

Porto.

Plano Municipal de Ação Climática do Porto 2030

[Versão Preliminar para Consulta Pública | 08.04.2025]



Ficha técnica

Coordenação e conteúdos

Município do Porto - Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental

Iolanda Rocha

Manuel Semedo

Marta Pinto

Nuno Morais

Pedro Pombeiro

Empresa Municipal de Ambiente do Porto, E.M., S.A. – Direção para a Neutralidade Carbónica do Porto

Daniel Freitas

Susana Alves

Ana Rita Barros

Agência de Energia do Porto

Ana Pereira

Ana Silva

Inês Reis

Rui Pimenta

Sílvia Sousa

Simbiente – Engenharia e Gestão Ambiental

Sérgio Costa

Susana Fernandes

Conceção e execução gráfica

Penguin Proposal

O presente documento contou com a colaboração das várias Unidades Orgânicas, Empresas Municipais e Entidades Participadas do Município do Porto, conforme detalhado na Participação Técnica.

Índice

Índice de figuras	5
Índice de tabelas	7
Acrónimos.....	8
Prefácio	9
Sumário Executivo	10
Visão Estratégica 2030	11
Processo metodológico para elaboração do presente plano.....	12
1.1 O desafio das alterações climáticas	14
1.2 Contexto europeu.....	15
1.3 Contexto nacional	17
1.4 Contexto local.....	19
2.1 Caracterização geral.....	21
2.2 Caracterização socioeconómica	22
2.3 Caracterização territorial.....	25
3.1 Clima da cidade.....	28
3.2 Projeções e cenários climáticos.....	35
3.3 Vulnerabilidades	39
3.4 Eventos climáticos e áreas críticas.....	42
3.4.1 Calor extremo (Temperaturas elevadas / Ondas de calor)	43
3.4.2 Frio Extremo (Baixas temperaturas / Ondas de frio).....	46
3.4.3 Tempestades	47
3.4.4 Secas.....	49
3.4.5 Cheias fluviais (precipitação intensa).....	50
3.4.6 Inundações urbanas (precipitação intensa)	51
3.4.7 Movimentos de Massa	52
3.4.8 Galgamentos Costeiros	53
3.4.9 Erosão Costeira.....	54
3.5 Impactos climáticos	56
3.6 Avaliação de Riscos	68
3.7 Avaliação da implementação da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Porto	73
3.8 Objetivos e metas de adaptação para 2030	81
3.9 Ações de adaptação	85
3.9.1 Estratégia de adaptação	85

3.9.2	Programa de medidas	86
3.10	Co-benefícios expectáveis	102
4.1	Matriz energética	111
4.2	Evolução das emissões de GEE	118
4.3	Avaliação à execução do PAES 2030	119
4.4	Ações de mitigação implementadas	120
4.5	Objetivos de mitigação 2030.....	124
4.6	Ações de mitigação 2030.....	128
4.7	Compensação de emissões	166
4.8	Impactos e co benefícios	168
6.1	Síntese de investimento.....	184
6.1.1	Investimento na Adaptação	185
6.1.2	Investimento na Mitigação	186
6.2	Instrumentos disponíveis.....	190
6.3	Riscos e barreiras ao investimento	192
7.1	Oportunidades	195
7.2	Barreiras e desafios	199
9.1	Indicadores relativos à adaptação.....	209
9.2	Indicadores relativos à mitigação	212
9.3	Modelo de acompanhamento.....	214
10.1	No caso da adaptação.....	215
10.2	No caso da mitigação.....	216
10.2.1	Pacto do Porto para o Clima.....	216
10.2.2	Modelo de governança na área da mitigação.....	217
11.1	Participação técnica	222
11.1.1	Componente da Adaptação	222
11.1.2	Componente da Mitigação	225
11.1.3	Apresentação aos técnicos.....	230
11.2	Participação cidadã	231
	Anexos	1
	Anexo I - Pressupostos Metodológicos.....	2
	Anexo II - Emissões de GEE.....	1
	Anexo III - Indicadores de monitorização.....	1

Índice de figuras

- Figura 1. Metas do Pacto Ecológico Europeu.* 16
- Figura 2. Metas nacionais de descarbonização até 2050.* 17
- Figura 3. Enquadramento do Município do Porto.* 21
- Figura 4. Evolução da população residente no Município do Porto. (Fonte: INE, Censos 1981, 1991, 2001, 2011 e 2021).* 23
- Figura 5. Proporção da população residente que entra na cidade (movimentos pendulares) (INE, 2021).* 24
- Figura 6. Proporção de população empregada por setor de atividade e por área territorial (INE, 2021).* 25
- Figura 7. Qualificação do uso do solo, conforme PDM Porto.* 26
- Figura 8. Espaços naturais e espaços verdes urbanos da cidade do Porto (Fonte: Suporte Biofísico e Ambiente, 2018)* 27
- Figura 9. Temperatura média, mínima e máxima anual no Porto, medida na Serra do Pilar entre 1901 e 2007* 29
- Figura 10. Histórico da acumulação de precipitação no ano hidrológico (Fonte: PVRLA, 2022).* 30
- Figura 11. Representação da projeção da anomalia da temperatura máxima (média anual) para dois cenários climáticos, até ao final do século (Fonte: Dados do Portal do Clima para a cidade do Porto).* 36
- Figura 12. Representação da projeção da anomalia da precipitação (média anual) para dois cenários climáticos, até ao final do século (Fonte: Dados do Portal do Clima para a cidade do Porto).* 37
- Figura 13. Representação das projeções medianas da subida global e regional do nível do mar, relativamente a uma base de referência 1995-2014 (Fox-Kemper et al., 2021).* 39
- Figura 14. Áreas críticas em função do desconforto bioclimático (calor extremo) no verão (nada críticas [cores mais claras] a extremamente críticas [cores mais escuras]) (Monteiro et al., 2022).* 45
- Figura 15. Áreas críticas em função do desconforto bioclimático (frio extremo) no inverno (nada críticas [cores mais claras] a extremamente críticas [cores mais escuras]) (Monteiro et al., 2022).* 47
- Figura 16. Áreas críticas em função da exposição aos impactos de tempestades ou outros fenómenos associados, adaptado do PDM Porto.* 49
- Figura 17. Áreas críticas em função dos impactos associados a fenómenos de seca, adaptado do PDM Porto.* 49
- Figura 18. Áreas críticas em função dos impactos de fenómenos de cheias fluviais, adaptado do PDM Porto.* 50
- Figura 19. Registo de ocorrências relacionadas com inundações urbanas entre 2018 e 2023, conforme dados do Regimento de Sapadores Bombeiros.* 51
- Figura 20. Densidade de ocorrências de inundações urbanas (dados 2018 e 2023), conforme dados do Regimento de Sapadores Bombeiros.* 52
- Figura 21. Áreas críticas em função dos impactos de fenómenos relacionados com movimentos de massa, adaptado do PDM Porto.* 53
- Figura 22. Áreas críticas em função da ocorrência de fenómenos relacionados com galgamentos costeiros, adaptado do PDM Porto.* 54

<i>Figura 23. Esquema da deriva sedimentar entre o Porto de Leixões e o estuário do rio Douro (Fonte: Soares de Carvalho et al., 2006).</i>	55
<i>Figura 24. Faixas de salvaguarda à erosão costeira, adaptada da Carta de Riscos Naturais, PDM Porto.</i>	56
<i>Figura 25. Matrizes de risco com a prioridade para os riscos climáticos definidos para o município do Porto, e por período de referência, presente, 2041-2070 e 2071-2100.</i>	70
<i>Figura 26. Número de projetos considerados para avaliação da execução da EMAAC.</i>	75
<i>Figura 27. Estado dos projetos considerados para a avaliação da execução da EMAAC (concluídos a azul e em curso a cor-de-laranja).</i>	75
<i>Figura 28. Avaliação do grau de execução da EMAAC por área temática (grupo de opções de adaptação).</i>	76
<i>Figura 29. Distribuição do investimento em adaptação por área temática (grupos de opções de adaptação da EMAAC), para o período 2017 a 2023.</i>	77
<i>Figura 30. Redução das emissões de GEE da cidade em 2019 e 2021.</i>	111
<i>Figura 31. Consumo de energia no Porto (GWh), por sector e vetor, em 2019.</i>	114
<i>Figura 32. Consumo de energia por vetor, em 2019.</i>	116
<i>Figura 33. Emissões de GEE por setor no Porto (tCO₂eq), em 2019.</i>	117
<i>Figura 34. Emissões de GEE por setor no Porto (tCO₂eq), em 2019.</i>	118
<i>Figura 35. Sistema solar fotovoltaico na Escola Básica do Falcão.</i>	120
<i>Figura 36. Central de Valorização Energ</i>	122
<i>Figura 37. Estação elevatória dos Congregados.</i>	122
<i>Figura 38. Veículo ligeiro elétrico para operações de lavagem de pavimentos e equipamentos.</i>	123
<i>Figura 39. Terminal Intermodal de Campanhã.</i>	123
<i>Figura 40. Áreas prioritárias do portfolio de ações do Porto (resultados do workshop conjunto realizado em abril de 2023).</i>	125
<i>Figura 41. Ciclo de conversas - Captura de Carbono.</i>	167
<i>Figura 42. Sessão de apresentação do Pacto do Porto para o Clima, setembro de 2022.</i>	216
<i>Figura 43. Equipa de Transição do Município do Porto.</i>	218
<i>Figura 44. Workshops sobre a componente de Adaptação (Fotos: CMP).</i>	225
<i>Figura 45. Sessão de apresentação do Plano Municipal de Ação Climática do Porto aos técnicos do município e empresas municipais. (Fotos CMP).</i>	231
<i>Figura 46. Ciclo de Conversas, Rumo à Neutralidade Carbónica 2030.</i>	230

Índice de tabelas

<i>Tabela 1. Síntese das principais ocorrências e respetivos impactos por evento climático.</i>	31
<i>Tabela 2. Projeção das anomalias da temperatura (°C) e dos indicadores e índices extremos para a temperatura, para ambos os modelos e cenários climáticos, até ao final do século, adaptado de EMAAC 2016.</i>	35
<i>Tabela 3. Projeção das anomalias de precipitação (mm) para ambos os modelos e cenários climáticos, até ao final do século, conforme a EMAAC.</i>	37
<i>Tabela 4. Projeção das anomalias de vento (km7h) para ambos os modelos e cenários climáticos, até ao final do século, conforme a EMAAC.</i>	38
<i>Tabela 5. Vulnerabilidades da cidade do Porto às alterações climáticas.</i>	40
<i>Tabela 6. Proporção da população exposta aos riscos climáticos (% estimada), conforme calculado pela Simbiente nos trabalhos preparatórios do PMAC (2024).</i>	42
<i>Tabela 7. Descrição dos impactos atuais por setor e evento climático e evolução esperada.</i>	57
<i>Tabela 8. Escala dos graus de probabilidade considerados para a avaliação de risco, adaptado do Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.</i>	68
<i>Tabela 9. Escala dos graus de gravidade considerados para a avaliação de risco, adaptado do Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.</i>	69
<i>Tabela 10. Avaliação de riscos climáticos para o Porto, por períodos de referência, presente, 2041-2070 e 2071-2100.</i>	71
<i>Tabela 11. Opções de adaptação da EMAAC por áreas temáticas.</i>	74
<i>Tabela 12. Metas de adaptação até 2030 por objetivo.</i>	83
<i>Tabela 13. Distribuição dos objetivos de adaptação por evento climático.</i>	85
<i>Tabela 14. Medidas de adaptação em curso ou a implementar até 2030 na cidade do Porto.</i>	86
<i>Tabela 15. Síntese dos co-benefícios da implementação das ações de adaptação.</i>	102
<i>Tabela 16. Co-benefícios pela implementação das ações de adaptação.</i>	104
<i>Tabela 17. Utilização final de energia por vetor, setor e âmbito, 2019.</i>	112
<i>Tabela 18. Emissões de GEE por setor e âmbito, Porto 2019.</i>	116
<i>Tabela 19. Estado da execução do PAES Porto, em dezembro de 2023.</i>	119
<i>Tabela 20. Gap de emissões e emissões residuais.</i>	125
<i>Tabela 21. Plano de Ação de Mitigação</i>	128
<i>Tabela 22. Co benefícios das medidas de mitigação apresentadas.</i>	168
<i>Tabela 23. Cronograma de implementação das ações de adaptação e mitigação.</i>	178
<i>Tabela 24. Investimento necessário à concretização do Plano.</i>	184
<i>Tabela 25. Fontes de investimento.</i>	184
<i>Tabela 26. Síntese do investimento para a Adaptação por objetivo.</i>	186
<i>Tabela 27. Estimativa de custos para as ações de Mitigação.</i>	186
<i>Tabela 28 - Indicadores de execução e metas (intermédias e finais).</i>	212
<i>Tabela 29. Lista de contribuidores internos para a componente da adaptação.</i>	223
<i>Tabela 30. Mapeamento de stakeholders e entidades de interesse e influência na ambição climática.</i>	226

Acrónimos

AC – Alterações climáticas

ENAAC – Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

FF55 – Objetivo 55 (Fit for 55)

GEE – Gases com efeito de estufa

IPCC – Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

LBC – Lei de Bases do Clima

Mton – Megatonelada

PEE – Pacto Ecológico Europeu (European Green Deal)

PMAC – Plano Municipal de Ação Climática

PNEC – Plano Nacional de Energia e Clima

RNC – Roteiro para a Neutralidade Carbónica

UE – União Europeia

EMAAC – Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

PAES – Plano de Ação para a Energia Sustentável

PPC – Pacto do Porto para o Clima

NMM – Nível Médio do Mar

ETAR – Estações de Tratamento de Águas Residuais

UO – Unidades Orgânicas

EM – Empresas Municipais

AdEPorto – Agência de Energia do Porto

AEdPorto – Águas e Energia do Porto

DNC – Direção para a Neutralidade Carbónica

DMPGA – Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental

PMEPC – Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil

RCP – Representative Concentration Pathways

NBS – Soluções baseadas na Natureza, do inglês *nature-based solutions*

Prefácio

(a ser elaborado após consulta pública)

Sumário Executivo

(a ser elaborado após consulta pública)

Visão Estratégica 2030

O Porto ambiciona ser neutro em carbono em 2030, cumprindo uma agenda exigente, dinâmica, inovadora e progressista, inspirada no caráter forte e resiliente dos seus cidadãos e organizações, transformando-se num farol de uma Europa mais verde e digital.

2030 verá o Porto a reforçar-se ainda mais como líder nacional nesta matéria, através de um esforço coletivo e amplamente participado, com o envolvimento dos cidadãos e organizações, assim como do Governo Nacional e da Comissão Europeia, apoiado por iniciativas que possibilitem concretizar esta ambição.

Alicerçada numa visão de Cidade Neutra em Carbono em 2030, o Porto será uma cidade mais resiliente, que aposta na utilização eficiente de energia, na produção de energia renovável e no armazenamento de energia para fazer face a situações inesperadas. A cidade tende para a autossuficiência energética com o edificado público e privado a contribuir para o abastecimento de energia renovável, verde e limpa.

2030 terá um Porto mais adaptado às alterações climáticas com uma frente marítima e ribeirinha requalificadas e robustecidas na proteção face à subida das águas costeiras ou estuarinas e colaborantes na fixação de carbono azul através da flora marinha. A cidade apresentará uma estrutura ecológica municipal densificada e conexas, dotada de verdadeiros corredores ecológicos principais que se interconectam como importantes estradas de biodiversidade e instrumentos de infiltração e recarga de aquíferos.

As linhas de água verão a luz do dia nos seus troços mais significativos e a água será gerida com eficiência em todas as suas dimensões. As ribeiras serão reabilitadas e renaturalizadas para acomodar o escoamento pluvial, as Estações de Tratamento de Águas Residuais serão convertidas em Fábricas de Água e a água residual produzida será reutilizada para rega ou lavagem de pavimentos ou viaturas. O sistema de drenagem recolherá os pontuais picos de precipitação e os aquíferos poderão ser recarregados um pouco por toda a cidade.

O Porto será uma cidade onde a circularidade e os processos de descarbonização representem um importante papel na atividade económica e na criação de emprego. Os resíduos serão os novos recursos do futuro, alimentando uma cadeia de valorização através da separação seletiva, de recuperação da matéria orgânica e de valorização energética. Uma cidade justa, na qual a descarbonização contribua para apoiar as pessoas e entidades mais afetadas por esta transição energética, reduzindo a pobreza energética e alavancando diversas oportunidades de negócio, gerando novos empregos verdes, dinamismo económico e justiça social.

Processo metodológico para elaboração do presente plano

O presente documento pretende dar continuidade e unificar a política climática do Município do Porto corporizada na Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas¹ – EMAAC - e no Plano de Ação para a Energia Sustentável 2030² – PAES 2030, nomeadamente no que refere à prossecução do aumento da resiliência climática e descarbonização do Porto, em linha com a ambição de atingir a neutralidade carbónica em 2030.

O Pacto do Porto para o Clima³, que determina e compromete o Porto com a neutralidade, vem reforçar a necessidade de atualização e revisão dos instrumentos de ação climática. Ao mesmo tempo, a publicação da Lei de Bases do Clima, aprovada pela Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, veio estabelecer a obrigatoriedade de os municípios aprovarem um plano municipal de ação climática, com a natureza de plano de ação que corporize as políticas climáticas no âmbito local num único documento, integrando as componentes de adaptação e mitigação no respetivo Plano Municipal de Ação Climática - PMAC.

Para o processo de revisão, atualização e integração da política climática do Porto no seu PMAC, foi criada uma equipa multidisciplinar composta pelos serviços municipais responsáveis pelas áreas de adaptação (Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental - DMPGA) e mitigação (Direção para a Neutralidade Carbónica do Porto – DNCP e a Agência de Energia do Porto - AdEPorto).

Numa primeira fase, e dada a necessidade de revisão e atualização dos documentos existentes - EMAAC e PAES 2030 – foram trabalhados os conteúdos de cada componente do PMAC de forma independente por cada serviço municipal: a Adaptação pelo DMPGA e a Mitigação pela AdEP e DNCP. Numa segunda fase, e após a redação do plano, procedeu-se a um conjunto de etapas de discussão, validação e aprovação, procurando envolver entidades parceiras, mas também os cidadãos no processo de elaboração do PMAC.

Assim, o processo de elaboração do PMAC pode resumir-se nas seguintes etapas:

Para a componente de adaptação:

1. Avaliação da execução da EMAAC
2. Revisão dos planos e instrumentos municipais existentes

¹ Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas – Câmara Municipal do Porto, 2016 -

<https://ambiente.cm-porto.pt/files/uploads/cms/1599064372-nVMQOn04Ez.pdf>

² Plano de Ação para a Energia Sustentável 2030 – Câmara Municipal do Porto e Agência de Energia do Porto, 2021 - https://www.adepo.rto.eu/client/files/0000000001/paes-porto_808.pdf

³ <https://pactoparaoclima.portodigital.pt/>

3. Atualização dos riscos climáticos
4. Auscultação e envolvimento dos serviços municipais – ações e metas de adaptação

Para a componente de mitigação:

1. Avaliação da execução do PAES 2030
2. Sessões de participação e envolvimento dos cidadãos
3. Inventário de emissões de Gases Efeito de Estufa - GEE
4. Definição das ações de mitigação para cumprimento das metas – elaboração do Contrato Climático da Cidade (documento que resulta da participação na Missão Cidades da Comissão Europeia – 100 cidades inteligentes e neutras em carbono)

Após estas etapas, foi estabelecido um segundo momento composto pelas seguintes etapas:

1. Redação do PMAC para integração das duas componentes: adaptação e mitigação
2. Validação pelos serviços municipais
3. Auscultação de parceiros e entidades externas – sessão de apresentação e discussão do plano
4. Consulta pública
5. Incorporação dos contributos e resultados da consulta pública
6. Aprovação do Plano

O processo de auscultação e envolvimento dos serviços municipais na componente da adaptação encontra-se detalhado no capítulo **11.1 – Participação técnica, subcapítulo 11.1.1 – Componente da adaptação.**

As sessões de participação e envolvimento dos cidadãos na componente da mitigação encontram-se detalhadas no capítulo **11.1 – Participação técnica, subcapítulo 11.1.2 – Componente da mitigação.**

1 Alterações climáticas

1.1 O desafio das alterações climáticas

As alterações climáticas constituem um dos desafios mais prementes da sociedade atual. Os impactos da atividade humana no ambiente estão a intensificar-se e a devastação resultante de eventos extremos está a afetar profundamente tanto os ecossistemas naturais como os sistemas humanos. Esta situação está a conduzir o planeta para pontos de não retorno (tipping points) e, dada a complexidade e interação dos sistemas terrestres, cada vez mais imprevisíveis.

Nos últimos 150 anos sofremos um aumento exponencial da concentração de gases com efeito de estufa - GEE - na atmosfera. Esse aumento é consequência de um modelo de desenvolvimento e crescimento económico sem precedentes associado ao consumo de combustíveis fósseis, alterações no uso do solo e extração de matérias-primas e sem uma reflexão sobre os impactos deste modelo sobre os sistemas naturais.

As atividades antropogénicas são o principal responsável pelo excesso de GEE na atmosfera e pela mudança no clima, algo continuamente destacado pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas - IPCC - e reforçado no seu Sexto Relatório de Avaliação (IPCC, 2021): “*é inequívoco que a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra. Ocorreram mudanças amplas e rápidas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera.*”. Segundo o mesmo relatório, o aumento das concentrações de GEE desde 1750 está diretamente ligado às atividades humanas, sendo que cada uma das últimas quatro décadas foi sucessivamente mais quente do que qualquer década precedente desde 1850. As evidências apontam para uma tendência exponencial do aquecimento global, verificando-se que, no período 2011-2020, a temperatura média global da superfície do planeta foi 1,09°C superior em relação ao período 1850-1900.

Ainda de acordo com o AR6 (IPCC, 2021), a escala das alterações recentes no sistema climático mundial como um todo não tem precedentes. As concentrações de CO₂ em 2019 foram as mais altas nos últimos 2 milhões de anos, ao ponto que as concentrações de CH₄ e N₂O foram as mais altas dos últimos 800.000 anos.

As alterações climáticas já estão a provocar eventos extremos em várias regiões do planeta, como ondas de calor, precipitação acentuada, secas e ciclones tropicais.

Relativamente ao que poderá ser o clima no futuro, o IPCC considera vários cenários de emissões de GEE, sendo que em todos é esperado que a temperatura global da superfície aumente até meados do século. 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, com a ocorrência de

fenómenos climáticos extremos, que incluem aumentos de frequência e intensidade de ondas de calor, precipitação extrema, secas e tempestades. (IPCC, 2021)

Perante estas evidências e os impactos dos fenómenos adversos no planeta, as Nações têm-se organizado na procura de compromissos globais que retardem as consequências das alterações climáticas, procurando reduzir as emissões de GEE para a atmosfera. Em 2015, durante a Conferência das Partes das Nações Unidas - COP21, realizada em Paris, foram definidos limites ao aquecimento global procurando limitar o aumento da temperatura a 1,5º até ao final do século. Esta meta reflete o compromisso definido com o Acordo de Paris e compromete e vincula os vários estados a desenvolverem e implementarem as ações necessárias para limitar o aquecimento e fazer face às alterações climáticas.

1.2 Contexto europeu

A Europa está consciente do impacto das alterações climáticas e do caminho a seguir para limitar o aumento da temperatura do planeta e minimizar os fenómenos extremos associados às mudanças no sistema climático global. Com a meta definida para o final do século (limitação do aquecimento global a 1,5°C), a União Europeia - UE - traçou um roteiro com os passos necessários para cumprir com o Acordo de Paris, sem comprometer o crescimento económico e desenvolvimento social dos Estados-membros da União.

Para corporizar a ação climática na UE, a Comissão Europeia lançou o Pacto Ecológico Europeu⁴ - PEE - em dezembro de 2019, com o intuito de estabelecer o conjunto de medidas para viabilizar a descarbonização da atividade económica europeia, através de uma transição ecológica consciente e efetiva, e definir metas intermédias com vista a uma redução sustentada de emissões de GEE que permita atingir a neutralidade climática em 2050, assegurando a sustentabilidade e fiabilidade do Acordo de Paris. O PEE propõe um conjunto de iniciativas estruturais que visam a regulamentação em matérias como:

- **Estratégia da UE para a Adaptação às Alterações Climáticas:** Define como a UE pode adaptar-se aos impactos inevitáveis das alterações climáticas e tornar-se resiliente ao clima até 2050. A Estratégia tem quatro objetivos principais: tornar a adaptação mais inteligente, rápida e sistémica, bem como intensificar a ação internacional de adaptação às mudanças climáticas.
- **Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030:** Pedra angular da proteção da natureza na UE, perspectiva como principais ações: a criação de áreas protegidas que cubram, pelo menos, 30 % da superfície terrestre e marítima da UE; o alargamento da cobertura das zonas Natura 2000 existentes; a recuperação dos ecossistemas degradados em toda a UE até 2030; e a plantação de 3 mil milhões de árvores em toda a UE. Está prevista a mobilização de 20 mil milhões de euros

⁴ Pacto Ecológico Europeu – União Europeia, 2019 - https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_19_6691

- por ano para proteger e promover a biodiversidade através de fundos da UE e de financiamento nacional e privado.
- [Estratégia do Prado ao Prato](#): Num contributo para alcançar a neutralidade climática até 2050, esta estratégia visa a transição do atual sistema alimentar da UE para um modelo mais sustentável. Esta estratégia propõe um novo sistema alimentar que procure assegurar alimentos suficientes, nutritivos e a preços acessíveis dentro dos limites do planeta; apoiar uma produção alimentar sustentável e promover um consumo alimentar e regimes alimentares saudáveis mais sustentáveis;
 - [Estratégia Industrial Europeia](#): No domínio da produção industrial, a Comissão definiu as bases de uma estratégia para a Indústria destinada a apoiar a dupla transição para uma economia digital e ecológica, tornar o setor mais competitivo a nível mundial e reforçar a autonomia estratégica aberta da Europa.
 - [Plano de Ação para a Economia Circular](#): O Plano de Ação para a Economia Circular pretende acelerar a transição da economia europeia para um modelo em que as atividades económicas não dependem da extração de matérias-primas e da produção de resíduos, mas que incentiva a reutilização dos materiais dentro da própria UE, procurando diminuir a dependência externa de materiais.
 - [Estratégia da UE para as Florestas 2030](#): A estratégia tem como fundamento o contributo para a redução das emissões líquidas de GEE da UE em, pelo menos, 55 % até 2030, e tem como objetivo aumentar a dimensão e a qualidade das florestas europeias e melhorar a sua resiliência a desafios, como as alterações climáticas, apoiando simultaneamente as comunidades cuja subsistência depende da silvicultura.

Figura 1. Metas do Pacto Ecológico Europeu.

-55%	Neutralidade carbónica	90 mil Milhões €	3 mil Milhões de árvores
GEE até 2030	Em 2050	Transição justa	Em 2030

Adicionalmente, a UE está apostada em garantir uma maior autonomia e independência energéticas face aos combustíveis fósseis e ao fornecimento externo, procurando reforçar a produção de energias renováveis em solo europeu. O movimento REPowerEU que tem como prioridade a independência energética europeia face aos combustíveis fósseis russos, assim como outras políticas na área da transição energética, visam impulsionar o desenvolvimento das energias limpas, acessíveis e seguras na EU (exploração da energia marítima renovável, solar, hidrogénio, entre outros). A [Estratégia Solar Europeia](#), tem como objetivo principal agilizar os processos de licenciamento para projetos renováveis, garantir a implementação rápida e abrangente da energia fotovoltaica e fortalecer as competências na indústria solar europeia. Neste contexto é prevista a obrigatoriedade de

instalação de produção fotovoltaica em todos os novos edifícios públicos e comerciais, com área útil acima de 250 m² até 2026, em edifícios públicos e comerciais, com área útil acima de 250 m² até 2027 e em todos os edifícios novos residenciais até 2029.

1.3 Contexto nacional

Portugal declarou o Estado de Emergência Climática em 2019, embora esta ação não tenha poder legal vinculativo, tem um valor simbólico importante que se refletiu no compromisso político de Portugal em relação às alterações climáticas, contribuindo para acelerar a implementação de políticas climáticas e para aumentar a cooperação e mobilização dos setores público e privado no sentido de reduzir as emissões de GEE, e promover o envolvimento da sociedade civil na ação climática,

Desde a referida declaração, Portugal tem trabalhado para alinhar as suas políticas climáticas com a emergência declarada, destacando-se a Lei de Bases do Clima (LBC, Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), aprovada pela Assembleia da República, que vem consolidar objetivos e estabelecer princípios, direitos, deveres e obrigações, em matéria de ação climática, para os diferentes níveis de governação e para o desenvolvimento de políticas setoriais. Define também o quadro de governação da política do clima, designadamente no que respeita às políticas climáticas regionais e locais, dispondo sobre o desenvolvimento dos instrumentos de planeamento e avaliação.

Na sua redação atual, a LBC estabelece a necessidade de cumprir com a adoção de ações de adaptação e aumento da resiliência face às alterações climáticas, bem como o cumprimento de metas de descarbonização, definindo metas intermédias de pelo menos 55% até 2030 e de 65 a 75 % até 2040 e pelo menos 90% em 2050.

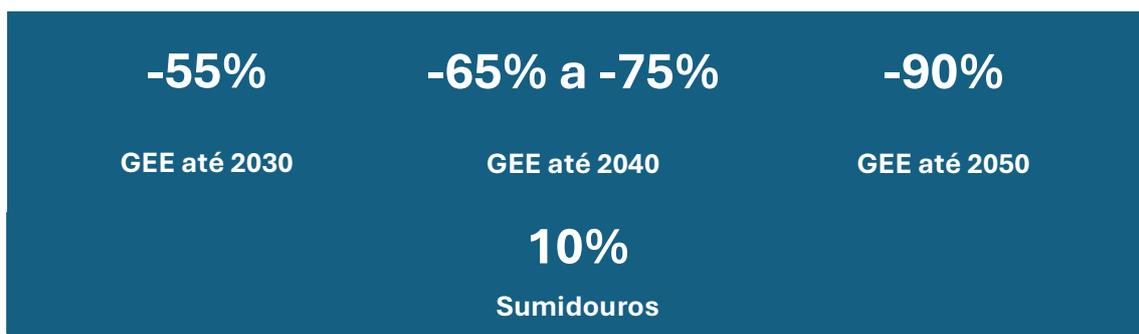


Figura 2. Metas nacionais de descarbonização até 2050.

No que se refere à adaptação às alterações climáticas, destacam-se a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020⁵ – ENAAC - (prorrogada até 2025), e o

⁵ Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 - aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho

Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas⁶ - P-3AC, estando em elaboração o projeto do Roteiro Nacional para a Adaptação 2100⁷ - RNA 2100, focado na avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas a mais longo prazo.

Para complementar e sistematizar os resultados da ENAAC foi desenvolvido o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas - P-3AC, que visa a concretização de medidas de adaptação que promovam a redução das vulnerabilidades do território nacional e o aumento da resiliência dos sistemas naturais e humanos, em particular dos grupos de população mais vulneráveis.

Na prossecução da neutralidade em 2050, o governo publicou em 2019 o Roteiro para a Neutralidade Carbónica⁸ (RNC2050) que define a estratégia a longo prazo para uma economia sustentável e de balanço zero em carbono em 2050. O RNC congrega um conjunto de políticas energéticas e de mobilidade capazes de reduzir os valores de emissões de GEE em cerca de 80%, face ao ano de 2015, e o aumento do sequestro de carbono através da expansão e robustecimento dos serviços dos ecossistemas prestados pelo uso do solo e pela floresta, de forma a compensar os 20% de emissões residuais, na ordem das 13 Mton de CO₂.

Para a década 2021-2030, Portugal tem também a registar a entrada em vigor de importantes estratégias e regulamentos conducentes à descarbonização, como sejam:

- [Estratégia Nacional para o Hidrogénio \(EN-H2\)](#) – Impulsiona a utilização de hidrogénio nos diversos setores da economia, criando as condições necessárias para o estabelecimento de uma verdadeira economia do hidrogénio em Portugal.
- [Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios de Portugal \(ELPRE PT\)](#) - Tem como objetivo a promoção da eficiência energética dos edifícios existentes, visando a sua transformação em edifícios de consumo de energia quase nulo (nZEB).
- [Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética \(ELPCPE PT\)](#) - Tem como objetivo reforçar a importância do cumprimento de metas indicativas ao longo das décadas de 2030, 2040 e 2050, que visam abordar questões relacionadas com a pobreza energética e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

⁶ Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas - aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto

⁷ Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Agência Portuguesa do Ambiente - <https://rna2100.apambiente.pt/pagina/programa-ambiente-alteracoes-climaticas-e-economia-de-baixo-carbono/>

⁸ Roteiro para a Neutralidade Carbónica – aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 107/2019 de 1 de julho.

- [Decreto-Lei nº 15/2022](#), de 14 de janeiro - Regula o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional, em conformidade com as Diretivas da União Europeia sobre o mercado interno da eletricidade e a promoção das energias renováveis. Este diploma incorporou as disposições relativas ao autoconsumo renovável (e revogou o Decreto-Lei n.º 162/2019, de 25 de outubro), estabelecendo o enquadramento regulatório para a criação de comunidades de energia renovável, comunidades de energia para os cidadãos e projetos de autoconsumo renovável.

1.4 Contexto local

O Município do Porto tem assumido um forte compromisso na resposta às alterações climáticas, implementando várias estratégias e políticas focadas na redução das emissões de GEE, no aumento da eficiência energética e na adaptação aos extremos climáticos.

Desde 2009 que o Porto tem sido um Município pioneiro na ação climática, com a subscrição do Pacto dos Autarcas, tendo vindo subsequentemente a desenhar as suas metas de descarbonização e de adaptação, progressivamente mais ambiciosas. Em 2019, e após 10 anos da adesão ao Pacto dos Autarcas, o Porto, integrado num grupo de 12 cidades europeias, atualizou o seu compromisso com o renovado Pacto de Autarcas para o Clima e a Energia, comprometendo-se desta vez a reduzir voluntariamente as emissões de carbono em 60% até 2030.

No domínio da adaptação, em 2016 o município do Porto apresentou a sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), com o intuito de proceder à identificação dos principais riscos climáticos esperados para a cidade e proceder à inventariação das principais opções de adaptação capazes de responder aos riscos identificados. Perante esta radiografia climática efetuada para a EMAAC, foram identificadas 52 opções de adaptação que se propunham preparar gradualmente a cidade para absorver os impactos climáticos, permitindo assim reduzir a vulnerabilidade e a exposição dos cidadãos e das atividades económicas aos efeitos das alterações climáticas.

Em 2021, o Porto aprovou o seu Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto 2030 (PAES 2030) que abriu as portas à definição de uma meta mais ambiciosa e comprometida com o futuro, propondo-se a atingir a neutralidade carbónica em 2030, e desenhando o Pacto do Porto para o Clima (PPC), que procura sedimentar o compromisso com a neutralidade climática, demonstrar liderança e compromisso pelo desenvolvimento económico e social da cidade, e potenciar oportunidades de envolvimento e criação de sinergias com outros atores da cidade empenhados com a descarbonização e o futuro sustentável.

Em década e meia de compromisso com a ação climática, desde a adesão ao Pacto dos Autarcas em 2009, o Porto envolveu-se em vários projetos e iniciativas de relevância e que demonstram o esforço e preocupação do Município com o futuro.

- [Covenant of Mayors for Climate and Energy \(CoM\)](#), que é uma das maiores redes globais de cidades comprometidas com a ação climática. A adesão do Porto à CoM compromete o Município com a redução das emissões de gases de efeito estufa, o aumento da resiliência às alterações climáticas e a melhoria da eficiência energética, em linha com os objetivos da UE.
- [Carbon Disclosure Project \(CDP\)](#), que fornece às empresas e cidades o maior sistema de informação do mundo para medir, divulgar e gerir estratégias resultantes de ações tomadas para mitigar, descarbonizar e adaptar às alterações climáticas. O Porto foi reconhecido como uma cidade CDP A-List em 2020, 2021 e 2022.
- [WHO European Healthy Cities Network](#) que é uma organização de cidades europeias promovida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), com o foco na promoção da saúde, bem-estar e resiliência urbana. O Porto é uma das cidades participantes nesta rede.
- [Circular Cities Declaration](#) é um compromisso europeu de cidades para implementar princípios de economia circular nas suas políticas urbanas. O Porto é aderente e promove a utilização eficiente de recursos e a redução do desperdício através da reciclagem, reutilização e valorização de materiais.
- [EU Mission: Adaptation to Climate Change](#) visa apoiar pelo menos 150 regiões e comunidades europeias a tornarem-se resilientes às alterações climáticas até 2030, num desafio que procura transformar os principais problemas das cidades em soluções eficazes e inovadoras capazes de responder à urgência climática e à crise da biodiversidade. O Porto é uma das cidades signatárias desta missão.
- [EU Mission: Climate neutral and Smart Cities](#), da qual o Porto é uma das 112 Cidades Missão escolhidas pela Comissão Europeia para liderar estes esforços de transição, reconhecendo o caminho percorrido pela cidade rumo a um futuro resiliente e sustentável.

2 A cidade do Porto

2.1 Caracterização geral

O Porto situa-se no litoral Norte de Portugal continental, na margem direita do estuário do rio Douro, cujo território apresenta vestígios de ocupação humana desde a Pré-história, tendo-se tornado num dos mais antigos centros populacionais e económicos da Europa, cuja origem remonta a vários séculos antes da nacionalidade. A sua localização geográfica privilegiada, entre o rio e o mar, conferiu ao Porto um papel ativo no desenrolar da história e percursos do país na Europa e no Mundo, que o tornaram num importante porto comercial, no qual se apoiou o desenvolvimento económico da região.

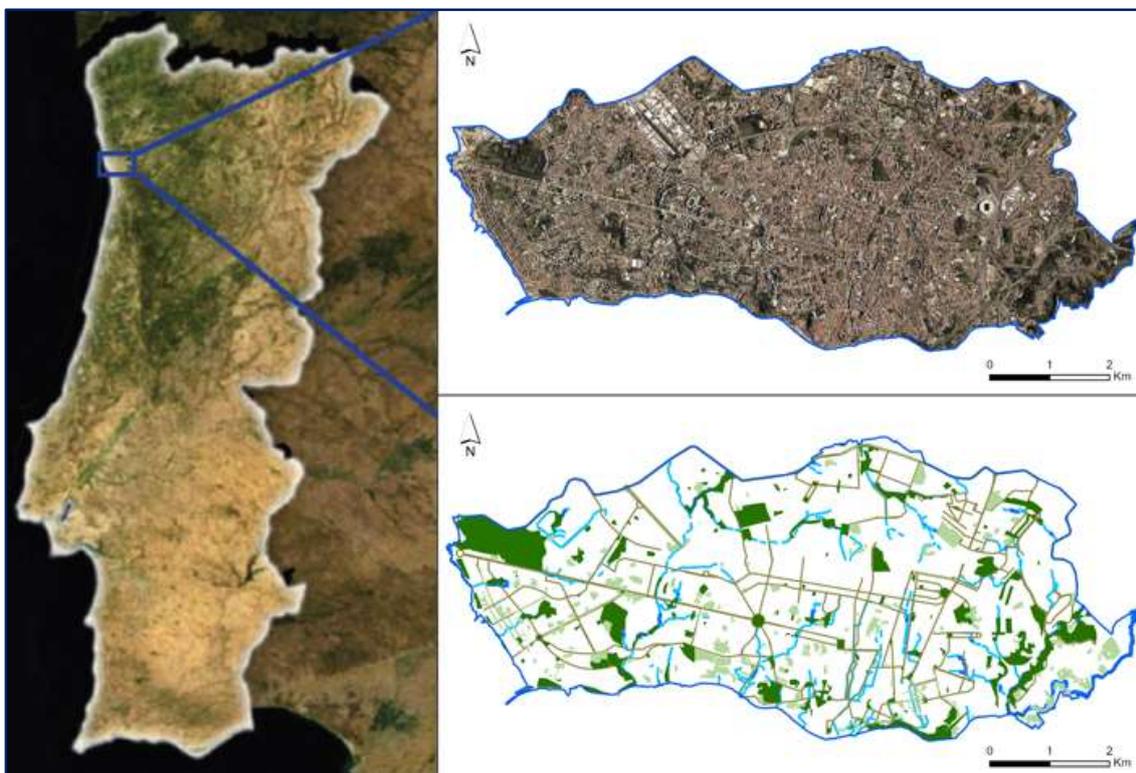


Figura 3. Enquadramento do Município do Porto e seus espaços verdes fundamentais, rede de conexão e linhas de água, conforme Carta de Estrutura Ecológica Municipal do PDM Porto.

O Porto é um dos 17 municípios que compõem a Área Metropolitana do Porto (AMP), uma comunidade de cariz regional com um território de 2.040 Km² e onde residem cerca de 1,8 milhões pessoas. É o Porto que dá o nome à região metropolitana fruto da sua relevância, presença e contexto tanto para a região como para o país.

Apesar dos seus 41 km², o Porto possui 231.800 habitantes e é a quarta maior aglomeração urbana do país, com uma das mais altas densidades populacionais com cerca de 5595 hab/km². O município é composto administrativamente por 7 Freguesias ou Uniões de Freguesias: Bonfim, Campanhã, Paranhos, Ramalde, União de Freguesias de Aldoar, Foz

do Douro e Nevogilde, União de Freguesias do Centro Histórico (Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau, e Vitória) e União de Freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos.

A cidade encontra-se densamente urbanizada, com grande parte do solo impermeabilizado devido à elevada edificação e à forte artificialização do território da cidade. A zona central da cidade, apresenta uma densa ocupação por edifícios de habitação e serviços de carácter e traço arquitetónico históricos que permitiram a classificação do Centro Histórico do Porto como Património Mundial pela UNESCO. Esta classificação vem reconhecer o notável valor universal da cidade pelo seu tecido urbano, pelos seus inúmeros edifícios históricos e pela cultura associadas, que colocam o Porto como um dos principais destinos urbanos da Europa.

Em termos de património natural, a cidade apresenta uma grande proximidade com o mar e com o estuário do rio Douro, cujas áreas de confronto conservam algumas características naturais, como os afloramentos geológicos da zona costeira ou a zona de escarpas voltadas ao rio Douro. A zona oriental da cidade apresenta uma maior permeabilização, muito beneficiada pelas margens dos rios Tinto e Torto e pela conservação de alguns traços de ruralidade nesta zona da cidade, alimentada pela existência de algumas bolsas de terrenos agrícolas de subsistência.

2.2 Caracterização socioeconómica

O Porto tem registado um decréscimo populacional contínuo nas últimas quatro décadas, influenciado, em parte, pela subida dos custos habitacionais na cidade. Este fenómeno tem levado à deslocação de residentes para os municípios adjacentes. Entre 1981 e 2021, a cidade perdeu aproximadamente 100.000 habitantes, contribuindo para o envelhecimento progressivo da sua população residente. Este processo está associado à diminuição do número de jovens e da população em idade ativa, agravando o índice de envelhecimento, que em 2021 atingiu o valor de 227 idosos por cada 100 jovens (INE, 2021). Adicionalmente, observa-se um aumento significativo no número de pessoas a viver sozinhas, com esta situação a representar cerca de 14% da população. Este indicador evidencia fragilidades sociais relacionadas, em grande parte, com o envelhecimento e o isolamento social de uma fração relevante dos residentes (INE, 2021).

Contudo, a análise da dinâmica demográfica do Porto deve incorporar o conceito de "população utilizadora". Apesar de contar com cerca de 232.000 habitantes, a cidade é diariamente utilizada por um contingente adicional significativo, proveniente dos concelhos circundantes. Estima-se que cerca de 160.000 pessoas se desloquem diariamente ao Porto para trabalhar, estudar, visitar, ou consumir, totalizando uma presença diária de mais de 390.000 pessoas.

Este volume é complementado pelo fluxo turístico, que tem vindo a ganhar uma relevância crescente na economia local. Em 2023, o Porto registou 5,9 milhões de dormidas em estabelecimentos de alojamento turístico, conforme dados do INE em 2024, refletindo a

atratividade internacional da cidade e a sua capacidade de alavancar setores estratégicos como o turismo e a prestação de serviços.

Esta interação entre as dinâmicas populacionais residentes e utilizadoras sublinha a necessidade de uma gestão urbana integrada, que considere não apenas os desafios demográficos estruturais, mas também as oportunidades económicas associadas ao papel do Porto enquanto centro regional e destino turístico global.

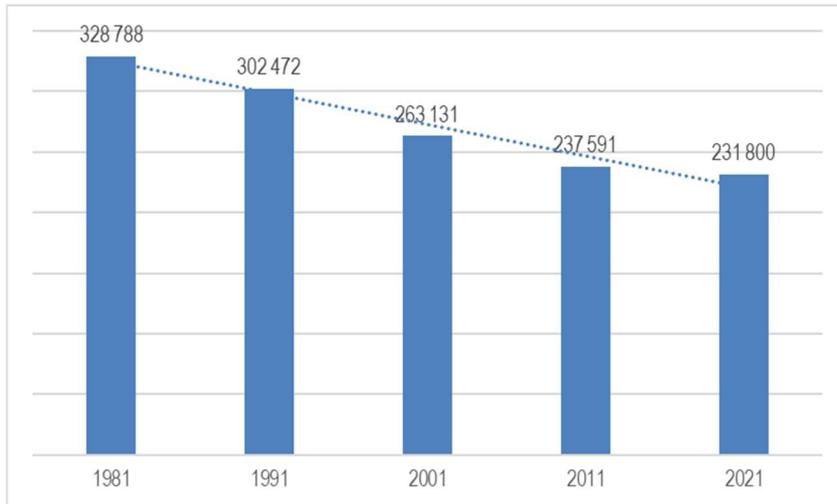


Figura 4. Evolução da população residente no Município do Porto. (Fonte: INE, Censos 1981, 1991, 2001, 2011 e 2021).

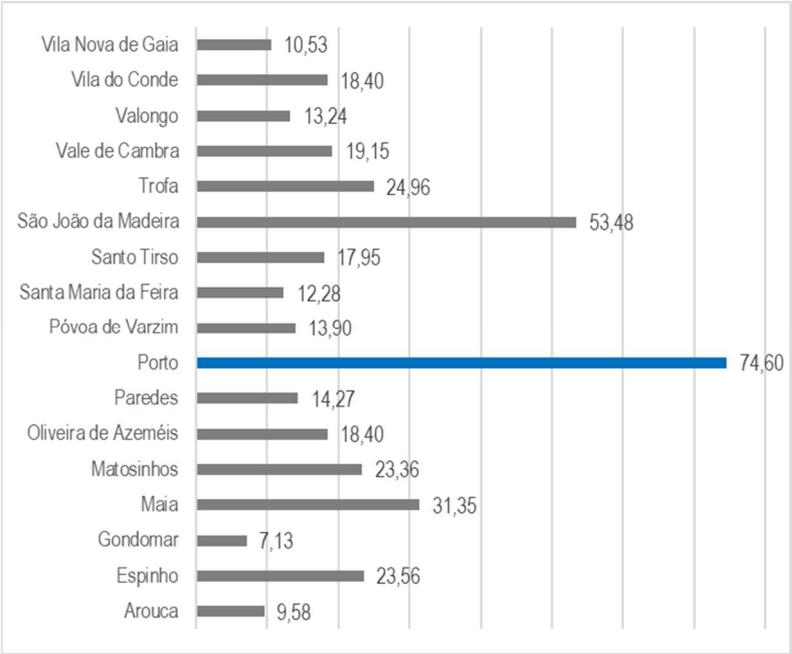


Figura 5. Proporção da população residente que entra na cidade (movimentos pendulares) (INE, 2021).

O parque habitacional do Porto reflete um perfil marcadamente envelhecido, com uma idade média dos edifícios de 61 anos, substancialmente superior à média observada no Grande Porto (42 anos) e a nível nacional (38 anos). Este envelhecimento do edificado resulta, em grande parte, da elevada densidade construtiva e do processo de consolidação urbana ocorrido particularmente na década de 1960, período responsável por 60% da atual infraestrutura residencial. Adicionalmente, 83% do total de edifícios da cidade foram construídos antes da década de 1980.

Em contraste, os municípios que compõem o Grande Porto apresentam um padrão inverso, com 40% das construções realizadas após 1980. Esta diferença está intrinsecamente ligada ao fenómeno de êxodo populacional do Porto para os concelhos adjacentes. A nível nacional, o padrão segue uma tendência semelhante, com quase metade das construções habitacionais edificadas após 1980.

No plano económico, os indicadores destacam o Porto como um dos principais motores económicos da região, impulsionado por uma rede de transportes desenvolvida que desempenha um papel central na comercialização de produtos. A cidade beneficia significativamente da proximidade de infraestruturas estratégicas para a conectividade externa, como o Porto de Leixões e o Aeroporto Francisco Sá Carneiro. O elevado dinamismo dessas infraestruturas tem contribuído para a dinamização do setor do turismo e para o aumento da capacidade e do volume de trocas comerciais, favorecendo as cadeias logísticas e o setor industrial.

Apesar do significativo desenvolvimento industrial na região Norte e nos municípios circundantes, o Porto tem apresentado uma terciarização progressiva da sua atividade

económica, consolidando-se como o principal polo de emprego da região. A economia do município concentra-se predominantemente no setor terciário, com destaque para as atividades financeiras, imobiliárias e de serviços. Este setor emprega aproximadamente 86% da população ativa do Porto, uma proporção substancialmente superior à observada na região norte (64%) e à média nacional (72%).

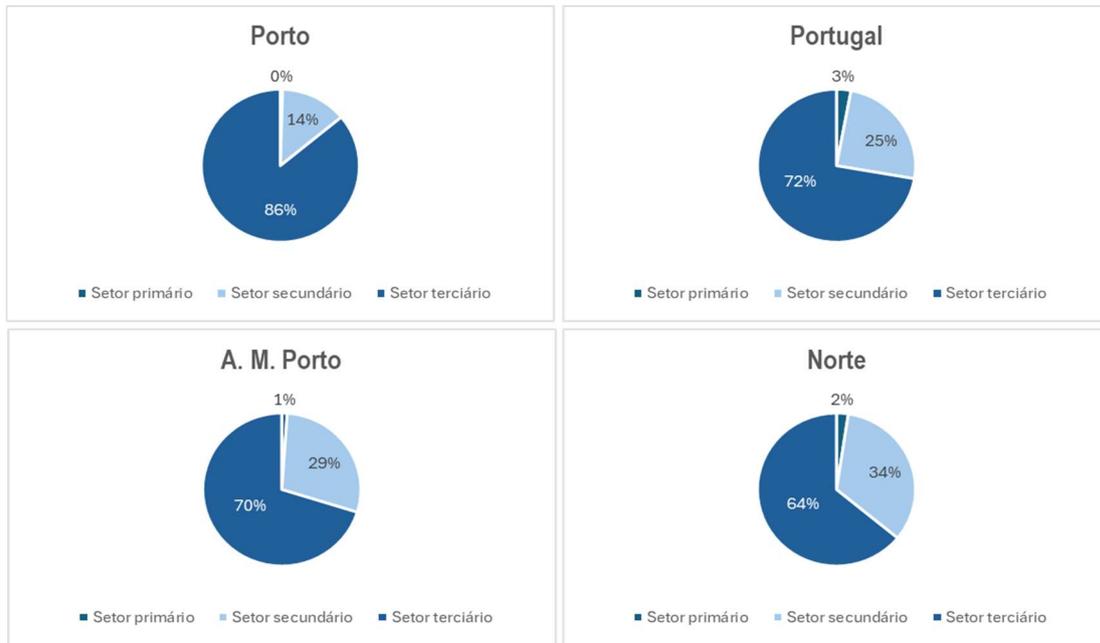


Figura 6. Proporção de população empregada por setor de atividade e por área territorial (INE, 2021).

2.3 Caracterização territorial

O Porto apresenta um território encaixado entre o Rio Douro e o Oceano Atlântico, predominantemente formado por rochas graníticas e com uma hipsometria pouco variável, com altitudes variáveis entre os 0 e os 159m. Apesar das baixas altitudes, com a maioria do território abaixo dos 90m, o município apresenta algumas zonas declivosas, de onde se destacam as vertentes sobranceiras ao Rio Douro que representam 0,3% do território e exibem declives entre os 41° e 79°. Por outro lado, 65% do território apresenta declives inferiores a 5°.

Morfologicamente o município divide-se em cinco áreas distintas: uma área central mais elevada de planalto, uma plataforma intermédia que rodeia a área de planalto, uma plataforma inferior que confronta com a linha de mar e de baixa altitude e duas áreas declivosas, uma correspondente às vertentes do rio Douro e outra mais associada às áreas de vale dos afluentes, como o Rio Tinto, Rio Torto e Ribeira da Granja.

Ao nível das unidades territoriais, a cidade do Porto apresenta o seu território totalmente consolidado, proporcionando, ainda assim, alguns habitats naturais e naturalizados menos evidentes num contexto urbano, como é o caso do rio Douro e o seu estuário, a frente oceânica, a rede de ribeiras e os ecossistemas ribeirinhos, as zonas de escarpa ou

Porto.

os geomonumentos. Estas áreas de espaços naturais do Município ocupam cerca de 1km² (excluindo Oceano Atlântico e Rio Douro) e representam cerca de 2,5% da superfície do município.

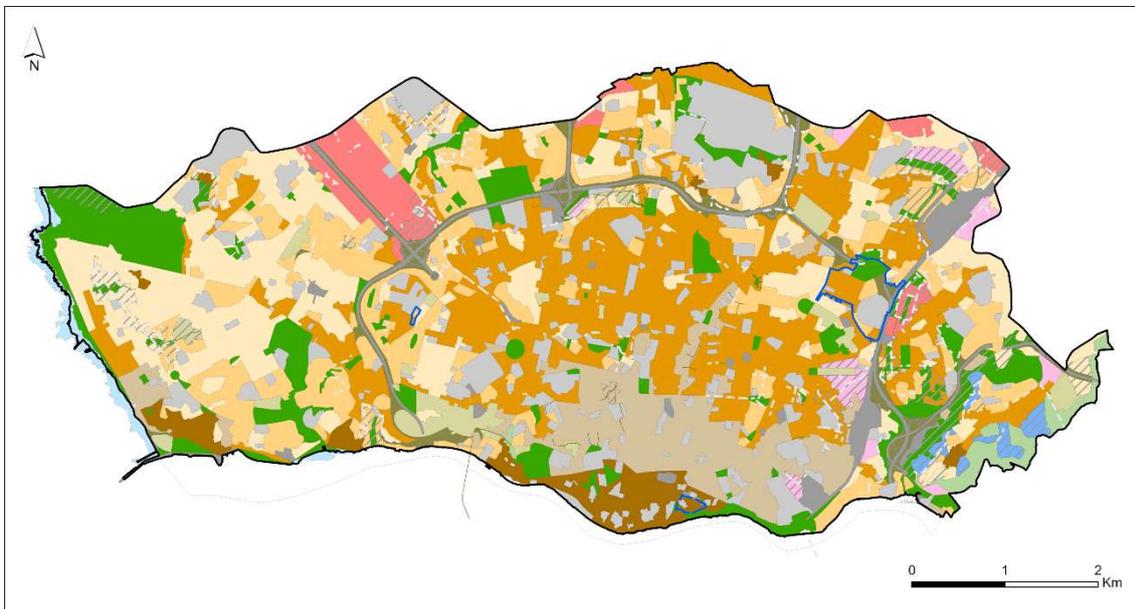


Figura 7. Qualificação do uso do solo, conforme PDM Porto.

Por outro lado, é ainda possível encontrar habitats humanizados localizados nas áreas permeáveis do tecido urbano, como são os casos das áreas com exploração agrícola familiar ou hortas comunitárias, e obviamente uma estrutura verde composta pela rede de parques e jardins. Esta rede de espaços verdes urbanos ocupa uma superfície de 13,14 km², o que representa 31,7% do território, o que faz com que mais de 1/3 da superfície do Porto seja área verde permeável (natural ou urbana).



Figura 8. Espaços naturais e espaços verdes urbanos da cidade do Porto (Fonte: Suporte Biofísico e Ambiente, 2018)⁹

⁹ Suporte Biofísico e Ambiente – Clima e Ambiente Urbano – Relatório de Caracterização e Diagnóstico – Câmara Municipal do Porto, 2018 - https://pdm.cm-porto.pt/documents/47/22_PDMP_ECD_Clima_Amb_Urb.pdf

3 Adaptação às alterações climáticas

3.1 Clima da cidade

A Organização Meteorológica Mundial (OMM) convencionou que o clima se caracteriza pelos valores médios dos vários elementos climáticos em períodos de 30 anos, ou um número de anos suficientemente longo para se identificar um valor médio predominante para um local específico. A cidade do Porto beneficia de uma longa série de dados meteorológicos recolhidos na Serra do Pilar (1900-2007), e que permite identificar um clima predominante para o Porto.

O clima da cidade do Porto insere-se na zona subtropical tipo C, e caracteriza-se por um clima mediterrâneo do tipo Csb (temperado com verão seco e ameno) segundo a classificação de Köppen-Geiger. A sua inserção no NW da Península Ibérica, proporciona à cidade do Porto beneficiar da massa de ar quente da Corrente do Golfo que contribui para uma temperatura mais amena.

Segundo o Relatório de Caracterização e Diagnóstico, Clima e Ambiente Urbano do PDM Porto ¹⁰, os registos a 40 anos (1978-2016) revelaram que os valores dos elementos climáticos indicam:

- i. os meses de verão (junho a setembro) são os meses que registam mais dias com temperatura máxima acima 25°C (junho, julho e setembro com 25% e agosto com 45%);
- ii. os dias com temperatura mínima acima de 20°C foram raros e ocorreram apenas entre maio e setembro (final da primavera e verão), sendo mais frequentes no mês de agosto (3% dos dias);
- iii. os dias com temperatura mínima entre 2°C e 7°C (geada provável) são frequentes entre novembro e abril (25% dos dias) e muito frequentes em janeiro e fevereiro com 50% dos dias);
- iv. a precipitação ocorre em qualquer mês do ano embora seja mais frequente e mais intensa no outono e inverno;
- v. o vento predominante é dos quadrantes N e NW (massa de ar marítima) e E e SE (massa de ar continental);

¹⁰ Suporte Biofísico e Ambiente – Clima e Ambiente Urbano – Relatório de Caracterização e Diagnóstico – Câmara Municipal do Porto, 2018 - https://pdm.cm-porto.pt/documents/47/22_PDMP_ECD_Clima_Amb_Urb.pdf

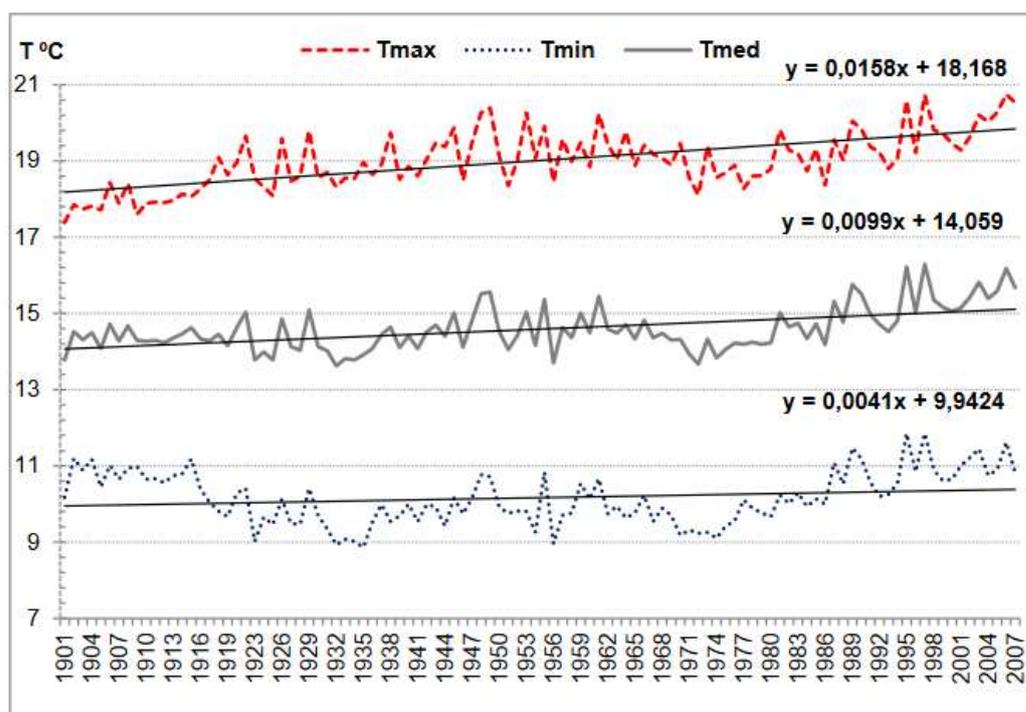


Figura 9. Temperatura média, mínima e máxima anual no Porto, medida na Serra do Pilar entre 1901 e 2007¹¹

Recuando ao histórico a mais de 100 anos, e analisando os registos de temperatura (1901 a 2007), verificamos uma tendência de aumento das temperaturas (máxima, média e mínima), sendo que ocorre uma aceleração do aumento da temperatura máxima a um ritmo de 0,16°C por cada década.

Ao nível dos valores de precipitação, verifica-se uma ligeira tendência de diminuição dos valores acumulados anuais, em parte fruto de uma maior concentração da precipitação num menor número de dias, introduzindo uma falsa sensação de aumento de precipitação acumulada devido ao aumento de fenómenos de inundação superficial mais frequentes e mais gravosos. No entanto, a linha de tendência antevê uma diminuição da precipitação acumulada anual, o que poderá indicar um aumento da frequência de anos secos com aumento do risco de Seca a médio prazo.

¹¹ Suporte Biofísico e Ambiente – Clima e Ambiente Urbano – Relatório de Caracterização e Diagnóstico – Câmara Municipal do Porto, 2018 - https://pdm.cm-porto.pt/documents/47/22_PDMP_ECD_Clima_Amb_Urb.pdf

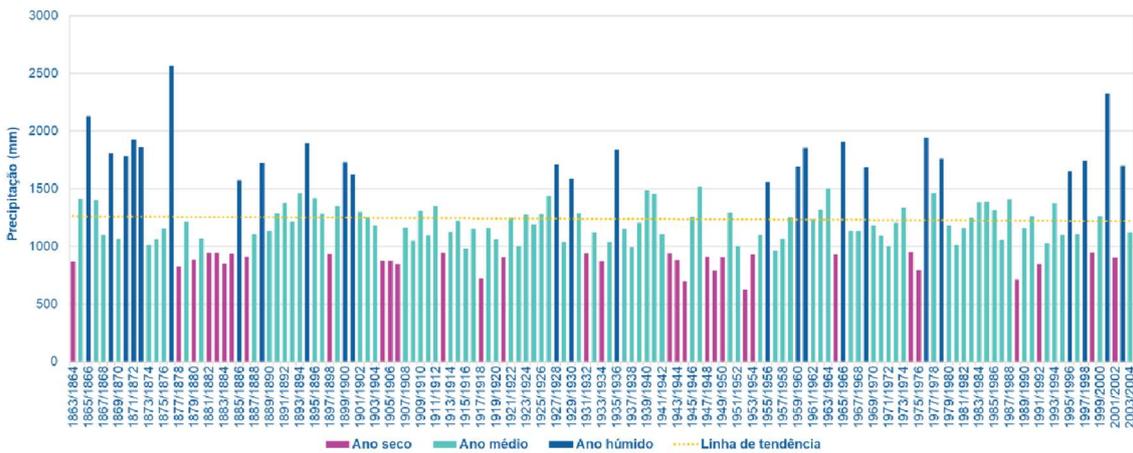


Figura 10. Histórico da acumulação de precipitação no ano hidrológico (Fonte: PVRLA, 2022¹²).

Complementarmente ao registo dos elementos climáticos, foi efetuado um levantamento de registos históricos relacionados com eventos climáticos adversos que afetaram o Município do Porto, com foco especial nos últimos 15 anos, recorrendo a diferentes fontes de informação como relatórios internos dos serviços municipais, imprensa local, regional e nacional, recolha de informação junto de outras entidades, entre outros.

A seguir elencam-se as principais ocorrências relacionadas com eventos climáticos extremos, identificando os respetivos impactos sentidos.

¹² Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto - https://pvrla.aquasdoporto.pt/ficheiros/PVRLA_RelatorioNaoTecnico.pdf

Tabela 1. Síntese das principais ocorrências e respetivos impactos por evento climático.

