U.PORTO
FLUP FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

2º CICLO DE ESTUDOS
MESTRADO EM RISCOS, CIDADES E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
VERTENTE DE POLÍTICAS URBANAS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

AÇÃO CLIMÁTICA: DOS COMPROMISSOS EUROPEUS E NACIONAIS ÀS POLÍTICAS REGIONAIS

Região Norte como caso de estudo

Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura

M

2025/2026



Mafalda Bastos de Moura

AÇÃO CLIMÁTICA: DOS COMPROMISSOS EUROPEUS E NACIONAIS ÀS POLÍTICAS REGIONAIS

Região Norte como caso de estudo

Relatório de Estágio realizada no âmbito do Mestrado em Riscos, Cidades e Ordenamento do Território, orientada pela Professora Doutora Teresa Sá Marques

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

2026

Este trabalho está licenciado ao abrigo de uma licença CC BY 4.0

À força e garra que me trouxe aqui,

À Mãe, pelo esforço iluminado;

Ao Pai, ao vento constante dado,

Que ensinou a vender o que queria.

À Avó paterna, doce luz matina,

À materna, calor de conversa quente;

Ao Irmão, companheiro na corrente,

À mana e sobrinha, borboletas e alegria.

Aos Amigos, compreensão,

À Orientadora, fé no potencial,

Às do estágio, união e atenção.

Como ensina Buda: a dor é passagem,

A coragem é seguir, sem receio ou mal.

Sumário

Declaração de honra / *Declaration of Honour* 7
Agradecimentos 8
Resumo 9
Abstract 10
Índice de Figuras 11
Índice de Tabelas 12
Lista de abreviaturas e siglas 13
1.Introdução 14
1.1. Objetivos e questões de investigação 14
1.2. Estrutura 16
1.3. O Estágio Curricular 17
1.3.1. Instituição de acolhimento 17
1.3.2. Objetivos e cronograma 18
1.3.3. Atividades Desenvolvidas 20
2.Enquadramento conceptual 23
2.1. Políticas Climáticas 24
2.2. Europeização e Implementação de Políticas Climáticas 26
2.3. O Papel das Regiões na Ação Climática 29
2.4. Integração da Adaptação nas Políticas Regionais 31
2.5. Territorialização das Políticas Climáticas em Portugal 36
3.Metodologia 42
3.1. Revisão da Literatura 43
3.2. Recolha de Discursos Climáticos Europeus e Nacionais 45
3.3. Seleção e Análise dos Planos Regionais de Ação Climática 46
4.Resultados 48
4.1. Influência dos Instrumentos Europeus 50
4.2. Operacionalização das Políticas Climáticas nas regiões 55
4.3. Integração do Clima no Ordenamento do Território Regional 60
4.4. Caso de Estudo: Região Norte de Portugal 71
5.Considerações Finais 87

6.Próximos Passos 90
7.Referências Bibliográficas 92
7.1. Referência dos Instrumentos de Ação Política 100
7.1.1. Instrumentos Europeus Vinculativos 100
7.1.2. Estratégias e Relatórios da União Europeia 101
7.1.3. Instrumentos e planos portugueses 103
7.2. Referência aos Planos Analisados 104
7.3. Referência de planos não estudados: 106
Anexos 107
Anexo 1 - Protocolo de estágio 108
Anexo 2 - Parecer de desempenho do Estágio 113
Anexo 3 - Portfólio Estágio 114
Anexo 4 - Inquérito de Credibilidade PRIEC Galiza para PRAC Norte 153
Anexo 5 - Utilização de Inteligência Artificial (Síntese) 163

Declaração de honra / *Declaration of Honour*

Declaro que a presente relatório é de minha autoria e não foi utilizada previamente noutro curso ou unidade curricular, desta ou de outra instituição. As referências a outros autores (textos, trabalhos e ideias) respeitam escrupulosamente as regras de atribuição de autoria e encontram-se devidamente indicadas no texto e nas referências bibliográficas, de acordo com as normas de referenciação. Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

I hereby declare that this thesis/dissertation/report is of my authorship and has not been used previously in another course, degree, curricular unit or subject, at this or any other institution. References to other authors (statements, ideas, thoughts) scrupulously respect the rules of attribution and are duly indicated in the text and bibliographical references, in accordance with the rules of referencing. I am aware that the practice of plagiarism and self-plagiarism is an academic offence.

Declaro, ainda, que utilizei ferramentas de inteligência artificial generativa (chatbots baseados em grandes modelos de linguagem) para realização de parte do presente relatório, encontrando-se todas as interações (prompts e respostas) transcritas em anexo ao trabalho.

I further declare that I have used generative artificial intelligence tools (chatbots based on large language models) to carry out part(s) of the report.

Porto, julho de 2026 / *Porto July of 2026*
Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura

Agradecimentos

Gostaria de expressar o meu agradecimento às associações e projetos com quais me envolvi ao longo do meu percurso. Foram com estas experiências que moldaram a minha visão e inspiraram aos poucos este tema.

À minha família próxima, em especial aos pais e às avós, pelo orgulho demonstrado, pelo apoio inabalável, pelas conversas de aconchego, ao cuidado e carinho ao longo destas duas décadas. As aprendizagens convosco são a base de quem sou hoje, sustentada por todo o esforço e sacrifícios. Aos irmãos, uma obrigada por estarem cá e serem um porto seguro.

Ao meu companheiro e colega geógrafo, pelo apoio, auxílio técnico e pela compreensão, e igualmente à sua família pelo acolhimento, e um carinho especial às meninas pela alegria.

Aos amigos, pelo apoio incondicional, pela preocupação genuína e por tornarem os dias mais leves. Entre conversas, risadas, aventuras partilhadas, e que a vida ainda nos reserve muitas mais memórias e histórias para serem celebradas.

À minha orientadora, Teresa Sá Marques, pelas inúmeras horas de orientação, pelo seu rigor e interesse dedicado a esta pesquisa. A sua confiança foi um elo vital neste caminho, e na qual não teria feito outra escolha.

À equipa da Unidade de Ambiente, e em especial à Divisão de Avaliação e Ação Ambiental (DAAA), pelo acolhimento generoso. Obrigada por me integrarem não apenas como estagiária, a nova na casa, guiando-me com mentoria, partilha de conhecimentos e recomendações inestimáveis para o meu percurso.

Resumo

As políticas de ação climática operam na sua maioria em escalas internacional, nacional ou local, verificando-se uma lacuna a nível regional, caracterizada por assimetrias na capacidade técnica e na autonomia política. A presente investigação analisa o processo de europeização da ação climática e a sua influência territorial bem como o potencial das regiões na proteção das comunidades face aos efeitos climáticos, referindo-se às estratégias de intervenção para que as regiões possam integrar o clima no seu ordenamento. A metodologia combina uma revisão sistemática de literatura, análise documental de instrumentos vinculativos e discursos estratégicos e um estudo comparado de vinte planos europeus, complementado com outros cinco internacionais. O enquadramento do caso de estudo incide no diagnóstico e inclui uma proposta preliminar para o Plano Regional de Ação Climática do Norte. As principais reflexões incluem a representação da União Europeia num papel normativo e robusto para as regiões, assim persistindo ainda lacunas na operacionalização de adaptação e na definição de metas e mecanismos de monitorização. Conclui-se que, no progresso de eficácia da política, existe uma premente necessidade de aumentar e reforçar o envolvimento da participação pública efetiva, de forma a garantir a equidade no acesso a recursos e maior justiça climática. A eficácia de uma estratégia regional climática depende de uma governança multinível, a integração do clima de forma transversal, da utilização de deteção remota e de uma abordagem integrada da saúde, desenvolvendo uma gestão proativa de riscos sistémicos, assente na avaliação integrada (ambiental, social e financeira) face à crescente intensidade de eventos extremos.

Palavras-chave: Ação Climática, Planeamento Regional, Políticas Climáticas, Resiliência Territorial

Abstract

Most climate action policies operate at the international, national or local scale, with a noticeable gap at regional level, characterised by disparities in technical capacity and legal autonomy. Current research analyses the process of the Europeanisation of climate action and its influence, the potential of regions to shield communities from climate impacts, and the strategies through which regions can integrate climate considerations into their land-use planning. The methodology combines a systematic literature review, a documentary analysis of binding instruments and strategic discourses, and a comparative study of twenty European regional plans, supplemented by five international ones. The case study framework focuses on the diagnosis and preliminary proposal for the North Portugal Regional Climate Action Plan. The main findings include the fact that the European Union performs a robust, normative role for the regions, yet gaps persist in the operationalisation of adaptation measures and in the definition of targets and monitoring mechanisms. It is concluded that, to improve the effectiveness of policies, there is a real need for effective public participation to ensure equity in access to resources and climate justice. The effectiveness of a regional climate strategy depends on multi-level governance, cross-cutting climate integration, use of remote sensing and an integrated health approach, as well as pro-active management of systemic hazards, based on economic and social impact assessment, in response to the increasing frequency and intensity of extreme climate events.

Key-words: Climate Action, Regional Planning, Climate Policy and Spatial Planning

Índice de Figuras

Figura 1: Planos de Ação Climática de Regiões Europeias (NUTS) analisados. 22
Figura 2: Evolução das principais políticas climáticas (internacionais em cima e europeias em baixo). 26
Figura 3: Evolução do total de cinquenta palavras-chave utilizadas nos artigos científicos no âmbito da adaptação climática, A partir de Nalau & Verrall (2021), focada na categorização dos conceitos. 32
Figura 4: Temáticas da Revisão de Literatura sobre Multi-Nível Governança focada na Adaptação Climática 33
Figura 5: Resultados do mapeamento do Índice de Adaptação às Alterações Climáticas em cinco níveis com as necessidades de adaptação respetivas por NUTS III na União Europeia 35
Figura 6: Síntese da Evolução das Políticas Climáticas (1998-2014) em Portugal 37
Figura 7: Políticas climáticas com maior tendência de eficácia regional, segundo os resultados setoriais obtidos nas emissões e no abatimento de custos 57
Figura 8: Estrutura Proposta para o PRAC Norte 73
Figura 9: Esquema dos resultados-chave do inquérito entre as medidas e transposição do PRIEC Galiza e PRAC Norte 74
Figura 10: Resultados sobre possíveis medidas transferíveis para o PRAC Norte 75
Figura 11: Enquadramento Europeu e dados sobre os efeitos climáticos na Saúde 119
Figura 12: Princípios da Transição Justa 120
Figura 13: Estratégias da Criminologia Ambiental (CEPTEP) para a ação climática 121
Figura 14: inovações por inteligência artificial para a ação climática regional 122
Figura 15: Distribuição dos Casos Internacionais de PRACs. 122
Figura 17: Distribuição do Estudo de PRACs Europeus. em caso de Estudo 128

Índice de Tabelas

Tabela 1: Cronograma do Estágio Curricular 19
Tabela 2: Metodologia por Fases, Atividades e Técnicas de Análise 42
Tabela 3: Tabela dos Procedimentos da Revisão da Literatura 45
Tabela 4: Relação entre os principais Instrumentos Europeus e os planos regionais. 53
Tabela 5: Quantificação de Categorias pelas medidas de Mitigação 70
Tabela 6: Quantificação das Categorias de medidas de Adaptação 70
Tabela 7: Proposta de Participação Pública no diagnóstico para o PRAC Norte 84
Tabela 8: Lições Transferíveis para um PRAC dos planos analisados no caso de estudo 85
Tabela 9: Enquadramento de ação climática na escala da União Europeia 116
Tabela 10: Enquadramento de ação climática na escala portuguesa 117
Tabela 11: Estratégias de resiliência tendo em conta os principais riscos climáticos 120
Tabela 12: Matriz Comparativa entre Planos Europeus e os Internacionais em caso de Estudo 144
Tabela 13: Riscos partilhados por escala e a sua suscetibilidade. 146
Tabela 14: Externalidades negativas a partir de setores entre as regiões europeias em estudo 147
Tabela 15: Escala de Transferência de estratégias na replicablidade de processos 155

Lista de abreviaturas e siglas

CBAM..... Mecanismo de Ajustamento de Carbono nas Fronteiras

UE ..... União Europeia

LBC..... Lei de bases do Clima de Portugal

GEE ..... gases com efeito estufa

GeoAI ..... Inteligência Artificial Aplicada à Análise Espacial e Geográfica

ODS..... Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

UNFCCC ..... Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações do Clima (*United Nations Framework convention on climate change*)

IPCC ..... Painel Intergovernamental sobre a Alterações Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)

CCDRN ..... Comissão de coordenação e desenvolvimento regional do Norte

LLA ..... Adaptação climática liderada localmente (*Local-Led Adaptation)*

LULUCUF..... Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas

1. Introdução

As alterações climáticas constituem um desafio estrutural, exigindo uma articulação coerente entre compromissos europeus, estratégias nacionais e políticas regionais.

O presente estudo dirige-se à necessidade de desenvolver um processo de planeamento regional, em termos de ação e política climática, considerando as especificidades locais e as agendas internacionais relativas às políticas ambientais e climáticas.

Na escala europeia, a União Europeia tem vindo a influenciar de forma crescente os sistemas normativos através da legislação climática quer por via de diretivas, quer por regulamentos, discursos e estratégias. Este processo tem vindo a levantar desafios relevantes relativamente à operacionalização destes discursos no desenvolvimento e planeamento regional. As "Contribuições Nacionalmente Determinadas" (NDCs, na sigla em inglês) são os planos de ação climática, fundamentais no âmbito do Acordo de Paris. As NDCs representam os compromissos voluntários, mas cruciais, de cada país para diminuir emissões de gases de efeito estufa e adaptar-se às alterações climáticas, visando reduzir o aquecimento global e limitar as emissões de gases de efeito de estufa: apresentam estratégias e medidas generalistas, naturalmente pouco adaptadas aos diferentes contextos locais. Os Planos Regionais de Ação Climática (PRAC) têm a função de traduzir territorialmente as políticas climáticas e as necessidades de resiliência climática numa escala comunitária. Neste contexto, esta pesquisa analisa a influência das políticas climáticas, a dinâmica de europeização nas políticas ambientais, a necessidade de reforçar a coerência entre os sistemas de planeamento territorial e a importância de intensificar as práticas transferíveis para os futuros Planos Regionais de Ação Climática, especialmente para a Região Norte de Portugal.
Este trabalho foi inicialmente desenvolvido no âmbito de um estágio curricular na Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N).

1.1. Objetivos e questões de investigação

Este trabalho tem como objetivo analisar a influência das políticas climáticas europeias a nível regional, focando-se nos Planos Regionais de Ação Climática (PRAC) desenvolvidos em diferentes contextos regionais, a nível europeu. Pretende-se analisar a influência das políticas climáticas, as

metas definidas e a vinculação do clima no ordenamento do território. Os cinco objetivos estão organizados na estrutura do relatório da seguinte forma:

O.1 Analisar o processo de europeização da ação climática, identificando os instrumentos estratégicos e os discursos que mais influenciaram os Estados-Membros e as suas regiões.

O.2 Investigar a influência das estratégias europeias na vinculação das metas climáticas a nível regional.

O.3 Avaliar a operacionalização da ação climática no ordenamento do território na escala regional.

O.4 Mapear o quadro político-climático português e a sua articulação com os compromissos europeus.

O.5 Reconhecer as limitações e oportunidades na articulação entre desenvolvimento regional e ação climática.

Questão de Investigação Geral:

Como é que as políticas climáticas se traduzem no planeamento de ação climática à escala regional e se operacionaliza a resiliência territorial?

Questões de Investigação Específicas:

QI.1: De que forma os instrumentos estratégicos europeus influenciam e moldam o enquadramento da ação climática a nível regional?

QI.2: Que papel desempenham as instituições regionais na tradução e implementação das políticas climáticas?

QI.3. Como é que as regiões integram a adaptação climática no ordenamento territorial?

QI.4: De forma um plano regional pode ser estruturado?

1.2. Estrutura

O relatório está estruturado em seis capítulos de modo a articular: o enquadramento teórico (2), a metodologia (3), os resultados (4) e as conclusões (5 e 6). Estas disposições têm como propósito refletir sobre a operacionalização das políticas climáticas no âmbito regional, respondendo às questões de investigação.

Neste capítulo (1.) apresentam-se os objetivos e as questões de investigação, justifica-se a opção pelo tema e descreve-se a componente prática do estágio curricular. Assim, procura-se identificar as políticas climáticas relevantes para a operacionalização de um Plano Regional de Ação Climática na Região Norte de Portugal (PRAC-N).

O segundo capítulo (2.), dedicado ao enquadramento concetual e à evolução das políticas, está estruturado em cinco subcapítulos. Faz-se uma abordagem sintética do percurso histórico das teorias das alterações climáticas, focando a emergência do tema e a necessidade de enfrentar; de seguida (2.1.) examinam-se as políticas climáticas internacionais e analisa-se a liderança europeia nas políticas ambientais e climática; no seguinte subcapítulo (2.2.) aborda-se o processo de europeização das políticas, fazendo uma revisão das oportunidades e competências que conferem à escala regional um papel fundamental na concretização dos compromissos ambientais. Posteriormente, apresenta-se uma revisão sobre o papel das regiões na ação climática (2.3), abordando-se as prioridades, metas e alguns exemplos regionais, bem como as teorias voltadas à promoção de regiões mais resilientes face aos efeitos climáticos. Na integração da ação climática, enfatiza-se a importância da adaptação climática (2.4), que incorpora: as políticas regionais e a capacidade de resiliência das comunidades; a evolução das transições conceptuais de adaptação e no planeamento multinível; a priorização setorial, a redução das vulnerabilidades e a justiça climática, a credibilidade da adaptação e o interesse na tomada de decisões na vinculação local. No final, menciona-se a evolução do quadro normativo português (2.5) entre legislação e estratégias nacionais, identificando as oportunidades e os principais desafios, atendendo à fragmentação, aos atrasos e falhas de coordenação, e à necessidade de aumentar a proteção das comunidades vulneráveis em diversas escalas e setores.

O terceiro capítulo (3), a metodologia, detalha a estrutura de investigação tendo em conta o enquadramento científico sustentado na revisão conceptual, atendendo ao âmbito das políticas e ação climática a nível regional e europeu. A metodologia está organizada em quatro fases: a

revisão da literatura na seleção de artigos sobre o planeamento regional no contexto climático; a seleção e indicação dos instrumentos europeus e nacionais analisados; a seleção dos casos de estudo (europeus e internacionais) e a operacionalização das aprendizagens para o desenho da estrutura do Plano Regional de Ação Climática na Região Norte (de Portugal) - o PRAC-N. Ao longo das fases descrevem-se as técnicas de análise, os critérios de seleção e algumas limitações encontradas.

No quarto capítulo (4.), os resultados organizam-se em quatro secções: primeiro, a influência europeia na transposição para os planos regionais (4.1.), seguindo uma lógica setorial relativamente às respetivas medidas e diferentes exemplificações pelos casos de estudo; de seguida (4.2.), uma descrição da operacionalização entre os compromissos internacionais e as políticas europeias, explicitando como as políticas são traduzidas para as regiões, como estas integram o clima nos seus planos e como será possível as regiões se tornarem mais resilientes face às alterações climáticas; posteriormente (4.3.), perspetiva-se como as regiões consideram o ordenamento do território, atendendo às alterações e aos riscos climáticos no desenho urbano. Mencionam-se os setores e as categorias chave, com as respetivas medidas regionais; por fim (4.4), apresenta-se uma proposta de estrutura e organização do Plano Regional de Ação Climática do Norte (PRAC-N). Aqui, inclui-se a estrutura possível do diagnóstico, da organização das recomendações setoriais e dos resultados transferíveis para o Plano Regional da Galiza (PRIEC 2030).

Nas considerações finais (5.), sintetizam-se as principais reflexões e as deduções derivadas da análise apresentada nos capítulos anteriores, de modo a responder à inferência dos objetivos propostos e às questões de investigação iniciais. Assim, apresenta-se o contributo do estudo para o planeamento regional, as limitações identificadas e as recomendações tendo em vista dar continuidade à investigação e aos respetivos apuramentos e validação científica (6.).

1.3. O Estágio Curricular

1.3.1. Instituição de acolhimento

A Instituição de Acolhimento do Estágio Curricular é um órgão descentralizado da Administração Pública, tutelado pelo Ministério de Economia e Coesão Territorial, a Comissão de Coordenação e

Desenvolvimento Regional do Norte, I.P. (CCDRN), que atua como entidade de direito administrativo na escala regional, visando promover o desenvolvimento territorial, de forma integrada, equilibrada e sustentável, da Região Norte de Portugal. O Estágio desenvolveu-se na antes designada Unidade Operacional de Ambiente, atualmente Unidade de Ambiente, Conservação da Natureza e Biodiversidade, sob a orientação da Diretora, a Dra. Paula Pinto, e da Chefe da Divisão de Avaliação e Ação Ambiental, Eng.ª Andreia Cabral (orientadoras internas). A unidade de ambiente apresenta os seguintes objetivos, segundo a Portaria n.º 407/2023, de 5 de dezembro, Artigo 7º, primeira alínea:

"a) Promover e analisar estudos e pareceres de natureza ambiental ao nível da região;

b) Dinamizar, acompanhar, orientar e apoiar tecnicamente as práticas de gestão nos âmbitos regional e local, promovendo a adoção de procedimentos e de critérios técnicos harmonizados, assim como a divulgação de boas práticas para o cumprimento das metas ambientais com que estamos comprometidos;

c) Impulsionar a melhoria do desempenho ambiental dos agentes económicos e promover ações de prevenção, identificação e avaliação sistemática dos impactes das atividades humanas sobre o ambiente;

d) Promover e colaborar na elaboração de programas e projetos e na execução de ações de sensibilização, formação, informação e educação em matéria ambiental;

e) Desenvolver as bases técnicas para a condução, a nível regional, da política de ambiente, em articulação com a Agência Portuguesa do Ambiente, I. P. (APA, I. P.)."

1.3.2. Objetivos e cronograma

O Estágio teve a duração de 660 horas ou 86 dias, no período compreendido entre novembro de 2025 e abril de 2026.

Os objetivos do estágio foram os seguintes:

- Contribuir para o macro enquadramento e quadro de referência metodológico do Plano Regional de Ação Climática do Norte (PRAC-NORTE).

- Investigar e comparar vários planos regionais de ação climática, em diferentes regiões europeias, procurando identificar boas práticas, lacunas frequentes e propostas aplicáveis ao contexto da Região Norte.
- Elaborar um Guia Prático de Transferência de Boas Práticas Europeias, adaptado às especificidades territoriais, socioeconómicas e ecológicas da Região Norte.

Tabela 1: Cronograma do Estágio Curricular: Etapas, descrição temática e carga horária, adaptado da versão original, elaboração própria).

Etapa	**Descrição**	**Carga horária programada**	**Carga horária realizada**
Enquadramento Institucional e Normativo Europeu	Compreender o contexto institucional e normativo para o PRAC-NORTE	110 horas	115 horas
Levantamento de boas-práticas passíveis de transferência para a Região Norte	Identificação e seleção de Planos Regionais de Ação Climática europeus;	120 horas	317 horas
	Análise de Planos de Ação Climático Externos (Hong Kong e outros internacionais);		
	Identificação de boas práticas em matéria de políticas climáticas e planos regionais e de ações possíveis de ser aplicáveis ao contexto da Região Norte.		
Sistematização de políticas, atores e indicadores	Revisão detalhada de políticas e legislação nacional;	120 horas	45 horas
	Identificação de atores a envolver no Plano;		
	Identificação de indicadores e mecanismos de monitorização;		
	Sistematização de possíveis medidas tangíveis aos desafios da Região Norte.		
Preparação da operacionalização do Plano Regional de Ação Climática para o Norte	Identificação dos resultados da investigação e propor um possível guia de prioridades para operacionalizar a conceção do Plano da Região Norte.	100 horas	140 horas
Preparação da Participação Pública e reflexão de boas-práticas transfronteiriças	Organização de propostas dirigidas à montagem de um processo participativo para refletir as boas práticas para a Região Norte.	50 horas	45 horas
	Implementação de um Inquérito interno sobre as lições a tirar do PRAC-Galiza para o desenvolvimento de boas práticas transfronteiriças		

1.3.3. Atividades Desenvolvidas

As atividades desenvolvidas foram na sua grande maioria dirigidas à análise documental e ao desenvolvimento de uma análise crítica, com o objetivo de desenvolver um enquadramento das políticas ambientais e climáticas (anexo 1 e 2).

As primeiras atividades concentraram-se na preparação de um quadro normativo atualizado, abrangendo os instrumentos legislativos e estratégicos europeus, nacionais e regionais. Paralelamente, procurou-se reforçar o conhecimento conceptual e empírico relativamente a temas emergentes, nomeadamente o desenho de políticas de planeamento e ordenamento do território dirigidas, nomeadamente à saúde climática, aos riscos climáticos (riscos compostos e em cascata), transição justa, adaptação local (*LLA*) e tecnologias para a ação ambiental. Neste âmbito, com o apoio da equipa da CCDR-N foi também possível participar na consulta pública do Plano Social para o Clima, da ENAAC 2030 e European Climate Risk Assessment. Desta forma, foi possível levantar e analisar algumas metodologias utilizadas nos processos participativos de planeamento, alguns dos quais inovadores, refletindo nos temas abordados e as nas reflexões desenvolvidas relativamente às tendências globais de ação climática. Com o objetivo de garantir um enquadramento coerente na estrutura e nos objetivos de um PRAC, foi solicitada a análise de um caso internacional em contexto urbano, a cidade de Hong Kong – na China. Com esse objetivo, foi analisado e sintetizado o plano, a sua estrutura, o seu âmbito, as lições e as modificações mais diferenciadores entre os planos de 2017 e de 2021 (Anexo 3).

Adicionalmente, realizaram-se outros levantamentos internacionais, fazendo-se uma revisão simplificada, evidenciando sobretudo as diferenças entre os continentes – na América: Canadá, Estados Unidos, América Latina e Caribe; em África: Moçambique; na Oceânia: Austrália. Nestes contextos foram avaliadas as estruturas de governança multinível, os sistemas de monitorização, e algumas inovações tecnológicas e as medidas setoriais, visualizados no Anexo 3.

No contexto europeu, para a análise das estruturas e dos respetivos âmbitos de atuação dos

planos regionais de ação climática foram selecionados vinte regiões europeias (NUTS) de nove países, representativas de diferentes contextos geográficos e de governança (Figura 1). A seleção privilegiou regiões com planos de ação climática formalmente adotados, estruturas de governança consolidadas e problemáticas de ação semelhantes de replicação ao contexto da Região Norte de Portugal. A distribuição espacial das regiões analisadas abrange contexto geográfico desde o Norte da Europa até ao Mediterrâneo, de forma a permitir uma análise comparativa das estratégias de mitigação e adaptação às alterações climáticas. As Regiões analisadas foram selecionadas atendendo os seguintes critérios: vulnerabilidades climáticas e desafios ambientais e socioeconómicos relativamente semelhantes a Portugal, e particularmente ao Norte de Portugal. Naturalmente que a acessibilidade aos documentos de forma online foi determinante.

Em seguida, analisou-se a influência das políticas climáticas europeias (o grau de "europeização") nas políticas regionais. Para isso, construiu-se uma matriz de conhecimento transferível para futuros PRAC. Este guia considerou: os desafios ambientais, os setores desenvolvidos, as medidas de ação climática (de mitigação e adaptação), as ações concretas, as lições aprendidas e os conteúdos potencialmente mais inovadores.

Posteriormente desenvolveu-se um Quadro de síntese. A partir dos planos analisados, desenhou-se uma proposta preliminar de estrutura do plano e um conjunto de recomendações, tendo em vista a construção operacional do plano regional. Para isso, também se considerou o conteúdo Programa Regional de Ordenamento do Território (PROT Norte), em termos analíticos, estratégicos e em matéria de política.

Na fase final, tendo em vista a avaliação da credibilidade das políticas de adaptação climática, elaborou-se um inquérito por questionário (Microsoft Forms), disponível no anexo 4, dirigido aos técnicos da equipa da CCDRN. O objetivo foi constatar a pertinência de desenvolver medidas de política no espaço transfronteiriço Norte de Portugal-Galiza e para isso avaliar que medidas deviam ser objeto de transferência do Plano de Energia e Clima da Galiza (PRIEC), atendendo aos protocolos inter-regionais e à proximidade geográfica. O Inquérito foi desenvolvido atendendo à

abordagem conceptual desenvolvido por Olazabal et al. (2019), que identifica três pilares fundamentais para a credibilidade das políticas climáticas regionais: política e económica, científica e legitimidade. Na última componente do questionário questionou-se: o grau de plausibilidade de adaptação das medidas e quais as lições a tirar do PRIEC 2030 da Galiza, atendendo ao contexto e aos desafios da Região Norte de Portugal.

