul style="list-style-type: none"> • Inventário da frota municipal