Eventos climáticos	Ocorrências relacionadas	Impactos associados
Calor extremo (Temperaturas elevadas / ondas de calor)	1942; 1943; 1945; 1949; 1961; 1966; 1969; 1981; 1983; 1990; 1991;1994; 1995; 2000; 2003; 2006 – 2 ondas de calor; 2010; 2013 – 3 ondas de calor; 2014; 2016; 2018; 2020	<p>As ondas de calor podem ter consequências letais, através do golpe de calor, ou agravar o estado de saúde de doentes crónicos com patologias cardiovasculares ou respiratórias. O calor extremo pode desencadear outro tipo de complicações em indivíduos mais vulneráveis, como crianças e idosos ou adultos com comorbilidades, e indivíduos pertencentes a estratos socioeconómicos mais baixos, provavelmente devido a má qualidade da habitação, ou ao isolamento social.</p> <p>A população urbana está mais vulnerável ao calor excessivo devido ao efeito “ilha de calor” que se amplifica nas cidades fruto da maior retenção de calor pelas superfícies impermeabilizadas.</p> <p>As infraestruturas também são impactadas por estes fenómenos, especialmente ao nível do stress hídrico na vegetação bem como na redução dos caudais das linhas de água, com menor disponibilidade de água para a fauna e flora existentes.</p> <p>O aumento da temperatura também contribuiu para a proliferação de insetos transmissores de doenças tropicais e para a disseminação destas doenças por entre a população residente.</p>
Frio Extremo (Baixas temperaturas / ondas de frio)	1980/81; 1983; 1985; 1998; 2013; 2018; 2021; 2023; 2024 – 2 ondas de frio	<p>As baixas temperaturas, e de modo especial o frio persistente, provocam alterações na fisiologia humana levando ao desenvolvimento de vírus associados à gripe e outras infeções respiratórias. Estados de saúde mais débeis (idosos, crianças e adultos com comorbilidades), associados a habitações degradadas e com baixas condições de isolamento e salubridade, podem provocar um aumento da mortalidade.</p> <p>O Porto apresenta um parque habitacional antigo e degradado, o que contribuiu para agravar o risco e potenciar os efeitos negativos entre a população residente.</p> <p>As infraestruturas urbanas também são impactadas negativamente pelas baixas temperaturas, nomeadamente ao nível do consumo excessivo de energia e de falhas no abastecimento de água por rutura de condutas (formação de gelo no interior das</p>

Eventos climáticos	Ocorrências relacionadas	Impactos associados
		<p>condutas). Em janeiro de 2021, por exemplo, as Águas do Porto registaram um volume anormal de roturas de condutas de abastecimento (85).</p> <p>O frio também impacta negativamente no estado fitossanitário das árvores e da restante vegetação, aumentando a degradação dos espaços verdes públicos.</p>
Tempestades	2013; 2014; 2015; 2018; 2020; 2023	<p>As tempestades apresentam ventos fortes associados à precipitação intensa e persistente, sendo que os impactos advêm destas duas variáveis. É frequente a queda de árvores e outras infraestruturas assim como o levantamento de coberturas ou telhados de construções mais antigas ou degradadas. A precipitação associada pode provocar danos através de inundações superficiais ou devido a movimentos de massa.</p> <p>Durante as tempestades também é possível ocorrer galgamento costeiro fruto da agitação marítima e da ondulação forte.</p>
Secas	1933/1936; 1943/1946; 1953/1955; 2011/2012; 2017; 2022; 2023	<p>As causas do atual cenário de seca estão associadas à falta de chuvas no inverno e às altas temperaturas registadas no verão nas cabeceiras de rios e ribeiras.</p> <p>Também se verifica o aumento da frequência de anos secos, que provocam o aumento do <i>stress</i> hídrico na vegetação, comprometendo o estado fitossanitário da flora local e contribuindo para a degradação dos espaços verdes municipais.</p> <p>O risco de seca também poderá provocar danos na recarga de aquíferos, contribuindo assim para uma menor disponibilidade de água no solo, normalmente utilizada para operações de rega e para a qualidade do solo. Uma menor disponibilidade coloca em risco a biodiversidade e todos os sistemas vivos associados a linhas ou massas de água.</p>
Cheias fluviais (Precipitação intensa)	1900, 1904, 1909, 1910, 1936, 1962, 1966, 1978, 1979, 1979, 1981, 1982, 1986, 1987, 1988, 1989, 1995, 2001, 2002, 2006, 2008, 2010, 2015 e 2016.	<p>A zona ribeirinha do Porto é muito vulnerável a cheias do rio Douro, fruto da sua localização a uma cota baixa, que pode agravar em situações de preia-mar ou a descargas das barragens hidroelétricas.</p> <p>A subida do rio Douro provoca inundação da zona da ribeira e de Miragaia, e tem como consequência um conjunto de danos nas habitações, nas redes viária e ferroviária ligeira existente, e nos edifícios de serviços e outros equipamentos.</p>

Eventos climáticos	Ocorrências relacionadas	Impactos associados
Inundações urbanas (Precipitação intensa)	580 ocorrências entre 2018 e 2023	Os fenómenos relacionados com inundações superficiais são difusos por todo o território, sendo que é possível identificar o Centro Histórico com um maior número de ocorrências registadas. Este facto deve-se à forte impermeabilização desta área da cidade, ao entubamento das linhas de água e ao parque edificado existente. Estes eventos provocam rutura nas infraestruturas urbanas de drenagem com consequências na via pública, nos edifícios e equipamentos urbanos existentes. É frequente o condicionamento de trânsito nas vias mais vulneráveis, bem como a inundações de caves ou níveis inferiores, assim como estações ou linhas de metro subterrâneas.
Movimentos de massa (Precipitação intensa)	Desde 2006 registam-se 322 desabamentos e 52 deslizamentos: Mais recentemente, registaram-se em 2020; 2022; 2023 – 2 ocorrências; 2024;	Nas ocorrências associadas a movimento de massa em vertentes declivosas ou escarpas, predominam a queda de blocos e o deslizamento de terras. Estes acontecimentos frequentemente provocam danos em edifícios e na via pública, em resultado da dispersão dos sedimentos e outros detritos. É frequente que os movimentos de massa ocorram em resultado do excesso de precipitação com acumulação de água no solo, contribuindo assim para agravar os impactos nas habitações, muitas vezes invadidas por lamas. É comum que os danos em edifícios nestas circunstâncias agravem as condições de inabitabilidade dos edifícios levando ao desalojamento dos residentes afetados e dos restantes moradores de prédios ou habitações contíguas ou próximas.

Eventos climáticos	Ocorrências relacionadas	Impactos associados
Galgamentos costeiros	2010 – 2 eventos; 2011 – 5 eventos; 2014 – 3 eventos; 2015; 2016; 2019 – 4 eventos; 2020 – 2 eventos;	<p>Os eventos relacionados com galgamento costeiro têm sido mais frequentes nos últimos anos.</p> <p>As áreas mais vulneráveis correspondem à Av. Dom Carlos I e o Passeio Alegre, sendo que esta avenida é cortada ao trânsito sempre que são emitidos avisos para agitação marítima forte.</p> <p>No passado, os impactos mais comuns registados relacionam-se com danos em viaturas, em equipamentos urbanos e em edifícios. Também é frequente o assoreamento dos passeios e faixas de rodagem, sendo que também se registaram vítimas ligeiras (quedas) e mortais (afogamento).</p>

3.2 Projeções e cenários climáticos

Os registos de ocorrências de eventos extremos revelam uma tendência de agravamento das condições do clima e dos impactos na cidade e na população, afetando negativamente não apenas a população, mas todo o ecossistema urbano nos vários setores.

Para melhor compreender a evolução dos elementos climáticos e o seu impacto no clima urbano, importa projetar as diferentes variáveis para diferentes cenários e horizontes temporais, considerando o impacto que alterações nos padrões do clima do Porto poderão provocar na cidade.

A metodologia utilizada para as projeções climáticas está aprofundada no [Anexo I - Pressupostos Metodológicos](#). Resumidamente, para o Porto foram utilizados dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX, que permitiram projetar a evolução das anomalias de temperatura, precipitação e vento (e variáveis relacionadas) para dois períodos temporais (2041-2070 e 2071-2100) e para dois cenários climáticos distintos, *Representative Concentration Pathways (RCPs)* (IPCC, 2013) 4.5 e 8.5, que correspondem a dois modelos de projeção de emissões de gases com efeito de estufa, intermédias (4.5) e muito altas (8.5) emissões de GEE.

Apresentam-se de seguida as principais variáveis climáticas projetadas para o Município do Porto:

Tabela 2. Projeção das anomalias da temperatura (°C) e dos indicadores e índices extremos para a temperatura, para ambos os modelos e cenários climáticos, até ao final do século, adaptado de EMAAC 2016¹³.

Variáveis climáticas	Modelo Climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias			
			RPC4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
N.º médio de dias de geada por ano	1	2,0	-1,5	-1,8	-1,8	-2,0
	2	13,3	-5,1	-7,1	-8,0	-12,8
Temperatura média anual (°C)	1	14,3	+1,8	+2,3	+2,4	+3,9
	2	13,0	+1,3	+1,4	+1,7	+3,3

¹³ Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, 2016 - <https://ambiente.cm-porto.pt/files/uploads/cms/1599064372-nVMQOn04Ez.pdf>

Variáveis climáticas	Modelo Climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias			
			RPC4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
N.º médio de dias de verão por ano	1	77	+37	+46	+42	+67
	2	49	+21	+19	+31	+55
N.º médio de dias muito quentes por ano	1	7,4	+6,2	+10,4	+7,8	+19,2
	2	0,9	+2,0	+1,6	+3,4	+12,1
N.º total de ondas de calor	1	23	+59	+47	+72	+83
	2	34	+62	+36	+65	+100
N.º médio de noites tropicais por ano	1	4,9	+7,6	+8,4	+12,4	+29,5
	2	1,3	+4,5	+6,9	+3,8	+22,9

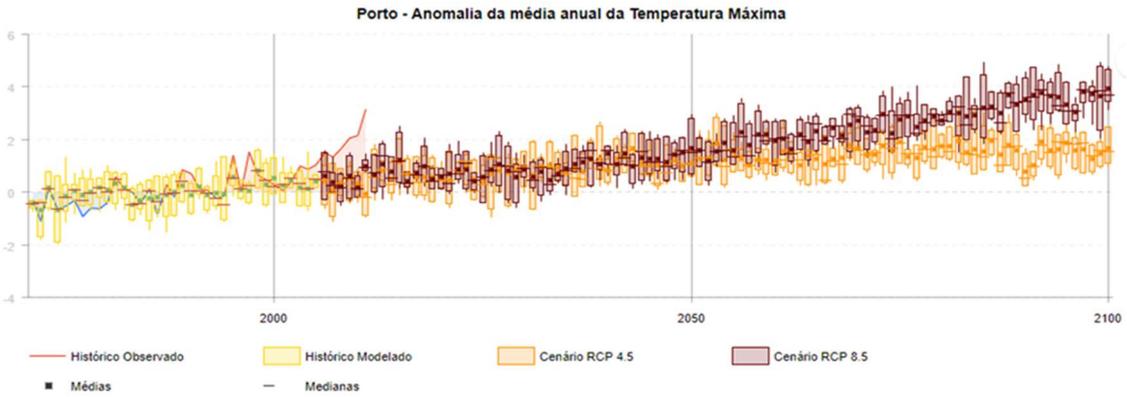


Figura 11. Representação da projeção da anomalia da temperatura máxima (média anual) para dois cenários climáticos, até ao final do século (Fonte: Dados do Portal do Clima para a cidade do Porto).

Tabela 3. Projeção das anomalias de precipitação (mm) para ambos os modelos e cenários climáticos, até ao final do século, conforme a EMAAC.

Variáveis climáticas	Modelo Climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias			
			RPC4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Precipitação média anual (mm)	1	1236	-118	-34	-284	-305
	2	1236	-113	-142	-91	-87
N.º médio de dias de chuva por ano	1	114	-14	-14	-18	-29
	2	133	-10	-12	-9	-19

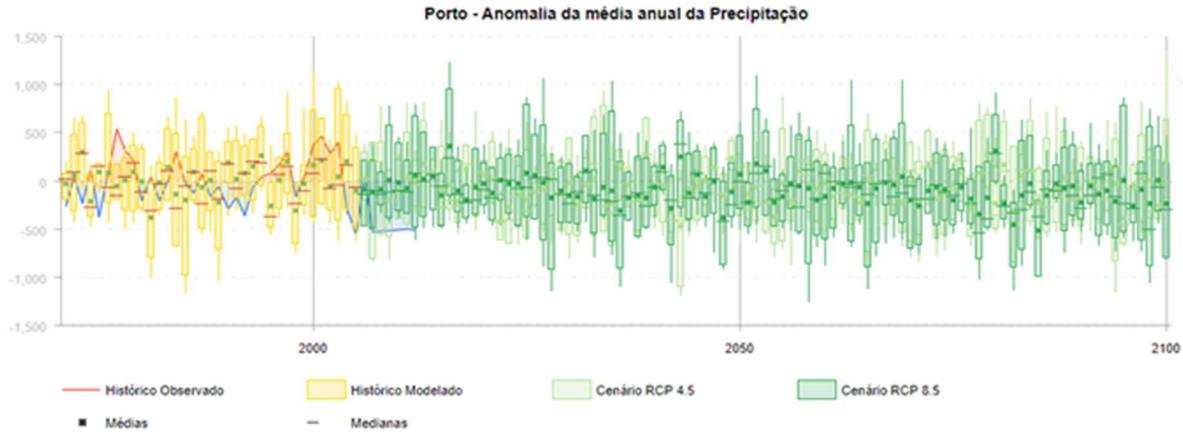


Figura 12. Representação da projeção da anomalia da precipitação (média anual) para dois cenários climáticos, até ao final do século (Fonte: Dados do Portal do Clima para a cidade do Porto).

Tabela 4. Projeção das anomalias de vento (km7h) para ambos os modelos e cenários climáticos, até ao final do século, conforme a EMAAC.

Variáveis climáticas	Modelo Climático	Histórico modelado (1971-2000)	Anomalias			
			RPC4.5		RCP8.5	
			2041-2070	2071-2100	2041-2070	2071-2100
Nº médio de dias com vento moderado a forte, ou superior	1	30,7	-4,3	-8,2	-2,3	-9,8
	2	79,9	-5,2	-6,1	-5,6	-3,6
Velocidade máxima diária do vento (km/h) por ano	1	19,4	-0,5	-0,5	-0,7	-1,1
	2	24,4	-0,6	-0,6	-0,5	-0,4

Para o nível médio do mar foi considerada a metodologia proposta pelo IPCC no 6º RA, considerando os cenários climáticos SSP2-4.5 (RCP 4.5) e SSP5-8.5 (RCP 8.5), na definição das projeções do nível médio do mar para o próximo século. A projeção apresentada reflete a consulta do modelado pelo IPCC para o local mais próximo da cidade do Porto (Leixões), tendo por base os valores médios registados no período de referência de 1995 a 2014 (Fox-Kemper et al., 2021). O modelo projetado aponta para uma subida do nível médio do mar entre 0,53 e 0,73 cm até final do século, para os cenários climáticas RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente.

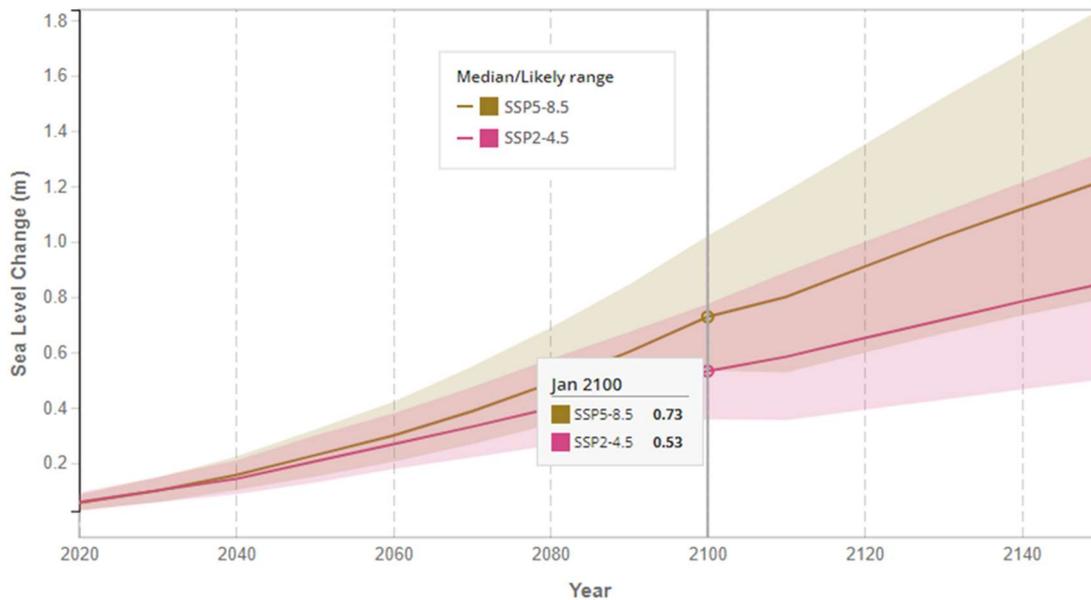


Figura 13. Representação das projeções medianas da subida global e regional do nível do mar, relativamente a uma base de referência 1995-2014 (Fox-Kemper et al., 2021).

3.3 Vulnerabilidades

O IPCC define vulnerabilidade como a “propensão ou predisposição para ser impactada negativamente, e inclui uma variedade de conceitos como sensibilidade ou suscetibilidade a danos e falta de capacidade para adaptar-se” (IPCC, 2022), sendo a capacidade adaptativa o melhor instrumento para reduzir a vulnerabilidade.

A cidade do Porto apresenta um conjunto de características territoriais e geomorfológicas que aumentam a sensibilidade do sistema urbano a determinados riscos climáticos. Uma área reduzida, densamente urbanizada, delimitada a sul pelo rio Douro, em confronto com o mar a oeste, com zonas de escarpas e vertentes com declives acentuados, grande parte das linhas de água correm entubadas no subsolo e as maiores estruturas viárias dividem a cidade e impactam a mobilidade no Porto e municípios circundantes. No contexto socioeconómico, o Porto tem uma população muito envelhecida, um parque habitacional muito antigo e degradado e com uma importante franja da população com baixos rendimentos, e onde a habitação municipal de renda apoiada abrange cerca de 13% da população residente. Todos estes fatores e condições socioeconómicas contribuem para agravar o impacto das alterações climáticas na população e nos vários setores de atividade.

As vulnerabilidades identificadas para o Porto podem ser sintetizadas na tabela 5.

Tabela 5. Vulnerabilidades da cidade do Porto às alterações climáticas.

Tema	Vulnerabilidade
Características biofísicas e morfológicas do território	Geomorfologia do território com declives muito acentuados
	Linha de costa sem proteção dunar natural
	Foz do rio Douro (internacional e com elevado potencial hidroelétrico)
	Fauna e flora autóctones adaptadas às condições atuais
Características socioeconómicas	População económica e socialmente vulnerável
	População envelhecida e isolada
	Edificado envelhecido, degradado e pouco eficiente
	Movimentos pendulares
Governança	Ação climática sujeita à dinâmica intermitente de ciclos políticos
	Falta de articulação e cooperação entre entidades regionais e nacionais
	Desfasamento entre decisão/ação e as consequências das mesmas
	Legislação desenquadrada da realidade
	Falta de literacia climática
Uso e gestão do território	Densa ocupação do solo (elevadas taxas de impermeabilização)
	Densa ocupação na foz do rio Douro (rio internacional) e na zona costeira
	Linhas de água entubadas e condicionadas pela malha urbana
	Sistema de drenagem pluvial não adaptado a fenómenos de precipitação intensa
	Poucos espaços verdes de proximidade (< 400 m)
	Ausência de diagnóstico e monitorização do estado atual (linhas de água e vertentes)
	Sobre-exploração do uso do subsolo com infraestruturas construídas (túneis das redes de metro e viária, infraestruturação de serviços, entre outras)
	Pressão turística elevada e concentrada no Centro Histórico
Influência externa	Elevada incidência de incêndios florestais na Área Metropolitana do Porto
	Elevada dependência externa de produtos e bens alimentares

Todas estas vulnerabilidades desempenham um papel importante no potencial de risco ou na capacidade de resiliência às alterações climáticas, sendo que as características socioeconómicas da população são uma componente importante desta vulnerabilidade, como resultado da falta de recursos próprios para promover uma adaptação preventiva.

Neste sentido, o Município está empenhado na promoção da adaptação junto da população vulnerável considerando um conjunto de grupos populacionais particularmente sensíveis e cuja intervenção municipal é mais urgente. O Município considera como população vulnerável às alterações climáticas, grupos e faixas de população que apresentem fragilidades ao nível físico e de saúde, como as crianças, idosos e doentes crónicos ou com comorbilidades, e todos aqueles que, fruto de alguma fragilidade social e económica, apresentem baixos rendimentos, ou alguma forma de marginalização ou isolamento social, como as pessoas em situação de sem-abrigo, agregados residentes em habitação municipal com renda apoiada e outras situações com condições de vida e habitação mais degradadas.

O recenseamento da população registou para o Porto um índice de envelhecimento de 227, indicando que, por cada 100 jovens, existem 227 idosos, sendo que mais de 25% da população residente (60.210) tem uma idade superior a 65 anos e mais de 38 mil pessoas com 65 e mais anos vivem sozinhas, o que representa mais de 50% da população sénior da cidade (INE, 2021). Foram ainda detetadas 647 pessoas em situação sem-abrigo, aproximadamente 0.28 % da população residente.

Por outro lado, verifica-se um quadro de envelhecimento do parque residencial da cidade, sobretudo se se considerar a necessidade de melhorar os padrões de isolamento térmico e eficiência energética, estimando-se que cerca de 43% dos edifícios de habitação apresentam necessidade de reparação, e 3% apresentam-se muito degradados (INE, 2021). A estes dados, acresce o número de agregados familiares em situação de carência habitacional severa, 2093 , segundo a Estratégia Local de Habitação do Porto.¹⁴

Estas características constituem as principais vulnerabilidades sociais às mudanças climáticas atuais e futuras se não se inverter a tendência socioeconómica, num contexto em que as projeções sobre envelhecimento populacional confirmam o seu agravamento.

¹⁴ Estratégia Local de Habitação – Câmara Municipal do Porto, Domus Social, E.M. e Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2019 - <https://www.domussocial.pt/files/uploads/cms/domus/33/files/1658230271-Yh6uSAqKmu.pdf>

Tabela 6. Proporção da população exposta aos riscos climáticos (% estimada), conforme calculado pela Simbiente nos trabalhos preparatórios do PMAC (2024).

Riscos Climáticos	Estimativa da população total exposta ao risco	População carenciada	Crianças e idosos	
Calor extremo	41 – 50%	2,5% dos agregados em situação de carência habitacional severa 43% dos edifícios com necessidade de reparação (3% muito degradados)	11 – 20%	
Frio extremo	31 – 40%		< 10%	
Tempestades	41 – 50%		n.d.	
Secas	< 10%		n.d.	
Cheias fluviais	< 10%		< 10%	
Inundações urbanas	31 – 40%		11 – 20%	
Movimentos de Massa	< 10%		0,28% da população vive em situação sem-abrigo	< 10%
Galgamentos Costeiros	< 10%		< 10%	
Erosão Costeira	< 10%		< 10%	

3.4 Eventos climáticos e áreas críticas

Os eventos climáticos são fenómenos físicos de ordem natural que podem ter na sua origem eventos de natureza climática, hidrológica, geomorfológica ou biológica. Segundo o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas – IPCC – um perigo climático é uma condição climática com o potencial de provocar danos aos sistemas naturais ou à sociedade humana (IPCC, 2021). Neste documento, os eventos climáticos analisados são perigos climáticos, uma vez que apenas foram analisados os impactos nefastos que podem ter na cidade do Porto e nos seus sistemas ambientais.

Para o Porto, importa aferir quais os eventos climáticos que impactam a cidade e todo o ecossistema urbano e qual a evolução esperada. O Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil¹⁵ identifica uma grande diversidade de eventos extremos (naturais, tecnológicos e sociais), que ultrapassam a vertente climática e o seu impacto na cidade. A EMAAC permitiu limitar o foco aos eventos climáticos extremos para o Porto, e assim

¹⁵ Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil – Câmara Municipal do Porto, 2018 - <https://www.cm-porto.pt/files/uploads/cms/cmp/11/files/1613399672-HLjgpOg6kp.pdf>

reduzir a atenção necessária para os mais relevantes em termos de probabilidade de ocorrência e gravidade.

Não obstante a identificação dos eventos climáticos na EMAAC, constata-se a necessidade de atualizar esses eventos, abrindo à necessidade de contemplar outros fenómenos extremos que até então não foram considerados. Neste sentido, e fruto de conjugação de diferentes *inputs* (planos municipais, registos de ocorrências relacionadas com eventos extremos, projeções climáticas e aquele que é o contexto da cidade e do mundo), foi possível realizar uma análise integrada e assim identificar quais os eventos climáticos mais significativos para o Porto:

- Calor extremo (Temperaturas elevadas / Ondas de Calor)
- Frio extremo (Baixas temperaturas / Ondas de Frio)
- Tempestades
- Secas
- Cheias fluviais (Precipitação intensa)
- Inundações urbanas (Precipitação intensa)
- Movimentos de massa (Precipitação intensa)
- Galgamentos costeiros
- Erosão costeira

3.4.1 Calor extremo (Temperaturas elevadas / Ondas de calor)

As projeções de temperatura para o Porto apontam para valores de aumento de temperatura média anual entre 1,3 e 1,8 (para o período 2041-2070 no cenário RCP 4.5) e entre 3,3 e 3,9 (para o final do século no pior cenário RCP 8.5). É expectável que a cidade venha a lidar com um aumento real da temperatura acima de 1°C no médio prazo, e com um aumento do número de dias com temperaturas altas ou muito altas, o que significa o surgimento de ondas de calor mais frequentes e duradouras.

Dadas as ocorrências verificadas e o impacto das ondas de calor e do aumento da temperatura no meio urbano, é expectável que os efeitos na população se venham a agravar, quer em termos da saúde e bem-estar, quer pelo desconforto na utilização do espaço público e de outros equipamentos.

Para o aumento do risco com calor extremo, também contribui o efeito de ilha de calor, próprio dos meios urbanos e cujo principal intensificador são as superfícies impermeabilizadas dos pavimentos, coberturas e fachadas de edifícios.

Para o Porto foi elaborado um relatório sobre o conforto térmico, o Diagnóstico sobre o Desconforto Bioclimático no Concelho do Porto (Monteiro et al., 2022), elaborado pela FLUP no âmbito do desenvolvimento do Índice Ambiental do Porto, que entre outras variáveis, analisou a suscetibilidade do território ao efeito de calor, cruzando carga térmica com o potencial de ventilação das áreas analisadas. Neste estudo foram considerados os seguintes conceitos e recomendações para a classificação de carga térmica:

- **Áreas com elevada carga térmica:** trata-se das áreas mais problemáticas no verão, cuja melhoria das condições bioclimáticas passa necessariamente pela eliminação de parte do calor ambiente, através de medidas de qualificação ambiental *outdoor* que aumentem a sombra (natural e/ou artificial) e reduzam o nível de impermeabilização (*de-sealing*), incrementando o arrefecimento evaporativo do ar por superfícies permeáveis e vegetadas.
- **Áreas com moderada carga térmica:** no seu conjunto, são áreas especialmente sensíveis à densificação do edificado pelo aumento da carga térmica que acarreta, tanto mais que no Porto estas áreas consubstanciam a interface espacial entre os quarteirões com baixa e elevada carga térmica. A adoção de medidas de qualificação ambiental *outdoor* que minimizem os ganhos térmicos deve ser acautelada em todas as intervenções urbanísticas.
- **Áreas com baixa carga térmica:** correspondem a áreas verdes muito sensíveis tanto ao aumento da impermeabilização do solo como à redução da cobertura vegetal (especialmente de nível arbóreo), que modificam negativamente a carga térmica. São áreas cuja capacidade de arrefecimento do ar no verão deve ser salvaguardada.

Para o potencial de ventilação, são considerados os seguintes aspetos, considerando as noites de verão:

- **Áreas com potencial de ventilação muito baixo a baixo:** constituem as áreas mais problemáticas durante a noite no verão, pelo que necessitam de medidas de qualificação ambiental *outdoor* que promovam as trocas de calor à microescala (escalas do quarteirão e do edifício), bem como a (re)criação de corredores de ventilação.
- **Áreas com potencial de ventilação moderado:** nestas áreas são particularmente necessárias medidas de qualificação ambiental *outdoor* que reforcem/otimizem o potencial de ventilação atual, através da (re)criação de corredores de ventilação
- **Áreas com potencial de ventilação elevado a muito elevado:** nestas áreas é fundamental salvaguardar o potencial de ventilação atual, preservando os corredores de ventilação existentes e (re)criando-os onde necessário.

Este estudo (Monteiro et al., 2022) conclui que é “*muito provável que ocorra calor extremo no verão em áreas com baixa e muito baixa capacidade de ventilação e elevada carga térmica, destacando-se as freguesias de: Paranhos; Ramalde; Bonfim; e Centro Histórico (União das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos e União das freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória).*”



Figura 14. Áreas críticas em função do desconforto bioclimático (calor extremo) no verão (nada críticas [cores mais claras] a extremamente críticas [cores mais escuras]) (Monteiro et al., 2022).

Como mostra a figura 14, o aumento da temperatura durante um evento de calor extremo não é uniforme por todo o território e facilmente observamos que o centro da cidade será mais impactado pelo aumento da temperatura no verão, sendo uma área com uma carga térmica mais elevada, fruto de uma maior artificialização do território ao invés dos extremos da cidade, ocidental e oriental, que dispõem de mais áreas verdes e naturalizadas, possuindo cargas térmicas mais baixas, e por consequência apresentando áreas menos críticas.

Com base neste estudo, podemos identificar uma área da cidade com maior vulnerabilidade ao aumento da temperatura, promovendo uma priorização da ação climática sobre estas zonas:

- Centro Histórico e áreas adjacentes;
- zona norte, correspondendo às zonas de Ramalde e Paranhos mais próximas do limite norte do Porto.

A população idosa e as crianças são dois grupos particularmente vulneráveis aos efeitos das temperaturas elevadas / calor extremo / ondas de calor, que se traduzem fundamentalmente por um aumento da desidratação (perda de água pelo organismo). Consideram-se ainda grupos vulneráveis a população que trabalha no exterior e grupos economicamente mais desfavorecidos (desempregados, população com baixos rendimentos) com dificuldades para arrefecimento das habitações, tornando-os mais dependentes das soluções que a cidade possa oferecer.

O Estudo Pobreza Energética¹⁶ v1.1.0 realizado pela Agência de Energia do Porto refere que cerca de 40% dos participantes residentes no Porto admite desconforto em relação à temperatura em casa durante o inverno, enquanto 23% dos respondentes diz-se igualmente desagradado com a temperatura em casa durante o verão. A verdadeira extensão do problema pode, no entanto, ser maior, fruto da grande proporção de edifícios de habitação com necessidade de reparação (43%, segundo dados dos Censos 2021).

3.4.2 Frio Extremo (Baixas temperaturas / Ondas de frio)

À semelhança da onda de calor, o conceito de onda de frio corresponde a uma continuidade temporal de dias (geralmente seis dias) em que se registam valores de temperatura mínima 5º ou menos, inferiores ao valor médio mensal de período de referência considerado, de acordo com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Durante estes fenómenos ocorrem reduções significativas, por vezes repentinas, das temperaturas diárias, descendo os valores mínimos abaixo dos 0ºC no Inverno, conforme PMEPC¹⁷.

Estes eventos de frio extremo continuado estão geralmente associados à circulação de uma massa de ar frio e geralmente seco vinda de norte, associada à ocorrência de ventos moderados a fortes, que ampliam os efeitos sentidos.

Apesar das projeções climáticas apontarem para o aumento generalizado da temperatura e redução do número de dias com geada, face ao histórico registado para o Porto, as alterações projetadas terão impacto no modo como o sistema climático interage e regula os diferentes componentes, potenciando alterações ao nível da pressão atmosférica e das correntes de vento, o que contribui para aumentar os fenómenos extremos e agravar as anomalias de temperatura, nomeadamente para fenómenos de frio extremo.

À semelhança das temperaturas altas, as populações mais vulneráveis poderão ver a sua situação agravada. No entanto, os impactos associados ao frio extremo são mais severos, podendo conduzir à perda de vidas humanas, como já foi registado para a cidade do Porto.

No estudo sobre o conforto térmico (Monteiro et al., 2022), foi também considerado o desconforto causado por frio extremo. O resultado do estudo está sintetizado na figura 15.

¹⁶ Na amostra de residentes no Porto participaram 1201 pessoas, acima dos 24 anos de idade. A base de dados construída através das respostas dadas ao questionário foi ponderada por género, grupo etário e nível educacional, tendo sido consideradas válidas 1166 respostas. Nesta página (<https://pobrezaenergetica.pt/>), encontra-se a distribuição da amostra, total e por freguesia, relativamente à perceção de conforto térmico na habitação, às principais medidas de aquecimento e arrefecimento sem/com recurso a climatização, e à existência de ineficiências construtivas.

¹⁷ Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil – Câmara Municipal do Porto, 2018 -<https://www.cm-porto.pt/files/uploads/cms/cmp/11/files/1613399672-HLjgpOg6kp.pdf>



Figura 15. Áreas críticas em função do desconforto bioclimático (frio extremo) no inverno (nada críticas [cores mais claras] a extremamente críticas [cores mais escuras]) (Monteiro et al., 2022).

A figura 15 destaca as áreas com maior desconforto com o frio extremo, correspondendo, como esperado, às áreas com menor carga térmica e um elevado potencial de ventilação. Assim, e fruto de um conjunto de fatores que se conjugam, a zona oriental da cidade, correspondendo à freguesia de Campanhã, apresenta a maior exposição ao frio extremo, sendo a freguesia do concelho do Porto que apresenta grande parte da população socialmente vulnerável. Esta situação socioeconómica particular desta área da cidade amplifica o risco com o frio extremo para a população residente, criando uma área particularmente vulnerável e sensível da cidade.

O extremo ocidental também apresenta valores de desconforto com frio extremo exacerbados, mas trata-se de uma área mais pequena e social e economicamente menos vulnerável, pelo que o risco é potencialmente menor do que na zona oriental. Não obstante, o frio extremo é uma questão relevante para a cidade, não apenas para os grupos de população mais vulnerável, uma vez que qualquer impacto será amplificado devido às más condições de grande parte do parque habitacional da cidade. A população em situação de sem-abrigo apresenta uma especial vulnerabilidade ao frio extremo, sendo necessária uma ação cirúrgica sempre que se verifiquem este tipo de fenómeno climático.

3.4.3 Tempestades

De acordo com um estudo da Universidade de Aveiro sobre tempestades na costa portuguesa (C.A. Oliveira et al., 2020), desde 1950, 45 tempestades resultantes do enfraquecimento de furacões atingiram a zona terrestre Europeia (23 nos últimos 20 anos e 9 desde 2018). Para além disso, é possível que até ao final do século XXI a Europa possa ser atingida, em média, por 13 grandes tempestades durante a época dos furacões (Haarsma et al., 2013). Entre 2013 e 2023, o Porto foi atingido por 6 tempestades, conforme tabela 1.

Porto.

Um estudo do Joint Research Centre da Comissão Europeia indica ainda que as tempestades estão entre os eventos climáticos com maiores danos na Europa, com perdas estimadas de 5 mil milhões de euros anuais (European Commission. Joint Research Centre., 2020).

De acordo com a cenarização das variáveis climáticas é expectável que os episódios de vento extremo e precipitação intensa venham a agravar-se, resultando no aumento da frequência de tempestades, e de outros eventos climáticos associados (cheias fluviais, inundações urbanas, movimentos de massa e galgamentos costeiros).

No Porto é comum ocorrerem tempestades no inverno, com impactos associados a fenómenos com precipitação intensa e persistente e ventos fortes, geralmente originando a queda de árvores, queda de estruturas suspensas e o levantamento de coberturas ou telhados de construção mais antiga e/ou em mau estado de conservação e forte agitação marítima com galgamento costeiro, devido aos ventos fortes, e inundações superficiais ou associadas a linhas de água e a movimentos de massa devido à precipitação intensa e persistente.

Os impactos associados a tempestades estão fortemente ligados a outros eventos climáticos adversos, o que cria uma maior dispersão pela cidade das áreas mais vulneráveis. Concretamente para fenómenos de tempestades, considera-se que as áreas do território mais vulneráveis se localizam no Centro Histórico do Porto, devido às características do seu edificado e elevada impermeabilização do solo, na proximidade das zonas ribeirinhas e de vertentes declivosas, que leva à possibilidade de ocorrência de inundações urbanas e fluviais e movimentos de massa, e na frente marítima à forte agitação marítima associada às tempestades.

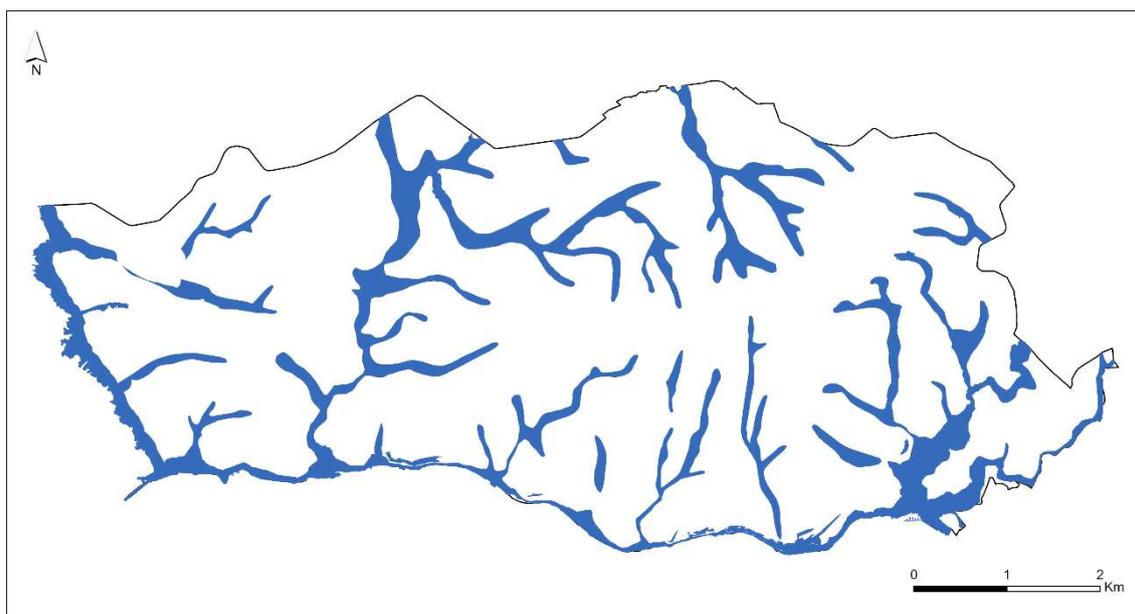


Figura 16. Áreas críticas em função da exposição aos impactos de tempestades ou outros fenómenos associados, adaptado do PDM Porto.

3.4.4 Secas

O fenómeno de seca está fortemente ligado ao aumento da temperatura e à redução da precipitação anual acumulada, que irão provocar um aumento da evapotranspiração e uma redução da reposição dos níveis de água, resultando numa perda líquida da água disponível, no solo, nos aquíferos e nas linhas de água.

Esta redução líquida da disponibilidade de água terá uma maior expressão no *stress* hídrico, potenciando a degradação dos sistemas biológicos, quer ao nível da rega de cultivo, quer na rega de espaços verdes e da vegetação associada. Outro impacto ecológico prende-se com a degradação da qualidade da água dos ecossistemas aquáticos e a gradual perda de biodiversidade.

A necessidade de suprir a carência hídrica da vegetação exigirá um maior esforço do município na rega dos espaços verdes, aumentando a pressão nos sistemas de produção e tratamento de água e os custos económicos e financeiros associados.

As áreas da cidade mais vulneráveis à seca correspondem aos espaços verdes municipais de acesso público, com maior carência de água para rega e manutenção da vegetação e coberto arbóreo, assim como as linhas de água no seu contributo para a manutenção e conservação das infraestruturas azuis e verdes.

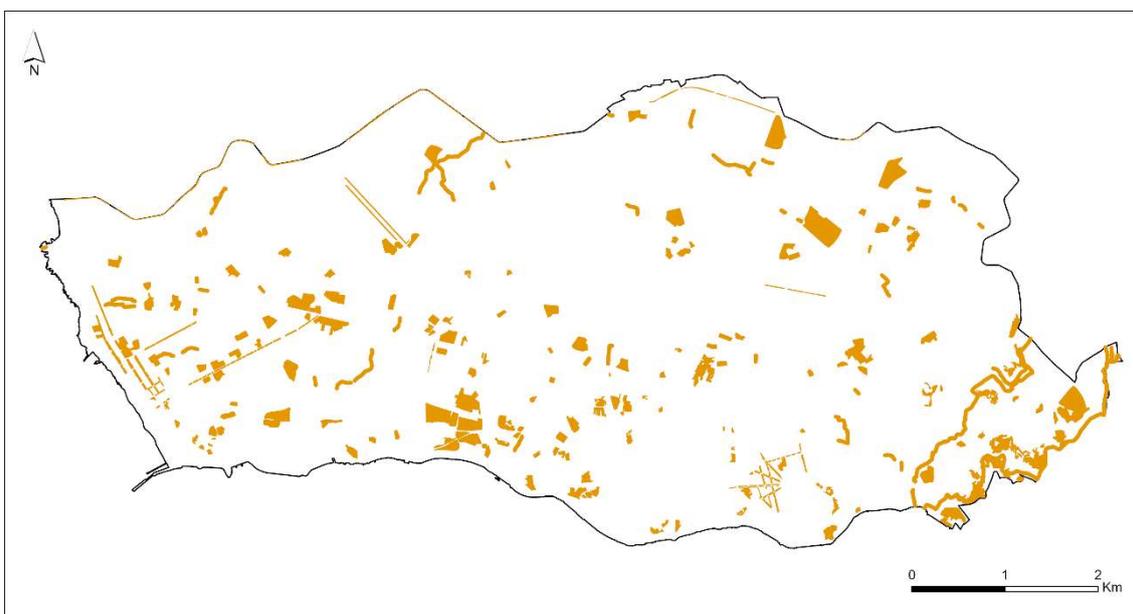


Figura 17. Áreas críticas em função dos impactos associados a fenómenos de seca, adaptado do PDM Porto.

3.4.5 Cheias fluviais (precipitação intensa)

As projeções climáticas apontam para uma redução da precipitação anual acumulada a par com a redução do número de dias de precipitação. Perspetiva-se, no entanto, que os valores de precipitação tendam a concentrar-se num menor número de dias, o que conduzirá a picos de precipitação intensa e persistente por curtos períodos.

Esta tendência apresenta um claro impacto nas linhas de água, sendo expectável que rios e ribeiras atinjam rapidamente os seus limites máximos, alternando entre períodos de baixo ou muito baixo caudal, com períodos de caudais de cheia. Esta grande amplitude de caudais implica uma maior pressão sobre os sistemas de drenagem, desde redes pluviais, linhas de água e estruturas de retenção, mais ou menos consolidadas.

A precipitação intensa e a subida do nível das linhas de água poderá ser potenciada pela descarga de barragens com grande impacto no rio Douro, fruto do número e capacidade das barragens a montante da cidade do Porto, aumentando o risco de cheia na zona ribeirinha da Cidade. Além da frente ribeirinha do Porto, as áreas adjacentes aos rios Tinto e Torto, na zona oriental da cidade, também apresentam um maior risco de cheia fluvial.

As áreas sujeitas a cheias fluviais no concelho do Porto apresentam-se na figura 18.

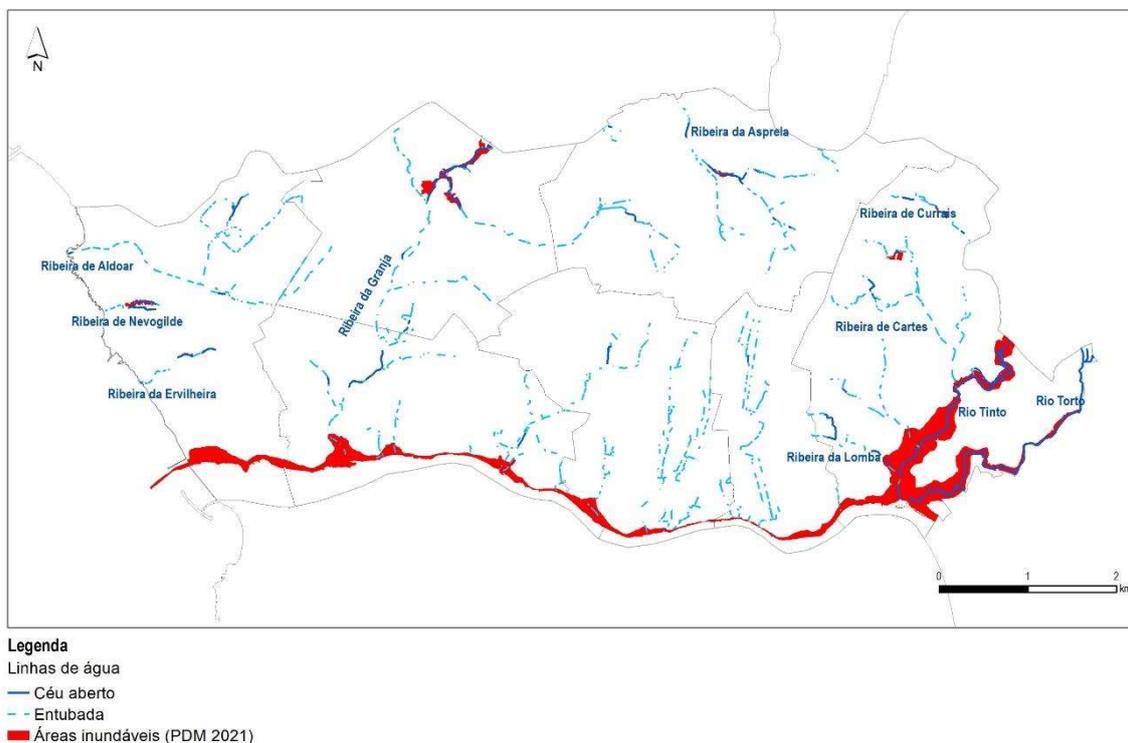


Figura 18. Áreas críticas em função dos impactos de fenómenos de cheias fluviais, adaptado do PDM Porto.

3.4.6 Inundações urbanas (precipitação intensa)

As mesmas projeções de concentração da pluviosidade são aplicáveis aos fenómenos de inundações urbanas.

Dados do Regimento de Sapadores Bombeiros do Porto apontam para um registo de 580 ocorrências relacionadas com inundações urbanas, entre 2018 e 2023, o que indica a necessidade de melhoria ao nível da rede de drenagem. Não se podendo relacionar todas as ocorrências com episódios de precipitação intensa, os mesmos revelam uma dominância no centro da cidade, congregando dois fatores relevantes: a forte artificialização e ocupação do solo e a prevalência de linhas de água canalizadas nesta área.

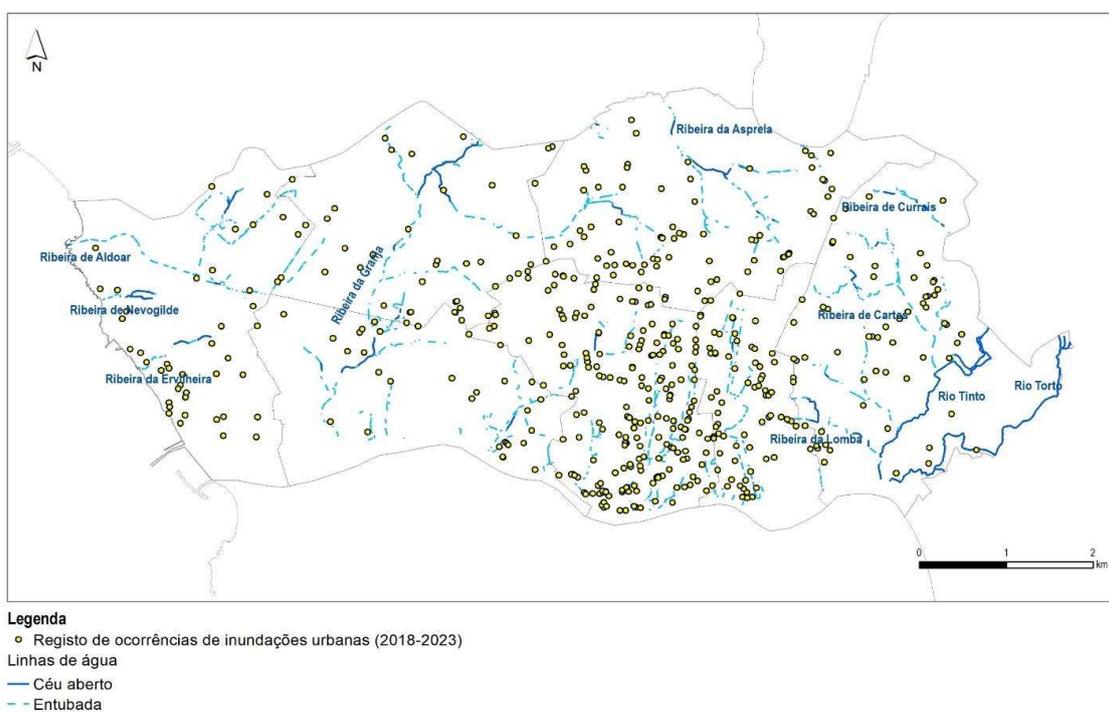


Figura 19. Registo de ocorrências relacionadas com inundações urbanas entre 2018 e 2023, conforme dados do Regimento de Sapadores Bombeiros.

Uma maior frequência de inundações urbanas, e mantendo a prevalência destas ocorrências no centro da cidade, aumenta os impactos negativos associados, nomeadamente ao nível dos danos causados no edificado, equipamentos urbanos e na via pública, criando constrangimentos na mobilidade urbana e em vários setores de atividade, especialmente os relacionados com comércio e serviços.

A localização das ocorrências relacionadas com este tipo de eventos permite definir as áreas mais afetadas e assim priorizar as ações que exijam uma intervenção mais concreta e eficaz no curto-prazo. A figura 20 apresenta a densidade de inundações superficiais evidenciando as áreas críticas e menos críticas aos efeitos da precipitação intensa.

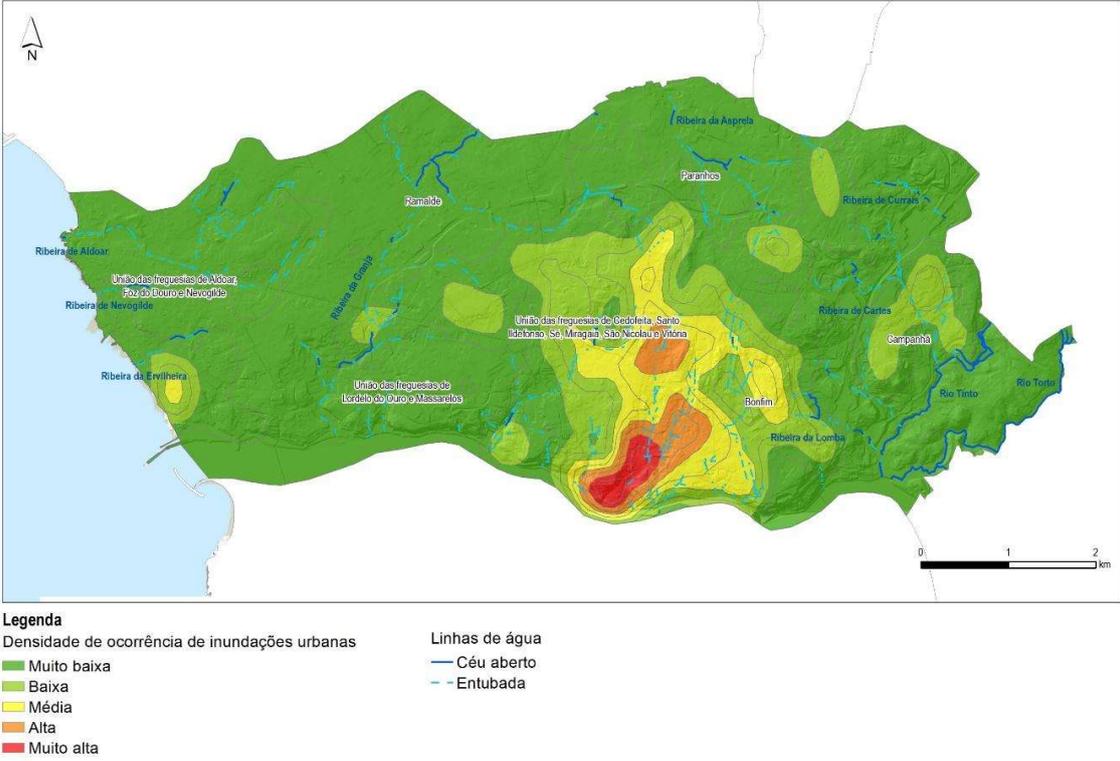


Figura 20. Densidade de ocorrências de inundações urbanas (dados 2018 e 2023), conforme dados do Regimento de Sapadores Bombeiros.

3.4.7 Movimentos de Massa

Os movimentos de massa podem resultar de vários fatores que, em conjunto ou individualmente, podem potenciar o desprendimento de solo ou maciço rochoso e, com isso, provocar o deslizamento de terras, blocos de rocha ou estruturas. O território do Porto apresenta características muito particulares, onde os fatores climáticos e geomorfológicos apresentam maior relevância no contexto dos movimentos de massa.

A cidade apresenta algumas frentes com declives muito acentuados, maioritariamente localizados a sul, no confronto com o rio Douro, e cujas características de declive e composição do solo potenciam os movimentos de massa.

Os dados históricos apontam para alguma recorrência do deslizamento de sedimentos nas escarpas da cidade, com maior impacto no edificado e na via pública que ladeia a margem direita do Douro, entre o Freixo e a Ponte da Arrábida, provocando danos em habitações, na via pública e na ferrovia existente e que compreende a ligação entre as estações de Campanhã e São Bento.

A vulnerabilidade da cidade a este tipo de eventos está circunscrita à vertente orientada a sul e que confronta com o rio Douro, conforme a figura 21.

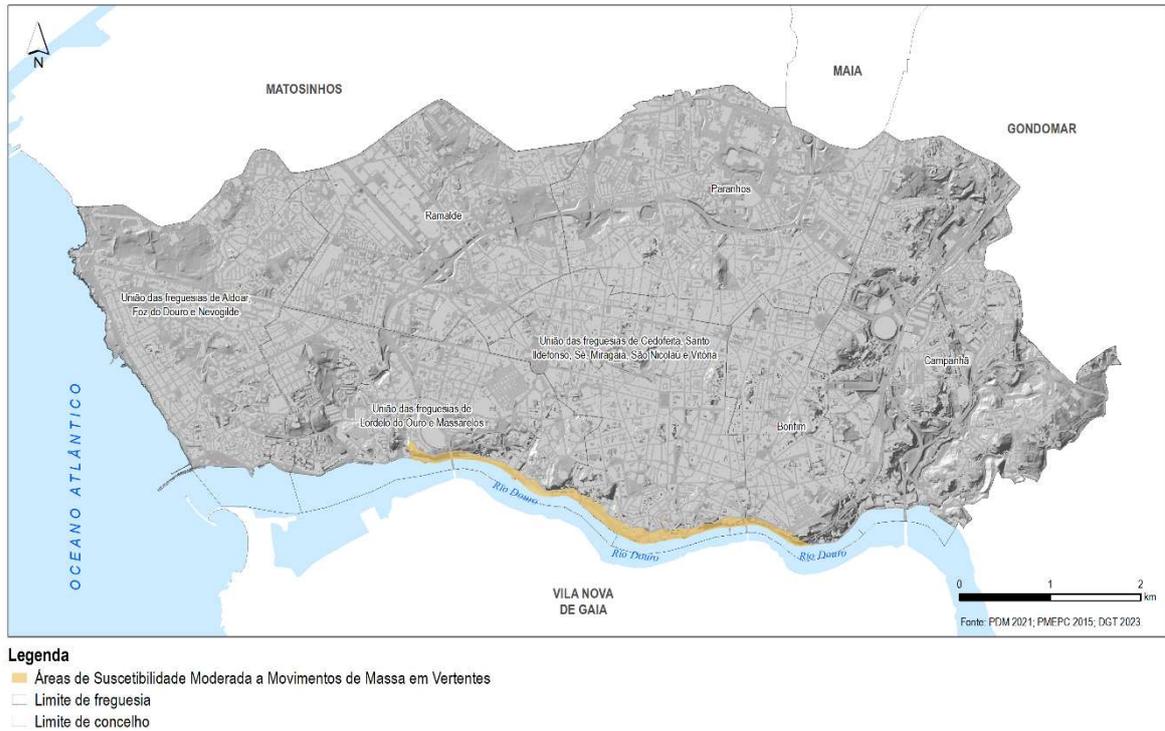


Figura 21. Áreas críticas em função dos impactos de fenómenos relacionados com movimentos de massa, adaptado do PDM Porto.

3.4.8 Galgamentos Costeiros

As características geomorfológicas do Porto conferem-lhe alguma proteção face ao galgamento costeiro uma vez que a linha de costa apresenta uma importante composição geológica, o Complexo Metamórfico da Foz do Douro, classificado como Património Natural Municipal, e que constituiu uma barreira natural que potencia o rebentamento das ondas dissipando a energia destas antes de atingirem as zonas de praia. A presença de molhes e quebra-mares datados do século XIX, também contribuem para a dissipação da energia das ondas reduzindo o seu impacto nas praias, na movimentação dos sedimentos e no galgamento das ondas para áreas artificializadas.

No entanto, o passado recente evidencia algumas ocorrências relacionadas com o galgamento costeiro e limitadas ao extremo sudoeste do município, em particular na Avenida Dom Carlos I e na área envolvente à esplanada do Forte de São João Batista da Foz. Estes episódios ocorrem em associação a forte agitação marítima devido a tempestades ou ventos fortes, sendo que esta agitação marítima é potenciada pela presença do molhe de Felgueiras que barra a ondulação para sul e encaminha-a para as praias do Carneiro e das Pastoras com o conseqüente galgamento para a via pública.

As projeções climáticas para o Nível Médio do Mar – NMM - apontam uma tendência de subida, sendo que o modelo para o Porto propõe uma subida entre os 0,53 e 0,73 metros em 2100, para os dois cenários, RCP 4.5 e 8.5, respetivamente. No entanto, a área envolvente à Foz do Douro no Porto pode ser influenciada pela altura da maré e pela altura do rio Douro, cujos contributos para eventos de galgamento poderão ser imprevisíveis, uma vez que o galgamento costeiro poderá ser agravado com a conjugação de fatores como ventos fortes, precipitação intensa e persistente, preia-mar e descargas das barragens do rio Douro, agitação marítima e a subida do NMM, condições que podem facilmente tornar-se mais frequentes e gravosas no futuro.

Atualmente a área vulnerável ao galgamento costeiro está limitada à linha de costa e à Avenida Dom Carlos I, sendo que num cenário a 2100, é expectável que a subida do NMM poderá abrigar uma área maior abrangendo zonas fortemente consolidadas e urbanizadas.

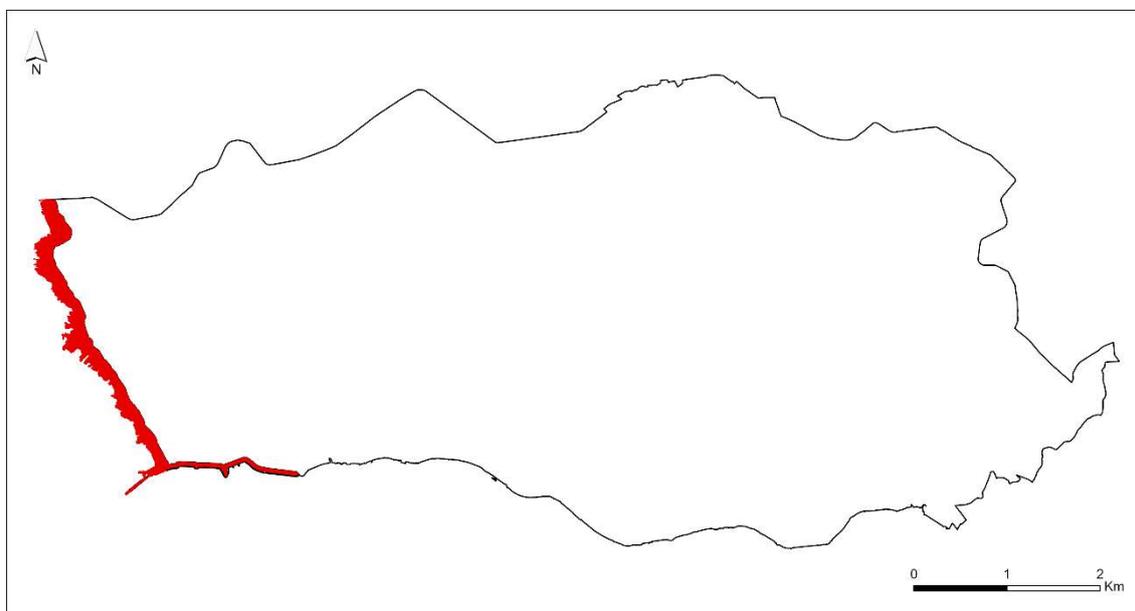


Figura 22. Áreas críticas em função da ocorrência de fenómenos relacionados com galgamentos costeiros, adaptado do PDM Porto.

3.4.9 Erosão Costeira

A presente linha de costa do Porto tem uma configuração praticamente retilínea, com uma orientação geral NNW-SSE, e caracteriza-se por uma faixa rochosa de baixa altitude onde ocorrem pequenas praias de areias médias a grosseiras encaixadas, maioritariamente, em afloramentos graníticos.

A sedimentação segue a dinâmica das correntes de deriva litoral, que na costa do Porto apresenta uma direção maioritariamente norte-sul, promovendo o assoreamento a norte dos afloramentos existentes, e o desassoreamento a sul. No entanto, a construção do quebra-mar do porto de Leixões a norte da cidade, nomeadamente o seu recente

prolongamento irá alongar o efeito de inversão da corrente sedimentar a sul do Forte de São Francisco Xavier, sendo expectável a deposição de sedimentos no sentido sul-norte nas praias do Porto até ao molhe do Touro.



Figura 23. Esquema da deriva sedimentar entre o Porto de Leixões e o estuário do rio Douro (Fonte: Soares de Carvalho et al., 2006)¹⁸.

Não obstante a deriva sedimentar, a subida do NMM e a construção de infraestruturas marítimas ou na linha de costa irão impactar a erosão costeira no longo prazo, colocando em risco a frente marítima do forte, fortemente urbanizada e consolidada, quer do ponto de vista da habitação privada, quer da oferta de infraestruturas de comércio e turismo disponíveis.

As projeções de subida do NMM apontam para um cenário de ocupação da faixa terrestre pelo mar, pelo que está definida uma faixa de salvaguarda à erosão costeira nos instrumentos de planeamento da cidade, nomeadamente no PDM e no POC-CE.

Esta faixa de salvaguarda pretende definir a área potencialmente afetada pela erosão costeira esperada em 2050 e 2100. Para a delimitação da faixa de salvaguarda foi considerada a possível migração da linha de costa para o interior, analisando a projeção da evolução da linha de costa através das taxas históricas observadas nas últimas

¹⁸ Obtido através do Estudo de Impacte Ambiental do Prolongamento do Quebra-Mar Exterior do Porto de Leixões - https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA3001/rs_eia_quebramar_vol_i_042018528142822.pdf

décadas, a projeção da erosão induzida por eventos de temporal extremo e a projeção da erosão induzida pela subida expectável do nível médio da água do mar.

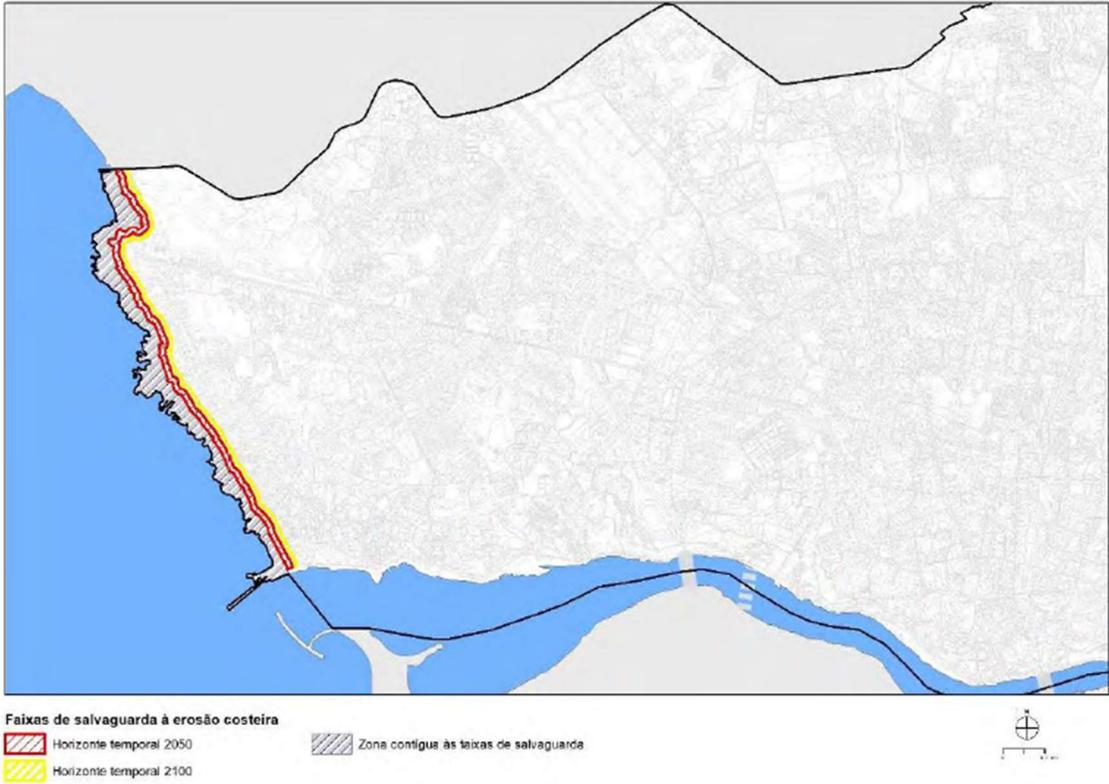


Figura 24. Faixas de salvaguarda à erosão costeira, adaptada da Carta de Riscos Naturais, PDM Porto.

3.5 Impactos climáticos

A ação combinada de eventos climáticos extremos com as vulnerabilidades identificadas, resultará num vasto conjunto de impactos climáticos na cidade, a ocorrer nos diferentes setores de atividade com diferentes graus e escalas.

Neste sentido, a antecipação dos impactos futuros revela-se como um instrumento de adaptação muito útil, na tentativa de adaptar os sistemas para uma resposta positiva e adequada às mudanças esperadas, aumentando a sua resiliência e investindo na sua melhoria e capacitação.