Ao longo do estágio, os resultados de cada componente foram sendo apresentados à Divisão de Avaliação e Ação Ambiental. No final do estágio, foi apresentada à Unidade de Ambiente uma síntese do trabalho realizado durante o estágio.

Numa avaliação global, no Anexo2, o estágio possibilitou consolidar os enquadramentos normativos e técnicos, reforçando o reconhecimento do papel estratégico das regiões para a ação ambiental. O contacto direto com especialistas e técnicos de diferentes áreas científicas e profissionais permitiu reforçar competências e conhecimento. Esta experiência conferiu à atual formação académica uma nova dimensão em matéria de aprendizagem, reforçando o rigor empírico e a capacidade de intervenção no desenho de políticas climáticas.

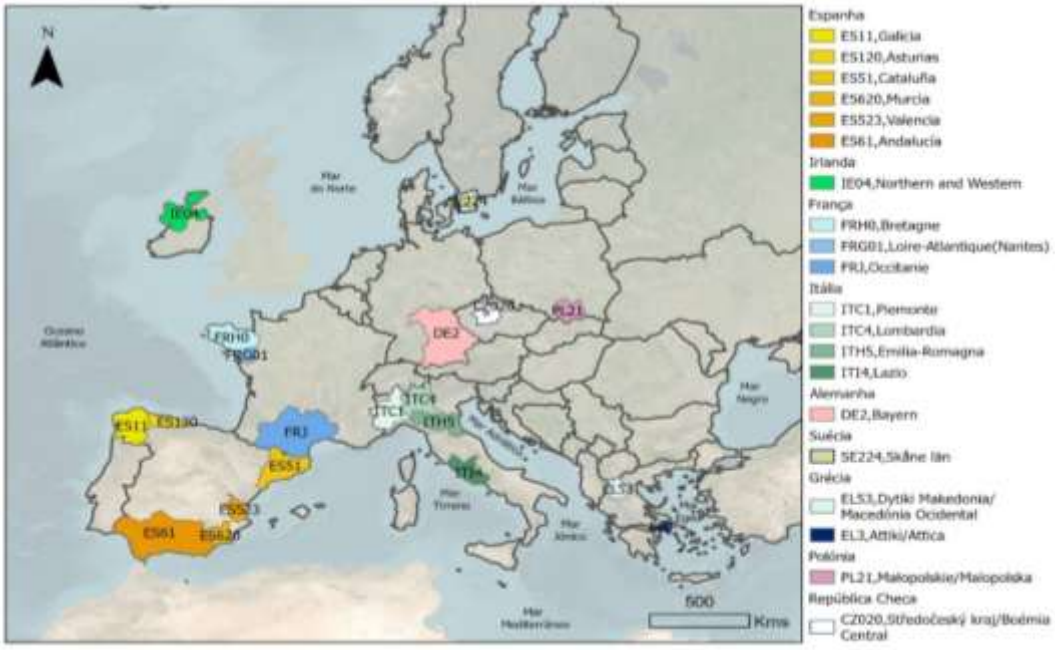


Figura 1: Planos de Ação Climática de Regiões Europeias (NUTS) analisados.

Fonte dos limites administrativos: EUROSTAT *Geodata* (2025). Elaboração própria com recurso à *Esri ArcGIS Pro*.

2. Enquadramento conceptual

As Alterações Climáticas sofreram uma evolução conceptual ao longo das décadas, desde pequenas menções às atividades humanas, à dominância da causa humana e às alterações do sistema climático. A partir da metade do século XIX, surgiu uma maior sensibilização para a ciência climática, com os contributos de Fourier (1824), Pouillet (1837), Agassiz (1840) e Tyndall (1865). Estes cientistas investigaram o efeito de estufa, as variações paleoclimáticas e os movimentos das calotes polares, de forma independente da atividade humana. Foi no final do século que Arrhenius (1886) verificou e estabeleceu a relação entre a concentração de gases (como metano e o dióxido de carbono), prevendo teorias de aquecimento e a mudanças no sistema físico da atmosfera. Contudo, a demonstração clara da influência das ações antropogénicas nos efeitos climáticos emergiu concretamente em 1958, com os estudos de Keeling (John Cook et al, 2013; Santos 2021). em 1958, com os estudos de Keeling (John Cook et al, 2013; Santos 2021).

Face à crescente urgência climática e a necessidade de sensibilizar as comunidades sobre este desafio, foi criado o Painel Intergovernamental das Nações Unidas (IPCC), por iniciativa do programa das Nações Unidas para o Ambiente e da Organização Meteorológica Mundial (OMM), em 1988. Com base em vários estudos de especialistas para a definição de metas e das negociações climáticas, o IPCC, define, as alterações climáticas como mudanças com significado estatístico, relativamente à média e variabilidade das variáveis meteorológicas pelas atividades humanas. A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações climáticas (UNFCCC) define a alteração climática antropogénica como “uma mudança no clima atribuível, direta ou indiretamente, à atividade humana que altera a composição da atmosfera e constitui uma adição à variabilidade climática natural durante períodos temporais comparáveis”.

Esta abordagem evidencia os impactos climáticos atuais, caracterizados pelo aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, devido à interferência humana (Bovkir 2026; Cook et al 2013; Santos 2021). A certeza científica aumentou quando no Quarto relatório de

avaliação do IPCC (2007), afirmou que as alterações eram inequivocamente resultantes de ações antropogénicas. Esta premissa foi reforçada em 2013, com a publicação do Quinto Relatório, que consolidou o papel da atividade humana nas mudanças ocorridas. A afirmação mais impactante feita pelo IPCC foi no Sexto Relatório de Avaliação (2022) no carácter inequívoco da influência humana na atmosfera, oceano e terra, com impactos em todo o sistema climático.

Quando a capacidade adaptativa é reduzida, os riscos e eventos climáticos combinados resultam em danos materiais, ambientais e humanos severos e de longo prazo. Sublinha-se assim a importância de as políticas climáticas mitigarem os efeitos, especialmente nas áreas e comunidades vulneráveis, seguindo o princípio que a vulnerabilidade e a resiliência, perante os desastres e impactos climáticos, diferem entre territórios e variáveis socioambientais (Bovkir, 2026).

Perante este cenário e de acordo com as projeções climáticas torna-se imperativo avançar para a implementação de políticas e medidas de ação climática. De modo estruturado e coordenado, estas ações podem prevenir a intensidade dos impactos e contribuir para diminuir a vulnerabilidade face às alterações climáticas. No atual contexto de transformação global, as estratégias devem estruturar-se numa base regional (Aguiar et al., 2018; Galarraga et al., 2011; Medeiros, 2014; Sanz et al., 2025; Wolkinger et al., 2012). Esta escala é apontada por diversos autores como a “escala perfeita” para o ordenamento do território de âmbito ambiental e climático, permitindo responder aos desafios locais e inter-regionais, além de garantir a justiça climática e o desenvolvimento sustentável.

2.1. Políticas Climáticas

As políticas climáticas caracterizam-se por um conjunto de estratégias, leis, regulamentos, discursos e incentivos destinados a mitigar as causas das alterações climáticas, diminuir os efeitos climáticos e tornar as comunidades resilientes sobre os impactos das alterações climáticas (Figura 2) com duas vertentes principais: a mitigação e adaptação, detalhe no anexo 3. Enquanto o Protocolo de Quioto (1997) estabeleceu os mecanismos de redução de emissões de GEE para os países desenvolvidos com base na sua dívida histórica, o Acordo de Paris (2015) universalizou a responsabilidade climática, visando manter o aumento da temperatura bem abaixo de 2 ºC face aos níveis pré-industriais e prosseguir esforços para o limitar a 1,5 ºC (Cook et al, 2013). Após este

acordo, o discurso orientou-se para a gestão de riscos e para a salvaguarda da economia e das pessoas (tornando a resiliência o conceito central), além do reforço na importância da transversalidade nos planos de ordenamento do território. Neste contexto as regiões que investem em ação climática asseguram uma maior proteção e sustentabilidade a longo prazo.

A União Europeia é uma das organizações supranacionais que mais atua nas políticas climáticas, sendo frequentemente designada como "potência normativa ecológica" ou como "líder da diplomacia verde" (Falkner, 2006). O seu papel foi fundamental na promoção da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada em 2015 (Figura 2). Esta agenda inclui os princípios da precaução, bem como metas de proteção e conservação ambiental, evidenciando uma elevada influência regulatória. A liderança da UE sustenta-se numa forte internacionalização das suas políticas climáticas internas, impulsionada pela adoção de regulamentos que promovem uma maior conciliação entre a competitividade económica e a ambição ambiental, afirmando a macrorregião europeia nas cimeiras do clima. Neste quadro, o Pacto Ecológico Europeu, de 2019, apresenta-se como uma estratégia transversal para a neutralidade carbónica e a resiliência territorial, assente na mobilização de cidadãos, instituições e comunidades para a ação climática a nível sub-regional. Apesar de um quadro legal robusto, vinculativo e de base científica, sintetizado na Tabela 9 do Anexo 3, a UE ainda enfrenta desafios significativos na articulação das políticas climáticas, derivados da perceção fragmentada da gestão do risco de forma descentralizada da adaptação (Bovkir, 2026; Mashhoodi & Unceta, 2024). Para colmatar tais lacunas, será necessário promover abordagens intersectoriais, garantir informação transversal e acessível aos diversos grupos sociais e níveis de governação, antecipar impactos sistémicos e em cascata, e alinhar as capacidades regionais com a transposição das políticas europeias (Lourenço., et al, 2019).



Figura 2: Evolução das principais políticas climáticas (internacionais em cima e europeias em baixo).

2.2. Europeização e Implementação de Políticas Climáticas

A União Europeia constituiu-se inicialmente sobre uma base económica integrando posteriormente a coesão social como pilar fundamental. Este modelo funcionou como motor de integração de estratégias de desenvolvimento espacial, ordenamento territorial e competitividade económica. Os exemplos incluem a gestão de recursos naturais e culturais, o intercâmbio de conhecimentos e iniciativas, a inovação e o envolvimento das regiões na monitorização e na transposição destas políticas (Faludi, 2006). O debate sobre a proteção ambiental visa promover o desenvolvimento de ações internas nos Estados-Membros.

A Comissão Europeia influencia com mecanismos de informação e sensibilização, financiamento, cooperação e redes e reconhecimento mútuo. Este enquadramento reforça a competitividade e o desenvolvimento da macrorregião europeia na proteção do território e do clima, integrando as alianças e fóruns climáticos, tais como a Global Taskforce dos Governos Locais e Regionais (*Global Taskforce of Local and Regional Governments*) e a Aliança Climática (*Climate Alliance*), que apoiam as cidades no objetivo de atingir a neutralidade carbónica até 2030 (Kern & Bulkeley, 2009).

O Pacto dos Autarcas surgiu como uma iniciativa europeia na mitigação e para vencer a inércia na colaboração intrarregional e entre os Estados-Membros na implementação das políticas climáticas. Esta rede partilha uma base de dados alargada de medidas, práticas e aprendizagens transferíveis para a ação e climática local, promovendo sinergias de processos, ideias e metodologias replicáveis nas comunidades (Pasimeni et al., 2019).

Como líder da proteção ambiental, a União Europeia estabeleceu políticas climáticas robustas, exercendo pressão sobre os Estados-Membros, e influenciando o planeamento territorial através

de legislação e estratégias de transferência de conhecimento e experiências para as comunidades locais, incluindo linhas de orientação e processos de metodologias replicáveis. Deste modo, quanto mais tempo e recursos um Estado-membro investe na transposição de diretrizes e políticas europeias, menos fragmentada fica a coesão europeia e maior será a eficácia real das metas climáticas (Heidrich et al., 2016). Conclui-se que a dinâmica da "europeização" demonstra o interesse e a ambição da UE na consolidação de um espaço macrorregional coeso e ecológico.

A União Europeia assume compromissos em matéria de metas climáticas quantificáveis, contudo a sua capacidade transformadora é limitada devido à primazia dos valores de utilidade (economia e inovação tecnológica) e face àqueles ligados à vida (ecologia e bem-estar), refletindo uma gestão tecnocrática e não estrutural (Hollis, 2026). O Pacto Ecológico Europeu (*Green Deal*) falha ao não questionar as estruturas socioeconómicas nem ao reconhecer a interligação humano-ecossistema, perpetuando uma transição meramente económica em vez de uma verdadeira transição socio ecológica.

A influência europeia na ação climática não se traduz numa imposição direta de discursos, mas sim na construção de um quadro normativo processual que delega a concretização das metas dos Estados-Membros e nas Regiões, de modo bidimensional. A implementação da Lei Europeia para o Clima, de 2021, assumiu um carácter de planeamento estratégico assente no estabelecimento de objetivos, em sistemas de monitorização e em escalas de proximidade. Isto inclui instrumentos de planeamento como as estratégias quinquenais, os processos participativos e a compatibilidade das medidas, atendendo aos riscos e às vulnerabilidades específicas de cada região. Contudo, a ausência de mecanismos vinculativos de avaliação e de compromissos punitivos constitui uma lacuna importante na ação climática comprometendo a sua eficácia na realidade territorial.

Num estudo sobre atores nas redes de políticas climáticas europeias, Nita et al. (2025) evidenciam, ao nível setorial, que a descarbonização depende de uma arquitetura regulatória altamente interligada. Nesta estrutura, os setores dos transportes, energia, agricultura e uso do solo (*LULUCF*) funcionam como nós centrais e intermediários (*brokers)* essenciais. Pela sua elevada exposição à regulação europeia e capacidade de mediação entre as diretivas comunitárias e a implementação nacional, estes setores não só assimilam as metas climáticas da UE como as traduzem em mudanças sistémicas transversais. Os autores demonstram que a eficácia da governança climática europeia depende, cada vez mais, da criação de sinergias intersectoriais, da

coordenação política entre energia, mobilidade e gestão territorial, e na integração de uma transição verde e justa como eixo estruturante das estratégias de mitigação (descarbonização) e de adaptação (resiliência).

No que concerne ao último ponto, a UE atua como catalisadora de implementação e exigindo progressos contínuos no aumento da capacidade de adaptação, no fortalecimento da resiliência e na redução da vulnerabilidade. Esta atuação refletiu-se na nova Estratégia Europeia de Adaptação que preconiza mais ações e uma implementação prática de modo a tentar alcançar uma Europa resiliente até 2050. A UE evolui igualmente para uma abordagem setorial das estratégias ambientais e a respetiva articulação com a adaptação. Isto inclui a Diretiva AIA (Avaliação de Impacto Ambiental), na análise e processo de projetos de maior dimensão e impacto, a regulamentação dos fundos contra mal adaptação e a garantia da resiliência da infraestrutura (*climate proofing*). Além do mais, o Regulamento da Taxonomia Verde estabelece critérios sobre as atividades económicas e a contribuição para a adaptação climática, sem estes causar danos significativos a terceiros. Finalmente, um ciclo de curto prazo de monitorização e reporte de cinco anos age, exige que Estados-Membros tenham objetivos definidos e avaliação do progresso. Este processo conta com o apoio de especialistas nas políticas de adaptação através do Conselho Científico Consultivo Europeu (*European Scientific Advisory Board on Climate Change*) (Albrecht, 2024).

As políticas climáticas europeias não são integradas de forma automática, dependendo da sua coerência vertical, da sua com a legislação climática nacional e em função da capacidade técnica e de implementação de forma funcional de cada região (Albrecht, 2024). Neste contexto, as assimetrias na operacionalização dos compromissos europeus, fragilizam a capacidade de justiça e de adaptação climática entre os diferentes territórios da União. A metodologia para a implementação das metas climáticas europeias à escala regional estrutura-se em cinco etapas: (1) definição de metas regionais, (2) identificação do potencial de redução por setor, (3) tradução e transposição em medidas de políticas, (4) implementação e (5) monitorização. Na etapa (4) e (5) a escassez de incentivos e de capacidades de gestão limitam a ação local, dificultando para as vinculações à realidade da região (Wolkinger et al., 2012).

2.3. O Papel das Regiões na Ação Climática

A literatura destaca que, embora as negociações climáticas ocorram predominantemente na esfera internacional, o impacto das mudanças climáticas e a execução das respetivas medidas de resposta fazem-se sentir, principalmente, às escalas regional e local. Assim, as regiões são fatores-chave na concretização das políticas e metas climáticas devido às suas competências multidisciplinares e setoriais, na tradução de compromissos multinível para ações e práticas locais exequíveis e o envolvimento das redes transnacionais e intermunicipais (Kern & Bulkeley, 2009).

No estudo "*The Role of Regional Governments in Climate Change Policy*" de Galarraga, Gonzalez-Eguino e Markandya (2011), os autores argumentam que os governos regionais são decisores cruciais que detêm competências essenciais em setores-chave. Deste modo, enquanto ao nível nacional se assumem os compromissos institucionais, as regiões executam e integram-se nas redes transnacionais.

A existência de planos regionais não representa uma abordagem complementar, mas sim estruturante para o sucesso das estratégias nacionais e europeias. A literatura propõe uma abordagem baseada em projetos, que inclua estimativas claras em matéria de reduções de emissões (visando a neutralidade carbónica), além de cronogramas que explicitem o processo de implementação e que identifiquem previamente os responsáveis e recursos recentes (Lonergan et al., 2025). As ferramentas analíticas para esta fase incluem a cenarização de modelos climáticos, a avaliação do impacto de diferentes medidas setoriais e a priorização de ações baseada em evidências científicas e nos agentes locais (*stakeholders*).

Contudo, a conceção destes planos é moldada por condicionantes externas e internas, que dependem do enquadramento internacional e nacional, bem como da capacidade humana e financeira das regiões (Aguiar et al., 2018). Frequentemente, a ação climática local enfrenta barreiras estruturais que advém, por um lado, da prioridade dada a agendas económicas ou a ações de mitigação em detrimento de medidas de adaptação (Birchall et al., 2025), por outro, do favorecimento atribuído a grandes projetos tecnológicos centralizados que ignoram as dinâmicas territoriais (Hollis, 2026), ou, ainda, da excessiva dependência de iniciativas ou influências *top-down* na elaboração das estratégias locais (Aguiar et al., 2018).

Na verdade, a eficácia dos planos regionais depende da sua capacidade de traduzir objetivos políticos em trajetórias quantificáveis Wolkinger et al. (2012) defendem que a definição de metas regionais quantitativas constitui um pré-requisito para o desenvolvimento de políticas climáticas robustas, considerando o aumento da responsabilidade e o compromisso dos atores locais e regionais. A Escala Regional afirma-se, assim, como um nível estratégico crucial. Esta relevância advém de vários fatores relacionados com as competências regionais em setores estruturantes, como o ordenamento do território, os transportes e a gestão do uso do solo e do edificado. Assim, é preciso dar mais atenção às vulnerabilidades e oportunidades climáticas locais, que dependem dos contextos geográficos, favorecendo uma maior proximidade e articulação com os *stakeholders* e reconhecendo os desafios e as necessidades de melhorar a resiliência a essa escala (Wolkinger et al, 2012).

A escala regional é estratégica na ação climática porque funciona como elo de articulação entre diretrizes dirigidas a abordagens multinível e a processos de implementação multiescalares. Sanz et al. (2025) propõem, à escala regional, um modelo de governança climática para aumentar a eficácia da implementação, organizado num conjunto de fatores interligados:

Estratégia: A identificação de uma estratégia, que fornece legitimidade e coerência com os objetivos nacionais e suprarregionais e, simultaneamente, transmite estabilidade política na promoção de equidade e integração setorial;

Recursos Humanos: A capacitação dirigida aos recursos humanos, que são o suporte da eficácia, da monitorização e do conhecimento baseado em evidências;

Mobilização: O envolvimento psicossocial, derivado da participação, comunicação estratégica, associativismo, ativismo e confiança institucional.

Para colmatar o desfasamento entre declarações de emergência climática e a implementação efetiva de medidas, as regiões devem (Sanz et al., 2025): (i) avaliar sistematicamente a coerência entre os riscos climáticos diagnosticados e as medidas propostas e os instrumentos de financiamento disponíveis; (ii) desenvolver uma matriz de instrumentos territoriais que promovam a gestão do risco climático nos setores de competência regional (ordenamento, mobilidade, habitação e saúde pública); (iii) institucionalizar plataformas de dados abertos que traduzam evidência científica e projeções locais com informação acessível e utilizável pelas comunidades; (iv)

desenhar mensagens intersectoriais que liguem clima, saúde e equidade, privilegiando narrativas de co-benefícios e evitando discursos catastróficos paralisantes; e (v) promover laboratórios de cocriação que envolvam líderes comunitários, o setor privado e as organizações sociais.

A integração explícita de uma perspetiva de saúde global pública (*One Health*) como lente transversal, a definição de indicadores de monitorização contínua e o alinhamento com os financiamentos estruturais constituem condições indispensáveis para transpor o enquadramento teórico em ação regional eficaz, mensurável e socialmente legítima.

A título de exemplo, no caso de estudo *ex post* de Helsínquia (Monni & Raes, 2008), verifica-se uma grande coerência entre as políticas multinível, os níveis de governação e a cooperação na execução de medidas alinhadas com as metas climáticas, focando áreas de intervenção regulamentadas e co-benefícios locais mais imediatos. Existem outros exemplos, como regiões que operam segundo lógicas de simulação e experimentação de soluções climáticas, com orçamentos destinados à transposição de metodologias para outros contextos internacionais (Castán Broto & Bulkeley, 2013).

2.4. Integração da Adaptação nas Políticas Regionais

Num estudo bibliométrico de Nalau & Verrall (2021) sobre a evolução conceptual e as políticas de adaptação, observa-se que tem havido um aumento da compreensão relativamente à forma como tornar os territórios mais capacitados (Figura 3). O interesse pela avaliação dos efeitos e impactos climáticos caiu drasticamente (queda do 5º para 21º lugar), tendo-se reforçado a importância da capacitação e do planeamento. Esta mudança reflete igualmente o reforço das políticas e agendas globais e intersectoriais impulsionadas pela Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): o conceito de sustentabilidade sobe do 18º para o 7º lugar; a redução dos riscos e desastres climáticos (em conformidade com a UNDRR e o Quadro de Sendai) sobe do 36º para o 9º lugar; e as estratégias e soluções baseadas na natureza, ecossistemas e serviços ecossistémicos sobe do 22º para o 5º lugar. A adaptação, na fase mais recente (até 2020), consolidou a importância da investigação, a integração dos serviços do ecossistema e as soluções baseadas na Natureza (*Nature based- solutions NbS*). Em síntese, a adaptação evoluiu conceptualmente de uma fase inicial de avaliação de vulnerabilidades e incertezas para uma fase focada na implementação, governança e nas soluções práticas (Nalau & Verrall, 2021).

Categoria	N (1978–2010)	N (2011–2015)	N (2016–2020)
Vulnerabilidade & Exposição	116	516	762
Capacidade Adaptativa & Governança	188	596	872
Resiliência & Ecossistema	53	532	938
Impactos e Setores Afetados	160	385	1133
Dimensão Local e Humana	26	232	134
Sustentabilidade & ODS	60	102	225

Figura 3: Evolução do total de cinquenta palavras-chave utilizadas nos artigos científicos no âmbito da adaptação climática, atendendo a três fases de investigação (1978-2010, 2011-2015 e 2015-2020). Adaptação própria, a partir de Nalau & Verrall (2021, pág 11), focada na categorização dos conceitos.

Numa revisão literária focada na Governança multinível aplicada à Adaptação Climática, Gonzales-Iwanciw et al. (2020) demonstram que a eficácia das ações depende da aprendizagem multinível (*multi-level learning*). A consolidação do conceito depois do Acordo de Paris (2015) levou a uma maior articulação entre os enquadramentos institucionais (internacionais e nacionais) e os agentes regionais, o que se traduziu numa maior convergência entre as múltiplas escalas de poder e em organizações de mediação (*bridging organizations*). Assim, as diretrizes e dos atuais instrumentos estão cada vez mais moldados por este tipo de sistemas de governação, reforçando interdependências espaciais e equipas multidisciplinares, que favorecem uma aprendizagem multinível (cognitiva, social e política) que, por sua vez, promove a implementação de medidas a nível local. No entanto, quando existem assimetrias de poder e insuficiente coordenação vertical, gera-se uma rigidez institucional que atua como uma barreira crítica que inibe essa aprendizagem.

Subconjunto da Literatura	Definições de Aprendizagem	Métodos para operacionalizar e medir a aprendizagem	Fatores que fomentam (+) ou inibem (–) a aprendizagem
Governação da adaptação	A **aprendizagem social** melhora a capacidade adaptativa e a resiliência em contextos de governação. Níveis mais elevados de **aprendizagem política** são incentivados.	Diferentes tipologias e quadros para operacionalizar a aprendizagem social. Indicadores de **aprendizagem em ciclo** (*loop learning*) na avaliação de níveis mais elevados de aprendizagem social e política.	Estruturas de cooperação (+) Relações de poder (–) Participação de atores formais e informais (+) Gestão da informação (+) Estrutura da rede social (+/–)
Governação multinível	A **aprendizagem política** melhora a eficácia, o sucesso e a transferibilidade das políticas. A **aprendizagem social** melhora a qualidade das políticas.	Aprendizagem institucional e política abordada. Sucesso na **transferibilidade das políticas** avaliado. Métodos para extração e transferência de lições. Quadros de **aprendizagem em ciclo**.	Instituições não desenhadas para aprender (–) Organizações de facilitação e ponte (+) Benchmarking e competição por referência (+) Coordenação vertical (+) Contexto político (+/–) Ambientes de inovação (+)
Interseção da governação da adaptação e governação multinível	**Aprendizagem multinível** para a governação da adaptação climática.	Quadros de **aprendizagem experiencial**. Indicadores operacionais de **aprendizagem em ciclo**.	Estruturas de cooperação (+) Redes paralelas (*shadow networks*) desenvolvem novas ideias e aprendizagem (+) Situações indesejadas, podem desencadear níveis elevados de aprendizagem política (+) Gestão da informação (+)

Figura 4: Temáticas da Revisão de Literatura sobre Multinível Governança focada na Adaptação Climática

Fonte: Adaptado de Gonzales-Iwanciw & Dewulf & Karlsson-Vinkhuyzen, 2020, tabela da pág. 790.

Numa análise comparativa dirigida a mais de 140 projetos europeus locais de adaptação a nível europeu, identificam-se padrões distintos de priorização setorial (recursos hídricos, planeamento e edificado) que refletem as vulnerabilidades climáticas locais. Contudo, destaca-se que as regiões ou localidades com menores recursos financeiros e técnicos, tendem a progredir menos nas medidas e estratégias de adaptação. Assim, a implementação, resulta sobretudo de questões geográficas, sociais e económicas (Aguiar et al, 2018).

A literatura recomenda a utilização de indicadores de monitorização de adaptação enquadrados no Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Donatti et al.,2020 & Nalau & Verrall, 2021). De forma a reduzir a perda de ativos, existe a necessidade de reduzir a exposição a eventos extremos as regiões vulneráveis, com medidas de adaptação baseadas na natureza e com infraestruturas mais resilientes. Para isso, é necessário fazer o rastreamento entre os seguintes indicadores: a mortalidade associada aos desastres; as perdas económicas; da resiliência das infraestruturas; e da

capacidade institucional (Donatti et al., 2020). Atendendo à abordagem dos ODS para o clima regional, é também útil integrar um diagnóstico dos principais impactos e dos setores mais expostos, bem como as respetivas avaliações de suscetibilidade ou intensidade de impacto, e a capacidade de intervenção dos serviços críticos (Fuldauer et al., 2022).

Na interação territorial do governo local, atendendo à Teoria de Governança Evolucionária de Birchall et al. (2025), constata-se que a aplicação prática da adaptação ainda apresenta lacunas. Esta fragilidade está ligada às perceções do risco, à priorização da mitigação em detrimento da adaptação e de barreiras institucionais e financeiras. Este cenário agrava-se quando o sistema espera passivamente por ordens hierárquicas superiores, fazendo com que, ao nível das políticas locais, a abordagem climática permaneça estagnada, sem financiamento nem métricas quantificáveis.