A seguir listam-se os impactos climáticos atuais identificados para o Município do Porto e a sua evolução esperada, que contribuirão para aferir o foco e priorização da ação climática do município rumo ao aumento da resiliência dos sistemas e da adaptação do território às alterações climáticas.

Tabela 7. Descrição dos impactos atuais por setor e evento climático e evolução esperada.

Eventos Climáticos	Impactos	Ecosistemas e Biodiversidade	Recursos Hídricos	Economia	Edificado	Ordenamento do Território	Infraestruturas e Equipamentos	Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens
Calor extremo	Atuais	<p>Pressão sobre os espaços verdes de uso público ou na proximidade das linhas de água;</p> <p>Degradação da fauna e flora, com possibilidade de perda de espécies;</p> <p>Redução da qualidade do ar;</p> <p>Degradação do estado fitossanitário do arvoredo;</p>	<p>Maior exigência de consumo de água para fins múltiplos (rega, lavagem de pavimentos e viaturas);</p> <p>Degradação da qualidade ambiental das linhas de água;</p> <p>Redução da disponibilidade de água;</p>	<p>Menor afluência a feiras e mercados (perdas económicas);</p> <p>Redução da atividade comercial pela diminuição da afluência de população nos períodos de maior calor;</p> <p>Maior pressão e afluência a atividades e estabelecimentos de diversão noturna;</p> <p>Aumento do absentismo e redução da produtividade laboral;</p>	<p>Desconforto térmico no interior dos edifícios de habitação e serviços;</p> <p>Necessidade de implementar várias medidas para melhorar o conforto dos edifícios com custos elevados para os proprietários</p> <p>Degradação da qualidade do ar interior;</p> <p>Elevado consumo de energia para arrefecimento dos edifícios;</p>	<p>Maior impacto no Centro Histórico da cidade (densamente urbanizado, pouco permeável e pouco arborizado);</p> <p>Agravamento do efeito de “ilha de calor” por todo o território</p> <p>Maior pressão urbanística em áreas mais permeáveis e na proximidade de corredores ecológicos;</p>	<p>Sobrecarga das instalações elétricas (maior procura e consumo de energia);</p> <p>Maior procura por equipamentos municipais climatizados;</p> <p>Aumento do tráfego automóvel – aumento do uso individual de transporte privado;</p> <p>Redução do uso de transporte público;</p>	<p>Maior pressão sobre os serviços de proteção civil na emissão de avisos e resposta devido ao aumento do número e duração das ondas de calor;</p> <p>Aumento e agravamento de patologias e comorbilidades</p> <p>Maior pressão sobre os sistemas de assistência e prestação de cuidados de saúde</p> <p>Aumento da proliferação de insetos transmissores de doenças tropicais</p> <p>Aumento do número de dias com “elevado</p>

Eventos Climáticos	Impactos	Ecosistemas e Biodiversidade	Recursos Hídricos	Economia	Edificado	Ordenamento do Território	Infraestruturas e Equipamentos	Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens
				<p>Maior pressão nas atividades turísticas náuticas e fluviais;</p>				<p>stress” causado pelo calor devido à exposição acumulada a altas temperaturas</p>
	Evolução esperada	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais
Frio extremo / Ondas de frio	Atuais	<p>Redução da produção de alimentos e da atividade agrícola (pequenas explorações familiares para autoconsumo)</p> <p>Degradação da fauna e flora, com possibilidade de perda de espécies;</p> <p>Degradação do estado</p>	<p>Rotura de condutas de abastecimento devido ao intenso frio que provoca alterações nos materiais;</p>	<p>Menor afluência a feiras e mercados (perdas económicas)</p> <p>Redução das atividades económicas ao ar livre;</p> <p>Aumento do absentismo e redução da produtividade laboral;</p>	<p>Desconforto térmico no interior dos edifícios de habitação e serviços;</p> <p>Necessidade de implementar várias medidas para melhorar o conforto dos edifícios com custos elevados para os proprietários</p> <p>Elevado consumo de energia para</p>	<p>Maior impacto na zona oriental da cidade (maioritariamente propícia a corredores de vento e baixa acumulação de calor)</p> <p>Condições do território propícias ao aumento e duração das ondas de frio;</p>	<p>Sobrecarga das instalações elétricas (maior procura e consumo de energia);</p> <p>Maior procura por equipamentos municipais climatizados;</p> <p>Aumento do tráfego automóvel – aumento do uso individual de transporte privado;</p>	<p>Necessidade de aumentar a capacidade de resposta e níveis de alerta para pessoas em situação de sem-abrigo (criação de abrigos temporários)</p> <p>Maior procura por respostas sociais para apoio a grupos mais vulneráveis;</p> <p>Maior pressão sobre os serviços de proteção civil e rede de apoio solidário;</p>

<i>Eventos Climáticos</i>	<i>Impactos</i>	<i>Ecossistemas e Biodiversidade</i>	<i>Recursos Hídricos</i>	<i>Economia</i>	<i>Edificado</i>	<i>Ordenamento do Território</i>	<i>Infraestruturas e Equipamentos</i>	<i>Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens</i>
		fitossanitário do arvoredo;			aquecimento dos edifícios;		Redução do uso de transporte público; Maior dependência energética (fontes não renováveis para compensar o aumento da procura energética)	Elevado risco de incêndio em habitações e intoxicações devido ao uso de braseiros, lareiras, entre outros; Maior pressão sobre os sistemas de assistência e prestação de cuidados de saúde; Agravamento de doenças cardíacas, constipações, gripes, infeções respiratórias, entre outras
	Evolução esperada	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais
Tempestades	Atuais	Redução da produção de alimentos e da atividade agrícola (pequenas	Degradação da qualidade ambiental das linhas de água	Necessidade de investimento municipal na reabilitação de danos em edifícios,	Danos em edifícios (queda de objetos, inundações ou	Condicionamento da ocupação do espaço público por risco de inundação ou	- Danos em equipamentos e infraestruturas essenciais	Necessidade de criação ou disponibilização de abrigos temporários para pessoas em situação de sem-

<i>Eventos Climáticos</i>	<i>Impactos</i>	<i>Ecossistemas e Biodiversidade</i>	<i>Recursos Hídricos</i>	<i>Economia</i>	<i>Edificado</i>	<i>Ordenamento do Território</i>	<i>Infraestruturas e Equipamentos</i>	<i>Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens</i>
		<p>explorações familiares para autoconsumo);</p> <p>Quedas de árvores ou ramos na via pública ou sobre edifícios ou equipamentos;</p> <p>Danos em jardins e espaços verdes</p> <p>Degradação dos ecossistemas</p>	<p>Perda de Bandeira Azul das zonas balneares</p> <p>Maior pressão sobre os sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais</p> <p>Ocorrência de cheias e inundações superficiais</p>	<p>equipamentos, estruturas ou mobiliário urbano;</p> <p>Perda de atividades económicas por interrupção ou condicionamento de atividades económicas ao ar livre ou afetada por inundações ou cheias (comércio e serviços);</p> <p>Perda de atratividade para o turismo com perda da atividade turística;</p> <p>Necessidade de assegurar compensações e</p>	<p>movimentos de massa);</p> <p>Inundações em caves, garagens (pisos subterrâneos);</p>	<p>danos em equipamentos e estruturas (ventos fortes)</p> <p>Condicionamento da frente marítima e zona ribeirinha por risco de danos no espaço público (inundação, cheia ou galgamento);</p>	<p>(comércio, serviços);</p> <p>Interrupção ou condicionamento da rede de transporte público;</p> <p>Interrupção ou condicionamento de trânsito;</p> <p>Interrupção ou condicionamento nas infraestruturas de serviços básicos (água, energia, comunicação, entre outras)</p>	<p>abrigo e pessoas desalojadas;</p> <p>Maior dificuldade na prestação de socorro e emergência devido a condições climáticas adversas;</p> <p>Maior pressão sobre os serviços de prestação de cuidados de saúde (maior afluência)</p> <p>Degradação das condições de habitabilidade dos edifícios;</p>

<i>Eventos Climáticos</i>	<i>Impactos</i>	<i>Ecossistemas e Biodiversidade</i>	<i>Recursos Hídricos</i>	<i>Economia</i>	<i>Edificado</i>	<i>Ordenamento do Território</i>	<i>Infraestruturas e Equipamentos</i>	<i>Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens</i>
				indeminizações de seguros;				
	Evolução esperada	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais
Secas	Atuais	<p>Pressão sobre os espaços verdes de uso público ou na proximidade das linhas de água;</p> <p>Degradação da fauna e flora, com possibilidade de perda de espécies;</p> <p>Degradação do estado fitossanitário do arvoredo devido ao stress hídrico;</p>	<p>Menor disponibilidade de água nos ecossistemas e aquíferos;</p> <p>Maior degradação da qualidade da água nas massas de água existentes;</p> <p>Maior pressão nos sistemas de abastecimento e tratamento de água potável e residual;</p>	Não identificados	Não identificados	Não identificados	Não identificados	Não identificados

<i>Eventos Climáticos</i>	<i>Impactos</i>	<i>Ecosistemas e Biodiversidade</i>	<i>Recursos Hídricos</i>	<i>Economia</i>	<i>Edificado</i>	<i>Ordenamento do Território</i>	<i>Infraestruturas e Equipamentos</i>	<i>Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens</i>
		Aumento dos fenómenos de erosão do solo;						
	Evolução esperada	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Impactos futuros esperados	Impactos futuros esperados	Impactos futuros esperados	Impactos futuros esperados	Impactos futuros esperados
Cheias fluviais	Atuais	Aumento dos fenómenos de erosão hídrica com degradação das margens e vegetação ripícola em rios e ribeiras; Degradação de ecossistemas ripícolas;	- Assoreamento de zonas ribeirinhas – deposição de sedimentos em linhas de água, redução da capacidade de escoamento; - Degradação da qualidade ambiental das linhas de água (escoamento de sedimentos e detritos acumulados nas margens de rios e ribeiras);	Danos em estabelecimentos de comércio e serviços nas zonas de risco de cheia; Perda de atratividade económica da zona ribeirinha em períodos de risco de cheia; Necessidade de assegurar compensações e indemnizações de seguros;	Danos em edifícios, nomeadamente ao nível de inundações de caves ou pisos subterrâneos associados a linhas de água	Condicionamento na ocupação e uso de solo em áreas de risco de cheia; Diminuição do interesse urbanístico e económico nas áreas de risco de cheia;	Maior pressão sobre os sistemas de tratamento de águas residuais; Danos e/ou rebentamento das infraestruturas de drenagem próximas ou associadas a linhas de água;	Lesões em pessoas e perda de vidas humanas Necessidade de assegurar alojamento a pessoas desalojadas; Condicionamento na prestação de socorro e emergência nas áreas mais afetadas Condicionamento nas respostas sociais à população mais vulnerável;

<i>Eventos Climáticos</i>	<i>Impactos</i>	<i>Ecossistemas e Biodiversidade</i>	<i>Recursos Hídricos</i>	<i>Economia</i>	<i>Edificado</i>	<i>Ordenamento do Território</i>	<i>Infraestruturas e Equipamentos</i>	<i>Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens</i>
	Evolução esperada	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais
Inundações urbanas	Atuais	Degradação de ecossistemas ripícolas; Degradação de parques e jardins devido a fenómenos de precipitação intensa e persistente;	Degradação da qualidade da água e das zonas balneares Contaminação de aquíferos por infiltração de lixiviados Maior pressão sobre os sistemas de drenagem e escoamento superficial;	Danos em estabelecimentos de comércio e serviços devido a fenómenos de inundação superficial ou rebentamento da rede de drenagem ou saneamento; Perda de atratividade económica em zonas mais sensíveis a inundações; Necessidade de assegurar compensações e	Danos em edifícios, nomeadamente ao nível de inundações de caves ou pisos subterrâneos em zonas sensíveis a inundações superficiais; Danos em viaturas ou equipamentos devido ao arrastamento das águas; Maior sensibilidade do Centro Histórico da cidade devido à elevada impermeabilizaçã	Condicionamento na ocupação e uso de solo em áreas sensíveis a inundação urbana; Diminuição do interesse urbanístico e económico em zonas suscetíveis a inundações; Sobre-exploração e artificialização do subsolo, pela infraestruturacão existente	Interrupção e condicionamento de trânsito; Inundação de túneis e estações de metro subterrâneas; Danos em infraestruturas de transporte (redes viária e ferroviária) Condicionamento do uso e ocupação do espaço público Arrastamento de mobiliário urbano e resíduos para canais de	Agravamento das condições de salubridade no espaço público Interrupção e condicionamento nas respostas sociais Maior pressão sobre os serviços de proteção civil e prestação de socorro

Eventos Climáticos	Impactos	Ecossistemas e Biodiversidade	Recursos Hídricos	Economia	Edificado	Ordenamento do Território	Infraestruturas e Equipamentos	Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens
				indeminizações de seguros;	o do solo, entubamento e desvio artificial de linhas de água canalizadas e à sobre-exploração do subsolo com excesso de infraestruturização, nomeadamente associada à rede de metro, estações e pisos subterrâneos de edifícios;	(rede de metro, túneis rodoviários, caves e pisos subterrâneos, redes de serviços, entre outros);	drenagem ou linhas de água; Maior pressão sobre os serviços de limpeza urbana Danos nas infraestruturas de serviços básicos (água, energia e comunicação);	
	Evolução esperada	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais	Manutenção da tendência de manifestação dos impactos atuais
Movimentos de Massa	Atuais	Destruição da paisagem Danos ou degradação de	Degradação da qualidade da água de linhas de água afetadas por deslizamentos;	Perdas económicas como resultado de danos em estruturas comerciais,	Colapso total ou parcial de edifícios;	Condicioneamento na ocupação e uso de solo em áreas sensíveis	Interrupção e condicionamento de trânsito; Danos em infraestruturas de	Lesões e ferimentos em pessoas; Necessidade de assegurar alojamento

Eventos Climáticos	Impactos	Ecosistemas e Biodiversidade	Recursos Hídricos	Economia	Edificado	Ordenamento do Território	Infraestruturas e Equipamentos	Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens
		parques e jardins; Queda de árvores Aumento da erosão e perda de solo	Entupimento da rede de drenagem pluvial por acumulação de sedimentos; Danos nas redes de abastecimento de água e de saneamento;	industriais e equipamentos Interrupção de atividades económicas nas áreas afetadas; Necessidade de assegurar compensações e indemnizações de seguros;	Danos em caves ou pisos inferiores;	a movimentos de massa; Diminuição do interesse urbanístico e económico em zonas suscetíveis a movimentos de massa;	transporte (redes viária e ferroviária) Condicionamento do uso e ocupação do espaço público Queda de muros ou infraestruturas de contenção.	a pessoas desalojadas; Condicionamento na prestação de socorro e emergência nas áreas mais afetadas Condicionamento nas respostas sociais à população mais vulnerável;
	Evolução esperada	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais	Redução dos impactos atuais
Galgamentos Costeiros	Atuais	Degradação da fauna e flora autóctones associadas ao ecossistema marítimo; Degradação do ecossistema marinho e intertidal;	Degradação da qualidade das águas balneares; Contaminação de aquíferos; Condicionamento dos sistemas de escoamento e drenagem nos locais de	Interrupção e condicionamento de atividades turísticas ou de lazer na zona costeira; Necessidade de assegurar compensações e	Danos em edifícios residenciais, comerciais e serviços próximos da zona costeira; Inundações em caves ou pisos subterrâneos de	Condicionamento na ocupação e uso de solo na frente marítima; Diminuição do interesse urbanístico e económico	Interrupção ou condicionamento de trânsito na Avenida D. Carlos I e arruamentos adjacentes; Interrupção ou condicionamento de linhas de	Lesões e ferimentos em pessoas; Afogamento ou arrastamento para o mar; Maior pressão dos sistemas de proteção civil na zona costeira;

Eventos Climáticos	Impactos	Ecossistemas e Biodiversidade	Recursos Hídricos	Economia	Edificado	Ordenamento do Território	Infraestruturas e Equipamentos	Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens
		Aumento da erosão na linha de costa; Danos nos jardins e áreas verdes na frente marítima;	descarga na zona costeira;	indeminizações de seguros; Interrupção e condicionamento dos desportos e atividades náuticas ou na frente marítima;	edifícios da frente marítima;	pela zona costeira;	transporte público na zona costeira; Danos em equipamentos dos concessionários das zonas balneares Aumento da deposição de resíduos na linha de costa trazidos pelo mar Danos nas infraestruturas de serviços básicos (água, energia e comunicação);	
	Evolução esperada	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais
Erosão Costeira	Atuais	Degradação do Passeio Geológico do Porto	Não identificados	Perda de estabelecimentos de comércio na frente marítima;	Danos em edifícios residenciais, comerciais e serviços próximos	Redução da frente marítima;	Danos em equipamentos e infraestruturas de serviços básicos (água, energia e	Não identificados

<i>Eventos Climáticos</i>	<i>Impactos</i>	<i>Ecossistemas e Biodiversidade</i>	<i>Recursos Hídricos</i>	<i>Economia</i>	<i>Edificado</i>	<i>Ordenamento do Território</i>	<i>Infraestruturas e Equipamentos</i>	<i>Saúde Humana Segurança de Pessoas e Bens</i>
		Degradação do ecossistema marinho e intertidal Degradação ou perda dos jardins e espaços verdes na frente marítima		Redução dos concessionários das zonas balneares Redução das atividades económicas associadas ao turismo balnear e atividades náuticas;	da linha de costa por erosão e instabilidade do solo;	Condicionamento na ocupação e uso de solo na frente marítima;	comunicação) na zona costeira	
	Evolução esperada	Agravamento dos impactos atuais	Não esperados	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Agravamento dos impactos atuais	Não esperados

3.6 Avaliação de Riscos

O risco pode ser definido como o potencial de consequências adversas para os sistemas humanos ou ecológicos. No âmbito das alterações climáticas, os riscos surgem como potenciais impactos das alterações climáticas assim como respostas humanas às alterações climáticas. O risco é uma interação dinâmica entre o potencial impacto de um evento climático extremo, a exposição dos sistemas humanos ou ecológicos a esse evento e a vulnerabilidade desses mesmos sistemas. (IPCC, 2021).

Perante as vulnerabilidades identificadas e os impactos atuais e futuros relacionados com os eventos extremos, elaborou-se a avaliação dos riscos climáticos, um processo que procura quantificar a probabilidade de ocorrência de determinadas consequências (mais ou menos gravosas), mas com relevância para o contexto da cidade e como resultado da manifestação das alterações climáticas.

Para uma melhor compreensão da evolução dos riscos climáticos, foram considerados três períodos temporais, presente, médio prazo (2041-2070) e longo prazo (2071-2100), através da multiplicação da probabilidade de ocorrência – atual (verificada) ou futura (projetada) - de um determinado tipo de evento climático extremo, pela gravidade dos impactos causados por esse evento. Tanto a probabilidade de ocorrência de um evento adverso como a gravidade das suas consequências foram avaliadas numa escala de 1 (baixo) a 3 (alta), para ambos os fatores. Para cada evento foi analisada uma matriz (3x3), definida pelo cruzamento de duas variáveis - probabilidade de ocorrência e gravidade - obtendo-se uma escala de 5 níveis de risco: muito baixo, baixo, moderado, elevado e crítico.

De salientar que os eventos climáticos identificados tendem a manifestar-se de forma diferenciada no território, ou limitados a áreas de risco, pelo que o grau atribuído reflete uma apreciação global do grau do risco para a totalidade das áreas vulneráveis e suscetíveis, no sentido que procura colocar em evidência uma priorização considerada significativa para a área avaliada, seja a totalidade do concelho do Porto, ou áreas circunscritas à manifestação do risco em apreciação.

Posto isto, para a avaliação do grau de probabilidade e grau de gravidade foram considerados os seguintes critérios:

Tabela 8. Escala dos graus de probabilidade considerados para a avaliação de risco, adaptado do Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.

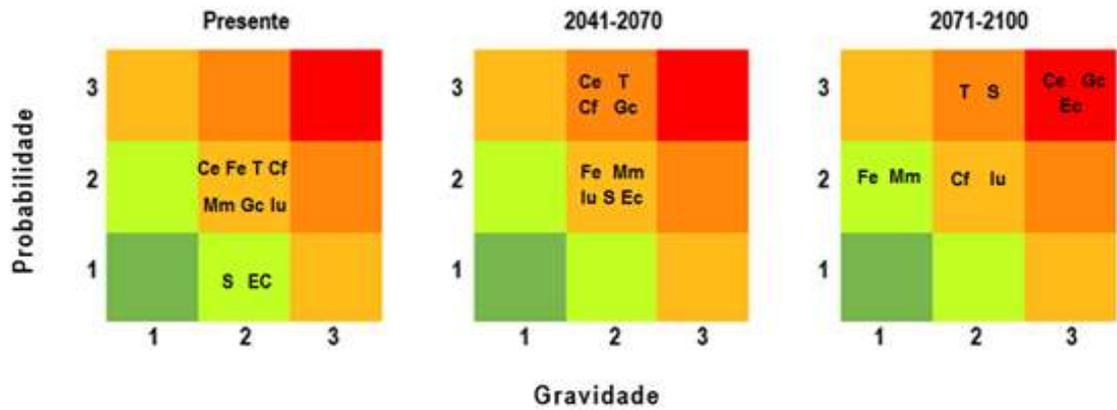
Probabilidade	Condições de ocorrência
Baixa	Não é provável que ocorra ou poderá ocorrer apenas em circunstâncias excecionais. Não há registos ou razões que levem a estimar que ocorram.
Moderada	Poderá ocorrer em algum momento e/ou com uma periodicidade incerta, aleatória e com algumas razões para ocorrer.

Probabilidade	Condições de ocorrência
	Existem alguns registos de ocorrências.
Elevada	É expectável que ocorra em quase todas as circunstâncias e/ou forte probabilidade de ocorrência. Pode ocorrer uma ou mais vezes por ano.

Tabela 9. Escala dos graus de gravidade considerados para a avaliação de risco, adaptado do Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.

Gravidade	Descrição dos impactos
Baixa	População: Pequeno número de feridos, mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações e retirada de pessoas por um período inferior a vinte e quatro horas. Algum pessoal de apoio e reforço necessário. Alguns danos. Ambiente: Pequeno impacto no ambiente sem efeitos duradouros. Socioeconómico: Disrupção de curta duração, inferior a vinte e quatro horas, com alguma perda financeira.
Moderada	População: Tratamento médico necessário, mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações. Retirada de pessoas por curtos períodos. Algum pessoal técnico necessário. Alguns danos. Ambiente: Pequeno impacto no ambiente sem efeitos duradouros. Socioeconómico: Alguma disrupção na comunidade com alguma perda financeira.
Elevada	População: Número elevado de feridos e de hospitalizações. Número elevado de retirada de pessoas por períodos superiores a vinte e quatro horas. Vítimas mortais. Recursos externos exigidos para suporte ao pessoal de apoio. Danos significativos que exigem recursos externos. Ambiente: Alguns impactos com efeitos a longo prazo. Socioeconómico: Funcionamento parcial da comunidade com alguns serviços indisponíveis. Perda financeira significativa e assistência financeira necessária.

A utilização desta matriz de risco tem como finalidade apoiar a priorização da implementação de medidas de adaptação e preparação de resposta perante eventos climáticos extremos. A prioridade de um determinado risco foi considerada maior quanto maior for o resultado do produto dos dois fatores (probabilidade de ocorrência e gravidade dos impactos). Para além destes fatores, foi considerada a eficácia das ações de adaptação do território derivada da sua implementação e os efeitos na mitigação dos impactos na cidade. A prioridade de intervenção foi então classificada numa gradação de cores (verde – muito baixa até vermelho – crítica).



Legenda da Prioridade (cores):

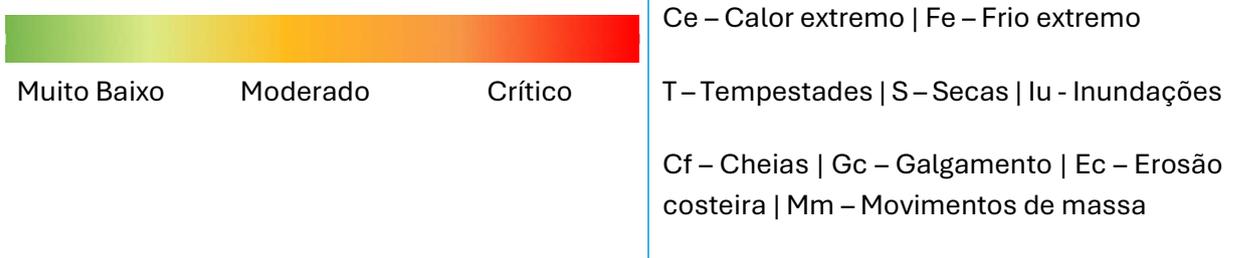


Figura 25. Matrizes de risco com a prioridade para os riscos climáticos definidos para o município do Porto, e por período de referência, presente, 2041-2070 e 2071-2100.

O quadro seguinte apresenta de forma esquemática a avaliação dos riscos, assim como a evolução esperada a médio e longo prazo.

Tabela 10. Avaliação de riscos climáticos para o Porto, por períodos de referência, presente, 2041-2070 e 2071-2100.

Eventos climáticos	Probabilidade	Gravidade	Nível de Risco			Tendência do Risco
			Presente	Médio Prazo (2041/2070)	Longo Prazo (2071/2100)	
Calor extremo	Moderada	Moderada	Moderado	Elevado	Crítico	↑
Frio extremo	Moderada	Moderada	Moderado	Moderado	Baixo	↓
Tempestades	Moderada	Moderada	Moderado	Elevado	Elevado	↑
Secas	Baixa	Baixa	Baixo	Moderado	Elevado	↑
Cheias fluviais	Moderada	Moderada	Moderado	Elevado	Moderado	→
Inundações urbanas	Moderada	Moderada	Moderado	Moderado	Moderado	→
Movimentos de massa	Moderada	Moderada	Moderado	Moderado	Baixo	↓
Galgamentos Costeiros	Moderada	Moderada	Moderado	Elevado	Crítico	↑
Erosão Costeira	Moderada	Baixa	Baixo	Moderado	Crítico	↑

Legenda:



- ↑ Aumento do Risco
- Manutenção do Risco
- ↓ Diminuição do Risco

A estratégia de 2016 considerava o seguinte: o Município do Porto não enfrenta, na situação presente, eventos climáticos que suscitem especial preocupação, sendo que todos os eventos estão atualmente cotados com risco baixo (classificação 2) ou muito baixo (classificação 1). Esta classificação em 2016 era resultado da cotação tripartida, ponderando a magnitude das consequências dos impactos (considerando o histórico de ocorrências a 23 anos), as projeções climáticas, e a eficácia das intervenções decorrentes das ações de adaptação a ser implementadas.

Mantendo os critérios de avaliação dos riscos, e atualizado o histórico de ocorrências, constata-se pela tabela 10 um agravamento generalizado dos eventos climáticos adversos, acrescidos de novos riscos que se acredita que devam ser considerados para cenários a médio e longo prazos.

Face ao exposto, e comparando com a avaliação de riscos da EMAAC em 2016, constata-se a inclusão de 3 novos eventos climáticos extremos: Frio extremo, Secas e Erosão Costeira. Os dois últimos, Secas e Erosão costeira estão fortemente ligados a cenários futuros, perspetivando-se o aumento da temperatura e a subida do nível médio do mar, enquanto o Frio extremo é já sentido em algumas áreas da cidade.

Com tendência de agravamento do estado atual face à EMAAC, consideram-se os riscos relacionados com o aumento da temperatura (calor extremo e secas) e com a subida do nível médio do mar (galgamento e erosão costeira).

Reconhecendo a imprevisibilidade associada às alterações climáticas da intensidade e frequência dos fenómenos de precipitação intensa e persistente, perspetiva-se que a implementação das medidas de adaptação, ligadas a projetos como o Porto + Permeável, o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água e a implementação massiva do Índice Ambiental por parte dos promotores imobiliários privados, permitam manter o nível de risco associado a estes fenómenos nos valores atuais. Importa reconhecer que o modelo de desenvolvimento urbano assente na impermeabilização do solo tem influência direta no incremento do risco associado a inundações, pelo que é importante repensar este próprio modelo.

Para o frio extremo perspetiva-se uma redução do risco, tendo em consideração o aumento esperado da temperatura média, e principalmente a adoção de medidas para promoção da melhoria do conforto térmico em edifícios (habitação e serviços, públicos e privados). De igual forma, com a implementação de medidas de estabilização de escarpas perspetiva-se a redução do risco associado aos movimentos de massa.

3.7 Avaliação da implementação da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Porto

A elaboração da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas¹⁹ em 2016 constituiu o primeiro instrumento estratégico e orientador para aumentar a resiliência da cidade. A EMAAC permitiu sistematizar a ação climática desenvolvida até à sua publicação e definir quais as principais áreas de ação para otimizar o processo adaptativo da cidade para o futuro, identificando 52 opções de adaptação que cobrem diferentes áreas e setores de atividade.

Em 2023, o município inventariou os projetos e iniciativas municipais implementados no decorrer da EMAAC, procurando avaliar o grau de execução das 52 opções de adaptação e assim caracterizar a resiliência da cidade e lançar os pilares para um processo de revisão e atualização da EMAAC. Este processo de avaliação e revisão permitiu traçar as prioridades para os objetivos de adaptação a incluir no PMAC, transformando a EMAAC e preparando a sua integração no PMAC do Porto.

Da inventariação dos projetos e ações do município que resultam da implementação da EMAAC foram identificados um conjunto de 184 projetos dos quais 151 foram considerados como concluídos (82%) e 33 projetos ainda estão em implementação. Note-se que algumas das opções de adaptação não obtiveram qualquer implementação, não tendo sido identificados projetos ou iniciativas que evidenciem algum tipo de tentativa de execução. Estas opções de adaptação prendem-se com temas externos ao município e cuja capacidade de ação está fortemente limitada e condicionada, sendo da responsabilidade de entidades externas, nomeadamente ao nível das autoridades de saúde.

Para uma melhor apreciação do grau de execução da EMAAC, seguiu-se um modelo de agrupamento das 52 opções de adaptação em 15 áreas temáticas, diferenciando-se ao nível da funcionalidade e setor de atividade associadas. A tabela 11 apresenta os 15 grupos de opções de adaptação da EMAAC definidos.

¹⁹ Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas – Câmara Municipal do Porto, 2016 - <https://ambiente.cm-porto.pt/files/uploads/cms/1599064372-nVMQOn04Ez.pdf>

Tabela 11. Opções de adaptação da EMAAC por áreas temáticas.

Designação	Áreas temáticas	ID das opções de adaptação EMAAC
Uso do solo	Condicionar a ocupação e uso do solo em zonas de risco (costa, linhas de água, escarpas)	1, 4 e 5
Zona costeira	Proteger a zona costeira	2 e 3
Linhas de água	Proteger e valorizar linhas de água	8
Cooperação institucional	Envolver concelhos vizinhos na gestão hídrica;	6
Redes urbanas de água	Otimizar a gestão do ciclo urbano da água (planos, ações e monitorização)	7, 9, 10, 11 e 16
Escarpas	Proteger e valorizar escarpas	12
Uso da água	Promover o uso eficiente e sustentável da água	13, 14, 15, 17 e 18
Estrutura verde	Permeabilizar o solo e implementar NBS (infiltração, sequestro CO2 e amenização ilha de calor)	19, 20, 21, 22, 24 e 31
Indicadores	Mapear e monitorizar indicadores	23, 27, 29 e 37
Emergência	Desenvolver planos de emergência, clarificar atuação e garantir resposta	25, 26, 28, 30 e 33
Edificado	Promover a sustentabilidade, eficiência e conforto do edificado	32, 36, 38 e 39
Vetores de doenças	Estudar e desenvolver planos de prevenção para doenças transmitidas por vetores	34, 35 e 45
Mobilidade	Promover a mobilidade sustentável	40, 42 e 43
Acessibilidades	Priorizar acesso a viaturas de socorro	41
Literacia	Envolver, capacitar, informar e sensibilizar a população	44, 46, 47, 48, 49, 50, 51 e 52

A figura 26 apresenta a distribuição dos 184 projetos e iniciativas consideradas para avaliar o grau de execução pelos respetivos agrupamentos de opções de adaptação da EMAAC. Destes, destacam-se os projetos relacionados com a expansão e melhoria da estrutura verde, nomeadamente ao nível da melhoria dos parques e jardins, seguidos do Ciclo

Urbano da Água, nas suas diferentes valências - linhas de água, redes urbanas e uso da água (n=39). Outras áreas relacionadas com a reabilitação do edificado, mobilidade sustentável e literacia climática também representam um número significativo de projetos desenvolvidos no âmbito da implementação da EMAAC.

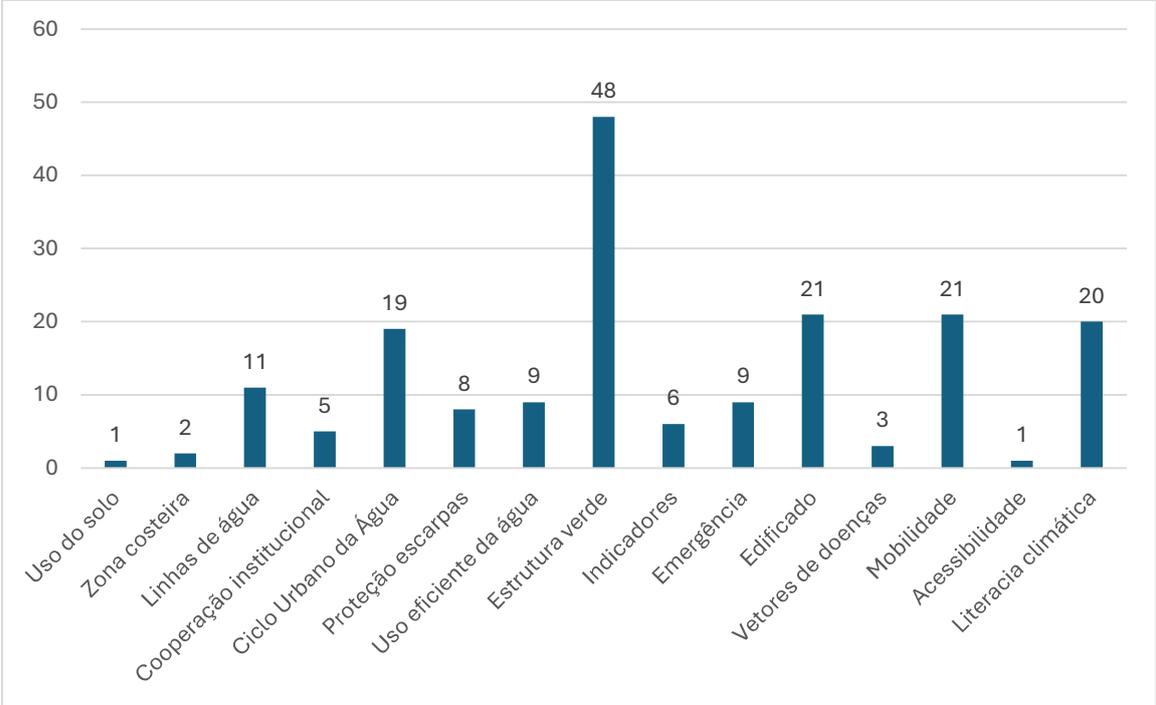


Figura 26. Número de projetos considerados para avaliação da execução da EMAAC.

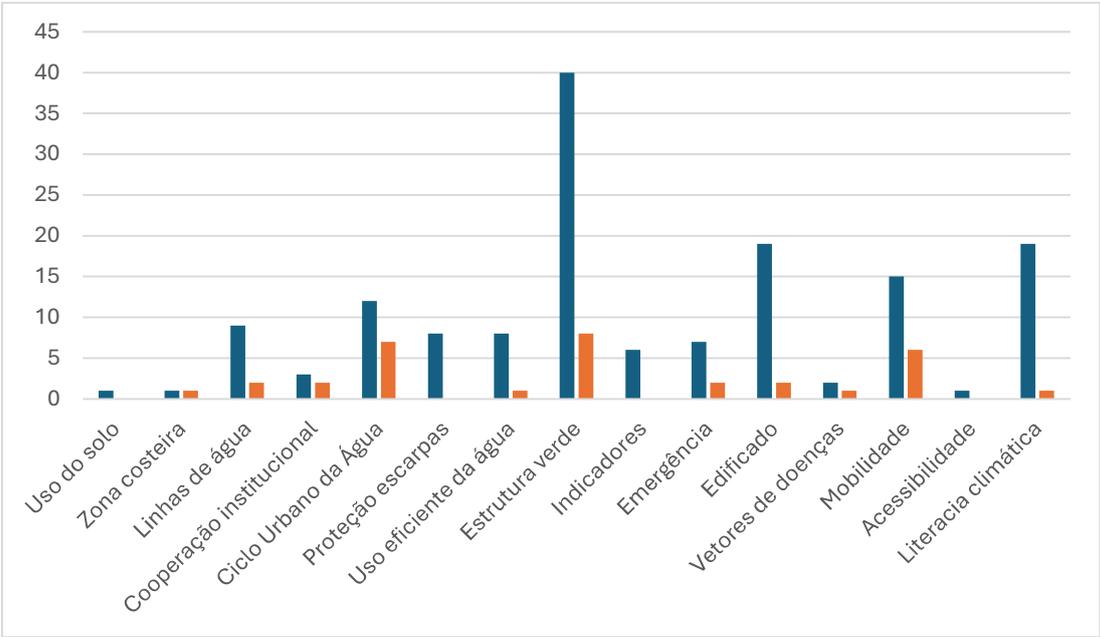


Figura 27. Estado dos projetos considerados para a avaliação da execução da EMAAC (concluídos a azul e em curso a cor-de-laranja).

A figura 27 permite-nos confirmar a relação de projetos implementados no âmbito da EMAAC (n=151), sendo que em 2023, ainda estavam 33 projetos em curso (n=33).

Não obstante a predominância dos projetos concluídos, o processo de avaliação do grau de execução da EMAAC teve por base a priorização e estado atual de cada um dos projetos considerados, de acordo com a sua relevância para o cumprimento da opção de adaptação. A metodologia utilizada e o respetivo inventário de projetos podem ser consultados nos respetivos anexos.

A figura 28 apresenta o grau de execução de cada grupo de opções de adaptação da EMAAC, sendo que, globalmente, podemos aferir uma execução média de 80%. Este valor reflete que, na sua maioria, as opções de adaptação propostas na EMAAC estão concluídas, ou em vias de conclusão. Esta avaliação reflete o grau de execução da EMAAC em 2023, sendo que durante o ano de 2024 outros projetos foram concluídos e mais alguns avançaram, concluindo-se que, atualmente, o grau de execução da EMAAC é superior ao reportado.

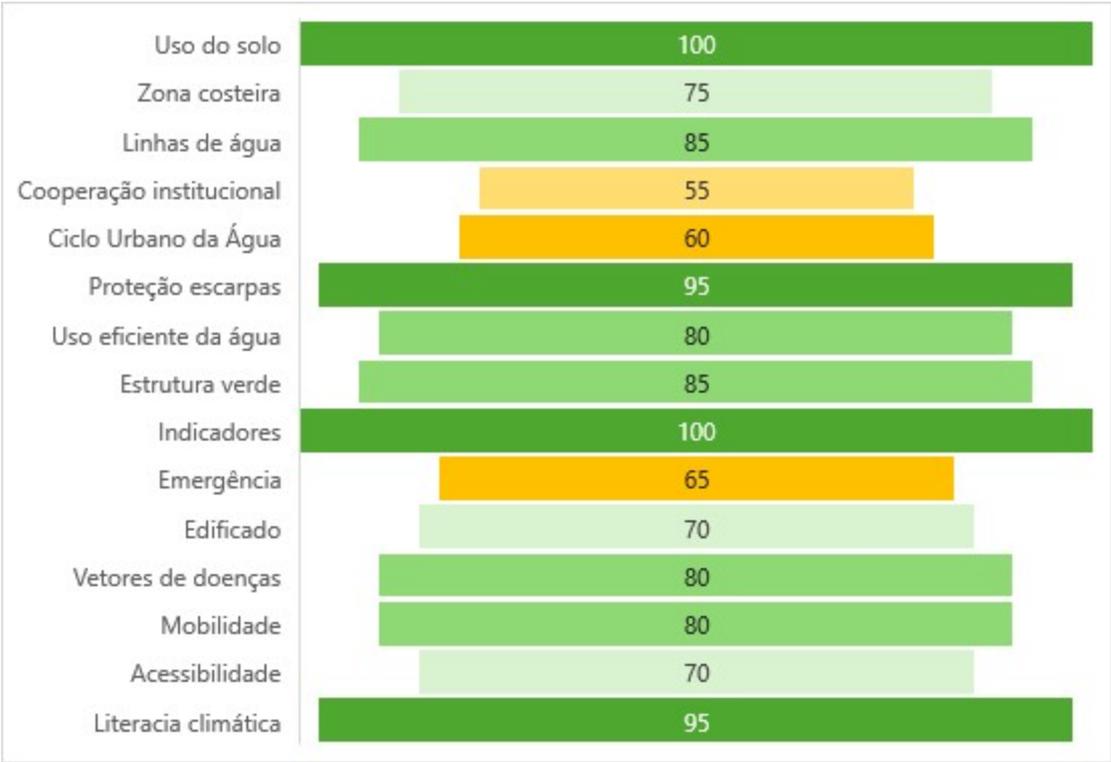


Figura 28. Avaliação do grau de execução da EMAAC por área temática (grupo de opções de adaptação).

Em suma, e como resultado deste processo, foi possível atribuir um grau de execução da EMAAC na ordem dos 80%, o que contribuiu para uma melhor avaliação da atuação do município na resiliência da cidade, ao mesmo tempo que permite priorizar a ação climática para o futuro, avaliando as oportunidades e alocando os investimentos e recursos necessários para reforçar a resiliência climática do Porto.

Em termos financeiros, a implementação da EMAAC resultou num investimento na ordem dos 234 milhões de euros, disseminados nos diferentes projetos e iniciativas municipais executados entre 2017 e 2023, e considera projetos que concorram para a execução das 52 opções de adaptação. A figura 29 representa a proporção de investimento distribuídos pelas diferentes áreas de atuação da EMAAC.

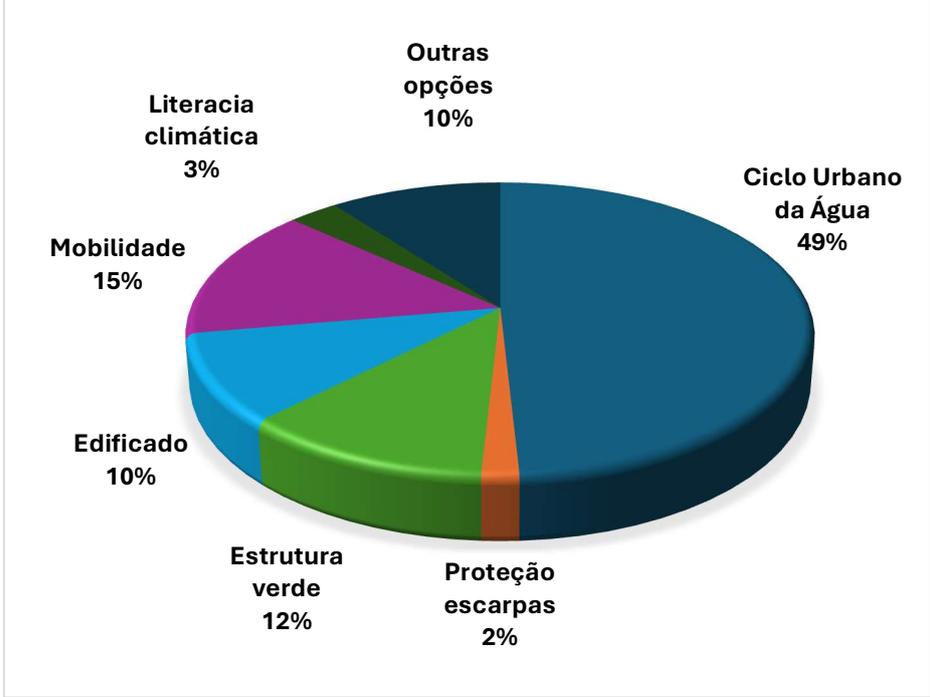


Figura 29. Distribuição do investimento em adaptação por área temática (grupos de opções de adaptação da EMAAC), para o período 2017 a 2023.

A EMAAC constituiu um importante instrumento de planeamento e gestão da adaptação da cidade, não apenas pelos vários projetos que decorreram da sua implementação e do valor de investimento aplicado, mas acima de tudo pela criação de um contexto funcional e orientador para o aumento da resiliência da cidade, através de um conjunto de prioridades estabelecidas e fundamentais para a proteção do ecossistema urbano.

A seguir descrevem-se alguns dos projetos mais significativos para o aumento da resiliência da cidade.

Planeamento e Gestão Urbana

No âmbito do planeamento e gestão da cidade, é necessário destacar o [Plano Diretor Municipal](#) (PDM), aprovado em 2021, que define a estratégia de desenvolvimento territorial e as prioridades, valores e grandes investimentos associados.

O processo de revisão do PDM permitiu corrigir algumas premissas que se revelaram desajustadas e introduzir um conjunto de novas problemáticas e abordagens à gestão e planeamento do território. Com uma visão reformista dos paradigmas da cidade, o PDM 2021 propõe um vasto conjunto de novos temas, novas soluções e abordagens inovadoras, que refletem uma outra visão sobre a condição urbana contemporânea e integram uma

nova política de cidade que pretende preparar o território da cidade do Porto para os desafios que enfrentará a médio e longo prazo.

Em operação até 2030, o PDM prevê um investimento municipal na ordem dos 785 milhões de euros distribuídos por cinco domínios, Ambiente, Mobilidade, Equipamentos Coletivos, Infraestruturas e Habitação e Espaço Público, sendo que a operacionalização da adaptação às alterações climáticas terá um impacto na ordem dos 530 milhões de euros a médio e longo prazo.

Património edificado municipal

No âmbito da reabilitação do património edificado municipal, o Porto desenvolveu um conjunto de importantes intervenções, quer ao nível da melhoria de edifícios existentes, quer na construção de novos equipamentos de relevante importância para um paradigma de sustentabilidade e resiliência que se pretende impor na cidade. Com um parque edificado muito antigo e pouco eficiente, o Município pretende valorizar o património edificado, quer ao nível dos equipamentos coletivos quer da habitação social.

Como importantes operações de reabilitação, convém destacar o emblemático [Mercado do Bolhão](#), com uma grande intervenção ao nível da melhoria da eficiência e condições de conforto para comerciantes e consumidores num custo total que ascendeu a 32,5 milhões de euros para o edifício e acessibilidades. Mais relevante pelo impacto na população foi o investimento municipal em obras de [reabilitação de habitação social](#), com a intervenção em 9 bairros num total de 105 edifícios. Estas melhorias visaram o conforto e isolamento térmico da população e a eficiência energética, num valor de investimento que ultrapassou os 19 milhões de euros, com uma intervenção alargada a outros bairros, [Carvalhido](#), [Santa Luzia](#) e [Cerco](#), entre outros. O parque escolar também tem sido intervencionado na perspetiva de melhorar as condições de conforto e de aprendizagem das crianças e jovens, com um investimento municipal na ordem dos 15,6 milhões de euros nos últimos anos, que contribuíram para reabilitar as Escolas Básicas das Flores, Bom Sucesso, Fonte da Moura, [Falcão](#) e Correios e da [Escola Secundária Alexandre Herculano](#).

Na construção de novos edifícios, é de destacar o Terminal Intermodal de Campanhã, uma importante obra para a melhoria da interoperabilidade do transporte público da cidade. Um terminal capaz de acolher e interligar diferentes operadores de transporte de várias modalidades, autocarros da STCP e operadores privados, comboios urbanos e de longo curso, metro e táxis. No seu primeiro ano de funcionamento, o Terminal registou mais de cinco milhões de passageiros (julho 2022 a junho 2023), distribuídos entre 630 horários, 11 operadores e 58 destinos finais, numa investimento que superou os 13 milhões de euros.

Infraestrutura verde

Os últimos anos têm sido de grande crescimento e valorização da infraestrutura verde da cidade, beneficiando de uma estratégia municipal de ambiente que pretende uma cidade verde e de um PDM que promove a permeabilização do solo projetando a expansão dos espaços verdes municipais e a reabilitação de jardins existentes.

Porto.

O Município tem apostado na construção de mais e melhores parques e jardins, quer por via da criação de novos, quer através da ampliação, tendo-se verificado um aumento de 51 ha de área verde municipal de acesso público. Este aumento reflete a criação de novos espaços como o [Parque Central da Asprela](#), o [Parque da Alameda de Cartes](#), ou os [jardins do Terminal Intermodal de Campanhã](#). No entanto, o Município tem procurado potenciar os parques existentes através da ampliação da área verde de acesso público disponível, tendo executado a ampliação de alguns parques como o [Parque da Cidade](#), o [Parque Oriental](#), e o [Parque de São Roque](#). Este aumento de área verde municipal resulta de um investimento total na ordem dos 27 milhões de euros, beneficiando de parcerias públicas e privadas, como os casos do Parque Central da Asprela e o [Parque Urbano da Lapa](#), respetivamente.

A valorização ecológica também tem sido uma aposta municipal procurando reabilitar ativos existentes, densificando o coberto arbóreo disponível e assim potenciar os serviços dos ecossistemas prestados e melhorando o conforto e bem-estar da população. Recentemente foram requalificados cerca de 14,5 ha de parques e jardins com vista à melhoria das acessibilidades, área verde e coberto arbóreo, destacando-se alguns espaços como o Parque das Águas, o [Parque de São Roque](#) e o jardim de [Arca d'Água](#), entre outros.

É ainda de salientar a publicação do Plano de Arborização, que pretende operacionalizar a arborização de arruamentos da cidade, promovendo a árvore como agente multiplicador de vários benefícios para a cidade e para os cidadãos, destacando-se projetos relevantes como a Rede de Biospots, o “Se tem um jardim temos uma árvore para si” e a requalificação de caldeiras para promover o benefício da árvore na cidade do Porto.

Ciclo Urbano da Água

No domínio do Ciclo Urbano da Água, o Município tem vindo a apostar no aumento da eficiência dos sistemas de abastecimento, procurando acima de tudo reduzir as perdas relacionadas com água não faturada, e aumentar a capacidade de gestão de águas residuais procurando melhorar os sistemas de tratamento e a eficiência das duas ETAR's existentes, Freixo e Sobreiras.

Para a melhoria da drenagem urbana, muito tem contribuído a aposta nos espaços verdes e na aplicação de soluções de gestão hídrica como as bacias de retenção. Exemplo disto são os vários projetos de reabilitação das ribeiras da Granja e da [Asprela](#) e do [Rio Tinto](#), com vista à melhoria da drenagem das linhas de água, e à elaboração do [Plano de Valorização e Reabilitação de Linhas de Água do Porto](#) que identifica e prioriza medidas para melhoria das ribeiras da cidade a médio e longo-prazo.

Do ponto de vista da eficiência da água, o Município tem procurado investir num consumo mais sustentável da água nas suas atividades municipais tendo vindo a ampliar a rede de espaços municipais com [rega inteligente](#), e investido na produção e uso de [Água para Reutilização](#) (ApR), fruto do uso de águas residuais tratadas na limpeza de arruamentos e equipamentos de deposição de resíduos. Atualmente o município apresenta uma redução

de 15% no consumo de água por via da rega inteligente, e tem a capacidade de produzir até 1000 m³ de ApR por dia, que permite uma [poupança de 1,2 milhões](#) de litros de água para consumo.

Emergência e Proteção Civil

O município tem vindo a reforçar a sua capacidade de resposta ao nível da emergência através da validação do seu Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil (PMEPC) e do reforço dos recursos e meios para prestação de socorro à população. Os meios operacionais também têm assistido a um forte investimento, nomeadamente ao nível do Regimento de Sapadores Bombeiros, da aposta em simulacros e do treino de situações em catástrofe, e do reforço dos equipamentos de medição e monitorização meteorológica.

O Município procedeu ainda à revisão do seu PMEPC (2ª revisão), que procura atualizar a resposta municipal e capacitar e melhorar a prestação de socorro à população no atual quadro de alterações climáticas.

Saúde e Segurança da População

Com a atribuição de competências na área da saúde aos municípios, o Porto assumiu a gestão de infraestruturas e equipamentos associados aos cuidados de saúde primários, reforçando o seu papel junto da população.

Na tentativa de melhorar os serviços e a saúde na cidade, o município elaborou o Plano Municipal de Saúde 2022-2024 que define os eixos de atuação em matéria de saúde, onde o crescimento e envelhecimento saudáveis, a alimentação, a qualidade de vida e o bem-estar assumem uma primazia nas políticas de saúde do município e que muito se relacionam com o cuidado que o Porto coloca na sua ação climática, procurando acima de tudo, um território favorável, adequado e confortável à população.

Ao nível das infraestruturas e equipamentos, o município tem aumentado o investimento na melhoria dos centros de saúde no território, com a construção e reabilitação dos [Centros de Saúde](#) de Ramalde e da Batalha, em linha com a cedência de [27 viaturas](#) para as Unidades Locais de Saúde (ULS) de São João e Santo António para prestação de cuidados de saúde ao domicílio.

A alimentação também tem sido objeto de grande cuidado do município, quer por via da disponibilização de refeições escolares nos vários níveis de ensino, num investimento que ascende aos 1,7 milhões de euros por ano letivo, considerando um total de 800.000 refeições escolares, quer pelo cuidado com os mais carenciados com a cedência de 550 refeições diárias na rede de restaurantes solidários. Outras iniciativas como a rede de hortas municipais, que tem vindo a ser reforçada, procurando incentivar a população à prática de técnicas de agricultura biológica, bem como na produção dos seus próprios produtos hortícolas.

Educação para a sustentabilidade

A literacia climática tem sido uma aposta do Município para melhorar o conhecimento da população ao mesmo tempo que procura capacitar para a ação climática, promovendo comportamentos sustentáveis e resilientes.

Neste sentido, o Município tem procurado, não apenas o envolvimento e participação das organizações e da população geral em projetos e planos, mas também tem procurado responder à necessidade de informar e esclarecer a população, quer por via do [Programa Integrado de Educação-Ação para a Sustentabilidade](#), no qual o Município, disponibiliza um conjunto de ações e sessões informativas e de capacitação para crianças, jovens e adultos sobre temas em torno da sustentabilidade. Além do PIEAS, o Município tem organizado diversas sessões de informação para os riscos dinamizadas pelo Serviço Municipal de Proteção Civil e com o objetivo de sensibilizar e capacitar a população para os comportamentos a adotar em situações de risco.

O Município também colabora na organização ou participação em festivais associados a determinados temas ou dias festivos, onde procura promover e sensibilizar para a sustentabilidade, e em particular para as alterações climáticas como o caso do [Festival Cidade +](#), do Aquaporto, a [Festa do Outono](#), ou o [Dia Internacional da Proteção Civil](#), entre outros.

3.8 Objetivos e metas de adaptação para 2030

Face aos riscos identificados anteriormente, e mantendo a linha de tendência de agravamento das variáveis climáticas para os dois horizontes temporais considerados (médio e longo-prazo), e respetivos impactos, presentes e futuros, o Município identificou as suas prioridades de adaptação às alterações climáticas. Estas prioridades pretendem reduzir a exposição aos eventos climáticos, reforçar a resiliência das várias infraestruturas e equipamentos da cidade, reforçar a resposta das diferentes redes de apoio à população e melhorar as condições de habitabilidade e uso da cidade.

Consciente da direção e caminho a seguir, o Porto, apoiado nos seus vários instrumentos de planeamento e gestão territorial como o caso do Plano Diretor Municipal, do Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil, dos planos e estratégias setoriais sobre a Segurança da Água, Saúde, Arborização, Habitação, Ruído, Mobilidade, Economia circular, Sistema alimentar, entre vários outros, definiu um conjunto de grandes objetivos de adaptação que pretendem corporizar a ambição do Município em aumentar a resiliência da cidade nos vários setores e áreas de atuação.

Os grandes objetivos de adaptação para o Porto são:

1. Aumentar a **proteção das zonas de risco natural** e das áreas vulneráveis
2. Promover o **conforto bioclimático do edificado público e privado** através do uso de soluções sustentáveis e da melhoria da eficiência térmica
3. Aumentar a **resiliência do espaço público** através da expansão e requalificação ecológica da estrutura verde de modo a melhorar o conforto bioclimático e a valorizar as linhas de água

4. Melhorar a **eficiência do ciclo urbano da água** através da adaptação da rede e das infraestruturas associadas à gestão da água
5. Aumentar a eficiência dos sistemas de alerta e emergência da cidade
6. Melhorar as condições de segurança e saúde das pessoas
7. Aumentar a literacia climática

Para cada um destes grandes objetivos de adaptação foram estabelecidas metas de adaptação que se consubstanciam como instrumentos de monitorização e avaliação, determinantes para alcançar a resiliência climática necessária para o futuro da cidade. A tabela 12 apresenta as metas estabelecidas para os 7 grandes objetivos de adaptação.

Tabela 12. Metas de adaptação até 2030 por objetivo.

Meta de adaptação	Riscos climáticos
1. Aumentar a proteção das zonas de risco natural e das áreas vulneráveis	
Melhorar a proteção da linha de costa até 2030, através do investimento municipal de 15 M € para requalificação e valorização da Frente Marítima do Porto, prevista no POCC-E.	Galgamentos costeiros e Erosão costeira
Melhorar a proteção e resiliência das escarpas até 2030, através do investimento municipal de 5 M € na valorização e estabilização de zonas instáveis.	Movimentos de massa
Promover a aquisição de propriedades privadas em áreas instáveis ou potencialmente instáveis pelo município de forma a garantir 25% de áreas instáveis ou potencialmente instáveis de domínio municipal até 2030.	Movimentos de massa
Aumentar a requalificação e valorização de 2500 m de linhas de água até 2030.	Calor extremo; Frio extremo; Cheias fluviais; Inundações urbanas e Movimentos de massa
2. Promover o conforto bioclimático do edificado público e privado através do uso de soluções sustentáveis e da melhoria da eficiência térmica	
Promover a reabilitação e requalificação do Parque Municipal de Renda Apoiada até 2030, através do investimento de 70 M € para melhoria da eficiência energética e do conforto térmico nas habitações.	Calor extremo; Frio extremo e Tempestades
Promover a reabilitação e requalificação do Parque Escolar Municipal até 2030, através do investimento de 25 M € para melhoria da eficiência energética e do conforto térmico nos edifícios.	Calor extremo; Frio extremo e Tempestades
Implementar o Índice Ambiental do Porto	Calor extremo; Frio extremo; Cheias fluviais; Inundações urbanas
3. Aumentar a resiliência do espaço público através da expansão e requalificação ecológica da estrutura verde de modo a melhorar o conforto bioclimático e a valorizar as linhas de água	
Expandir a área verde municipal de acesso público até 2030, com a criação de 150 hectares de novos parques e jardins.	Calor extremo; Secas e Inundações urbanas
Requalificar 25% da área verde municipal de acesso público, apostando na valorização ecológica destes espaços até 2030.	Calor extremo; Secas e Inundações urbanas
Aumentar em 50% a capacidade de retenção de águas pluviais nas áreas verdes municipais até 2030.	Cheias fluviais; Inundações urbanas; Tempestades e Movimentos de massa
Aumentar 15% o número de residentes a menos de 500 m de espaços verdes de acesso público até 2030.	Calor extremo

Meta de adaptação	Riscos climáticos
4. Melhorar a eficiência do ciclo urbano da água através da adaptação da rede e das infraestruturas associadas à gestão da água	
Aumentar a eficiência da rede de abastecimento de água, reduzindo até 40% a água não faturada até 2030, face a 2015.	Calor extremo
Promover o uso de 10% de água residual tratada (Água para Reutilização) para rega de espaços verdes municipais até 2030.	Secas
Adaptar as infraestruturas de gestão do ciclo urbano da água até 2030, através do investimento de 75 M€ na melhoria dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem urbana.	Cheias fluviais; Inundações urbanas; Tempestades e Movimentos de massa
Reduzir em 25% o número de ocorrências com inundações urbanas até 2030.	Cheias fluviais; Inundações urbanas; Tempestades e Movimentos de massa
5. Aumentar a eficiência dos sistemas de alerta e emergência da cidade	
Expandir a rede de monitorização e vigilância meteorológica da cidade do Porto até 2030, através da aquisição de 6 estações meteorológicas automáticas (EMA).	Calor extremo; Frio extremo; Cheias fluviais; Inundações urbanas; Tempestades; Secas; Movimentos de massa; Galgamentos costeiros e Erosão costeira
6. Melhorar as condições de segurança e saúde das pessoas	
Promover a construção e reabilitação de Centros de Saúde na cidade até 2030, através do investimento de 10 M€ para melhorar a prestação de cuidados de saúde à população.	Calor extremo; Frio extremo; Cheias fluviais; Galgamentos costeiros; Tempestades e Movimentos de massa
Reduzir o número de vítimas em eventos relacionados com fenómenos climáticos extremos até 2030.	Cheias fluviais; Inundações urbanas; Tempestades e Galgamentos costeiros
7. Aumentar a literacia climática	
Aumentar 20% o número de participantes em ações de sensibilização e educação ambiental relacionadas com as alterações climáticas até 2030	Calor extremo; Frio extremo; Cheias fluviais; Inundações urbanas; Tempestades; Secas; Movimentos de massa; Galgamentos costeiros e Erosão costeira

3.9 Ações de adaptação

3.9.1 Estratégia de adaptação

Face aos grandes objetivos de adaptação estabelecidos para a cidade e à exigência das metas climáticas, o Município definiu um conjunto de ações e respetivo programa de medidas de adaptação que pretendem assegurar a resiliência e robustez do ecossistema urbano aos cenários climáticos projetados.

Para a identificação das ações foram considerados os projetos e iniciativas já programadas e previstas no âmbito dos instrumentos de gestão e planeamento territorial, complementados com propostas de ações estratégicas, de forma a assegurar um cenário de adaptação a médio-prazo.

As ações de adaptação para o Porto estão definidas dentro de cada grande objetivo de adaptação, de forma a corporizar esse objetivo, mas também para assegurar uma maior transversalidade da ação climática pelos vários setores de atividades do Município. A tabela 13 apresenta a distribuição dos grandes objetivos de adaptação que concorrem para reduzir ou mitigar os impactos dos eventos climáticos.

Tabela 13. Distribuição dos objetivos de adaptação por evento climático.

Eventos climáticos	Objetivos de adaptação						
	Zonas de risco natural	Edificado	Espaço público	Ciclo urbano da água	Alerta e emergência	Segurança e saúde	Literacia climática
Calor extremo		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frio extremo		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tempestades	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Inundações urbanas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cheias fluviais	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Movimentos de massa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Secas			✓	✓	✓	✓	✓
Galgamento costeiro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Erosão costeira	✓	✓	✓		✓	✓	✓

3.9.2 Programa de medidas

As ações de adaptação desdobram-se num programa de medidas de adaptação que refletem um conjunto de projetos e iniciativas municipais que a curto e médio prazo pretendem aumentar a resiliência climática da cidade. O programa de medidas apresentado sistematiza o conjunto de projetos em curso ou a implementar pelo Município até 2030 para aumentar a capacidade de adaptação da cidade às alterações climáticas

Tabela 14. Medidas de adaptação em curso ou a implementar até 2030 na cidade do Porto.

Meta de Adaptação: Aumentar a **proteção das zonas de risco natural e das áreas vulneráveis**

Plano de ação	Nome da ação	01. Implementar o Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho	
	Tipo de ação	Instrumento de gestão e planeamento	
	Descrição da ação	Implementar o POCC-E, com a execução das medidas de proteção, valorização e resiliência da Frente Marítima do Porto, nomeadamente requalificação de molhes e quebra-mares, desassoreamento de praias e reabilitação de arruamentos e outras infraestruturas de serviços.	
	Medidas previstas	Alimentação artificial de areias das praias da frente atlântica para restabelecimento da linha de costa de referência; Dragagens com desassoreamento periódico da praia das Pastoras para gestão sedimentar da frente atlântica e colocação dos sedimentos dragados na restinga do rio Douro; Construção de quebra-mar destacado (praias do Carneiro, das Pastoras e Internacional), e reabilitação de molhes (Touro, norte e sul do rio Douro); Estudo da hidro e morfodinâmica da Frente Marítima do Porto; Melhoria da qualidade das águas balneares das praias do Porto, sistema de monitorização e alerta das ribeiras costeiras e elaboração do plano de gestão de riscos da frente marítima do Porto; Proteção e valorização do património cultural e geológico da frente marítima do Porto; Construção de parques de estacionamento na frente marítima (Gondarém, Cadouços e Forte de São João da Foz); Requalificação da Marginal Atlântica através da implementação de um circuito pedonal a uma cota mais próxima do nível do mar permitindo a fruição da paisagem marítima; melhoria das condições de circulação nas ciclovias; interligação dos percursos pedonais nas frentes de água; e requalificação dos espaços verdes em torno de património classificado.	

Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Administração dos Portos Douro, Leixões e Viana
	Escala de ação	Local (parcial)
	Stakeholders envolvidos	Agência Portuguesa do Ambiente, Câmara Municipal do Porto, Águas e Energia do Porto, Universidade do Porto
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	31.770.000 €
	Fontes financiamento	Programas europeus, Programas nacionais, Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	02. Consolidar e estabilizar as escarpas e zonas instáveis
	Tipo de ação	Estruturas de contenção e proteção
	Descrição da ação	Consolidar e estabilizar as escarpas e vertentes declivosas para minimizar as áreas instáveis ou potencialmente instáveis, através da aquisição de terrenos privados ou de medidas de proteção do solo e fixação de estruturas de proteção
	Medidas previstas	Estabilização de taludes e vertentes declivosas através da proteção e qualificação de áreas instáveis ou potencialmente instáveis nas ruas de S. Roque da Lameira, S. Bartolomeu Velho, Presa de Contumil, Av. Fernão Magalhães e no Bairro Capela; Promover o estudo e diagnóstico de vertentes em áreas suscetíveis de risco de movimentos de massa; Promover a aquisição de terrenos ou propriedades privadas em áreas instáveis ou potencialmente instáveis para salvaguardar das zonas de risco, e posterior valorização e qualificação em áreas verdes.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Local (parcial)
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	10.000.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	03. Reabilitar e valorizar as linhas de água
	Tipo de ação	Restauro ecológico

	Descrição da ação	Reabilitar as infraestruturas azuis e valorizar e qualificar áreas inundáveis associadas a linhas de água da cidade, procurando dar cumprimento ao Plano de Valorização e Reabilitação de Linhas de Água do Porto.
	Medidas previstas	Implementar a requalificação e valorização das ribeiras do Porto, priorizando a intervenção nos troços identificados no Plano de Valorização e Reabilitação de Linhas de Água do Porto, nomeadamente nos rios Tinto e Torto, e nas ribeiras da Granja, Aldoar, Asprela, Cartes e Ervilheira; Valorizar e restaurar corredores ribeirinhos de linhas de água canalizadas; Executar intervenções em linhas de água inseridas em Operações de Reabilitação Urbana (ORU) já aprovadas, nomeadamente Campanhã-Estação; Azevedo e Lordelo do Ouro.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto
	Escala de ação	Local (parcial)
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto; GO Porto; Agência Portuguesa do Ambiente; Metro do Porto; Privados.
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	78.500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios

Meta de adaptação: Promover o **conforto bioclimático do edificado público e privado** através do uso de soluções sustentáveis e da melhoria da eficiência térmica

Plano de ação	Nome da ação	04. Implementar o Índice Ambiental do Porto
	Tipo de ação	Códigos e regulamentos de construção
	Descrição da ação	Elaborar e implementar o regulamento do Índice Ambiental do Porto como incentivo à construção sustentável, ao aumento da permeabilidade do solo, ao uso de soluções de base natural e à promoção da eficiência energética
	Medidas previstas	Elaborar o regulamento e os respetivos critérios ambientais e de sustentabilidade a definir no âmbito do Índice Ambiental; Implementar o Índice Ambiental às operações urbanísticas; Monitorizar a aplicabilidade e benefícios ambientais resultantes da aplicação do Índice Ambiental na cidade.

Plano de Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Entidades do setor da construção
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	18.000.000 €
	Fontes financiamento	Redução de receita municipal
Plano de ação	Nome da ação	05. Requalificar o Parque Municipal de Renda Apoiada e melhorar o conforto climático e eficiência das habitações
	Tipo de ação	Resiliência do edificado
	Descrição da ação	Ação contemplada no plano de mitigação, ação BE-01 Renovação de edifícios existentes / BE-01.C Habitação social
	Medidas previstas	
Plano de ação	Nome da ação	06. Promover a reabilitação e eficiência térmica e energética de edifícios e equipamentos municipais
	Tipo de ação	Resiliência do edificado
	Descrição da ação	Ação contemplada no plano de mitigação, ação BE-01 Renovação de edifícios existentes / BE-01. B Edifícios municipais
	Medidas previstas	
Plano de ação	Nome da ação	07. Promover a construção de habitação para arrendamento acessível com certificação NZEB20 (Nearly Zero Energy Building)
	Tipo de ação	Resiliência do edificado
	Descrição da ação	Ação contemplada no plano de mitigação, ação BE-02 Construção de Novos Edifícios Energeticamente Eficientes (New Energy Efficient Buildings – NZEB standards)
	Medidas previstas	

Meta de Adaptação: Aumentar a **resiliência do espaço público** através da expansão e requalificação ecológica da estrutura verde de modo a melhorar o conforto bioclimático e a valorizar as linhas de água

Plano de ação	Nome da ação	08. Expandir a área verde municipal de acesso público
	Tipo de ação	Infraestrutura verde e corredores ecológicos
	Descrição da ação	Expandir a área verde municipal de acesso público, através da construção de 150 hectares de novos espaços verdes municipais ou da sua ampliação e respetiva requalificação ambiental e do coberto arbóreo e arbustivo, apostando na plantação de árvores e arbustos autóctones na cidade.
	Medidas previstas	<p>Construir novos parques urbanos previstos no Programa de Execução e Plano de Financiamento do Plano Diretor Municipal, 2021;</p> <p>Construir ou ampliar os Parques de Aldoar, Ervilha, Quinta de Salgueiros, Contumil, Noeda, Requesende, Fontainhas e Prelada;</p> <p>Requalificar praças ajardinadas e jardins de proximidade através da melhoria e densificação do coberto arbóreo e arbustivo disponível;</p> <p>Dar continuidade ao Projeto FUN Porto de expansão, promoção e valorização da floresta urbana e da importância das árvores no meio urbano;</p> <p>Implementar o Plano Municipal de Arborização com vista à requalificação da estrutura viária municipal para aumentar e melhorar as condições de implantação de árvores de arruamento nas vidas da cidade.</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto; GO Porto; Centro Regional de Excelência da Universidade Católica Portuguesa (CRE.UCP); Privados
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	72.500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios, Programas Nacionais
Plano de ação	Nome da ação	09. Promover a melhoria do conforto e acessibilidades em praças e arruamentos
	Tipo de ação	Arborização e restauro ecológico
	Descrição da ação	Promover a qualificação e a beneficiação do espaço público através da criação de áreas de repouso e arborização de arruamentos, melhorando as condições de estadia e as acessibilidades.

	Medidas previstas	Implementar o programa “Rua Direita” com vista à qualificação de espaços públicos degradados, integrados na rede fina do sistema viário municipal; Promover a criação de novas áreas públicas, praças ou arruamentos em linha com os critérios ambientais e de sustentabilidade do município, ao nível do conforto climático e acessibilidades, áreas permeáveis e arborização; Promover a criação de espaços públicos climaticamente adaptados e resilientes que resultem de novas operações urbanísticas ou loteamentos.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	GO Porto; Domus Social; Privados
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	89.500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios, Programas Nacionais
Plano de ação	Nome da ação	10. Promover o uso de soluções de base natural nas operações municipais
	Tipo de ação	Infraestrutura verde
	Descrição da ação	Promover o uso de soluções de base natural nas operações municipais de construção ou requalificação do espaço público
	Medidas previstas	Diversificar e disseminar o uso de soluções de base natural no espaço público como forma de aumentar a permeabilidade do solo, amenizar a temperatura / efeito de ilha de calor ou potenciar os serviços dos ecossistemas no meio urbano, procurando adaptar o espaço público às alterações climáticas.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto; GO Porto;
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	10.000.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios, Programas Nacionais e Europeus
Plano de ação	Nome da ação	11. Promover a Biodiversidade

	Tipo de ação	Conservação habitats e biodiversidade
	Descrição da ação	Promover a Biodiversidade apoiando o desenvolvimento de estudos de caracterização e diagnóstico para elaboração e implementação da Estratégia Municipal de Biodiversidade
	Medidas previstas	Elaborar o Plano Municipal para a Biodiversidade, para potenciar a conservação e melhoria dos habitats existentes; Implementar medidas de proteção da biodiversidade, salvaguarda dos habitats e promoção de melhores condições ambientais para a fixação de novas espécies na cidade, nomeadamente ao nível dos projetos em curso “caldeiras vivas” e “os polinizadores dos parques”; Dar continuidade ao projeto de valorização e conservação das massas de água na cidade como medida potenciadora da biodiversidade e de promoção dos serviços dos ecossistemas no meio urbano.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR); Fundação Belmiro de Azevedo
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	2.130.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios, Recursos privados

Meta de Adaptação: Melhorar a **eficiência do ciclo urbano da água** através da adaptação da rede e das infraestruturas associadas à gestão da água

Plano de ação	Nome da ação	12. Adaptar as infraestruturas de drenagem urbana
	Tipo de ação	Infraestruturas de drenagem
	Descrição da ação	Adaptar as infraestruturas de drenagem urbana com vista à melhoria da resiliência do Ciclo Urbano da Água
	Medidas previstas	Intervir nas linhas de água mais vulneráveis à criação de inundações superficiais, com deficiências no escoamento e drenagem em situações de chuva intensa e persistente, nomeadamente através da modelação dos caudais, da promoção de soluções de drenagem sustentável (NBS), da criação de bacias de retenção ou da promoção do escoamento controlado (sistemas de regularização hídrica, ribeiras dos Amores e Poço das Patas, entre outras); Implementar o Porto + Permeável;

		Implementar o Programa Integrado de Gestão e Controlo de Afluências Indevidas, de forma a potenciar a reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais; Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana definindo as principais medidas para beneficiação do sistema e infraestruturas associadas.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	21.550.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	13. Promover o uso e consumo eficiente da água
	Tipo de ação	Gestão eficiente dos recursos
	Descrição da ação	Promover o uso e consumo eficiente da água nas operações e serviços municipais
	Medidas previstas	Reduzir o consumo de água potável para rega, através do aumento da produção e uso de ApR (Água para Reutilização) para rega de espaços verdes municipais; Aumentar o número de espaços verdes com rega inteligente, promovendo uma redução do consumo de água e uma melhor gestão das necessidades hídricas do solo e da vegetação existente; Aumentar a produção e uso de ApR (Água para Reutilização) nas operações de limpeza de pavimentos, veículos e outros equipamentos associados a operações de limpeza municipal.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, Porto Ambiente
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	4.150.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano	Nome da ação	14. Melhorar os sistemas de abastecimento de água potável

	Tipo de ação	Gestão eficiente dos recursos
	Descrição da ação	Melhorar os sistemas de abastecimento de água potável promovendo a eficiência no uso, qualidade e faturação da água potável.
	Medidas previstas	Melhorar o sistema e a infraestrutura associada ao abastecimento de água potável para a redução das perdas da rede, resultante da implementação do Programa de Gestão e Redução da Água Não Faturada; Elaborar e implementar o Plano de Segurança da Água, com vista à melhoria do serviço de abastecimento de água potável da cidade.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	60.000.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	15. Melhorar os sistemas de tratamentos de águas residuais
	Tipo de ação	Infraestruturas e tratamento de águas residuais
	Descrição da ação	Melhorar os sistemas de tratamentos de águas residuais, promovendo a eficiência e melhoria da qualidade para aproveitamento para reutilização.
	Medidas previstas	Implementar o Programa Integrado de Gestão e Controlo de Afluências Indevidas, de forma a potenciar a reabilitação dos sistemas de drenagem de águas residuais da cidade; Implementar o programa de melhorias do tratamento de Águas Residuais do Porto na ligação entre as duas estações, Sobreiras – Freixo; Elaborar o Plano de Segurança de Saneamento.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto
	Horizonte	2030

Investimento	Valor	26.500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios

Meta de Adaptação: Aumentar a **eficiência dos sistemas de alerta e emergência** da cidade

Plano de ação	Nome da ação	16. Expandir a rede de monitorização meteorológica
	Tipo de ação	Sensorização e sistemas de alerta precoce
	Descrição da ação	Expandir a rede de monitorização meteorológica da cidade, através da aquisição de novas estações meteorológicas para capacitar os sistemas de prevenção e alerta.
	Medidas previstas	Adquirir 6 novas estações meteorológicas automáticas (EMA) para robustecer a rede de monitorização meteorológica da cidade; Promover a certificação de uma EMA para integrar a rede de monitorização meteorológica do IPMA; Adquirir 69 sensores de monitorização ambiental complementar (19 sensores meteorológicos, 23 sensores de qualidade de ar e 27 sensores de ruído);
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Área Metropolitana do Porto, Instituto Português do Mar e Atmosfera
	Horizonte	2027
Investimento	Valor	250.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios, Outros recursos públicos
Plano de ação	Nome da ação	17. Aumentar a eficiência dos serviços de emergência e proteção municipais
	Tipo de ação	Preparação e capacitação da resposta
	Descrição da ação	Aumentar a eficiência dos serviços de emergência e proteção municipais através de equipamentos de gestão de ocorrências e de localização das viaturas

	Medidas previstas	Adquirir plataforma para gestão integrada de ocorrências registadas pelos serviços municipais (RSB, PM e SMPC); Adquirir equipamentos de geolocalização para viaturas operacionais de emergência e proteção civil, para aumentar a eficiência na resposta a emergências.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
	Horizonte	2028
Investimento	Valor	200.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	18. Validar a 2ª revisão do Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil do Porto
	Tipo de ação	Preparação e capacitação da resposta
	Descrição da ação	Implementar o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil do Porto (PMEPC, 2025), contribuindo para fazer aprovar a 3ª revisão dentro do prazo legalmente previsto
	Medidas previstas	Proceder à implementação do PMEPC (na sua 2ª revisão, aprovada em 2025) contribuindo para a melhoria da operacionalidade do plano e dos vários intervenientes, nomeadamente através da realização de simulacros e de outros exercícios em contexto real; Proceder ao levantamento de necessidades e contributos para a 3ª revisão do PMEPC conforme o cronograma legalmente estabelecido.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	450.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de	Nome da ação	19. Elaborar instrumentos de planeamento orientados para a resposta a fenómenos climáticos adversos
	Tipo de ação	Preparação e capacitação da resposta

	Descrição da ação	Elaborar e fazer aprovar instrumentos de planeamento orientados para a resposta a fenómenos climáticos adversos, frio, calor, galgamento costeiro e inundações
	Medidas previstas	Elaborar e fazer aprovar o Plano Prévio de Intervenção para o tempo frio; Elaborar e fazer aprovar o Plano Prévio de Intervenção para o tempo quente; Elaborar e fazer aprovar o Plano Prévio de Intervenção para o galgamento costeiro; Elaborar e fazer aprovar o Plano Prévio de Intervenção para inundação urbana superficial;
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
Investimento	Valor	300.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios

Meta de Adaptação: Melhorar as **condições de segurança e saúde** das pessoas

Plano de ação	Nome da ação	20. Dotar a cidade de mais e melhores Centros de Saúde
	Tipo de ação	Resiliência do edificado
	Descrição da ação	Ação contemplada no plano de mitigação, ação BE-01 Renovação de edifícios existentes / BE-01. B Edifícios municipais
	Medidas previstas	
Plano de ação	Nome da ação	21. Estimular a resiliência alimentar da cidade
	Tipo de ação	Produção e consumo sustentável
	Descrição da ação	Estimular a resiliência alimentar da cidade, promovendo a produção e consumo locais no município do Porto
	Medidas previstas	Promover o aumento da rede de Hortas Municipais através da disponibilização de novos locais e talhões de forma a dar resposta à crescente procura por este tipo de oferta; Diversificar a oferta de mercados locais de produção local e sustentável.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade

	Stakeholders envolvidos	Lipor
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	1.500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	22. Promover o aumento da dinâmica agrícola nas áreas rurais da região
	Tipo de ação	Produção e consumo sustentável
	Descrição da ação	Aumentar a dinamização da produção e consumo locais e regionais para potenciar a dinâmica agrícola das áreas rurais vizinhas, reduzindo o risco de incêndios rurais na região e mitigar o impacto na qualidade do ar da cidade do Porto.
	Medidas previstas	Aumentar a dinâmica agrícola na região como incentivo à produção local; Promover a qualidade do ar na cidade através do estímulo do uso do solo na região envolvente para prevenção dos incêndios florestais na AMP.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Área Metropolitana do Porto, Municípios vizinhos,
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	1.500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	23. Promover o estudo de doenças associadas às alterações climáticas
	Tipo de ação	Prevenção de doenças
	Descrição da ação	Promover o estudo de doenças e outras implicações para a saúde e bem-estar da população resultante das alterações climáticas
	Medidas previstas	Incentivar à cooperação e colaboração entre o Município e as Unidades Locais de Saúde (ULS) Porto Oriental e Porto Ocidental, no tema das alterações climáticas; Promover o estudo e monitorização de doenças ou outros problemas de saúde associados às alterações climáticas (ondas de calor, ondas de frio, doenças transmitidas por vetores, entre outras).
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto

	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Agrupamentos de Centros de Saúde, Unidades Locais de Saúde
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios

Meta de Adaptação: Aumentar a literacia climática

Plano de ação	Nome da ação	24. Promover a literacia climática
	Tipo de ação	Capacitação e envolvimento da comunidade
	Descrição da ação	Promover a literacia climática, aumentando o número de participantes em sessões e iniciativas de sensibilização e formação para as alterações climáticas e para os riscos e impactos associados.
	Medidas previstas	Elaborar e dinamizar anualmente, o Plano Integrado de Educação-Ação para a Sustentabilidade (anual) – dinamização de sessões de educação para a sustentabilidade na rede de centros de educação para a sustentabilidade do município, nos demais equipamentos municipais ou nas escolas; Garantir a oferta educativa do Pavilhão da Água; Elaborar e dinamizar sessões de informação e capacitação para os riscos climáticos no âmbito do Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil; Elaborar e divulgar o "Guia de Boas Práticas - Water Sensitive Urban Design"; Promover ações de educação para a cidadania co-construídas com e dirigidas a moradores de habitação social, centradas na capacitação em temas de relevo para a qualidade ambiental, para os estilos de vida saudáveis e para práticas quotidianas de utilização sustentável dos espaços habitacionais interiores e exteriores.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto, Porto Ambiente
	Horizonte	2030

Investimento	Valor	8.000.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios
Plano de ação	Nome da ação	25. Criar Hubs locais para o desenvolvimento de NBS
	Tipo de ação	Desenvolvimento e teste de NBS
	Descrição da ação	Criar Hubs locais para o desenvolvimento e testagem de projetos e iniciativas de promoção de NBS, nomeadamente para criação de soluções piloto para utilização em contexto urbano
	Medidas previstas	Implementar o Porto Biolab através da requalificação da Quinta de Salgueiros para instalação de um Hub dedicado à investigação e desenvolvimento de NBS; Desenvolver o projeto NBRACER para operacionalização do Porto Biolab na Quinta de Salgueiros e na dinamização de sessões de divulgação e disseminação; Desenvolver o Nova Sintra Living Lab para implementação de diversas soluções NBS de cariz piloto no Campus da Águas e Energia do Porto, por forma a aumentar o conhecimento de cada técnica ao nível da capacidade de infiltração e depuração.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	12.500.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios, Programas Europeus
Plano de ação	Nome da ação	26. Proceder à avaliação e monitorização do Plano de Adaptação do PMAC do Porto
	Tipo de ação	Avaliação e progresso
	Descrição da ação	Proceder à avaliação e monitorização do Plano de Adaptação do PMAC do Porto, através da publicação de relatórios de progresso a cada triénio de implementação.
	Medidas previstas	Monitorizar a execução e progresso do PMAC; Elaborar e publicar relatórios de progresso com avaliação da execução das ações de adaptação a cada triénio.

Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Todos os envolvidos na implementação do PMAC
	Horizonte	2030
Investimento	Valor	200.000 €
	Fontes financiamento	Recursos próprios

3.10 Co-benefícios expectáveis

As ações de adaptação propostas procuram cobrir a totalidade do ecossistema urbano, de forma a observar as várias dimensões e setores da cidade. No entanto, do ponto de vista do cidadão, e do seu papel na cidade, o município colocou um forte investimento na melhoria das componentes associadas ao Ciclo Urbano da Água e aos Espaços Verdes, procurando a melhoria das infraestruturas verdes e azuis – duas dimensões muito vocacionadas para a melhoria do conforto, bem-estar e qualidade de vida da população, cuja real valorização e quantificação dos benefícios sociais, económicos e ambientais, mesmo que estimados, serão sempre subavaliados face ao real proveito da cidade.

Para o edificado estão previstas melhorias significativas do ponto de vista do conforto térmico, sendo que os impactos e co-benefícios serão potenciados pelas medidas de mitigação com as melhorias na eficiência energética. Contudo, é intenção do município agir não apenas nas infraestruturas edificadas municipais (habitação, edifícios de serviços e equipamentos), mas também no edificado privado através de regulamentação específica de promoção e incentivo à construção sustentável, concretamente o Índice Ambiental.

Do ponto de vista do impacto e co-benefícios para a cidade e para a população em particular, esperam-se garantir um conjunto de benefícios diretos e indiretos nos diferentes dimensões, ambiental, social e económica, destacando-se de forma mais particular os impactos ao nível da saúde pública como valência essencial para avaliar o efeito das alterações climáticas no cidadão.

De entre os vários co-benefícios gerados podemos listar os seguintes:

Tabela 15. Síntese dos co-benefícios da implementação das ações de adaptação.

Domínio	Co-benefícios esperados
Ambiental	Redução das emissões de gases com efeito de estufa
	Melhoria da qualidade da água/solo
	Melhoria na gestão de resíduos
	Redução da poluição sonora/luminosa
	Aumento dos espaços verdes
	Melhoria dos espaços verdes
	Aumento da biodiversidade
	Aumentos dos serviços dos ecossistemas prestados
	Melhoria da qualidade do ar
Saúde pública	Melhoria da saúde física
	Melhoria do bem-estar mental/qualidade de vida
	Melhoria da prestação de cuidados de saúde
	Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos
	Redução dos impactos na saúde relacionados a desastres / doenças / contaminações
	Redução das mortes prematuras
	Redução dos custos associados aos cuidados de saúde
Social	Aumento da segurança da água

Domínio	Co-benefícios esperados
	Aumento da segurança alimentar
	Redução da pobreza energética
	Maior segurança/proteção para as populações pobres/vulneráveis
	Maior inclusão social, igualdade e justiça
	Maior transparência e responsabilização
	Melhor educação e sensibilização do público para as questões climáticas
	Redução do número de desalojados ou realocizados dos locais de habitação ou trabalho
Económica	Criação de emprego
	Geração de receita
	Redução de custos
	Aumento da segurança energética
	Inovação tecnológica
	Aumento da produtividade laboral
	Melhoria das condições de trabalho
	Aumento da produção económica
	Redução da sobre-exploração de recursos naturais
	Redução das perturbações nas redes de energia, transportes, água ou comunicações

A tabela 16 apresenta os co-benefícios esperados obter com a implementação das ações de adaptação previstas no [capítulo 3.9 – Ações de adaptação](#).

Tabela 16. Co-benefícios pela implementação das ações de adaptação.

Ações	Co-benefícios
Proteger as zonas de risco natural	
01. Implementar Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho	<ul style="list-style-type: none"> Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Redução das perturbações nas redes de energia, transportes, água ou comunicações Melhoria das acessibilidades e mobilidade Redução do abandono forçado de casas / locais de trabalho por agregados familiares e empresas Redução dos custos de saúde Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas
02. Consolidar e estabilizar as escarpas e zonas instáveis	<ul style="list-style-type: none"> Redução das perturbações nas redes de energia, transportes, água ou comunicações Redução do abandono forçado de casas / locais de trabalho por agregados familiares e empresas Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas
03. Reabilitar e valorizar as linhas de água	<ul style="list-style-type: none"> Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Melhoria do bem-estar e qualidade de vida Melhoria da qualidade do ar Melhoria da qualidade da água / solo Aumento / melhoria dos espaços verdes Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas
Conforto bioclimático do edificado público e privado	
04. Implementar o Índice Ambiental do Porto	<ul style="list-style-type: none"> Maior segurança energética Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Redução da pobreza energética Melhoria do bem-estar e qualidade de vida Melhoria da qualidade do ar Redução das emissões de gases com efeito de estufa Aumento / melhoria dos espaços verdes Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas

Ações	Co-benefícios
05. Requalificar o Parque Municipal de Renda Apoiada e melhorar o conforto climático e eficiência das habitações / BE-01.C Renovação de edifícios existentes – Habitação social	<p>Maior segurança / proteção para a população vulnerável</p> <p>Maior segurança da energia</p> <p>Redução da pobreza energética</p> <p>Redução das emissões de gases com efeito de estufa</p>
06. Promover a reabilitação e eficiência térmica e energética de edifícios e equipamentos municipais / BE-01.B Renovação de edifícios existentes – Edifícios municipais	<p>Criação de emprego</p> <p>Maior segurança da energia</p> <p>Redução da pobreza energética</p> <p>Redução das emissões de gases com efeito de estufa</p>
07. Promover a construção de habitação para arrendamento acessível com certificação NZEB20 (Nearly Zero Energy Building) / BE-02 Construção de novos edifícios energeticamente eficientes	<p>Criação de emprego</p> <p>Maior segurança da energia</p> <p>Maior acesso à energia</p> <p>Redução da pobreza energética</p> <p>Redução das emissões de gases com efeito de estufa</p>
Resiliência do espaço público	
08. Expandir a área verde municipal de acesso público	<p>Melhoria do bem-estar e qualidade de vida</p> <p>Melhoria da qualidade do ar</p> <p>Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos</p> <p>Melhoria da qualidade da água / solo</p> <p>Aumento / melhoria dos espaços verdes</p> <p>Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas</p>
09. Promover a plantação de árvores e arbustos autóctones na cidade	<p>Melhoria do bem-estar e qualidade de vida</p> <p>Melhoria da qualidade do ar</p> <p>Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos</p> <p>Melhoria da qualidade da água / solo</p> <p>Aumento / melhoria dos espaços verdes</p> <p>Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas</p>
10. Promover o uso de soluções de base natural nas operações municipais	<p>Maior segurança da energia</p> <p>Maior inovação tecnológica</p>

Ações	Co-benefícios
	Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Melhoria do bem-estar e qualidade de vida Melhoria da qualidade do ar Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos Redução das emissões de gases com efeito de estufa Aumento / melhoria dos espaços verdes Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas
11. Promover a Biodiversidade	Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas
Eficiência do ciclo urbano da água	
12. Adaptar as infraestruturas de drenagem urbana	Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Redução das perturbações nas redes de energia, transportes, água ou comunicações Maior segurança hídrica Maior segurança / proteção para a população vulnerável Redução do abandono forçado de casas / locais de trabalho por agregados familiares e empresas Melhoria da qualidade da água / solo
13. Promover o uso e consumo eficiente da água	Redução de custos Aumento da produção económica Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Melhoria da qualidade da água / solo Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas
14. Melhor os sistemas de abastecimento de água potável	Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Redução das perturbações nas redes de energia, transportes, água ou comunicações Maior segurança hídrica Maior segurança / proteção para a população vulnerável Melhoria da qualidade da água / solo

Ações	Co-benefícios
15. Melhorar os sistemas de tratamentos de águas residuais	Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Redução das perturbações nas redes de energia, transportes, água ou comunicações Maior segurança hídrica Melhoria da qualidade da água / solo
Eficiência dos sistemas de alerta e emergência	
16. Expandir a rede de monitorização meteorológica da cidade	Maior segurança / proteção para a população vulnerável Melhoria da prestação de serviços de saúde Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos Redução dos custos com saúde
17. Aumentar a eficiência dos serviços de emergência e proteção municipais	Melhoria da prestação de serviços de saúde Maior segurança / proteção para a população vulnerável Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos
18. Validar o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil do Porto	Melhoria da prestação de serviços de saúde Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos Redução dos custos com saúde
19. Elaborar instrumentos de planeamento orientados para a resposta a fenómenos climáticos adversos	Melhoria da prestação de serviços de saúde Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos Redução dos custos com saúde
Condições de segurança e saúde	
20. Dotar a cidade de mais e melhores Centros de Saúde	Criação de emprego Maior segurança / proteção para a população vulnerável Melhoria da prestação de serviços de saúde Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos
21. Estimular a resiliência alimentar da cidade	Aumento da segurança alimentar Maior segurança/proteção para as populações pobres/vulneráveis Maior inclusão social, igualdade e justiça Maior transparência e responsabilização Melhor educação e sensibilização do público para as questões climáticas

Ações	Co-benefícios
	Geração de receita Redução de custos Aumento da produção económica Redução da sobre-exploração de recursos naturais
22. Promover o aumento da dinâmica agrícola nas áreas rurais da região	Aumento da segurança alimentar Maior segurança/proteção para as populações pobres/vulneráveis Maior inclusão social, igualdade e justiça Maior transparência e responsabilização Melhor educação e sensibilização do público para as questões climáticas Geração de receita Redução de custos Aumento da produção económica Redução da sobre-exploração de recursos naturais
23. Promover o estudo de doenças associadas às alterações climáticas	Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos Redução dos impactos na saúde relacionados a desastres / doenças / contaminações Maior segurança/proteção para as populações pobres/vulneráveis
Literacia climática	
24. Promover a literacia climática	Melhoria da sensibilização do público para as questões climáticas Maior transparência e responsabilização
25. Criar Hubs locais para desenvolvimento de NBS	Criação de emprego Maior inovação tecnológica Redução da sobre-exploração dos recursos naturais Melhoria da sensibilização do público para as questões climáticas Melhoria do bem-estar e qualidade de vida Melhoria da qualidade do ar Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos Melhoria da qualidade da água / solo Aumento / melhoria dos espaços verdes Melhoria / proteção da biodiversidade / serviços dos ecossistemas

Ações	Co-benefícios
26. Proceder à avaliação e monitorização do Plano de Adaptação do PMAC do Porto	Redução dos impactos na saúde causados por calor ou frio extremos Redução dos impactos na saúde relacionados a desastres / doenças / contaminações Maior segurança/proteção para as populações pobres/vulneráveis Maior inclusão social, igualdade e justiça Maior transparência e responsabilização Melhor educação e sensibilização do público para as questões climáticas

4 Mitigação

4.1 Matriz energética

Esta seção descreve a situação atual do município do Porto em termos de energia e emissões, assim como a evolução do Município nestas matérias ao longo dos anos. Embora fosse útil considerar como base o ano 2020, em resultado da pandemia COVID, esse ano não é representativo das emissões de gases com efeito de estufa locais. Assim, de acordo com as recomendações da [Agência Portuguesa do Ambiente](#), foi adotado como base o ano 2019. Este ano serve para traçar o cenário de referência do Município e servirá também de base para quantificar as medidas e políticas previstas com vista à antecipação da neutralidade carbónica.

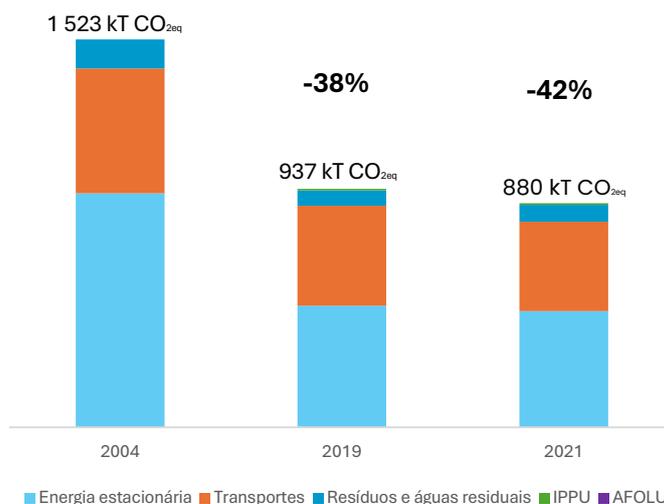


Figura 30. Redução das emissões de GEE da cidade em 2019 e 2021.

Relativamente a 2004, estabelecido como o ano de referência para as emissões de GEE no PAES do Porto, a cidade reduziu as suas emissões em 38% até 2019 e 42% até 2021 (Fig. 30). Esta tendência de redução é constante ao longo dos anos e é impulsionada principalmente pela eletrificação do uso de energia em edifícios (residenciais e comerciais) e pela descarbonização do sistema elétrico nacional. Com este inventário como base de apoio à decisão, a cidade está consciente da necessidade de intervir na descarbonização dos edifícios (energia estacionária) e dos transportes, uma vez que estes são os principais setores emissores de GEE, representando 51% e 42% das emissões totais de GEE em 2019, respetivamente. Além disso, esta metodologia permite ao município compreender o seu peso direto (âmbitos 1 e 2) e indireto (âmbito 3) nas emissões, o que possibilita a priorização de ações diretas e estabelecer parcerias com outros municípios para atuar de forma holística no território. A contabilização das emissões resultantes do setor AFOLU (agricultura e outros usos do solo) não está incluída no inventário de emissões de GEE do Porto, uma vez que, sendo uma área essencialmente urbana, não são desenvolvidas atividades agrícolas.

Este inventário é atualizado anualmente pela [Agência de Energia do Porto](#) e tem sido realizado desde 2009, dotando o Porto de um registo anual detalhado de energia e emissão de GEE, que é fundamental para os reportes periódicos a iniciativas como o [Pacto de](#)

[Autarcas](#) - subscrito pelo Porto em 2008 e atualizado em 2019 – e o [Carbon Disclosure Project](#) – no qual o Porto foi distinguido com a classe A em 2020 e 2021. Esta foi também a base para a construção do Contrato Climático da Cidade do Porto, submetido pelo Município em março de 2024 no âmbito da sua participação na Missão Cidades com Impacto Neutro no Clima e Inteligentes até 2030. Este conhecimento é crucial para a cidade, uma vez que o estabelecimento de uma linha de base inteligível é fundamental para conceber as políticas e estratégias da cidade (por exemplo, o PAES) e permite uma identificação clara das lacunas para alcançar a neutralidade carbónica na cidade: Apesar da evolução positiva em termos de eletrificação, de um esforço considerável na renovação de edifícios e de um enorme investimento em modos de mobilidade sustentáveis, o Porto tem ainda um longo caminho a percorrer para reduzir as emissões provenientes dos edifícios e transportes.

A Tabela 17 e a figura 31 apresentam em detalhe o consumo de energia no Porto, por sector e vetor energético.

Tabela 17. Utilização final de energia por vetor, setor e âmbito, 2019.

	Âmbito 1 (GWh/ano)	Âmbito 2 (GWh/ano)	Âmbito 3 (GWh/ano)
Edifícios	711,18	1 202,52	140,68
Eletricidade	-	1 202,52	137,84
Gás natural	405,59	-	2,84
Gás natural liquefeito	73,30	-	-
Fuelóleo	131,48	-	-
Gasóleo	21,25	-	-
Lubrificantes	0,42	-	-
Biomassa	51,61	-	-
Solar térmico	20,48	-	-
Fotovoltaica	7,05	-	-
Resíduos e águas residuais	0,33	17,17	-
Gás natural	0,33	-	-
Eletricidade	-	17,17	-
Gás de petróleo liquefeito	0,000000086	-	-
Gás natural liquefeito	0,000000248	-	-
Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU)	27,27	-	-
Lubrificantes	26,61		
Alcatrão	0,06		
Solventes	0,60		
Agricultura, Silvicultura e Uso do Solo (AFOLU)	-	-	-
*	-	-	-
Transportes	891,97	25,61	554,55
Eletricidade	-	25,61	-
Gás de petróleo liquefeito	5,97	-	3,98
Gás natural liquefeito	60,05	-	-
Gasolina	207,08	-	138,05

Porto.

Gasóleo	618,87	-	412,52
Total	1 630,75	1 245,30	695,23

* O Porto é um município puramente urbano, sem atividades agrícolas e florestais

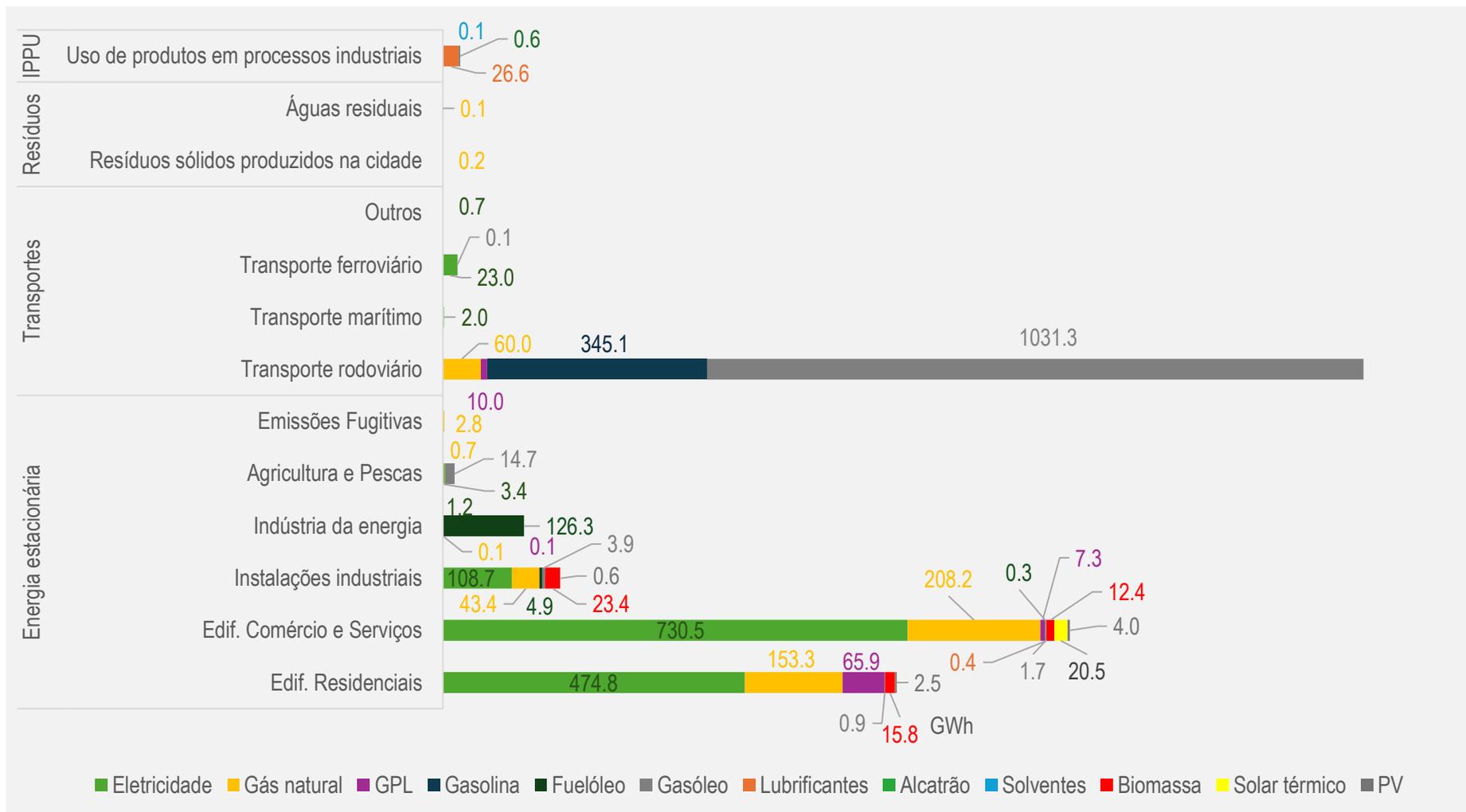


Figura 31. Consumo de energia no Porto (GWh), por sector e vetor, em 2019.

Porto.

Em 2019, o município do Porto foi diretamente responsável pelo consumo de 3.430,60 GWh de energia final, uma redução de 28% face a 2004, ano base definido pelo município no seu PAES e nos processos de reporte oficial. Para além deste consumo, há que considerar o consumo indireto devido às perdas nas redes de transporte e distribuição de eletricidade (137,84 GWh) e às emissões fugitivas resultantes das infraestruturas de distribuição de gás natural (2,84 GWh), totalizando os 3.571,28 GWh apresentados na Tabela 17. Sendo um território densamente urbanizado, a energia estacionária (consumo em edifícios) e o sector dos transportes são grandes consumidores de energia (1.913,7 GWh e 1.472,1 GWh, respetivamente). Comparativamente a 2004, estes sectores diminuíram o seu consumo final de energia em 32% e 22%, respetivamente, traduzindo o aumento da eficiência do consumo de energia nos edifícios e nos transportes, a eletrificação dos usos de energia (como o aquecimento elétrico de água e a confeção de alimentos) e a modernização dos serviços de mobilidade, associada às políticas de mobilidade urbana. Por outro lado, tratando-se de um território pouco industrializado e onde os resíduos sólidos são tratados fora dos limites da cidade, o consumo de energia em IPPU (27,3 GWh) e na recolha e tratamento de resíduos e águas residuais (17,5 GWh) não é muito significativo.

Em termos de vetores energéticos (figura 32), os que mais contribuem para o consumo global de energia final são os sectores da energia estacionária e dos transportes, devido à crescente eletrificação do primeiro e ao peso do transporte rodoviário na mobilidade do município. Logo, devido à sua predominância nos edifícios, a eletricidade é o vetor mais utilizado no município, seguido do gasóleo. Este é, de facto, um bom ponto de partida, uma vez que a descarbonização do sector dos edifícios é facilitada pelo elevado nível de eletrificação que já se verifica. No entanto, o predomínio esmagador do gasóleo no sector dos transportes revela-se um desafio. A eletricidade é, assim, o vetor energético mais utilizado no concelho (39%), sobretudo nos Edifícios (65% da energia consumida nos edifícios do Porto é elétrica). O gás natural é o segundo vetor mais utilizado nos edifícios (19,9%), e o terceiro mais consumido a nível municipal (11%), em resultado da sua utilização ainda generalizada para fins de confeção de alimentos e aquecimento (tanto de águas quentes como de espaços). As fontes renováveis, incluindo a biomassa, a energia solar térmica e a energia solar fotovoltaica, representam ainda apenas cerca de 2% do total da energia consumida pelos edifícios do Porto. À escala municipal, e devido ao peso do sector dos transportes, o gasóleo é o segundo vetor mais consumido no território (29%). Sectorialmente, o gasóleo representa 70% do consumo energético dos transportes rodoviários, seguido da gasolina (23%). O consumo de gás natural nos transportes públicos (principalmente devido ao consumo dos autocarros da STCP) faz com que este vetor seja o terceiro mais consumido em termos de transportes rodoviários (4%), seguido da eletricidade (2%), devido à rede de transportes ferroviários (comboio e metro) existente e à crescente eletrificação dos transportes rodoviários. Os restantes sectores (Resíduos e Águas Residuais e IPPU), representam um baixo consumo energético no Porto (0,5% e 0,8%, respetivamente), devido à fraca presença industrial na cidade e ao facto de os resíduos do Porto serem tratados fora dos limites da cidade.

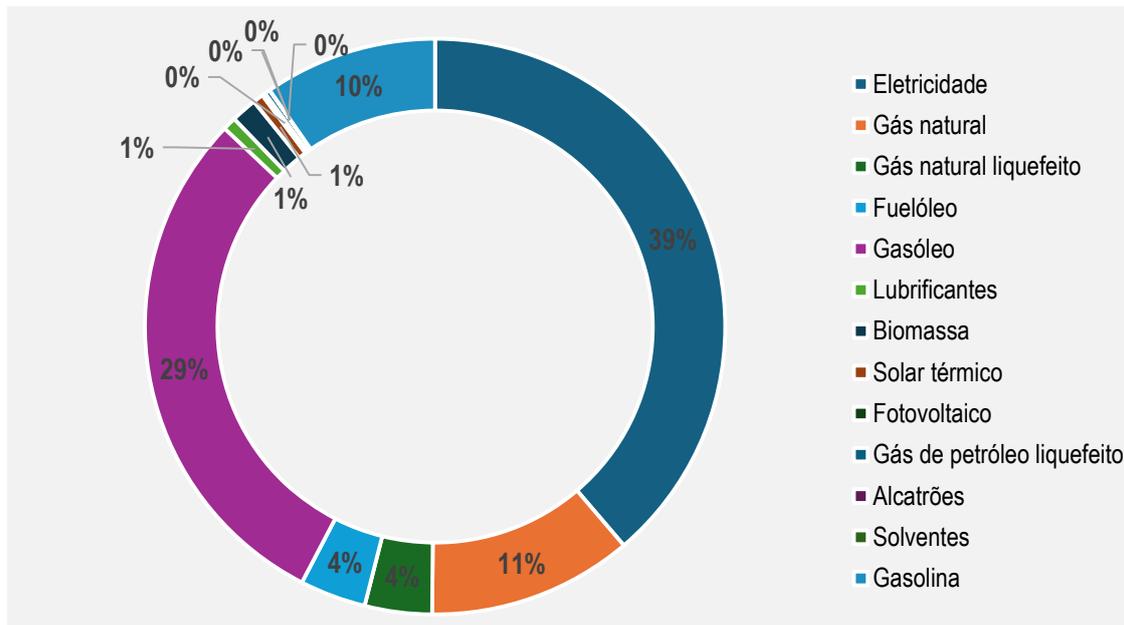


Figura 32. Consumo de energia por vetor, em 2019.

Após a recolha dos dados energéticos, foram definidos no CIRIS tanto o Potencial de Aquecimento Global (PAG) como os fatores de emissão. Para o PAG, foram considerados os valores do Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (IPCC, 2014), uma vez que refletem o estado mais recente e avançado do conhecimento relativo à ciência das alterações climáticas. Quanto aos fatores de emissão, foi utilizada uma abordagem mista, com fatores nacionais e locais. Para a eletricidade fornecida pela rede, assumiu-se o fator anual de intensidade carbónica do sistema elétrico nacional. Este fator é fornecido anualmente pela ADENE e está disponível no [Observatório da Energia](#). Em 2019, este valor foi de 253 tCO_{2eq}/GWh. Por sua vez, para os restantes vetores energéticos, o [Despacho n.º 17313/2008](#) estabelece os fatores de intensidade de carbono para a emissão de gases com efeito de estufa, expressos em quilogramas de CO₂ equivalente (kgCO_{2eq}). Estes fatores de emissão são os apresentados no [Anexo II – Emissões de GEE](#). Finalmente, para os resíduos, foram utilizados os fatores de emissão locais disponibilizados pela LIPOR, entidade gestora responsável pela recolha e tratamento de resíduos no Porto.

Relativamente às emissões de GEE, em 2019, o município foi responsável pela emissão de 937 010 tCO_{2eq} em 2019, uma redução global de 38% em relação a 2004. Contudo, a capacidade de sequestro existente conduz a uma redução artificial deste valor.

Tabela 18. Emissões de GEE por setor e âmbito, Porto 2019.

	Âmbito 1 (tCO _{2eq})	Âmbito 2 (tCO _{2eq})	Âmbito 3 (tCO _{2eq})	Total (tCO _{2eq})	% do Total
Edifícios (Energia Estacionária)	138 572	304 239	34 874	477 685	51,1 %
Transportes	240 567	6 479	145 083	392 128	41,9 %

		Âmbito 1 (tCO _{2eq})	Âmbito 2 (tCO _{2eq})	Âmbito 3 (tCO _{2eq})	Total (tCO _{2eq})	% do Total
Resíduos e Águas residuais		8 257	-	51 477	60 004	6,4%
Processos industriais e uso de produtos (IPPU)		7 193	-	-	7 193	0,8%
Agricultura, silvicultura e uso do solo (AFOLU)	Fontes (emissões positivas)	-	-	-	-	-
	Sumidouros (emissões negativas)				-1 355	0,1%
Total		394 859	310 717	231 433	935 655	100%

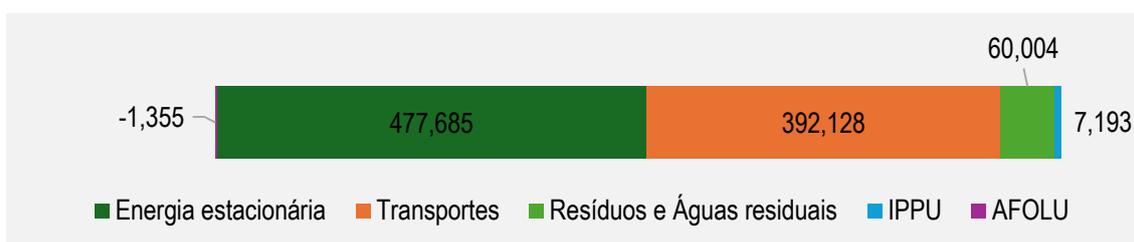


Figura 33. Emissões de GEE por setor no Porto (tCO_{2eq}), em 2019.

Sendo o setor mais intensivo em termos de consumo de energia, os edifícios (energia estacionária) são também a principal fonte de emissões de GEE no Porto (477 685 tCO_{2eq}), seguidos de perto pelos transportes (392 128 tCO_{2eq}) e pelos resíduos (60 004 tCO_{2eq}), com uma margem superior. Como explicado anteriormente, o Porto não é um território industrial, o que se reflete claramente nas baixas emissões de GEE associadas ao IPPU. Para além disso, o Porto é uma área densamente edificada, e apesar das áreas verdes urbanas cobrirem mais de 1/3 da superfície do Porto, estudos recentes estimam que o coberto arbóreo correspondente à área verde tem um potencial de sequestro de carbono de cerca de 650 kg/ha/ano, o que corresponde a uma capacidade de sequestro de carbono de cerca de 1 355 tons/ano.

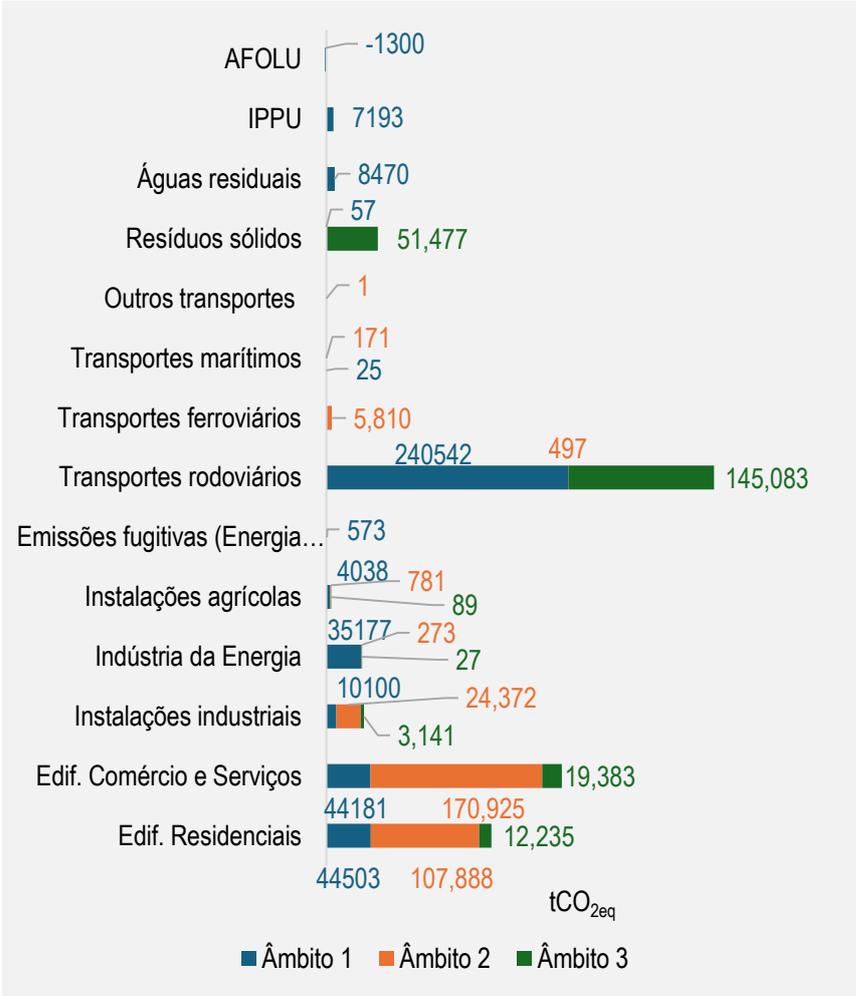


Figura 34. Emissões de GEE por setor no Porto (tCO_{2eq}), em 2019.

Ao analisar a matriz de emissões por âmbito, destaca-se a dicotomia entre o âmbito 1 (emissões que ocorrem dentro do território) e o âmbito 3 (emissões que ocorrem fora, mas por ação da cidade) no transporte rodoviário. Esta dicotomia caracteriza os movimentos pendulares diários de e para o Porto. Adicionalmente, a significativa eletrificação dos usos de energia em edifícios e instalações residenciais, comerciais e industriais é representada pela preponderância das emissões de âmbito 2 nestes subsectores.

4.2 Evolução das emissões de GEE

Sendo o Porto uma das 100 cidades designadas pela Comissão Europeia para se tornar neutra em carbono em 2030, o município ambiciona antecipar a neutralidade carbónica, reduzindo em 85%²⁰ as suas emissões de GEE face a 2019. Este compromisso é bem mais ambicioso que o previsto pela Lei de Bases do Clima que estabelece reduções de emissões

²⁰ No Contrato Climático da Cidade, o município do Porto comprometeu-se com a redução de 85% das suas emissões em 2030 face a 2019 e à adoção de boas práticas que promovam o sequestro do restante.

de GEE de **55% até 2030, 65% a 75% em 2040 e 90% em 2050**, face aos valores de 2005. Este plano assume 2019 como ano base para a cenarização da ação climática do município do Porto, estabelecendo a evolução face a 2004 – ano base do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Porto – mas não considerando a evolução já alcançada no período 2004 – 2019 na trajetória rumo à neutralidade carbónica em 2030.

Tendo em consideração o período 2004 – 2019, em análise neste documento, verifica-se uma redução de **38%** das emissões de GEE no território. Esta redução deve-se às inúmeras medidas implementadas no município, especialmente ao nível do edificado e mobilidade, mas sobretudo à descarbonização acentuada do sistema electroprodutor nacional. As estimativas de emissões para 2020 e 2021 não são assumidas neste exercício devido ao impacto da pandemia nos consumos energéticos, o que traria distorção à análise. De salientar, contudo, a redução acentuada de emissões registada nestes dois últimos anos (2020 e 2021) face a 2019, que permite antever uma tendência positiva de redução. Dados consolidados de 2022 serão, todavia, necessários para (des)confirmar esta propensão.

4.3 Avaliação à execução do PAES 2030

Desde 2009, ano em que o Porto aderiu ao Pacto dos Autarcas, o Município formalizou e reuniu esforços para reduzir em pelo menos **45%** os GEE emitidos na cidade até 2030, implementando abordagens conjuntas para a mitigação e a adaptação às alterações climáticas. Em 2019, e apenas 10 anos após a adesão ao Pacto dos Autarcas, o Porto reduziu as suas emissões em **38%**, face ao ano base de 2004, aproximando-se rapidamente do compromisso inicial de redução de 45% até 2030. Neste sentido, no início de 2021, o Município renovou o seu compromisso, comprometendo-se em reduzir as suas emissões em **60%** até 2030, face a 2004. Neste mesmo ano, o Município desenvolveu o seu **Plano de Ação para a Energia Sustentável 2030 (PAES 2030)** que descreve, de forma detalhada, as ações relevantes no âmbito da mitigação, tanto da iniciativa do Município como de outros atores locais. Este documento reúne um total de **24 medidas de mitigação**, de implementação pública e privada, nos domínios da oferta e procura de energia, e que priorizam a ação no horizonte 2030. Tendo sido publicado apenas em 2021, não é expectável uma execução extensa do plano. Contudo, dada a necessidade de acelerar a ação como forma de antecipar a ambição da neutralidade carbónica, a execução do PAES 2030 foi avaliada para perceber oportunidades não exploradas e eventuais dificuldades na implementação. A Tabela 19 apresenta a evolução da execução das medidas previstas no PAES Porto à data de março de 2024.

Tabela 19. Estado da execução do PAES Porto, em março de 2024.

	Medida	Estado da execução	
		Em execução	Executado
Oferta	Porto Solar		X
	Comunidades energéticas	X	
	Contrato fornecimento de eletricidade		X
	Solar térmico para AQS	X	

	Medida	Estado da execução	
		Em execução	Executado
	Solar Fotovoltaico em edifícios de habitação e serviços	X	
	Incorporação de FER no setor dos transportes	X	
	Valorização de RSU - Eletricidade	X	
	Valorização de RSU - Calor		X
Procura	Reabilitação de Edifícios de Habitação Social	X	
	Reabilitação de Edifícios Habitação	X	
	Reabilitação de Edifícios de Serviços	X	
	Substituição de Eletrodomésticos na habitação	X	
	Substituição de Iluminação na habitação	X	
	Smart metering na habitação	X	
	Iluminação Pública	X	
	Semáforos LED	X	
	Porto Gravítico		X
	Metro do Porto - Expansão	X	
	STCP - Substituição da frota	X	
	Frota automóvel privada - Eletrificação e aumento de eficiência	X	
	Frota Municipal		X
	Modos Suaves - Ciclovias	X	
	Terminal Intermodal de Campanhã		X
Indústria	X		

Apesar de publicado há apenas dois anos, cerca de um terço das medidas estão já completamente implementadas e uma parte considerável encontra-se num estado avançado de implementação. As ações concluídas e em estado avançado de execução são detalhadas de seguida.

4.4 Ações de mitigação implementadas

Porto Solar

O projeto Porto Solar foi desenvolvido com a ambição de instalar sistemas fotovoltaicos em 29 coberturas de edifícios municipais, 25 dos quais escolas da rede pública municipal. Com os novos equipamentos, o Município consegue uma poupança considerável no consumo de energia elétrica e, mais importante ainda, a cidade diminui a emissão para a atmosfera de GEE em 500 toneladas por ano. O projeto considerou a instalação inicial de uma potência de 1 MW (megawatt) de capacidade fotovoltaica para produção de cerca de 1,4 GWH (gigawatts) por ano. Uma poupança energética significativa, já que contribuirá para a diminuição anual das emissões de GEE e ainda corresponderá a uma descida na fatura da eletricidade superior a 150 mil euros por ano. O investimento municipal (na ordem de 1 milhão de euros) foi

Figura 35. Sistema solar fotovoltaico na Escola Básica do Falcão.

realizado através da Domus Social e a instalação das tecnologias decorreu em 2023.

O sucesso deste projeto levou à extensão do plano de investimentos que prevê, nos próximos anos, um investimento de 6 M€ na instalação de sistemas de produção de energia fotovoltaica e comunidades de energia em diversos edifícios municipais como edifícios culturais,



escolas e centros de saúde como, por exemplo, os bairros municipais (Mouteira, Lordelo, Falcão, Francos, Fernão Magalhães), Teatro Rivoli, Escola Básica da Antas, entre outros.

Contrato de fornecimento de energia renovável

A Câmara do Porto adjudicou em 2020 o fornecimento de energia elétrica para todas as infraestruturas municipais, proveniente a 100% de fontes renováveis de energia. Ao não gerar emissões de GEE, a cidade deixa de emitir cerca de 16 500 toneladas de GEE, durante o período de vigência do contrato. O procedimento de contratação pública assegurou que a energia elétrica a fornecer durante o período de três anos (2020-2023) fosse integralmente produzida por fontes renováveis de energia, através de garantias de origem emitidas pelo comercializador. Esta medida garante assim que todas as instalações e equipamentos sob responsabilidade da autarquia e das empresas municipais, como escolas, piscinas, bibliotecas ou outros edifícios, deixam, do ponto de vista da eletricidade que utilizam, de ter impacto em termos de emissões de GEE. Da mesma forma, também a iluminação pública da cidade é totalmente suprida através de fontes renováveis e tem impacto zero em termos de emissões.

Valorização de RSU para produção de calor e eletricidade

A LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos, enquanto entidade responsável pela gestão, valorização e tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos pelos oito municípios associados (Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde), trata anualmente cerca de 400 000 toneladas de RSU produzidos por cerca de um milhão de habitantes.

Segundo dados do Observatório de Resíduos da LIPOR, entre 2021 e 2023, a capitação média de produção de resíduos no Porto variou entre 1,65 kg/hab.dia em 2023 e 1,78 kg/hab.dia em 2022, tendo sido encaminhadas para a LIPOR mais de 140 mil toneladas de resíduos provenientes do Município. A valorização energética dos resíduos urbanos do Porto, já realizada pela LIPOR, dá origem à produção de quantidades anuais significativas de energia elétrica e de calor residual quantificadas no PAES Porto 2030: os RSU portuenses permitem a produção de cerca de 74 500 MWh de energia elétrica/ano. Esta energia resulta do processo de queima controlada com produção de vapor de água que,

Porto.

posteriormente, gera eletricidade através de uma turbina. A Central de Valorização Energética da LIPOR tem uma capacidade de tratamento de 380 000 toneladas de resíduos por ano, tratando, em média, cerca de 1 100 toneladas de resíduos por dia e produzindo cerca de 170 000 MWh de energia elétrica por ano, dos quais cerca de 90% são injetados na rede pública. Neste âmbito, o Município do Porto pode, por um lado, beneficiar diretamente da energia elétrica produzida pelos seus resíduos para consumo em instalações municipais, ou tirar proveito económico da energia gerada e injetada na rede, o que acontece atualmente.



Figura 36. Central de Valorização Energética

Porto Gravítico

O Projeto Porto Gravítico, com implementação entre 2006 e 2012 pela entidade empresarial municipal Águas e Energia do Porto consistiu na reestruturação da rede de distribuição de água da cidade de forma a tirar o maior partido da topografia do terreno para poder abastecer a maioria dos clientes de forma totalmente gravítica, ou seja, sem utilização de energia elétrica para bombear a água dos eixos principais para os reservatórios existentes. O abastecimento de água ao Município do Porto realiza-se assim, desde 2012, através de 2 eixos adutores principais: um a Norte, através da Circunvalação, e outro a Sul que abastece o reservatório de Nova Sintra. Atualmente apenas a Estação Elevatória dos Congregados está em serviço para abastecer a zona de cota mais elevada da cidade, cujo abastecimento de forma gravítica não é possível devido à topografia do terreno.



Figura 37. Estação elevatória dos Congregados.

O projeto permite desde 2012 uma redução anual estimada no consumo elétrico de cerca de 5,7 GWh, o que equivale a 8 560 tCO_{2eq} evitadas.

Frota municipal sustentável



Figura 38. Veículo ligeiro elétrico para operações de lavagem de pavimentos e equipamentos.

Desde 2018, 70% das viaturas ligeiras da frota municipal (a gasóleo) foram substituídas por veículos elétricos ou híbridos plug-in, num total de 390 veículos. Esta medida permitiu evitar, anualmente, a emissão de 542 toneladas de GEE e poupar cerca de 600 000 euros em combustível. A frota municipal portuense atual, operacionalizada no primeiro e maior contrato de *renting* do país, tinha percorrido até final de 2020, mais de 4 milhões de quilómetros

em modo elétrico, contribuindo para uma significativa redução da sua pegada carbónica, pela diminuição do consumo de combustíveis fósseis. Além das vantagens relacionadas com a redução das emissões de GEE, verificou-se um importante contributo para a melhoria da qualidade do ar na cidade, bem como para a redução da poluição sonora. Também a frota de pesados do município tem vindo a ser renovada: a frota de veículos de recolha de resíduos sólidos urbanos (da empresa Porto Ambiente) adquiriu 26 novos veículos movidos a gás natural, que permitem uma mobilidade com reduzida emissão de gases com efeito de estufa, em linha com a política de sustentabilidade do Município do Porto.

Terminal Intermodal de Campanhã

Em julho de 2022, a oferta de transporte público da cidade foi expandida através do Terminal Intermodal de Campanhã (TIC). Com a construção e operacionalização do TIC, estima-se que uma quantidade significativa de transportes rodoviários pesados possa vir a ser servida por este terminal. Este espaço dispõe de 230 lugares de estacionamento para carros; 100 lugares de estacionamento para bicicletas; 30 lugares de estacionamento para realização de



Figura 39. Terminal Intermodal de Campanhã.

tempo de suporte; e 8 cais de embarque e desembarque, em regime de rotação. É suposto que o TIC acomode até mil serviços por dia, o que corresponde a até 120 mil passageiros

diários e 43 milhões de pessoas por ano, reduzindo as emissões de GEE na baixa da cidade. Adicionalmente, o TIC inclui uma área ajardinada de 4,6 hectares, representando a maior cobertura verde (1.600 árvores) alguma vez implantada num edifício público da cidade.

4.5 Objetivos de mitigação 2030

De acordo com o RNC 2050, “atingir a neutralidade carbónica implica reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em mais de 85%, em relação a 2005, e garantir uma capacidade de sequestro agrícola e florestal de carbono na ordem dos 13 milhões de toneladas”. Este documento estratégico salienta também que “face à dimensão do desafio (emissões líquidas nulas em 2050) todos os setores serão chamados a contribuir, seja na redução das suas emissões, seja no aumento da sua capacidade de sumidouro”.

Ao subscrever e ser selecionada como uma das cidades europeias com participação na Missão ‘100 cidades com impacto neutro no clima até 2030’, o **Porto comprometeu-se a atingir um objetivo de redução das emissões de 85% até 2030**, o que representa uma diminuição de emissões de 416 ktCO_{2eq}, que será colmatado através de um conjunto abrangente de ações detalhadas neste plano. Ainda assim, estima-se que haverá 123 ktCO_{2eq} de emissões residuais inevitáveis de GEE até 2030, principalmente devido à dificuldade de provocar uma mudança profunda na forma como as pessoas utilizam os transportes - o Porto é um grande centro urbano (para Portugal) e é uma das cidades mais congestionadas da Península Ibérica - e à dificuldade de sequestrar carbono devido ao território altamente urbanizado. Assim, tendo como ponto de partida as emissões base do cenário BaU e a redução de emissões conseguida através de políticas nacionais, foram estabelecidas metas ambiciosas de redução de emissões para os edifícios (-98%), transportes (-78%) e resíduos (-40%). Além disso, foi estabelecido um objetivo de aumento de 140% para a captura de carbono, o que, embora ambicioso devido à reduzida área disponível para espaços verdes na cidade, é ainda insuficiente para compensar as emissões residuais. A Tabela 20 apresenta o *gap* de emissões identificado para o município, assim como as emissões residuais a ser compensadas.

Tabela 20. Gap de emissões e emissões residuais.

	Emissões de referência no cenário BaU	Objetivo de redução das emissões para 2030		Redução das emissões através de outros Planos de Ação*		Diferencial de emissões		Redução das emissões através do Plano de Ação		Emissões residuais	
	(tCO _{2eq})	(tCO _{2eq})	(%)	(tCO _{2eq})	(%)	(tCO _{2eq})	(%)	(tCO _{2eq})	(%)	(tCO _{2eq})	(%)
Energia estacionária	435 309	426 549	98	278 759	64	147 790	34	147 790	34	8 760	2
Transportes	328 078	256 306	78	6 974	2	249 332	76	249 332	76	71 772	22
Resíduos e águas residuais	58 842	23 600	40	3 870	7	19 730	34	19 730	34	35 243	60
IPPU	7 193	-	-	-	-	-	-	-	-	7 193	100
AFOLU	-1 355	-1 895	140	-1 381	102	-514	38	514	38	540	-40
Total	828 067	704 559	85	288 222	35	416 337	50	416 337	50	123 507	15

* Os efeitos da descarbonização do sistema elétrico nacional (conforme previsto no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050)), a injeção de hidrogénio verde na rede de distribuição de gás natural (conforme previsto na Estratégia Nacional para o Hidrogénio), bem como a arborização da cidade (já em curso), conforme previsto no Plano Municipal de Arborização, são considerados nesta coluna. Estas ações não são contabilizadas no plano de ação para evitar.