Na Europa, a avaliação das necessidades de adaptação climática a nível regional exige capacidade para lidar com a complexidade dos ecossistemas e das dinâmicas socioeconómicas, sendo crucial mapear (*onde* e *porquê)* a adaptação é urgente (Bovkir, 2026). Em termos metodológicos, foi desenvolvido o *Climate Change Adaptation Index (CCAI)* (traduzido para Índice de Adaptação às Alterações Climáticas), o qual integra duas dimensões fundamentais: a vulnerabilidade (exposição a perigos naturais e sensibilidade social) e a resiliência (capacidade adaptativa das infraestruturas, energia e instituições). A aplicação do CCAI às regiões NUTS-3 europeias revelou assimetrias estruturais claras nos *drivers* de adaptação (Figura 5): na Europa do Sul e Mediterrâneo, a necessidade de adaptação é fortemente impulsionada pela vulnerabilidade (61,5%) e pelo *stress* térmico extremo; em contrapartida; na Europa do Norte as necessidades de adaptação são moderadas ou baixas, pois existe uma elevada resiliência (45,9%).

Para responder a estas disparidades, o autor sublinha a necessidade de promover inovação no planeamento regional, com a utilização de GeoAI (Inteligência Artificial Geográfica) e recorrendo a algoritmos de explicabilidade (como o *SHAP*), capazes de decompor o índice nos seus indicadores constituintes, gerando mapas estatísticos que detalham as necessidades específicas de cada território. Esta abordagem revela a heterogeneidade local do continente europeu, demonstrando que, mesmo perante problemas climáticos semelhantes, os mecanismos subjacentes, os riscos e as medidas de adaptação necessárias variam significativamente ao longo de toda a macrorregião europeia (Bovkir, 2026; Mashhoodi & Unceta, 2024).

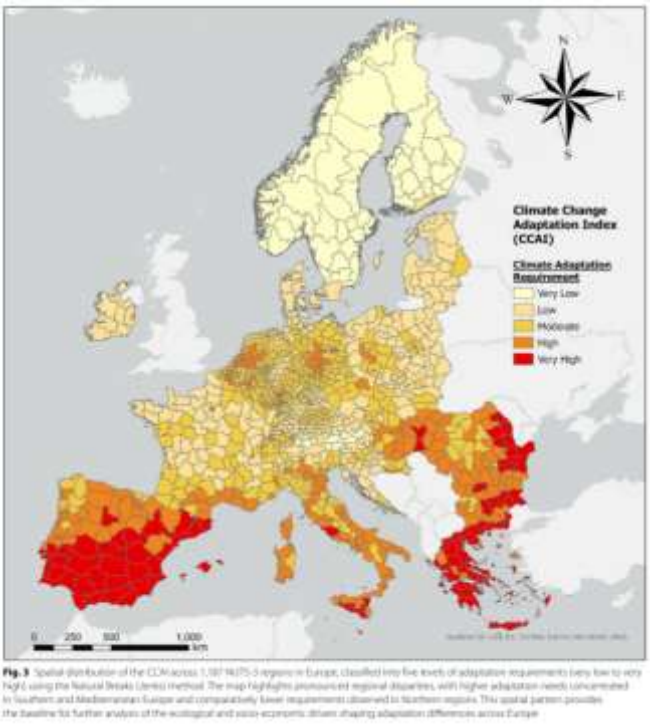


Figura 5: Resultados do mapeamento do Índice de Adaptação às Alterações Climáticas em cinco níveis com as necessidades de adaptação respetivas por NUTS III na União Europeia

Fonte: Bovkir, 2026, p.16.

A validação da credibilidade das medidas e da sua implementação de adaptação nos planos regionais pode basear-se em duas dimensões: a governança institucional (Olazabal et al., 2019) e a tomada de decisão face à incerteza (Morrow et al., 2025). Na metodologia de Olazabal et al. (2019), o sucesso das políticas depende de uma governação multinível, assente num enquadramento legislativo alinhado com os compromissos internacionais, como o Acordo de Paris. Exige ainda a articulação entre os diferentes níveis de poder, a implementação de metas vinculativas e a responsabilização institucional (*accountability*). Este modelo previne a descontinuidade das políticas devido aos ciclos políticos, garantindo o financiamento contínuo para a implementação das medidas.

Segundo Babich Morrow et al. (2025), a robustez das decisões de adaptação a nível regional não se cinge só aos recursos internos, mas depende também da sensibilidade das variáveis socioeconómicas e da elevada suscetibilidade ou exposição aos riscos climáticos. Num caso de estudo no Reino Unido, os autores demonstram que as regiões com elevada incerteza climática exigem decisões de adaptação mais robustas e claras. Por outro lado, em regiões da Escócia, com

risco climático estável e mais reduzido, os decisores enfrentam dilemas na tomada de decisão, pois a baixa exposição física cria incerteza na seleção da medida "ótima" ou "ideal", gerando a "incerteza na decisão". Esta dualidade reforça a necessidade de combinar instrumentos de governação vinculativa com ferramentas de apoio à decisão baseadas em evidências, assegurando que os planos regionais sejam, simultaneamente, politicamente viáveis e tecnicamente resilientes.

2.5. Territorialização das Políticas Climáticas em Portugal

As políticas climáticas chegaram a Portugal tarde, comparativamente com o resto da Europa, desenvolveu-se após o fim de uma ditadura e a entrada na Comissão Económica Europeia em 1986. Isto exigiu novos compromissos a nível internacional, nomeadamente a ratificação da UNFCCC (aprovada em 1993), a posterior adesão ao Protocolo de Quioto, em 1997, e a integração, em 1998, no acordo de *EU Burden Sharing* (Partilha de Responsabilidades). Em Portugal, a Política Climática tem seguido uma evolução fragmentada e com lacunas na sua implementação (Figura 6). A mitigação foi evidenciada no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), em 2001, mas a sua implementação apresentou falhas, que se refletiram no aumento das respetivas emissões GEE, devido à fraca sensibilização para a preservação do ambiente. Em 2004, surge uma nova proposta de PNAC, com medidas setoriais, dirigidas nomeadamente à geração elétrica, aos biocombustíveis, à eficiência energética, aos transportes públicos, e à agricultura e floresta (Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas).

A entrada em vigor do Sistema de Comércio de Emissões da EU (UE ETS), em 2005, lançou o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE), com medidas focadas na eficiência energética, na incorporação do custo de carbono nos impostos sobre veículos e na aposta nas energias renováveis (especificamente a eólica). Perante a ausência de fiscalização e de conhecimento por parte do tecido empresarial, Portugal foi forçado a regular as instalações poluentes (Planos de Atribuição de Licenças 2005 e 2008) e a adquirir licenças a países terceiros (através do Fundo Português de Carbono de 2006). Neste período, Portugal demonstrou ser suscetibilidade a riscos, como as secas, ondas de calor, incêndios e erosão costeira e estabeleceu, em 2010, as suas metas com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC), e em 2012 com criação do Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC). A crise geopolítica e económica veio, contudo, estagnar e travar a priorização do ambiente e das medidas climáticas.

Sigla	Nome	Ano	Função
CAC	Comissão Interministerial para as Alterações Climáticas	1998	Elaboração e implementação da política pública nacional sobre alterações climáticas
CECAC	Comité Executivo para as Alterações Climáticas	2006	Coordenação da política pública sobre alterações climáticas
PNAC 2001	Programa Nacional para as Alterações Climáticas	2001	Conjunto de medidas para mitigar as alterações climáticas
PNAC 2004	Programa Nacional para as Alterações Climáticas	2004	Conjunto de medidas para mitigar as alterações climáticas
PNAC 2006	Programa Nacional para as Alterações Climáticas	2006	Mitigação das alterações climáticas
PNAC 2020	Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020	2013	Conjunto de medidas para mitigar as alterações climáticas entre 2013 e 2020
PNALE I	Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão	2005	Conjunto de medidas relativas ao comércio de licenças de emissão (2005-2007)
PNALE II	Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão	2008	Conjunto de medidas relativas ao comércio de licenças de emissão (2008-2012)
FPC	Fundo Português de Carbono	2006	Instrumento financeiro para o investimento em carbono
ENAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas	2010	Conjunto de medidas para a adaptação às alterações climáticas
RNBC	Roteiro Nacional para o Baixo Carbono 2050	2012	Conjunto de medidas para a redução de emissões

Figura 6: Síntese da Evolução das Políticas Climáticas (1998-2014) em Portugal

Fonte: Carvalho & Schmidt & Santos & Delicado, 2014, página 204.

Na época contemporânea, depois do Acordo de Paris, Portugal passou a ter um quadro normativo legislativo ambiental e climático mais robusto, alinhado com as diretivas internacionais e europeias, com detalhe no Anexo 3 na Tabela 10. No entanto, a operacionalização das políticas no território tem enfrentado problemas estruturais e barreiras que comprometem a credibilidade das medidas climáticas (Carvalho et al., 2014). O Governo concebeu políticas no âmbito do uso do solo e do ordenamento do território, estabelecidas pela Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e do Urbanismo (Lei n.º 31/2014), que organiza o sistema de gestão territorial em níveis escalares.

O diploma consagra um conjunto de princípios fundamentais, nomeadamente o desenvolvimento sustentável, a solidariedade intra e intergeracional, o aumento da resiliência face a fenómenos climáticos extremos, a salvaguarda do património natural e a prevenção de riscos coletivos. Para viabilizar estas políticas, o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), aprovado pelo Decreto-Lei 80/2015, constitui o quadro normativo para a articulação do planeamento territorial. O RJIGT operacionaliza a integração da ação climática nos instrumentos

de gestão territorial, designadamente os indicadores de avaliação, os critérios de sustentabilidade e a garantia de participação pública no acesso e na elaboração dos planos.

No "Debate sobre a Regionalização (CCDRC), sublinhou-se a importância do processo de regionalização no reforço da descentralização e da autonomia do poder local. Neste momento, só existem diretrizes "emanadas pelo poder central" (…), não enquadradas no espírito regional (…) e no desenvolvimento harmónico da região em que se inserem (não existindo a "coordenação intersectorial", pág.33). Esta visão alinha-se com a necessidade de descentralizar, estimular o poder local e reforçar a informação para a monitorização e transparência na ação climática.

Segundo a legislação portuguesa, os planos territoriais delimitam as áreas de risco, identificam as comunidades vulneráveis e promovem a prevenção de riscos e impactos climáticos. O RJIGT estabelece o quadro normativo para os programas e planos territoriais, os quais devem articular-se com as políticas estruturantes do ambiente e clima, nomeadamente o Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC). No âmbito da elaboração e alteração dos instrumentos de gestão territorial, a integração das metas climáticas reflete-se na análise das características do território, na gestão dos recursos naturais, nas transformações ambientais e socioeconómicas, na classificação e qualificação do solo. Este processo exige a garantia de transparência, o reforço da participação pública e a submissão obrigatória a procedimentos de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE).

Contudo, a estrutura de governação permanece fragmentada. Portugal continental possui apenas dois níveis de governo eleito (nacional e municipal), com estruturas intermunicipais que procuram melhorar a eficácia de algumas medidas de política, mas sem uma coordenação transversal de políticas climáticas (Fernandes, M.L. et al., 2026).

A Lei de Bases do Clima (LBC, Lei nº 98/2021) reconhece a emergência climática e estabelece os fundamentos para uma política climática transversal, vinculativa e de governação multinível. Este enquadramento reflete a influência da Lei Europeia do Clima e consagra a proteção das comunidades mais vulneráveis, associando-se ao conceito de justiça climática. Além disso, o diploma defende uma transição socialmente equilibrada face aos riscos climáticos, promovendo medidas para a construção de um território mais resiliente e neutro em carbono. Esta estratégia

assenta nos pilares da transição justa, no reforço da resiliência e no financiamento sustentável, o qual serve de base ao desenvolvimento de seguros climáticos e ao impulso da economia verde.

A LBC reconhece que os cidadãos são agentes de mudança, estabelecendo um processo participativo obrigatório na elaboração e consulta dos instrumentos de âmbito climático (art.º 15). Contudo, na prática, a participação pública efetiva continua a ser limitada através de metodologias predominantemente tradicionais, com abordagens *top-down*. Com pouco representação social e inclusão, com consultas públicas tardias, défices de informação e insuficiente capacitação local. A cultura de participação local é sobretudo reativa, não contrariando a fragilidade do associativismo e não questionando as abordagens emanadas pelo governo (Rimlinger et al., 2026).

Vários estudos demonstram que a participação pública ainda continua com práticas predominantemente tradicionais e métodos passivos. Frequentemente, os contributos são considerados inadequados, irrelevantes e inconsequentes. Este processo demonstra o fraco acolhimento de propostas, um desconhecimento generalizado dos cidadãos relativamente aos reais mecanismos e canais de participação (Fernandes. M.L. et al, 2026).

À escala local e intermunicipal, os instrumentos de planeamento territorial, designadamente os Planos Diretores Municipais (*PDM*), os Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (*PIOT*) e os Planos Regionais de Ordenamento do Território (*PROT*), constituem vetores estruturantes para a territorialização da ação climática. Ao consagrarem estratégias de preservação, gestão e valorização do território nas dimensões biofísica, cultural, urbana e em matéria de equipamentos públicos. Estes instrumentos estabelecem uma aliança institucional e técnica com os Planos Municipais de Ação Climática (PMAC/PMAAC). A sinergia destes instrumentos pode observar-se nos diagnósticos das vulnerabilidades sub-regionais e setorial, nos zoneamentos relativos aos usos do solo, nas medidas de proteção ao risco e à valorização dos recursos e das infraestruturas naturais (SbN) e ainda nas ações de contingência em caso de eventos extremos.

Atendendo ao prazo legal estabelecido da LBC, os atrasos verificados na elaboração e implementação dos Planos Municipais, Intermunicipais e Regionais de Ação Climática refletem dificuldades de operacionalização dos instrumentos, comprometendo a resiliência e a capacidade adaptativa dos territórios e contrariando uma gestão preventiva e integrada dos riscos. A nível nacional, esta fragilidade continua exacerbada pelo modelo de governança. As Comissões de

Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDDR) são serviços descentralizados da Administração Central, que carecem de autonomia política e legislativa, para a definição de orçamentos e estratégias vinculativas nos instrumentos de gestão territorial. Consequentemente, a gestão regional no âmbito do ambiente e do clima tem ainda de caminhar, em termos, técnico-administrativos. A desarticulação existente na transição do nível nacional para o local contribui para um atraso na implementação das políticas, diminui a credibilidade do sistema de planeamento (Olazabal et al., 2019), e falha na coordenação multinível (Birchall et al., 2025). Neste cenário, a gestão proativa dos riscos falha sobretudo nas áreas menos densas e com várias vulnerabilidades socioeconómicas (nas áreas do "interior" e "periféricas"). Torna-se, assim, cada vez mais necessárias políticas locais e contextualizadas (Albrecht, 2024; Bovkir, 2026; Farinós-Dasí et al., 2025), suportadas com financiamento (Aguiar et al., 2018; Olazabal et al., 2019) e com uma efetiva continuidade política (Olazabal et al., 2019).

Complementando os pontos anteriores, o estudo de Medeiros (2014) releva que a adoção dos princípios europeus da coesão social e do desenvolvimento sustentável impulsionou uma transformação nas estratégias portuguesas (Cravo & Guerreiro, 2019). Esta mudança reflete-se na promoção do desenvolvimento policêntrico (visando contrariar o centralismo histórico) e na necessidade de reforçar a equidade no acesso às infraestruturas e na valorização do património natural. Apesar deste alinhamento, identificam-se lacunas no sistema de gestão territorial destaca-se a hegemonia da capital (no governo central) e centralização dos recursos sobre os processos de decisão contrariando a governança mais policêntrica e ainda a limitada autonomia no desenho de políticas regionais. Esta descentralização incompleta, aliada a visões estratégicas de curto prazo, acaba por comprometer a implementação das diretivas europeias sobre o ordenamento do território e o clima, resultando num desfasamento entre as normas legislativas e os resultados tangíveis no território.

A implementação de políticas à escala local decorre da necessidade de reforçar a proteção das comunidades vulneráveis expostas aos riscos climáticos. No entanto, este processo revela não só a insuficiente articulação multinível dos instrumentos de planeamento, mas igualmente uma fraca tradução das orientações europeias na gestão real dos territórios. Os riscos distribuem-se de forma heterogénea, mas a ação adaptativa está descontextualizada das necessidades locais (Capela Lourenço et al., 2018), limitando assim a sua utilidade e seus impactos.

Assim, as orientações e as políticas climáticas europeias ainda não se traduzem, de forma concreta e equitativa face às vulnerabilidades contextuais e não atendem às capacidades instaladas no território nacional. As lacunas detetadas a nível nacional refletem uma forte centralização e a distribuição assimétrica dos recursos financeiros e humanos, resultando numa gestão dos riscos fragmentada e desigual (Zandvoort et al., 2017). Esta realidade torna-se agravada pela curta duração dos ciclos políticos e pela rigidez institucional que limita a visão estratégica de longo prazo, inviabilizando abordagens integradas que promovam sinergias (Nita et al., 2025; Rimlinger et al., 2026). As comunidades estão pouco mobilizadas e sentem barreiras a uma participação pública ativa (Rimlinger et al., 2026), fruto da escassez de investimentos na capacitação colaborativa dos cidadãos (Medeiros, 2014 & Rimlinger et al., 2026).

Apesar de tudo, a evolução da ação climática em Portugal nas últimas três décadas evidencia uma influência positiva das políticas e dos financiamentos europeus (Cravo e Guerreiro, 2019). Este enquadramento impulsionou melhorias na proteção e gestão do território, promoveu a adoção de decisões transnacionais, e viabilizou a transposição de agendas territoriais. Além disso, reforçou o alinhamento do país com as metas de desenvolvimento sustentável através de instrumentos estruturantes, como o PNPOT, a LBC e o PNEC, promovendo a harmonia, a coerência e o desenvolvimento de um território mais policêntrico.

3. Metodologia

A base da investigação tende a promover um enquadramento robusto e coeso entre as políticas climáticas e as respetivas ações com foco na escala regional. O percurso de investigação estrutura-se em três fases, Tabela 2, desde a transversalidade da análise e o enquadramento internacional até à aplicação regional (e respetivamente com a sua articulação local). A nível de estudo a fase dois centra-se na recolha e análise dos discursos climáticos na escala internacional e europeias, e também ênfase no caso nacional português. Na terceira fase, foram averiguadas as principais políticas e estratégias de ação climática para a respetiva operacionalização para regiões. A nível de estudo de caso, foram selecionadas regiões por cada continente, e uma especialização comparativa na Europa. Na quarta fase, consistiu a seguir os anteriores passos, desde as aprendizagens e ferramentas para o - contexto português, e respetivamente na Região Norte, dando a continuidade às atividades do estágio curricular.

Tabela 2: Metodologia por Fases, Atividades e Técnicas de Análise

Fase (Capítulo)	**Atividade**	**Técnicas de Análise**	**Questão Investigação**
3.1. Revisão de Literatura (Capítulo 2)	Aplicação de uma revisão sistemática de literatura em políticas climáticas no desenvolvimento regional e a influência europeia.	Aplicação de operadores combinando escalas e geopolítica. Verificação dos resumos e das referências.	Q1 Influência Europeia Q2 Papel das Regiões nas Políticas Q3 Planeamento e Clima
3.2. Recolha de discursos climáticos europeus e nacionais (Capítulo 2, 4.1 e Anexo 3)	Identificar instrumentos jurídicos (*hard law*) e estratégias (*soft law*).	Análise de conteúdo temática.	Q1 Influência Europeia Q2 Papel das Regiões nas Políticas
	Identificar documentos estratégicos portugueses de política ambiental.	Síntese dos documentos e levantamento de recomendações estratégicas para a Região Norte.	Q2. Papel das Regiões nas Políticas Climáticas Q3. Planeamento e Clima

	Identificar documentos estratégicos de política europeia.	Levantamento de informação passível de transposição para Portugal.	Q2. Papel das Regiões nas Políticas Climáticas
3.3. Seleção de casos de planos regionais de ação climática (Capítulo 4.1, 4.2 e 4.3. e Anexo 3)	Levantamento de PRAC internacionais para fins comparativos	Análise de conteúdo dos vários casos de estudo (5).	*Q2. Papel das Regiões nas Políticas Climáticas* *Q3. Planeamento e Clima*
	Levantamento PRACS de Regiões Europeias.	Análise de conteúdo temática dos vários casos de estudo, com o objetivo de sistematizar boas práticas regionais	Q1 Influência Europeia *Q2. Papel das Regiões nas Políticas Climáticas* *Q3. Planeamento e Clima*
	Verificar o alinhamento temático, normativo e operativo UE → Regional.	Construção de uma matriz de ocorrências atendendo às diferentes escalas de análise	*Q2. Papel das Regiões nas Políticas*
3.4. Operacionalização no Planeamento Territorial (Capítulo 2.4 e 4.4)	Analisar a coerência entre enquadramento europeu e nacionais	Identificação de lacunas de transposição.	Q1 Influência Europeia
	Desenvolver uma estrutura de organização do PRAC regional	Identificação de estruturas mais adequadas à realidade ambiental regional e aos desafios estratégicos da região Norte.	Q3. Planeamento e Clima Q4 Novo Plano

3.1. Revisão da Literatura

A revisão sistemática da literatura, Tabela 3, foi conduzida nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, mediante uma estratégia de pesquisa estruturada com operadores *booleanos* que combinaram termos relacionados com a escala local, urbana, regional e subnacional do planeamento climático, com descritores do contexto geopolítico europeu. A pesquisa delimitou-se temporalmente considerando ao período pós-Protocolo de Quioto (1999), com foco privilegiado no pós-Acordo de Paris (2015) e no pós-Lei Europeia do Clima (2021), permitindo captar a respetiva evolução de práticas e perspetivas. Na seleção, foram incluídos apenas artigos científicos

finais (*research articles*), garantindo assim rigor científico e relevância para o estudo da governança climática multinível na Europa. O processo seguiu-se com a triagem (*screening*) de títulos e resumos para verificação da aderência temática, seguida da leitura para confirmação da elegibilidade e dos conceitos. Para assegurar a robustez teórica e recuperar literatura eventualmente não indexada pelos operadores *booleanos*, aplicou-se a técnica de *snowballing* (rastreio das citações), através da análise manual das referências bibliográficas dos artigos pré-selecionados (*backward citation tracking*) e da consulta da função *'Cited by'* nas bases de dados (*forward citation tracking*).

A recolha documental privilegiou fontes de acesso aberto e repositórios institucionais, complementada por acesso via subscrições académicas. Os documentos foram organizados e geridos com recurso ao software Mendeley. Complementarmente, procedeu-se à consulta do Catálogo da UPorto sobre Planeamento Regional, Ambiente e Ação Climática, assegurando a incorporação de produção académica nacional relevante e o enquadramento contextual específico do caso de estudo.

Tabela 3: Tabela dos Procedimentos da Revisão da Literatura

Categoria	Critério	Termos em: *Scopus* & *Web of Science*	Objetivo
Estratégia de Pesquisa	**Escala Regional/ Subnacional**	*"regional climate action plan" OR "regional climate plan" OR "regional climate strategy" OR "subnational climate plan" OR "sub-national climate plan" OR "multi-level climate govern" OR "territorial climate plan" OR "local climate action plan"*	Identificar documentos que mencionem planos de ação climática regional ou local.
	Área Geográfica	*Europe OR "European Union" OR EU OR "EU member state" OR "Nordic country" OR Baltic state" OR "Mediterranean region" OR "European region" OR "regional govern"*	Ação climática no contexto europeu.
Critérios de Inclusão	**Período Temporal**	1999 < *PUBYEAR* < 2016	pós-Protocolo de Quioto
		2016 ≤ *PUBYEAR* ≤ 2026	pós-Acordo de Paris
		2021 ≤ *PUBYEAR* ≤ 2026	pós Lei Europeia para o Clima
	Estado da Publicação	Artigos Científicos	Apenas versões finais publicadas.
Processo de Seleção	**Triagem (*Screening*)**	Leitura de títulos e resumos *(Abstracts)*	Verificar aderência temática ao tema.
	Expansão da Amostra *(Snowballing)*	Análise das listas de referências dos artigos.	Garantir teor científico.

3.2. Recolha de Discursos Climáticos Europeus e Nacionais

Esta fase visou identificar, sistematizar e analisar o enquadramento legal e estratégico da União Europeia na sua política de desenvolvimento de ação climática dirigida para os níveis de ação nacional e regional. A recolha focou-se em documentos oficiais publicados divididos nas categorias de Instrumentos Vinculativos (*hard law*), Estratégias e Discursos (*Soft Law*), documentos em fases de implementação ou em janela de transposição (recorrente ao apoio da ferramenta *legislative train*) face a novas estratégias e normas europeias, antecipando assim regulamentos e as respetivas transposições, disponível no Anexo 3.

A Revisão do enquadramento europeu incluiu o Regulamento (UE) 2018/1999, a Lei Europeia do Clima (2021), o Pacto Ecológico Europeu (*Green Deal*) e o Mecanismo de Ajustamento de Carbono nas Fronteiras (CBAM) de 2023, com detalhe no Anexo 3 na Tabela 9.

O enquadramento estratégico europeu para a ação climática estrutura-se em instrumentos no âmbito do Pacto Ecológico para o Clima (2019).

No domínio da resiliência e planeamento: a Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (COM/2021/82), adotada em 2021; a Agenda Europeia para as Cidades (*EU Agenda for Cities*) de 2016 com atualização em dezembro de 2025; e o Avaliação Europeia dos Riscos climático (EUCRA), proposto em 2024 com consulta pública em fevereiro de 2026.

No domínio da gestão de recursos: a Estratégia para a Biodiversidade 2030 *(COM/2020/380)*; a Estratégia "Do Prado ao Prato" (*Farm to Fork) (COM/2020/381*) de 2020; e a Estratégia de Resiliência Hídrica (*Water Resilience Strategy*), apresentada em 2024.

No domínio da qualidade ambiental: o Plano de Ação para a Poluição Zero (*Zero Pollution Action Plan*) *(COM/2021/400)*; e o Plano de Ação para a Economia Circular (*Circular Economy Action Plan*) *(COM/2020/98)*.

À escala nacional, a análise focou-se em primeiro lugar na transposição dos compromissos europeus para Portugal, analisando o caso da Lei de Bases de Clima (LBC 98/2021), com um grau de europeização moderado. A legislação transferível da Lei Europeia para o Clima consta na Lei Bases do Clima: LBC (Lei nº98/2021), do CBAM: Mercado Voluntário de Carbono Nacional (Diploma Decreto-Lei n.º 4/2024), e do Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Decreto-Lei n.º 142/2008).

Nas estratégias nacionais incluem-se: o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050), o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2030 (ENAAC 2030), a Estratégia Nacional de Gestão da Água "Água que Une" (DR n.º 136/2024), a consulta pública do Plano Social para o Clima e o recente Programa Floresta Azul (Despacho n.º 442/2025), visando integrar as dimensões de carbono azul e segurança hídrica no planeamento regional, com detalhe no Anexo 3 na Tabela 10.

3.3. Seleção e Análise dos Planos Regionais de Ação Climática

Os Planos Regionais de Ação Climática, definem-se como um instrumento de base de enquadramento nacional de ação climática de língua lusófona. A nível internacional, a designação dos planos a nível regional é variada. Por exemplo, temos entre Planos Integrados ou Estratégia de Energia e Clima, Plano Regional de Proteção Ambiental e/ou Proteção Climática, Ação para o

Clima, de Adaptação às Alterações Climáticas, Esquema Regional de Clima, Ar e Energia, entre outros. O objetivo desta fase foi selecionar os documentos mais alinhados com os objetivos do ordenamento do território e resiliência climática a nível regional, salvo exceções em áreas metropolitanas.