Tendo em conta os resultados da Tabela 20, a Equipa de Transição começou a construir a visão da cidade em 2030, através de um processo de cocriação com os atores da cidade. Este trabalho foi iniciado no [workshop de Abril](#), durante o qual os atores presentes tiveram a oportunidade de desenhar o Porto em 2030, identificando a estrutura verde, a prosperidade económica e social da cidade como temas centrais nesta transformação (Fig. 40).

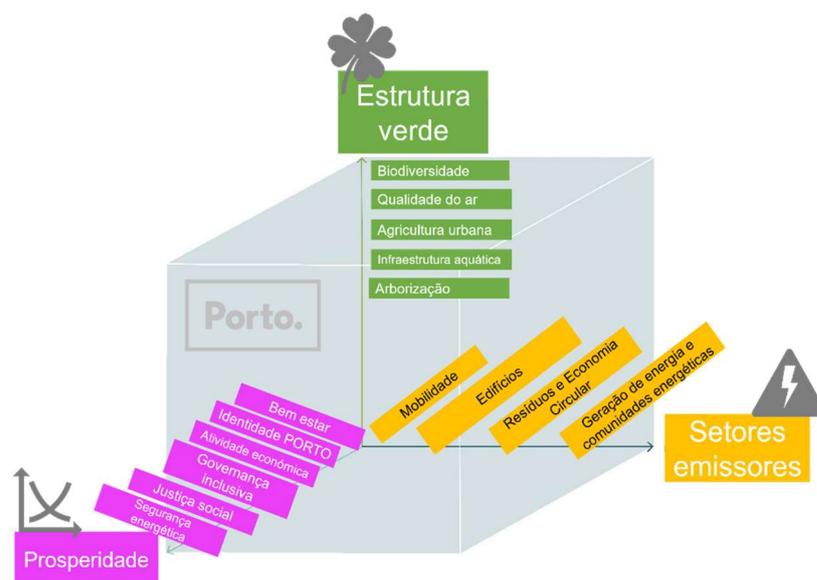


Figura 40. Áreas prioritárias do portfólio de ações do Porto (resultados do workshop conjunto realizado em abril de 2023).

Tendo em conta os resultados deste *workshop*, o portfólio de ações a empreender pela cidade foi refinado de modo a incluir tanto ações baseadas em tecnologia prontamente disponível (por exemplo, renovação de edifícios, produção de energia renovável) como novos projetos baseados em tecnologias e sistemas ainda em fases experimentais (por exemplo, incorporação de hidrogénio nas redes de gás natural), criando espaço para a cidade funcionar como um laboratório vivo de inovação. De facto, o Porto é conhecido pelo seu espírito inovador. Em 2021, por exemplo, a publicação [Urban Future with a Purpose](#) destacou o empenho da Câmara Municipal do Porto em melhorar a vida urbana dos seus cidadãos, salientando o trabalho efetuado em áreas como a mobilidade, o ambiente, a governação e a segurança. O estudo elogia o impulso da cidade para a inovação e a criatividade. Por exemplo, no capítulo dedicado aos ecossistemas de inovação digital, o Porto é citado como um bom exemplo, a par das cidades de Espoo (Finlândia) e Nova Iorque (Estados Unidos): *"Em 2016, o Porto começou a posicionar-se como uma cidade de inovação e criatividade. Criou o que atualmente é conhecido como Porto Innovation Hub, um agregador de inovação em que a cidade funciona como um laboratório vivo, reunindo empresas, empreendedores, cidadãos e o município para promover a resolução de problemas"*, notou o estudo que refere ainda que *"o Porto foi escolhido como cidade mentora no programa 100 Intelligent Cities Challenge da Comissão Europeia. Esta decisão foi um reconhecimento do esforço de digitalização e do potencial de escalabilidade. A cidade destacou-se em 2020, quando conquistou o primeiro lugar no ranking da revista Monocle das melhores pequenas cidades para viver, pela sua ambição ambiental, ambiente favorável aos negócios, inclusão e acessibilidade"*.

As ações propostas no plano de descarbonização Portuense derivam do conjunto de projetos em pipeline por diferentes empresas municipais e pelos principais parceiros da cidade até 2030 e incluem intervenções concretas que foram quantificadas em termos do impacto do carbono e do investimento necessário, uma vez que a cidade pretende alcançar a neutralidade carbónica de uma forma financeiramente viável. As partes interessadas também foram mapeadas para ajudar a identificar e criar sinergias. Além disso, a Equipa de Transição em conjunto com os parceiros da cidade, definiu as prioridades estratégicas para alcançar um ambiente mais verde, melhores opções de mobilidade, maior utilização de energia limpa e promoção de práticas circulares e sustentáveis nos diferentes domínios de ação, nomeadamente:



As ações no domínio das Infraestruturas Verdes e Soluções Baseadas na Natureza contribuem diretamente para o compromisso de duplicar a área de jardins e parques urbanos, utilizando soluções baseadas na natureza. Especificamente, a medida Aumento das infraestruturas verdes (sumidouro de carbono) incide na expansão dos espaços verdes, contribuindo para o sequestro de carbono e para o aumento do bem-estar geral da cidade.

**Melhor
Mobilidade**

As ações de Mobilidade e Transportes estão estreitamente alinhadas com o compromisso de uma melhor mobilidade. A medida Redução da necessidade de transporte motorizado de passageiros e Aumento da mobilidade partilhada e das opções MaAS (bem como a Optimização do Transporte Logístico) incentivam opções de transporte mais sustentáveis e eficientes, promovendo a mobilidade ativa e partilhada e reduzindo a dependência das necessidades de transporte privado e logístico. Por sua vez, a Redução dos km percorridos de automóvel - Mudança para transportes públicos e elétricos, a Eletrificação de veículos particulares e a Eletrificação dos veículos ligeiros e pesados de mercadorias contribuem para o objetivo de descarbonização da mobilidade como um todo.

**Energia Limpa
e Eficiente**

As ações relativas a Sistemas de Energia estão fortemente alinhadas com o compromisso de aumentar a produção e consumo de energia limpa. A medida Aquisição de energia renovável 100% certificada assegura o fornecimento de energia limpa ao universo de edifícios municipais, enquanto as restantes medidas incluídas nesta categoria envolvem a produção de energia renovável em vários sectores, incluindo edifícios municipais, privados e industriais. Estas ações contribuem para descentralizar a produção de energia renovável e fomentar a partilha local de energia, promovendo a sustentabilidade no consumo de energia. Por sua vez, as medidas Iluminação pública 100% LED equipada com sistema de controlo e monitorização, Renovação de edifícios existentes, Iluminação e eletrodomésticos eficientes, Digitalização, literacia e sensibilização e produção descarbonizada de aquecimento de espaços e água estão também diretamente alinhadas com as prioridades estratégicas de eficiência energética.

**Maior
Circularidade**

As ações relativas aos resíduos e à economia circular abordam o compromisso de uma maior circularidade. Neste contexto, as medidas Aumento da reciclagem de resíduos, Processos otimizados e eficiência nas instalações de tratamento de águas residuais, e ações no domínio do Ambiente Construído, incluindo Renovação de edifícios existentes e Construção de novos edifícios energeticamente eficientes, contribuem para reduzir o consumo desnecessário de recursos e promover práticas circulares, incluindo no setor da construção. Adicionalmente, a medida Digitalização, literacia energética e sensibilização apoia a sustentabilidade no consumo de energia através da otimização e racionalização de consumos.

4.6 Ações de mitigação 2030

O portfólio de ações apresentado neste Plano inclui uma combinação de ações imediatas que o Porto já está a implementar e estratégias de longo prazo que o Município está atualmente a elaborar, refletindo uma abordagem abrangente para alcançar a neutralidade de carbono sustentada na cidade. Devido à redução de emissões de carbono que representam e ao efeito potencial que podem ter na população local (especialmente na mais vulnerável), algumas destas medidas são consideradas prioritárias.

Tabela 21. Plano de Ação de Mitigação

Domínio de ação: Sistemas de Energia

Plano de ação	Nome da ação	ES.01 Compra de energia renovável 100% certificada
		Tipo de ação
	Descrição da ação	Em 2020, a Câmara Municipal do Porto adjudicou à empresa ENDESA o fornecimento de eletricidade para todas as infraestruturas municipais por um período de 3 anos. O contrato de fornecimento de eletricidade impôs que a eletricidade fornecida seja 100% gerada através de fontes de energia renováveis. Estes contratos têm vindo a ser negociados nos mesmos termos, mas por períodos de 1 ano, dada a instabilidade de preços no mercado. O fornecedor atual é a IBERDROLA, até dezembro de 2025.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Executivo do Porto, Águas e Energia do Porto e Endesa
	Comentários sobre a implementação	A implementação é avaliada através de faturação.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	30 GWh

	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	16.500 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	ES.02 – Produção de energia renovável em edifícios ES.02.A Produção renovável em edifícios municipais
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>Instalação de sistemas fotovoltaicos em edifícios e instalações municipais, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Porto Solar I: 1MWp em 29 edifícios municipais, 24 dos quais são escolas. O projeto, concluído em 2023, resulta na produção de até 1,4 GWh por ano de eletricidade renovável e numa redução de 27% na utilização de eletricidade da rede, representando uma redução total na fatura da cidade de cerca de 150 mil euros por ano. ▪ Porto Solar II: Estão em curso 199 kWp adicionais de capacidade fotovoltaica para dois edifícios municipais, nomeadamente o Teatro Rivoli e a Escola Básica das Antas. ▪ Central de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) do Freixo: A ETAR do Freixo tem atualmente um sistema fotovoltaico de 133 kWp responsável por uma produção anual de 178 MWh. O sistema é capaz de reduzir o consumo de energia da ETAR a partir da rede em cerca de 4%, tornando-se mais eficiente e reduzindo a sua pegada de carbono. ▪ Pavilhão da Água da cidade: Foi instalada uma nova unidade de produção fotovoltaica de 70 módulos no telhado do Pavilhão da Água da cidade. O sistema de 38,85 kWp tem capacidade para produzir cerca de 48 MWh/ano de energia renovável para autoconsumo nas instalações. ▪ Instalações administrativas do Parque da Cidade: Foi instalado um sistema fotovoltaico de 39,4 kWp nas instalações administrativas do Parque da Cidade, produzindo 60,4 MWh/ano de energia renovável para autoconsumo. ▪ Sede da Porto Ambiente e da GoPorto: Está a ser planeado um novo sistema fotovoltaico de 90 kWp para reforçar a instalação fotovoltaica já existente na sede da Porto Ambiente e da GoPorto.

		<ul style="list-style-type: none"> Parque de estacionamento da Trindade: já foi concluída a instalação de um sistema fotovoltaico de 57 kWp num dos parques de estacionamento mais emblemáticos da cidade, junto à Câmara Municipal e onde se encontra estacionada uma parte considerável da frota elétrica da cidade.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto
	Escala de ação e entidades visadas	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto, Domus Social, Agência de Energia do Porto, Porto Ambiente, GoPorto, E-REDES, e Direção da Energia.
	Comentários sobre a implementação	As instalações do Porto Solar I, do Freixo, do Pavilhão da Água e do Parque da Cidade estão já em funcionamento. O processo do parque de estacionamento da Trindade está em fase de concurso, enquanto as instalações do Porto Solar II e da sede da Porto Ambiente/GoPorto ainda estão a ser planeadas.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	2,46 GWh/ano
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	-
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	623,09 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	ES.02 – Produção de energia renovável em edifícios ES.02.B Comunidade de energia renovável a partir de resíduos
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	A LIPOR produz energia elétrica, quer a partir da sua Unidade de Valorização Energética de Resíduos, quer a partir de outras unidades, como a central de biogás do aterro sanitário de Ermesinde, num total de cerca de 170 GWh por ano. Parte desta energia beneficia atualmente de um regime de remuneração com aplicação de uma tarifa garantida, que

		<p>termina em 2024. Uma vez terminado o atual período transitório, a LIPOR pretende colocar esta energia ao serviço do seu universo de associados e de outros que venham a aderir. Ao entregar a energia que produz aos municípios, em regime de autoconsumo, estes beneficiam de uma energia mais barata e mais limpa. Neste sentido, a LIPOR pretende constituir uma Comunidade Intermunicipal de Energia Renovável (CER) com um interesse estratégico na utilização da energia produzida. Como membro integrante, o Porto demonstrou desde o primeiro momento o seu interesse em participar neste projeto inovador, à semelhança de outras entidades do universo portuense, como o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), STCP, a empresa de autocarros da cidade, e o Hospital de São João. No total, 84,6 GWh de eletricidade renovável produzida pela LIPOR poderão ser adquiridos a estes membros, com grandes benefícios em termos de custos e emissões de GEE.</p> <p>Fonte: https://www.porto.pt/pt/noticia/porto-associa-se-a-nova-comunidade-energetica-renovavel-da-lipor</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	LIPOR
	Escala de ação	Escala regional
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, Águas e Energia do Porto E.M., Porto Ambiente E.M., Domus Social E.M., Go Porto E.M., Ágora E.M., Hospital de São João, STCP, E-REDES, e Direção da Energia.
	Comentários sobre a implementação	O processo está a ser estudado e planeado e foi anunciado oficialmente em janeiro de 2023. Prevê-se que a constituição jurídica da CER avance nos próximos meses.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	84,6 GWh/ano
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	-
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	21.398,74 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
P	Nome da ação	ES.02 – Produção de energia renovável em edifícios

		ES.02.C Comunidades de energia renovável como instrumentos para atenuar a pobreza energética
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>A criação de projetos de autoconsumo individual ou coletivo renovável em edifícios de habitação social e incluindo outros equipamentos próximos (ex.: escolas) é um desígnio do Município que tem duas vertentes. Por um lado, a produção local de energia tem como objetivo a redução dos custos energéticos para os munícipes, com impactos positivos na atenuação de potenciais situações de pobreza energética. Por outro lado, o Município tira partido das extensas áreas disponíveis nos telhados para reduzir as emissões de GEE da cidade, enviando um sinal positivo a potenciais investidores privados. A primeira CER da cidade, que inclui o complexo de habitação social de Agra do Amial e a escola local de Agra, concluída no âmbito Asprela+Sustentável, está em operação. No total, foram instalados 114 kWp de sistemas fotovoltaicos, acoplados a sistemas de armazenamento, e ligados a pontos de carregamento de veículos elétricos.</p> <p>Na cidade, foi mapeado um potencial de 9,5 MWp de potencial fotovoltaico, incluindo habitação social e edifícios próximos. O objetivo é agora replicar as lições de Agra do Amial para a restante cidade. De facto, o primeiro distrito positivo de energia limpa (PCED) do Porto, a ser desenvolvido no âmbito do projeto ASCEND, está a ser criado numa zona da cidade com uma grande concentração de habitação social e edifícios sob gestão municipal.</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto, Agência de Energia do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, Águas e Energia do Porto E.M., Domus Social E.M., Agência de Energia do Porto, E-REDES, e Direção da Energia.
	Comentários sobre a implementação	A CER de Agra do Amial já está em operação.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	14,47 GWh/ano
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	-
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total)	3.661,47 toneladas de CO _{2eq}

	por sector de fonte de emissão	
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	ES.02 – Produção de energia renovável em edifícios ES.02.D Produção renovável em edifícios e instalações privadas
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>As entidades privadas estão a seguir os sinais positivos emitidos pelo município do Porto e a investir na produção renovável nas suas próprias instalações. Devido à ainda baixa maturidade dos procedimentos de licenciamento de projetos coletivos de partilha de energia, a maioria destes projetos são exclusivamente para autoconsumo. Várias empresas da cidade, e subscritoras do Pacto do Porto para o Clima, como a SONAE e o FC Porto, estão a tomar medidas para produzir energia renovável nas suas instalações. Ainda assim, devido ao seu estado de maturidade mais avançado, destacam-se os seguintes projetos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mercado Abastecedor do Porto (MAP): o mercado que abastece toda a região Norte com produtos frescos e bens de primeira necessidade está a finalizar o contrato para a instalação de 1,5 MWp de produção fotovoltaica. ▪ Tribunal da Relação do Porto: O Tribunal da Relação da cidade assinou recentemente uma parceria para a instalação de um sistema fotovoltaico de 43 kWp, tornando-o o primeiro tribunal a investir em produção renovável no país. ▪ Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) e Associação de Estudantes da Faculdade de Engenharia do Porto (AE FEUP): Estas duas entidades de ensino estão a instalar 586 kWp e 35 kWp de produção fotovoltaica, respetivamente. ▪ Ainda no polo da Asprela, o Hospital de São João, a Universidade do Porto e o Instituto Politécnico do Porto planeiam instalar mais de 5,3 MWp e partilhar a energia renovável produzida numa comunidade de energia renovável. ▪ Ordem da Trindade e Santa Casa da Misericórdia do Porto: Duas das principais entidades sociais do Porto estão também a investir em capacidade fotovoltaica com sistemas planeados de 73 e 350 kWp. ▪ STCP: A empresa de autocarros do Porto também tem planos para instalar um sistema fotovoltaico de 5,6 MWp nas suas instalações. A energia renovável produzida deverá abastecer a frota de autocarros elétricos e as instalações da empresa.

Implementação	Organismos/pessoas responsáveis pela implementação	Entidades privadas (MAP, Tribunal da Relação, ISEP, AE FEUP, Hospital de São João, Universidade do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Ordem da Trindade, Santa Casa da Misericórdia do Porto, STCP, FC Porto e SONAE).
	Escala de ação & entidades visadas	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Entidades privadas (MAP, Tribunal da Relação, ISEP, AE FEUP, Hospital de São João, Universidade do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Ordem da Trindade, Santa Casa da Misericórdia do Porto, STCP, FC Porto e SONAE), E-REDES e Direção da Energia.
	Comentários sobre a implementação	Os projetos mencionados têm projetos de avaliação técnica realizados e alguns deles já têm procedimentos de concurso em fase avançada.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	19,94 GWh/ano
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	-
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	5.045,29 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	ES.03 Produção de energia renovável na indústria do Porto
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	A EnergyCon , uma empresa especializada em contratos de desempenho energético fotovoltaicos, está a avançar com a criação de uma Comunidade de Energia Renovável, em Ramalde, na zona industrial do Porto. A empresa vai investir 25 milhões de euros no projeto, que permitirá evitar a emissão de 25 mil toneladas de gases com efeito de estufa. O projeto está atualmente à procura de membros próximos, que queiram beneficiar da energia produzida. Esta CER tem um carácter de responsabilidade social - uma percentagem da rentabilidade anual reverterá a favor da Associação dos Bombeiros Voluntários do Porto .

Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	EnergyCon
	Escala de ação	Escala local
	Stakeholders envolvidos	EnergyCon, Associação dos Bombeiros Voluntários do Porto, Outros membros (TBC), E-REDES, e Direção da Energia.
	Comentários sobre a implementação	
Impacto e custo	Energia renovável produzida	98,8 GWh/ano
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	-
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	25.000 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	ES.04 Iluminação pública 100% LED equipada com sistema de controlo e monitorização
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>O Porto está a substituir a sua infraestrutura de iluminação pública (mais de 31.000 luminárias) por tecnologia LED. A iluminação pública representa um ativo de grande importância para os Municípios, tendo um impacto relevante na utilização de energia, emissões de GEE e custos operacionais. Adicionalmente, encontra-se em fase de contratação uma plataforma de supervisão técnica centralizada e os respetivos equipamentos de controlo e comunicação necessários para uma gestão inteligente e centralizada da nova infraestrutura de iluminação pública.</p> <p>Paralelamente à rede de iluminação pública, o Município opera um sistema de videovigilância e controlo de trânsito que inclui a utilização de câmaras de vídeo instaladas em locais públicos. O sistema de supervisão de tráfego tem como principais objetivos a deteção em tempo real de perturbações na circulação na rede viária da cidade, a deteção em tempo real de acidentes rodoviários e outras ocorrências com implicações na circulação rodoviária e na mobilidade em</p>

		geral, a avaliação dos fluxos de tráfego e/ou fluxos de circulação pedonal e a monitorização das infraestruturas de sinalização luminosa. Este sistema está também a ser atualizado para prestar um melhor serviço.
Implementação	Organismos/pessoas responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto E.M., Departamento Municipal de Sistemas de Informação da Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação & entidades visadas	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto, AdEPorto, Porto Digital e Departamento Municipal de Sistemas de Informação da Câmara Municipal do Porto.
	Comentários sobre a implementação	O projeto já se encontra em implementação, sendo que mais de 92% da IP já é LED. Os restantes têm projeto ou estão em estudo.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	18,76 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	4.747 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-

Domínio de ação: Mobilidade e Transportes

Plano de ação	Nome da ação	MT.01 Redução da necessidade de transporte motorizado de passageiros
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>A redução das necessidades de transporte através do planeamento urbano e da alteração dos padrões de trabalho e de utilização da cidade é uma ação fundamental para a mobilidade do município. Além disso, ter uma rede de circulação sólida dedicada aos modos de mobilidade suave e na qual o transporte motorizado não seja priorizado é um dos objetivos do recente Plano Diretor Municipal (PDM). Este documento está alinhado com o Plano de Ação de Mobilidade Sustentável do Porto (PAMUS) e centra-se nas seguintes estratégias-chave:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mobilidade suave: O Porto pretende avançar com um projeto pioneiro de recuperação do espaço público, que inclui, entre outros, a instalação de mais 35 km de ciclovias, que se juntam aos 55 km de vias cicláveis já existentes, distribuídas pelas zonas da Asprela, Prelada, Frente Marítima/Marginal, Parque da Pasteleira, Parque da Cidade, Avenida da Boavista e Avenida Gustavo Eiffel. O Município impôs ainda condições aos operadores de serviços de partilha (bicicletas e trotinetas), definindo e mapeando os locais de estacionamento em toda a cidade. Nos parques de estacionamento geridos pelo Município existem 130 lugares de estacionamento supervisionado de bicicletas (gratuito) e 210 pontos de partilha de bicicletas e trotinetas na cidade. Existem também 72 suportes adicionais para bicicletas com capacidade para 520 lugares de estacionamento em toda a cidade. 2. Zonas pedonais no Centro Histórico: Em consonância com outras cidades europeias, reservar as artérias do centro histórico para os peões e proibir a entrada de automóveis é uma medida fundamental prevista no PDM da cidade. Atualmente, existem quatro zonas de acesso restrito a veículos motorizados na cidade e estão previstas mais sete. 3. Atualização das regras de estacionamento: O PDM do Porto apresenta também novidades em matéria de estacionamento, nomeadamente no que se refere à alteração (redução) do atual paradigma da política de estacionamento privado, que se traduz numa menor quota de estacionamento disponível em espaços públicos (na via pública). O PDM pretende contribuir, sempre que possível, para a progressiva eliminação do estacionamento nas ruas e espaços públicos, propondo alternativas de estacionamento coberto (off street) (iniciativa Zona XXI). 4. Por último, no âmbito do programa Rede 20, foi estabelecido um conjunto de percursos prioritários para a mobilidade suave, cobrindo quase 30 quilómetros de ruas. Estas vias apenas permitem a circulação de

		veículos a velocidade reduzida (20 km/h), fomentando um conceito de espaço público partilhado entre veículos e modos suaves. Em conjunto, estima-se que estas medidas reduzam a necessidade de transporte motorizado de passageiros no centro da cidade em cerca de 25%.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Departamento Municipal de Mobilidade
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Departamento Municipal de Mobilidade, Departamento Municipal de Espaço Público, Departamento Municipal de Urbanismo
	Comentários sobre a implementação	As atividades estão atualmente em fase de implementação
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	181,69 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	47.990,54 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	MT.02. Redução dos pkm percorridos de automóvel - Mudança para transportes públicos descarbonizados MT.02.A Incentivar a utilização dos transportes públicos através da bilhética
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	O Programa de Apoio à Redução Tarifária nos Transportes Públicos (PART), lançado em 2019 na Área Metropolitana do Porto, manifestou-se de forma mais visível no Porto através da redução tarifária para toda a população e da gratuidade dos transportes públicos até aos 12 anos. Nesse mesmo ano, o Porto alargou a gratuidade até aos 15 anos, criando o passe

		<p>Andante Porto.13-15 para os jovens residentes no Porto e que permitia o acesso aos serviços de Metro, STCP e Funicular dos Guindais. O título, disponível durante todo o ano letivo 2019/2020, contou com o apoio da Câmara Municipal do Porto, que suportou na íntegra os custos de utilização dos passes mensais. Nesse primeiro ano letivo, cerca de 45% dos estudantes residentes no Porto, com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos, puderam utilizar gratuitamente o sistema de transportes públicos. No ano letivo seguinte, a iniciativa foi alargada aos 18 anos. Mesmo em contexto de pandemia, no início do ano letivo, mais de 5 000 estudantes residentes no Porto tinham assinaturas válidas do Andante Porto.13-18 que pode ser associado ao Cartão Porto. Atualmente, mais de 7.300 jovens, com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos, utilizam gratuitamente o sistema intermodal Andante "Porto.13-18". Esta clara adesão ao título de transporte gratuito por parte dos jovens é um forte indicador de que o trabalho da Câmara Municipal do Porto no incentivo à utilização dos transportes públicos, com especial enfoque nos jovens, está a produzir efeitos positivos.</p> <p>No ano letivo 2019/2020, o custo de implementação desta medida foi de 718,9 mil euros e de mais de 1,2 milhões de euros no ano letivo 2020/2021. Em 2022, o município alocou mais de 1,5 milhões de euros a este programa.</p> <p>Em janeiro de 2024 foi anunciada uma nova medida: todos os utilizadores do Cartão Porto. terão direito a 22 viagens gratuitas por ano, quer nos autocarros públicos da cidade, quer no metro. A aplicação desta medida foi possível devido à entrada em vigor, no início do ano, dos passes intermodais para estudantes até aos 23 anos comparticipados pelo Governo, o que significa que a Câmara Municipal do Porto deixou de ter uma despesa anual de cerca de três milhões de euros com o passe sub-18, podendo alocar esse orçamento para gerar a criação de nova procura nos transportes públicos. Além disso, a autarquia está a estudar a possibilidade de alargar o modelo de transporte a pedido existente à população em geral, chegando a zonas onde o transporte público ainda não é eficaz.</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Escala regional, uma vez que os passes Andante permitem circular na Área Metropolitana do Porto.
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, Área Metropolitana do Porto, Metro do Porto e STCP
	Comentários sobre a implementação	A medida está a ser implementada e prevê-se que continue, pelo menos, até 2025.
Impa	Energia renovável produzida	-

	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	0,43 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	109,93 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	MT.02. Redução dos pkm percorridos de automóvel - Mudança para transportes públicos e elétricos MT.02.B Incentivar a utilização dos transportes públicos através de melhor oferta
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>Transporte público rodoviário:</p> <p><u>STCP</u>, a empresa pública de autocarros do Porto tem um plano de investimentos ambicioso para melhorar a qualidade e a sustentabilidade da sua frota. A empresa pretende adquirir 171 autocarros elétricos nos próximos cinco anos, o que corresponde a dois quintos da frota atual (80% da qual atualmente movida a gás natural).</p> <p>Para 2023, foi lançado um concurso público de cerca de 20 milhões de euros para a aquisição de 48 veículos elétricos, 24 dos quais para expansão da frota e os restantes para substituição de autocarros existentes a gasóleo. Em 2024, está prevista a aquisição de 20 autocarros elétricos <i>standard</i>, num investimento de 8,4 milhões de euros para substituição de 20 veículos a gás natural, e de oito autocarros elétricos <i>mini</i>, num investimento de 2,9 milhões de euros para substituição de oito atuais miniautocarros diesel. Para 2025, a STCP prevê adquirir 40 autocarros elétricos, 20 dos quais <i>standard</i> (por 8,4 milhões de euros, para substituir igual número de veículos a gás natural) e 20 articulados (por 14,4 milhões de euros, para substituir 10 <i>standard</i> e 10 articulados a gás natural). Em 2026, a empresa vai adquirir mais 40 autocarros articulados elétricos, estimando um investimento de 28,8 milhões de euros para substituir 20 autocarros articulados a gás natural e 20 a gasóleo, bem como 15 baterias (2,6 milhões de euros). Finalmente, em 2027, está prevista a aquisição de 15 autocarros elétricos de dois andares, no valor de 11,6 milhões de euros, para substituir 15 autocarros do mesmo tipo, mas a gasóleo.</p> <p>Em 2023 e 2024, estão também previstos investimentos para a aquisição de duas subestações elétricas para carregamento dos autocarros, num investimento total de quatro milhões de euros. A empresa pretende assim investir cerca de 100 milhões de euros para prestar um serviço melhor e descarbonizado à cidade até 2030.</p>

		<p>O serviço de autocarros urbanos é também facilitado através da criação de faixas dedicadas, como o corredor de autocarros de alta qualidade Fernão de Magalhães.</p> <p>Têm também vindo a ser feitos investimentos nas plataformas intermodais da cidade, nomeadamente no <u>Terminal Intermodal de Campanhã (TIC)</u>, que potenciam a utilização do transporte público. O TIC insere-se na política de mobilidade da cidade, que assenta na articulação entre os diferentes subsistemas de transporte e na promoção de uma cultura de cidadania multimodal. O pólo de Campanhã foi construído em total conformidade com as normas internacionais LEED - Leadership in Energy and Environmental Design e dispõe, desde 2022, de oito cais de embarque para autocarros em rotação e 30 lugares de estacionamento. A infraestrutura totaliza uma área bruta de construção de cerca de 24 mil metros quadrados e inclui áreas de utilidades, parque de estacionamento, terminal de autocarros, ligação ao metro e ao comboio, estação de serviço, paragens <i>kiss & ride</i>, parque de bicicletas e zonas de táxis, áreas complementares de apoio ao público, áreas administrativas, bem como outras áreas técnicas essenciais, servindo cerca de cinco milhões de passageiros (julho de 2022 a junho de 2023). Adicionalmente, destacam-se ainda os renovados terminais de transportes das <u>Camélias</u>, na Batalha, e da <u>Asprela</u>, que inclui os interfaces do Hospital de S. João e do Centro Universitário. A renovação destes pólos tem como objetivo proporcionar melhores condições de acessibilidade, conforto e segurança, tanto para os operadores como para os passageiros. No Pólo da Asprela, coexistem o Metro, a STCP e outros serviços de autocarros que ligam os hospitais e universidades do Porto a outros concelhos circundantes.</p> <p>Metro e Metrobus:</p> <p>A empresa <u>Metro do Porto</u> está também a aumentar a oferta de mobilidade e serviços na cidade através de três projetos estruturantes, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A nova linha Metrobus está atualmente a ser construída na cidade para acrescentar qualidade, rapidez e flexibilidade à rede de transportes. As duas linhas, Boavista - Praça do Império e Boavista - Anémona (Matosinhos), combinarão a eficiência, pontualidade e fiabilidade do Metro com a flexibilidade e o conforto dos autocarros a hidrogénio de última geração. Com prioridade sobre todos os outros modos de transporte (através de um sistema inteligente de semáforos), uma faixa exclusiva e integrado no sistema de bilhética Andante, o Metrobus do Porto estará em funcionamento em 2024. O investimento global previsto para esta obra é de cerca de 66 milhões de euros e inclui a construção das duas linhas, o abastecimento e manutenção da frota de 12 veículos, a construção e equipamento da fábrica de hidrogénio e dos postos de abastecimento. Todo o investimento é financiado pelo
--	--	---

		<p>Programa de Recuperação e Resiliência (Next Generation da União Europeia) e o projeto está a ser executado pela empresa Metro do Porto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A nova Linha Rosa do metro, que ligará a Boavista ao centro da cidade servirá importantes pólos de saúde, ensino, cultura e artes, alcançando, a curta distância, o Palácio de Cristal, a Avenida Miguel Bombarda e as faculdades do Campo Alegre. Esta nova linha representa uma extensão de 2,7 quilómetros e deverá estar concluída em 2025. Ao mesmo tempo, a Linha Amarela, que liga Porto e Gaia desde 2005, vai crescer três quilómetros em Gaia, facilitando a ligação entre as duas cidades. O investimento global nas duas linhas é de 407 milhões de euros - incluindo expropriações, projetos, fiscalização, equipamentos e sistemas de apoio à exploração - com financiamento do Fundo Ambiental e fundos europeus do POSEUR. ▪ A nova Linha Rubi vai ligar a Casa da Música, no Porto, a Santo Ovídio, em Vila Nova de Gaia. Segundo estimativas da empresa Metro do Porto, um milhão de pessoas serão abrangidas diretamente neste percurso entre a entrada principal no Porto e a zona costeira de Gaia, o que deverá atrair mais de 12 milhões de novos clientes por ano e 1,7 mil milhões de euros em benefícios de vária ordem. O contrato de consignação do projeto foi assinado em janeiro de 2024 por mais de 379,5 milhões de euros. O valor global da nova linha é de 435 milhões, um investimento financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR). <p>No total, espera-se que estes investimentos provoquem uma mudança no número de pessoas que utilizam veículos privados diariamente, reduzindo 35% dos quilómetros percorridos por passageiros de automóvel e que passem a utilizar transportes públicos elétricos.</p> <p>Nota: Para além destas linhas estruturantes, a empresa Metro do Porto vai também lançar quatro novas linhas, duas das quais serão implementadas no Porto. Nomeadamente, a linha Gondomar II, que ligará o Estádio do Dragão (no Porto) a Souto (Gondomar) numa extensão de 7 km e um investimento de 224,9M€, e a linha S. Mamede que ligará o IPO (no Porto) ao Estádio do Mar (em Matosinhos), num investimento de 332,7M€. Estas duas linhas serão as duas primeiras das quatro a avançar em 2026, com conclusão prevista para 2030. Por se tratar de obras futuras, o impacto destas linhas não é ainda totalmente conhecido.</p>
<p>Implementação</p>	<p>Organismos responsáveis pela implementação</p>	<p>Câmara Municipal do Porto, STCP, Metro do Porto</p>
	<p>Escala de ação</p>	<p>Escala regional</p>
	<p>Stakeholders envolvidos</p>	<p>Câmara Municipal do Porto, STCP, Metro do Porto, empresas contratadas</p>

	Comentários sobre a implementação	Como estão previstas grandes obras, nomeadamente a construção de novas linhas de metro e uma ponte sobre o rio, podem ocorrer atrasos. Ainda assim, a expectativa é que todas as obras estejam concluídas até 2026.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	443,97 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	117.009,85 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	MT.03. Maior mobilidade e opções de MaaS
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Ainda no âmbito da estratégia de mobilidade da cidade, o Porto pretende aumentar o número de passageiros por automóvel e motociclo até 2030, através de soluções de mobilidade partilhada como o <i>carpooling</i> ou o <i>car-sharing</i> . Para além da implementação de projetos com ações-piloto de mobilidade partilhada, autónoma e micromobilidade, como o Greening European Mobility through cascading innovation INitatives (GEMINI) ou o FABULOS , e do sistema de partilha de mobilidade suave (bicicletas e trotinetes) com pontos de partilha e estacionamento espalhados pela cidade, a plataforma de <i>carpooling</i> desenvolvida no seio da Faculdade de Economia da Universidade do Porto (FEP) deve ser destacada pela dimensão que pode adquirir e pelo ambiente em que se insere, onde podem estar envolvidas mais de 40 mil pessoas, entre alunos, professores e colaboradores. A app USHARE by AEFEP , lançada em abril de 2023, foi criada e desenvolvida numa parceria entre a AEFEP (Associação de Estudantes da FEP) e a empresa júnior da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, JuniFEUP, e é uma abordagem de <i>carpooling</i> que permite a utilização de veículos particulares para partilhar viagens entre diferentes utilizadores, contribuindo para a redução das emissões de gases com efeito de estufa. A aplicação promove o conceito de economia partilhada, tornando as viagens mais acessíveis e económicas, contribuindo para a redução do número de veículos em circulação.

		O USHARE surge como uma reestruturação de um hábito antigo da FEP - as boleias FEPIanas - em que os estudantes combinavam boleias entre si através de uma página de Facebook. Mantendo o conceito, agora com uma plataforma mais elaborada, o AEFEP lança esta solução que visa não só melhorar a mobilidade urbana, mas também constituir uma experiência social.
Implementação	Organismos/pessoas responsáveis pela implementação	AEFEP
	Escala de ação	Regional
	Stakeholders envolvidos	AEFEP, JuniFEUP e Câmara Municipal do Porto.
	Comentários sobre a implementação	
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	27,74 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	7.080,37 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	MT.04. Eletrificação de veículos (automóveis e motociclos) MT.04. A. Rede de carregamento de veículos elétricos e eletrificação da frota privada
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	O Porto foi um dos 25 municípios nacionais que constituíram o consórcio nacional MOBIE-E , cuja missão é desenvolver e implementar uma rede de postos de carregamento de veículos elétricos universalmente acessíveis, interoperáveis e centrados no utilizador, em todo o país. Neste sentido, e para promover a mobilidade elétrica no Porto, o Executivo disponibilizou espaços para a instalação de pontos de carregamento públicos, como forma de incentivar a expansão deste

		mercado. O aumento da rede de carregamento elétrico surge como forma de incentivar a aquisição de veículos elétricos por particulares, prevendo-se que, em 2030, 35% dos veículos elétricos e híbridos sejam incorporados no parque automóvel privado em circulação, em linha com as previsões do Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050. Adicionalmente, para carregar a frota municipal de veículos elétricos e híbridos, o Município dispõe, de uma rede em permanente expansão, que dispõe de mais de 300 postos.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, MOBIE.E, Águas e Energia do Porto EM., operadores de mobilidade elétrica
	Comentários sobre a implementação	Implementação em curso.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	83,67 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	25.285,5 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	MT.04. Eletrificação de veículos (automóveis e motociclos) MT.04. B Eletrificação da frota municipal de veículos
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Em 2018, 70% dos veículos ligeiros da frota municipal (diesel) foram substituídos por veículos elétricos ou híbridos plug-in, num total de 390 veículos. Esta medida permite uma poupança anual de 600 mil euros em combustível. A nova frota municipal poupa cerca de 450 mil litros de combustíveis fósseis por ano e tem o primeiro e maior contrato de aluguer do

		<p>país. Estima-se que estes veículos tenham percorrido mais de 4 milhões de quilómetros em modo elétrico até ao final de 2020, contribuindo para uma redução significativa da sua pegada de carbono, devido à redução do consumo de combustíveis fósseis. Para além das vantagens relacionadas com a redução das emissões de GEE, houve um importante contributo para a melhoria da qualidade do ar na cidade, bem como para a redução da poluição sonora. Em causa está a aquisição de 390 viaturas, 241 das quais se destinam ao município e as restantes a empresas municipais.</p> <p>Adicionalmente, o Porto investiu recentemente cerca de 10 milhões de euros na aquisição de equipamentos e viaturas mais sustentáveis, ao serviço da empresa Porto Ambiente, para serem utilizados nas atividades diárias de limpeza urbana e recolha de resíduos na cidade. No total, mais de seis milhões de euros foram alocados a soluções, maioritariamente elétricas, para apoio à atividade de limpeza de espaços públicos, nomeadamente equipamentos de varredura. No que respeita à recolha de resíduos, o valor ultrapassa os três milhões de euros destinados à modernização da frota, com a substituição de camiões antigos por novas viaturas movidas a gás natural.</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, Porto Ambiente, Águas e Energia do Porto
	Comentários sobre a implementação	
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	25,48 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	6.504 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-

Plano de ação	Nome da ação	MT.05. Otimização da logística
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>Os transportadores e distribuidores são a face visível da logística urbana, sobretudo nas cidades que geram muitas deslocações para entrega de mercadorias como é o caso do Porto, onde a área da cidade e do território municipal são coincidentes. As cidades caracterizam-se pela limitação do espaço público e as operações logísticas tendem a ter uma maior visibilidade devido à dimensão dos veículos utilizados e/ou à duração das operações. A logística urbana provoca, assim, vários impactos, desde o aumento do congestionamento e da ocupação da via pública e dos lugares de estacionamento, ao aumento das emissões atmosféricas e do ruído, passando pela redução da segurança rodoviária. Estudos europeus demonstram que os veículos de mercadorias são responsáveis por 20 a 30% das emissões nas zonas urbanas e este é também o caso do Porto, como expresso no seu Plano de Logística Urbana Sustentável (PLUS), que pretende promover :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A redução da poluição causada pelo tráfego de veículos associado à logística urbana. ▪ A redução do nível de emissões de GEE associadas à logística urbana através do aumento da eficiência das operações de carga e descarga e de outras atividades. ▪ A atenuação dos condicionalismos de mobilidade decorrentes das operações e da circulação dos veículos de transporte de mercadorias e de prestação de serviços e contribuição para o aumento da segurança rodoviária. <p>Os sectores do transporte de mercadorias e da logística estão intrinsecamente relacionados com a atividade económica da região. O crescimento do comércio eletrónico (o Porto não é apenas um local de entrega de comércio eletrónico, mas também onde um número crescente de atividades económicas locais vende <i>online</i>); no turismo e alojamento local (o Porto tem beneficiado particularmente do crescimento deste setor, que leva a um aumento significativo do consumo de bens e serviços, nomeadamente no canal HORECA e no comércio); a digitalização da economia (com o surgimento de plataformas como a Uber Eats, Glovo ou Deliveroo). Neste enquadramento, o PLUS do Porto apresenta um conjunto de medidas que se dividem em:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestruturas (incluídas no PDM da cidade relativas à mobilidade): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptação do ambiente construído às operações logísticas. ▪ Relocalização e dimensionamento dos locais de carga e descarga. 2. Regulamentação e Incentivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Campanhas de sensibilização junto de lojistas e comerciantes. ▪ Acesso temporal restrito. ▪ Adaptação das janelas horárias à dinâmica real do sector.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajuste dos tempos de carga e descarga aos diferentes tipos de operadores. ▪ Restrição de acesso (em função do volume de veículos). ▪ Reforço da fiscalização para evitar desvios e infrações. <p>3. Gestão Operacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Helpdesk para a logística urbana (apoiado por ferramentas como a ferramenta de gestão do tráfego do Porto) ▪ Microplataformas logísticas. ▪ Criação de pontos de recolha. ▪ Circulação de veículos logísticos nas rotas BUS. <p>Estima-se que a implementação das medidas propostas neste plano permita uma redução de 10% na distância (quilómetros) percorrida pelos veículos logísticos na e devido à ação da cidade.</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto – Departamento de Mobilidade
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto – Departamento de Mobilidade, empresas de logística e proprietários de espaços comerciais.
	Comentários sobre a implementação	O PLUS foi concluído e formalmente aprovado no final de 2021 e está agora a dar os primeiros passos com a implementação conjunta de ações incluídas no Plano Diretor Municipal.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	118,96 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	30.363,9 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
P	Nome da ação	MT.06. Eletrificação dos veículos ligeiros e pesados de mercadorias

	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>Para além da otimização dos serviços logísticos, a renovação da frota de transporte de mercadorias a combustão para veículos movidos a eletricidade ou a hidrogénio é fundamental para descarbonizar o sector do transporte de mercadorias. De acordo com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, e em consonância com o Plano de Ação para a Mobilidade Sustentável e o Plano de Logística Urbana Sustentável do Porto, numa fase transitória, os biocombustíveis avançados desempenharão um papel fundamental, especialmente no transporte rodoviário interurbano pesado de passageiros e de mercadorias de longa distância. Contudo, com o passar do tempo, prevê-se que os biocombustíveis possam vir a ser negligenciados devido à maior competitividade e rentabilidade da tração elétrica e de outros vetores energéticos, como o hidrogénio. No caso dos veículos pesados, prevê-se a possibilidade de introdução de novos combustíveis como o hidrogénio ou de novas tecnologias de propulsão dinâmica (e.g. catenárias ou sistemas de indução). No entanto, a implementação destas soluções dependerá do desenvolvimento de infraestruturas de base, e os seus custos de investimento e de funcionamento estão ainda sujeitos a um elevado grau de incerteza, dado o pequeno número de projetos-piloto em curso. Prevê-se que estes dois vetores energéticos sejam responsáveis por quase toda a mobilidade pesada de passageiros e mercadorias até 2050 ao mesmo tempo que se espera que perto da totalidade dos camiões ligeiros (<3,5toneladas) seja elétrica até 2030. Esta tendência está a ser seguida por empresas do território, como a DHL Express Portugal, que em dezembro de 2023 adquiriu 44 novos veículos elétricos. A empresa irá converter 60% da sua frota de última milha até 2030 nos seus terminais do Porto, Viseu, Covilhã, Leiria, Lisboa, Loulé, Funchal e Ponta Delgada. A pensar nesta reconversão da frota, as obras de ampliação do terminal de carga aérea da DHL Express no Aeroporto Francisco Sá Carneiro, no Porto, estão a dotar a infraestrutura com postos de carregamento para veículos elétricos, de forma a responder às novas exigências. Também a empresa DPD, com forte presença no mercado nacional de transporte expresso, iniciou a segunda fase de descarbonização da frota de distribuição em 2022, com a colocação imediata de mais de 70 veículos elétricos e pontos de carregamento em vários pontos do país. Depois de ter iniciado o processo de eletrificação da sua frota em Lisboa, em 2019 (com 55 veículos elétricos), a empresa decidiu alargar a medida a outros pontos do país, incluindo o Porto, onde a empresa tem atualmente mais de 46 veículos elétricos.</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Empresas privadas de transporte de mercadorias
	Escala de ação	Nacional
	Stakeholders envolvidos	Empresas privadas de transporte de mercadorias

	Comentários sobre a implementação	
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	56,27 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	14.987,92 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-

Domínio de ação: Resíduos e Economia Circular

Plano de ação	Nome da ação	WCE-01. Aumento da reciclagem de resíduos
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>O Porto tem vindo a melhorar de forma constante os seus indicadores de gestão de resíduos tendo ultrapassado, em 2022, todos os objetivos de reciclagem: cada portuense separou, em média, cerca de 80 kg/ano de resíduos de embalagens, um aumento de 10 kg em relação a 2021. A taxa de preparação para reciclagem também cresceu face a 2021 (39,3%), atingindo os 42,2%. Por fim, a recolha seletiva de resíduos também registou um aumento de cerca de 5500 toneladas em 2022, um aumento de cerca de 20% face a 2021. Estas metas contribuem para a política de "aterro 0" com que a cidade está comprometida e são o resultado de um conjunto de políticas e iniciativas implementadas pelo Porto, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dose Certa e Embrulha: Dois projetos implementados em conjunto com a LIPOR que visam a redução do desperdício alimentar; • Orgânico : Uma iniciativa promovida pela Porto Ambiente com o objetivo de reduzir o desperdício alimentar, contribuindo para uma economia circular. Consiste na distribuição

		<p>de kits de separação de resíduos orgânicos para posterior deposição no respetivo contentor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Good Food Hubs: Um projeto-piloto iniciado em 2020 com o objetivo de facilitar o acesso a alimentos orgânicos, locais e saudáveis. ● City Loops: Um projeto iniciado em 2019 e liderado pelo ICLEI que se baseia na colaboração entre um conjunto de parceiros para implementar ações destinadas a aumentar a circularidade na utilização de materiais, com foco nos resíduos de construção e demolição e na matéria orgânica. ● ReBOOT Porto: Um projeto lançado em 2023 e organizado pelo Município do Porto com o objetivo de recuperar equipamento informático e entregá-lo a entidades com projetos sociais e com necessidades específicas deste tipo de equipamento. <p>Os resultados positivos alcançados em matéria de reciclagem de resíduos devem-se também aos esforços das entidades municipais e dos parceiros em:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilização: Em 2019, foi iniciado um serviço pioneiro em que equipas de sensibilização percorrem diariamente a cidade para identificar incumprimentos relacionados com as regras de eliminação de resíduos e embalagens. Quando são detetados problemas repetidos, são prescritas sessões de formação ambiental, em vez da aplicação de coimas. O objetivo é educar em vez de punir e sensibilizar os cidadãos e os proprietários de empresas. ● Criar as condições necessárias: A cidade tem cerca de 4ha de área ocupada com 13 hortas municipais utilizadas para agricultura biológica. Nestes espaços existem ainda 400 compostores que produzem 120 toneladas/ano de matéria orgânica para reutilização nas hortas municipais. Além disso, os cidadãos do Porto têm à sua disposição duas ilhas de compostagem comunitárias, financiadas no âmbito do projeto City Loops, nas quais podem depositar os seus resíduos orgânicos. A partir deste processo, é produzido um composto 100% orgânico para ser utilizado tanto pelos participantes como pela cidade, em zonas verdes. O Porto implementou também um sistema de recolha porta-a-porta de resíduos verdes (de cidadãos e entidades), em colaboração com a LIPOR, com a consequente transformação destes resíduos em corretor agrícola orgânico, utilizado nos espaços verdes do concelho. Além disso, para favorecer a reciclagem de resíduos, o município dispõe de recolha coletiva de resíduos na cidade, 24 horas por dia, recolha porta-a-porta nos domicílios e estabelecimentos comerciais, bem como de uma cartografia completa e atualizada dos ecopontos, ecocentros e outros equipamentos de recolha de resíduos, o que permite aos habitantes e utilizadores da cidade disporem de uma rede integrada de eliminação de resíduos. Para promover a Economia Circular, o Município está também a criar o Centro para a Economia Circular da Cidade
--	--	---

		<p>do Porto, que inclui a construção de um espaço dedicado à receção de objetos/equipamentos/materiais com potencial de reutilização através da realização de pequenas intervenções de restauro/reparações, promovendo a literacia ambiental da cidade através de formações/workshops e disponibilizando o espaço a todos os que pretendam reparar/transformar os seus materiais. O objetivo é o de alterar os comportamentos relativamente à produção de resíduos e será implementado no ecocentro da Prelada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● LIPOR: Ampliação da Central de Valorização Orgânica: Para expandir a capacidade de tratamento de resíduos biológicos já instalada, estão em curso planos para a construção de uma unidade de digestão anaeróbia com capacidade para tratar 60 000 toneladas de resíduos biológicos por ano utilizando a tecnologia de digestão anaeróbia húmida, com potencial para produzir biometano para utilização como fonte de energia. Estima-se que este projeto possa reduzir as emissões em 16 000 toneladas de CO₂eq/ano, além de um impacto indireto de 11 000 toneladas de CO₂eq/ano. Prevê-se que esta expansão custe cerca de 58 milhões de euros e que seja implementada no período de 2026-2029. A implementação desta medida depende da decisão do Conselho de Administração da LIPOR, do próprio Governo, bem como da existência de linhas de financiamento. ● LIPOR: Nova linha de valorização energética dos resíduos domésticos: A LIPOR tem também como objetivo a instalação de uma terceira linha de valorização energética de resíduos domésticos na sua Central da Maia, oferecendo uma possibilidade real a todos os municípios e autarcas da Região Norte de deixarem de enviar resíduos para aterro e passarem a produzir energia verde. Esta central será um importante apoio para que os municípios servidos pela LIPOR, incluindo o Porto, atinjam os seus objetivos de "aterro zero". Prevê-se que esta nova linha seja construída no período 2030-2035, implicando um investimento de cerca de 230M€. A implementação desta medida depende da decisão do Conselho de Administração da LIPOR, do próprio Governo, bem como da existência de linhas de financiamento.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Porto Ambiente
	Escala de ação	Região
	Stakeholders envolvidos	Porto Ambiente, Câmara Municipal do Porto, LIPOR
	Comentários sobre a implementação	

Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	5.668,58 toneladas de resíduos reduzida
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	17.982 toneladas de CO ₂ eq
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	WCE-02. Processos otimizados e eficiência nas instalações de tratamento de águas residuais
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>Águas e Energia do Porto, a empresa municipal responsável pelas infraestruturas de água e energia da cidade, através da aprendizagem do projeto Aqualitans, implementou várias medidas na ETAR de Sobreiras. Uma das medidas implementadas foi a otimização do sistema de elevação inicial, que levou à substituição das bombas existentes permitindo um aumento da eficiência de bombagem e uma redução do consumo em 15% - poupança de cerca de 452.000 kWh/ano. Outra medida implementada foi a otimização do sistema de gestão de energia, que foi implementado nos equipamentos de maior consumo, onde foram instalados controladores para medir consumos e identificar áreas de intervenção para redução de consumos. A poupança energética estimada é de cerca de 330 000 kWh/ano, o que corresponde a uma redução das emissões de GEE de aproximadamente 155 tCO₂/ano. De referir que a implementação destas duas medidas teve um orçamento associado inferior a 50 000€. Por outro lado, a empresa Águas e Energia do Porto tem em curso um projeto de ampliação da ETAR do Freixo, bem como a sua interligação das duas ETARs atuais. Para o efeito, está prevista a realização das alterações necessárias na rede de drenagem. Adicionalmente, está prevista a automatização da ETAR do Freixo e a otimização do tratamento biológico. Esta operação visa aumentar a resiliência do processo de tratamento e a sua otimização.</p> <p>Além disso, o Porto tem outras medidas em vigor para reduzir o consumo de água. Por exemplo, a cidade tem, desde 2023, um projeto de reutilização de água recuperada para limpeza de espaços públicos, rega de jardins, limpeza de contentores e ruas, etc., poupando assim água potável. Além disso, está a ser implementada uma infraestrutura de irrigação inteligente em toda a cidade, em jardins e parques. Esta medida assegura uma poupança de água de cerca de 15%.</p>

Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Águas e Energia do Porto, Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto
	Comentários sobre a implementação	As medidas já foram implementadas.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	17,67 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	1.747,5 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-

Domínio de ação: Compensação de emissões - Infraestruturas verdes e soluções baseadas na natureza

Plano de ação	Nome da ação	GI-01 Aumento das infraestruturas verdes
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Entre os investimentos previstos para o aumento da arborização e da infraestrutura verde do Porto, destacam-se os seguintes: <ul style="list-style-type: none"> ● Parque Central da Asprela: Concluído em 2022, permitiu a criação de 5,5 ha de área verde, acrescentando mais 900 árvores à cidade e a preservação de mais de 700 plantações de árvores e arbustos. O projeto, desenvolvido em parceria com a Universidade do Porto, adota soluções baseadas na natureza, utilizando o conceito de "cidade

		<p>esponja", que reduz significativamente a ocorrência de inundações através da estabilização dos leitos dos rios e do aumento da permeabilidade do solo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Parque da Alameda de Cartes: Este parque surgiu como resposta ao apelo da comunidade e abrange cerca de 4 ha de área, criando cerca de 1,5 km de novos percursos para modos suaves e ligando três bairros de habitação social, uma horta comunitária, um campo desportivo municipal, uma piscina municipal e o parque oriental da cidade. O projeto está atualmente em fase de execução e a sua conclusão está prevista para 2024. ● Parque Urbano Dr. Mário Soares: Este parque urbano localizado na Lapa está aberto ao público desde 2024. O parque inclui 1,7 ha de área verde e a recuperação do rio local e permitirá a criação de mais 2,5 ha de área verde. O investimento foi efetuado através de uma parceria público-privada com o Renaissance Hotel Group, que foi responsável pelos trabalhos, tendo beneficiado de redução de encargos urbanísticos. O projeto inclui soluções baseadas na natureza, servindo de esponja durante os períodos de elevada pluviosidade. ● Parque de São Roque: Concluído em 2022, acrescentou 1,2 ha de nova área verde à cidade num investimento de 1,4 milhões de euros. O investimento permitiu a ampliação de áreas verdes, caminhos recuperados, áreas de descanso e a preservação e renovação de miradouros. Com uma área atual de 5,2 ha, este parque é estratégico para a cidade devido à sua localização central para acolher diversos eventos culturais e de lazer. ● Parque da Cidade do Porto: A ampliação do parque da cidade (mais 6500 m²) acrescenta cerca de 2800 novas árvores e arbustos, num investimento municipal de mais de 2,6 milhões de euros. ● Parque Oriental: A requalificação e expansão (de 8 para 18 ha) do Parque Oriental e dos seus percursos pedonais, permitiu que o parque se tornasse um dos principais "pulmões verdes" da cidade e um local regular de atividades desportivas e de entretenimento. A intervenção foi concluída em 2019. <p>Para além das intervenções relacionadas com novas áreas verdes, o município dispõe ainda de um conjunto de ações que visam aumentar o sequestro de carbono. O projeto FUN Porto - Florestas Urbanas Nativas, iniciado em 2016, inclui um conjunto de iniciativas implementadas na estratégia ambiental do município e que contribuem para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, das quais se destacam as seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● “Se tem um Jardim, temos uma Árvore para Si.” Este programa permite a aquisição de árvores e arbustos autóctones pelos cidadãos que os queiram plantar nos seus jardins. Tem como objetivo promover a biodiversidade, bem como aumentar a quantidade e a qualidade dos quintais e jardins privados da cidade, que constituem cerca de 8% da cobertura verde da cidade. O objetivo é promover a plantação de 10 000 árvores e arbustos autóctones.
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ● FUTURO – Projeto 100 000 árvores: Tem como objetivo reabilitar ecologicamente áreas aridas, degradadas ou subutilizadas da Área Metropolitana do Porto, através de uma adequada gestão da vegetação e da plantação e manutenção de árvores e arbustos autóctones da região. ● Rede de BioSpots do Porto: Rede de áreas florestais urbanas (dominantemente autóctones) criada para promover a biodiversidade, os serviços dos ecossistemas, a adaptação às alterações climáticas e a mitigação da paisagem. Começou por ser um protocolo entre o Porto e a Infraestruturas de Portugal e incide em 14 áreas distribuídas pelas principais vias de circulação da cidade (cruzamentos, aterros, zonas verdes laterais). O objetivo é plantar 10 000 árvores que poderão armazenar cerca de 50 toneladas de carbono por ano, poupando cerca de 25 mil euros de custos de manutenção para a cidade. ● Caldeiras Vivas: O projeto, que inclui 719 canteiros de árvores, num total de 300 m², foi implementado em diferentes ruas da cidade para controlar espécies invasoras e aumentar a biodiversidade, atraindo insetos polinizadores. ● Mapeamento da infraestrutura verde: A cidade possui cartografia e um registo detalhados de todas as árvores urbanas, devidamente identificadas e georreferenciadas, o que permite uma gestão em tempo real. <p>Em linha com estes projetos, o Porto tem um plano de reabilitação de linhas de água que visa promover a proteção e valorização dos rios e ribeiras da cidade, com vista a uma melhor adaptação aos efeitos das alterações climáticas, bem como à redução da vulnerabilidade do território a esses efeitos. Esta medida de adaptação local está alinhada e incluída na Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Município do Porto.</p>
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Câmara Municipal do Porto
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto, Porto Ambiente, Câmara Municipal do Porto – Departamento de Ambiente
	Comentários sobre a implementação	Algumas medidas já foram implementadas, enquanto outras estão em fase de implementação.
Im pa	Energia renovável produzida	-

Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	-
Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	-
Emissões de GEE compensadas	514 toneladas de CO _{2eq}

Domínio de ação: Ambiente construído

Plano de ação	Nome da ação	BE-01 Renovação de edifícios existentes BE-01.A Edifícios privados
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	<p>Para promover ação por parte de empresas e cidadãos e alavancar o investimento privado, o Porto previu, no Regulamento de Isenções de Impostos Municipais do Município, diferentes isenções de imposto municipal sobre imóveis dirigidas a prédios urbanos sujeitos a reabilitação. Para além destes incentivos municipais, desde setembro de 2022, o município tem em funcionamento o Porto Energy Hub, um balcão único para apoiar os portuenses na implementação de medidas de eficiência energética e produção renovável nas suas habitações, prestando apoio técnico e jurídico e ajudando as pessoas a candidatarem-se às opções de financiamento disponíveis. Este serviço, prestado gratuitamente e financiado no âmbito do projeto Porto Energy ElevatoR (PEER), visa também aumentar a literacia energética através do apoio ao diagnóstico. Num ano de funcionamento (setembro de 2022 - setembro de 2023), mais de 400 proprietários de habitações foram apoiados por este serviço. Em conjunto, espera-se que estas ações impulsionem uma taxa de renovação de 2,5 %/ano até 2030 nos edifícios residenciais, promovendo renovações profundas para uma melhoria significativa do desempenho energético.</p> <p>Embora o âmbito do Porto Energy Hub se tenha restringido ao sector residencial, é esperado, após o fim do financiamento europeu, que o modelo de negócio da OSS inclua também o sector comercial, alargando o âmbito do apoio dado a este sector com grande presença na cidade (Powering Energy Hub).</p>

Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Proprietários privados
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto – Departamento de Planeamento Urbano e Construção e Departamento de Gestão Urbana, AdEPorto, proprietários de edifícios, promotores privados
	Comentários sobre a implementação	O regulamento de isenção fiscal existe desde 2018 e o balcão único do Porto Energy Hub está implementado desde setembro de 2022.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	19,19 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	4.855,03 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	BE-01 Renovação de edifícios existentes BE-01. B Edifícios municipais
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Entre as intervenções efetuadas pelo Porto nos seus edifícios municipais, destacam-se, pela sua relevância e visibilidade, as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escola Básica do Falcão e Secundária Alexandre Herculano: As obras de renovação foram concluídas no início de 2023 e, no seu conjunto, totalizaram mais de 10 milhões de euros de investimento municipal. As intervenções visaram uma profunda melhoria dos equipamentos das escolas e a sua ampliação, melhorando também a sua funcionalidade. O projeto incluiu ainda a introdução de soluções de base natural na cobertura da escola do Falcão, através da implementação de coberturas verdes no edifício, de uma parede verde e da criação de um

		<p>tanque que permite o aproveitamento das águas pluviais para utilização na horta comunitária "Horta da Oliveira". Adicionalmente, a escola do Falcão faz parte do projeto Porto Solar, pelo que está equipada com uma instalação fotovoltaica para autoconsumo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Destacam-se as emblemáticas recuperações do Cinema Batalha e do Mercado do Bolhão, dois espaços carismáticos da cidade que foram devolvidos aos cidadãos, após elevados investimentos municipais na sua reabilitação ▪ O Município renovou também as atuais sedes das empresas municipais Porto Ambiente e GoPorto de acordo com as melhores práticas de sustentabilidade, sendo reconhecidas internacionalmente através das normas do sistema de classificação LEED, num investimento municipal de cerca de 4 milhões de euros. O edifício apresentava um conjunto alargado de patologias, que se traduziam num significativo estado de degradação decorrente da idade e da falta de manutenção. A intervenção incluiu a demolição parcial de alguns elementos, bem como a ampliação pontual e a construção de componentes verticais, para se adaptar às necessidades funcionais e obedecer à legislação aplicável. O mérito ambiental desta renovação traduziu-se na obtenção da certificação LEED, tendo sido este o primeiro edifício público em Portugal, a primeira intervenção de reabilitação e o primeiro edifício com ventilação natural a obter esta certificação. ▪ O Porto está também a promover a reconversão do antigo matadouro da cidade, desativado há mais de 20 anos, que será transformado num novo espaço multiusos de negócios e lazer. O investimento de mais de 40 milhões de euros, suportado pela empresa de construção civil que ganhou o concurso, deverá estar concluído em meados de 2024. ▪ Estão também previstas para os próximos anos intervenções nos diversos teatros e espaços culturais da cidade (Teatro do Campo Alegre, Campus Paulo Cunha e Silva, Teatro Rivoli e Teatro Municipal do Porto), bem como em alguns edifícios administrativos (sede da Ágora - Cultura e Desporto) e desportivos (piscinas municipais, com substituição de filtros de areia, implementação de sistemas de gestão técnica centralizada, substituição de iluminação, etc.), em resultado da disponibilização de verbas através do Programa NORTE 2030. Esta ação é complementada por um vasto programa de auditorias energéticas levado a cabo pelo município (através da empresa Águas e Energia do Porto), abrangendo 200 edifícios e instalações municipais.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	GO Porto
	Escala de ação	Cidade

	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, GO Porto, Ágora, Porto Ambiente, Águas e Energia do Porto
	Comentários sobre a implementação	Parte das obras de requalificação já foram executadas (sede da GO Porto/Porto Ambiente, Cinema Batalha, Mercado do Bolhão, escolas Falcão e Alexandre Herculano, matadouro municipal), enquanto outras estão em fase de concurso (Teatro do Campo Alegre, Campus Paulo Cunha e Silva, Teatro Rivoli, Teatro Municipal do Porto, sede da Ágora, piscinas).
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	1,06 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	268,48 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	BE-01 Renovação de edifícios existentes BE-01.C Habitação social
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	As intervenções de eficiência energética na habitação social incidem sobretudo no isolamento térmico de paredes exteriores e coberturas, na instalação de envidraçados mais eficientes e, em alguns casos, na instalação de coletores solares térmicos ou tecnologia fotovoltaica. Do total de 50 conjuntos de habitação social do Porto, desde 2019, 16 foram intervencionados (3947 habitações) e o Plano Diretor Municipal continua a alocar uma parte significativa do seu orçamento ao Programa Municipal de Renovação de Habitação Social, a ser investido nos próximos anos. Auditorias energéticas realizadas após intervenções, revelam reduções no consumo de energia de cerca de 47% e nas emissões de aproximadamente 50%. Além disso, a certificação LiderA será aplicada em alguns projetos-piloto (por exemplo, a renovação das habitações da Lomba), com o objetivo de promover a construção sustentável através da redução do impacto dos materiais utilizados, da promoção da reutilização das águas pluviais para rega, da produção de energia renovável e do aumento da biodiversidade através da plantação de espécies autóctones.

Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	GO Porto
	Escala de ação	Escala da cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, GO Porto, Ágora, Porto Ambiente, Águas e Energia do Porto
	Comentários sobre a implementação	Parte da renovação está em curso
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	15,68 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	3.966,41 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	BE-02 Construção de novos edifícios energeticamente eficientes (NZEB standards)
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Apesar de o Porto ser já um território densamente urbanizado e de as necessidades e oportunidades de reabilitação serem claramente superiores às de construção nova, o Município considera fundamental garantir que os novos edifícios sejam construídos segundo princípios de eficiência energética e de sustentabilidade acima dos padrões do mercado. Para o efeito, o Porto está a concluir o seu Índice Ambiental (IA) , que incentiva os promotores urbanos a construir edifícios de elevado desempenho em troca de benefícios e isenções no licenciamento. O IA avalia a existência de zonas verdes, a eficiência hídrica e energética, a produção renovável, a circularidade de materiais e processos, etc., indo para além dos níveis standard exigidos pela legislação em vigor. Espera-se que este índice faça com que cerca de um em cada quatro novos edifícios a construir no Porto até 2030 tenha um padrão de desempenho superior ao regulamentar.

		A própria cidade continuará a investir em novas e mais eficientes habitações a preços acessíveis. Os empreendimentos habitacionais de Lordelo, Monte Pedral e Monte Bela seguirão padrões de elevada eficiência, sendo financiados pelo município e através de parcerias público-privadas, atraindo investidores privados externos.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Promotores urbanos e GO Porto
	Escala de ação	Escala da cidade
	Stakeholders envolvidos	Câmara Municipal do Porto, GO Porto, Promotores urbanos
	Comentários sobre a implementação	O Índice Ambiental está a ser finalizado.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	3,17 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	801,43 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	BE-03 Iluminação e eletrodomésticos eficientes
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Como forma de aconselhar os cidadãos na seleção das tecnologias mais eficientes e adequadas a cada agregado familiar, o Porto tem, desde setembro de 2022, o serviço Porto Energy Hub disponível. Implementado através de uma parceria entre o município e a AdEPorto , este serviço de aconselhamento está fisicamente instalado no Gabinete do Município e é prestado de forma gratuita. Neste balcão, é prestado aconselhamento técnico, jurídico e financeiro aos cidadãos e às entidades gestoras de habitação (públicas e privadas) que procuram soluções de eficiência energética, entre as quais, a

		substituição de equipamentos e iluminação. Esta medida prevê que, até 2030, seja alcançada uma melhoria de eficiência energética de 40% nas habitações do Porto, devido à substituição da tecnologia de iluminação existente por LED e dos equipamentos por eletrodomésticos de classe energética A+.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Proprietários de imóveis
	Escala de ação	Escala da cidade
	Stakeholders envolvidos	Cidadãos, Câmara Municipal do Porto, AdEPorto
	Comentários sobre a implementação	O serviço Porto Energy Hub está disponível desde setembro de 2022.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	64,52 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	16.323 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	BE-04 Digitalização, literacia e sensibilização
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Para além do Porto Energy Hub , que presta um apoio efetivo na implementação de projetos energéticos, o Porto tem um portfólio de diferentes ações de educação para a sustentabilidade dirigidas a diferentes populações (por exemplo, Plano Integrado de Educação-Ação para a Sustentabilidade , Programa Virtual de Educação para a Sustentabilidade , projeto R' Circular , Hortas pedagógicas , Eco Agenda Porto , Hackacity e Projeto Adapta-te).

		Além disso, o executivo municipal tem vindo a promover a transição digital da cidade: quase toda a cidade está coberta por uma infraestrutura de contadores inteligentes de eletricidade, graças a uma colaboração entre o executivo municipal, a E-REDES (o operador de rede de distribuição de eletricidade português) e a AdEPorto. O Porto dispõe também de uma ampla cobertura de rede Wi-Fi gratuita , que incentiva o desenvolvimento de redes inteligentes e de soluções inovadoras de digitalização. Este serviço permite o desenvolvimento de produtos como o Cartão Porto. , um cartão e app que permite aos cidadãos beneficiar de condições especiais de acesso a experiências e serviços municipais na cidade e receber informação sobre o que está a acontecer na cidade em tempo real. Estas plataformas já existentes são fundamentais para a implementação do projeto WAKE UP! – Wider Approach to Keep Engaged citizens on sustainable Urban Policies , que tem um forte enfoque na participação dos cidadãos através de conselhos fornecidos pela aplicação do Cartão Porto., utilizando conceitos de gamificação para incentivar a adoção generalizada de práticas sustentáveis. Em conjunto, espera-se que estas atividades impulsionem uma mudança comportamental na forma como os cidadãos e as empresas locais utilizam a energia e os recursos, produzindo uma maior sensibilização e práticas sustentáveis duradouras.
Implementação	Organismos/pessoas responsáveis pela implementação	Município do Porto, Associação Porto Digital, Porto Ambiente
	Escala de ação & entidades visadas	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Águas e Energia do Porto, Agência de Energia do Porto, Lipor
	Comentários sobre a implementação	As atividades são realizadas há vários anos.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	78,79 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	18.128,2 toneladas de CO _{2eq}

	Emissões de GEE compensadas	-
Plano de ação	Nome da ação	BE-05 Produção descarbonizada de aquecimento de espaços e água
	Tipo de ação	Intervenção técnica
	Descrição da ação	Para além da iluminação e dos eletrodomésticos, a eficiência do aquecimento de espaços e de água deve também melhorar para que os objetivos de descarbonização do sector dos edifícios sejam possíveis. O balcão único do Porto Energy Hub tem também desempenhado um papel importante no aconselhamento dos cidadãos em matéria de eficiência energética, nomeadamente em soluções de aquecimento ambiente e de água. De facto, um número considerável de reuniões técnicas realizadas no âmbito do OSS está relacionado com a aquisição de bombas de calor de elevada eficiência, utilizadas cumulativamente para aquecimento ambiente e de água. Neste contexto, e em consonância com as políticas nacionais, esta ação prevê a instalação de bombas de calor em 75% dos alojamentos do Porto até 2030.
Implementação	Organismos responsáveis pela implementação	Proprietários de imóveis
	Escala de ação	Cidade
	Stakeholders envolvidos	Cidadãos, AdEPorto, fornecedores de tecnologia
	Comentários sobre a implementação	O serviço Porto Energy Hub está disponível desde setembro de 2022.
Impacto e custo	Energia renovável produzida	-
	Energia, volume ou tipo de combustível removido/substituído	37,94 GWh
	Estimativa de redução das emissões de GEE (total) por sector de fonte de emissão	26.471 toneladas de CO _{2eq}
	Emissões de GEE compensadas	-

Uma vez que a maioria destas ações prioritárias (ES.01, ES.02B, ES.04, MT.01, MT.05) depende exclusivamente do município, a implementação destas ações é facilitada pelo facto de o executivo municipal estar empenhado na neutralidade carbónica e dispor de capacidade financeira para avançar com a implementação. Por sua vez, ações como a ES.02B, MT.02B, MT.04A, apesar de não dependerem do município, serão implementadas por entidades que trabalham em estreita colaboração com o município, como a STCP, Metro do Porto, LIPOR, etc., o que também facilita a sua implementação. Além disso, algumas destas medidas, embora implementadas e dependentes da ação privada, como a BE.03, BE.04 e BE.05, são facilitadas pela ação do Município, através, por exemplo, do serviço Porto Energy Hub e das infraestruturas digitais já existentes na cidade. Por fim, ações como a ES.03, que dependem apenas de atores privados, são facilitadas e fomentadas pelo envolvimento destes agentes através do Pacto do Porto para o Clima, uma vez que lhes permite partilhar boas práticas e discutir desafios com outras entidades e atores que implementam projetos semelhantes.

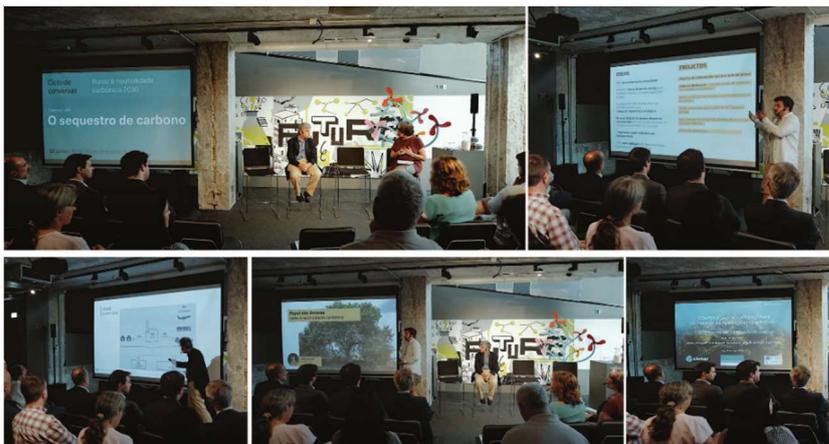
4.7 Compensação de emissões

Aplicando todas as medidas listadas no portfólio de ações apresentado na Secção 4.6 e que representam uma redução de 85% nas emissões de GEE do Porto face ao ano de 2019, para atingir a neutralidade carbónica, resta uma quantidade residual de 121 kton CO_{2eq}, que deve ser compensada através de outros meios que não a arborização, uma vez que estas ações já estão cobertas no plano apresentado acima. Adicionalmente, devido à urbanização densificada do território portuense, a arborização é uma tarefa desafiante.

Neste contexto, prevê-se que as principais emissões residuais do Porto em 2030 resultem dos Transportes (mais de 71,8 kton CO_{2eq}), apesar dos grandes esforços concentrados neste sector e dos grandes investimentos em curso, e dos Resíduos (mais de 33,9 kton CO_{2eq}).

Dado que o Porto não é uma cidade industrial - o que dificulta o sequestro direto de carbono em grandes fontes de emissão - as tecnologias de Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS) não são uma opção. As emissões de GEE do Porto são difusas (transportes e edifícios), o que exigiria capturar o carbono da atmosfera, assegurar a sua compressão, transporte, transformação e armazenamento em formações geológicas profundas. Estas tecnologias enfrentam ainda grandes desafios em termos de maturidade e viabilidade económica, pelo que o Porto continuará atento a estas opções e ao estudo concreto de soluções possíveis para a cidade, mas não conta com elas no curto prazo para o sequestro das suas emissões residuais. Com efeito, a cidade tem vindo a capacitar-se e a adquirir conhecimento sobre esta temática através da criação de colaborações e sinergias com o meio académico e com especialistas nesta área, como foi o caso da sexta sessão do Ciclo de conversas do Pacto do Porto para o Clima, realizada a 22 de junho de 2023, sobre o tema "[Captura de Carbono](#)".

Figura 41. Ciclo de conversas - Captura de Carbono.



Um estudo sobre o potencial global de captura de carbono efetuado no Porto (Graça et al., 2018), demonstra que os espaços verdes da cidade capturam anualmente (em média) 1.355 ton CO₂/ano, o que representa cerca de 1% do carbono a

capturar até 2030. Este serviço de captura de carbono poderá aumentar, uma vez que o Porto tem em curso algumas ações de ampliação dos espaços verdes existentes e de recuperação ecológica dos mesmos. No entanto, o Município reconhece que esta percentagem poderá não aumentar significativamente até 2030: Assumindo que as 65.000 árvores mapeadas na cidade sequestram uma média de 50 kg/CO₂/ano (valor médio conservador e estimado com base no potencial de sequestro de carbono das diferentes espécies arbóreas existentes na cidade, ajustado à realidade portuguesa), o plano de arborização da cidade e as ações elencadas neste plano atingem, no seu conjunto, um sequestro global de carbono superior a 3 kton de CO₂.

Embora estes valores não sejam promissores em termos de sequestro de carbono, o Município pretende estudar de forma mais sistemática (com as instituições científicas adequadas) o potencial de sequestro de carbono dos seus solos, árvores e massas de água (doce e marinha) e aplicar as medidas necessárias para tirar o máximo partido destes reservatórios de carbono. É de salientar que o Porto é uma cidade costeira e fisicamente condicionada pelo estuário de um dos maiores rios ibéricos - existe, portanto, um potencial de utilização de massas de água para sequestro de carbono através de plantas marinhas (que ainda não foi estudado). No entanto, também deve ser notado que o Porto é uma cidade com um território muito limitado (42km²) e muito densamente urbanizado (cidade histórica e património mundial), o que limita a compensação de carbono dentro dos seus limites territoriais, apesar dos esforços para valorizar as soluções baseadas na natureza em todos os seus aspetos e em todas as superfícies possíveis. Assim, a principal solução que a cidade pretende utilizar para compensar a maior parte das suas emissões residuais é o **Mercado Voluntário de Carbono** criado muito recentemente pela [Decreto-Lei n.º 4/2024](#), de 5 de janeiro, e que abre a possibilidade de estabelecimento de projetos de compensação de carbono em território nacional, com o objetivo de utilizar soluções baseadas na natureza para o sequestro de carbono, proporcionando simultaneamente importantes benefícios para a proteção da biodiversidade e do capital natural, para a regulação dos diferentes ciclos naturais, para o desenho da paisagem e para a intervenção em territórios, em especial os mais vulneráveis, contribuindo também para a adaptação às alterações climáticas através do aumento da resiliência do território nacional. Esta Lei deverá ainda ser objeto de regulamentação específica, mas é de grande interesse para

idades como o Porto, que pretendem compensar as suas emissões de carbono e, ao mesmo tempo, esperam ter o maior impacto positivo no território envolvente (a região Norte do Porto). Assim, a cidade irá explorar este novo regulamento e desenvolver uma estratégia abrangente com base nele.

4.8 Impactos e co benefícios

Do lado da mitigação, a ação climática tem como principal benefício a redução das emissões de GEE. Contudo, as medidas de mitigação elencadas no capítulo 5 produzem outros resultados com cariz mais imediato, efeitos tardios e impactos indiretos abrangentes, afetando direta e indiretamente o território e os seus cidadãos (Tabela 22).

Tabela 22. Co benefícios das medidas de mitigação apresentadas.

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
ES.01 Compra de energia renovável 100% certificada	<p>Posicionamento da cidade enquanto "líder pelo exemplo".</p> <p>Adoção e aplicação de políticas que obrigam à utilização de energias renováveis certificadas em 100% em edifícios públicos.</p>	<p>Desenvolvimento de conhecimentos e competências em matéria de contratação pública sustentável (tal como especificado no Relatório de Desenvolvimento Sustentável 2022).</p> <p>Replicação por outras entidades municipais (por exemplo, a STCP assinou um contrato de fornecimento de eletricidade 100% renovável).</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, da saúde humana e da qualidade de vida.</p> <p>Atração de investimentos para projetos sustentáveis inovadores.</p>

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
<p>ES.02 Produção de energia renovável em instalações e edifícios municipais e privados</p>	<p>Implementação de fontes de energia renovável e das infraestruturas necessárias em instalações municipais e privadas.</p> <p>Aumento da autonomia energética e alteração do papel desempenhado pelos consumidores tradicionais de energia.</p> <p>Adoção e aplicação de políticas que obriguem à produção de energia renovável em edifícios públicos e privados: implementação de mecanismos de isenção fiscal para produtores de energias renováveis.</p> <p>Expansão das empresas de energias renováveis (fabricantes e instaladores).</p>	<p>Melhoria das infraestruturas ao nível das redes inteligentes.</p> <p>Quotas mais elevadas de energias renováveis na matriz energética.</p> <p>Escalabilidade e transformação do atual modelo de negócio do sistema elétrico.</p> <p>Reinvestimento em projetos energéticos ou comunitários.</p> <p>Plataforma de dados da cidade atualizada - monitorização e controlo dos ativos fotovoltaicos.</p> <p>Atualização das competências da empresa municipal Águas e Energia do Porto enquanto gestora dos ativos fotovoltaicos da cidade.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, da saúde humana e da qualidade de vida.</p> <p>Custos de energia mais baixos.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio no domínio das energias renováveis e criação de emprego.</p> <p>Aumento do valor dos imóveis.</p> <p>Transição climática justa através da redução da pobreza energética.</p> <p>Reforço das capacidades da cidade em projetos de energias renováveis.</p>
<p>ES.03 Produção de energia renovável no parque industrial do Porto</p>	<p>Implementação de infraestruturas de produção de energia renovável.</p> <p>Estabelecimento de uma parceria com os bombeiros voluntários locais / Contrato baseado no desempenho - 10% de participação nos lucros para os bombeiros locais.</p>	<p>Pleno funcionamento da CER (por exemplo, integração tecnológica, sustentabilidade da cadeia de valor).</p> <p>Crescimento potencial do número de membros da CER.</p> <p>Rentabilidade da CER - Participação contínua nos lucros para os bombeiros locais.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, da saúde humana e da qualidade de vida.</p> <p>Potencial replicação deste modelo de negócio a nível nacional.</p>

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
<p>ES.04 Iluminação pública 100% LED equipada com sistema de controlo e monitorização</p>	<p>Implementação de iluminação pública 100% LED e sistema de controlo para gestão remota.</p> <p>Integração da iluminação inteligente no tráfego rodoviário.</p> <p>Desenvolvimento de competências na gestão de infraestruturas inteligentes.</p>	<p>Operação e manutenção completas e atempadas de infraestruturas de iluminação inteligente (redução de custos).</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, da saúde e da qualidade de vida.</p> <p>Redução da poluição luminosa.</p> <p>Aumento da segurança e melhoria da acessibilidade, através de uma maior visibilidade em pontos críticos de tráfego.</p> <p>Transferência de conhecimentos.</p> <p>Poupanças para o orçamento municipal.</p>
<p>MT-01 Redução da necessidade e de transporte motorizados de passageiros</p>	<p>Expansão das ciclovias (35 km adicionais).</p> <p>Criação de zonas pedonais.</p> <p>Mudança no enfoque do planeamento urbano de políticas orientadas para o automóvel para princípios de ‘cidade de proximidade’.</p>	<p>Eliminação progressiva do estacionamento de rua.</p> <p>Diminuição das alternativas de estacionamento privado.</p> <p>Mudança nos padrões de deslocação e de utilização do automóvel.</p> <p>Mudança cultural no sentido da mobilidade sustentável.</p>	<p>Poupança de tempo ao evitar engarrafamentos, proximidade das instalações e teletrabalho.</p> <p>Melhoria da qualidade do ar e redução do ruído.</p> <p>Melhoria da conectividade dos transportes públicos através da integração da mobilidade suave.</p> <p>Aumento da saúde e do bem-estar através da adoção de um estilo de vida urbano sustentável.</p> <p>Transição social justa que não associa a mobilidade e a acessibilidade à posse de automóvel.</p> <p>Espaço público recuperado para a fruição de pessoas e mobilidade suave.</p>

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
<p>MT-02 Redução dos pkm percorridos de automóvel - Mudança para transportes públicos descarbonizados</p>	<p>Descarbonização e eletrificação da frota da STCP.</p> <p>Criação de faixas exclusivas para autocarros e outras alterações nas infraestruturas.</p> <p>Acesso gratuito a transportes públicos para crianças e jovens.</p>	<p>Frota de transportes públicos alargada e melhorada.</p> <p>Aumento da rede de postos de carregamento para a frota da STCP.</p> <p>Melhoria do conforto, qualidade e da sustentabilidade dos transportes públicos.</p> <p>Alterações no planeamento urbano.</p> <p>Aumento das receitas por maior adoção dos transportes públicos.</p> <p>Redução do OPEX.</p>	<p>Poupança de tempo ao evitar engarrafamentos.</p> <p>Melhoria da qualidade do ar, saúde humana e bem-estar através da adoção de um estilo de vida urbano sustentável.</p> <p>Redução do ruído.</p> <p>Transição social justa que não associa a mobilidade e a acessibilidade à posse de automóvel.</p> <p>Aumento da capacidade de reinvestimento.</p> <p>Criação de empregos em sectores relacionados com os transportes.</p>
<p>MT-03 Aumento da mobilidade partilhada e das opções MaAS</p>	<p>Criação e comercialização de plataformas de partilha de boleias.</p> <p>Melhoria do quadro regulamentar para os serviços MaaS.</p> <p>Estabelecimento de parcerias público-privadas.</p>	<p>Aumento do número de utilizadores da mobilidade partilhada.</p> <p>Melhoria da automatização dos trajetos de última milha (FABULOS).</p> <p>Formulação de políticas de apoio à mobilidade partilhada.</p> <p>Maturação do mercado.</p> <p>Criação de um ecossistema de inovação.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, saúde e bem-estar.</p> <p>Redução do ruído.</p> <p>Criação de uma comunidade académica.</p> <p>Aumento dos conhecimentos e das competências na implementação de MaaS e no desenvolvimento de serviços e soluções digitais.</p>

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
MT-04 Eletrificação de veículos (automóveis e motociclos) e rede de carregamento	<p>Instalação de infraestruturas de carregamento em locais chave da cidade.</p> <p>Transição de 100% dos veículos municipais para modelos elétricos.</p> <p>Implementação de políticas de apoio e regulamentos para a adoção de VEs (por exemplo, incentivos).</p>	<p>Cobertura alargada da infraestrutura de carregamento.</p> <p>Integração de tecnologias inteligentes para carregamento eficiente e gestão de energia.</p> <p>Aumento da aceitação social e da perceção positiva dos VE.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, saúde e bem-estar.</p> <p>Redução do ruído.</p> <p>Mudança das normas sociais para opções de transporte sustentáveis.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio e serviços relacionados com os VE.</p> <p>Criação de emprego.</p>
MT-05 Otimização da logística	<p>Implementação do Plano de Logística Urbana Sustentável (PLUS).</p>	<p>Criação de um ecossistema logístico inteligente.</p> <p>Continuação da colaboração entre o Município e as empresas para aperfeiçoar e implementar soluções logísticas sustentáveis.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, saúde e qualidade de vida.</p> <p>Redução do ruído.</p> <p>Emergência de modelos empresariais inovadores no sector da logística.</p>
MT-06 Eletrificação dos veículos ligeiros e pesados de mercadorias	<p>Introdução de infraestruturas de carregamento elétrico para veículos de mercadorias.</p> <p>Adoção da tecnologia dos VE pelas empresas de logística.</p> <p>Potencial estabelecimento de objetivos de redução de emissões para o transporte de mercadorias.</p>	<p>Expansão e otimização da infraestrutura de carregamento/ Desenvolvimento de soluções de carregamento inteligentes e integração na rede.</p> <p>Programas de substituição de veículos.</p> <p>Potenciais programas de incentivo para que as empresas adotem práticas logísticas sustentáveis e invistam em frotas de veículos ecológicos.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, saúde humana e bem-estar.</p> <p>Redução do ruído.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio para serviços de transporte de mercadorias e de mobilidade elétrica.</p> <p>Criação de emprego.</p>

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
<p>WCE-01 Aumento da reciclagem de resíduos</p>	<p>Implementação dos projetos ReBOOT, Dose Certa e Embrulha.</p> <p>Implementação da iniciativa Orgânico, Good Food Hubs.</p> <p>Colaboração no projeto City Loops.</p>	<p>Melhoria e expansão das infraestruturas de recolha e separação de resíduos.</p> <p>Reforço dos objetivos de reciclagem, da sensibilização e das oportunidades comportamentais (política dos 7R).</p>	<p>Melhoria da saúde dos ecossistemas.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócios verdes e criação de emprego.</p> <p>Mudança comportamental a longo prazo no sentido de práticas de gestão de resíduos mais sustentáveis, indicando um crescente sentido de responsabilidade e empenho em atingir os objetivos de "aterro 0".</p>
<p>WCE-02 Processos otimizados e eficiência nas instalações de tratamento de águas residuais</p>	<p>Otimização do sistema de bombagem de água.</p> <p>Instalação de sistema de gestão de energia.</p> <p>Atribuição de orçamento para implementação de medidas de otimização na ETAR de Sobreiras.</p> <p>Implementação de projeto de reutilização de águas residuais.</p>	<p>Produção de energia renovável para autoconsumo.</p> <p>Resiliência e otimização da ETAR de Freixo, aumentando a eficiência do processo de tratamento de águas residuais.</p> <p>Poupança energética e de custos.</p>	<p>Melhoria da qualidade da água e da saúde do ecossistema aquático.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio e criação de emprego.</p> <p>Transferência de conhecimentos e boas práticas no tratamento de águas residuais para outros municípios.</p> <p>Aumento da consciencialização do público para os benefícios da reutilização de água para reutilização, contribuindo para uma comunidade mais informada e ambientalmente consciente.</p>

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
GI-01 Aumento das infraestruturas verdes (sumidouros de carbono)	Cartografia das infraestruturas verdes.	Avanço da Rede de BioSpots do Porto.	Melhoria da qualidade do ar e da água.
	Funcionamento integral do Parque Central da Asprela, do Parque de São Roque e do Parque Oriental.	Perceção pública positiva e interação com os novos espaços verdes.	Melhoria da saúde dos ecossistemas e da resiliência climática (regulação da temperatura, prevenção de inundações, etc.).
	Progresso na execução do Parque da Alameda de Cartes.	Aumento da participação da comunidade em iniciativas verdes.	Aumento da saúde humana e do bem-estar.
	Ampliação do Parque da Cidade.	Sucesso a longo prazo do projeto FUN Porto - Florestas Urbanas Nativas.	Criação de emprego.
	Promoção do programa "Se tem um jardim, temos uma árvore para si", do projeto 100.000 árvores e da iniciativa "Caldeiras Vivas".	Mecanismos para promover a participação dos cidadãos (por exemplo, o orçamento colaborativo do Porto ²¹).	Aumento do valor dos imóveis.
	Estabelecimento de Parcerias Público-Privadas.	Atração de investimento sustentável e expansão da IG.	Transição justa através da democratização dos serviços dos ecossistemas prestados por soluções baseadas na natureza.
	Conclusão do Parque Urbano da Lapa.		Reforço das capacidades das cidades na gestão de infraestruturas verdes.

²¹ A Câmara Municipal do Porto disponibiliza anualmente financiamento através das freguesias para apoiar a implementação de projetos nas suas áreas territoriais. Para 2022, foi fixado o valor de 150 mil euros para cada junta de freguesia. Este mecanismo, designado por orçamento colaborativo, pretende ser um instrumento de democracia participativa de proximidade, através do qual é dada aos cidadãos a possibilidade de apresentarem propostas de investimento, escolhendo os projetos que pretendem ver implementados. As propostas a apoiar no âmbito do orçamento colaborativo devem ter como objetivo a promoção da sustentabilidade como um todo.

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
<p>BE-01 Renovação de edifícios existentes</p>	<p>Execução de projetos de renovação de edifícios municipais e privados.</p> <p>Aplicação do Regulamento de Isenções de Taxas Municipais.</p> <p>Funcionamento do Porto Energy Hub.</p>	<p>Implementação da certificação LiderA.</p> <p>Melhoria do conforto térmico na habitação social.</p> <p>Obtenção de uma elevada taxa de renovação (2,5% ao ano até 2030).</p> <p>Aumento da literacia energética, fomentada pelo funcionamento contínuo do Porto Energy Hub.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar (interior), saúde humana e bem-estar, devido ao conforto acrescido.</p> <p>Redução da pobreza energética.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio e criação de emprego.</p> <p>Aumento do valor dos imóveis.</p> <p>Redução dos custos energéticos do orçamento local.</p>
<p>BE-02 Construção de novos edifícios eficientes do ponto de vista energético (normas NZEB)</p>	<p>Adoção de fontes de energia renováveis integradas nos edifícios (painéis solares, biomassa, etc.).</p> <p>Aplicação das normas NZEB a todos os novos projetos de construção.</p> <p>Desenvolvimento e aplicação do Índice Ambiental para avaliar o impacto holístico das novas construções.</p> <p>Potenciais incentivos financeiros para construtores e promotores que cumpram ou excedam as normas NZEB.</p>	<p>Integração de soluções de armazenamento de energia para otimizar o consumo de energia.</p> <p>Quadros regulamentares mais sólidos para aplicar e alargar as normas de construção.</p> <p>Maior transparência no sector da construção, com acesso público a dados de desempenho ambiental.</p> <p>Atração de investimentos privados em projetos de construção ecológica.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar (interior), saúde humana e bem-estar, devido ao conforto acrescido.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio (por exemplo, tecnologias e materiais de construção ecológicos) e criação de emprego no sector da construção ecológica e indústrias associadas.</p> <p>Aumento do valor dos imóveis e a procura no mercado de edifícios sustentáveis.</p>

Medidas	Resultados imediatos (1-2 anos)	Resultados tardios (3-4 anos)	Impactos indiretos (co-benefícios)
<p>BE-03 Iluminação e eletrodomésticos eficientes</p>	<p>Implementação de iluminação e eletrodomésticos eficientes.</p> <p>Funcionamento do Porto Energy Hub.</p>	<p>Maior sensibilização da comunidade para as vantagens de iluminação e eletrodomésticos eficientes.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, saúde humana e bem-estar, devido ao conforto acrescido.</p> <p>Poupança de energia e de custos.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio (por exemplo, tecnologias e materiais eficientes) e criação de emprego.</p>
<p>BE-04 Digitalização, literacia e sensibilização</p>	<p>Implementação de soluções de smart grid e digitalização.</p> <p>Funcionamento do Porto Energy Hub, e implementação de portfólio de ações de educação para a sustentabilidade.</p> <p>Aumento da literacia energética.</p>	<p>Envolvimento da comunidade, contribuindo para um sentido de responsabilidade partilhada pela descarbonização da cidade.</p> <p>Aumento da literacia energética</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, saúde humana e bem-estar.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio (por exemplo, soluções inovadoras) e criação de emprego.</p> <p>Capacitação da comunidade para tomar decisões informadas sobre energia.</p>
<p>BE-05 Produção descarbonizada de aquecimento de espaços e água</p>	<p>Aumento da utilização de bombas de calor.</p> <p>Atualização das infraestruturas para apoiar soluções de aquecimento descarbonizadas.</p> <p>Desenvolvimento de apoios regulamentares (por exemplo, incentivos ou subsídios).</p> <p>Funcionamento do Porto Energy Hub.</p>	<p>Adoção generalizada de equipamento de aquecimento descarbonizado.</p> <p>Potencial implementação generalizada de programas de incentivo do governo e do sector privado.</p>	<p>Melhoria da qualidade do ar, saúde humana e bem-estar.</p> <p>Emergência de novos modelos de negócio (por exemplo, aquecimento descarbonizado) e criação de emprego.</p> <p>Mudança comportamental nas normas sociais, promovendo uma cultura de sustentabilidade e responsabilidade ambiental.</p>

5 Cronograma

A tabela 23 apresenta o cronograma de implementação das medidas de mitigação e adaptação propostas neste plano. Sendo que o ano base definido para a mitigação é 2019, medidas em pipeline após esse ano foram consideradas. Na componente da adaptação, apenas as medidas não executadas (pós 2023) são apresentadas.

Tabela 23. Cronograma de implementação das ações de adaptação e mitigação.

	Objetivos	Ações	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
ADAPTAÇÃO	Proteger as zonas de risco natural	01 Implementar o Programa da Orla Costeira Caminha - Espinho								
		02 Consolidar e estabilizar as escarpas e zonas instáveis								
		03 Reabilitar e valorizar as linhas de água								
	Melhorar o conforto climático no edificado público e privado	04 Implementar o Índice Ambiental do Porto								
		05 Requalificar o Parque Municipal de Renda Apoiada e melhorar o conforto climático e eficiência energética das habitações / BE-01.C Habitação Social								
		06 Promover a reabilitação e eficiência térmica e energética de edifícios e equipamentos municipais / BE-01.B Edifícios municipais								
		07 Promover a construção de habitação para arrendamento acessível com certificação NZEB20 (New Zero Energy Building) / BE-02 Construção de novos edifícios energeticamente eficientes								
	Aumentar a resiliência do espaço público	08 Expandir a área verde municipal de acesso público								
		09 Promover a plantação de árvores e arbustos autóctones na cidade								

	Objetivos	Ações	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		10 Promover o uso de soluções de base natural nas operações municipais							
		11 Promoção da Biodiversidade							
	Melhorar a eficiência do ciclo urbano da água	12 Adaptar as infraestruturas de drenagem urbana							
		13 Promover o uso e consumo eficientes da água							
		14 Melhorar o sistema de abastecimento de água potável							
		15 Melhorar o sistema de tratamento de águas residuais							
	Aumentar a eficiência dos sistemas de alerta e emergência	16 Expandir a rede de monitorização meteorológica da cidade							
		17 Aumentar a eficiência dos sistemas de emergência e proteção municipais							
		18 Implementar o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil do Porto							
		19 Elaborar instrumentos de planeamento orientados para a resposta a fenómenos climáticos adversos							
	Melhorar as condições de segurança e saúde da população	20 Dotar a cidade de mais e melhores Centros de Saúde							
		21 Estimular a resiliência do sistema alimentar da cidade							
		22 Promover o aumento das dinâmicas agrícolas nas áreas rurais da região							
23 Promover o estudo de doenças associadas às alterações climáticas									

	Objetivos	Ações	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Aumentar a literacia climática	24 Promover a literacia climática							
		25 Criar Hubs locais para o desenvolvimento de NBS							
		26 Proceder à avaliação e monitorização do Plano de Adaptação do PMAC do Porto							
MITIGAÇÃO	Sistemas de Energia	ES.01 Aquisição de energia 100% renovável certificada							
		ES.02.Produção renovável em edifícios municipais							
		ES.02.B Comunidade de energia renovável a partir de resíduos sólidos							
		ES.02.C Comunidades de energia renovável como ferramentas para mitigar a pobreza energética							
		ES.02.D Produção de energia renovável em edifícios e instalações privadas							
		ES.03 Produção de energia renovável na indústria do Porto							
		ES-04 Iluminação pública 100% LED equipada com sistema de controlo e monitorização							
	Mobilidade & Transportes	MT-01 A redução da necessidade de transporte motorizado de passageiros							
		MT-02.A Incentivo à utilização de transportes públicos através da bilhética							
		MT-02.B Incentivo à utilização de transportes públicos através de melhor oferta							

	Objetivos	Ações	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		MT-03 Aumento da mobilidade partilhada e das opções MaaS							
		MT-04.A Rede de pontos de carregamento para veículos elétricos e eletrificação da frota privada							
		MT-04.B Eletrificação da frota de veículos municipais							
		MT-05 Otimização da logística							
		MT-06 Eletrificação de veículos ligeiros e pesados de mercadorias							
	Resíduos e economia circular	WCE-01 Aumento da taxa de reciclagem de resíduos urbanos							
		WCE-02 Otimização de processos e eficiência energética nas instalações de tratamento de águas residuais							
	Infraestruturas verdes e sequestro de carbono	GI-01 Aumento da infraestrutura verde (sumidouros de carbono)							
	Ambiente construído	BE-01.A Renovação de edifícios existentes privados							
		BE-01.B Renovação de edifícios municipais e instalações municipais							
		BE-01.C Reabilitação da habitação social							
		BE-02 Construção de novos edifícios energeticamente eficientes (normas NZEB)							
		BE-03 Iluminação e eletrodomésticos eficientes							
		BE-04 Digitalização, literacia e sensibilização							

	Objetivos	Ações	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		BE-05 Produção descarbonizada de aquecimento de espaços e água							

6 Plano de Investimento

6.1 Síntese de investimento

A Tabela 24 resume as estimativas de investimento necessárias para a componente da Mitigação e Adaptação, que totaliza mais de 2,9 mil milhões de euros. Destes, cerca de 22% (653 milhões de euros) foram já executados no período 2019-2023. O investimento na componente da Mitigação é substancialmente superior (73%) do total, totalizando cerca de 2,2 mil milhões de euros, o que reflete a ambição do Município na descarbonização. A magnitude deste valor traduz, em larga escala, os investimentos massivos na descarbonização do transporte público e na construção de novas linhas de metro. De salientar ainda que dos mais de 653 milhões de euros já executados, a grande maioria (65%) foram gastos na implementação de medidas de Mitigação.

Tabela 24. Investimento necessário à concretização do Plano.

		Valor	%
Adaptação	Orçamento global (2017 - 2030)	680.000.000 €	24%
	Investimento já realizado (2017 - 2023)	230.000.000 €	35%
Mitigação	Orçamento global (2019 - 2030)	2.170.484.137 €	76%
	Investimento já realizado (2019 - 2023)	423.244.407 €	65%
Orçamento global em 2030 (Adaptação e Mitigação)		2.850.484.137 €	100%
Investimento já realizado (2023)		653.244.407 €	23%
Investimento por realizar		2.197.239.730 €	77%

Relativamente às fontes de financiamento, a implementação das ações ainda não executadas previstas neste plano dependerá em grande parte de investimento municipal (996,8 milhões de euros, 56% dos quais para a componente de Adaptação), e de operadores de transporte público (995,9 milhões de euros) através dos quais serão financiadas opções eficientes e descarbonizadas de transporte público, com grande impacto para a região e para a cidade. Também o setor privado terá um papel de relevância ao nível da implementação do plano, sobretudo na componente de Mitigação, sendo responsável por alavancar mais de 157 milhões de euros a empresas e 139 milhões de euros a cidadãos e entidades locais. Os operadores de rede (eletricidade e gás), serão ainda necessários para alavancar cerca de 17,4 milhões de euros necessários à digitalização da cidade.

Tabela 25. Fontes de investimento.

Fonte	Valor	% do orçamento global (por realizar)
Recursos próprios (município)	886.809.933 €	41%

Fonte	Valor	% do orçamento global (por realizar)
Cidadãos	139.779.178 €	6%
Setor privado (empresas e indústria)	157.251.576 €	7%
Operadores de transporte público	995.926.646 €	45%
Operadores de rede	17.472.397 €	1%
Total	2.197.239.730 €	100%

6.1.1 Investimento na Adaptação

Grande parte do investimento afeto ao aumento da resiliência e adaptação às alterações climáticas está previsto e identificado no Programa de Execução e Plano de Financiamento do Plano Diretor Municipal do Porto. Com um orçamento global de cerca de 900 milhões de euros a 10 anos, o PDM prevê uma afetação de cerca de 680 milhões de euros para projetos com potencial de adaptação às alterações climáticas da cidade. Este valor previsto representa unicamente recursos próprios do Município, não contabilizando o investimento privado, sendo expectável que o setor da construção seja um grande contribuidor, quer por via de operações urbanísticas para requalificação ou construção nova, com a mais-valia direta na melhoria do parque edificado e na permeabilização de logradouros, quer por via de aumento da receita, tanto pelo pagamento de taxas e licenças como contribuição para o Fundo Municipal de Sustentabilidade Ambiental e Urbanística.

Não obstante os mais de 75% de investimento previsto no PDM alocado à componente de adaptação, os restantes 25% apresentam uma grande mais-valia para reforçar o investimento no lado da mitigação, fruto de projetos de transformação da mobilidade e do setor do transporte público da cidade, o que vem reforçar a grande aposta da cidade na ação climática, fortemente impactada no PDM. Complementarmente ao investimento previsto no PDM, com a identificação de várias ações de adaptação e mitigação, o Município procedeu à criação de um fundo municipal específico para apoiar e suportar financeiramente a execução do PDM e por inerência, a execução do Plano Municipal de Ação Climática, criando mecanismos financeiros capazes de assegurar e garantir a disponibilidade dos 450 milhões de euros necessários para a adaptação da cidade até 2030.

Contudo, é expectável que estes 450 milhões de euros previstos possam vir a ser compensados ou completados por investimento externo, nomeadamente ao nível de programas e fundos nacionais ou europeus, ainda não identificados ou quantificados (completar com programas nacionais e europeus disponíveis). O investimento privado apresenta um elevado potencial de impacto no investimento, quer por via direta na aposta em projetos e iniciativas privadas, quer por via indireta através da cobrança de taxas e licenças pelo município. Neste sentido, é interesse do Município atrair investimento privado para a cidade de forma a potenciar a disseminação de soluções sustentáveis e climaticamente eficientes, enquanto promove o crescimento de receita própria e do FMSAU, instrumentos essenciais para financiar e suportar a ação climática.

Tabela 26. Síntese do investimento para a Adaptação por objetivo.

Objetivos de adaptação	Investimento (€)	Horizonte temporal	Ações relevantes
1. Proteção das zonas de risco natural	120.270.000,00	2030	POC-CE; Estabilização e valorização escarpas; Linhas de água;
2. Conforto bioclimático do edificado (CCC)	Redução despesa 18.000.000,00	2030	Índice Ambiental; Habitação municipal; NZEB20; Equipamentos coletivos municipais;
3. Resiliência do espaço público	174.130.000,00	2030	Área verde; Arborização; Rua Direita; Biodiversidade; NBS;
4. Ciclo urbano da água	112.200.000,00	2030	P+P; Água não-fatura; Infraestruturas (drenagem pluvial e residual); ApR;
5. Sistemas de alerta e emergência	1.200.000,00	2030	EMA's; PMEPC; PPI's;
6. Condições de segurança e saúde	3.500.000,00	2030	Centros Saúde; Sistema alimentar; articulação com autoridades de saúde (vetores transmissão...)
7. Literacia climática	20.700.000,00	2030	PIEAS; Porto Biolab – Quinta de Salgueiros; NBRACER; Nova Sintra Living Lab; Avaliação ao plano;
TOTAL	450.000.000,00		

6.1.2 Investimento na Mitigação

Na componente da Mitigação, estima-se um custo total de implementação de cerca de 1 775 milhões de euros (CAPEX) para a execução das medidas previstas neste plano (assim como no Contrato Climático da Cidade). A este valor, somam-se ainda 396 milhões de euros de custos operacionais (OPEX) até 2030, totalizando um investimento estimado de mais de 2,1 mil milhões de euros (Tabela 27).

Da análise da Tabela 27, verifica-se que os investimentos a serem feitos ao nível da Mobilidade e Transportes são, de longe, os mais intensivos, pois envolvem por um lado a eletrificação da frota pública e privada, a construção de infraestrutura de mobilidade suave e a linha de *metrobus*, assim como um enorme investimento em linhas de metro (novas e extensões). Os investimentos a realizar neste domínio de atuação representam 65% do investimento total estimado para a componente de Mitigação, sendo seguido pelas ações propostas para a melhoria do Ambiente Construído (22%).

Tabela 27. Estimativa de custos para as ações de Mitigação.

Linha de Ação	Medida	Custos de implementação - CAPEX (€)	Custos Operacionais - OPEX(€)	Custo – Eficácia da medida (€/tCO_{2e})
Sistemas de Energia	ES.01 Aquisição de energia 100% renovável certificada	6.562.357,61	-	397,72
	ES.02.A Produção renovável em edifícios municipais	1.546.281,55	1.241.841,36	4.474,67
	ES.02.B Comunidade de energia renovável a partir de resíduos sólidos	TBC	TBC	TBC
	ES.02.C Comunidades de energia renovável como ferramentas para mitigar a pobreza energética	11.121.413,01	7.288.664,00	5.028,06
	ES.02.D Produção de energia renovável em edifícios e instalações privadas	12.138.300,00	10.080.720,00	4.403,91
	ES.03 Produção de energia renovável na indústria do Porto	25.000.000,00	44.505.928,85	2.780,24
	ES-04 Iluminação pública 100% LED equipada com sistema de controlo e monitorização	14.356.414,00	507.200,00	3.131,16
Sub-Total		70.724.766,17	63.624.354,21	1.745,35
Mobilidade & Transportes	MT-01 Redução da necessidade de transporte motorizado de passageiros	47.331.769,42	672.000,00	1.000,28
	MT-02.A Incentivo à utilização de transportes públicos através da bilhética	17.575.667,88	-	159.880,53
	MT-02.B Incentivo à utilização de transportes públicos através de melhor oferta	1.050.071.443,88	223.386.376,46	10.883,34
	MT-03 Aumento da mobilidade partilhada e das opções MaAS	251.580,00	134.400,00	54,51
	MT-04.A Rede de pontos de carregamento para veículos elétricos e	6.242.027,27	16.324.980,69	892,49

Linha de Ação	Medida	Custos de implementação - CAPEX (€)	Custos Operacionais - OPEX(€)	Custo – Eficácia da medida (€/tCO_{2e})
	eletrificação da frota privada			
	MT-04.B Eletrificação da frota de veículos municipais	13.896.627,21	-	2.136,63
	MT-05 Otimização da logística	5.385.100,00	268.800,00	186,20
	MT-06 Eletrificação de veículos ligeiros e pesados de mercadorias	38.399.570,46	268.800,00	2.579,97
Sub-Total		1.179.153.785,4	241.055.357,2	5.696,1
Resíduos e economia circular	WCE-01 Aumento da taxa de reciclagem de resíduos urbanos	22.437.412,45	6.720.000,00	1.621,48
	WCE-02 Otimização de processos e eficiência energética nas instalações de tratamento de águas residuais	36.050.000,00	2.016.000,00	21.783,12
Sub-Total		58.487.412,45	8.736.000,00	3.407,25
Infraestruturas verdes e sequestro de carbono	GI-01 Aumento da infraestrutura verde (sumidouros de carbono)	14.077.000,00	49.593.600,00	123.872,76
Sub-Total		14.077.000,00	49.593.600,00	123.872,76
Ambiente construído	BE-01.A Renovação de edifícios existentes privados	60.493.440,70	14.081.400,00	15.360,33
	BE-01.B Renovação de edifícios municipais e instalações municipais	94.007.151,88	2.148.480,00	358.148,21
	BE-01.C Reabilitação da habitação social	76.500.000,00	5.173.608,00	20.591,32
	BE-02 Construção de novos edifícios energeticamente eficientes (normas NZEB)	96.300.000,00	7.862.400,00	129.970,68
	BE-03 Iluminação e eletrodomésticos eficientes	4.930.109,36	1.680.000,00	404,95

Linha de Ação	Medida	Custos de implementação - CAPEX (€)	Custos Operacionais - OPEX(€)	Custo – Eficácia da medida (€/tCO _{2e})
	BE-04 Digitalização, literacia e sensibilização	18.926.543,85	268.800,00	1.058,87
	BE-05 Produção descarbonizada de aquecimento de espaços e água	100.980.261,09	1.680.000,00	3.878,18
Sub-Total		452.137.506,88	32.894.688,00	6.849,36
Total		1.774.580.471	395.903.999	-

Custos Transversais: O Pacto para o Clima do Porto é uma iniciativa da Câmara Municipal do Porto lançada em 2022 com a ambição de unir esforços de diversos atores da cidade em torno de um grande objetivo comum: alcançar a neutralidade carbónica da cidade até 2030. O objetivo é criar uma rede ativa e cooperativa, rumo a uma cidade neutra em carbono, resiliente, competitiva, justa e participativa. A Direção de Neutralidade Carbónica do Porto, implementada no âmbito da empresa municipal Porto Ambiente, é a entidade responsável por promover e congregar todas as iniciativas relacionadas com o tema da neutralidade carbónica que decorrem na cidade. Para promover esta missão, foi atribuído a esta equipa um orçamento dedicado até 2025 (837.736,71€), incluindo fundos necessários para a promoção e comunicação do Pacto, a organização da série Ciclo de Conversas e todas as outras atividades relacionadas e necessárias exigidas na preparação e monitorização do Contrato Climático da Cidade e da componente da mitigação do Plano Municipal de Ação Climática do Município do Porto.

Pela dimensão do investimento a realizar na construção das novas linhas de metro bem como na eletrificação da frota de autocarros urbanos (medida MT.02.B), 57 % (1 230,76 M€) do investimento estimado a realizar na descarbonização do Porto será assegurado pelos operadores de transportes públicos a operar na cidade, nomeadamente Metro do Porto e STCP, e será assegurado por um mix entre fundos europeus e nacionais e investimento próprio destas empresas.

Por sua vez, o orçamento da cidade deverá financiar cerca de 25% (538,88 M€) da estratégia de descarbonização do Porto até 2030. O bom desempenho financeiro do Município permite antever que o compromisso com a sustentabilidade do território seja mantido nos próximos anos: o Porto liderou o ranking dos municípios portugueses no período 2011-2021 em termos de EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*), um indicador que representa até que ponto uma entidade pode gerar recursos financeiros através das suas atividades. A análise do EBITDA é relevante no contexto dos municípios porque evidencia o resultado decorrente da principal atividade municipal. Em 2022, o Porto continua a ocupar uma posição cimeira neste indicador, segundo o Anuário Financeiro dos Municípios Portugueses 2022 (publicado em setembro de 2023). A par do crescente orçamento municipal, esta tendência positiva e consolidada do EBITDA há vários anos reflete o bom desempenho financeiro do Município, o que permite antever uma situação financeira estável para os próximos anos. Por último, o Município opera com excedentes financeiros há vários anos: em 2023, o rendimento líquido da cidade foi superior a 25 milhões de euros e em 2024, o valor estimado sobe para

32 milhões de euros. Todos estes fatores combinados permitem prever uma base sólida para a execução de projetos relacionados com o clima em linha com a ambição da cidade.

Por sua vez, o sector privado será responsável por alavancar cerca de 9% (195,46 M€) do investimento necessário enquanto os cidadãos portuenses deverão suportar cerca de 8% (187,67 M€) do investimento estimado. Os cidadãos e as empresas privadas locais deverão ser os principais responsáveis por suportar os custos de descarbonização da frota privada e do parque construído existente. Por último, os operadores de rede de eletricidade e gás financiarão a infraestrutura digital que permitirá o desenvolvimento de contadores inteligentes e soluções e produtos de redes inteligentes. Este investimento, que representa cerca de 1% do investimento total da componente da Mitigação, é pouco relevante quando comparado com todos os outros investimentos necessários e totaliza mais de 17,7 M€.

Do montante total necessário (2 170,5 M€), cerca de 19,5% (423,38 M€) foram já investidos tanto por parte do Município como de outros intervenientes, conforme detalhado na Tabela 10. Ainda assim, é necessário um esforço financeiro considerável exigido a todas as entidades - o défice de investimento é superior a 1 747 M€ à data de janeiro de 2024. Apesar do seu compromisso único com a neutralidade carbónica, é irrealista e inviável esperar que os fundos públicos e o investimento municipal sejam suficientes. O Município, como facilitador e agente ativo no interesse da agenda de descarbonização da cidade, terá de mobilizar os agentes privados e cidadãos. O Município, através do Pacto do Porto para o Clima, tem um papel de destaque na conversação com os diversos agentes económicos visando acelerar a captação de investimentos para a descarbonização da cidade.

6.2 Instrumentos disponíveis

A implementação das medidas propostas requer a mobilização de investimento por parte de diversos intervenientes, desde a autarquia até ao setor privado. Uma vez que parte significativa do investimento estimado deverá ser alavancado pelo setor privado, fontes de financiamento complementares provenientes de fundos comunitários e nacionais poderão ser analisadas a fim de complementar recursos próprios. Estas fontes de financiamento são disponibilizadas no âmbito das atuais políticas, como o Pacto Ecológico Europeu. Entre estes, destacam-se:

- **Fundo Ambiental:** Tem por finalidade o apoio a políticas ambientais para a prossecução do 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. 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.

- **Programa Temático para a Ação Climática e Sustentabilidade - Sustentável 2030:** O Sustentável 2030 de âmbito nacional e temático, criado através da Decisão de Execução da Comissão Europeia de 14.12.2022, financiado pelo Fundo de Coesão, é um instrumento fundamental para Portugal enfrentar os desafios da transição energética e climática, e atingir a neutralidade carbónica em 2050. O Programa conta com um financiamento europeu global de 3.1 mil milhões de euros para desenvolver as seguintes Prioridades do Programa: 1) Sustentabilidade e Transição Climática; 2) Mobilidade Urbana Sustentável; e 3) Redes de Transporte Ferroviário.
- **Programa Operacional NORTE 2030:** O NORTE 2030 (Programa Regional do Norte 2021-2027) constitui um instrumento de suporte à execução das estratégias de desenvolvimento regional e sub-regionais, mobilizando recursos financeiros para alavancar o investimento na Região Norte. Com base numa estratégia de desenvolvimento regional, a implementação do NORTE 2030 é feita em seis Eixos alinhados com as estratégias europeias, nacionais e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Estes dão resposta aos novos desafios globais, como o digital, o clima, a energia, o ambiente, entre outros.

A par destes programas nacionais, destaca-se ainda o **Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)**, um programa de âmbito nacional, com um período de execução até 2026, e que visa implementar um conjunto de reformas e de investimentos destinados a impulsionar o país no caminho da retoma, do crescimento económico sustentado e da convergência com a Europa ao longo da próxima década, tendo como orientação um conceito de sustentabilidade inspirado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O PRR está alinhado com os seis pilares relevantes da estratégia europeia 2030:

- Transição verde;
- Transformação digital;
- Crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, incluindo coesão económica, emprego, produtividade, competitividade, investigação, desenvolvimento e inovação, bem como um Mercado Único em bom funcionamento com pequenas e médias empresas (PME) fortes;
- Coesão social e territorial;
- Saúde e resiliência económica, social e institucional, inclusive com vista ao aumento da capacidade de reação e preparação para crises;
- Políticas para a próxima geração, crianças e jovens, incluindo educação e competências.

Paralelamente, estão disponíveis instrumentos de financiamento alternativos como sejam **Contratos de Desempenho Energético** desenvolvidos por empresas de serviços de energia que serão monitorizados e acompanhados enquanto oportunidades para a implementação das medidas de mitigação. Adicionalmente, existem outras fontes de financiamento internacionais que podem apoiar a implementação deste tipo de medidas e onde se incluem:

- **European Strategic Energy Technology Plan (SET Plan):** Apoia a estruturação de programas de investigação europeus e nacionais e desencadeia investimentos substanciais em prioridades comuns em tecnologias de baixo carbono;
- **Horizon Europe e LIFE:** Têm como objetivo garantir que a Europa produz ciência de classe mundial, eliminar as barreiras à inovação e tornar mais fácil para os setores público e privado trabalharem conjuntamente em inovação;
- **European Regional Development Fund (ERDF):** Concentra investimentos em várias áreas prioritárias, incluindo economia de baixo carbono;
- **European Fund for Strategic Investments (EFSI):** Ajuda a financiar investimentos estratégicos em áreas fundamentais como infraestruturas, investigação e inovação, educação, energias renováveis e eficiência energética, bem como financiamento de risco para pequenas e médias empresas;
- **INNOVIN Energy Demo Projects:** Financia projetos de demonstração em escala comercial nas áreas da transformação de sistemas de energia, incluindo, entre outros, energias renováveis, sistemas de energia inteligentes, armazenamento de energia, captura e armazenamento ou captura e uso de carbono;
- **Joint Assistance to Support Projects in European Regions (JASPERS):** Apoia países beneficiários na preparação de projetos importantes de alta qualidade para serem cofinanciados pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional e Fundo de Coesão;
- **ELENA:** Fornece subsídios para assistência técnica focada na implementação de projetos e programas de eficiência energética, energia renovável e transporte urbano.

Esta listagem não é exaustiva e é dinâmica, uma vez que frequentemente surgem novos mecanismos financeiros para a implementação de medidas nesta área. No entanto, estes são os esquemas de financiamento mais comuns e que melhor se alinham com o desenvolvimento de políticas de crescimento económico, social e territorial, com vista ao cumprimento das metas e objetivos nacionais e internacionais em matéria de energia e clima.

Relativamente à componente da adaptação de forma mais concreta, está a ser desenvolvido pela Agência de Energia do Porto, no âmbito do projeto CLIMATEFIT, um plano de investimento e financiamento adaptado às ações de adaptação preconizadas neste Plano Municipal de Ação Climática.

6.3 Riscos e barreiras ao investimento

A análise de risco deve ser parte integrante do processo de tomada de decisão. A cidade reconhece a importância de avaliar e compreender os riscos associados aos investimentos, particularmente no contexto das ações climáticas, garantindo assim decisões informadas e alinhadas com o compromisso da cidade com a neutralidade carbónica e resiliência climática.

Reconhecendo os desafios e incertezas inerentes à implementação de iniciativas climáticas, o Porto identificou as ações importantes para uma redução do risco associado à implementação do PMAC. Na tabela infra apresentam-se essas ações.

 <p>Identificação de Risco</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação de riscos potenciais associados a cada componente do Plano, abrangendo restrições orçamentais, mudanças regulamentares e dinâmica do mercado externo. Além dos riscos ao nível do sector, também é importante considerar os riscos ao nível da cidade para poder avaliar os fatores que podem afetar o sucesso da implementação e o retorno do investimento para vários projetos. • Utilização de métodos quantitativos para avaliar a magnitude e o impacto potencial dos riscos, fornecendo uma base para uma tomada de decisão informada. • Categorização sistemática baseada na prioridade, probabilidade e impacto potencial nos principais objetivos do Plano. • Inclusão do envolvimento das partes interessadas como elemento-chave, reunindo diversas perspetivas para melhorar a identificação e avaliação de riscos.
 <p>Categorização de Risco</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Priorização dos riscos em categorias (alta, média e baixa), considerando a sua influência potencial na implementação bem-sucedida do Plano. • Avaliação da probabilidade de cada risco se materializar, fornecendo uma compreensão diferenciada do seu impacto potencial.
 <p>Estratégias de monitorização</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de Indicadores Chave de Desempenho (KPIs) para monitorização em tempo real de iniciativas climáticas. • Envolvimento ativo das partes interessadas para recolher perspetivas e detetar riscos potenciais que podem não ser imediatamente aparentes.
 <p>Plano de Mitigação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de estratégias principais de mitigação de riscos: i) Prevenção: Implementação de medidas para evitar riscos identificados quando viável; ii) Redução: Implementação de ações para minimizar a probabilidade ou impacto dos riscos; iii) Transferência de responsabilidade por riscos específicos para partes ou mecanismos externos; iv) Aceitação: Reconhecimento de riscos como inevitáveis e desenvolvimento de planos para gerir as suas consequências. • Desenvolvimento de medidas de contingência para riscos de alta e média prioridade, incluindo a atribuição de orçamentos de reserva. • Integração de estratégias de adaptabilidade para lidar com ambientes regulatórios em mudança e incertezas financeiras. • Desenvolvimento de estratégias para o envolvimento das partes interessadas (uma vez que algumas destas medidas de mitigação podem não estar sob o controlo direto do Município) para fornecer uma análise abrangente dos riscos envolvidos e das medidas de mitigação propostas.



**Avaliação de
Risco
Residual**

- Avaliação da eficácia das ações de mitigação na redução do impacto e da probabilidade dos riscos identificados.
- Priorização da monitorização contínua de riscos residuais, garantindo uma postura proativa em relação a uma possível escalada da probabilidade.



**Revisão e
refinamento
contínuos**

- Estabelecimento de um processo iterativo para revisão regular e refinamento da Matriz de Risco com base em ameaças emergentes e mudanças no ambiente externo.
- Cultura de melhoria contínua, incorporando lições aprendidas.
- Revisões periódicas envolvendo as partes interessadas relevantes, incluindo membros da Equipa de Transição, para garantir uma abordagem holística e colaborativa à gestão de riscos.

7 Oportunidades e desafios

7.1 Oportunidades

O Porto tem vindo a reforçar o investimento na ação climática ano após ano, fruto de uma aposta no desenvolvimento sustentável e neutro em carbono, em linha com as ambiciosas metas climáticas traçadas. Tendo em conta o trajeto já percorrido e com a neutralidade carbónica no horizonte 2030, o Porto está neste momento na linha da frente das cidades europeias na ação climática, tendo atingido níveis de excelência reconhecidos internacionalmente como resultado das estratégias de adaptação e dos resultados positivos na redução de emissões de GEE. É fundamental para a cidade do Porto aproveitar este “momento” e manter o rumo e dinâmica criadas em torno da ação climática, refletido nos vários compromissos e metas definidas, mas também vertida no Pacto do Porto para o Clima e de forma mais concreta no **Plano Diretor Municipal**. Aliás, o Plano Diretor Municipal do Porto reflete o grande compromisso do município com a sustentabilidade com as várias opções a concorrem para uma cidade orientada para o aumento da resiliência e a redução de emissões. Neste sentido, o PDM revela-se como um importante instrumento de sustentabilidade da cidade, cuja componente regulamentar contribuirá para melhor promover, disseminar e incentivar os vários atores para uma gestão mais eficiente, resiliente e com impacto neutro da cidade. Para além disso, o PDM tem também um grande potencial de corresponsabilizar os operadores privados no aumento da resiliência da cidade, sendo eles agentes de transição climática e disseminadores de soluções climáticas nas suas operações urbanísticas.

O **Pacto do Porto para o Clima** também representa uma grande oportunidade para alavancar a ação climática do Município por meio do envolvimento dos diferentes atores locais na transformação da cidade. A ação climática é um desígnio coletivo e todos têm o seu papel independentemente do potencial de emissão ou da organização que representam. Neste sentido, o Pacto do Porto para o Clima é uma importante ferramenta de atração de atores e de envolvimento, uma vez que está aberto a todos, organizações, públicas ou privadas e cidadãos, em associação ou nome individual.

Adicionalmente, o Porto usufrui atualmente de um **forte compromisso político local e de um enquadramento nacional** favorável à ação climática. As entidades municipais portuenses têm vindo a priorizar as políticas sustentáveis e colaboram com o governo nacional para influenciar as políticas metropolitanas, regionais, nacionais e mesmo internacionais que impulsionam a ação climática. De facto, o Pacto do Porto para o Clima, bem como a ambição de alcançar a neutralidade carbónica no Porto, são uma das bandeiras do Executivo Municipal do Porto, que tem **discutido com a Assembleia Municipal** estas metas e todas as medidas em curso para alcançar estes objetivos. A Assembleia Municipal tem aprovado, na generalidade e por unanimidade, as estratégias, planos e iniciativas propostas neste âmbito, o que reflete o compromisso político local com a causa da neutralidade climática.

Porto.

Pouco depois da criação do Pacto do Porto para o Clima e da seleção do Porto como membro do leque de 107 cidades europeias que reunirão esforços para se tornar climaticamente neutras e inteligentes até 2030, o Município criou a sua [Equipa de Transição](#) para envolver os principais atores da cidade e os levar a contribuir ativamente para com esta causa. Desde então, os membros desta equipa têm trabalhado e discutido a neutralidade carbónica da cidade, desenvolvendo competências e aprofundando os seus conhecimentos sobre este tema. Ao mesmo tempo, em conjunto com Lisboa e Guimarães, as duas outras cidades portuguesas da Missão, foram organizadas reuniões periódicas para partilhar as atividades em curso e discutir barreiras e desafios, bem como boas práticas e oportunidades. Estas reuniões serviram também, em parte, para debater a relevância de uma rede nacional de cidades com o objetivo de antecipar a neutralidade carbónica, bem como para estabelecer as três cidades da Missão Portuguesa como líderes desta rede. A nível internacional, a participação duradoura do Porto na [presidência do Eurocities Environment Forum](#) (de 2018 a 2022), bem como no [Conselho de Administração da Energy Cities](#), permite que a cidade esteja na vanguarda da neutralidade carbónica e discuta este tópico com as cidades europeias líderes.

No capítulo da adaptação, o Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental tem uma equipa dedicada à elaboração de documentos estratégicos, trabalho esse que é feito, à semelhança do PMAC, com um envolvimento transversal das Unidades Orgânicas do Município do Porto. Esta integração tem vindo a dar frutos e os trabalhos de implementação das medidas de adaptação preconizadas no PDM Porto e na EMAAC têm vindo a ser reconhecidas internacionalmente. O Porto é um dos signatários da Missão Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas e tem vindo a ser escolhido para apresentar os projetos desenvolvidos no âmbito da adaptação climática no âmbito de vários projetos e eventos europeus:

- Porto BioLab – Quinta de Salgueiros foi um dos exemplos apresentado no *webinar* do NETZeroCities;
- European Conference on Sustainable Cities & Towns – Aalborg 2024, evento de relevo europeu de discussão e apresentação de soluções para uma transição ecológica nas cidades europeias, onde participaram 500 participantes de 163 cidades e 33 países. O Porto foi convidado a participar no painel “Urban Nature: from Plan to Action” e apresentar o seu trabalho em termos de adaptação;
- World Circular Economy Forum 2024 – o Porto recebeu um convite para estar presente no maior evento mundial associado à economia circular, que decorreu em Bruxelas.

No contexto local, o Porto usufrui de uma posição de liderança na Área Metropolitana do Porto. Ao ser pioneiro na implementação de vários projetos relacionados com a neutralidade carbónica (ex., [Asprela + Sustentável](#)), o Porto lidera os municípios vizinhos nesta ambição de antecipar a neutralidade carbónica.

Este contexto de liderança e de exemplo permite que o Município do Porto alie as suas várias valências, parcerias e capacidades técnicas e políticas, para potenciar a aplicação do PMAC e conseqüentemente os vários projetos da cidade, nomeadamente ao nível de:

- **Criar parcerias intermunicipais, regionais, nacionais e/ou europeias:** o Porto compreende que o combate aos efeitos das alterações climáticas engloba mais do que a sua área territorial, pelo que tem promovido e aceite parcerias estratégicas para alcançar os seus objetivos. Como exemplo, o Porto integra a Missão Europeia para a Neutralidade Climática e Cidades Inteligentes e os municípios vizinhos da Maia e de Matosinhos manifestaram interesse em participar nesta mesma missão num compromisso público de [antecipar a neutralidade carbónica em 2030](#). Desta forma, o Porto consegue trabalhar com os municípios vizinhos, e a nível metropolitano, em projetos intermunicipais e regionais de maior escala e com impacto significativo, nomeadamente em termos de mobilidade (por exemplo, novas linhas de metro e estratégias de transporte público metropolitano).
- **Reforçar as tecnologias e infraestruturas:** o Porto tem uma posição consolidada no que toca a tecnologias e infraestruturas, sendo ainda possível e necessário 1) investir e expandir a utilização de fontes de energia renováveis e infraestruturas como a energia solar; 2) implementar tecnologias e práticas que melhorem a eficiência energética nos edifícios, transportes e processos industriais; e 3) desenvolver sistemas inteligentes de distribuição de energia - redes inteligentes - para otimizar a utilização de energia e integrar fontes de energia renováveis. O foco da estratégia política local tem propiciado a criação e manutenção de parcerias estratégicas com entidades como a [E-REDES](#) através de iniciativas como o [Centro para a Transição Energética do Porto](#), permitiu ao Porto reforçar a sua infraestrutura de redes inteligentes nos últimos anos. Neste momento, o Porto tem uma das maiores coberturas da infraestrutura nacional de contadores inteligentes de eletricidade, cobrindo quase a totalidade das instalações elétricas. Esta colaboração tem permitido ao município desenvolver vários projetos pioneiros em termos de digitalização e aplicação de conceitos avançados de redes inteligentes, como a monitorização em tempo real e a gestão do lado da procura levado a cabo no âmbito do projeto [Asprela + Sustentável](#). Tal, poderá vir a ser cada vez mais alargado, resultando em dados que poderão melhor orientar as medidas propostas no PMAC.
- **Apoiar e priorizar o ordenamento de território:** o PMAC prioriza a ação climática através de várias medidas que irão, direta e indiretamente, impulsionar a transformação urbana no caminho de uma cidade mais resiliente e adaptada às adaptações climáticas. Por outro lado, é o culminar de várias estratégias municipais em termos climáticos, como a [Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas](#) e o [Plano de Ação para a Energia Sustentável Porto 2030](#), que definem estratégias, objetivos e ações para reduzir as emissões de GEE e preparar a cidade para as consequências das alterações climáticas, enquanto impulsionam a transformação urbana. Como tal, este documento poderá servir como instrumento de base no desenvolvimento de regulamentos de zonamento e de políticas de uso do solo que incentivem o desenvolvimento urbano sustentável, tornar os edifícios energeticamente mais eficientes e conservar e criar novos espaços verdes de qualidade. O ordenamento do território é frequentemente designado como o "quadro" para a aplicação de medidas de atenuação e adaptação a nível local e regional. O PMAC, ao fornecer um diagnóstico de várias

vulnerabilidades da cidade, permite identificar pontos críticos e atuar sobre os mesmos.