Considerando o propósito dirigido ao levantamento das lições transferíveis dos PRACs europeus, na Figura 1, para a Região Norte de Portugal, foram selecionadas as regiões com vulnerabilidade climática relativamente semelhante (risco de incêndios, ondas de calor, calor extremo, ilhas de calor urbano, seca meteorológica, erosão costeira, entre os mais diversos temas), com desafios ambientais e socioeconómicos similares (pressão sobre os recursos do solo e hídricos, abandono das áreas rurais, comunidades rurais isoladas e base produtiva na agricultura e florestas, poluição e gestão hídrica transfronteiriça), em função do grau de desenvolvimento do plano (plano realizado, com consulta pública e avaliado estrategicamente) e da disponibilidade da documentação (acessível via online).

A nível internacional, foram selecionadas no mínimo um exemplar por continente: na Ásia selecionou-se Hong Kong (China); em África, a Área Metropolitana de Maputo (Moçambique); na Oceânia, Vitória (Austrália); e na América, Ontário (Canadá), Latina e Caribe como macrorregião, e Chicago (pioneiro nos EUA).

A abordagem adotada para a análise dos planos regionais de ação climática assentou numa ponderação estruturada e multidimensional. Inicialmente, cada plano foi selecionado atendendo a um conjunto de critérios previamente definidos, que incluíam: o escopo territorial, os desafios climáticos da região, os fatores e os problemas específicos que motivaram a sua elaboração, e os âmbitos setoriais abrangidos.

Neste processo, inicialmente, foram registadas as ações concretas de mitigação e adaptação, os processos participativos adotados, as inovações no âmbito de medidas e de tecnologia. Além disso, fez-se o registo, nomeadamente da adoção de políticas climáticas europeias. As principais lições apreendidas, em cada caso de estudo foram, subsequentemente, sintetizadas em tópicos e num resumo para facilitar a consulta e o posterior cruzamento de informação. Numa segunda fase, após a leitura e análise individual dos planos, recorreu-se a um modelo de inteligência artificial generativa especializada (Qwen.ai) como ferramenta de suporte à investigação. Esta

tecnologia utilizou-se para realizar uma observação comparativa e cruzada de um grande volume de dados, e, assim, permitindo identificar com maior rigor e eficiência as semelhanças, os setores dominantes de intervenção e as métricas de monitorização utilizadas pelas diferentes regiões, assim como a sintetização encontrada no anexo 3. No anexo 5, encontram-se transcritas a síntese das interações (prompts e respostas).

Por fim, procedeu-se à elaboração de matrizes comparativas e de quantificação, agregando dados sobre as medidas, os principais investimentos e os indicadores de desempenho. Este exercício de sistematização permitiu identificar padrões transversais, diferenças e problemas partilhados entre as regiões estudadas. O objetivo central deste processo fora extrair lições transferíveis e levantar recomendações, cientificamente fundamentadas.

Esta metodologia só pode ser aplicada face à disponibilidade e a acessibilidade digital aos documentos. Este critério, favorece sistematicamente as regiões com maior capacidade e maturidade institucional, considerando que estas possuem plataformas e capacidades digitais com muita maior maturação. A análise incide unicamente no desenho e na operacionalização das medidas, e não no seu impacto real e comprovado.

4. Resultados

Os resultados organizam-se em quatro subcapítulos principais que levam em consideração a evolução da investigação e da pesquisa sequencialmente, bem como as respetivas aprendizagens, recolha e análise de dados.

O primeiro subcapítulo (4.1) analisa a influência das políticas climáticas europeias numa ótica nacional e regional. Os resultados, na sua maioria, indicam um impacto positivo com uma elevada adoção inicial no enquadramento geopolítico, embora se identifiquem lacunas na proteção das comunidades e economia. Nesta secção sintetizam-se as principais diretrizes e estratégias europeias de maior relevância e a respetiva transposição, ilustradas por um quadro (Tabela 4) que quantifica o número de ocorrências e princípios europeus atingidos com base nos planos regionais analisados; em acréscimo, este quadro menciona os respetivos exemplos concretos da aplicação dessas políticas. Esta secção responde ao objetivo relativo ao processo de europeização (O.1) e à vinculação das metas europeias a nível regional (O.2), e responde igualmente à questão de

investigação sobre como as políticas climáticas europeias influenciam e moldam a ação climática regional (QI.1).

O segundo subcapítulo (4.2) examina como as regiões formalizam as diversas políticas climáticas, integrando medidas de eficácia, viabilidade e de resiliência. Sintetiza-se os resultados de outros projetos de referência, destacadas as principais medidas setoriais a serem facultadas numa ótica de sustentabilidade económica e mecanismos de implementação. No caso de estudo das regiões europeias, destacam-se metodologias na ação climática regional e comunitária que promovam coerência e responsabilidade perante a economia, os recursos, o bem-estar e a comunidade. Esta secção responde aos objetivos da operacionalização da ação climática no ordenamento do território (O3) e de identificação de limitações e recomendações à escala regional (O5), abordando igualmente a questão de investigação sobre a vinculação de metas a nível regional (Q2) e servindo de introdução à integração do clima no ordenamento do território (Q3).

Em articulação, o terceiro subcapítulo (4.3) debruça-se na integração do desenho sensível ao clima no ordenamento do território, operada numa escala regional (O.2, O.3 e O.5). Ao longo da análise, menciona-se os instrumentos e conceitos setoriais indispensáveis na atual emergência climática para o planeamento de regiões resilientes, organizando as principais medidas vinculadas nos planos em torno de conceitos emergente e de seis principais eixos estratégicos. Numa visão holística, visa-se demonstrar os diversos recursos e o escopo de um Plano Regional para a Ação Climática (O.4), dando a conhecer as principais medidas e recomendações a serem facultadas no ordenamento do território, tendo em conta a resiliência face aos efeitos climáticos. Esta Secção responde completamente ao objetivo de avaliação da operacionalização da ação climática com o ordenamento do território (O3) e à influência europeia na vinculação regional (O.2), bem como às questões de investigação sobre como as instituições regionais implementam as políticas climáticas (QI.2) e como as regiões integram a adaptação climática no ordenamento territorial (QI.3).

Por fim, o último subcapítulo (4.4) foca-se no principal desafio proposto pelo estágio: a proposta para o PRAC Norte. Esta inclui uma análise dos principais desafios regionais e o desenvolvimento das recomendações para a organização do plano, reunindo as aprendizagens anteriores e o alinhamento institucional. Esta secção permite responder ao objetivo de operacionalização da ação climática no ordenamento do território (O.3) e à articulação das políticas climáticas

europeias com os compromissos portugueses e a sua concreta aplicação (O.4), bem como à questão de investigação da conceptualização de um novo plano de ação climática (QI.4).

4.1. Influência dos Instrumentos Europeus

Os instrumentos vinculativos lideram os níveis de influência exercendo um papel determinante na descarbonização e na gestão dos recursos naturais, ao imporem uma trajetória da redução nas fontes de emissões de GEE e ao promoverem a retenção de carbono. Por sua vez, os instrumentos estratégicos fomentam a mobilização da comunidade, o restauro dos ecossistemas, o desenvolvimento de infraestruturas prioritárias, a governança justa, o desenho urbano coeso e a integração de ferramentas digitais de análise e monitorização, com detalhe da evolução no Anexo 3 na Tabela 9.

O enquadramento europeu age como uma vinculação obrigatória nos discursos e na introdução contextualizada dos planos. Contudo, a conformidade dos respetivos compromissos depende das capacidades e prioridades políticas locais ou regionais. Enquanto algumas regiões usam os prazos e modelos como "antecipação", como o caso da Galiza e da Baviera, que preveem a neutralidade pelo menos dez anos antes do acordado pela UE, outras utilizam-no como "teto", focando-se unicamente no limite regular (mera conformidade). A Europa tenta definir o enquadramento (como uma bússola), mas as regiões decidem o ritmo e a profundidade de transposição (traçam o seu próprio caminho). Entre as lacunas identificadas, destacam-se: insuficiente participação e respetiva legitimidade social; metas genéricas sem desagregação territorial e avaliação de impacto setorial e territorial.

O Regulamento de Governança da União da Energia e da Ação Climática (*UE 2018/1999*) estabelece o enquadramento de base, de forma implícita, no qual vincula aos Estados-Membros a implementação de um Plano Nacional de Energia e Clima, promovendo diálogos multiníveis de forma vertical.

Os planos regionais surgem integrados neste enquadramento, articulando-se de forma vinculativa às respetivas medidas para garantir a coerência política e a sua concretização à escala regional. Paralelamente, a principal influência materializa-se nos setores com maior peso nas emissões de GEE e nos setores difusos regulados pelo CELE.

A transição energética é impulsionada pela Diretiva de Renováveis e Eficiência Energética, pelo pacote Fit for 55 e pela Taxonomia Verde. Identificam-se metas ambiciosas nas energias renováveis (acima de 42% do consumo final) e na eficiência no edificado público (Baviera, Emília-Romana e Galiza). Destacam-se ainda as comunidades energéticas, o armazenamento descentralizado, o hidrogénio verde, a requalificação do tecido industrial face ao CBAM e a eletrificação dos processos industriais (Catalunha e Emília-Romana).

No sector agrícola, as prioridades centram-se na diminuição de pesticidas e nitratos, alinhadas com a Estratégia "Do Prado ao Prato" e com a Política Agrícola Comum (PAC). O foco recai sobre a alimentação saudável e sustentável, os circuitos de proximidade e os custos de abastecimento (Catalunha, Valência e Occitânia), bem como sobre as hortas comunitárias orgânicas (Valência), Em paralelo com a Estratégia de Biodiversidade e a PAC, destacam-se exemplos de agricultura de conservação (Andaluzia, Galiza e Occitânia), a redução de poluentes (Catalunha e Pays de la Loire), o sequestro de carbono por via agrícola (Galiza e Catalunha) e os sistemas agroflorestais (Galiza e Occitânia). Constata-se, assim, uma rutura com os valores da PAC de produção intensiva, transitando-se para estratégias ambientais e a favor da ação climática com uma abordagem conservacionista.

No domínio dos Transportes, as dinâmicas são orientadas pelo Pacto Europeu para o Clima, pelo Fit for 55, pela Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas, pela Estratégia de Mobilidade Sustentável e pela Agenda Europeia das Cidades. Os principais exemplos práticos incluem a criação de zonas de emissões baixas (Astúrias, Catalunha, Valência e Occitânia), restrições e monitorização remota de tráfego (Valência e Occitânia), frotas eletrificadas (Galiza, com meta em 100% até 2030), o reforço da resiliência das infraestruturas (Ática, Astúrias e Emília-Romana), e a melhoria da intermodalidade e da oferta de transportes e serviços associados (Andaluzia, Emília-Romana e Pays de la Loire), dos serviços através de tarifas sociais (Baviera), o incentivo à mobilidade ativa e suave (Baviera, Catalunha, Galiza, Valência e Occitânia) e o desenvolvimento de combustíveis alternativos para pesados, aviação e marítimos.

No sector do Uso do solo, mudança de uso de solo e florestas – LULUCF (*land use, land-use change and forestry*), e em alinhamento com as estratégias de biodiversidade, de adaptação às alterações climáticas e florestal, destacam-se medidas de reflorestação com espécies nativas (Catalunha e Galiza). Adicionalmente, tem relevância a gestão florestal ativa e comunitária, os corredores

ecológicos, o restauro de zonas ribeirinhas e húmidas, a compensação por fluxos de serviços ecossistêmicos e florestais, bem como a proteção e valorização do carbono do solo e da floresta, e a prevenção ativa de doenças e pragas (Ática). A Emília-Romana e a Galiza destacam-se ainda no restauro da continuidade fluvial e na valorização da biomassa.

No âmbito dos Resíduos, sob as diretrizes do Quadro de Resíduos, do Plano de Poluição Zero e do Plano de Ação para a Economia Circular, observam-se influências diretas na reciclagem, na compostagem de bio resíduos e na simbiose de matérias e energias industriais (Andaluzia, Catalunha e Emília-Romana). Identificam-se também a redução do plástico de uso único (Valência), a limitação da biomassa (Baviera), o eco desenho e a conceção ecológica voltados para a durabilidade e reciclagem dos materiais, a diminuição da artificialização através da "reciclagem", e a requalificação do edificado (Andaluzia e Catalunha).

Para as Comunidades, tanto o Pacto Europeu para o Clima como o Fundo de Transição Justa (articulado com o Fundo Social para o Clima) concentram-se no apoio aos setores mais vulneráveis à transição. Estas iniciativas promovem espaços de diálogo permanente, a inclusão e o mapeamento de comunidades vulneráveis, e o apoio direto às mesmas. Adicionalmente, é salvaguardada a perspetiva de género e dos jovens nos planos e respetivas medidas, a par de uma estratégia de requalificação e capacitação de currículos e profissões para uma economia mais verde e focada na gestão eficiente dos recursos.

A nível de Ferramentas e plataformas digitais, desenha-se um novo eixo estratégico, embora este continue subutilizado pela maioria das regiões. Estes instrumentos integram dados de observação da Terra, modelação e cenarização climática (Copernicus), plataformas e redes de partilha de conhecimento e boas práticas (Climate-ADAPT), bem como a modelação territorial avançada através de gémeos digitais de conceção local (Digital Twin Local Toolbox).

A título de exemplo, a região de Ática desenvolveu um gémeo digital urbano (*urban digital twins* UDT) para a simulação dos impactos de ondas de calor e inundações, complementado por um sistema de alerta precoce hiperlocal com mais de 140 estações de monitorização. Por sua vez, a Galiza criou uma plataforma assente em dados do Copernicus para a deteção de mudanças no uso do solo, acompanhamento contínuo e cenarização climática. Outras regiões aplicam estas

ferramentas de forma complementar na análise acessível de riscos, na monitorização da qualidade do ar e da água, e no acompanhamento da participação e do progresso das metas locais.

O benefício das anteriores ferramentas, sustentado numa revisão bibliográfica europeia, abrange o mapeamento e a antecipação de riscos(bem como respetivas interdependências de riscos em cascata e sistémicos), a consciência dos impactos climáticos por risco, a simulação de cenários potenciais de eventos extremos (*what-if*), o reconhecimento dos fluxos e interações entre sistemas territoriais, a análise das projeções futuras, a avaliação de políticas pública (*ex ante e ex post*) e um suporte robusto à tomada de decisões baseadas em evidência científica atualizada (Van der Jeugt, 2026). As Missões do Horizonte Europa (*Mission Adaptation, Mission Restore our Ocean and Waters, Mission Soil Deal for Europe e Mission Climate-Neutral Cities*) agem como da experimentação local, servindo para testar as ferramentas anteriores à escala regional e para aplicar soluções baseadas na natureza com financiamento direto e de investigação (I&D). Estas missões incluem estratégias de especialização inteligente para a transição verde com o alinhamento de fundos de inovação (RIS3), transformando o capital natural de forma inovadora e competitiva. A este nível, a região da Ática concebeu um *living labs* sobre os impactos das ondas de calor, a Galiza foca-se no bio economia e na gestão florestal com o modelo 4.0, a Catalunha aposta na economia e na simbiose industrial de cariz circular, a Occitânia integra redes de territórios positivos e Skåne avança em testes de mobilidade e eficiência energética.

Tabela 4: Relação entre os principais Instrumentos Europeus e os planos regionais analisados.

Método: Menção no enquadramento e/ ou influência dos instrumentos nas medidas

Instrumento Europeu (nível de adoção)	**Exemplos de Aplicação Regional**
Lei Europeia do Clima (18/20 – 90%)	**Astúrias**: -55% GEE até 2030 vs. 1990; **Baviera**: meta de neutralidade 2028; **Catalunha**: metas intermédias 2025/2030; **Galiza**: neutralidade antecipada para 2040;
Pacto Europeu para o Clima (16/20 – 80%)	**Bretanha:** diagnóstico local e +150 estruturas envolvidas na colaboração; **Catalunha**: Fórum Cidadão (+700 contributos); **Emilia-Romana**: integração de 4,6 mil milhões € em eficiência energética; **Galiza**: Aliança Galega pelo Clima; **Múrcia**: Seminários Setoriais e entre diferentes *stakeholders* com oficinas locais; **Pays de la Loire**: processo participativo de mais de 2000 atores em 2 anos; **Occitânia**: Estratégia "Região 100% Energia Positiva", orçamento participativo climático e Curso de Capacitação; **Skåne**: Consulta pública alargada + workshop com alunos do secundário (lema de tornar o clima amigo dos cidadãos).
Pacote *Fit for 55*	**Catalunha:** 8000 MW solar previstos até 2030;

(17/20 – 85%)	**Galiza**: 58% renováveis no consumo final (vs. 42% UE) até 2030; **Emília-Romana**: 27% renováveis até 2030 e -40% GEE até 2030 (vs. 1990); **Lácio:** meta de 55% de renováveis elétricas; **Lombardia**: -43,8% emissões até 2030 (vs. 2005); **Múrcia**: -26% setores difusos; **Piemonte**: Comunidades Energéticas e Escola de Energia; **Skåne**: projetos de energia limpa.
Diretiva-Quadro da Água (15/20 -75%)	**Ática**: planos de gestão de secas com sensores; **Andaluzia**: 5 riscos prioritários incluem água e secas; **Emília-Romana**: restauro de continuidade fluvial; **Galiza**: restauro de 25 mil kms de rios e gestão transfronteiriça; **Valência**: Horta Comunitária como Infraestrutura Verde e permeabilidade.
Diretiva Qualidade do Ar (14/20 -70%)	**Ática:** monitorização descentralizada (140 locais); **Baviera**: limitação de biomassa para qualidade do ar; **Boémia Central**: rede de estações, planos de ação para a poluição atmosférica e sonora; **Lombardia**: plano PRIA para PM10 e NOx; **Piemonte**: limite no uso de biomassa e combate à pobreza energética; **Múrcia**: planos de zonas de baixa emissão.
Agenda Europeia das Cidades	**Ática:** planeamento urbano resiliente com uso de Gémeos Digitais e vigilância epidemiológica climática; **Valência:** PACES com 209 medidas; **Occitânia:** 12 planos setoriais integrados urbano-rurais.
Estratégia de Adaptação da EU (16/20 – 80%)	**Ática:** uso de modelos climáticos regionalizados e mapeamento de vulnerabilidades setoriais; **Galiza:** matriz de risco aplicada a 12 setores; **Macedónia Ocidental:** base de dados regional de danos climáticos; **Catalunha:** Indicador Global de Adaptação e ferramentas de geotecnologias para monitorização.
Estratégia de Biodiversidade (15/20 – 75%)	**Galiza**: restauro de 25.000 km de rios, carbono azul e agrícola; **Catalunha:** corredores ecológicos prioritários; **Emília-Romana:** integração de SbN em 80% das medidas de adaptação; **Macedónia Ocidental**: infraestruturas verdes e azuis para adaptação; **Occitânia**: infraestrutura verde urbana.
Estratégia "Do Prado ao Prato" (12/20 -60%)	**Andaluzia:** oficinas em mercados municipais; **Açores:** adaptação do setor primário às novas condições climáticas; **Galiza:** 202,2 M€ para carbon farming; **Occitânia:** plano regional alimentar com circuitos curtos; **Valência:** proteção da Huerta como infraestrutura verde e segurança alimentar.
Estratégia de Resiliência Hídrica (13/20 -65%)	**Ática:** planos de gestão de secas com sensores IoT; **Emília-Romana:** restauro de continuidade fluvial; **Galiza**: observatório da seca com monitorização em tempo real.
Plano de Ação Poluição Zero (11/20 -55%)	**Boémia Central:** rede de estações; **Lombardia:** plano para reduzir emissões de PM10 e NOx.
Plano de Ação Economia Circular (14/20 -70%)	**Emília-Romana:** biometano; **Galiza:** valorização de biomassa florestal; **Macedónia Ocidental:** Economia circular e compacta; **Valência:** programa de reciclagem e separação orgânica.
<u>CBAM</u> (10/20 -50%)	**Galiza**: Mercado Voluntário regional de Carbono; **Lombardia**: apoio a PMEs na transição para evitar penalizações comerciais; **Piemonte**: eficiência energética em PMEs para competitividade.

Taxonomia Verde (12/20 -60%)	**Catalunha**: critérios elegíveis para projetos; **Emília-Romana**: contratos de desempenho energético com critérios verdes; **Lombardia:** alinhamento de projetos com critérios de sustentabilidade; **Galiza:** validação ex ante de projetos de carbono no mercado voluntário regional; **Occitânia**: etiquetagem verde para financiamento.
Fundo de Transição Justa (9/20 -45%)	**Ática:** Subsídios para requalificação energética de edifícios vulneráveis; **Astúrias**: apoio no fecho nas centrais a carvão; **Baviera:** formação climática para funcionários públicos; **Catalunha**: territórios em reconversão e requalificação e **financiamento de** 2 M€ (transição ecológica); **Emília-Romana:** Fórum Permanente de Formação; **Irlanda do Norte**: participação inclusiva de cidadãos e jovens e testes de crescimento verde para financiamento público; **Galiza**: requalificação em setores em transição; **Múrcia**: proteção e reconversão laboral aos setores afetados.
Copernicus & Climate-ADAPT & DestinE/ Digital Twin Local Toolbox (9/20 -45%)	**Ática:** simulação urbana; modelação climática regionalizada; modelação de impactos de inundação e calor; mapeamento de vulnerabilidades e monitorização real para eventos extremos (sistema de alerta hiperlocal); **Andaluzia**: Visor Web Interativo com 42 variáveis climáticas; **Boémia Central:** monitorização de qualidade do ar via satélite; **Catalunha**: Mapa Virtual de Riscos e capacidade de resiliência setorial; **Emília-Romana**: Comité Técnico-Científico com universidades e centros de I&D; **Galiza:** Gémeo Digital na Plataforma Regional com dados satélite de detenção de mudanças de solo e monitorização de incêndios, e simulação de modelos e cenários; **Lombardia**: Plataforma MOVE-IN para monitorização participativa; **Occitânia**: observatórios regionais de clima, energia e biodiversidade com dados abertos.

4.2. Operacionalização das Políticas Climáticas nas regiões

O nível regional constitui a escala operacional fundamental para a concretização das metas climáticas, particularmente nos setores não abrangidos pelo comércio europeu de licenças de emissão (CELE), designadamente os setores difusos como os edifícios, transportes, ordenamento do território e gestão de resíduos (Galarraga et al., 2011; Wolkinger et al., 2012). A literatura recente sublinha que a eficácia da ação climática subnacional depende da definição de metas quantitativas regionalizadas (Lonergan et al., 2025; Wolkinger et al., 2012), da análise setorial de potenciais de redução e adaptação (explicitamente através da abordagem *wedges*) (Wolkinger et al., 2012), da coerência e estabilidade política (Heidrich et al., 2016; Sanz et al., 2025), dos processos participativos com *stakeholders* que garantam viabilidade política e legitimidade técnica (Olazabal et al., 2019) e da integração das comunidades locais (Kern, 2019; Gonzales-Iwanciw et al., 2020; Sanz et al., 2025). Assim, na ausência de metas claras, de indicadores de monitorização setorial e de mecanismos formais de revisão periódica (quer anuais quer em ciclos de cinco anos) tende a transformar os planos regionais em instrumentos meramente declarativos,

comprometendo a sua capacidade de gerar resiliência territorial efetiva (Baker et al., 2012; Sanz et al., 2025; Olazabal et al., 2019).

No enquadramento da otimização técnica e económica de Lonergan et al. (2025) na implementação dos Planos Climáticos de Ação (PAC) à escala local e regional, com uma metodologia assente em 142 projetos europeus, revela-se que a incorporação explícita da incerteza dos custos e dos potenciais de abatimento reduz a probabilidade de exceder os limites orçamentais. Esta abordagem melhora a eficiência das medidas, mesmo num horizonte de 20 anos, considerado de médio prazo.

Os resultados empíricos, sintetizados na Figura 7, identificam políticas climáticas com maior tendência de eficácia regional. No setor edificado, destacam-se a reabilitação energética do parque existente, a substituição de sistemas de aquecimento fóssil por renováveis e a instalação de sistemas de gestão energética em equipamentos municipais. Nos transportes, a reestruturação dos fluxos através do ordenamento do território, a eletrificação da frota pública e escolar, e a promoção de modos suaves e ativos. Na gestão de resíduos e economia circular, sobressaem a redução de emissões de metano por desvio de aterro, a valorização energética de resíduos industriais e a naturalização de espaços. Adicionalmente, reforçam-se políticas transversais como a modernização da iluminação pública com tecnologia *LED*, a introdução de cláusulas climáticas obrigatórias na Avaliação de Impacto Ambiental (incorporando exposição, cenarização, incerteza e vulnerabilidade), o *climate-proofing* de investimentos públicos, a governação multinível articulada e a participação estruturada de agentes locais.

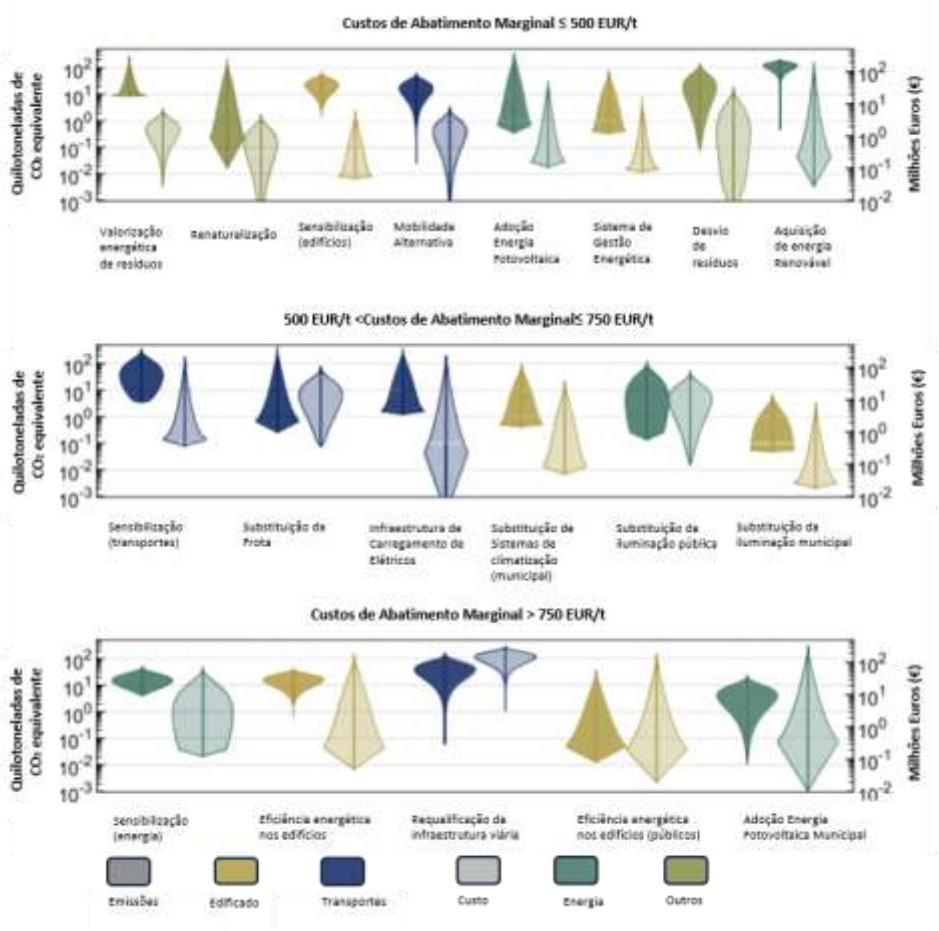


Figura 7: Políticas climáticas com maior tendência de eficácia regional, segundo os resultados setoriais obtidos nas emissões e no abatimento de custos, a partir da análise de 142 projetos locais em 44 países europeus

Fonte: Lonergan et al (2025, pág.7)

Numa análise comparativa de mais de 250 Planos de Ação Climática (PAC) urbanos a nível internacional (Aboagye & Sharifi, 2024), confirma que as cidades de maior dimensão apresentam um melhor desempenho desde o início ao fim do PAC. Enquanto as cidades pequena e média ficam aquém na análise de riscos e de implementação de medidas estruturais. No mesmo, conclui-se que o PAC depois do Acordo de Paris (2015) assegura-se um panorama completo e adequados à emergência climática (atual). Embora o estudo conclua que os PAC pós- Acordo de Paris (2015) oferecem um panorama mais completo e ajustado à atual emergência climática, a sua abrangência permanece inconclusiva. Identificaram-se lacunas severas: 97% dos planos não estabelecem metas claras; 80% carecem na transparência de financiamento, 77% revelam fragilidades de governança,

23% negligenciam os danos dos efeitos climáticos e 17% falham na avaliação independente com participação de agentes interessados (*stakeholders*). Surpreendentemente, segundo a avaliação de Aboagye & Sharifi (2024), mesmo os planos das cidades do Norte Global (incluindo a Europa), apresentam falhas recorrentes no detalhe das medidas, no planeamento financeiro e nos mecanismos de monitorização. Esta fragmentação na monitorização e na definição de metas quantitativas regionalizadas coincide com os resultados identificados em cidades médias da Andaluzia no início dos anos 2000, onde a ação ambiental local surgia de forma reativa a crises sanitárias (como a poluição hídrica e a contaminação de solos) e não através de planos climáticos prospetivos (Caravaca Barroso et al., 2008).

A presente investigação sobre as vinte regiões europeias em análise corrobora estas assimetrias, evidenciando divergências no âmbito do enquadramento vinculativo, no rigor metodológico, na estrutura de participação pública e no planeamento das medidas climáticas.

A nível de metodologias, os planos centram-se em evidências científicas e técnicas, integrando a perceção das comunidades e dos agentes locais através de diversos métodos participativos e de novas perspetivas (como a de género). Nos processos de cocriação, algumas regiões destacaram-se pelo desenvolvimento de abordagens estruturadas e coesas para o diagnóstico das necessidades das populações a proteger, tais como: soluções tecnológicas em pequena escala (*living labs*), painéis de cidadãos, visitas guiadas com inquéritos sobre o território, capacitação descentralizada, oficinas práticas temáticas, orçamentos participativos e a valorização dos saberes locais e ancestrais.

No plano institucional e de governança, as regiões analisadas consolidaram estruturas permanentes dedicadas ao diagnóstico, acompanhamento, implementação e processo participativo (como a Oficina e Aliança Galega do Clima, a Comissão de Energia da Emília-Romana e o Observatório do Clima das Astúrias). Desta forma, procuram garantir uma coordenação multinível (ou seja, entre diferentes escalas de poder), incluindo acordos e protocolos transfronteiriços e representação externa internacional (cláusula de compatibilidade). Adicionalmente, revela-se necessário ter uma matriz de responsabilidade entre quem inicia, executa, coordena e monitoriza o progresso das metas e medidas, assegurando-se, deste modo, a coerência entre as diretrizes europeias, os compromissos nacionais e a implementação à escala regional.

Para reforçar a credibilidade, a transparência e a apropriação social, várias regiões adotaram plataformas digitais públicas com atualização em tempo real, tais como mapas interativos de projetos municipais (Skåne), visores interativos dos indicadores temáticos (Occitânia) ou sistemas de registo e comercialização de créditos de carbono com rastreabilidade (Galiza). Na comunicação de risco e resposta a eventos extremos, destacam-se os alertas hiperlocais com simulações tridimensionais de cenários climáticos (Hong Kong), as medidas direcionadas para grupos vulneráveis e a integração de dados nas redes de proteção civil.

No domínio do financiamento das medidas, respetivamente aos custos de abatimentos, ainda persistem restrições orçamentais na incerteza e investimento em projetos de maior escala. Contudo, observa-se uma tendência crescente para adoção de uma avaliação custo-benefício (Ática, Galiza e Macedónia) e de inação (Andaluzia), que legitimam o investimento (Olazabal et al., 2019). A Galiza inclui margens de segurança e cenários de sensibilidade por medidas, enquanto outras regiões desenvolvem fundos climáticos regionais para eventos extremos e seguros climáticos paramétricos para setores vulneráveis e expostos, promovendo uma transição justa e a reposição de fundos às perdas económicas. A nível industrial, os *Green Bonds* (obrigações verdes) revelam a capacidade de alavancar o capital privado em negócios e princípios alinhados com a taxonomia da UE (Lombardia, Lácio e Occitânia).

Outras medidas de operacionalização incluem a mudança de comportamentos e a sensibilização das comunidades para a ação climática e para o ambiente.

Em Hong Kong, foi desenvolvido um plano de educação ambiental focado na mudança de atitudes das gerações mais jovens, com a inclusão de uma “mascote” que incentiva, de forma animada e lúdica, a preservação dos recursos. Na Occitânia criou-se um curso intensivo de formação online (MOOC) de modo a estruturar um conceptual da ação climática, dotando os cidadãos de ferramentas e competências para um diagnóstico territorial de forma especializada e adaptado às necessidades e desafios da região, com base em evidência científica. A Occitânia e a Boémia Central incluíram ainda oficinas públicas e ateliers temáticos nos espaços de fluxo natural e de utilização quotidiana dos cidadãos, além de orçamentos climáticos participativos para projetos votados à escala local.

Na Irlanda do Norte implementaram-se dinâmicas de facilitação com organizações juvenis, integrando-as ativamente na consulta pública. Na Bretanha, o diagnóstico dos desafios de adaptação foi liderado pela comunidade local. Na Emília-Romana recorreu-se cooperação entre centros de investigação e municípios na promoção da adaptação local, conferindo flexibilidade e autonomia na definição dos resultados e das respetivas medidas.

Um dos modos de operacionalizar as políticas públicas da escala regional para a escala local assenta na capacitação dos cidadãos (Komendantova et al., 2026); contudo, este processo deve contemplar também um plano formativo para planeadores urbanos (Múrcia), funcionários públicos e profissionais (Galiza) de setores vulneráveis ou com necessidades críticas de intervenção (como a saúde, a indústria, a educação, entre outros). Em Macedónia Ocidental, as ações focam-se na sensibilização para o impacto climático nas doenças respiratórias, na preparação dos cuidados de saúde primários para responder a eventos extremos e na salvaguarda da saúde mental. Em Skåne, as medidas integram explicitamente perspetivas de género e os princípios dos direitos humanos.

4.3. Integração do Clima no Ordenamento do Território Regional

O território constitui um recurso estratégico que os atores regionais e locais devem mobilizar através do seu capital territorial, combinando diferentes vertentes (natural, cultural, social e económica à escala local). Desta forma, é possível articular a competitividade económica com a inovação, o bem-estar social, a coesão ambiental e a conectividade territorial, garantindo a coesão e o equilíbrio da gestão e uso dos recursos (Caravaca Barroso et al., 2008). Uma região para promover a integração do clima no ordenamento do território tem de coletivamente: diagnosticar e identificar os seus desafios; cocriar estratégias e respostas partilhadas; e implementar processos de desenvolvimento sustentável. Esta dinâmica tem de assentar em redes sociais densas e numa governança multinível eficaz, como defendem Caravaca Barroso et al. (2008).

Uma região inovadora define-se também pelos recursos e capacidade entre os atores locais na análise e diagnóstico dos problemas locais, cocriação de forma estratégica de soluções e implementação de processos de desenvolvimento sustentável e dinâmico, assentes em redes sociais densas e uma governança multinível eficaz (Caravaca Barroso et al., 2008).

A integração da variável climática no ordenamento do território é fortemente influenciada pelas políticas climáticas internacionais e pelas estratégias europeias (como a Diretiva AIA e a Estratégia

Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas), operacionalizando-se em diferentes eixos estratégicos:

I. A Avaliação Ambiental Estratégica (*AAE*) nos critérios climáticos na conceção dos planos dos projetos, e análise de sinergias entre mitigação e adaptação. Consolida-se, por exemplo, na Catalunha e Occitânia para todos os instrumentos de ordenamento a favor da neutralidade carbónica (mitigação) e resiliência hídrica (adaptação dos recursos hídricos), e nas compensações e restrições de expansão urbana em zonas suscetíveis a inundações em Emília-Romana;

II.A integração da Saúde Integrada (e pública) Através da abordagem *One Health* no planeamento de ambientes bioclimáticos, assume que a vigilância epidemiológica, a qualidade dos recursos, a gestão de vetores e a rede de espaços verdes (vistos como terapia e património) devem ser planeadas como infraestruturas de proteção sanitária e territorial, com detalhe no Anexo 3 na Figura 11.

A inclusão de princípios de saúde integrada exige um enquadramento europeu robusto sustentado pelo Pacto Ecológico Europeu e pelo Regulamento EU 2021/119, os quais reconhecem a poluição do ar, da água e do solo como fatores causais de doenças respiratórias, cardiovasculares e oncológicas. A este contexto somam-se a Estratégia do "Do Prado ao Prato" focada na qualidade e seguranças alimentar e a iniciativa "Poluição Zero". Outros referenciais relevantes incluem a Diretiva da Qualidade de Água para Consumo Humano (*EU 2020/2184*) relativa aos contaminantes emergentes em eventos extremos, a Diretiva da Qualidade do Ar (*2008/50/CE*) direcionada para a monitorização dos impactos dos poluentes atmosféricos na saúde, e a Diretiva-Quadro da Água (2000/60/CE) focada no risco de contaminação hídrica.

Os dados empíricos indicam que as populações com menores recursos económicos e menor acesso à ventilação adequada sofrem mais com os impactos e efeitos climáticos. Assim, constata-se que 37% das fatalidades são atribuídas ao calor extremo e a ondas de calor, e verificando-se ainda uma perda de valor nutricional dos alimentos, na diminuição da segurança hídrica e um aumento da desidratação. O risco de pandemias também potenciado pela proliferação de vetores, que registou um aumento de 150% face a 1950. Entre as preocupações mais recentes se foca na saúde mental e bem-estar. A título de exemplo, a cidade de Maputo inclui explicitamente a saúde mental nos cuidados primários. A nível geral, na literatura científica como a de Kaya et al (2026)

mencionam sintomas como isolamento social, eco ansiedade, stresse pós-traumático, depressão e luto pela perda de património.

Como solução mitigadora, a conectividade territorial e a criação de espaços verdes assumem um papel crucial: a evidência demonstra que um acréscimo de 10% em espaços verdes de proximidade traduz-se numa diminuição de 2% na venda de medicação psiquiátrica (Kekkou et al., 2025). O ambiente atua como um espaço de pertença e redutor de stresse, promotor da atividade física e gerador de refúgios emocionais (Bell et al., 2018 & Wang et al., 2024). Finalmente, as Estratégias preconizadas pelo Banco Mundial defendem a adoção de tecnologia remota para a adaptação do setor da saúde, o reforço da resiliência da cadeia de abastecimento, a transição para energias limpas e para a intensificação do saneamento e o aumento da resiliência das infraestruturas e respetivos protocolos operacionais.

Mapeamento térmico regional: Regiões como Valência e Catalunha mapearam bairros socioeconómicos vulneráveis a ondas de calor para a implementação de espaços de arrefecimento e proteção sanitária, antecipando a correlação entre o aumento da temperatura, a fatalidades e proliferação de vetores de doenças comunicáveis. A Emília-Romana mapeou a regiões tendo em conta o Fator de Visibilidade do Céu (*Sky View Factor*): averiguando o sombreamento e a respetiva dissipação de calor pelos edifícios.

Dimensão sanitária e mecanismos concretos: A incorporação efetiva da dimensão sanitária nas políticas climáticas regionais, como demonstradas em Ática, Catalunha e Hong Kong, exige a operacionalização de mecanismos concretos. Entre eles destacam-se: a vigilância epidemiológica sensível ao clima, o mapeamento dinâmico de vetores e espécies invasoras, os planos de contingência para eventos extremos, a rede de abrigos climatizados públicos (os refúgios e abrigos climáticos), a capacitação especializada dos profissionais de saúde e proteção civil, os protocolos de evacuação adaptados, e a cartografia de risco sanitário desagregada por setor e sub-região. Estes mecanismos alinham-se com os princípios da abordagem *One Health*, com o Fundo Social para o Clima e com os imperativos da transição justa.;

III. A articulação Multinível e Multiescalar

Garante a incorporação dos cenários e das variáveis climáticas nos diversos instrumentos de gestão territorial (Aguiar et al., 2018 & Monni & Raes, 2008), operacionalizando igualmente os

compromissos europeus tais como a integração na EUCRA para a inclusão de riscos em cascata e pontos de não retorno. Na Galiza, Macedónia Ocidental e Piemonte mapearam cenários climáticos regionalizados sobre as vulnerabilidades setoriais, visando a identificação de falhas e fragilidades em cada setor.

Cartografia de risco e zonamento: a cartografia de risco, ancorada nas matrizes padronizadas do IPCC e nas projeções representativas de concentrações (RCP) para os horizontes de 2030, 2040 e 2050, que sustenta decisões vinculativas no zonamento e ordenamento. Estas decisões incluem estabelecimento de servidões de utilidade pública climática, a restrição de edificabilidade em zonas de risco elevado e o recuo estratégico planeado, permitindo simulação de caminhos flexíveis de adaptação (Babich Morrow et al., 2025; Zandvoort et al., 2017), conforme adotado na Andaluzia e em zonas costeiras da Catalunha. A nível internacional, em Chicago (EUA) destaca-se na análise de vulnerabilidade quantificada, tendo demonstrado que 90% dos danos por inundação se localizam fora das zonas de inundação tradicionalmente mapeadas.

IV. Planeamento territorial regional e coordenação

O planeamento Territorial à escala regional permite integrar diversas ameaças numa visão holística, impedindo a ocupação de zonas suscetíveis e promovendo a gestão dos recursos limitados. Para as regiões, este processo exige uma maior coordenação transfronteiriça, a integração vertical setorial de diretivas internacionais a ação local e a inclusão ativa dos agentes locais ao longo de todas as etapas do planeamento (Farinós-Dasí et al., 2025).

Transição para o desenho e planeamento urbano: O desenho e o planeamento urbanos sensíveis ao clima, conforme será demonstrado com a apresentação de medidas e respetivos exemplos práticos, pressupõem uma clara sensibilidade e o reconhecimento das dinâmicas do microclima e dos desafios regionais, ou locais. Estes elementos encontram-se sistematizados na matriz de mitigação e adaptação apresentada mais à frente.

Mobilidade ativa e escala humana bioclimática: A priorização do peão e o ciclista, bem como o fomento da mobilidade ativa e suave, articulam-se com a promoção do conforto bioclimático em espaço público, considerando a temperatura e o vento como os principais fatores influenciadores do conforto térmico exterior (Nasrollahi et al., 2020). Esta escala humana implementa-se através da imposição de materiais de alto albedo em coberturas e telhados, da integração de sistemas de

nebulização em parques e paragens de autocarro (garantindo áreas de sombra e hidratação), e da salvaguarda da ventilação cruzada ao nível da rua e dos edifícios. A combinação de materiais frios, permeáveis e foto catalíticos o pavimento urbano apresentam o potencial de reduzir a temperatura superficial até 47% e a sensação percebida até 15ºC sem refletir radiação para os peões (Sylliris et al., 2023).

Espaço verde, conetividade e vegetação: Paralelamente com o ponto anterior, o espaço verde assume uma função terapêutica, exigindo não apenas a sua existência, mas a melhoria da acessibilidade e conectividade pedonal direta aos centros de cuidados primários e serviços essenciais, uma vez que as sensações térmicas influenciam o seu uso e o conforto dos espaços exteriores (Nasrollahi et al., 2020). A vegetação, e especificamente de copa larga, constitui uma estratégia fundamental de combate ao calor, permitindo uma redução de 7ºC a 15ºC na temperatura e uma melhoria do conforto térmico até 50% (Nasrollahi et al., 2020; Sylliris et al., 2023).

Sintaxe urbana e segurança nos espaços verdes: Aos espaços verdes deve-se aplicar o princípio da Sintaxe Urbana (van Nes & Yamu, 2021) aliado ao conceito "Prevenção do Crime através do desenho ambiental" (*Crime Prevention Through Environmental Design*, CPTED), no qual a iluminação adequada, a ventilação cruzada orientada aos ventos dominantes, a visibilidade transversal e a integração visual transformam a cidade num organismo ativo e seguro. Sob estes princípios inclui-se uma distância sintática mínima (rotas diretas com poucos desvios) para o refúgio climático mais próximo beneficiando prioritariamente as comunidades vulneráveis, entre outras estratégias previstas no Anexo 3 na Figura 13.

Benefícios da malha urbana desenhada sobre estes gera segurança, a utilização e conectividade da cidade, bem como a vivência no espaço público. Adicionalmente, promove a redução da dependência do automóvel e a mitigação poluição difusa (como pelo óxido de nitrogénio até 87% (Sylliris et al., 2023)), favorece a dissipação de poluentes através de corredores de ventilação e ecológicos, e proporciona rotas alternativas em caso de eventos climáticos extremos. Desta forma, reforçam-se a segurança estrutural, a saúde pública e a resiliência urbana.

A distribuição de espaços verdes, a qualidade do conforto bioclimático e as soluções baseadas na Natureza (SbN) devem ser distribuídas de forma equitativa, acompanhada de políticas e

intervenções fundamentadas no ecossistema e na escala humana, de forma inclusiva que previnam a gentrificação verde, de modo a assegurar que as populações não sofram desigualdades nos eventos extremos, e que nenhuma comunidade fique desprotegida frente aos efeitos climáticos, detalhadas outras estratégias no Anexo 3 nas tabelas 11 e 12.

No âmbito do uso do solo, as regiões começaram a usar o solo como suporte de vida e ativo pelo clima, previsto na Tabela 5: tal inclui o controlo da artificialização líquida zero (Andaluzia, Catalunha e Occitânia), regeneração do tecido urbano priorizando a reciclagem de terrenos e compactação como em Macedónia Ocidental, Skåne e Occitânia, além dos princípios de regiões modernas e inteligentes. A urgência destas políticas de compactação torna-se evidente na melhoria da escala humana na morfologia urbana e nos custos de perda de capital territorial, e respetivamente capital natural, como no caso de Andaluzia com casos em que a falta de selar o solo terá resultado na destruição de solo fértil não renovável e alteração do ciclo hidrológico local (Caravaca Barroso et al., 2008).

Um dos líderes internacionais da cidade ativa (*Active City*) é *Hong Kong* com uma abordagem que integra informação inteligente e intergeracional, conectado modos suaves com espaços verdes e azuis, de modo a proporcionar experiências agradáveis e de conforto (bioclimático) através de estruturas verticais: elevadores pedestres, passeios entre edifícios e escadas rolantes. Estes elementos reduzem as barreiras físicas e proporcionam um espaço seguro para o uso da cidade. Incluindo o conceito de "caminhabilidade" ou "pedonalização" estruturada nos seguintes princípios: tráfego inteligente (*smart*), mínimos obstáculos, eficiência na conectividade e orientação intuitiva pela cidade (*connected*), conforto na qualidade e limpeza dos arruamentos (*enjoyable*), proteção dos efeitos climáticos, corredores de ventilação cruzada, arborização e sombreamento (*safe*), vitalidade pelo desenho em escala humana e equidade, espaço de descanso e interesse sobre estimulação (*connected & enjoyable*) e integração multimodal com os transportes em múltiplos níveis (superfície, sobre superfície e subterrâneo) com coberturas (*connected & safe*). De forma semelhante, Skåne prioriza no seu planeamento físico a localização de novas áreas urbanas em zonas bem servidas por transporte público, reservando espaços para a infraestrutura verde que suporte a mobilidade suave.

Ao nível da hidrogeologia, Hong Kong operacionaliza o princípio de "cidade-esponja" (*Sponge City*), com a integração de gestão de águas com infiltração, detenção, armazenamento,

purificação, reutilização e descarga. De modo a simular o ciclo hidrológico, promovendo evaporação, infiltração e baixo escoamento superficial – modelo adverso aos sistemas atuais de drenagem urbanos. A estrutura inclui sistemas de armazenamento subterrâneo (suficientes para cheias com período de retorno de 50 anos), lago de retenção de cheias e parque fluvial com revitalização das costas. No desenho urbano inclui-se a recuperação e renaturalização dos caudais, reutilização de águas cinzentas para uso de regadio e limpeza, o pavimento urbano poroso, telhados verdes e jardins, a bioretenção, os sistemas de colheita e de zonas húmidas.

Enquanto Valência e Múrcia integram bio compostos e pavimentos urbanos drenantes, na maioria focam-se infraestruturas verdes e azuis urbanas para a retenção de água (Ática, Bretanha, Emília-Romana, Piemonte e Valência). Uma das medidas inclui a regra "3-30-300" de Skåne com três árvores vistas da habitação, 30% de cobertura de copas e 300 metros até ao próximo espaço verde. Ática e Emilia-Romana integram métricas biofísicas no desenho urbano no combate de ilhas de calor e permeabilidade, Tabela 6. A região da Ática desenvolveu um plano de adaptação que utiliza Modelos de Circulação Geral e Regionais de modo a mapear as áreas de suscetibilidade de inundações e erosão costeira, assim restringindo a ocupação em áreas vulneráveis e promovendo a renaturalização dos cursos de água, Tabela 6.

No âmbito da eficiência energética existe uma tendência para a democratização com a tendência internacional de comunidades energias descentralizadas ou locais, com uma elevada aposta em fontes limpas, seguras e renováveis, Tabela 5. Na Galiza com a meta de 100 comunidades até 2030, e as Astúrias com a geração de consumo local de forma policêntrica. Em Vitória (Austrália) modelo de micro-redes com energia solar, bateria e gerador para serviços essenciais em crise e apagões devido a eventos extremos. Desta forma a assegurar uma distribuição territorial equitativa e de segurança e resiliência energética, prevenindo pobreza energética e a inflação sobre os combustíveis fósseis.

Outras práticas de destaque no âmbito da energia focam-se entre painéis solares flutuantes em reservatórios (*Hong Kong*), certificação de eficiência energética, edificado com consumo de energia quase nula (Múrcia e Valência), um portal de transição energética (Lombardia), aposta na geotermia (Bretanha, Lácio e Macedónia Ocidental) e eólica offshore (Lácio e Hong Kong), hidrogénio verde na indústria e setores pesados (Astúrias e Lombardia) e sistemas agrofotovoltaicos (Lombardia).

No âmbito da gestão da qualidade do ar inclui-se a monitorização contínua de qualidade do ar (Galiza e Boémia Central), o mapeamento de áreas de poluição sensível aos mais vulneráveis, as zonas de baixa emissão (Andaluzia e Astúrias) e similar ao anterior as Zonas Emissões Zero (Irlanda do Norte), a redução das fontes de emissão e poluentes na fonte (Bretanha e Piemonte), a monitorização do conforto e qualidade do ar interior (*indoor*) nas infraestruturas públicas e transportes (Emília-Romana e Macedónia Ocidental) e a deteção hiperfocal (*hotspots*) da poluição (Boémia Central).

V. Gestão de combustível e da interface urbano e rural, promovidas pelas faixas de gestão de combustível com o uso pastoril e de sequestro de carbono (como o mercado carbono da e *carbon farming* da Galiza), os mosaicos agrossilvopastoris como barreira (Catalunha), (Chastain & Islar, 2024) as estruturas agrofotovoltaicos, o ordenamento de zonas de risco elevado de incêndio, a gestão dos recursos florestais como ativos económicos (Catalunha, Galiza e Piemonte), a gestão das pastagens, o controlo remoto de espécies invasoras ou praga (Astúrias e Múrcia), a melhoria a qualidade da biodiversidade e fitossanidade (Emília-Romana) e o rastreamento dos serviços ecossistêmicos e subprodutos florestais valorizados no mercado (Andaluzia, Catalunha e Múrcia), Tabela 6. Na Suécia, a região de Skåne integra no seu planeamento físico a restauração de zonas húmidas e a utilização de bio carvão de modo a aumentar a retenção hídrica e a resiliência dos solos agrícolas face a secas e inundações.

Em Valência, a proteção da *Huerta* Valenciana transcende a preservação agrícola, este espaço periurbano planeado e protegido como uma infraestrutura verde estratégica regula a temperatura urbana, retém águas pluviais e garante a segurança alimentar, demonstrando a simbiose necessária entre a cidade e a sua interface rural. Em contraste, na gestão territorial anterior em Andaluzia, o modelo de agricultura intensivo criou um microclima extremo e uma crise nos resíduos, assim como lição deve-se atuar na adaptação de modelos agroindustriais que não ultrapassem os limites biofísicos e planetários do território (Caravaca Barroso et al., 2008).

Na valorização do carbono orgânico no solo agrícola, a Galiza desenvolveu uma abordagem de sequestro através de *Carbon Farming,* mercado voluntário de carbono sobre o sequestro de carbono em florestas, solos e ecossistemas. Na Catalunha, a agroecologia e gestão de carbono orgânico no solo age como resiliência à seca e desertificação, além da conectividade ecológica e prevenção de deslizamentos e movimentos de vertentes. Em Pays de la Loire nas explorações de

baixa energia com carbono de práticas agrícolas, a ecologia aplicada parque residencial rural. Em Occitânia com procura de produtos locais com segurança alimentar e de biomassa. Na Irlanda do Norte desenvolveu uma estratégia no solo, o tratamento de efluentes pecuários e menor produção de metano. Outras medidas inclui a diversificação de culturas com rotação e a cobertura arbórea ou vegetal mínima obrigatória, novo uso de proteínas vegetais e leguminosas (Irlanda do Norte) e a agricultura de precisão (sensores IoT e otimização de recursos) na Catalunha e Emília-Romana.

No seguimento das áreas rurais e também de montanha, o ordenamento deve incluir a revitalização destes espaços como eixo para a resiliência territorial e patrimonial sobre a crise climática, que inclua sistemas de mobilidade de proximidade, de modo a garantir a conetividade entre serviços, produtos e consumidores. Estas áreas com um elevado potencial e credibilidade das políticas climáticas devem agir como sistemas socio-ecológicos vivos, integrando a fixação da população, a segurança alimentar, proteção do biocultural (Paloma & Cathy, 2025) e fortalecer a economia circular face aos impactos climáticos, e as tendências europeias demográficas (envelhecimento e isolamento).

Em Macedónia Ocidental as medidas incluem a revitalização das áreas degradadas com recuperação de habitats, fortalecimento das cidades médias como polos de serviços e emprego verde, laboratórios vivos nas práticas agroecologias, bioenergia e gestão comunitária das florestas (Paveglio & Stasiewicz, 2025), economia circular e de proximidade, valorização de subprodutos agroflorestais e reindustrialização verde descentralizada. Na Catalunha as medidas incluem o retorno do silvo pastoril na montanha, a promoção de turismo como alternativa económica, valorização dos produtos agropastoris e florestais da montanha, e na gestão florestal. Na Occitânia elaborou-se um plano específico para os territórios de montanha face às novas condições climáticas (como a alteração de regime hidrogeológico), com diversificação económica, a proteção dos recursos hídricos sobre o degelo e o fortalecimento socioeconómico das comunidades de montanha. Nas Astúrias e Baviera integram estas áreas nos sumidouros de carbonos, apoio às novas condições climáticas e a proteção das comunidades para riscos extremos.

VI. No domínio do planeamento preventivo de desastres decorrente dos impactos climáticos e da resiliência territorial, as estratégias regionais estudadas revelam uma abordagem que abrange

infraestruturas e plataformas mais resilientes e eficazes na salvaguarda das comunidades e dos mais vulneráveis.

A salvaguarda inclui a garantia de acesso vital a água e energia em populações em situações de risco (Catalunha), da criação de centros comunitários com ar condicionado (refúgio às ondas de calor em Hong Kong), “ilhas de fresco” ou “ilhas de frescor” urbanas nos bairros vulneráveis com sombreamento (Valência).

Tal será de mencionar o desenho urbano consciente à adaptação e conforto térmico em caso de ondas de calor, que inclui o uso de sombra (toldos e arcadas) com bloqueio até 90% dos raios ultravioleta diretos, a melhoria da ventilação natural e artificial (ar condicionado), sistemas de nebulização com rega precisa para parques e espaços públicos com elevada concentração, a vegetação urbana (parques, florestas urbanas, telhados verdes e árvores de rua de copa alta) na absorção de calor, pavimentos frescos e sistemas de nebulização nos espaços de maior fluxo e nos parques urbanos.

Paralelamente, a adaptação das infraestruturas (Irlanda do Norte e Piemonte), na Tabela 6, resiliência dos sistemas energéticos (Irlanda do Norte, Lombardia e Vitória) e reformulação de adaptação das infraestruturas e informações turísticas (Andaluzia e Emília-Romana), tendo em conta o aumento da intensidade e duração das ondas de calor na época alta sazonal de chegada de turistas. Complementam-se com os sistemas de alerta precoce (Ática, Astúrias, Catalunha, Galiza, Hong Kong, Moçambique, Pays de la Loire e Occitânia). Entre outros, os planos de contingência multirrisco para eventos extremo incluindo rotas alternativas, a gestão de resíduos e transportes (Boémia Central e Chicago) face a desastres climáticos. Noutras regiões, a priorização espacial garante-se através de mapeamentos setoriais de vulnerabilidade e impactes (Macedónia Ocidental) ou da inclusão de anexos climáticos vinculativos nos planos formais de ordenamento (Emília-Romana e Macedónia Ocidental).