- **Criar uma rede de partilha de conhecimentos:** como já referido, o município do Porto tem uma vasta experiência técnica e teórica sobre a temática das alterações climáticas, que se revela no presente documento. No entanto, compreende que há uma necessidade contínua de aprendizagem e melhoria, pelo que o PMAC servirá de uma boa base de partilha e aprofundamento de conhecimento com outras entidades, municípios e comunidade científica/académica. O Porto BioLab – Quinta de Salgueiros é uma oportunidade, já incluída no PMAC, para colocar em prática a troca de conhecimentos entre as várias comunidades, bem como testar diferentes soluções de base natural que poderão depois ser aplicadas noutras zonas do Município para adaptação e/ou mitigação das alterações climáticas.
- **Envolver a comunidade com objetivos mais concretos:** o envolvimento da comunidade é fundamental para garantir a corresponsabilização dos cidadãos e das empresas locais nas ações climáticas. Neste contexto, a PMAC vem reforçar o quadro que o Pacto do Porto para o Clima e o Relatório de Desenvolvimento Sustentável oferecem para este envolvimento, englobando tudo numa única estratégia municipal. A criação de mecanismos de financiamento, incentivos, isenções e benefícios fiscais contribuem para o envolvimento dos diversos stakeholders da cidade com vista à implementação do PMAC, tanto na componente da mitigação como da adaptação. No que se refere a investimentos, a agência InvestPorto, criada em 2015 pela Câmara Municipal do Porto, poderá continuar a ser o pilar que promove, capta e apoia investimentos em setores-chave para um futuro mais competitivo e sustentável. A criação do Índice Ambiental foca-se na atribuição de benefícios fiscais num setor específico, o da construção, sendo um dos setores de maior impacto na cidade. A construção Parque da Alameda de Cartes com envolvimento das comunidades vizinhas é um exemplo pragmático do que pode ser a participação cidadã em objetivos concretos da cidade, permitindo resultados mais integradores e alinhados com as necessidades das pessoas.
- **Captar investimento:** os investimentos contínuos efetuados nos últimos anos nas infraestruturas de transportes públicos, habitação e edificado municipal, produção renovável, implementação de NBS e promoção da biodiversidade constituem atualmente um forte e robusto suporte à implementação deste plano, quer pelos projetos já implementados, quer pela capacidade técnica interna adquirida. A título de exemplo, a cidade dispõe de vários incentivos municipais, quer para a reabilitação do edificado, quer para a [produção renovável](#). No entanto, estes incentivos não parecem ser suficientes para acelerar massivamente o investimento na renovação de edifícios e, embora o centro da cidade tenha atualmente um grande stock de edifícios renovados devido à crescente pressão turística e a uma estratégia de alojamento local sustentável, a periferia da cidade ainda tem muitos edifícios a necessitar de renovação. Como forma de apoiar o processo de reabilitação residencial, a cidade tem, desde setembro de 2022, o serviço [Porto Energy Hub](#). Desenvolvido no âmbito do projeto Porto Energy ElevatoR, financiado pela UE, o Porto Energy Hub é um balcão único físico e virtual que ajuda cidadãos a implementar projetos de eficiência energética e produção

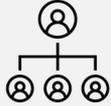
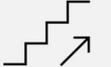
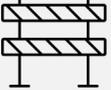
Porto.

renovável em ambiente residencial. Além disso, ao longo das últimas décadas, salientam-se os investimentos significativos que o município tem feito na renovação da habitação social sob gestão municipal (o Porto investiu mais de 150 milhões de euros nestes edifícios nas últimas décadas), a par com os constantes investimentos na digitalização ([rede Porto. Free Wi-Fi](#)) e na mobilidade ([terminais rodoviários e interfaces de transporte público](#)).

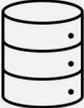
Adicionalmente, a cidade tem uma vasta experiência na candidatura a Programas Operacionais Nacionais e Regionais, como o Norte 2030 e o Programa de Recuperação e Resiliência. O Município e as suas entidades estão capacitadas para preparar e executar projetos financiados por estas iniciativas. Da mesma forma, o Município e a Equipa de Transição identificaram diversas oportunidades de financiamento internacional em áreas estratégicas, tais como ciência e soluções climáticas, fornecimento e redes de energia, edifícios em transição energética, mobilidade limpa, segura e acessível, economia circular e gestão sustentável de resíduos, entre outras. Por fim, novas oportunidades no âmbito dos programas New European Bauhaus, LIFE e Horizonte Europa, que visam criar um ambiente mais sustentável, inclusivo e belo, alinham-se com os objetivos do Porto de oferecer uma melhor qualidade de vida aos seus cidadãos.

7.2 Barreiras e desafios

Relativamente a barreiras e desafios que podem influenciar a prossecução deste plano de ação e as metas definidas, destacam-se os seguintes:

	<p>As barreiras de governação são comuns a todos os setores (exceto a indústria, que tem características próprias) e estão sobretudo relacionadas com a necessidade de articular e envolver vários departamentos internos (da autarquia, entidades municipais e principais atores da cidade) em torno de um objetivo comum. A nível municipal, esta barreira foi ultrapassada com a criação da Equipa de Transição, coordenada pela Direção de Neutralidade Carbónica do Porto, uma unidade interna da empresa municipal Porto Ambiente, criada especificamente com o objetivo de orientar as entidades da cidade para trabalharem no mesmo sentido.</p>
	<p>A governação multinível é também uma barreira do ponto de vista da governação uma vez que a cidade continua a enfrentar desafios no alinhamento entre os objetivos locais com as metas e procedimentos da administração governamental central. Há vários exemplos em que o âmbito da ação executiva da cidade ultrapassa largamente as competências do município (por exemplo, eixos estruturantes que atravessam a cidade e pioram a mobilidade na cidade), tornando o apoio governamental essencial para alcançar a neutralidade climática local. Para mitigar este desafio, o Porto tem vindo a participar na criação de uma rede de cidades portuguesas que pretendem antecipar a neutralidade carbónica e discutir esta questão diretamente com o governo central, diminuindo a dependência de entidades externas.</p>
	<p>Registam-se ainda barreiras resultantes das especificidades de cada sector:</p> <p>No setor dos Edifícios, os exigentes requisitos NZEB para os novos edifícios e os requisitos de reabilitação na zona histórica da cidade podem colocar dificuldades e atrasar a renovação do parque edificado; na Indústria, a baixa flexibilidade de</p>

	<p>mudança de processos e especificidade dos processos produtivos podem dificultar a mudança de vetores energéticos usados ou a utilização de produtos não energéticos; nos Transportes, a ainda limitada capacidade de armazenamento dos veículos elétricos (sobretudo nos transportes públicos), o investimento necessário e a dificuldade de converter os veículos existentes movidos a combustíveis fósseis em veículos sustentáveis representam barreiras à descarbonização da mobilidade; e nos Resíduos, a dificuldade de reduzir e gerir a matéria orgânica ou melhorar as taxas de reciclagem são desafios a mencionar. Estes são apenas alguns exemplos de barreiras setoriais específicas que afetam a mudança transformadora necessária no Porto. A estas juntam-se as barreiras impostas pelas características da cidade: a mobilidade e a disponibilidade de espaços verdes no Porto são largamente influenciadas pela geografia e pelo uso do solo, enquanto a classificação do centro histórico como Património Mundial da UNESCO restringe as intervenções de eficiência energética nos edifícios (que devem manter a traça original, o que afeta o isolamento térmico das fachadas exteriores e as intervenções nos envidraçados) e a instalação de sistemas de produção renovável nas coberturas, tanto para a produção de eletricidade como para o aquecimento de água. Estas restrições têm de ser ultrapassadas, quer através do aumento do conhecimento e da inovação, quer através do progresso tecnológico com o aparecimento de sistemas energéticos e técnicas de construção alternativos.</p>
	<p>As barreiras de conhecimento e literacia, quer em termos técnicos, quer em termos de mecanismos de financiamento disponíveis e enquadramentos legais/processos de licenciamento, foram também identificadas como desafios à implementação de medidas de eficiência energética e de produção de energia renovável em edifícios (residenciais, comerciais e da administração local/pública), bem como de práticas mais sustentáveis em termos de gestão de resíduos e utilização de recursos hídricos. De forma a reduzir estas barreiras, têm sido implementadas iniciativas como o Porto Energy Hub e o Ciclo de Conversas para disseminar informação e aumentar a capacidade da população para adotar comportamentos e práticas mais eficientes. Além disso, a nível técnico, o município recorre frequentemente ao apoio e aconselhamento do ecossistema científico e académico local, bem como da Agência de Energia do Porto.</p>
	<p>O acesso a financiamento e alavancagem do financiamento privado para implementar a transformação urbana necessária é também um obstáculo transversal a todos os sectores. Esta barreira é ultrapassada tirando partido dos programas de financiamento disponíveis (programas operacionais, Programa de Recuperação e Resiliência, fundos estruturais, etc.) e explorando modelos de negócio alternativos que atraiam investimento privado para acelerar a transição energética e digital.</p>
	<p>Adicionalmente, a escassez generalizada de recursos humanos (transversal a todos os sectores), pode ter repercussões no desenvolvimento técnico, processual e de execução das diferentes ações, o que pode ser particularmente preocupante nos sectores da construção (ex. obras de reabilitação e construção de novas linhas de metro). Esta questão pode ser também um obstáculo relevante a considerar, pois pode ter um impacto significativo na execução dos projetos. A escassez de recursos humanos pode conduzir a alterações sociais significativas, quer ao nível da qualidade de vida da população, quer ao nível da economia local, com implicações ao nível do (des)emprego e da criação de riqueza. Para além da escassez de mão-de-obra, há também uma escassez de materiais (por exemplo,</p>

	<p>componentes para sistemas fotovoltaicos) devido à crise pandémica e à situação de guerra na Europa, o que tem um impacto negativo no tempo de execução e no custo dos projetos.</p>
	<p>Destacam-se também as barreiras à digitalização, quer devido à falta de uma implantação maciça de contadores inteligentes nos edifícios e de infraestruturas TIC sofisticadas que permitam a monitorização e a gestão em tempo real de dados energéticos (consumo e produção), quer devido a barreiras infraestruturais que atrasam a massificação da produção fotovoltaica distribuída e da mobilidade elétrica. Ambos os obstáculos só podem ser ultrapassados com um sólido investimento em infraestruturas elétricas e de comunicação e com o desenvolvimento de tecnologias adequadas para a monitorização e gestão de grandes volumes de dados.</p>
	<p>Finalmente, o carácter imprevisível das alterações climáticas pode obrigar o Município a alterar as suas prioridades em termos de ação climática, uma vez que as consequências de eventos extremos têm em si algum grau de desconhecimento.</p>

8 Transição justa e sociedade resiliente

As alterações climáticas, tal como outras ameaças ao equilíbrio das cidades e dos territórios, colocam em causa o património natural e construído da cidade, mas também, e sobretudo, o bem-estar dos cidadãos, com especiais impactos nos mais vulneráveis.

A transição para uma sociedade de baixo carbono é uma necessidade incontornável por razões ambientais e de salvaguarda da sobrevivência da espécie humana. À medida que a Humanidade enfrenta os crescentes desafios impostos pelas alterações climáticas, torna-se imperativa uma ação urgente e que seja acompanhada por justiça e equidade nas ações desenvolvidas. É fundamental atingir as metas climáticas preconizadas, assegurando que a jornada para um continente climaticamente neutro até 2050 seja inclusiva e benéfica para todos os cidadãos europeus. Este é um propósito alinhado com as políticas europeias, nomeadamente com o Mecanismo para uma Transição Justa, uma ferramenta que procura garantir que a transição para uma economia com impacto neutro no clima se faz de modo justo e sem deixar ninguém para trás.

O Porto reconhece que as alterações climáticas encerram em si algumas características importantes do ponto de vista da justiça social:

1. As alterações climáticas são consequência de um modelo de económico baseado no consumo, o qual é desigual e desproporcional entre populações vulneráveis e populações de classe média alta.
2. De forma inversa, os efeitos das alterações climáticas são sentidos de forma mais acentuada pelas populações socialmente desfavorecidas, o que pode provocar descontentamento social e levar a uma crise social.
3. As alterações climáticas e os seus eventos extremos têm consequências severas no acesso a bens essenciais, como comida e água de forma direta, ou redução de empregos tradicionais de forma indireta, o que faz com que as populações mais vulneráveis tenham menos hipóteses de melhorar a sua qualidade de vida e sair de situações críticas.
4. Os eventos extremos podem ter impacto no acesso aos recursos, aumentando a competição por recursos escassos, como alimentos, água e solo.
5. As pessoas com menos recursos e em situações mais vulneráveis são as que, normalmente, têm menos participação e poder no processo de tomada de decisão sobre políticas e ações ambientais.

Não há dúvida que é fundamental abordar a transição climática de tal forma que seja socialmente justa, sob pena de prejudicar gravemente as populações mais vulneráveis e aumentar as desigualdades. Assim, o Município do Porto reconhece a complexidade intrínseca ao equilíbrio entre a redução das emissões de gases de efeito estufa, a proteção dos empregos, a promoção da justiça social e a manutenção da competitividade económica da cidade.

No reconhecimento de que a crise ambiental e a crise social são duas faces da mesma moeda, a cidade do Porto tem como propósito alcançar a neutralidade carbónica até 2030. Este objetivo ultrapassa as fronteiras físicas da cidade e contribui para as metas nacionais e europeias em matéria de descarbonização, tendo um potencial impacto positivo nas populações residentes, flutuantes e visitantes.

De seguida apresentam-se alguns exemplos da ação climática do Município que já integram preocupações sociais e fornecem uma visão prática de como este tipo de ação pode ser sinérgica com a ação social:

- Criação de comunidades de energia, uma forma de produção descentralizada de energia que beneficia os produtores e consumidores da mesma, praticando valores mais vantajosos do que os adotados no mercado livre através da partilha de energia produzida de base solar. O Município do Porto estabeleceu a primeira Comunidade de Energia Renovável no Bairro da Agra do Amial entre a EB1 de Agra do Amial e os 8 blocos existentes com 181 fogos (156 dos fogos encontram-se sob gestão da Domus Social, EM; 25 fogos são privados) onde instalou painéis fotovoltaicos que alimentam diretamente as famílias residentes nos edifícios, participantes na comunidade, antes de injetar a energia em excesso na rede. Os residentes aderentes conseguiram reduzir os valores das suas faturas de energia.
- Requalificação e criação de espaços públicos, na qual se enquadra a melhoria dos arruamentos, praças e espaços verdes, mas também a criação de novos parques e jardins. A cidade tem assistido a uma transformação do seu território que privilegia a convivência entre todos os utilizadores. Os espaços verdes são um exemplo da adaptação climática aliada ao interesse social, através dos quais não só é aumentada a área capaz de sequestrar carbono, absorver poluentes, infiltrar a água no solo e promover a biodiversidade na cidade, como também a disponibilidade de espaços que potenciam o tempo de lazer e de contacto com a natureza tão relevante para a saúde pública. Exemplos disto são o Parque da Asprela, a expansão do Parque de S. Roque, o remate poente do Parque da Cidade do Porto, o Parque Dr. Mário Soares, entre tantas outras requalificações e expansões de espaços verdes que configuram parques e jardins. Destaque, ainda, para o Parque da Alameda de Cartes, no qual foi realizado um diagnóstico e um desenho participativo do Parque pelas populações dos complexos de habitação social adjacentes ao parque, bairros esses maioritariamente de habitação social e de baixo custo, onde existem comprovadas vulnerabilidades sociais em termos de educação, literacia e baixo nível de rendimentos.
- Melhoria da qualidade, fiabilidade e acesso ao transporte público, promovendo a sua utilização através do passe gratuito para todos os menores de 23 anos, 22 viagens gratuitas por ano através do cartão Porto e simplificação tarifária do passe andante com preço único para deslocações na cidade e outro para a área metropolitana. A melhoria da qualidade do transporte público está intimamente relacionada com a redução das emissões de carbono, possibilitando deslocações com qualidade. A melhoria da fiabilidade e do acesso ao transporte público permitem uma maior ligação das diferentes zonas da cidade e uma maior

proximidade entre as zonas descentralizadas da cidade e as ofertas económicas, culturais e ambientais da restante cidade.

- O Pacto do Porto para o Clima é uma iniciativa agregadora de todas as pessoas e entidades interessadas na transição climática que pretende ser uma fonte de informação e de soluções para ajudar no rumo à neutralidade, orientada à participação dos cidadãos na qualidade de subscritores individuais –1577 cidadãos em abril de 2025 – que lhes permite receber mais informações sobre a ação climática e participar ativamente num conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novas soluções.

O trabalho do Município em termos ambientais e sociais não se restringe às obras ou ações diretamente associadas à questão climática. Exemplo disso é a diversidade de ações descritas abaixo que, de forma coletiva, demonstra a abordagem proactiva do Porto em direção a uma cidade que é não só ambientalmente sustentável, mas também socialmente inclusiva e resiliente. Ao implementar estas medidas, o Porto reconhece que o trabalho ambiental tem maior valor quando aliado ao trabalho de intervenção social. A redução do desperdício alimentar, a economia circular, a transição energética, a inovação social, o empreendedorismo social, são tudo áreas de intervenção ambiental e social que são sinérgicas entre si. Estas ações não são esforços isolados, mas sim componentes interligados de uma política abrangente que visa criar impactos positivos em várias dimensões da vida urbana.

Habituação sustentável e inclusiva: Os edifícios foram responsáveis por 51,1% das emissões da cidade no ano de 2019. Tal reflete o elevado índice de pobreza energética de Portugal em comparação com outros países da União Europeia. O [Estudo sobre Pobreza Energética](#) revelou que 40% dos residentes do Porto admite desconforto em relação à temperatura em casa durante o Inverno e 23% diz-se igualmente desagradado com a temperatura no Verão. É fundamental reabilitar o edificado ao mesmo tempo que se garantem condições de vida dignas aos seus habitantes.

- Requalificação de edifícios de habitação social efetuada pelo Município que permite a melhoria da sua eficiência energética. Considerando os elevados indicadores de pobreza energética registados em Portugal, este é um importante contributo para uma transição justa, uma vez que reduz as faturas de eletricidade, permitindo o aumento da disponibilidade de recursos financeiros para o consumidor. Em dados concretos e para dar um exemplo, em 2020 e 2021 foram investidos 36 M€ em reabilitação de complexos habitacionais municipais
- Reabilitação do Edificado no Parque de Habitação Pública Municipal - Programa de reabilitação do edificado no parque de Habitação Pública Municipal integrante do Programa de Execução e Plano de Financiamento do Plano Diretor Municipal 2021, com um investimento por parte do Município do Porto de 67,5 M€.
- Porto Amigo - Com a parceria entre a Câmara do Porto, a Fundação Manuel António da Mota, o Grupo de Ação Social do Porto (G.A.S. Porto) e a Associação Just a Change, este projeto promove a melhoria das condições de habitabilidade dos seus destinatários, nomeadamente através da reabilitação das edificações degradadas pertencentes a agregados familiares carenciados e da criação de

soluções de alojamento para pessoas em situação de sem-abrigo, permitindo que estes permaneçam no seu meio social, reforçando o sentimento de pertença ao território onde vivem, combatendo o sentimento de isolamento.

Alimentação saudável e sustentável: O Município do Porto é responsável por alimentar todas as escolas públicas, desde o pré-escolar até ao ensino secundário. O acesso a uma alimentação digna é um direito universal e erradicar a fome um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.

- O Município do Porto fornece cerca de 1,5 milhões de refeições escolares anuais, tendo sido reconhecido em 2022 com o Prémio Nacional de Contratação Pública Sustentável e Inovadora, na categoria relativa à Aquisição de Serviços de Cantinas e de Vending, pela inovação na componente da sustentabilidade ambiental e social. O projeto Good Food HUBs elaborou um estudo de introdução de critérios de sustentabilidade no contrato público de aquisição de refeições escolares de forma a perceber como se podem integrar produtos biológicos, locais e de denominação protegida nestas refeições. O objetivo é aliar o consumo saudável à sustentabilidade agrícola regional.
- Rede Municipal de Restaurantes Solidários – O Município do Porto tem três Restaurantes Solidários da rede municipal a funcionar, durante 365 dias por ano, sete dias por semana com uma afluência média diária de 550 pessoas, totalizando cerca de 200 mil refeições completas por ano. Alguns dos alimentos confeccionados destes restaurantes são obtidos a partir de doações de cadeias de distribuição de alimentos que seriam desperdício.
- O projeto Zero Desperdício, ao qual o Porto aderiu, agiliza igualmente a redução do desperdício alimentar garantindo alimentos para os mais carenciados. Entre 2015 e 2021 o número de refeições equivalentes quantificadas através de excedentes alimentares foi de 289.304.
- Mapeamento do Ambiente Alimentar do Porto (MAAP) - O objetivo do projeto MAAP é conhecer os padrões de acesso aos alimentos dos cidadãos que vivem em zonas economicamente mais frágeis da cidade, conscientes de que o acesso a alimentos saudáveis é um dos principais determinantes da saúde. Ao mapear estas necessidades, o objetivo será conhecer as áreas da cidade onde existem as maiores lacunas e, portanto, onde será necessário que o Município atue.
- O projeto das [Hortas Urbanas](#) é uma iniciativa transformadora que converte espaços ociosos em terrenos cultiváveis, permitindo aos cidadãos praticar agricultura biológica através da atribuição de parcelas a interessados. Em quatro hectares distribuídos por 13 localizações na cidade, 500 parcelas, cada uma com um compostor, permitem o retorno de 120 toneladas de matéria orgânica ao solo anualmente. Alinhado com o compromisso ambiental do Porto, o Município investe num programa contínuo de educação para a sustentabilidade, promovendo mudanças comportamentais geracionais e o envolvimento dos cidadãos. A estratégia inclui a expansão da rede de hortas municipais para reforçar a segurança alimentar com o mínimo de recursos públicos. Em parceria com entidades públicas e privadas, a gestão é delegada à LIPOR no âmbito do projeto mais amplo

“Horta à Porta”. Além das parcelas, os participantes recebem formação em agricultura biológica e compostagem. A produção destina-se ao consumo pessoal e inclui acesso a água, um espaço comum para ferramentas e um compostor individual. A LIPOR realiza monitorização mensal para assegurar práticas sustentáveis, com reciclagem anual da formação. Este projeto representa um passo significativo para a agricultura urbana sustentável, educação e envolvimento comunitário no Porto.

Economia social e circular: O cooperativismo, o associativismo e o mutualismo são formas de organização da atividade produtiva que integram a economia social e que visam a melhoria da qualidade social sem estarem sujeitas a uma lógica do lucro e dão primazia à gestão democrática e participativa. Por outro lado, a economia circular preconiza a retenção do maior valor dos recursos, a regeneração da natureza e a não existência de resíduos, promovendo modelos de negócio locais e de mão-de-obra intensivos.

- “Porto Solidário” é um Fundo Municipal de Emergência Social destinado a apoiar indivíduos ou famílias em dificuldades económicas e em situações graves de emergência habitacional. Esta iniciativa municipal está alinhada com as responsabilidades legalmente atribuídas às autarquias em matéria de habitação e ação social, estabelecidas através de um regulamento municipal aprovado pelos órgãos de governo local. Atualmente gerido pela Domus Social, no âmbito de um contrato com a Câmara Municipal do Porto, o programa foca-se na atribuição de apoio financeiro para rendas e empréstimos bancários. As 2 edições de 2023 tiveram um orçamento superior a 3 M€. O investimento do Município do Porto desde 2014 (ano de criação) já ultrapassa os 20 milhões de euros.
- Roadmap de Economia de Circular para a Cidade do Porto em 2030 - Apresenta uma visão de longo prazo para uma cidade circular, identifica oportunidades, linhas orientadoras e ações prioritárias na transição para uma economia circular, e para melhorar o desempenho ambiental e socioeconómico da cidade no contexto da economia circular. Subsequentemente apresenta um programa de ações concretas da autarquia, de forma a transformar o Porto numa cidade circular em 2030.
- O [EcoPorto](#) - Centro para a Circularidade da Cidade do Porto iniciativa da Porto Ambiente, pretende pôr em prática o conceito de economia circular, indo ao encontro dos ambiciosos objetivos ambientais estipulados para a cidade. Localizado no Ecocentro da Prelada, este projeto é aberto a toda a cidade e assume como principais funções a promoção da reutilização e a reparação de eletrodomésticos, de mobiliário e de computadores, dispondo para o efeito de um espaço multidisciplinar de Oficina, Armazém e Formação. O objetivo final é que estes objetos, após a sua reparação, sejam entregues, gratuitamente, a entidades de cariz social e/ou a quem demonstrar interesse nos mesmos (municípios ou empresas).

Competências para a sustentabilidade: A educação é um dos pilares de qualquer sociedade, assim como a falta de literacia um indicador de vulnerabilidade de qualquer

população. O Município do Porto, com os seus projetos de educação ambiental, pretende sensibilizar a população da cidade para práticas ambientais mais responsáveis ao mesmo tempo que pretende entregar ferramentas para estar mais preparada para as alterações climáticas.

- Porto Energy Hub, um balcão criado com o propósito de promover a poupança de energia e o aumento de conforto térmico nas habitações. Através deste espaço de proximidade pretende-se dotar as famílias e empresas da informação necessária para reduzirem os seus custos energéticos através da implementação de medidas de eficiência energética e de produção descentralizada de energia renovável. Neste espaço dedicado à literacia energética, é possível avaliar o potencial de melhoria dos edifícios e encontrar informações legais, financeiras e técnicas adequadas às diferentes realidades.
- Plano Integrado de Educação-Ação para a Sustentabilidade (anual) – O Plano apresenta oficinas de biodiversidade e de contacto com a natureza em meio urbano, com uma oferta diversificada para todos os níveis de ensino, do pré-escolar ao secundário, potenciando e consolidando as aprendizagens realizadas em sala de aula. Conta ainda com a parceria do CRE.Porto, da ESSIPP e da ESEIPP. De realçar o projeto “Adapta-te”, que trabalha com as perceções dos estudantes no desenho de estratégias de sustentabilidade para as suas escolas sobre, entre outros, os temas da energia, dos resíduos ou da água.
- + Saudável + Sustentável - Projeto que visa a capacitação de IPSS no sentido de contribuir para a adequação e eventual melhoria das suas práticas, designadamente no âmbito da oferta alimentar, tornando-a mais adequada, responsável e sustentável, aliando as questões da oferta nutricional à sustentabilidade alimentar e ambiental. A intervenção aconselhada promoverá: i) eventuais ajustes da oferta alimentar e nutricional nas instituições envolvidas, tendo em conta as especificidades e condição de saúde dos seus públicos; ii) o aumento da literacia alimentar dos profissionais e utentes das instituições, contribuindo para uma melhoria dos seus consumos; iii) a diminuição do desperdício alimentar; e complementar, de modo integrado, outras intervenções desenvolvidas junto das entidades nesta área.

Soluções Baseadas na Natureza (NBS) em zonas vulneráveis: O Município do Porto tem vindo a assumir as Soluções de Base Natural (do inglês *nature-based solutions*) como as soluções por excelência a aplicar nos espaços públicos da cidade, e tem vindo a ser reconhecido pelos seus esforços a nível nacional e internacional, tendo desenvolvido múltiplos investimentos desta natureza em diferentes espaços da cidade.

- My Building is Green - este projeto-piloto pretendeu estudar a possibilidade de oferecer à comunidade escolar a possibilidade de aumentar o seu conforto térmico na escola e, em simultâneo, reduzir os custos energéticos associados ao aquecimento e arrefecimento do espaço. Esta solução também permite armazenar água da chuva para uso em rega de espaços verdes e agrícolas. No Porto o projeto foi implementado na Escola EB1/JI do Falcão.

Porto.

- URBINAT é um projeto em que o Porto participou com 8 outras cidades europeias com o objetivo de envolver os cidadãos locais na criação de um corredor verde saudável numa área de estudo definida. Foi implementado na parte oriental da cidade, onde se concentram algumas das principais habitações sociais, numa tentativa de qualificar esta área que representa grandes desafios sociais e ambientais. O projeto URBINAT permitiu um diagnóstico e desenho participativo que levou à construção do Parque da Alameda de Cartes. No decorrer do projeto foi também promovida a dinamização do território por parte dos cidadãos, resultando na criação do CampMarket, por exemplo.
- O projeto NBRACER, em execução, pretende estabelecer o Porto Biolab na Quinta de Salgueiros, um território de ligação entre as Antas (zona central) e o Bairro do Contumil (zona oriental). Para além de espaço de demonstração e estudo de Soluções de Base Natural, este espaço servirá também de ligação entre a zona oriental e central da cidade.

Em 2024, o Município do Porto apresentou o seu [Primeiro Relatório Voluntário Local – ODS 2030](#), no qual faz, pela primeira vez, uma análise da cidade e da atividade municipal em relação aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. No documento é possível obter informação sobre o esforço integrado do Município na transição para uma sustentabilidade baseada nos seus três pilares: social, ambiental e económico.

Os projetos apresentados neste capítulo reforçam o compromisso da cidade com uma transição climática justa. No entanto, ao mesmo tempo que se idealizam estratégias que tentam ser cada vez mais integradoras, é necessário dar resposta aos problemas sociais e ambientais que vão surgindo. O Município reconhece assim que a resposta às alterações climáticas, tanto do ponto de vista da adaptação como da mitigação, deve ser um esforço conjunto, no qual o Município do Porto deve ter um papel de facilitador de implementação de soluções provenientes tanto das empresas como dos cidadãos.

9 Monitorização

9.1 Indicadores relativos à adaptação

A avaliação dos objetivos de adaptação será feita a cada dois anos desde a entrada em vigor do presente PMAC, usando-se os objetivos listados na tabela 28.

Tabela 28 - Objetivos, metas e indicadores associados à componente de adaptação do PMAC.

Objetivo	Meta	Indicador	Valor em 2030	Ano Base
1. AUMENTAR A PROTEÇÃO DAS ZONAS DE RISCO NATURAL E DAS ÁREAS VULNERÁVEIS	Melhorar a proteção da linha de costa até 2030, através do investimento municipal de 15 M € para requalificação e valorização da Frente Marítima do Porto, prevista no POCC-E.	€ investimento municipal	15.000.000,00	2023
	Melhorar a proteção e resiliência das escarpas até 2030, através do investimento municipal de 5 M € na valorização e estabilização de zonas instáveis.	€ investimento municipal	5.000.000,00	2023
	Promover a aquisição de propriedades privadas em áreas instáveis ou potencialmente instáveis pelo município de forma a garantir 25% de áreas instáveis ou potencialmente instáveis de domínio municipal até 2030.	Áreas instáveis domínio municipal (m2) / Áreas instáveis (m2)	25%	2019
	Aumentar a requalificação e valorização de 2500 m de linhas de água até 2030.	linhas de água requalificadas (m)	2.500	2023
2. PROMOVER O CONFORTO BIOCLIMÁTICO DO EDIFICADO PÚBLICO E PRIVADO ATRAVÉS DO USO DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS E DA MELHORIA DA EFICIÊNCIA TÉRMICA	Promover a reabilitação e requalificação do Parque Municipal de Renda Apoiada até 2030, através do investimento de 70 M € para melhoria da eficiência energética e do conforto térmico nas habitações.	€ investimento municipal	70.000.000,00	2023
	Promover a reabilitação e requalificação do Parque Escolar Municipal até 2030, através do investimento de 25 M € para melhoria da eficiência energética e do conforto térmico nos edifícios	€ investimento municipal	25.000.000,00	2023
	Implementar o Índice Ambiental do Porto	Área com Índice Ambiental (m2)	100.000	2023

Objetivo	Meta	Indicador	Valor em 2030	Ano Base
3. AUMENTAR A RESILIÊNCIA DO ESPAÇO PÚBLICO ATRAVÉS DA EXPANSÃO E REQUALIFICAÇÃO ECOLÓGICA DA ESTRUTURA VERDE DE MODO A MELHORAR O CONFORTO BIOCLIMÁTICO E A VALORIZAR AS LINHAS DE ÁGUA	Expandir a área verde municipal de acesso público até 2030, com a criação de 150 ha de novos parques e jardins.	Área verde municipal de acesso público criada (ha)	150	2023
	Requalificar 25% da área verde municipal de acesso público, apostando na valorização ecológica destes espaços até 2030.	Área verde municipal de acesso público requalificada (ha) / Área verde municipal de acesso público (ha)	0,25	2023
	Aumentar em 50% a capacidade de retenção de águas pluviais nas áreas verdes municipais até 2030.	Volume de retenção áreas verdes municipais 2030 (m3) / Volume de retenção áreas verdes municipais 2019 (m3)	1,50	2019
	Aumentar 15% o número de residentes a menos de 500 m de espaços verdes de acesso público até 2030	% de população a menos de 500 m de espaços verdes de acesso público (2030) / % de população a menos de 500 m de espaços verdes de acesso público (2019)	1,15	2019
4. MELHORAR A EFICIÊNCIA DO CICLO URBANO DA ÁGUA ATRAVÉS DA ADAPTAÇÃO DA REDE E DAS INFRAESTRUTURAS ASSOCIADAS À GESTÃO DA ÁGUA	Aumentar a eficiência da rede de abastecimento de água, reduzindo até 40% a água não faturada até 2030, face a 2015.	% Água não faturada 2030 / % Água não faturada 2015	0,40	2015
	Promover o uso de 10% de água residual tratada (Água para Reutilização) para rega de espaços verdes municipais até 2030.	Volume ApR rega espaços verdes municipais (m3) / Volume rega espaços verdes municipais (m3)	0,10	-
	Adaptar as infraestruturas de gestão do ciclo urbano da água	€ investimento municipal	75.000.000,00	2023

Objetivo	Meta	Indicador	Valor em 2030	Ano Base
	até 2030, através do investimento de 75 M€ na melhoria dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem urbana			
	Reduzir em 25% o número de ocorrências com inundações urbanas até 2030.	Ocorrências Inundações urbanas 2030 / Ocorrências inundações urbanas 2019	0,75	2019
5. AUMENTAR A EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE ALERTA E EMERGÊNCIA DA CIDADE	Expandir a rede de monitorização e vigilância meteorológica da cidade do Porto até 2030, através da aquisição de 6 estações meteorológicas automáticas (EMA).	Nº de EMA instaladas na cidade	6	2023
	Promover a construção e reabilitação de Centros de Saúde na cidade até 2030, através do investimento de 10 M€ para melhorar a prestação de cuidados de saúde à população.	€ investimento municipal	10.000.000,00	2023
6. MELHORAR AS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE DAS PESSOAS	Reduzir o número de vítimas em eventos relacionados com fenómenos climáticos extremos até 2030.	Nº de vítimas em eventos relacionados com fenómenos climáticos extremos (2030) / Nº de vítimas em eventos relacionados com fenómenos climáticos extremos (2019)	0,50	2019
7. AUMENTAR A LITERACIA CLIMÁTICA	Aumentar 20% o número de participantes em ações de sensibilização e educação ambiental relacionadas com as alterações climáticas até 2030	Nº participantes em ações de sensibilização e educação ambiental (2030) / Nº participantes em ações de sensibilização e educação ambiental (2030)	1,20	2023

9.2 Indicadores relativos à mitigação

Os indicadores de monitorização propostos para a medição e avaliação da evolução do plano ao longo do tempo devem permitir uma compreensão abrangente dos seus efeitos sistémicos para a cidade (por exemplo, melhoria da qualidade do ar, redução do ruído, etc.). Estes indicadores medem o(s) resultado(s) ou impacto(s) de uma ou mais ações do presente plano e mostram até que ponto uma ação se aproxima da trajetória e dos objetivos desejados. A descrição detalhada de cada indicador, as unidades, o método de cálculo, a origem dos dados e demais características encontram-se detalhadas no [Anexo III](#).

As metas foram determinadas tendo em conta os dados de base, recolhidos a partir de duas fontes: dados primários recolhidos diretamente nas áreas/comunidades-alvo (a maioria dos quais já recolhidos pela cidade) e dados secundários provenientes de registos escritos e estatísticas nacionais.

Para a definição destes indicadores, foi definida uma base (2019) e metas a atingir no final de 2025, 2027 e 2030.

Tabela 29 - Indicadores de execução e metas (intermédias e finais).

Categoria	Resultados/ impactos	Indicador	Valores-alvo		
			2025	2027	2030
Saúde pública e ambiente	Redução das emissões de GEE em relação ao valor de referência	IND.01 Emissões de GEE	65%	75%	85%
	Qualidade do ar	IND.02 Qualidade do ar	Muito boa	Muito boa	Muito boa
	Poluição sonora	IND.03 População exposta a ruído noturno (L_{night}) superior a 50 dB ²²	19%	15%	10%
		IND.04 População exposta a níveis médios de ruído dia-fim-de-tarde-noite (L_{den}) superiores a 55 dB ²³	27%	25%	20%
	Qualidade de vida da cidade	IND. 05 Arborização (número de novas árvores e arbustos autóctones plantados na cidade face a 2020)	3.000	6.000	10.000

²² Planeamento estratégico da Gestão do Ruído | Ambiente (cm-porto.pt). Em 2022, a percentagem da população exposta ao ruído noturno (L_{night}) no Porto era de 19%.

²³ Planeamento estratégico da Gestão do Ruído | Ambiente (cm-porto.pt). Em 2022, a percentagem da população exposta a níveis médios de ruído durante dia-entardecer-noite (L_{den}) superiores a 55 dB no Porto era de 27%.

Categoria	Resultados/ impactos	Indicador	Valores-alvo		
			2025	2027	2030
	Pobreza energética	IND.07 Percentagem de pessoas que declaram condições adequadas de conforto térmico em casa no verão e no inverno	70%	75%	80%
Inclusão social, inovação e democracia	Inclusão de pessoas vulneráveis em projetos de neutralidade climática	IND.08 Residentes de conjuntos de habitação municipal com acesso a energias renováveis	90%	95%	100%
	Reforço de capacidade e competências técnicas	IND.09 Reforço de competências dirigido ao <i>staff</i> municipal (grupo-alvo: corpo técnico das empresas municipais e dos serviços municipais estreitamente relacionados com as ações climáticas)	40%	45%	50%
	Quota modal de modos de transporte ecológicos (bicicleta, deslocações a pé e transportes públicos)	IND.10 Quota modal de utilização de transportes públicos e modos suaves	50%	55%	60%
Digitalização e tecnologia urbana inteligente	Infraestrutura de contadores inteligentes	IND.11 Percentagem de edifícios com contadores elétricos inteligentes	100%	100%	100%
Finanças e investimento	Capital investido em projetos de ação climática	IND.12 Capital investido pelo município em ações climáticas (cumulativo)	314,3 M€ (2019-2025)	89,8 M€ (2026-2027)	134,7 M€ (2028-2030)
	Capital investido em projetos de ação climática	IND.13 Capital investido por outras entidades em ações climáticas (cumulativo)	842,3 M€ (2019-2025)	240,7 M€ (2026-2027)	360,9 M€ (2028-2030)
Economia	Criação de emprego	IND.14 Número de empregos criados	960	1.150	1.450
	Adoção de tecnologias renováveis	IND.15 Capacidade fotovoltaica instalada na cidade	20 MWp	22,5 MWp	25 MWp
Eficiência de recursos	Uso de Água para Reutilização	IND. 16 Volume de ApR utilizada nas operações municipais (limpeza de	1.000 m3	2.000 m3	4.000 m3

Categoria	Resultados/ impactos	Indicador	Valores-alvo		
			2025	2027	2030
		pavimentos, veículos, equipamentos, rega ou outro)			
	Taxa de reciclagem de resíduos urbanos	IND.17 Percentagem de resíduos urbanos reciclados	37%	48%	63%

9.3 Modelo de acompanhamento

O processo de Monitorização, Avaliação e Aprendizagem (MAA) é uma componente essencial deste Plano, assegurando o acompanhamento contínuo e a melhoria das ações implementadas para alcançar a neutralidade e a resiliência climática. O MAA apoia-se em várias ferramentas que permitem representar visualmente os percursos de impacto e os indicadores de progresso. No caso deste Plano, foi adotada a Teoria da Mudança, conforme sugerida pela Net Zero Cities. Contudo, outras ferramentas, como o Triângulo de Weaver²⁴ ou o Log Frame²⁵, poderão ser aplicadas para organizar e avaliar as ações de forma lógica, contribuindo para uma análise da eficácia das iniciativas no alcance das metas climáticas.

Para o Porto, o planeamento do MAA foi estruturado com base em três componentes principais:

- Linha de base (2019): O ano de 2019 foi estabelecido como referência para a comparação dos progressos futuros.
- Monitorização de rotina (anual): Um processo de recolha e análise de dados será realizado anualmente, com o objetivo de acompanhar os avanços e fazer ajustes oportunos.
- Avaliações intercalares e final: Estão previstas avaliações intercalares no final de 2025 e 2027, e uma avaliação final em 2030. Estas avaliações permitirão analisar o progresso cumulativo e identificar áreas que necessitam de ajustes ou reforços.

A monitorização será um processo contínuo durante todo o período de implementação do Plano, com ênfase na elaboração de planos de trabalho detalhados e revisões periódicas. Estas revisões serão agendadas em colaboração com parceiros-chave, incluindo a Equipa de Transição, subscritores do Pacto do Porto Para o Clima e outros parceiros relevantes para a recolha de dados. Este processo colaborativo visa garantir uma monitorização rigorosa e um alinhamento constante com os objetivos do Plano.

²⁴<https://evaluationsupportscotland.org.uk/resources/weavers-triangle/>

²⁵<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/783001468134383368/the-logframe-handbook-a-logical-framework-approach-to-project-cycle-management>

A avaliação intercalar desempenhará um papel estratégico, permitindo verificar se a cidade está no caminho certo para alcançar as metas propostas. Este ponto de controlo permitirá avaliar tanto as mudanças iniciais como os resultados mais avançados, além dos impactos diretos das ações implementadas. A avaliação final, programada para 2030, será conduzida em parceria com os diversos atores locais para determinar o alcance das transformações climáticas pretendidas. Além dos resultados diretos, a avaliação final analisará a profundidade da transformação sistémica alcançada na cidade do Porto, incluindo impactos indiretos e mudanças estruturais.

Após a conclusão da avaliação final, será essencial dedicar um período de reflexão para consolidar as lições aprendidas, compreender os desafios e analisar tanto os sucessos como os fracassos. Esta fase final oferece uma oportunidade valiosa para integrar essas aprendizagens na estratégia de ação climática do Porto, ajustando abordagens futuras e desenvolvendo novas iniciativas. Além disso, a identificação de boas práticas e intervenções eficazes permitirá ampliar e replicar soluções de sucesso, fortalecendo assim o impacto das políticas climáticas locais e gerando novas ideias de ação.

10 Governança

10.1 No caso da adaptação

As ações de adaptação da cidade às alterações climáticas - no que diz respeito às ações de iniciativa municipal – estão dispersas por várias Unidades Orgânicas e Empresas Municipais.

O Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental, que acumula já experiência de anos na articulação interna de várias Unidades Orgânicas e Empresas Municipais (UO/EM), por exemplo na implementação da EMAAC, na elaboração do Primeiro Relatório Voluntário Local do Porto relativamente aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 2030, na criação do Índice Ambiental do Porto, na elaboração do Plano de Arborização do Porto, entre outros, articula com estas várias entidades a informação sobre os planos, os resultados e as adaptações dos planos, capitalizando a cooperação entre UO/EM na sua implementação.

Com esta competência de articulação, fica ainda responsável por elaborar relatórios de progresso da componente de adaptação, com base nos dados providenciados pelas restantes UO/EM (e já definidos nas metas e indicadores).

No caso de iniciativas que dependem de uma ação direta de entidades/pessoas externas ao universo municipal – como é o caso da implementação do Índice Ambiental do Porto, o Projeto de Reabilitação da Quinta de Salgueiros ou mesmo o Plano de Arborização do Porto, é tido o cuidado de auscultar as várias partes envolvidas, que venham a ser diretamente influenciadas e que possam dar contributos para o efeito. Estes processos são realizados projeto a projeto, alinhados com os objetivos do PMAC.

10.2 No caso da mitigação

10.2.1 Pacto do Porto para o Clima

Em linha com os ambiciosos objetivos climáticos do Porto, a cidade foi selecionada pela Comissão Europeia como cidade missão, integrando o grupo das 100 Cidades Inteligentes e com Impacto Neutro no Clima. A ambição é que o Porto seja líder, a nível nacional e europeu, na ação climática, antecipando a neutralidade carbónica para 2030.

O **Pacto do Porto para o Clima**, lançado em 2022, representa um compromisso coletivo de múltiplos interessados para enfrentar as alterações climáticas e alcançar a neutralidade carbónica até 2030 na cidade do Porto. Este acordo inovador envolve a colaboração formal de várias entidades, incluindo a Câmara Municipal do Porto, empresas de resíduos e energia, entidades de reabilitação urbana e construção, academia, associações de transformação digital, organizações públicas e privadas e conta com 268 subscritores institucionais e mais de 1138 subscritores individuais (cidadãos). O pacto estabelece uma estratégia abrangente, integrada no acordo "**Rumo à Neutralidade Carbónica 2030**", que delinea as responsabilidades partilhadas e os objetivos das entidades signatárias. Liderado pelo Vice-Presidente da Câmara do Porto e apoiado pela Equipa de Transição, este compromisso simboliza um esforço concertado para enfrentar os desafios climáticos através de uma governança colaborativa, enfatizando a importância de uma ação coordenada e uma abordagem unificada para o desenvolvimento sustentável. Exemplifica uma iniciativa estratégica e estruturada para impulsionar a cidade em direção aos seus ambiciosos objetivos climáticos.



Figura 42. Sessão de apresentação do Pacto do Porto para o Clima, setembro de 2022.

Porto.

O Pacto do Porto para o Clima tem a gestão de uma Equipa de Transição, que inclui uma liderança técnica na Porto Ambiente para orquestrar os esforços municipais e monitorizar os esforços não municipais. Atualmente, a Direção de Neutralidade Carbónica no Porto mantém contacto permanente com os subscritores do Pacto do Porto para o Clima através de canais muito diversos: reuniões físicas e online, reuniões de grupo e bilaterais, workshops, momentos informais, e-mail e chamadas telefónicas. Neste tipo de redes, a proximidade é chave, por isso há um tratamento muito alinhado com muitos representantes técnicos destas organizações. Além disso, desde o início, esta articulação mais próxima possibilitou várias perspetivas sobre o trabalho que tem sido realizado na cidade. Diferentes programas, conferências, novos projetos, muitas iniciativas diferentes e novos compromissos surgiram desses contactos, de ambas as formas, entre os diferentes subscritores do Pacto do Porto para o Clima. Os Compromissos de Neutralidade Climática 2030 apresentam uma lista extensa de compromissos mais ambiciosos, alguns deles resultantes diretamente desta interação mais próxima e outros inspirados, ou pelo menos alinhados, com o objetivo de neutralidade carbónica do Porto.

Formalmente, centenas de instituições foram convidadas a subscrever o Pacto, principalmente no lançamento da iniciativa. Após isso, dezenas de organizações fizeram-no por iniciativa própria. Recentemente, também foi estabelecida uma parceria com as equipas de sensibilização da Porto Ambiente, que estão a ajudar-nos a divulgar o projeto no terreno, auxiliando na expansão da rede de subscritores e, conseqüentemente, aumentando o potencial para criar sinergias e impacto comunitário na redução das emissões de gases de efeito estufa.

Também tem sido realizado um trabalho significativo na abordagem para aproximar e envolver os cidadãos neste Pacto. Através da utilização de um stand de ativação do Pacto do Porto para o Clima em eventos locais para envolver os cidadãos a subscrever o Pacto, explicando-lhes a importância do tema e como podem fazer parte desta onda de mudança comportamental. Após isso, é mantido o seu envolvimento através de uma newsletter dedicada e convites para outros eventos, bem como com novas estratégias que estamos a desenvolver, algumas delas relacionadas com o projeto piloto WAKE UP! financiado pelo Programa Piloto NetZeroCities Cohort 2, e outras estratégias a serem desenvolvidas especialmente relacionadas com o desenvolvimento e implementação de novas políticas climáticas.

10.2.2 Modelo de governança na área da mitigação

Em 2022, a cidade decidiu consolidar os esforços de descarbonização da cidade. Uma equipa interna, composta por diversas entidades, empresas e agências municipais, e outras entidades do “universo Porto” uniram-se formalmente para liderar a estratégia de descarbonização da cidade. Este esforço colaborativo, agora conhecido como **Equipa de Transição** colaborava já informalmente há vários anos, implementando projetos em conjunto. Contudo, estas relações foram solidificadas através de um acordo formal intitulado "Rumo à Neutralidade Carbónica 2030". Este acordo, assinado por 11 entidades, sublinha o compromisso de alocar recursos humanos para colaborar e trabalhar numa visão partilhada de governação da sustentabilidade do município. Esta equipa engloba,

portanto, competências essenciais orientadas para alcançar a neutralidade carbónica até 2030 e integra:



Figura 43. Equipa de Transição do Município do Porto.

Esta iniciativa demonstra não só o envolvimento direto de vários departamentos e entidades municipais, mas também um forte envolvimento de empresas/agências municipais e empresas privadas cruciais para os esforços de descarbonização da cidade, incluindo a agência de energia local, as empresas municipais responsáveis pela gestão de água e energia, pela recolha e gestão de resíduos, pela transição e transformação digital, pela habitação social e gestão de edifícios municipais, e operadores de transportes públicos.

Este esforço colaborativo sublinha a importância de eliminar silos e de promover a cooperação interdisciplinar entre setores para garantir uma abordagem holística à transição da cidade e abordar eficazmente os desafios multifacetados decorrentes da neutralidade carbónica.

Para apoiar este acordo, a Assembleia Municipal do Porto aprovou um mandato formal para a empresa Porto Ambiente orquestrar os esforços municipais em direção à neutralidade carbónica. Com uma equipa dedicada à coordenação destes esforços, o recentemente criado Departamento da Neutralidade Carbónica alinha todas estas atividades sob a liderança da Vice-Presidência da Câmara do Porto. Isto garante um forte alinhamento e compromisso político para com a temática da neutralidade.

Porto.

A abordagem coletiva garante que múltiplas perspetivas sejam consideradas na formulação e implementação de estratégias climáticas. As entidades dentro da equipa colaboram há vários anos, mesmo antes desta formalização. O acordo e a formalização fortalecem o alinhamento dos esforços, assegurando uma abordagem coordenada à estratégia de descarbonização da cidade. O Pacto do Porto para o Clima e o envolvimento de várias empresas/agências municipais também destacam o estabelecimento de parcerias e redes. Estas colaborações dentro do Município aproveitam a experiência e os recursos de diferentes entidades, criando uma força coletiva municipal para enfrentar os desafios climáticos.

 <p>Composição</p>	<p>O desenvolvimento de atividades e ações para alcançar os objetivos delineados pelo Pacto do Porto para o Clima e pela Missão Europeia "Cidades Inteligentes e Climaticamente Neutras" requer a participação e cooperação de várias estruturas dentro da esfera municipal. A Equipa de Transição é composta por várias unidades orgânicas da Câmara Municipal do Porto, bem como empresas municipais e entidades afiliadas.</p>
 <p>Entidades incluídas</p>	<p>Município do Porto, Porto Ambiente (empresa de resíduos), entidade que assume as funções de coordenação e gestão do projeto, Águas e Energia do Porto (empresa de água e energia), Domus Social (empresa de habitação social), Ágora (empresa de desporto, cultura e entretenimento), GO Porto (empresa municipal de construção), Porto Vivo (empresa de reabilitação urbana), Porto Digital (associação de transformação digital), AdEPorto (agência de energia), STCP (empresa intermunicipal de autocarros) e LIPOR (associação intermunicipal de gestão de resíduos).</p>
 <p>Formalização</p>	<p>A equipa foi oficialmente criada sob o chapéu do Pacto do Porto para o Clima para fortalecer a transição climática da cidade. Um acordo formal, intitulado "Rumo à Neutralidade Carbónica 2030", foi assinado em agosto de 2022 pelas 11 entidades participantes, comprometendo-se a alocar recursos humanos a este modelo de governança de sustentabilidade. Esta formalização proporciona um quadro claro e um mandato para as entidades envolvidas, reforçando a responsabilidade, garantindo que as entidades tenham a autoridade e os recursos necessários para cumprir os seus papéis.</p>
 <p>Objetivos</p>	<p>O modelo de governança inclui entidades com competências diversas, tais como gestão de resíduos, gestão de água, reabilitação urbana, transformação digital e eficiência energética. Os principais objetivos desta equipa são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcançar a neutralidade carbónica na cidade do Porto até 2030; • Participar ativamente nos objetivos da Missão “Cidades Inteligentes e Climaticamente Neutras”, para a qual o Porto foi selecionado como uma das 100 cidades escolhidas pela Comissão Europeia; • Dinamizar e contribuir ativamente para a comunidade de parceiros resultante da iniciativa “Pacto do Porto para o Clima”; • Contribuir para o desenvolvimento de uma comunidade de inovação e experimentação que potencie o desenvolvimento de novas soluções e serviços para as cidades, com alto potencial de replicação. <p>As responsabilidades da equipa abrangem vários setores, refletindo uma abordagem holística e interdisciplinar à ação climática e à descarbonização.</p>

Este envolvimento coletivo e diversidade aumentam a capacidade da cidade de enfrentar um amplo espectro de desafios e complexidades relacionados com o clima.

**Colaboração**

A criação da Equipa de Transição do Porto reúne diversas entidades, incluindo unidades da Câmara Municipal do Porto, empresas municipais e entidades afiliadas, promovendo a colaboração e a tomada de decisões partilhada. As instituições colaborativas definiram um conjunto de compromissos gerais, nomeadamente:

- Designar funcionários que devem contribuir e colaborar no desenvolvimento de atividades a serem realizadas no âmbito do acordo “Rumo à Neutralidade Carbónica 2030”;
- Contribuir para a preparação de um plano de trabalho anual que descreve as atividades, objetivos e resultados alcançados no âmbito da implementação do acordo;
- Fornecer dados, apoio técnico e documental no âmbito das atividades a serem desenvolvidas;
- Assegurar a partilha de informações sobre investimentos e ações que contribuam positivamente para os objetivos a serem alcançados no âmbito do acordo “Rumo à Neutralidade Carbónica 2030”.

Para garantir a implementação deste plano, e em linha com a organização e liderança apresentados anteriormente, propõe-se uma estrutura de governança que engloba três níveis.

O primeiro nível, de carácter operacional, inclui a Equipa de Transição que tem como competências:

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

Porto.

- Promover a capacitação dos agentes locais e da população em geral.

Esta Equipa deverá reunir semestralmente para discutir o ponto de situação das ações em implementação/ a implementar 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.

Num nível intermédio, a Equipa de Transição é liderada e coordenada pela Direção para a Neutralidade Carbónica do município que tem como responsabilidade a coordenação e definição de prioridades de intervenção, tanto individuais como conjuntas. Finalmente, a um nível posterior, cabe ao Município, apoiado pelo Conselho Municipal de Ambiente do Porto, o processo de aprovação formal das ações a implementar, bem como dos meios a alocar.

11 Participação

11.1 Participação técnica

Para garantir que este plano incorpora e corporiza a visão dos atores da cidade, o processo de desenvolvimento foi cocriado, assegurando-se assim envolvimento, corresponsabilização e partilha de ideias e experiências nas duas componentes: Adaptação e Mitigação. Cada uma das componentes seguiu uma abordagem distinta que se descreve nas seções seguintes.

11.1.1 Componente da Adaptação

O Município do Porto promove uma participação ativa e cooperante na elaboração de documentos estratégicos, como instrumento de envolvimento de entidades e organizações parceiras para uma maior aproximação do Município com a realidade e contexto da cidade.

Dada a complexidade e diversidade do conteúdo do Plano, no âmbito da adaptação foram considerados os instrumentos estratégicos e operacionais existentes relevantes para a ação e resposta climática municipal, nomeadamente o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil²⁶ - PMEPC - e a 2ª revisão do PMEPC²⁷, o Plano de Diretor Municipal do Porto²⁸ - PDM Porto, e a respetiva documentação de suporte, com os vários relatórios e diagnósticos de caracterização, o Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto²⁹ - PVRLA e o Diagnóstico sobre o Desconforto Bioclimático no Concelho do Porto (Monteiro et al., 2022). Em complementaridade com os planos e documentos municipais, foi ainda envolvido um grupo de trabalho municipal com técnicos de várias unidades orgânicas, empresas municipais e entidades participadas, que se debruçaram sobre a revisão e contributo dos vários serviços para a política climática da cidade.

Do processo de revisão dos instrumentos municipais e do envolvimento dos técnicos dos vários serviços foi possível fazer i) a caracterização à resiliência atual da cidade, ii) a atualização dos riscos, impactos e vulnerabilidades climáticos e iii) a inventariação das ações de adaptação necessárias para aumentar a resiliência da cidade.

A caracterização da resiliência da cidade teve como objetivo proceder a uma avaliação da EMAAC, procurando aferir o grau de execução das opções de adaptação propostas. Para

²⁶ Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil – Câmara Municipal do Porto, 2018 - <https://www.cm-porto.pt/files/uploads/cms/cmp/11/files/1613399672-HLjgpOg6kp.pdf>

²⁷ Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil – Câmara Municipal do Porto, 2025 - https://www.cm-porto.pt/files/uploads/cms/PMEPC_Porto_2.%C2%AA_rev_scr.pdf

²⁸ Plano Diretor Municipal do Porto – Câmara Municipal do Porto, 2021 - <https://pdm.cm-porto.pt/documentacao/>

²⁹ Plano de Valorização e Reabilitação das Linhas de Água do Município do Porto – Águas e Energia do Porto, E.M., 2022 - <https://pvrla.aguasdoporto.pt/pt/>

Porto.

esta etapa promoveu-se um levantamento do conjunto de projetos e iniciativas do município ou entidades externas que resultaram de opções da EMAAC. A avaliação do “estado de implementação” de cada projeto e iniciativa foi realizada segundo critérios específicos: em estudo, em planeamento, em execução, concluído e em continuidade. Esta inventariação permitiu aferir o grau de execução de cada opção de adaptação contribuindo para identificar o estado de compromisso e investimento aplicado pelo município no aumento da resiliência da cidade.

Para atualizar a avaliação dos eventos climáticos, foram auscultados os técnicos municipais, que suportados pelos modelos climáticos e projeções apresentadas na EMAAC 2016 (projeções climáticas para as variáveis precipitação, temperatura, vento e subida do nível médio do mar), e alicerçados nas suas experiências e nas atividades dos seus serviços, procederam à caracterização dos riscos atuais, ao mesmo tempo que identificaram vulnerabilidades e impactos atuais e futuros das alterações climáticas na cidade.

A listagem das ações de adaptação a considerar também resultou da participação e contributo dos técnicos dos vários serviços municipais que inventariaram os projetos mais relevantes no domínio da resiliência climática planeados pelos vários serviços. Este exercício permitiu identificar um conjunto de projetos e ações de iniciativa municipal a curto e médio-prazo para a cidade e que preveem um impacto positivo no aumento da capacidade adaptativa e resiliência do município às alterações climáticas.

Neste processo de envolvimento e participação dos serviços municipais, estiveram representadas as unidades orgânicas, empresas municipais e empresas participadas do Município do Porto cujo setor de atividade está direta ou indiretamente relacionado com a resposta às alterações climáticas. No processo de envolvimento e colaboração dos serviços do Município do Porto no PMAC estiveram presentes os seguintes técnicos em representação dos respetivos serviços.

Tabela 30. Lista de contribuidores internos para a componente da adaptação.

Unidade Orgânica / Empresa Municipal	Técnicos	Unidade Orgânica / Empresa Municipal	Técnicos
Agência de Energia do Porto	Inês Reis	Departamento Municipal de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida e Juventude	Cristina Dias Daniela Coelho
Águas e Energia do Porto, EM	Cláudia Severino Ofélia Parente Paula Malheiro	Departamento Municipal de Proteção Civil	Duarte Ricardo
Associação Porto Digital	Joana Moreira	Departamento Municipal de Turismo e Internacionalização	Sofia Vale
Departamento Municipal de Atividades Económicas	Patrícia Romeiro	Direção Municipal de Cultura e Património	Vítor Mesquita

Porto.

Departamento Municipal de Coesão Social	Cláudia Costa	Direção Municipal de Sistemas de Informação	Paula Maciel
Departamento Municipal de Economia	Afonso Fonseca Gonçalo Barbosa	Divisão Municipal Planeamento e Ordenamento do Território	Marta Gomes
Departamento Municipal do Espaço Público	Ana Carrão	Divisão Municipal de Informação Geográfica	Manuela Sequeira
Departamento Municipal de Espaços Verdes e Gestão de Infraestruturas	Ana Vaz Carolina Lucas Diana Almeida	Domus Social, EM	Isaura Melo
Departamento Municipal de Estudos e Projetos Urbanísticos	Manuela Pacheco	Empresa Municipal de Ambiente do Porto, EM	Maria Guedes
Departamento Municipal de Mobilidade	José Pedro Ferreira	Gestão e Obras do Porto, EM	Luís Silva
Departamento Municipal de Planeamento e Administração Escolar	João Fontes	Porto Vivo, SRU	Paulo Natividade
Departamento Municipal de Planeamento e Gestão Ambiental	Ana Chaves Ana Ferreira Luís Monteiro Sara Velho		

A participação e envolvimento destes serviços municipais desenvolveu-se em três períodos distintos, com a dinamização de dois *workshops* em 2023 (16 de maio e 6 de julho), que contaram com a presença de 32 técnicos municipais e que se debruçaram sobre 3 pontos essenciais para a adaptação da cidade às alterações climáticas: i) identificação dos eventos climáticos, ii) avaliação das vulnerabilidades e impactos, e iii) definição das ações de adaptação.

O primeiro *workshop* contribuiu para a revisão e atualização dos eventos climáticos identificados na EMAAC, considerando que os efeitos climáticos no Porto serão mais abrangentes do que os identificados na estratégia, assim como a inventariação mais sistematizada sobre as vulnerabilidades da cidade e os impactos climáticos esperados. O segundo *workshop* teve como objetivo discutir sobre as linhas de atuação para a adaptação da cidade, resultando num conjunto de propostas de ações-chave essenciais para aumentar a resiliência da cidade e dos vários sistemas urbanos.



Figura 44. Workshops sobre a componente de Adaptação (Fotos: CMP).

O debate e partilha de experiências nestes *workshops* contribuiu para estabilizar os eventos climáticos extremos e a exposição a estes eventos para a cidade do Porto, e ao mesmo tempo aferir as principais vulnerabilidades e impactos já apresentados neste documento. Outro importante contributo deste grupo de trabalho baseou-se na inventariação dos principais projetos e iniciativas municipais que originaram o programa de medidas de adaptação às alterações climáticas, conforme tabela 14. Estes temas já foram devidamente apresentados e aprofundados no capítulo 3.

11.1.2 Componente da Mitigação

No que diz respeito à componente de Mitigação, o processo de co-desenvolvimento do plano de ação conjunto (Contrato Climático da Cidade e Plano Municipal de Ação Climática) envolveu um primeiro mapeamento de *stakeholders*. A Tabela 29 descreve as entidades identificadas como intervenientes no processo de descarbonização da cidade, analisando a sua influência no processo e o seu interesse.

Tabela 31. Mapeamento de stakeholders e entidades de interesse e influência na ambição climática.