Tabela 5: Quantificação de Categorias pelas medidas de Mitigação por Setores pelos planos analisados e respetivo investimento médio (euros)

Categoria	Setor	Regiões	Investimento Médio
Energias Renováveis	Energia	20/20	500-1.000 M€
Eletrificação de Frota	Transportes	20/20	200-500 M€
Reabilitação Energética	Edifícios	18/20	300-600 M€
Bio metano /Biogás de Resíduos	Resíduos/Energia	14/20	50-100 M€
Comunidades Energéticas Renováveis	Energia	11/20	20-50 M€
Zona de Arrefecimento (Eficiência interna)	Energia Edifícios	7/20	100-200 M€
Transporte Público Elétrico	Transportes	18/20	200-400 M€
Mobilidade Ativa	Transportes	16/20	50-100 M€
Agricultura de Precisão	Agricultura	11/20	20-50 M€
Gestão Florestal	Florestas	15/20	50-100 M€
Economia Circular	Resíduos	18/20	100-200 M€
Carbon Farming	Agricultura	4/20	200 M€ (Galiza)
Eólica Offshore	Energia	7/20	500-1.000 M€
Bombas de Calor	Edifícios	15/20	100-200 M€

Tabela 6: Quantificação das Categorias de medidas de Adaptação pelos planos analisados e respetivo investimento médio (euros)

Categoria	Regiões	Investimento Médio
Planos de Contingência Setoriais / Gestão de Risco	18/20	5-10 M€
Infraestrutura Verde e Azul	9/20	50-100 M€
Gestão de Biomassa	6/20	10-20 M€
Corredores Ecológicos	7/20	20-50 M€
Cultivos Resilientes	6/20	2-5 M€
Saúde Pública (vigilância e alertas)	15/20	2-5 M€
Proteção de Grupos Vulneráveis Sistemas de Alerta Precoce	7/20	3 - 5 M€
Refúgios Climáticos	4/20	5-10 M€
Drenagem Sustentável Urbano	5/20	20-50 M€

Financiamento e Investimento Climático: na mobilização da transição para uma economia circular e bio economia emerge como um eixo estruturante (Andaluzia, Astúrias, Múrcia), aliada a estratégias de sequestro e valorização do carbono como mercado voluntário de carbono (Galiza e Hong Kong) e a emissão de *green bonds* direcionados ao retalho (*Hong Kong*).

A atração de financiamento dos privados (Emília-Romana, Lombardia, Lácio e Occitânia), o cálculo de retorno de investimento sobre os danos evitados e pelos custos de inação (Chicago e Vitória) e os seguros climáticos para pequenos agricultores (Catalunha e Emília-Romana), consolida a estabilidade e resiliência da economia regional. Instrumentos fiscais como impostos sobre carbono (Chile, Colômbia, Argentina, México) e a necessidade de mecanismos de compensação para populações mais pobres evidenciam a urgência de financiamento climático adaptado a contextos de elevada vulnerabilidade socioeconómica, sendo previsto ao aumento de 1ºC reduza o Produto Interno Bruto (PIB) per capita até 8,5%.

Estas práticas demonstram que a ação climática não pode ser um ato isolado, mas um critério incorporado desde a conceção do planeamento territorial e económico, sustentadas pelas Tabelas 5 e 6.

4.4. Caso de Estudo: Região Norte de Portugal

Os resultados apresentados decorrem da experiência prática e do acompanhamento técnico desenvolvidos no âmbito do estágio curricular, centrado na operacionalização e no desenho estrutural do Plano Regional de Ação Climática do Norte (PRAC-N). Mencionam-se as principais evidências de transposição do enquadramento institucional e das aprendizagens dos planos europeus na tradução de um plano coerente e robusto para a ação climática do Norte. Neste contexto, desenvolveu-se um esboço preliminar, entendido como base de referência para fases subsequentes de maturação institucional. O documento proposto integra as etapas metodológicas, os saberes técnicos anteriores e as aprendizagens intrínsecas ao período de estágio, tendo sido construído sob a orientação e o acompanhamento da equipa da Divisão de Avaliação e Ação Ambiental (DAAA).

O diagnóstico territorial integrou a análise de instrumentos de planeamento à escala nacional e regional, com particular destaque para o Programa Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte). Este enquadramento permitiu identificar e sistematizar as principais vulnerabilidades ambientais e climáticas da região, articulando-as com as Opções Estratégicas de Base Territorial (*OEBT*) do PROT-Norte: gestão e disponibilidade de recursos hídricos (*OEBT*2) e geológicos (*OEBT*5); abandono rural, regressão da cobertura florestal e acumulação de combustível vegetal que exacerbam o risco de incêndios (*OEB*4 e 5); fragmentação de habitats e perda de conectividade ecológica (*OEBT* 5 e 8); erosão costeira e subida do nível médio do mar;

suscetibilidade à desertificação; ondas de calor e ilhas de calor urbanas; poluição atmosférica e sonora em centros urbanos e industriais; e pobreza energética e térmica (*OEBT* 3 e 6). Para responder a estes desafios, o plano articula a gestão territorial integrada (*OEBT* 10), a simbiose urbano-rural (*OEBT* 8 e 9), a gestão ativa do solo (*OEBT* 5) e a descarbonização setorial (*OEBT*4). Adicionalmente, integra de forma transversal as dimensões social, económica e de inovação, reconhecendo que a competitividade regional e a coesão territorial são pilares indispensáveis para um desenvolvimento intersectorial, ambientalmente sustentável e territorialmente resiliente.

A operacionalização destas medidas verificou-se na transposição contextualizada de quadros estratégicos europeus para a realidade específica. Exemplos incluem: o armazenamento e gestão descentralizada de águas em meio urbano, alinhado com a Estratégia Europeia para a Resiliência Hídrica e a Nova Agenda Europeia para as Cidades; a integração de tecnologias de monitorização e sensoriamento remoto na otimização de recursos, em consonância com os programas europeus de observação da Terra e com a Estratégia da UE de Adaptação às Alterações Climáticas; a cooperação transfronteiriça como mecanismo de solidariedade e resiliência partilhada; a valorização e recuperação de sumidouros de carbono, articuladas com o Mercado Voluntário de Carbono, o Mecanismo de Ajustamento Carbónico na Fronteira (CBAM) e o programa Floresta Azul; a gestão de biorresíduos e a inovação industrial, inseridas nos planos de economia circular e bio economia sustentável; a eficiência energética, alinhada com o RNC 2050, o PNEC 2030, o Plano Social para o Clima e os instrumentos setoriais de adaptação; a eletrificação da frota e a mobilidade policêntrica regional, enquanto vetores de descarbonização e coesão espacial.

A estrutura proposta para o PRAC.N, Figura 8, segue as orientações da LBC (art.º 14) e Agência Portuguesa do Ambiente, além da integração das aprendizagens dos PRAC internacionais – mencionados nos capítulos anteriores e no Anexo 3.

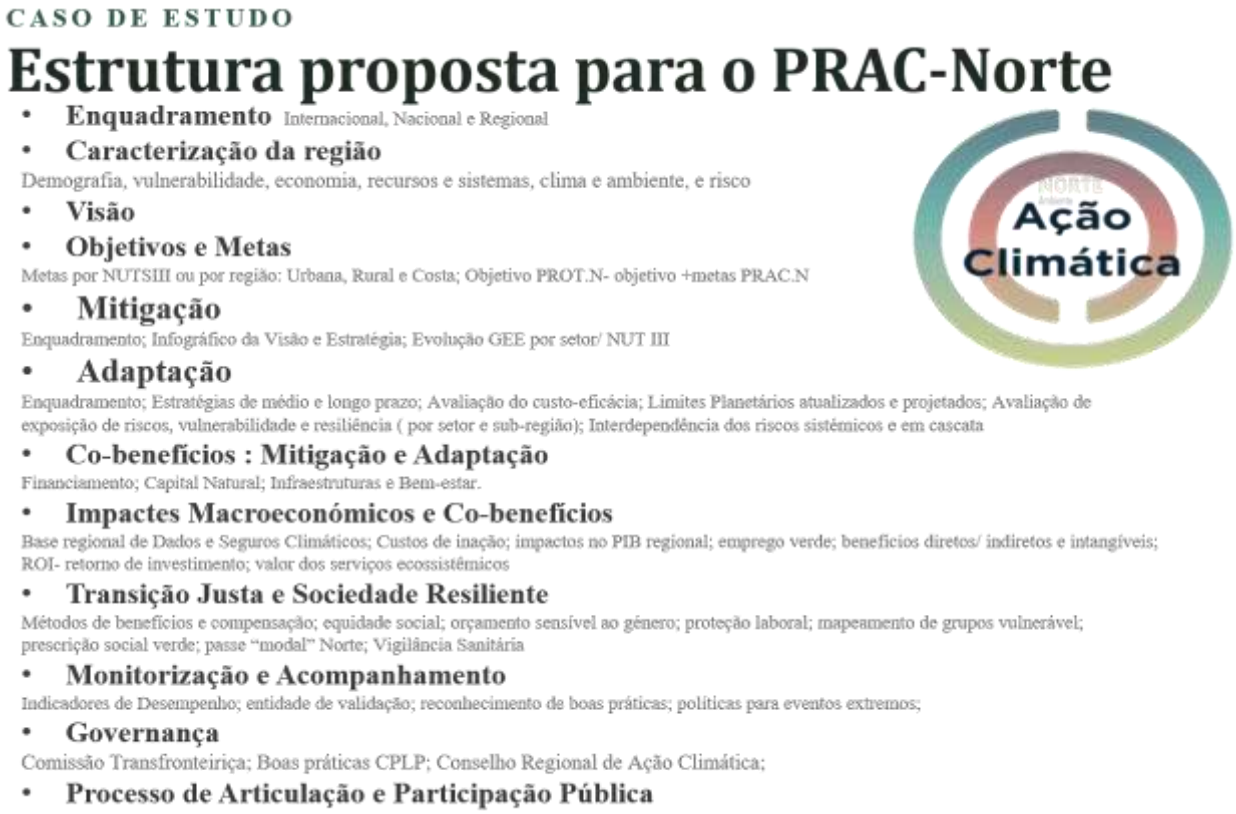


Figura 8: Estrutura Proposta para o PRAC Norte, apresentada à Unidade de Ambiente (13 de maio 2026)

Relativamente ao inquérito de credibilidade política (Olazabal et al., 2019) das aprendizagens do Plano Regional Integrado de Energia e Clima (PRIEC) da Galiza para o PRAC.N, no Anexo 4 e Tabela 15, obtiveram os seguintes resultados:

Ao nível da estrutura regional de ação climática, Figura 9, foi considerada a necessidade de incluir um enquadramento vinculativo e de diagnóstico: como a inclusão dos compromissos internacionais e estratégias europeias. A nível de recursos, a necessidade de diversificação de fontes de financiamento e respetivo detalhe setorial e por medidas, respetivamente a ser incluídas nas fichas técnicas, lição transferível entre outros planos igualmente. Na evidência técnica um processo participativo robusto e alargado, com conselhos regionais com cooperação de agentes locais e comunidade, e a criação de uma aliança (cidadã) pelo clima, na promoção de comportamentos mais conscientes sobre a gestão dos recursos e sustentabilidade territorial, tendo em conta critérios de justiça climática e transição justa. Entre outros, a projeção e estudo do clima de forma regionalizada com critérios RCP e ano-metas diferentes (2030, 2050 e 2100),

aplicação de uma plataforma digital capaz de mostrar o progresso contínuo das medidas, boas práticas e da operacionalização do mercado voluntário de carbono regional, e uma abordagem de medidas e demonstração dos benefícios duplos ou Co-benefícios nas medidas, ligação de mitigação e adaptação de forma transversal.



Figura 9: Esquema dos resultados-chave do inquérito entre as medidas e transposição do PRIEC Galiza e PRAC Norte

Em detalhe, as medidas mais "inovadoras" foram selecionadas para uma matriz de transferibilidade para a região norte, tendo em contabilização que fora pedido a respetiva possibilidade de plausibilidade consoante o contexto político, territorial e financeiro da região, Figura 10.

As ações com necessidade urgente e de transferência direta (ou alta), incluem os refúgios climáticos – de modo a proteger as comunidades vulneráveis e em caso de desastre climático, com menos exposição e abrigos em situações de crise, Figura 10, e a literacia climática, entre outras a educação e sensibilização ambiental sobre os efeitos e proteção dos efeitos climáticos, respetivamente à adaptação a nível comunitário, Figura 10.

Entre as transferências de grau médio, e com necessidade de adaptação regional, seria uma estratégia clara sobre uma floresta ativa (e inteligente) gestão de combustível e zonas tampão na

interface urbano-floresta (medida prevista na nova agenda europeia para as cidades), sistemas de alerta precoce (mencionado a um contacto com a proteção civil) devido à falhas de comunicação e estrutura operacional, comunidades descentralizadas de energia renovável e limpa e soluções baseadas na natureza (devido igualmente à falta de capacidade e autonomia regional portuguesa). As medidas de transferência limitadas, Figura 10, incluem o sequestro de carbono agrícola e respetiva contabilização para o mercado de carbono, e compensação financeira, e uma análise sobre os impactos e efeitos (sistémicos) numa estrutura setorial. Igualmente, se considera relevante que a adaptação deve ter crucial e a continuidade para a resiliência territorial, e das respetivas comunidades, não isolando a ação climática na sua maioria na mitigação.

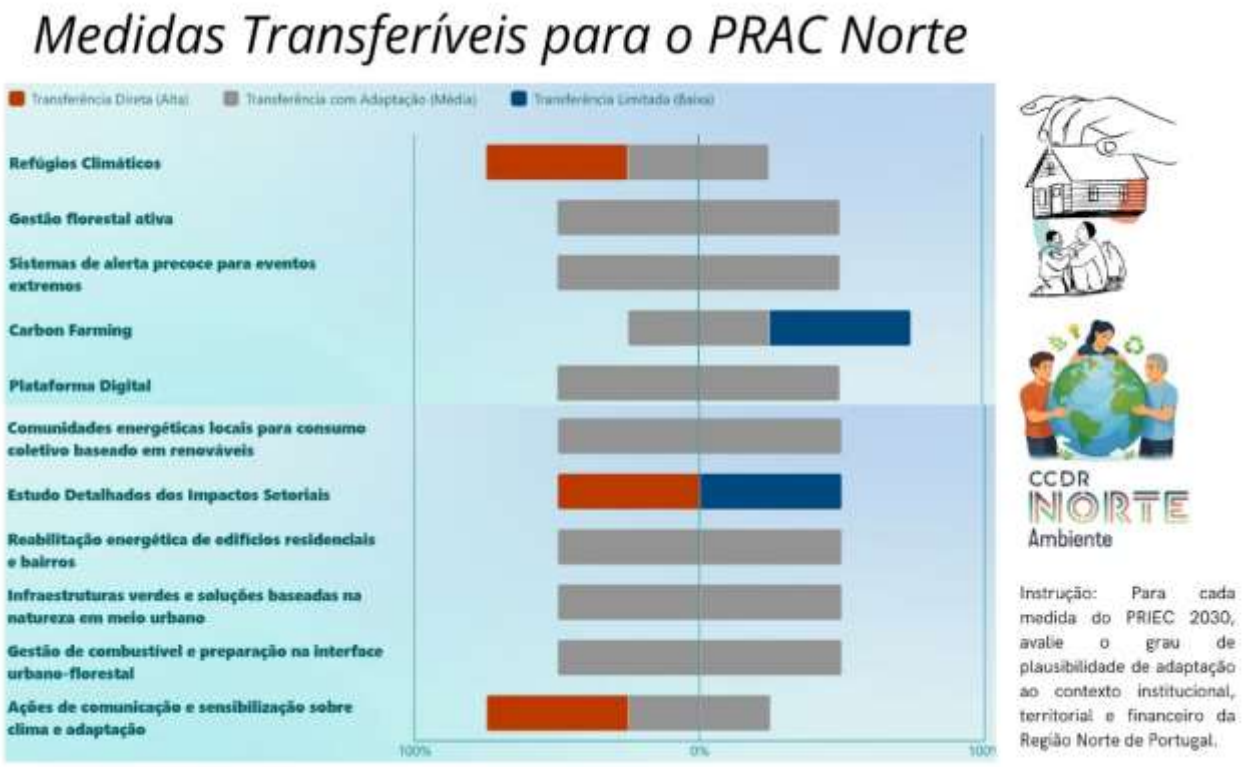


Figura 10: Resultados sobre possíveis medidas transferíveis para o PRAC Norte, consoante a viabilidade regional e grau de transferência (alta, média e baixa)

Da análise comparativa e integrada emergiram o seguinte conjunto de princípios estruturante para um PRAC robusto e contemporâneo à emergência climática e a sua ligação com um ordenamento territorial de forma sustentável.

A sua introdução deve incluir um enquadramento legal, político e estratégico para a região inserida: incluindo a justificação e necessidade do plano, compromissos internacionais e estratégias europeias e nacionais, estatísticas internacionais ou tendências previstas (mecanismo de flexibilidade e atualização científica), a resposta prevista à aceleração dos riscos e crise climática, a articulação e modo de operacionalizar o plano. De seguida, uma caracterização regional com variáveis do território: demografia, vulnerabilidade social e climática, economia e economia verde, evolução das emissões (segregadas por setor, ou sub-região), cenários e modelações climáticas, mapeamento dos recursos ambientais e capital natural, conectividade e mobilidade policêntrica, estado da saúde e ambiente, e mapeamento de multirriscos; aconselha-se uma análise PEST (Político, Económico, Social e Tecnológico) ou SWOT (Pontos Fortes e Fracos, Oportunidades e Ameaças) no final da caracterização da região, de modo a reconhecer os desafios, oportunidades e lacunas enfrentadas. Os seguintes capítulos contêm a estratégia geral, de forma inspiradora com princípios e compromissos alinhados para todo o plano (componente de Visão).

Um PRAC deve assentar numa visão estratégica clara e inspiradora, em objetivos e metas, com a abordagem SMART setorial (específico, mensurável, atingível, relevante e meta temporal)*:* medidas quantificáveis e com marcos temporais (2030, 2040 e 2050), Figura 7, que articulem de forma simbiótica a mitigação das emissões e a adaptação aos impactos climáticos. Aconselha-se que os objetivos estejam alinhados com uma orientação vertical, ou seja, derivada de compromissos anteriores a nível nacional e regional, reforçando de forma contínua medidas e estratégias estabelecidas. Esta integração deve refletir-se em fichas técnicas por medida, que detalhem o ano-alvo, instrumentos de enquadramento, os indicadores de sucesso e diagnóstico, orçamento e custos de inação, as entidades responsáveis, e os prazos de execução: garantindo rastreabilidade e transparência. Igualmente, deve incorporar uma cartografia de risco regionalizada, Figura 6, capaz de mapear vulnerabilidades biofísicas e socioeconómicas, *hotspots* de vulnerabilidade e identificação de infraestrutura crítica: com exemplos nos planos Galiza, Ática, e Macedónia Ocidental, ademais se possível com a avaliação de riscos em cascata (seguindo a Avaliação Europeia dos Riscos Climáticos, EUCRA).

Entre as medidas de mitigação, o setor de energia deve priorizar sistemas água-energia, expansão de renováveis em coberturas e *offshore*, programas de captação de energia em infraestruturas

públicas, redes de armazenamento e descentralização da produção (comunidades de energia). Nos edifícios torna-se imperativo uma massiva reabilitação energética, integração edifícios de consumo quase nulo (*nearly zero energy buildings, nZEB*). A conceção bioclimática otimizada à orientação, sombreamento e ventilação a serem integrados nos Planos Diretores Municipais (PDM), privilegiando materiais locais de baixo impacto, como a cortiça e biocompósitos. Os transportes, ainda com uma elevada emissão de GEE, devem progredir para uma frota elétrica, com reforço do transporte multimodal e densificado. Nas áreas periféricas e rurais o mínimo deve--se garantir o mínimo de cinco passagens (período laboral, noturnos e fins de semana), com reforço de bilhética acessível e digital, e possibilidade de articular com mobilidade ativa (velocípedes). Na promoção de comportamentos de mobilidade mais consciente necessita-se de rede com iluminação e segurança, oferta de estacionamento para velocípedes, mais zonas de coexistência, zonas de baixas emissões (ZEB ou ZBE ou ZEB) e a aplicação dos princípios anteriormente mencionados de CPTED.

Na indústria, uma maior fiscalização na aplicação do CBAM, rastreabilidade e certificação dos produtos, armazenamento de energia, simbioses industriais para eco parques. Inclui-se a valorização de resíduos da indústria, contabilização de biogás e bio produtos para o mercado, uso de novas fibras naturais têxteis (bio couro e biopolímeros) e a incubação regional de indústrias *cleantech*.

Nos Resíduos, a economia circular atua como pilar crucial, com cadeias de abastecimento locais e de proximidade, parceria para redução de desperdício alimentar – incluindo compostagem e recolha de orgânicos, e incentivos a comportamentos de menor uso de resíduos. Na agricultura, convém fomentar o sequestro e armazenamento de carbono, incentivo às novas tendências como leguminosas aliadas à proteína alternativa, promoção de bioplásticos a partir de biomassa local, agricultura de precisão e desenvolvimento de sistemas silvopastoris.

No escopo da adaptação climática, a agricultura exige uma gestão hídrica rigorosa: com captação de água, regadio eficiente e reutilização de águas, e práticas de conservação na prevenção da desertificação. Uma análise na expansão da agricultura resiliente sem edição genética não-transgénica, incorporação de matéria orgânica no solo, reavaliação de um "novo calendário agrícola" face às novas condições climáticas e valorização de subprodutos para o mercado agroalimentar. Na proteção da biodiversidade, a conectividade e desenvolvimento de corredores

ecológicos para a migração de espécies, restauro de ecossistemas da "floresta azul" (pradarias, algas e ervas marinhas), monitorização contínua hiperlocal da qualidade de água, solo e ar em áreas periféricas e remotas. Nas florestas, a transição para modelos de sumidouros de carbono requer a priorização de reflorestação inteligente e ativa com uso de geotecnologias, espécies nativas e resilientes, integração de agrofloresta em sequeiro, e a criação de mosaicos e zonas tampão para reduzir a continuidade de combustível – previsto pela Agenda Europeia das Cidades.

No setor da energia, a adaptação foca-se nos sistemas de refrigeração eficientes, na iluminação com contadores inteligentes (*smart meters*), em micro redes comunitárias e no reforço estruturas das infraestruturas (*hardening*) para caso de crise. Para a segurança de pessoas e bens, exigem-se sistemas de comunicação de emergência resilientes e redes de voluntariado comunitário para resposta local e logística pós-desastre, aliadas a planos de contingência para os setores de mobilidade, corredores de arrefecimento e requalificação de bairros vulneráveis.

Na saúde (humana), as unidades de cuidados primários deverão possuir planos de contingência, incluindo o mapeamento de zonas críticas de poluição e de contaminantes (metais, pragas, poeiras, nitratos e microplásticos), assim como o controlo do conforto térmico (ondas de calor e ilha de calor urbana).

Nos transportes e comunicações, as vias devem ser resistentes a calor intenso e dotadas de drenagem para cheias rápidas, promovendo-se uma mobilidade policêntrica, otimizada pela abertura dos transportes escolares ao público geral fora de horas letivas e por plataformas informáticas de monitorização.

Na zona costeira e mar, as infraestruturas portuárias devem adaptar-se à subida do nível do mar e eletrificar as operações cais-navio, enquanto se reavalia o realojamento estratégico (*retreat*) em áreas de risco permanente, o reforço de dunas e vegetação costeira como barreiras naturais contra a erosão, e a valorização da pesca artesanal aliada à economia azul.

De seguida, deve ser adotada uma articulação simbiótica mitigação-adaptação, suportada por cartografia de risco regionalizada, modelos climáticos regionalizados (RCP), Figura 7, a avaliação de riscos em cascata (*EUCRA*), com restrição vinculativa de edificabilidade em zonas de risco elevado e recuo estratégico planeado, setores cobertos complementares, as soluções de co-benefícios baseadas na natureza e ecossistemas, uma tabela de sinergias e *trade-offs*, e a aplicação da

Avaliação Ambiental Estratégica nos critérios de co-benefícios, validada por Ática e Emília-Romana.

Priorizar intervenções com base numa análise económica rigorosa, Figura 6, que integre de custo--benefício, custo-efetivo e quantificação sistémica projetada do custo da inação (custo por tCO_2eq evitada e possíveis danos até 2050 sem ação), que integre os princípios de orçamento de carbono setorial, critérios ESG (*Environmental, Social & Governance*) e a regra DNSH *(Do No Significant Harm)* em todos os investimentos públicos e privados. Assim, transforma-se a ação climática de encargo orçamental em investimento estratégico de alto retorno, previsto pela Taxonomia Verde Europeia, e a projeção de retorno de investimento (ROI), como visíveis em Chicago e Vitória. Esta abordagem permite fundamentar decisões de investimento e a alocação de recursos públicos e privados, integrando externalidades positivas e mitigando riscos macroeconómicos associados a danos em infraestruturas, alinhada à Avaliação Europeia dos Riscos Climáticos, e experiências como Galiza, Andaluzia, da Ática e da Macedónia Ocidental demonstram que a valorização económica de cenários climáticos, articulada com instrumentos financeiros inovadores (obrigações verdes, certificações e selos empresariais, seguros paramétricos, seguros climáticos, mercados voluntários de carbono e mecanismos de precificação de risco) protegem tanto o ecossistema como a economia.

Uma abordagem clara e integrada entre a saúde e clima, reconhecendo a causalidade da poluição e a contaminação dos recursos na incidência de doenças e infeções comunicáveis, devendo operacionalizar uma vigilância epidemiológica sensível às alterações do clima regional, o mapeamento dinâmico e real na propagação de vetores, a proteção sanitário territorial, um sistema de refúgios e ilhas de frescor devido a ondas de calor (*Heat-health warning systems*), a criação de um observatório regional para a base de uma plataforma digital de monitorização das variáveis com suscetibilidade à saúde humana e do ecossistema, como o *European Climate and Health Observatory.* Inclusão de sistemas de alerta *impact-based* a nível social e económico, a capacitação dos profissionais sobre riscos climáticos, os planos de contingência aos riscos com sistemas de alerta multinível, a operacionalização de um plano sobre saúde mental e os efeitos climáticos (prescrição social verde).

Esta abordagem deve seguir a transição justa como contemplar as oportunidades profissionais, programas de capacitação e a requalificação dos jovens (conforme o caso da Irlanda do Norte),

bolsas e estágio para investigadores e agricultores jovens, seguros para jovens agricultores, financiamento para empreendedorismo verde para jovens, mecanismo de perdas e danos a eventos extremos, seguros para setores vulneráveis e perspetiva de género e proteção de protocolos laborais. Exemplos, incluem passe de mobilidade regional com tarifas sociais (Galiza e Baviera), medidas específicas às mulheres e jovens nas áreas rurais, empregas e revitalização das áreas rurais com empregos verdes, acesso a refúgios climáticos, proximidade e acesso a transportes e cuidados primários, planos setoriais de transição e critérios económicos e comunitários nas medidas para a resiliência.

A inovação e base científico-tecnológica, assente nas plataformas digitais europeias de observação, e gestão de desastres, nomeadamente o *Copernicus Climate Change Service* (C3S), e integrado no Serviço de Gestão de Emergências do programa Copernicus (*Copernicus Emergency Management Service, CEMS*) e a plataforma *Climate-ADAPT* para partilha de conhecimento e boas práticas.