Sistema	Stakeholders	Influência na neutralidade climática	Interesse na neutralidade climática
Tecnológico/ Infraestrutural	Empresas de transporte coletivo (STCP, Metro do Porto, CP - Comboios de Portugal, Transportes Intermodais do Porto, etc.)	Descarbonização dos transportes públicos. Baixo Médio Elevado 	Melhor serviço e cidade menos congestionada. Baixo Médio Elevado
	E-REDES (ORD elétrico português), <u>Portgás</u> (operador de rede de distribuição de gás natural) e empresas de telecomunicações	Infraestruturas de contadores inteligentes e transição digital. Baixo Médio Elevado 	Dados e digitalização dos sistemas de energia. Otimização dos fluxos de energia. Baixo Médio Elevado
	Comercializadores de eletricidade e gás e fornecedores de tecnologias de energias renováveis	Descarbonização do fornecimento energético (eletricidade e gás). Baixo Médio Elevado 	Fornecimento de eletricidade e tecnologias renováveis, e de gás natural descarbonizado. Baixo Médio Elevado
	Empresas de construção	Descarbonização e aumento do conforto térmico nos edifícios. Baixo Médio Elevado 	Extenso mercado de reabilitação de edifícios e melhoria dos serviços. Baixo Médio Elevado
	Empresas de gestão de resíduos (LIPOR)	Redução das emissões de GEE relacionadas com os resíduos. Baixo Médio Elevado 	Desenvolver novos serviços e produtos relacionados com a gestão de resíduos. Baixo Médio Elevado
	Empresas Municipais (Porto Ambiente, Águas	Implementação de medidas de descarbonização. Baixo Médio Elevado 	Otimização dos processos e "sentimento de pertença". Baixo Médio Elevado

Sistema	Stakeholders	Influência na neutralidade climática	Interesse na neutralidade climática
	e Energia do Porto, GoPorto, etc.).	Baixo Médio Elevado 	Baixo Médio Elevado
Institucional / regulamentar / político	Câmara Municipal do Porto	Decisão sobre as políticas locais.	Criação de orientações e regulamentos para os projetos locais a implementar.
		Baixo Médio Elevado 	Baixo Médio Elevado
	Área Metropolitana do Porto	Decisão sobre políticas metropolitanas.	Criação de orientações e regulamentos para que os projetos metropolitanos sejam implementados.
		Baixo Médio Elevado 	Baixo Médio Elevado
	Governo Português	Decisão sobre as políticas nacionais e as regras aplicáveis aos contratos públicos.	Criação de orientações e regulamentos para que os projetos nacionais possam ser implementados.
Baixo Médio Elevado 		Baixo Médio Elevado 	
DGEG (Direção-Geral de Energia e Geologia) e ERSE (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos)	Decisão sobre os principais processos de licenciamento (por exemplo, produção renovável).	Otimização e facilitação de processos e regras de licenciamento.	
	Baixo Médio Elevado 	Baixo Médio Elevado 	
Financeiro	Câmara Municipal do Porto	Decisão sobre o orçamento municipal a afetar à neutralidade carbónica.	Facilitação e acelerar o investimento.
		Baixo Médio Elevado 	Baixo Médio Elevado
Empresas de serviços energéticos (ESCO) e bancos	Empresas de serviços energéticos (ESCO) e bancos	Alavancagem de investimento não municipal.	Oportunidades de investimento interessantes e com elevada rentabilidade.
		Baixo Médio Elevado 	Baixo Médio Elevado

Sistema	Stakeholders	Influência na neutralidade climática	Interesse na neutralidade climática
	Privados	Alavancagem de investimento privado. Baixo Médio Elevado 	Oportunidade de participar na transição da cidade e de tirar partido de poupanças económicas. Baixo Médio Elevado
Organizacional, comportamental e social	Cidadãos, empresas e subscritores do Pacto do Porto para o Clima	Sensibilização e participação como ações fundamentais para alcançar os objetivos da cidade. Baixo Médio Elevado 	Sentimento de pertença a uma cidade sustentável e descarbonizada e melhor qualidade de vida. Baixo Médio Elevado

O mapeamento de *stakeholders* permitiu então organizar dois momentos de trabalho conjunto entre as várias entidades interessadas.

Num primeiro momento foi realizada uma sessão de trabalho, que decorreu entre os dias 19 e 21 de abril de 2023, e que teve como objetivo iniciar a discussão em torno da ambição climática da cidade. A jornada de trabalho começou no Porto Innovation Hub com a presença do vice-presidente da Câmara Municipal do Porto, Filipe Araújo, que destacou a participação ativa dos parceiros e uma forte articulação em rede para manter a cidade na vanguarda do processo de descarbonização. Dedicado ao alinhamento estratégico entre parceiros, o primeiro dia contou com a partilha de resultados alcançados e objetivos de diversas entidades, incluindo a Câmara Municipal do Porto, a Santa Casa da Misericórdia do Porto, a STCP, o Centro Hospitalar Universitário São João, a Fundação de Serralves, a REN Portgás, a LIPOR, o Futebol Clube do Porto, o INEGI, a SONAE, a Elergone Energia e o CITTA/FEUP. Os restantes momentos de partilha foram dedicados à identificação e avaliação das diversas necessidades climáticas da cidade, especialmente focados nas medidas concretas a desenvolver, com vista à neutralidade carbónica até 2030. O segundo e terceiro dia de trabalho decorreram na Casa de Cinema Manoel de Oliveira, tendo o Parque de Serralves como cenário, e na Agência de Energia do Porto, onde o projeto [ASCEND](#) dominou a discussão.

O segundo momento de discussão e troca de experiências decorreu através do [Ciclo de Conversas](#) que foi concebido para reunir cidadãos e especialistas para debater dez temas essenciais para a transição climática. Estas sessões, realizadas semanalmente, no Porto Innovation Hub, reuniram mais de 500 participantes e 40 oradores. Em cada uma das 10 sessões, a fórmula foi constante: um moderador conduziu uma conversa entre vários

Porto.

oradores convidados, especialistas em diferentes temas, numa saudável partilha de boas práticas, ideias e ambições sobre o tema da sessão que inspirou os presentes e deu pistas sobre o caminho a seguir para o futuro. Energia descentralizada e limpa, mobilidade sustentável, descarbonização da construção, circularidade do sistema alimentar, envolvimento de cidadãos, sequestro de carbono, os desafios de uma transição justa, a importância dos dados, do financiamento e das soluções baseadas na natureza foram os motes das diferentes sessões que reuniram figuras da academia, do setor empresarial, de organizações públicas e de associações industriais. As sessões, abertas ao público, foram pautadas pela dinâmica de interação entre oradores e público, sempre desafiados a apresentar sugestões, questões ou comentários sobre os temas abordados. O interesse demonstrado pelos presentes demonstra a importância do tema para a sociedade civil e fica evidente no número crescente de assinantes do Pacto. Estas sessões, realizadas no Porto Innovation Hub, o coração de inovação da cidade, foram fundamentais para envolver os cidadãos no processo de co-desenho da descarbonização prevista para a cidade, e para lhes mostrar o conjunto de projetos que estão a ser desenvolvidos no Porto.



Figura 45. Ciclo de Conversas, Rumo à Neutralidade Carbónica 2030.

11.1.3 Apresentação aos técnicos

Após as sessões dedicadas às duas componentes do presente plano, foi realizada no dia 9 de dezembro de 2024 uma sessão conjunta final de apresentação do Plano Municipal de Ação Climática. Esta sessão permitiu debater e validar o Plano nas suas diversas componentes e assegurar a intervenção e cooperação de todas as unidades orgânicas e empresas municipais e/ou participadas na ação climática.



Figura 46. Sessão de apresentação do Plano Municipal de Ação Climática do Porto aos técnicos do município e empresas municipais. (Fotos CMP).

11.2 Participação cidadã

A primeira abordagem de participação cidadã ao Plano Municipal de Ação Climática realizou-se no dia 13 de dezembro de 2024 com a sua apresentação ao Conselho Municipal de Ambiente.

Além do envolvimento de atores-chaves do Município, o Plano Municipal de Ação Climática será ainda sujeito a consulta pública, cujos contributos, comentários e sugestões de melhoria serão escrutinadas por técnicos municipais, de forma a avaliar a pertinência das propostas e validar a sua inclusão à luz das estratégias e políticas municipais em vigor.

Durante a fase de consulta pública serão organizadas 3 sessões de apresentação/debate do PMAC, de modo a facilitar o acesso, os esclarecimento de dúvidas, etc.

Este capítulo será preenchido após a consulta pública do PMAC com os contributos das entidades e dos cidadãos, processo que resultará num relatório da consulta pública.

12 Referências

Bibliografia

ANPC. (2009). *Guia para a Caracterização do Risco no Âmbito da Elaboração de Planos de Emergência de Protecção Civil* (Autoridade Nacional de Protecção Civil / Direcção Nacional de Planeamento de Emergência, Vol. 9, p. 28). Autoridade Nacional de Protecção Civil. [https://protecaocivil.sintra.pt/images/servico-municipal-de-protecao-civil/cadernos_tecnicos/CT9%20-](https://protecaocivil.sintra.pt/images/servico-municipal-de-protecao-civil/cadernos_tecnicos/CT9%20-%20Guia%20para%20a%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Risco%20no%20%C3%A2mbito%20da%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Planos%20de%20Emerg%C3%Aancia%20de%20Protec%C3%A7%C3%A3o%20Civil.pdf)

[%20Guia%20para%20a%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Risco%20no%20%C3%A2mbito%20da%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Planos%20de%20Emerg%C3%Aancia%20de%20Protec%C3%A7%C3%A3o%20Civil.pdf](https://protecaocivil.sintra.pt/images/servico-municipal-de-protecao-civil/cadernos_tecnicos/CT9%20-%20Guia%20para%20a%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Risco%20no%20%C3%A2mbito%20da%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Planos%20de%20Emerg%C3%Aancia%20de%20Protec%C3%A7%C3%A3o%20Civil.pdf)

C.A. Oliveira, T., Cagnin, E., & A. Silva, P. (2020). Wind-waves in the coast of mainland Portugal induced by post-tropical storms. *Ocean Engineering*, 217, 108020. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.108020>

European Commission. Joint Research Centre. (2020). *Global warming and windstorm impacts in the EU: JRC PESETA IV project: Task 13*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/039014>

Fox-Kemper, B., H.T. Hewitt, C. Xiao, G. Aðalgeirsdóttir, S.S. Drijfhout, T.L. Edwards, N.R. Golledge, M. Hemer, R.E. Kopp, G. Krinner, A. Mix, D. Notz, S. Nowicki, S. Nurhati, L. Ruiz, J.-B. Sallée, A.B.A. Slangen, & Y. Yu. (2021). Ocean, Cryosphere and Sea Level Change. Em *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (1.^a ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.11>

Graça, M., Alves, P., Gonçalves, J., Nowak, D. J., Hoehn, R., Farinha-Marques, P., & Cunha, M. (2018). Assessing how green space types affect ecosystem services delivery in Porto, Portugal. *Landscape and Urban Planning*, 170, 195–208. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.10.007>

Haarsma, R. J., Hazeleger, W., Severijns, C., De Vries, H., Sterl, A., Bintanja, R., Van Oldenborgh, G. J., & Van Den Brink, H. W. (2013). More hurricanes to hit western Europe due to global warming. *Geophysical Research Letters*, 40(9), 1783–1788. <https://doi.org/10.1002/grl.50360>

Hay, L. E., Wilby, R. L., & Leavesley, G. H. (2000). A COMPARISON OF DELTA CHANGE AND DOWNSCALED GCM SCENARIOS FOR THREE MOUNTAINOUS BASINS IN THE UNITED STATES¹. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 36(2), 387–397. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2000.tb04276.x>

INE. (2021). *Censos 2021* [Dataset]. <https://tabulador.ine.pt/censos2021/>. https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos21_dados_finais&xpid=CENSOS21&xlang=pt

IPCC. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (T. F. Stocker, D. Qin, G.-K Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P.M. Midgley, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York.

IPCC (Ed.). (2014). *Climate change 2014: Mitigation of climate change Working Group III contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge university press.

IPCC. (2021). *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (1.^a ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

IPCC. (2022). *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (1.^a ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

Monteiro, A., Madureira, H., Laranjeira, M., Pinheiro, C., & Valença, M. (2022). *Diagnóstico sobre o Desconforto Bioclimático no Concelho do Porto. Modelo Climático do Porto e Identificação de Áreas Críticas*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. <https://doi.org/10.21747/978-989-9193-18-5/dia>

Anexos

Anexo I - Pressupostos Metodológicos

1 Projeções climáticas

Os modelos climáticos permitem simular a resposta do sistema climático a diferentes alterações naturais e/ou antropogénicas, possibilitando assim elaborar projeções do clima futuro para diferentes escalas temporais e espaciais.

As projeções climáticas apresentadas nesta estratégia foram elaboradas com base em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto [CORDEX](#) a partir de dois modelos globais:

- Modelo 1: SMHI-RCA4 (regional), a partir do MOHC-HadGEM2 (global);
- Modelo 2: KNMI-RACMO22E (regional), a partir do ICHEC-EC-EARTH (global).

A elaboração de projeções climáticas pressupõe a utilização de cenários de emissões de GEE como dados de entrada (*inputs*) nos modelos climáticos, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCPs) (IPCC, 2013). Estes cenários representam possíveis evoluções socioeconómicas e respetivas emissões de GEE.

A partir de uma concentração atual de CO₂ que ronda as 400 ppm (partes por milhão) dois RCPs foram utilizados nesta estratégia:

- RCP4.5: uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século;
- RCP8.5: uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século.

Os dados simulados a partir dos modelos climáticos são geralmente representados recorrendo a grelhas com uma resolução espacial associada à capacidade de cada modelo em representar adequadamente os variados fenómenos atmosféricos e as massas terrestres e oceânicas.

No caso dos modelos utilizados nesta estratégia esta representação foi de aproximadamente 11 km (0,11°). Foi selecionado o ponto da grelha mais próximo do município do Porto para o qual foram obtidos os valores diários das seguintes variáveis climáticas:

- Temperatura (máxima, média e mínima);
- Precipitação (acumulada);
- Velocidade do vento (máxima).

De forma a apoiar o desenvolvimento da EMAAC do Porto, as projeções destas três variáveis foram analisadas até ao final do século, para os seus valores médios anuais e anomalias (potenciais alterações), relativamente ao clima atual.

Desta forma, para cada uma destas variáveis climáticas foram calculadas médias mensais, sazonais e anuais, assim como alguns indicadores relativos a eventos extremos. Os indicadores e índices utilizados para este tipo de extremos foram:

- Número de dias de verão (temperatura máxima superior ou igual a 25°C);
- Número de dias muito quentes (temperatura máxima superior ou igual a 35°C);
- Número de dias de geada (temperatura mínima inferior ou igual a 0°C);
- Número de noites tropicais (temperatura mínima superior ou igual a 20°C);
- Número e duração de ondas de calor (número de dias em que a temperatura máxima diária é superior a 5°C relativamente ao valor médio do período de referência, num período consecutivo mínimo de 6 dias);
- Número de dias de chuva (precipitação superior ou igual a 1 mm);
- Vento moderado a forte, ou superior (ventos superiores a 30 km/h).

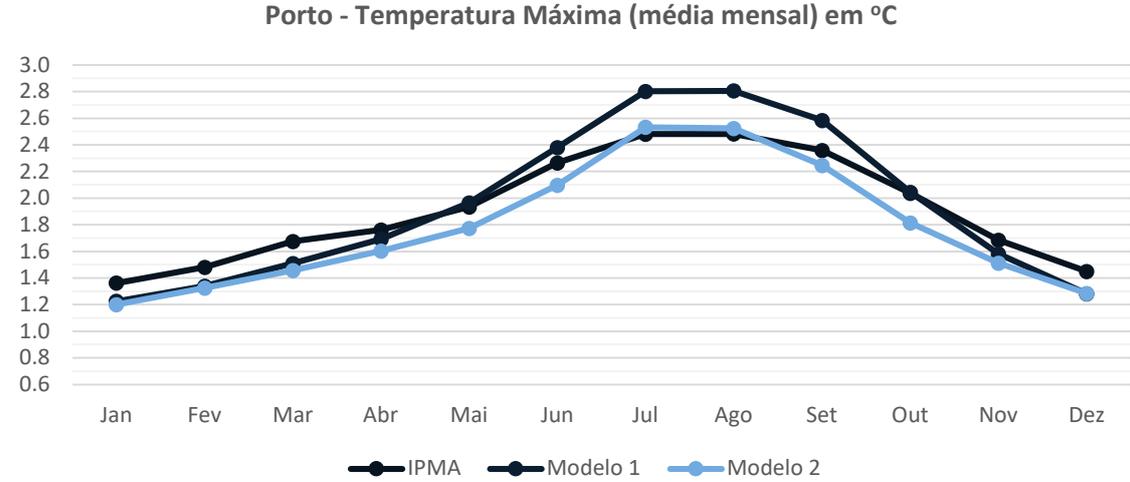
De forma a identificar as potenciais alterações (anomalias) projetadas entre o clima atual e futuro, todos os cálculos foram simulados para três períodos de trinta anos (normais climáticas):

- 1976-2005 (clima atual);
- 2041-2070 (médio-prazo);
- 2071-2100 (longo-prazo).

A anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período de 30 anos relativamente ao período de referência (neste caso os dados simulados para 1976-2005).

Uma vez que os modelos climáticos são representações da realidade, os dados simulados pelos modelos climáticos para o período de referência apresentam geralmente um desvio (viés) relativamente aos dados observados. Relativamente aos dados do Porto, este viés (que se pressupõe irá ser mantido ao longo do tempo) pode ser observado na comparação entre os dados modelados e os observados para a média mensal da temperatura máxima (Figura 1).

Tabela 32 - Comparação entre os valores observados (IPMA) e os modelados para o clima presente (1976-2005)



As projeções da precipitação foram corrigidas utilizando dados observados, disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), utilizando um método designado por “delta change” (Hay et al., 2000). Este método consiste no cálculo das diferenças (anomalias) entre as projeções futuras e o histórico modelado e a posterior adição dessa anomalia à série mensal observada.

2 Avaliação dos Riscos climáticos

A avaliação do risco climático tem por base a adaptação da matriz de risco da Autoridade Nacional de Emergência de Proteção Civil (ANEPC) conjugada com a matriz Occupational Health Safety (OHS), definida pelo cruzamento das variáveis frequência (probabilidade) e gravidade (consequência do impacto), obtendo-se uma escala de 5 níveis de risco: muito baixo, baixo, moderado, elevado e crítico. Descrevem-se de seguida os critérios para avaliação do Grau de Gravidade e do Grau de Probabilidade, resultando posteriormente numa Matriz de Risco.

O Caderno Técnico Nº 9, Guia para a Caracterização de Risco no âmbito da Elaboração de Planos de Emergência de Proteção Civil (ANPC, 2009) estabelece os critérios para definição dos vários graus de gravidade para definição dos graus de probabilidade. Assim sendo, o impacto é definido neste âmbito como as consequências negativas para a população, bens e economia sendo expresso numa escala de intensidade que varia entre o insignificante e o crítico. Por sua vez a probabilidade é definida como potencial/frequência de ocorrências com consequências negativas para a população, ambiente e socio-economia. A gravidade é definida como as consequências de um evento, expressas em termos de escala de intensidade das consequências negativas para a população, bens e ambiente. Associado ao grau de gravidade está o conceito de vulnerabilidade, a qual pode ser definida como o potencial para gerar vítimas, bem como

perdas económicas para os cidadãos, empresas ou organizações, em resultado de uma dada ocorrência (ANPC, 2009).

Para a avaliação do grau de probabilidade e grau gravidade foram considerados os seguintes critérios:

Tabela 33 - Escala dos graus de probabilidade considerados para a avaliação de risco (Fonte: adaptado do PMEPC, 2023)

Probabilidade	Condições de ocorrência
Baixa	Não é provável que ocorra ou poderá ocorrer apenas em circunstâncias excecionais. Não há registos ou razões que levem a estimar que ocorram.
Moderada	Poderá ocorrer em algum momento e/ou com uma periodicidade incerta, aleatória e com algumas razões para ocorrer. Existem alguns registos de ocorrências.
Elevada	É expectável que ocorra em quase todas as circunstâncias e/ou forte probabilidade de ocorrência. Pode ocorrer uma ou mais vezes por ano.

Tabela 34 - Escala dos graus de gravidade considerados para a avaliação de risco (Fonte: adaptado do PMEPC, 2023)

Gravidade	Descrição dos impactos
Baixa	População: Pequeno número de feridos mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações e retirada de pessoas por um período inferior a vinte e quatro horas. Algum pessoal de apoio e reforço necessário. Alguns danos. Ambiente: Pequeno impacto no ambiente sem efeitos duradouros. Socioeconómica: Disrupção de curta duração, inferior a vinte e quatro horas, com alguma perda financeira.
Moderada	População: Tratamento médico necessário, mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações. Retirada de pessoas por curtos períodos. Algum pessoal técnico necessário. Alguns danos. Ambiente: Pequeno impacto no ambiente sem efeitos duradouros. Socioeconómica: Alguma disrupção na comunidade com alguma perda financeira.
Elevada	População: Número elevado de feridos e de hospitalizações. Número elevado de retirada de pessoas por um períodos superiores a vinte e quatro horas. Vítimas mortais. Recursos externos exigidos para suporte ao pessoal de apoio. Danos significativos que exigem recursos externos. Ambiente: Alguns impactos com efeitos a longo prazo. Socioeconómica: Funcionamento parcial da comunidade com alguns serviços indisponíveis. Perda financeira significativa e assistência financeira necessária.

A utilização desta matriz de risco tem como finalidade apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos, relativamente a potenciais necessidades de adaptação. A prioridade de um determinado risco foi considerada como sendo função da frequência e da consequência associada a diferentes tipos de eventos e dos seus impactos no município. Foi atribuída maior prioridade à análise e avaliação de riscos que apresentam, no presente ou no futuro, maior frequência e/ou maiores consequências. A relação entre a gravidade das consequências e a probabilidade de ocorrência identifica o nível de risco.

Tabela 35 - Matriz para avaliação dos riscos climáticos.

		1	2	3
Probabilidade	3	Moderado	Elevado	Critico
	2	Baixo	Moderado	Elevado
	1	Muito baixo	Baixo	Moderado
		1	2	3
		Gravidade		

O exercício de hierarquização deve ser interpretado como um retrato ponderado da sensibilidade dos vários setores de adaptação envolvidos no presente trabalho, para a importância e urgência das opções. A matriz de sensibilidade sistematiza a análise da sensibilidade dos vários setores aos diferentes riscos climáticos no cenário a longo prazo (2071/2100) respondendo à seguinte questão: Qual a predisposição do setor para ser afetado pelos diferentes tipos de clima? De notar que diversos riscos climáticos podem atuar cumulativamente em diversos setores, o que exponencia em diversos casos a sensibilidade desses riscos climáticos. Importa referir que o potencial de resiliência e capacidade adaptativa que se pretende para o concelho (por exemplo com a implementação das ações da EMAAC e do presente PMAC) tem como objetivo a redução da sensibilidade dos diversos setores e a redução das vulnerabilidades

Anexo II - Emissões de GEE

1 Cálculo de emissões

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

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

A matriz energética resulta do inventário de emissões do município e da sua caracterização por setor, âmbito e vetor energético. Com esta informação, é possível determinar onde estão concentradas as maiores fontes de emissão e direcionar esforços para reduzi-las. Além disso, estes inventários proporcionam uma visão abrangente do desempenho atual da economia local 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 ferramenta *City Inventory Reporting and Information System* (CIRIS) foi usada para gerir, calcular e relatar os dados do inventário de emissões de GEE. Baseado no Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa à Escala Comunitária (GPC), o CIRIS permite uma abordagem sistemática e padronizada que permite às cidades reportarem consumos de energia e emissões, facilitando a transparência do cálculo e a divulgação de resultados por âmbito, caracterizando-as em (Figura 1):

- **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.

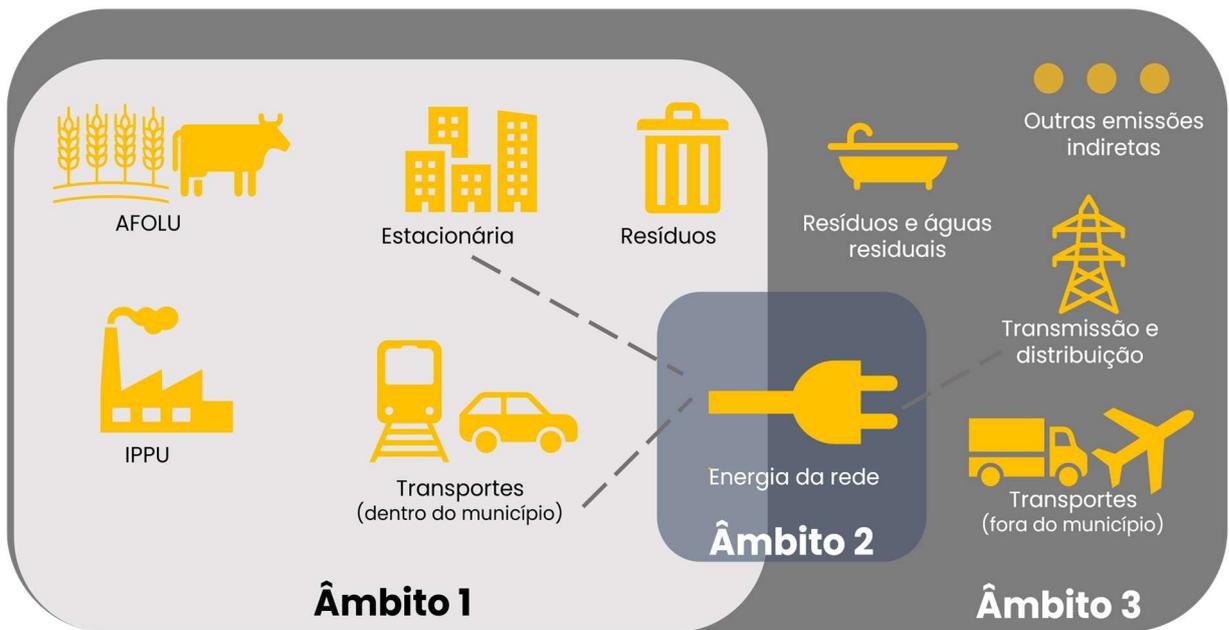


Figura 47 - Âmbitos e fontes de emissão de GEE. (Adaptado de: <https://resourcecentre.c40.org/resources/measuring-ghg-emissions>)

Quanto à fonte, as emissões são ainda categorizadas em:

Tabela 36 - Definição das emissões de GEE por setor.

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

A abordagem CIRIS adotada pelo Porto pode ser descrita da forma abaixo apresentada.

Primeiro, os limites da cidade e do inventário foram estabelecidos para o ano de referência de 2019. Este ano de referência foi escolhido por ser o último (e mais recente) ano com informação completa disponível antes da crise pandémica da COVID-19. Uma vez estabelecido o ano de referência, dados como a população residente, a superfície terrestre e o produto interno bruto (PIB) são obtidos a partir das estatísticas nacionais. Estes dados permitem o cálculo de indicadores per capita, por unidade de área e por unidade monetária. O Município e a cidade do Porto são coincidentes e apesar de ser um território

relativamente pequeno (41,42 km²), o Porto é uma cidade densamente povoada (236 170 habitantes em 2019) e tem um PIB médio per capita de 19 771,6 € (PIB nacional per capita em 201 = 20 703,6 €). Relativamente ao nível de detalhe e profundidade do inventário (nível de reporte do GPC), a plataforma CIRIS permite a seleção de diferentes opções que vão desde uma abordagem mais simplificada (BASIC) até uma mais detalhada (BASIC+). Para a cidade do Porto, foi selecionada a opção BASIC+, que inclui as atividades e âmbitos apresentados na Figura 47, abrangendo todos os sectores e fontes de GEE relevantes.

A fase seguinte consistiu em registar dados de atividade para os diferentes sectores: Energia estacionária, Transportes, Resíduos, IPPU (Processos industriais e uso de produtos) e AFOLU (Agricultura, silvicultura e outros usos do solo). A energia estacionária refere-se à energia consumida em edifícios e instalações, através da combustão direta de combustível (por exemplo, gás natural) dentro dos limites da cidade - âmbito 1, utilização indireta de eletricidade ou calor fornecidos pela rede (os sistemas de aquecimento/arrefecimento urbano não são uma prática corrente em Portugal) dentro dos limites da cidade - âmbito 2, e perdas na transmissão e distribuição de energia fornecida pela rede - âmbito 3. A Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)³⁰ publica dados anuais sobre o consumo de eletricidade, gás natural e venda de combustíveis fósseis a nível municipal e segmentados por atividade económica. Estes dados permitem avaliar a quantidade de energia vendida/consumida em cada município e por quem (edifícios residenciais, indústrias, edifícios comerciais, transportes, etc.), fornecendo uma base de dados abrangente para caracterizar o consumo e as emissões de GEE. Além disso, a capacidade instalada local de energia fotovoltaica é avaliada a partir de uma plataforma de dados aberta fornecida pelo operador do sistema de distribuição português (DSO) E-Redes³¹ e os dados da REN, o operador do sistema de transportes português (TSO)³², foram utilizados para avaliar as perdas de transmissão e distribuição (T&D) da eletricidade fornecida pela rede (âmbito 3)³³. De acordo com os estudos técnicos divulgados pela REN, as perdas na rede elétrica de T&D ascenderam a 11,3% em 2019. Esta fonte foi também utilizada para avaliar as emissões fugitivas das redes de gás natural. Neste caso, as perdas são apenas de cerca de 0,7%.

Para os Transportes, devido à falta de melhores informações, foi adotada uma abordagem descendente das vendas de combustíveis. Para o transporte rodoviário, todas as emissões de combustíveis vendidos dentro dos limites da cidade são consideradas como âmbito 1. Por conseguinte, são utilizados dados extraídos da base de dados da DGEG. Os relatórios públicos da empresa de autocarros da cidade (STCP)³⁴ e os registos privados da frota municipal foram depois utilizados para categorizar os dados de acordo com o tipo de frota da seguinte forma: pública (autocarros), municipal (frota municipal) ou privada (os

³⁰ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/>

³¹ <https://e-redes.opendatasoft.com/explore/?sort=modified&exclude.keyword=internal&refine.perfis-deutilizacao=Mun%C3%ADcipo>

³² <https://datahub.ren.pt/en/publications/>

³³ As perdas foram avaliadas apenas para o consumo de eletricidade fornecido pela rede. A produção fotovoltaica foi considerada como autoconsumo e, por conseguinte, não foram consideradas as perdas nas redes elétricas de T&D.

³⁴ <https://www.stcp.pt/pt/institucional/governo-societario/relatorio-e-contas/>

restantes). No caso do transporte privado, foi também utilizada a informação do Inquérito à Mobilidade da Área Metropolitana do Porto³⁵ para estimar a percentagem de viagens diárias efetuadas em veículos privados dentro e fora da cidade: no Porto, cerca de 60% das viagens diárias em veículos privados são para deslocações dentro da cidade. Esta informação foi utilizada para distinguir entre o âmbito 1 (emissões da combustão de combustível que ocorrem dentro da cidade) e o âmbito 3 (emissões de viagens transfronteiriças que ocorrem fora da cidade).

O âmbito 2 refere-se à energia fornecida pela rede consumida na cidade para transporte rodoviário. Neste contexto, foram considerados os dados relativos à eletricidade consumida pela empresa de autocarros urbanos e pelos pontos de carregamento de veículos elétricos públicos. Estes dados foram obtidos a partir dos relatórios anuais da empresa de autocarros e da Entidade Gestora da Rede de Mobilidade Elétrica Portuguesa (MOBI.E)³⁶, que fornece informações sobre o carregamento público de VE a nível municipal. Para os caminhos-de-ferro, foram considerados os dados da DGEG, bem como os relatórios anuais³⁷ e os dados de consumo do elétrico da cidade³⁸. Uma vez que estes serviços são totalmente elétricos, foi considerado o âmbito 2 (energia fornecida pela rede consumida na cidade para os caminhos-de-ferro). Foi também registado um consumo residual de eletricidade e gásóleo para fins de navegação marítima e aérea. Estes dados foram também obtidos na base de dados pública da DGEG.

No que respeita aos resíduos, foram analisados os dados relativos aos resíduos sólidos e às águas residuais. Como o Porto é uma cidade residencial e de serviços, os resíduos sólidos produzidos são classificados como resíduos sólidos urbanos (RSU), uma vez que incluem principalmente resíduos alimentares, resíduos de jardins e parques, papel e cartão, madeira, têxteis, fraldas descartáveis, borracha e couro, plásticos, metal, vidro, etc. Os resíduos sólidos urbanos são recolhidos pela empresa municipal Porto Ambiente³⁹.

Assim, o consumo de eletricidade, gás natural e lubrificantes (dados da DGEG) foi incluído como âmbito 1. No entanto, a eliminação e tratamento de resíduos sólidos é efetuada fora dos limites da cidade (âmbito 3) pela LIPOR⁴⁰, a empresa de gestão de resíduos responsável pela eliminação e tratamento de resíduos na região do Porto. No seu Observatório de Resíduos⁴¹, a LIPOR fornece dados sobre a quantidade de resíduos produzidos na cidade e tratados através de cada tipo de processo (deposição em aterros ou lixeiras a céu aberto, tratamento biológico ou incineração).

³⁵

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=349495406&PUBLICACOESmo_do=2&xlang=pt

³⁶ <https://www.mobie.pt/mobidata/data>

³⁷ <https://www.metrodoporto.pt/pages/338>

³⁸ <https://www.cp.pt/passageiros/pt/como-viajar/urbanosporto#:~:text=Os%20Comboios%20Urbanos%20do%20Porto%20permitem%20efetuar%20liga%C3%A7%C3%B5es%2C,de%20transporte%20e%20acesso%20a%20zonas%20de%20estacionamento>

³⁹ <https://www.portoambiente.pt/>

⁴⁰ <https://www.lipor.pt/pt/>

⁴¹ <https://portal.lipor.pt/pls/apex/f?p=2020:1:0>

Porto.

As informações em falta podem também ser obtidas na secção de relatórios das empresas. Relativamente às águas residuais, foi utilizada a calculadora de águas residuais do CIRIS para estimar a concentração de metano (CH₄) e de óxido nitroso (N₂O) resultante do tratamento de águas residuais domésticas, comerciais e industriais. Esta ferramenta requer o carregamento de dados sobre a cidade (incluindo o número de habitantes, o tipo de clima, o país para uma estimativa da dieta, etc.), bem como dados sobre o tipo de processo utilizado na estação de tratamento de águas residuais (carga orgânica do efluente, componente orgânica removida como lamas, etc.). Estes dados, recolhidos junto do município, permitiram estimar as emissões correspondentes. Por fim, foram também estimadas as emissões de IPPU geradas na cidade, com base em dados da DGEG. Em resultado da transferência da indústria para o sector terciário verificada no último século, a cidade do Porto não tem muitas emissões reportadas no sector das IPPU, limitando-se sobretudo à utilização de betumes na construção civil, que representa mais de 70% do total das emissões reportadas neste sector. Outros produtos incluem a utilização de lubrificantes para fins de transformação em diferentes indústrias e o betume e a cera de parafina na indústria química.

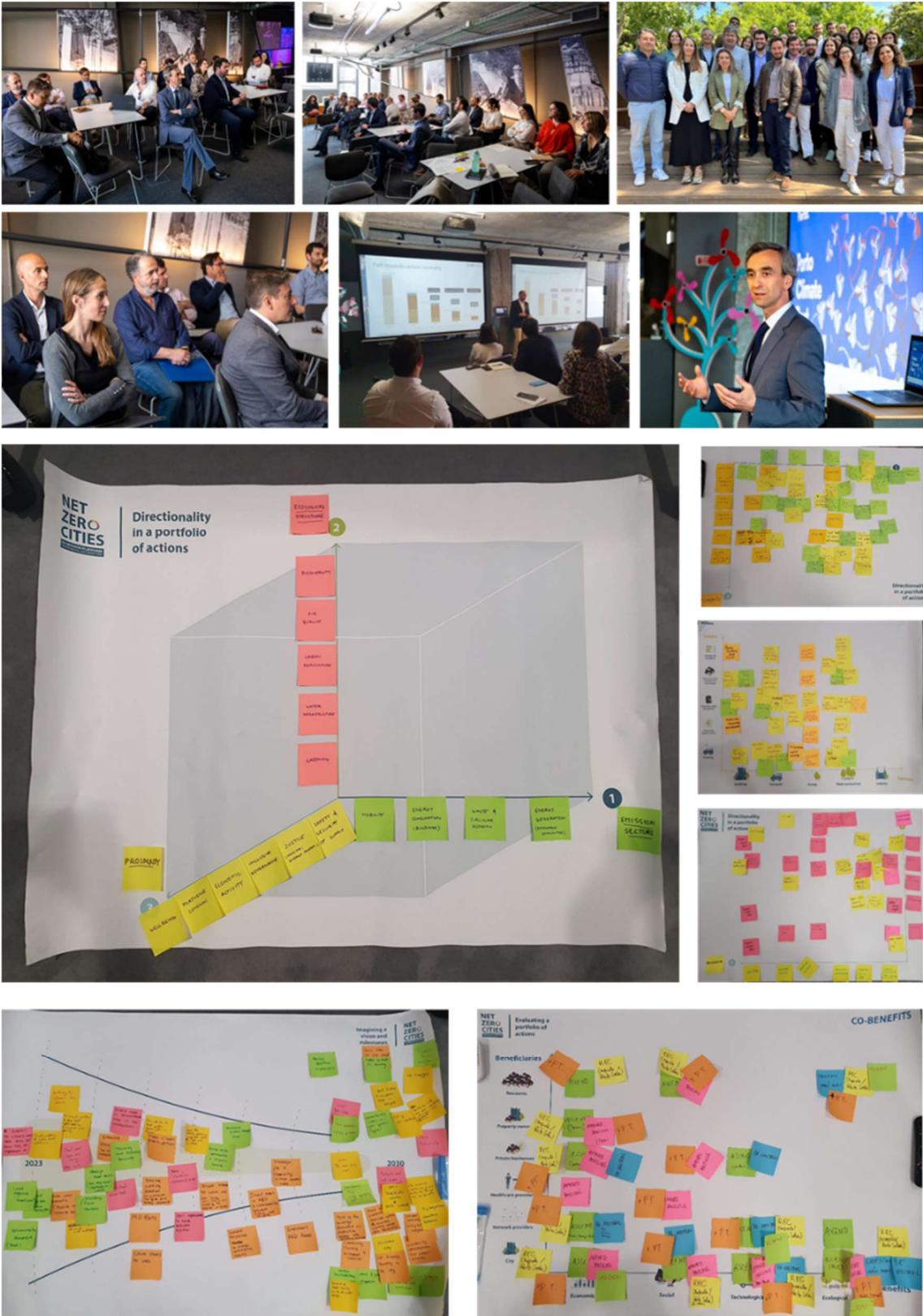


Figura 3. Workshop com equipa da Net Zero Cities (Fotos: CMP).

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, garantindo 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, assim como a visão dos principais atores da cidade relativamente a este tópico. Ao ter uma cultura de inovação e cocriação instalada na cidade, para começar a elaborar o portfólio de ações-chave a incluir tanto neste plano como no Contrato Climático da Cidade do Porto, os atores da cidade foram convidados a participar num workshop conjunto organizado com a equipa da [Net Zero Cities](#) em abril de 2023 (Fig. 3) em que, durante três dias, entidades municipais e parceiros do [Pacto do Porto para o Clima](#) trabalharam em conjunto neste tema. Dedicado ao alinhamento estratégico entre parceiros, o primeiro dia contou com a partilha de resultados alcançados e objetivos de diversas entidades, incluindo a Câmara Municipal do Porto, Misericórdia do Porto, STCP, Centro Hospitalar Universitário São João, Fundação de Serralves, REN Portgás, LIPOR, Futebol Clube do Porto, INEGI, SONAE, Elergone Energia e CITTA/FEUP. Os restantes momentos de partilha foram dedicados à identificação e avaliação das diversas necessidades climáticas da cidade, especialmente focadas nas medidas concretas a desenvolver, com vista à antecipação da neutralidade carbónica até 2030. Este evento resultou na criação de pontos de ligação entre os diferentes atores.

A descarbonização do sistema elétrico português prevista no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 tem um impacto significativo na redução de emissões de GEE esperada em 2030. Paralelamente, a penetração do hidrogénio verde na rede de distribuição de gás natural, prevista na Estratégia Nacional para o Hidrogénio, tem também um impacto considerável na descarbonização da cidade. Em conjunto, espera-se que estas duas medidas evitem a emissão de mais de 289 ktCO_{2eq} até 2030. Além disso, os cenários sociodemográficos do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, bem como os seus pressupostos relativos às tendências de consumo nos edifícios (incluindo a indústria) e nos transportes, bem como as estimativas de gestão de resíduos, foram utilizados para calcular um cenário Business-as-Usual (BaU) para o Porto em 2030. 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: o PNEC 2030 e o 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

Porto.

2040 e a incorporação de novas soluções de armazenamento (baterias e hidrogénio), assim como maior inteligência e flexibilidade das redes. Esta transição será facilitada pela redução do custo das tecnologias de base renovável para a produção de eletricidade que se tem verificado nos últimos anos, principalmente ao nível da tecnologia solar fotovoltaica. É aliás esta redução de custos, aliada também a uma redução expectável dos custos das soluções de armazenamento, que permitirá que as energias renováveis tenham uma participação próxima dos 100% na produção elétrica em 2050, permitindo a redução acentuada da intensidade carbónica associada à produção de eletricidade no país.

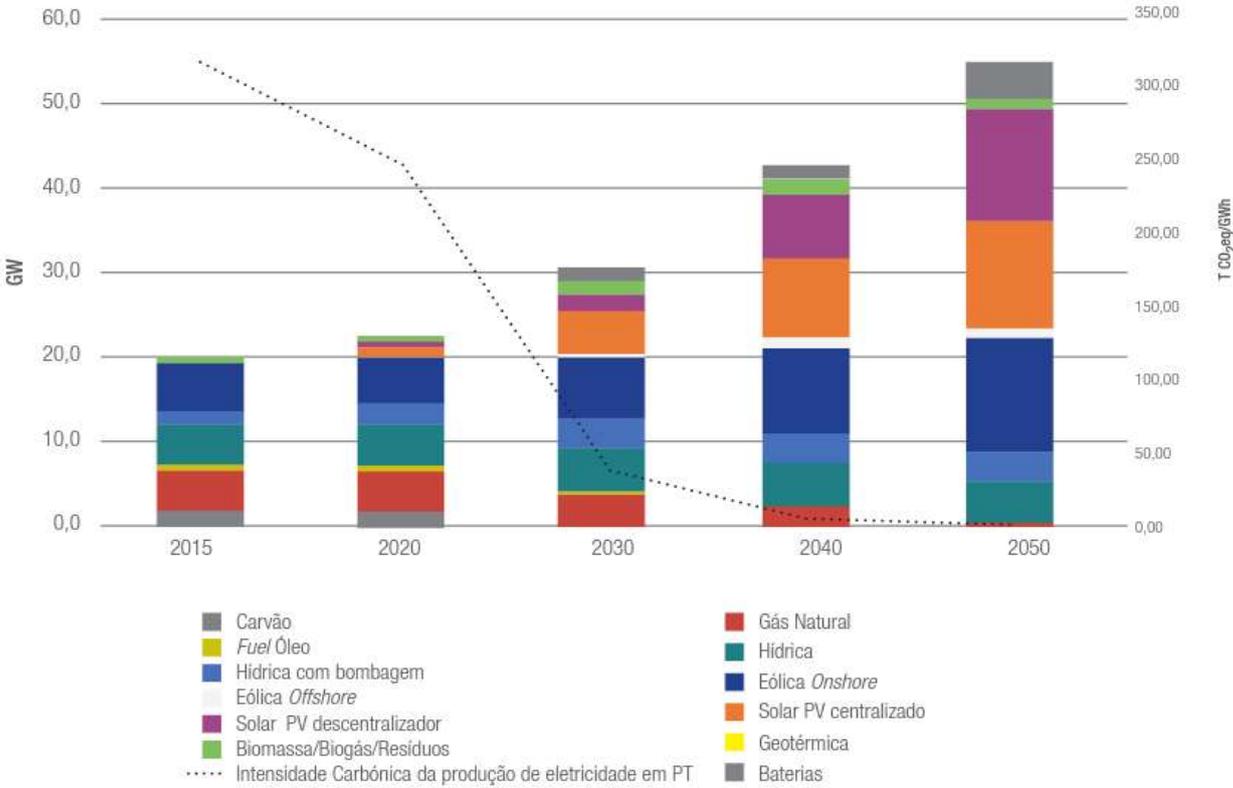


Figura 48 - Evolução do setor electroprodutor e da intensidade carbónica da produção elétrica. (Fonte RNC 2050: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf)

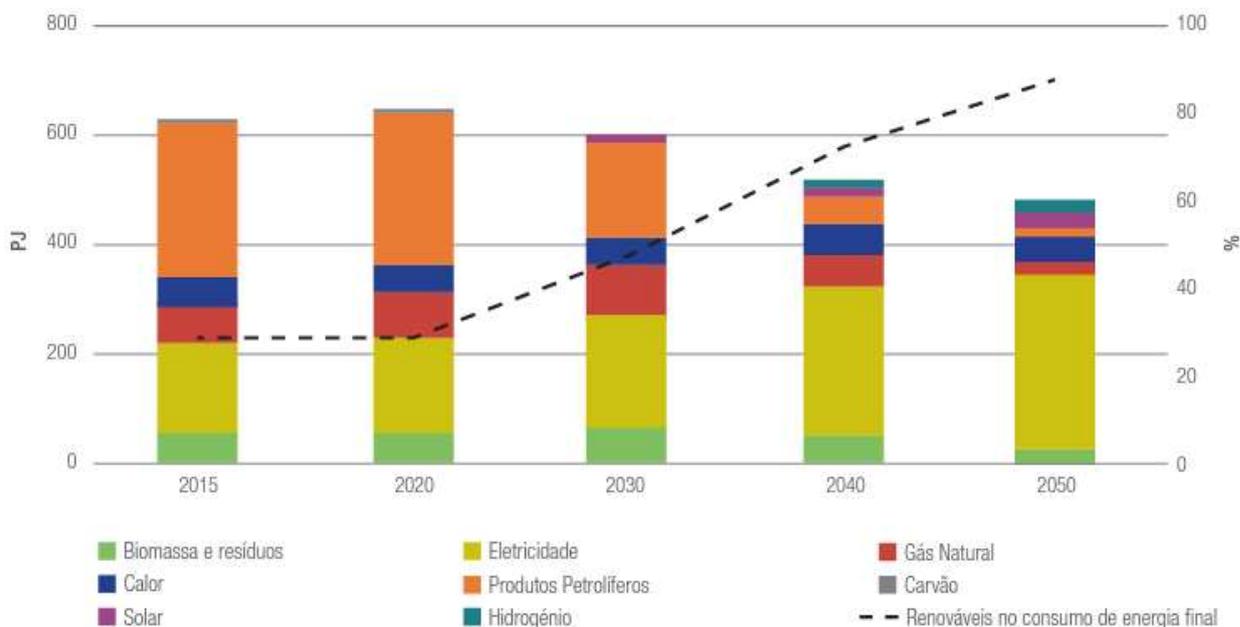


Figura 49 - Evolução do consumo de energia final no horizonte 2050. (Fonte RNC 2050: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf)

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, antevê⁴²:

- 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;
- 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);

⁴² <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>

Porto.

- 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 acompanhado 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 do Porto consomem energia, como se deslocam, como operam as suas indústrias e entidades comerciais, e como são recolhidos e tratados os seus resíduos e águas residuais.

2 Fatores de emissão aplicados

Setor	Vetor	Valor
Geral	Eletricidade (tCO _{2eq} /GWh)	253,00
	Gasóleo (tCO _{2eq} /GWh)	266,38
	Gás natural (tCO _{2eq} /GWh)	201,95
	GNL/GPL (tCO _{2eq} /GWh)	201,95
	Fuelóleo (tCO _{2eq} /GWh)	278,28
	Lubrificantes (tCO _{2eq} /GWh)	263,88
	Parafinas (tCO _{2eq} /GWh)	258,48
	Gasolina (tCO _{2eq} /GWh)	249,12
	Alcatrões (tCO _{2eq} /GWh)	290,16
	Tratamento biológico (resíduos) (tCO _{2eq} /tonelada)	0,17
	Incineração (resíduos) (tCO _{2eq} /tonelada)	0,53
	Madeira/biomassa (tCO _{2eq} /GWh)	0,00
	Fotovoltaico (tCO _{2eq} /GWh)	0,00
	Solar térmico (tCO _{2eq} /GWh)	0,00
Específico de transportes	Automóveis de passageiros + motociclos (g/km)	154,00
	Autocarros (g/km)	618,00
	Camiões ligeiros (<3.5 t) (g/km)	633,00
	Camiões pesados (>3.5 t) (g/km)	1168,00
Específico de edifícios	Produção de calor (aquecimento urbano) (g/kWh)	200,00
	Produção de calor (aquecimento local) (g/kWh)	207,00

3 Atividade por setor de origem

	Âmbito 1	Âmbito 2	Âmbito 3
Edifícios e Aquecimento			
Procura de aquecimento em edifícios residenciais e comerciais (aquecimento de espaços + água quente sanitária) (GWh/ano)	694		
Transportes			
Necessidade de transporte - automóveis de passageiros + motociclos (Mkm/ano)	481		321
Necessidade de transporte - autocarros (Mkm/ano)	26		
Necessidade de transporte - comboio/metro (Mkm/ano)	7		
Necessidade de transporte - camiões ligeiros (<3.5t) (Mkm/ano)	18		12
Necessidade de transporte - camiões pesados (>3.5t) (Mkm/ano)	74		49
Resíduos			
Papel e cartão recolhidos dentro dos limites da cidade (toneladas)	14.643,03		
Metal recolhido dentro dos limites da cidade (toneladas)	2.508,49		
Plásticos recolhidos dentro dos limites da cidade (toneladas)	19.247,33		
Vidro recolhido dentro dos limites da cidade (toneladas)	10.952,25		
Resíduos orgânicos recolhidos dentro dos limites da cidade (toneladas)	52.680,66		
Recolha de outros resíduos (por exemplo, têxteis, entulho, madeira, etc.) dentro dos limites da cidade (toneladas)	46.296,45		
Eliminação de resíduos sólidos - Resíduos enviados para aterros (toneladas)			2.665
Tratamento biológico - Valorização de resíduos orgânicos (toneladas)			12.127
Incineração - Resíduos incinerados (toneladas)			90.103
Eletricidade			
Procura de eletricidade dentro dos limites da cidade (GWh/ano)		1.383,1	

Anexo III - Indicadores de monitorização

1 Saúde pública e Ambiente

Nome do Indicador	Emissões de GEE
Unidade do Indicador	Toneladas de CO _{2eq}
Definição	Redução anual das emissões de GEE, traduzida em toneladas de CO _{2eq} .
Cálculo	Avaliação pormenorizada por setor e acompanhamento anual através do Observatório de Energia disponibilizado pela AdEPorto.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Sectores das fontes de emissão de acordo com o formato do inventário de GEE
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Não
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	NA
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Todas as ações do plano de ação.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Observatório de Energia disponibilizado pela AdEPorto
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Anual
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	Qualidade do ar
Unidade do Indicador	-
Definição	O índice de qualidade do ar traduz de uma forma fácil e compreensível o estado da qualidade do ar. Em Portugal, são estabelecidos limiares para os níveis de qualidade do ar a curto prazo (horários e/ou diários) e a longo prazo (anuais) relativamente aos poluentes relevantes. O

	<p>índice <u>QualAR</u>, que inclui dados recolhidos na cidade, é recomendado pelo Departamento de Ambiente do Porto e apresenta uma classificação baseada na concentração de poluentes registada nas estações de monitorização. Os resultados são traduzidos numa escala de cores dividida em cinco classes, de "Muito Bom" a "Mau".</p>
Cálculo	<p>O cálculo é efetuado com base nas médias aritméticas dos poluentes medidos nas estações de qualidade do ar de acordo com os seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zonas - é obrigatório medir os poluentes ozono (O3) e partículas PM10 ou PM2,5 (partículas com diâmetro igual ou inferior a 10 µm e 2,5 µm); • Aglomerações - é obrigatório medir os poluentes dióxido de azoto (NO₂) e partículas PM10 ou PM2.5. <p>Quando disponível, o poluente SO₂ também é medido.</p>
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Não.
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	NA.
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim.
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Qualidade do ar.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim.
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Todas as ações do plano de ação.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não.
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Plataforma QualAR complementada pelo Urban Dynamic Indicator
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	A fonte de dados é local. O Município do Porto faz parte da Aglomeração do Porto Litoral e tem duas estações: 1) A Estação das Sobreiras, que foi instalada em dezembro de 2007 e mede NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM10, PM 2.5 e SO ₂ ; e 2) A Estação das Antas, que funciona desde outubro de 2000 e mede NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ e PM10. No entanto, o QualAR é uma plataforma nacional.
Disponibilidade prevista	Diária
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	População exposta a ruído noturno (L_{night}) superior a 50 dB
Unidade do Indicador	Porcentagem (%)

Porto.

Definição	Este indicador representa o período médio anual de exposição ao ruído noturno.
Cálculo	Estimativa do número de pessoas residentes no Porto expostas a um nível superior a 50 dB, a uma altura de 4m e na "fachada mais exposta", incluindo todas as fontes sonoras, sobre o número total de pessoas, estimado no Resumo Não Técnico (RNT) que suporta o Mapa Estratégico de Ruído do Município do Porto.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Não.
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	NA.
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim.
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Redução da poluição sonora.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim.
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Todas as medidas de Mobilidade & Transportes.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não.
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Urban Dynamic Indicator e atualizações periódicas do Mapa Estratégico de Ruído do Município do Porto.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	A fonte de dados é local e recolhida através dos sensores de ruído implementados em toda a cidade.
Disponibilidade prevista	Diária
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	População exposta a níveis médios de ruído dia-fim-de-tarde-noite (Lden) superiores a 55 dB
Unidade do Indicador	Porcentagem (%)
Definição	Este indicador representa o nível médio de ruído a que os cidadãos estão expostos durante os períodos diurno, entardecer e noturno de um ano.
Cálculo	Estimativa do número de pessoas residentes no Porto expostas a um nível superior a 55 dB, a uma altura de 4 m e na "fachada mais exposta", conforme estimado no Resumo Não Técnico (RNT) que suporta o Mapa Estratégico de Ruído do Município do Porto.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Não.
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	NA.

O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim.
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Redução da poluição sonora.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim.
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Todas as medidas de Mobilidade e Transportes.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não.
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Urban Dynamic Indicator e atualizações periódicas do Mapa Estratégico do Ruído do Município do Porto.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	A fonte de dados é local e recolhida através dos sensores de ruído implementados em toda a cidade.
Disponibilidade prevista	Diária
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	Áreas verdes
Unidade do Indicador	Hectares
Definição	Aumento da área verde da cidade (hectares) por 1 000 habitantes.
Cálculo	Dados extraídos de bases de dados em linha sobre a utilização dos solos como SMOS (dgterritorio.gov.pt) e Árvores do Porto (arcgis.com).
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos (redução das emissões de gases com efeito de estufa)?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	AFOLU
O indicador mede os impactos indiretos (ou seja, os co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Redução das emissões de gases com efeito de estufa; melhoria da qualidade do ar; melhoria da qualidade de vida.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Adaptação e ação GI-01 Aumento das infraestruturas verdes (sumidouro de carbono)
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Bases de dados de uso do solo como o SMOS (dgterritorio.gov.pt) e Árvores do Porto (arcgis.com), uma

	plataforma da cidade que mapeia as áreas verdes do Porto.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Nacional e local.
Disponibilidade prevista	A informação no SMOS é fornecida de 12 em 12 anos. No entanto, a plataforma GIS que mapeia as áreas verdes da cidade é atualizada anualmente.
Intervalo de recolha sugerido	Bianual
Nome do Indicador	Áreas verdes de acesso público
Unidade do Indicador	Hectares
Definição	Áreas verdes de acesso público (hectares – área de novos jardins ou parques municipais)
Cálculo	Dados extraídos de bases de dados em linha sobre a utilização dos solos como SMOS (dgterritorio.gov.pt) e Árvores do Porto (arccgis.com).
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos (redução das emissões de gases com efeito de estufa?)	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	AFOLU
O indicador mede os impactos indiretos (ou seja, os co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Redução das emissões de gases com efeito de estufa; melhoria da qualidade do ar; melhoria da qualidade de vida.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Adaptação e ação GI-01 Aumento das infraestruturas verdes (sumidouro de carbono)
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Bases de dados de uso do solo como o SMOS (dgterritorio.gov.pt) e Árvores do Porto (arccgis.com), uma plataforma da cidade que mapeia as áreas verdes do Porto.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Nacional e local.
Disponibilidade prevista	A informação no SMOS é fornecida de 12 em 12 anos. No entanto, a plataforma GIS que mapeia as áreas verdes da cidade é atualizada anualmente.
Intervalo de recolha sugerido	Bianual
Nome do Indicador	Arborização
Unidade do Indicador	Número absoluto

Definição	Arborização (número de novas árvores e arbustos autóctones plantados na cidade face a 2020)
Cálculo	Dados extraídos de bases de dados em linha sobre a utilização dos solos como Árvores do Porto (arcgis.com).
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos (redução das emissões de gases com efeito de estufa?)	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	AFOLU
O indicador mede os impactos indiretos (ou seja, os co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Redução das emissões de gases com efeito de estufa; melhoria da qualidade do ar; melhoria da qualidade de vida.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Adaptação e ação GI-01 Aumento das infraestruturas verdes (sumidouro de carbono)
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Bases de dados Árvores do Porto (arcgis.com), plataforma de gestão do arvoredo da cidade.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	A plataforma GIS que mapeia o arvoredo da cidade é atualizada anualmente.
Intervalo de recolha sugerido	Bianual
Nome do Indicador	
Proximidade a parques e jardins	
Unidade do Indicador	Porcentagem
Definição	Proximidade a jardins e parques (% da população a menos de 500m de uma área verde)
Cálculo	Dados extraídos de bases de dados sobre população residente (Censos 2021) e área verde existente (plataforma GIS CMP).
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos (redução das emissões de gases com efeito de estufa?)	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	AFOLU
O indicador mede os impactos indiretos (ou seja, os co-benefícios)?	Sim

Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Melhoria da qualidade de vida.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Adaptação
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Bases de dados Árvores do Porto (arcgis.com), plataforma de gestão do arvoredo da cidade.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	A plataforma GIS que mapeia o arvoredo da cidade é atualizada anualmente.
Intervalo de recolha sugerido	Bianual
Nome do Indicador	Percentagem de pessoas que declaram condições de conforto térmico em casa durante o verão e o inverno
Unidade do Indicador	Percentagem
Definição	Percentagem de residentes no Porto que declaram que as suas casas são termicamente confortáveis no inverno (Não demasiado frio) e no verão (Não demasiado quente).
Cálculo	Inquéritos e resultados apresentados na plataforma de pobreza energética do Porto.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Não
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	NA
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Redução da pobreza energética; melhoria da qualidade de vida através do aumento do conforto térmico; redução da energia e dos custos.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Medidas propostas para o Ambiente Construído.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Resultados dos inquéritos apresentados na plataforma Pobreza Energética

A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Periódica
Intervalo de recolha sugerido	Bianual

2 Inclusão social, inovação e democracia

Nome do Indicador	Habitantes da habitação social do Porto com acesso a energias renováveis
Unidade do Indicador	Porcentagem
Definição	Porcentagem de habitação social e de habitação a preços acessíveis no Porto com acesso a energias renováveis produzidas localmente e utilizadas para autoconsumo.
Cálculo	Número de fogos de habitação social e a preços acessíveis com acesso a energias renováveis em relação ao número total de fogos de habitação social e a preços acessíveis
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Edifícios.
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Inclusão de pessoas vulneráveis nos projectos de neutralidade climática do Porto.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	ES.02.C Comunidades de energia renovável como instrumentos para atenuar a pobreza energética
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Resultados dos inquéritos apresentados na plataforma Pobreza Energética
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Periódica
Intervalo de recolha sugerido	Bianual
Nome do Indicador	Reforço das competências do staff municipal

Porto.

Unidade do Indicador	Percentagem
Definição	Percentagem de funcionários municipais do Porto envolvidos em sessões de formação, workshops e/ou atividades de comunicação relacionadas com a iniciativa de neutralidade carbónica da cidade.
Cálculo	Percentagem de funcionários municipais envolvidos em atividades de reforço das capacidades.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Não.
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	NA.
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Aumento da capacidade técnica do pessoal municipal.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Todas as ações do plano de ação.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Listas de presenças.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Periódica
Intervalo de recolha sugerido	Redução da poluição sonora
Nome do Indicador	
Quota modal dos modos públicos e suaves	
Unidade do Indicador	Percentagem
Definição	Aumento da quota de viagens em transportes públicos (autocarro) e meios não motorizados (viagens em trotinete, a pé e de bicicleta)
Cálculo	O número de viagens realizadas por autocarro e trotinete é monitorizado através da plataforma <u>Urban Dynamic Indicator</u> da cidade, que é capaz de avaliar o número de validações nestes serviços quase em tempo real. As práticas de andar a pé e de bicicleta devem ser avaliadas através de inquérito.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Transportes.

Porto.

O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Mudança de comportamento para práticas com baixa emissão de carbono.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim.
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	MT-01, MT-02.A e MT-02.B
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim.
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Plataforma Urban Dynamic Indicator e inquéritos à mobilidade.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Em tempo real e periódica (inquéritos sobre mobilidade suave).
Intervalo de recolha sugerido	Redução da poluição sonora

3 Digitalização e tecnologia urbana inteligente

Nome do Indicador	Percentagem de edifícios com contadores elétricos inteligentes
Unidade do Indicador	Percentagem
Definição	Proporção de infraestruturas elétricas (edifícios e instalações) dotadas de contadores inteligentes, o que permite avaliar a possibilidade de serviços mais avançados de redes inteligentes.
Cálculo	Número de contadores inteligentes instalados pela E-Redes, o ORD português no município, sobre a quantidade total de pontos de contrato de eletricidade.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Energia estacionária (edifícios).
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Contadores inteligentes/infraestruturas de rede.
O indicador é útil para monitorizar os	Sim.

resultados/impactos da(s) ação(ões)?	
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	BE-04
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não.
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Plataforma Opendata E-REDES
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Mensal
Intervalo de recolha sugerido	Anual

4 Finanças e investimento

Nome do Indicador	Capital investido pelo município em ações climáticas
Unidade do Indicador	Euro (€)
Definição	Orçamento municipal afeto a projetos energéticos e sustentáveis.
Cálculo	Execuções orçamentais pormenorizadas das empresas e serviços municipais.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Todos os setores incluídos no inventário da cidade.
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim.
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Capital investido em ações climáticas.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim.
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Medidas implementadas pelo município e empresas municipais.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não.
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Orçamentos municipais pormenorizados.

Porto.

A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Anual
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	Capital investido por outras entidades em ações climáticas
Unidade do Indicador	Euro (€)
Definição	Investimento privado e de outras entidades públicas destinado a projetos energéticos e sustentáveis no Porto.
Cálculo	Investimento (CAPEX e OPEX) realizado em projetos de energia e sustentabilidade.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Capital investido em ações climáticas.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Medidas implementadas por entidades privadas
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Notícias públicas nos media, dados fornecidos pelos subscritores do Pacto do Porto para o Clima e dados da InvestPorto .
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local, regional e nacional
Disponibilidade prevista	Periódica
Intervalo de recolha sugerido	Periódico

5 Economia

Nome do Indicador	Número de empregos criados
Unidade do Indicador	Número
Definição	Número de postos de trabalho criados pelos investimentos efetuados na categoria "Mobilidade, energia e ambiente" através do InvestPorto.

Cálculo	Estimativas da InvestPorto.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Todos os setores de emissão.
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Criação de emprego e desenvolvimento económico local.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Todas as ações do plano de ação.
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Não
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Dados da InvestPorto.
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Anual
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	Capacidade fotovoltaica instalada no Porto
Unidade do Indicador	kWp instalados
Definição	Aumento da quota de capacidade fotovoltaica instalada
Cálculo	A capacidade instalada de energia fotovoltaica no município traduz a quota de eletricidade renovável local. Estes valores são estimados pela E-REDES com base nos processos de licenciamento aprovados.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos (redução das emissões de gases com efeito de estufa?)	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Energia estacionária (edifícios).
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Adoção de tecnologias renováveis.
O indicador é útil para monitorizar os	Sim.

Porto.

resultados/impactos da(s) ação(ões)?	
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	ES.02.A, ES.02.C, ES.02.D e ES.03
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim.
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Plataforma Open data da E-REDES
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Nacional
Disponibilidade prevista	Trimestral
Intervalo de recolha sugerido	Redução da poluição sonora

6 Eficiência de recursos

Nome do Indicador	Percentagem de água não faturada
Unidade do Indicador	Percentagem
Definição	Proporção de água perdida correspondente ao diferencial entre água disponibilizada na rede de abastecimento e o volume efetivamente faturado ao cliente final.
Cálculo	Este indicador é avaliado através da informação recolhida pela Águas e Energia do Porto.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Água
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Eficiência da rede de abastecimento e o consumo.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Adaptação – Gestão eficiente do ciclo urbano da água
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Águas e Energia do Porto

A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Anual
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	Uso de Água para Reutilização
Unidade do Indicador	Volume
Definição	Volume de Água para Reutilização utilizada nas operações municipais (limpeza de pavimentos, veículos, equipamentos, rega ou outro)
Cálculo	Este indicador é avaliado através da informação fornecida pela Águas e Energia do Porto, Porto Ambiente e CMP.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim
Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Água
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Uso eficiente dos recursos
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	Adaptação – Gestão eficiente do ciclo urbano da água
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Águas e Energia do Porto, Porto Ambiente e CMP
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local
Disponibilidade prevista	Anual
Intervalo de recolha sugerido	Anual
Nome do Indicador	Percentagem de reciclagem de resíduos
Unidade do Indicador	Percentagem
Definição	Proporção de resíduos produzidos no Porto que são reciclados.
Cálculo	Este indicador é avaliado através da informação recolhida no Observatório LIPOR , que se baseia na quantificação das entradas/saídas de resíduos das diferentes tipologias e nos valores dos sistemas de pesagem.
Contexto	
O indicador mede os impactos diretos?	Sim

Porto.

Em caso afirmativo, que sectores de fontes de emissão mede?	Resíduos
O indicador mede os impactos indiretos (co-benefícios)?	Sim
Em caso afirmativo, que co-benefício mede?	Aumento da taxa de reciclagem.
O indicador é útil para monitorizar os resultados/impactos da(s) ação(ões)?	Sim
Em caso afirmativo, para que ação e via de impacto é relevante?	WCE-01 Aumento da reciclagem de resíduos
O indicador é captado pelas plataformas existentes do CDP/ Pacto de Autarcas?	Sim
Requisitos de dados	
Fonte de dados prevista	Observatório LIPOR
A fonte de dados é local ou regional/nacional?	Local e regional
Disponibilidade prevista	Anual
Intervalo de recolha sugerido	Anual