Estas ferramentas permitem a modelação climática a nível regional ou sub-regional,como os modelos de circulação da atmosfera (*Regional Climate Models - RCM*), a simulação de cenários RCP (*Representative Concentration Pathways*) ou SSP (*Shared Socioeconomic Pathways*), os diagramas de cadeias de impacto (*impact chains*) e a avaliação de riscos estruturada consoante a sua intensidade (*Structured risk Assessment & Risk severity classes*) permitem a modelação climática a nível regional, antecipando riscos e crises. Esta base articula os sistemas de alerta precoce hiperlocais especializados em tempo real: *European Flood Awareness System EFAS* para inundações, *European Forest Fire Information System (*EFFIS*)* para incêndios e *European Drought Observatory (*EDO*)* para secas, complementados pelo CEMS para resposta a emergências. Assim reforça-se a capacidade de avaliação do risco climático com suporte de decisão em dados espaciais atualizados e monitorização contínua.

A facilitação de recursos e equipamentos em casos de desastre com o mecanismo de proteção civil da união Europeia (*Emergency Response Coordination Centre,* ERCC) que mobiliza recursos e equipamentos especializados em situações de desastre transfronteiriço, complementando os meios nacionais e regionais. Esta articulação reforça-se pela modelação avançada da DestinE*,* que disponibiliza gémeos digitais de alta resolução, que permite abordagens locais pelo *Digital Twin Local Toolbox*, com princípios de precaução dos modelos climáticos e das projeções de longo

prazo. Complementa-se com abordagens qualitativas (*storylines*) na antecipação de riscos de baixa suscetibilidade com alta severidade (*wildcards*) sobre os extremos climáticos e efeitos compostos, conforme registado no EUCRA.

A implementação de redes de sensores híper locais permite a monitorização contínua e em tempo real de variáveis críticas para a gestão climática territorial, operacionalizando sistemas de alerta precoce *impact-based* e otimizando a eficiência dos recursos naturais.

Na agricultura com nano sensores para monitorização do solo (humidade, *pH* e nutrientes), sensores sobre a evapotranspiração e acionamento de rega gota-a-gota e de precisão, previsão de pragas com variáveis meteorológicas e teledeteção de vetores para as culturas. Na gestão de recursos hídricos, sensores de nível de rios e linhas de águas na deteção de cheias, os alertas às populações nas zonas de risco, sensores de deteção de fugas nas redes de distribuição (aumento da capacidade de armazenamento e resiliência), sensores de qualidade de água em aldeias remota e de vigilância pós-cheia via contaminação. No ambiente urbano, os sensores de ilhas de calor urbano, o conforto bioclimático, tráfego na otimização de mobilidade e semáforos inteligentes em caso de condições extremas. Nas respetivas infraestruturas, os sensores para deteção de sobreaquecimento ou risco de queda, e os contadores inteligentes para os consumos energéticos em tempo real.

Na ferramenta de vigilância e gestão ativa dos ecossistemas, ao nível de drones exemplifica-se a deteção precoce de incêndios por termografia e alertas com a proteção civil, a monitorização da biomassa combustível e carbono no solo e sementeira depois do incêndio (reflorestação pós-fogo). A vigilância costeira com a teledeteção da evolução da erosão para planeamento de recuo e mapeamento de zonas de risco, a monitorização das dunas e vegetação como barreira natural, e das infraestruturas portuárias. Na biodiversidade, as câmaras com Inteligência Artificial e sensores na deteção de fauna e flora invasora, os corredores de migração, a vigilância de espécies e pragas na interface urbano-rural, e a monitorização de saúde fitossanitárias nos povoamentos rurais.

Nos gémeos digitais, uma réplica de fidelidade tridimensional, inclui a simulação de cenários de descarbonização, a modelação e projeção climática, as interdependências setoriais (riscos em cascata, sistémicos e pontos de não retorno: *tipping points*), os *hotspots* de ondas de calor e ilhas de calor urbano, testes de políticas na eficácia (*ex-ante*) e a comparação de resultados

implementados relativamente aos esperados (*ex-post*). Outras aplicações incluem a simulação de respostas a eventos extremos, testar a eficácia de corredores de ventilação cruzada, as ilhas de frescor e permeabilidade, as rotas de evacuação alternativas e a acessibilidade aos abrigos climáticos e o *climate-proofing* de investimentos públicos e privados.

Esta estrutura integrada garante o suporte robusto desde a tomada de decisão, atualização de dados, evidências de dados espaciais e leitura multinível e multirriscos até ao nível sub-regional.

O acesso a espaços verdes, ambiente digno e uma transição ecológica às respetivas medidas deve constituir um pilar, conciliando a justiça climática com transição justa. Devem ser ajustadas as estratégias com métricas como a percentagem do rendimento sobre a energia, exposição a riscos climáticos, a dependência de setores de transição (carvão), a formação para a transição verde, acessibilidade espacial e financeira sobre transporte público e rotas seguras, a percentagem de população com proximidade a espaços verdes, seguindo a regra "3-30-300" de Skåne (3 árvores vistas da habitação, 30% de cobertura de copas e 300 metros até ao próximo espaço verde), mapeamento de grupos vulneráveis na escala sub-região, considerando as seguintes variáveis o género, isolamento, rendimento e diagnóstico de doenças crónicas, e o envolvimento e representação das comunidades dentro dos espaços de diálogo.

Assim, a participação comunitária e de ação constitui um alicerce na ação climática com redes de prevenção, Figura 6, e de resposta local de forma a operacionalizar os princípios de adaptação (*Global Goal Adaptation*) e Adaptação liderada localmente (*locally led adaptation*, lla) (Komendantova et al., 2026). Um PRAC robusto deve reconhecer o papel das redes de prevenção entre os agentes e cidadãos locais na mudança comportamental, capacitação coletiva e, resiliência aos eventos climáticos extremos. De forma a assegurar o clima como política transversal, Tabela 7, propomos a inclusão de painéis de cidadãos ou fóruns permanentes – como um Conselho Regional de Ação Climática (Bidstrup et al, 2024; Moseley et al., 2025) estruturado com representantes académicos, privados e sociais, organizados com ciclos de diagnóstico, proposta, priorização e compromissos.

A proposta de participação pública estrutura-se em fases sequenciais e complementares, garantindo a acessibilidade gratuita, múltiplos canais de envolvimento, compensação aos participantes e facilitadores de qualidade e independentes.

A primeira fase, inclui o diagnóstico territorial, com visitas guiadas a territórios vulnerável, de modo a envolver técnicos, cientistas e cidadãos, inquéritos visuais e interativos, segmentados sub--regionalmente e às faixas etárias, a viabilidade dos fluxos do quotidiano (oficinas em mercados e transportes), entrevistas guiadas ao longo do território, *World Café* com mesas temáticas rotativas (Löhr et al., 2020), o mapeamento participativo e Caça ao Risco (Sullivan-Wiley et al., 2019), fotografias participativas (Adib et al., 2025; Bagge-Petersen et al., 2025; Sullivan-Wiley et al., 2019), gamificação (Adib et al., 2025), os cenários *what-if (*SAAS *Framework – scope, actions, actors & assets, de* López-Muñoz et al., 2025*)* de modo a simular interdependências e de um futuro próximo (2030).

Na segunda fase, a Cocriação de Soluções, as simulações colaborativas (living labs) entre a ideação, protótipo e teste; a negociação climática assumindo papéis e o reconhecimento dos respetivos desafios e oficinas temáticas com componente teórica e soluções a serem incluídas.

Na terceira fase, a priorização e monitorização, uma matriz colaborativa (impacto, viabilidade, equidade e urgência), os orçamentos participativos (climáticos – semelhantes aos orçamentos participativos municipais) com alocação de 10% do orçamento regional (Bidstrup et al, 2024; Cabannes, 2021; Sinervo et al., 2024), o diagnóstico psicoemocional na vulnerabilidade e transição justa, e uma conferência local de juventude (Kolleck &Schuster, 2022; Wilson et al., 2024) com formação e grupos de trabalho temáticos para recomendações vinculativas.

Tabela 7: Proposta de Participação Pública no diagnóstico para o PRAC Norte

Fase 1: Diagnóstico Territorial	
Visitas guiadas a territórios vulneráveis	Percursos com técnicos, cientistas e cidadãos
Inquéritos segmentados por NUTS III	Questionários adaptados a realidades territoriais (litoral/interior)
World Café Temático	mesas rotativas: riscos, vulnerabilidades, infraestruturas críticas
Cenários "E se...?"	Simulação de interdependências ("E se um incêndio destruir a rede elétrica?")
Fase 2: Cocriação de Soluções	
Living Labs Comunitários	Universidades + municípios + empresas + cidadãos; ciclos de ideação → prototipagem → teste
Jogos de Negociação Climática	Role-play com cenários baseados em dados; participantes assumem papéis
Workshops Regionais Temáticos	Sessões híbridas (online/presencial) com componente teórica + prática + metas de colaboração
Fase 3: Priorização e Monitorização	
Matriz de Priorização Colaborativa	Impacto climático, viabilidade técnica/financeira, equidade social, urgência
Orçamento Participativo Climático	Decisão cidadã sobre alocação de 5-10% do orçamento climático regional
Diagnóstico Psicoemocional	Quais os bairros ou grupos mais vulneráveis?" Ativa o objetivo normativo (justiça) e o objetivo de ganho (segurança para os mais vulneráveis), reforçando a coesão social.
Conferência Local da Juventude para a Ação Climática – Norte (LCOY)	Formação + visitas + grupos de trabalho para jovens (15-30 anos) produzirem recomendações vinculativas

Perante a desinformação crescente, a implementação de um sistema de micro-bolsas ou cheque-formação para cursos práticos de literacia climática, a capacitação de cuidadores informais e profissionais de saúde, e uma rede de escolas climáticas. Será igualmente crucial desenvolver espaços de diálogo para apoio psicológico, focados na eco ansiedade, no stress pós-traumático e luto climático (Marczak et al., 2023; Ribeiro et al., 2025) de forma preventiva e reativa pós desastre. A legitimidade promove-se por redes de proximidade como embaixadores climáticos séniores com atividades lúdicas e o reconhecimento de saberes ancestrais (Iwama et al., 2021), guardiões pelo clima “nortesco”, e pelo fomento descentralizado dos embaixadores do Pacto Europeu para o Clima, atuando como agentes reconhecimentos pela mudança e defesa pelo ambiente e na ação climática.

A nível de resposta necessitam-se estratégias de resiliência local exige a implementação de mecanismos de monitorização do progresso de ação climática de forma transversal, articulados com estratégias de resposta de emergência rigorosas e inclusivas. Neste âmbito, os planos de evacuação devem considerar grupos vulneráveis, a existência de pontos de encontro e rotas alternativas, incluindo mapeamento de abrigos temporários, climatizados, com acesso a serviços e

bens essenciais (higiene, água, energia e alimentos), de forma segura e acessível em situações de crise, com apoio psicossocial e mobilidade para o abrigo (derivado do Plano Social para o Clima).

Para sustentar esta resposta será imperativo o estabelecimento de uma rede de comunicação de emergência (*Early Warning Systems*), inclusive resiliente a falhas de rede e apagões como satélite, rádio e móvel, garantindo coordenação institucional e comunitária. Igualmente um papel anterior proativo de redes de voluntariado comunitário, protocolos de emergência setorial e contingência local bem definido. O contínuo uso de ferramentas como as *Aldeias Seguras* e *Pessoas Seguras* para as comunidades florestais e segurança agroalimentar de forma ativa e com os pilares da Estratégia "Do Prado ao Prato" na escala regional.

A gestão dos riscos e ações climáticas devem ser além dos limites geopolíticos, alegando a solidariedade internacional e intergeracional, com uma estrutura de avaliação estratégica com técnicos especializados, e igualmente com cocriação e deliberação da comunidade, Tabela 8. Assim alocar os protocolos ibéricos e as Comunidades de Trabalho da Galiza e Norte de Portugal para a gestão partilhada de riscos, restauro das bacias hidrográficas transfronteiriças (Minho, Lima e Douro) e respetiva adaptação a eventos extremos (a precipitação intensa ou as secas prolongadas), protocolos a eventos extremos (os incêndios florestais como o risco com mais intensidade nas regiões) e vigilância sanitária por sensor remoto, articulado as geotecnologias e a abordagem de Saúde Integrada - *One Health*.

Complementarmente, abre-se uma nova oportunidade de *advocacia* para representação externa da região norte a nível europeu e fóruns internacionais, com respetivas credenciações e presença ativa diversos espaços e negociações da *UNFCCC*, *UNEP*, Comité Europeu das Regiões, e entre a garantia da voz dos jovens aos espaços de decisão com as recomendações nacionais e locais da juventude (YOUNGO).

Tabela 8: Lições Transferíveis para um PRAC dos planos analisados no caso de estudo

Lição Estratégica	**Regiões de Exemplos**	**Aplicação Prática ao PRAC**
1. Simbiose Urbano-Rural	Galiza, Occitânia e Emília-Romana	Tratar o território como um sistema interdependente e circular.
2. Gestão Ativa do Território	Catalunha, Galiza e Baviera	Transitar da proteção passiva para a regeneração e gestão proativa dos solos.

3. Capital Social	Catalunha, Irlanda do Norte e Andaluzia	Integrar equidade, perspetiva de género e combate à pobreza energética.
4. Financiamento Dedicado	Catalunha, Galiza e Occitânia	Criar um Fundo Climático Regional com dotação anual fixa e mecanismos de descentralização.
5. Custo da Inação	Ática, Catalunha e Múrcia	Quantificar economicamente os riscos setoriais para justificar o investimento preventivo.
6. Cartografia de Risco	Galiza, Ática e Macedónia Ocidental	Mapeamento de risco focado em infraestruturas críticas e vulnerabilidades locais.
7. Observatório Regional	Galiza, Lombardia e Emília-Romana	Criar uma plataforma para monitorização em tempo real e divulgação aberta de dados.
8. Certificações Verdes	Baviera, Valência e Galiza	Implementar selos de reconhecimento e boas práticas (escola, empresas e hospitais).
9. Cenários de Sensibilidade	Irlanda do Norte e Bretanha	Projetar 3 cenários (Central, Otimista, Conservador) na resiliência das medidas.
10. Sistemas de Alerta Precoce	Ática, Catalunha e Galiza	Implementar protocolo integrado de alerta precoce e monitorização multirriscos.
11. Saúde e Bem-estar Climático	Catalunha, Baviera e Ática	Integrar a saúde pública (física e mental) e criar redes de "refúgios climáticos".

No que consta à monitorização e acompanhamento, implementa-se um sistema de reconhecimento dos resultados, das mudanças de comportamento, capacidade de resiliência e transparência do progresso. Tal inclui a plataforma digital, de visualização aberta e virtual, com comparação temporal e espacial com funcionalidade de transferência de dados e validação externa. O acompanhamento pode-se estabelecer com prémios de ação climática para cidadãos e privados, campanhas nos casos de sucesso e incentivos financeiros para ação climática. O ajuste de políticas deve ter um enquadramento em métricas derivadas de eventos extremos históricos (mortalidade, impactos em infraestruturas, área ardida, danos económicos e ambientais), análise de desvios de metas (percentagem planeada por setor, cumprimento de cronogramas e identificação de maladaptação), e monitorização de mudanças no contexto geopolítico (cenários climáticos, legislação, financiamento, inovações e dinâmicas socioeconómicas).

A governança deve ser multinível e intersectorial assente em estruturas permanentes de coordenação que evitem o isolamento central do clima como política autónoma e homogénea. Regiões como Occitânia (doze planos setoriais), Skåne (planeamento articulado às infraestruturas

verdes e mobilidade) e na Macedónia Ocidental foram realizados planos especializados, integrados e setoriais de forma transversal aos diversos instrumentos e estratégias, como nas alianças e fóruns permanentes, observatórios e ligações com centros de investigação e indústria (o Comité Técnico-científico de Emília-Romana e a Aliança Galega pelo Clima). Os mecanismos de coordenação devem incluir transnacional, com a partilha de conhecimentos e boas práticas com Espanha e a comunidade lusófona, como a CPLP – Comunidade dos Países de Língua Portuguesa e a cooperação intergeracional.

5. Considerações Finais

Esta investigação demonstra que embora a União Europeia apresente um quadro normativo de políticas climáticas robusto, sendo que a sua aplicação regional nem sempre é linear sendo aplicada de forma assimétrica e fragmentada. Verifica-se um maior foco na descarbonização de forma quantificada, enquanto persistem lacunas nos compromissos na adaptação climática que se concretiza na proteção das comunidades e na conservação do território.

Relativamente à QI.1, conclui-se que os instrumentos estratégicos europeus moldaram o enquadramento da União de forma normativa e orientadora, impulsionados pela integração de novas temáticas, através de diversos fóruns, partilha de conhecimento e planos estratégicos. Assim, ao estabelecer uma ambição comum, alinha-se a macrorregião de forma coesa em termos ambientais e sociais. A vinculação direta da União Europeia confere às regiões uma inovação na ausência de legislação nacional, garantindo que as vontades locais sejam consideradas nas políticas e não unicamente na sua transposição.

Contudo, a conformidade destes compromissos depende intrinsecamente das capacidades, vontades e prioridades políticas nacionais e regionais, resultando numa assimetria no grau de influência das diretivas europeias. A operacionalização regional das políticas climáticas apresenta ainda ruturas, como a fraca cooperação entre os compromissos europeus e ação local, desigualdades nas capacidades técnicas das regiões (nas quais as periféricas) permanecem cada vez mais vulneráveis, e contínua fragmentação entre o clima e o ordenamento territorial.

Relativamente à QI.2, refere-se que as instituições regionais desempenham um papel crucial, de forma estruturante e insubstituível na tradução entre os compromissos internacionais e europeus para a escala regional e local, do ponto de vista empírico. Contudo, a sua capacidade técnica e

financeira continua a ser uma barreira ao apoio e valorização dos recursos, limitando a diminuição das suas vulnerabilidades e reduzindo assimetrias e injustiças. Todavia, as regiões continuam a caracterizar-se como atores estratégicos na tradução dos compromissos em medidas territorializadas ou estratégias baseadas no lugar (*place-based*) e a inclusão de abordagens de bairro (*green and thriving neighbourbood approach*) como ponte entre as escalas, e assente nos mecanismos de envolvimento comunitário que conferem legitimidade social das políticas e planos climáticos.

Relativamente à QI.3, alinha-se que as regiões integram nas suas práticas o clima como tema sensível, sendo visível que algumas ainda o isolam do ordenamento territorial. Entre as estratégias destacam-se a descarbonização e obtenção de certificações energéticas mais eficazes, seguras e descentralizadas, num desenho urbano mais sensível e resiliente aos eventos extremos, promoção de um território mais ativo – incentivando assim uma mobilidade mais coesa. A integração de conhecimentos ancestrais de planeamento e interação natural, a análise de riscos de forma espacial e seu impacto nas comunidades e nos diferentes setores económicos e a abordagem contemporânea de soluções de base natural ou de ecossistema (SbN), transformam o ecossistema em espaço de lazer, conforto e saúde pública, através de uma densidade verde sustentável de forma a evitar a gentrificação verde. Neste enquadramento, a integração do clima na saúde emerge como uma nova lente indispensável à crescente interação entre os animais e os humanos, bem como a ocupação e destruição dos seus habitats. Impõe-se a necessidade de mapear comunidades e territórios vulneráveis, promover a capacitação de profissionais e operacionalizar respostas interdisciplinares na proteção sanitária baseando o planeamento do território no bem-estar coletivo.

A ação climática torna-se um pilar transversal para o novo desenho urbano, com princípios de resiliência biofísica e justiça climática, em infraestruturas de base natural, na simbiose da interface urbana e rural, na conectividade de espaços e na liderança comunitária. Entre as oportunidades identificadas, incluem-se o alinhamento do ordenamento do território com recurso a financiamento verde, uma transição justa com a proteção ativa dos ecossistemas e a redução da vulnerabilidade e capacitação hiperlocal.

Relativamente à QI.4, conceptualiza-se que a operacionalização de um PRAC deve alinhar-se com intenções de uma estratégia robusta, vinculativa e sustentável a longo prazo. Pressupõe-se um

enquadramento prévio com diagnóstico da respetiva região, avaliação de impactos e maximização de co-benefícios com a articulação de mitigação e adaptação proporcionando uma visão inspiradora. Adicionalmente, deve ser exigido um alicerce baseado em protocolos para as regiões transfronteiriças, comunicação com a escala local e a garantia de uma transição justa pronta, participada e co criativa para a mitigação dos impactos das alterações climáticas.

A gestão dos riscos tende a ser cada vez mais holística com o mapeamento das zonas de risco, dos impactos setoriais e em cadeia (sistémicos e em cascata), com a utilização de novas tecnologias associadas ao sensoriamento e à articulação multinível na resposta em caso de desastre.

Face a uma realidade em que as alterações climáticas já não ditam o "se" ou o "quando", mas impõem o "como" e "quem", atualmente exige-se mais flexibilidade operacional, protocolos de contingência ágeis e setoriais, gestão conjunta dos recursos transfronteiriços, sistemas de respostas resilientes e processos preventivos centrado nas comunidades vulneráveis e equidade, sendo estas sempre na primeira na linha de precaução e de resposta.

Será de incluir movimentos de responsabilização do estado sobre a falta de ação climática, tendo em consideração a salvaguarda dos direitos das comunidades e consolidar intervenções sobre a crise humanitária, impulsionados pela litigância climática. Importa reconhecer a realidade portuguesa, que ao longo de diversos e contínuos eventos extremos recorrentes, ainda não interiorizou da urgência de ação. A repetição cíclica de incêndios de grande escala, cheias repentinas e ondas de calor intensas, expõem não apenas a nossa vulnerabilidade como a falta da implementação da política climática de forma crónica, mas como uma escolha política de inação. Uma desconexão entre os nossos recursos, o património, o capital natural e comunidades, em detrimento da dignidade das gerações presentes e futuras, tornando a adaptação um imperativo de sobrevivência.

Assim, a escala regional, emerge como um espaço privilegiado entre a concretização da ação climática e o diagnóstico das suscetibilidades específicas, constituindo como um ato de cuidado coletivo para com os recursos, pessoas e ecossistemas que habitam. O território e a sociedade necessitam de uma condição indispensável para a soberania climática, de forma justa, resiliente e duradoura.

6. Próximos Passos

A presente investigação, embora abrangente na análise comparada, abre um conjunto de eixos que carecem de aprofundamento operacional.

A concretização e continuidade do PRAC-N, constitui o objetivo mais imediato, exigido na finalização da caracterização da região, estrutura do plano com medidas, o envolvimento de entidades responsáveis, cronogramas e fontes de financiamento, bem como a validação da comunidade e de atores locais e regionais. Realça-se a necessidade de desenvolvimento de um guia prático, de como as sub-regiões e os municípios poderão implementar o PRAC.

Será igualmente importante para o plano, a implementação de testes de medidas de adaptação (refúgios climáticos, gestão da floresta ativa e agricultura regenerativa) em territórios de baixa densidade antes da escala sub-regional, a validação das medidas e de possível mal adaptação, na monitorização da adaptação local, na aplicação de priorização (o impacto, a viabilidade, equidade e urgência) com diagnóstico de vulnerabilidades e validação dos técnicos e cidadãos. A validação científica das práticas tradicionais e ancestrais, bem como a avaliação ex post das medidas implementadas, constituem igualmente linhas de investigação prioritárias, permitindo aferir a eficácia real das políticas e detetar eventuais processos de mal adaptação.

Os desenhos do plano dos processos participativos envolvem o setor privado, academia e sociedade civil – previsto como o Conselho Regional. Neste desenho deve-se incluir o envolvimento dos jovens na cocriação, implementação e avaliação de medidas, criação de bolsas de investigação e formação em áreas ligadas ao clima, promover o empreendedorismo verde e a transição ecológica e fixação nas regiões periféricas, reforçando assim a dimensão intergeracional da justiça climática com equidade às crianças, idosos, mobilidade reduzida e sensibilidade ao género.

Num eixo complementar, seria importante aprofundar uma base tecnocientífica e analítica do plano, nomeadamente de um portal com uma réplica digital (*digital twin*) na simulação de cenários de descarbonização, interdependências setoriais e riscos em cascata, sensores híper locais na monitorização da qualidade dos recursos e operacionalização e respostas de sistema de alerta precoce e estudo preditivo sobre riscos compostos. Esta infraestrutura digital deve articular-se com a distribuição equitativa das intervenções aliadas às vulnerabilidades locais, do impacto

das medidas a nível económico e da deteção de vetores e doenças comunicáveis pelo clima e risco à saúde humana, incluindo um protocolo de clima-saúde com refúgios climáticos e resiliência das infraestruturas críticas e públicas.

A disseminação do conhecimento deve assumir múltiplas formas: resultados em revistas científicas, partilha dos resultados e lições apreendidas, divulgação em plataformas digitais, artigos de opinião e uma conferência mediterrânea sobre aprendizagens transferíveis.

7. Referências Bibliográficas

Aboagye, P. D., & Sharifi, A. (2024). Urban climate adaptation and mitigation action plans: A critical review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 189, 113886. https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113886

Adib, A. A. Z., Chan, G., & Orji, R. (2025). Combining Data Visualization and Interactive Narrative: A Persuasive Approach to Raise Climate Change Awareness. Human Behavior and Emerging Technologies, 2025(1). https://doi.org/10.1155/hbe2/7275480

Aguiar, F. C., Bentz, J., Silva, J. M. N., Fonseca, A. L., Swart, R., Santos, F. D., & Penha-Lopes, G. (2018). Adaptation to climate change at local level in Europe: An overview. Environmental Science and Policy, 86, 38–63. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.04.010

Albrecht, J. (2024). Climate adaptation law: a European perspective. China-EU Law Journal. https://doi.org/10.1007/s12689-024-00109-8Babich Morrow, C., Dawkins, L., Pianosi, F., Prangle, D., & Bernie, D. (2025). From climate risk to action: Analysing adaptation decision robustness under uncertainty. Climate Risk Management, 50. https://doi.org/10.1016/j.crm.2025.100751

Babich Morrow, C., Dawkins, L., Pianosi, F., Prangle, D., & Bernie, D. (2025). From climate risk to action: Analysing adaptation decision robustness under uncertainty. *Climate Risk Management*, *50*. https://doi.org/10.1016/j.crm.2025.100751

Bagge-Petersen, C., Raju, E., Nuhu, S., Mtwangi-Limbumba, T., Masao, C. A., & Skovdal, M. (2025). Photovoice: A Promising Method for Capturing and Responding to Climate Change? WIREs Climate Change, 16(3). https://doi.org/10.1002/wcc.70009

Baker, I., Peterson, A., Brown, G., & McAlpine, C. (2012). Local government response to the impacts of climate change: An evaluation of local climate adaptation plans. Landscape and Urban Planning, 107(2), 127–136. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.05.009

Bell, S. L., Foley, R., Houghton, F., Maddrell, A., & Williams, A. M. (2018). From therapeutic landscapes to healthy spaces, places and practices: A scoping review. Social Science & Medicine, 196, 123–130. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.11.035

Bidstrup, M. V., Gabova, S., Kilintzis, P., Samara, E., Kouskoura, A., Bakouros, Y., & Roth, F. (2024). The RRI Citizen Review Panel: a public engagement method for supporting responsible territorial policymaking. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 13(1), 2. https://doi.org/10.1186/s13731-023-00360-6

Birchall, S. J., Bonnett, N., Rose, D., & Gilchrist, E. (2025). Factors contributing to climate adaptation lag in practice: Insights from local and territorial government interactions. Environmental Science and Policy, 170. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104097Bovkir, R. (2026). Linking vulnerability and resilience for climate change adaptation: a GeoAI-integrated assessment across Europe. Ecological Processes, 15(1). https://doi.org/10.1186/s13717-026-00680-x

Bulkeley, H., & Newell, P. (2023). Governing Climate Change. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003219828

Cabannes, Y. (2021). Contributions of participatory budgeting to climate change adaptation and mitigation: current local practices across the world and lessons from the field. Environment and Urbanization, 33(2), 356–375. https://doi.org/10.1177/09562478211021710

Capela Lourenço, T., Cruz, M. J., Dzebo, A., Carlsen, H., Dunn, M., Juhász-Horváth, L., & Pinter, L. (2019). Are European decision-makers preparing for high-end climate change? Regional Environmental Change, 19(3), 629–642. https://doi.org/10.1007/s10113-018-1362-2

Caravaca Barroso, I., González Romero, G., Mendoza Bonet, A., & Silva Pérez, R. (2008). Dinamismo, Innovación y Desarrollo en ciudades pequeñas y medias de Andalucía (Consejo Económico y Social de Andalucía, Ed.). Colección Premio de Investigación.

Carvalho, A., Schmidt, L., Santos, F. D., & Delicado, A. (2014). Climate change research and policy in Portugal. WIREs Climate Change, 5(2), 199–217. https://doi.org/10.1002/wcc.258

Castán Broto, V., & Bulkeley, H. (2013). A survey of urban climate change experiments in 100 cities. Global Environmental Change, 23(1), 92–102. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.07.005

Chastain, L., & Islar, M. (2024). Firescape politics of wildfires in the Mediterranean: Example from rural Tuscany, Italy. Geoforum, 154, 104068. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2024.104068

Cook, J., Nuccitelli, D., Green, S. A., Richardson, M., Winkler, B., Painting, R., Way, R., Jacobs, P., & Skuce, A. (2013). Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. Environmental Research Letters, 8(2), 024024. https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024024

Cravo, R., & Guerreiro, J. (2019). Environmental Sustainability: A 30-Year Progress Assessment in Portugal. Journal of Environmental Protection, 10(11), 1507–1535. https://doi.org/10.4236/jep.2019.1011090

den Exter, R., Lenhart, J., & Kern, K. (2015). Governing climate change in Dutch cities: anchoring local climate strategies in organisation, policy and practical implementation. Local Environment, 20(9), 1062–1080. https://doi.org/10.1080/13549839.2014.892919

Falkner, R. (2006). The European Union as a “Green Normative Power”? EU Leadership in International Biotechnology Regulation 1. https://aei.pitt.edu/9019/1/Falkner.pdf

Faludi, A. (2006). From European spatial development to territorial cohesion policy. Regional Studies, 40(6), 667–678. https://doi.org/10.1080/00343400600868937.

Farinós-Dasí, J., Pinazo-Dallenbach, P., Peiró Sánchez-Manjavacas, E., & Rodríguez-Bernal, D. C. (2025). Disaster risk management, climate change adaptation and the role of spatial and urban planning: evidence from European case studies. Natural Hazards, 121(19), 23479–23512. https://doi.org/10.1007/s11069-024-06448-w

Fernandes, M. L., Moreno Pires, S., Lopes, S., & Polido, A. (2026). Unveiling the public voices: Analysis of public participation in urban master plans in Portugal. Cities, 173(106961), 106961. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2026.106961

Fuldauer, L. I., Thacker, S., Haggis, R. A., Fuso-Nerini, F., Nicholls, R. J., & Hall, J. W. (2022). Targeting climate adaptation to safeguard and advance the Sustainable Development Goals. Nature Communications, 13(1). https://doi.org/10.1038/s41467-022-31202-w

Galarraga, I., Gonzalez-Eguino, M., & Markandya, A. (2011). The role of regional governments in climate change policy. Environmental Policy and Governance, 21(3), 164–182. https://doi.org/10.1002/eet.572

Gonzales-Iwanciw, J., Dewulf, A., & Karlsson-Vinkhuyzen, S. (2020). Learning in multi-level governance of adaptation to climate change–a literature review. In Journal of Environmental Planning and Management (Vol. 63, Issue 5, pp. 779–797). Routledge. https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1594725

Heidrich, O., Reckien, D., Olazabal, M., Foley, A., Salvia, M., de Gregorio Hurtado, S., Orru, H., Flacke, J., Geneletti, D., Pietrapertosa, F., Hamann, J. J. P., Tiwary, A., Feliu, E., & Dawson, R. J. (2016). National climate policies across Europe and their impacts on cities strategies. Journal of Environmental Management, 168, 36–45. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.11.043

Hollis, S. (2026). Imagining Climate and Environmental Transformation in the European Union. Contemporary European Politics, 4(1). https://doi.org/10.1002/cep4.70031

Iwama, A. Y., Araos, F., Anbleyth-Evans, J., Marchezini, V., Ruiz-Luna, A., Ther-Ríos, F., Bacigalupe, G., & Perkins, P. E. (2021). Multiple knowledge systems and participatory actions in slow-onset effects of climate change: insights and perspectives in Latin America and the Caribbean. Current Opinion in Environmental Sustainability, 50, 31–42. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.01.010

Kaya, M. S., Hawkins, E., & McCabe, C. (2026). Views on climate change, climate action and mental health, in young people with and without existing depression symptoms: A qualitative study. The Journal of Climate Change and Health, 27, 100606. https://doi.org/10.1016/j.joclim.2025.100606

Kekkou, F., Economou, T., Lazoglou, G., & Anagnostopoulou, C. (2025). Temperature extremes and human health in Cyprus: Investigating the impact of heat and cold waves. Environment International, 199, 109451.

https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109451

Kekkou, F., Economou, T., Lazoglou, G., & Anagnostopoulou, C. (2025). Temperature extremes and human health in Cyprus: Investigating the impact of heat and cold waves. Environment International, 199, 109451.

Kern, K. (2019). Cities as leaders in EU multilevel climate governance: embedded upscaling of local experiments in Europe. Environmental Politics, 28(1), 125–145. https://doi.org/10.1080/09644016.2019.1521979

Kern, K., & Bulkeley, H. (2009). Cities, Europeanization and Multi-level Governance: Governing Climate Change through Transnational Municipal Networks.

Kolleck, N., & Schuster, J. (2022). Youth participation in global policy networks on climate change. International Journalof Educational Research, 114, 102002. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102002

Kolleck, N., & Schuster, J. (2022). Youth participation in global policy networks on climate change. International Journal of Educational Research, 114, 102002. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102002

Komendantova, N., Erokhin, D., Scolobig, A., Bruley, E., Mattera, M., & Baldelli, M. (2026). Co-creating adaptation solutions: A critical review of participatory instruments in climate change adaptation laws and policies. Earth System Governance, 28, 100326. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esg.2026.100326

Löhr, K., Weinhardt, M., & Sieber, S. (2020). The “World Café” as a Participatory Method for Collecting Qualitative Data. International Journal of Qualitative Methods, 19. https://doi.org/10.1177/1609406920916976

Lonergan, K. E., Köll, J. F., & Sansavini, G. (2025). Model-based Climate Action Plans for ambitious local emissions reduction: A project-focused approach. Urban Climate, 61. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2025.102452

López-Muñoz, P., Llases, L., Lauer, A., & Mencarini, E. (2025). Creating local storylines for climate mitigation and adaptation with policymakers across Europe: a new participatory and bottom-up method. Futures, 171. https://doi.org/10.1016/j.futures.2025.103617

Marczak, M., Wierzba, M., Zaremba, D., Kulesza, M., Szczypiński, J., Kossowski, B., Budziszewska, M., Michałowski, J. M., Klöckner, C. A., & Marchewka, A. (2023). Beyond climate anxiety: Development and validation of the inventory of climate emotions (ICE): A measure of multiple emotions experienced in relation to climate change. Global Environmental Change, 83, 102764. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102764

Mashhoodi, B., & Unceta, P. M. (2024). Urban form and surface temperature inequality in 683 European cities. Sustainable Cities and Society, 113, 105690. https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105690

Medeiros, E. (2014). The 'europeanization of spatial planning processes in Portugal within the EU cohesion policy strategies (1989-2013) 6-Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), Nº 6 (dezembro) Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 201-222

Monni, S., & Raes, F. (2008). Multilevel climate policy: the case of the European Union, Finland and Helsinki. Environmental Science and Policy, 11(8), 743–755. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2008.08.001

Moseley, A., Sandover, R., & Devine-Wright, P. (2025). Integrating citizens' assemblies into local climate governance: Lessons from a UK case study. Environmental Science & Policy, 168, 104052. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104052

Moseley, A., Sandover, R., & Devine-Wright, P. (2025). Integrating citizens' assemblies into local climate governance: Lessons from a UK case study. Environmental Science & Policy, 168, 104052. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.1040

Müller, D. B., Tjallingii, S. P., & Canters, K. J. (2005). A Transdisciplinary Learning Approach to Foster Convergence of Design, Science and Deliberation in Urban and Regional Planning. In Systems Research and Behavioral Science Syst. Res (Vol. 22). www.interscience.wiley.com

Nalau, J., & Verrall, B. (2021). Mapping the evolution and current trends in climate change adaptation science. Climate Risk Management, 32. https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100290

Nasrollahi, N., Ghosouri, A., Khodakarami, J., & Taleghani, M. (2020). Heat-mitigation strategies to improve pedestrian thermal comfort in urban environments: A review. In Sustainability (Switzerland) (Vol. 12, Issue 23, pp. 1–23). MDPI. https://doi.org/10.3390/su122310000

Nita, A., Zamorano, M., Caro-Gonzalez, A. L., & Rozylowicz, L. (2025). Driving climate action: brokers as catalysts in EU policy networks. Applied Network Science, 10(1). https://doi.org/10.1007/s41109-025-00732-9

Olazabal, M., Galarraga, I., Ford, J., Sainz De Murieta, E., & Lesnikowski, A. (2019). Are local climate adaptation policies credible? A conceptual and operational assessment framework. International Journal of Urban Sustainable Development, 11(3), 277–296. https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1583234

Paloma, G., & Cathy, D. (2025). Integrating cultural resources and heritage in climate action: A review of nine climate plans. *Environmental Science and Policy*, *171*. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2025.104127

Pasimeni, M. R., Valente, D., Zurlini, G., & Petrosillo, I. (2019). The interplay between urban mitigation and adaptation strategies to face climate change in two European countries. Environmental Science and Policy, 95, 20–27. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.02.002

Paveglio, T. B., & Stasiewicz, A. (2025). Trajectories of community fire adaptation: Social diversity, social fragmentation and the temporal evolution of wildfire action. Journal of Environmental Management, 380, 125066. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125066

Portugal Comissão de Coordenação da Região Centro. (1982). Debate público sobre regionalização: relatório regional. Ministério da Administração Interna. Comissão de Coordenação da Região Centro (CCDRC).

Ribeiro, A. I., Vilaça, I. M., Henriques, A., Valero, M. P., Matijasevich, A., Severo, M., & Barros, H. (2025). The Role of Individual, Household, and Neighborhood-Level Factors in Eco-Anxiety: Results From a Birth Cohort Study of Portuguese Adolescents. Journal of Adolescent Health, 77(6), 1077–1087. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2025.07.021

Rimlinger, J., Jaumouillé, A., Freissinet, C., Craveiro, J. L., Zózimo, A. C., Oliveira, M. M., Cruz, M. M., Bakogianni, E., Tzempelikos, D., Pavlidi, E., & Sfetsos, A. (2026). Shaping local disaster risk governance through multi-stakeholder collaboration: Insights from the public-private-civil partnership approach - Application to the case studies of the municipality of Egaleo (Greece) and Centro Region (Portugal). International Journal of Disaster Risk Reduction, 133. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2025.105973

Santos Filipe Duarte. (2021). Alterações Climáticas (M. Alfaia, Ed.). Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Sanz, E., Chelleri, L., Chiabai, A., & Sanz, M. J. (2025). Enhancing local governance for climate action: A guiding conceptual framework. Urban Governance, 5(4), 455–465. https://doi.org/10.1016/j.ugj.2025.09.002

Siders, A. R. (2017). A role for strategies in urban climate change adaptation planning: Lessons from London. Regional Environmental Change, 17(6), 1801–1810. https://doi.org/10.1007/s10113-017-1153-1

Sinervo, L.-M., Bartocci, L., Lehtonen, P., & Ebdon, C. (2024). Toward sustainable governance with participatory budgeting. Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management, 36(1), 1–19. https://doi.org/10.1108/JPBAFM-11-2023-0205Sullivan-

Wiley, K. A., Short Gianotti, A. G., & Casellas Connors, J. P. (2019). Mapping vulnerability: Opportunities and limitations of participatory community mapping. Applied Geography, 105, 47–57. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2019.02.008S

ylliris, N., Papagiannakis, A., & Vartholomaios, A. (2023). Improving the Climate Resilience of Urban Road Networks: A Simulation of Microclimate and Air Quality Interventions in a Typology of Streets in Thessaloniki Historic Centre. Land, 12(2). https://doi.org/10.3390/land12020414

van der Jeugt, L. (2026). Exploring European urban digital twins for climate adaptation. Urban Transformations, 8(1), 15. https://doi.org/10.1186/s42854-026-00102-3

van Nes, A., & Yamu, C. (2021). Introduction to Space Syntax in Urban Studies. In Introduction to Space Syntax in Urban Studies. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59140-3

Wang, H., Gholami, S., Xu, W., Samavatekbatan, A., Sleipness, O., & Tassinary, L. G. (2024). Where and how to invest in greenspace for optimal health benefits: a systematic review of greenspace morphology and human health relationships. The Lancet Planetary Health, 8(8), e574–e587. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00140-2

Wilson, R., Keddie, K., Arya, D., & Henn, M. (2024). Climate policy, youth voice and intergenerational justice: learning from Nottingham Youth Climate Assembly. Children's Geographies, 0(0), 1–9. https://doi.org/10.1080/14733285.2024.2352368

Wolkinger, B., Steininger, K. W., Damm, A., Schleicher, S., Tuerk, A., Grossman, W., Tatzber, F., & Steiner, D. (2012). Implementing Europe's climate targets at the regional level. Climate Policy, 12(6), 667–689. https://doi.org/10.1080/14693062.2012.669096

Zandvoort, M., Campos, I. S., Vizinho, A., Penha-Lopes, G., Lorencová, E. K., van der Brugge, R., van der Vlist, M. J., van den Brink, A., & Jeuken, A. B. M. (2017). Adaptation pathways in planning for uncertain climate change: Applications in Portugal, the Czech Republic and the Netherlands. Environmental Science and Policy, 78, 18–26. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.08.017

7.1. Referência dos Instrumentos de Ação Política

(Por categoria e ordem cronológica)

7.1.1. Instrumentos Europeus Vinculativos

- Avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente (AAE), Diretiva n.º 2001/42/CE (2001). http://data.europa.eu/eli/dir/2001/42/oj
- Diretiva de Qualidade do Ar, Diretiva n.º 2008/50/CE (2008, 21 de maio). https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/50/oj
- Quadro Resíduos, Diretiva n.º 2008/98/CE (atualização em 2025). https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/por
- Avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente (AIA), Diretiva n.º 2011/92/UE (2011). http://data.europa.eu/eli/dir/2011/92/oj
- Governação da União da Energia e da Ação Climática, Regulamento n.º 2018/1999 (2018). https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj
- Regulamento da Taxonomia Verde – Regime para o Investimento Sustentável, n.º 2020/852 (2020). https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj

- Diretiva da Qualidade de Água para Consumo Humano, Diretiva n.º 2020/2184 (2020). https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj
- Fundo de Transição Justa no Regulamento n.º EU 2021/1060 (2021). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1060
- Lei europeia em matéria de clima, Regulamento n.º 2021/1119 (2021, 9 de julho). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/ALL/?uri=CELEX:32021R1119
- Regras de comunicação de informações e de conformidade e determinação das metas dos Estados-Membros para 2030 (LULUCUF), Alteração de Regulamento n.º 2023/839 (2023). https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/839/oj
- Estabelecimento do mecanismo de ajustamento de carbono na fronteira (CBAM), Regulamento n.º 2023/956 (2023). http://data.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj
- Sistema de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na União e mercado para o sistema de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa e a promoção de investimentos com baixas emissões de carbono (CELE), Diretiva n.º 2023/959 (2023). https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/959/oj
- Eficiência energética, Diretiva n.º 2023/1791 (2023). https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj
- Energias Renováveis (RED III): Promoção de Energia de Fontes Renováveis, Diretiva n.º 2023/2413 (2023), que altera a Diretiva (UE) 2018/2001, o Regulamento (UE) 2018/1999 e a Diretiva 98/70/CE. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj

7.1.2. Estratégias e Relatórios da União Europeia

- Agência Europeia do Ambiente. (2019). *Um ambiente saudável, uma vida saudável: Como o ambiente influencia a saúde e o bem-estar na Europa* (Relatório da AEA n.º 21/2019). https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/healthy-environment-healthy-lives
- Comissão Europeia. (2019, 11 de dezembro). *Pacto Ecológico Europeu*, nº2019/ 640. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52019DC0640
- Comissão Europeia. (2020, 11 de março). P*lano de ação para a economia circular: Por uma Europa mais limpa e mais competitiva,* nº2020/98. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098
- Comissão Europeia. (2020, 20 de maio). *Estratégia de biodiversidade da UE para 2030: Trazer a natureza de volta às nossas vidas,* nº 2020/ 380. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380
- Comissão Europeia. (2020, 20 de maio). *Estratégia do Prado ao Prato para um sistema alimentar justo, saudável e respeitador do ambiente*, nº 2020/381. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381

- Comissão Europeia: Direção-Geral da Comunicação. (2020). Plano de Ação para a Economia Circular: para uma Europa mais limpa e competitiva. Serviço das Publicações da União Europeia. https://data.europa.eu/doi/10.2779/460528.
- Direção-Geral da Saúde e da Segurança Alimentar & Direção-Geral das Parcerias Internacionais. (2022, junho). *Estratégia global da UE para a saúde: Melhor saúde para todos num mundo em mudança*. Comissão Europeia. https://health.ec.europa.eu/publications/eu-global-health-strategy-better-health-all-changing-world_en
- Comissão Europeia. (2021, 24 de fevereiro). *Construir uma Europa resiliente às alterações climáticas: A nova estratégia da UE de adaptação às alterações climáticas*, nº2021/ 82 final. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52021DC0082
- Comissão Europeia. (2021, 12 de maio). *Plano de ação da UE: Rumo à poluição zero no ar, na água e no solo,* nº 2021/400. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52021DC0400
- Comissão Europeia. (2021, 14 de julho). *Pacote "Objetivo 55": Concretizar o objetivo climático da UE para 2030 no caminho para a neutralidade climática*, nº2021/550. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550
- Direção-Geral da Saúde e da Segurança Alimentar & Direção-Geral das Parcerias Internacionais. (2022). Estratégia global da UE para a saúde: Melhor saúde para todos num mundo em mudança. https://health.ec.europa.eu/publications/eu-global-health-strategy-better-health-all-changing-world_en
- Agência Europeia do Ambiente. (2024, 4 de setembro). *Avaliação europeia dos riscos climáticos* (Relatório EEA n.º 01/2024). https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/european-climate-risk-assessment
- Draghi, M. (2024, 9 de setembro). *O futuro da competitividade europeia: Um novo capítulo para a Europa*. Comissão Europeia. https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en
- Bússola para a Competividade da UE, n.º 2025/30 (2025). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0030
- Comissão Europeia. (2025). *Agenda Europeia para as Cidades, nº 2025/739* https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/communication/2025-cities-agenda/com-2025-cities-agenda_pt.pdf
- Estratégia Europeia de Resiliência Hídrica, n.º 2025/280 (2025). https://circabc.europa.eu/ui/group/1c566741-ee2f-41e7-a915-7bd88bae7c03/library/b560bc22-6a61-4b63-b62b-a7fe890ea177/details
- Parlamento Europeu. (2025, 6 de julho). *Política Agrícola Comum (PAC) 2028-2034*. Estação do Comboio Legislativo. https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-sustaining-our-quality-of-life-food-security-water-and-nature/file-common-agricultural-policy-2028-2034
- Parlamento Europeu. (2025, 20 de novembro). *Pacote: Plano de ação para a economia circular*. Estação do Comboio Legislativo. https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/package-action-plan-for-the-circular-economy-sub-package

- Comissão Europeia: Direção-Geral do Emprego, Assuntos Sociais e Inclusão, Croci, E., & Harmáčková, Z. (2025). Transição justa para a neutralidade climática: estudo exploratório, Serviço das Publicações da União Europeia. https://data.europa.eu/doi/10.2767/7893724
- Agência Europeia do Ambiente. (2025). *O estado do ambiente na Europa em 2025: Conhecimento para a resiliência, a prosperidade e a sustentabilidade*. Serviço das Publicações da União Europeia. https://data.europa.eu/doi/10.2800/3817344
- Parlamento Europeu. (2025, 20 de novembro). Pacote: Plano de ação para a economia circular. Estação do Comboio Legislativo. https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/package-action-plan-for-the-circular-economy-sub-package

7.1.3. Instrumentos e planos portugueses

- Regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade, Decreto-Lei n.º 142/2008 (2008, 24 de julho) (Portugal). *Diário da República I*, (142/2008). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/142-2008-454502
- Bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo e a sua aplicação ao ordenamento e à gestão do espaço marítimo nacional, Lei n.º 31/2014 (2014, 30 de maio) (Portugal). *Diário da República I*, (104/2014). https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2014-57377208-57370051
- Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, Decreto-Lei n.º 80/2015 (2015, 14 de maio) (Portugal). *Diário da República I*, (93/2015). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/80-2015-67212743
- Resolução para o Programa Nacional para as Alterações Climáticas, n.º Resolução n.º 56/2015 (2015, 30 de julho) (Portugal). *Diário da República*, (147). https://files.diariodarepublica.pt/1s/2015/07/14700/0511405168.pdf
- Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030, n.º Diário da República n.º 87/2018 (2018) (Portugal). https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/resolucao-conselho-ministros/2018-951258950
- Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 (2019, 1 de julho) (Portugal). *Diário da República* (123/2019). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/107-2019-122777644
- Programa de Transformação da Paisagem, n.º Diário da República n.º 121/2020 (2020) (Portugal). https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/resolucao-conselho-ministros/2020-207414766

- Programa Nacional de Ação do Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais, n.º Diário da República n.º 110/2021 (2021) (Portugal). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/71-a-2021-164798802
- Programa da Orla Costeira Caminha-Espinho, n.º Diário da República n.º 155/2021 (2021) (Portugal). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/111-2021-169418565
- Lei de Bases do Clima, Lei n.º 98/2021 (2021, 31 de dezembro) (Portugal). *Diário da República*, (253). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/98-2021-176907481
- Mercado voluntário de carbono, Decreto-Lei n.º 4/2024 (2024, 5 de janeiro) (Portugal). *Diário da República*, *I* (4). https://files.diariodarepublica.pt/1s/2024/01/00400/0004700062.pdf
- Estratégia nacional para a gestão da água designada «Água que Une», Despacho n.º 7821/2024 (2024, 16 de julho) (Portugal). *Diário da República* (136). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/7821-2024-872108077
- Plano Nacional de Restauro da Natureza, Despacho n.º 12734/2024 (2024, 25 de outubro) (Portugal). *Diário da República* (208). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/12734-2024-892664373
- Plano Nacional Energia e Clima 2030, Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024 (2024, 30 de outubro) (Portugal). *Diário da República* (211). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/149-2024-893982647
- Programa Floresta Azul — Restauro Ecológico de Pradarias Marinhas, Portaria n.º 442/2025/1 (2025, 12 de dezembro) (Portugal). *Diário da República*, (239). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/442-2025-978865012
- Estratégia Nacional para a Adaptação às Alterações Climáticas, Ato n.º Diário da República n.º 123/2026 (2026) (Portugal). https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/140-2026-1139897689
- *Plano Social para o Clima 2026-2032* (2026). Ministério do Ambiente e Energia. Fundo Ambiental https://www.fundoambiental.pt/ficheiros/2025/20251007_psclima-pdf.aspx

7.2. Referência aos Planos Analisados

EUROPA / União Europeia

ES Espanha

- **ES11** – Galiza **Mercado Voluntário de Carbono**:
  https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2025/20251029/AnuncioG0759-231025-0004_pt.html
  Plano: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2025/20251029/AnuncioG0759-231025-0004_pt.html
- **ES120** – Astúrias

https://medioambiente.asturias.es/documents/646140/0/Estrategia+acci%C3%B3n+por+el+clima+Asturias+2023-2030+%284%29.pdf/0b9e089d-bf32-e218-d0b5-8cda1fffdca6

- **ES51** – Catalunha (Cataluña) https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/03_AMBITS/adaptacio/ESCACC_2021_2030/00_Memoria-ESCACC30_rev_ling.pdf
- **ES620** – Múrcia https://transparencia.mimurcia.murcia.es/sites/default/files/2021-05/Estrategia%20Mitigaci%C3%B3n%20definitivo.pdf
- **ES523** – Valência (Valência) https://www.Valência.es/documents/20142/424231/170926%2520Listado%2520general%2520de%2520acciones.pdf/9655bde6-1136-a804-0db4-abb5a7dbd091
- **ES61** – Andaluzia https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/landing-page-%C3%ADndice/-/asset_publisher/zX2ouZa4r1Rf/content/el-plan-andaluz-de-acci-c3-b3n-por-el-clima-2021-2030-/20151

E Irlanda IE04 –Irlanda do Norte https://www.nwra.ie/pdfs/NWRA-RSES-2020-2032.pdf?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.189e55fbzan77e&file=NWRA-RSES-2020-2032.pdf

FR França

- **FRH0** – Bretanha https://www.bretagne.bzh/app/uploads/SRADDET-2024.pdf?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.61dec921hunxYc&file=SRADDET-2024.pdf
- **FRG01** – Loire-Atlantique (Nantes) https://metropole.nantes.fr/ma-ville-ma-metropole/competences/competence-climat?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.189e55fbzan77e#contact-31085
- **FRJ** – Occitânia https://www.laregion.fr/Occitânia-Resiliente-fixe-un-cap-clair-anticiper-proteger-transformer

IT Itália

- **ITC1** – Piemonte https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/energia/piano-energetico-ambientale-regionale-pear
- **ITC4** – Lombardia https://www.regione.lombardia.it/content/dam/rl/canali-tematici-servizi/06-ambiente-e-territorio/08-clima/red-adattamento-al-cambiamento-climatico--la-strategia-regionale/allegati/Linee+guida+PACC+Lombardia_Abstract.pdf?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.189e55fbzan77e&file=Linee+guida+PACC+Lombardia_Abstract.pdf
- **ITH5** – Emília-Romana https://demetra.regione.Emília-Romana.it/al/public/resources/themes/simple/class/download.php?id_doc=2653c2f1-6992-d7f
- **ITI4** – Lácio (Lácio) https://www.regione.Lácio.it/cittadini/tutela-ambientale-difesa-suolo/piano-energetico-regionale-per-Lácio

DE Alemanha DE2 – Baviera https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm/doc/klimaschutzprogramm2024.pdf

SE Suécia SE224 – Skåne län https://www.balticenergyareas.eu/images/achievements/RE_concepts/English_summary_KE.pdf

GR Grécia

- **EL53** – Macedónia Ocidental https://www.pdm.gov.gr/wp-content/uploads/2023/09/pespka-dytikis-makedonias-2023.pdf?spm=a2ty_o01.29997173.0.0.207f55fbZgqNKr&file=pespka-dytikis-makedonias-2023.pdf
- **EL3** – Ática https://adaptivegreecehub.comitech.gr/en/blog/library/regional-climate-adaptation-action-plan-region-of-Ática/

PL Polónia PL21 – Pequena Polónia (Macedónia Ocidental) https://www.Macedónia Ocidental.pl/en-gb/life-ip-ekoMacedónia Ocidental-for-climate-energy

CZ República Checa CZ020 – Boémia Central https://stredoceskykraj.cz/web/zivotni-prostredi/strategie-mitigace-a-adaptace-na-zmenu-klimatu-v-sk-2025-2035

INTERNACIONAIS

América:

CA Canadá (Província de Ontário) https://www.ontario.ca/page/made-in-ontario-environment-plan

US Estados Unidos da América (Chicago) https://www.chicago.gov/city/en/sites/climate-action-plan/home.html

América Latina e Caribe https://publications.iadb.org/en/climate-policies-latin-america-and-caribbean-success-stories-and-challenges-fight-against-climate

África MZ Moçambique (Área Metropolitana de Maputo) https://comssa.org/en/site-resources/city-infographic-maputo-metropolitan-area-seacap-action-plan

Ásia China – Região Administrativa de Hong Kong
2016: https://www.hkgbc.org.hk/eng/engagement/file/ClimateActionPlanEng.pdf
2021: https://www.eeb.gov.hk/sites/default/files/pdf/cap_2050_en.pdf
Oceânia AU Austrália (Estado de Vitória)
https://www.climatechange.vic.gov.au/Vitórias-climate-change-strategy
https://www.climatechange.vic.gov.au/Vitórias-climate-change-strategy/Vitórias-climate-change-strategy-2026-30.pdf

7.3. Referência de planos não estudados:

Os planos listados nesta secção não foram objeto de análise devido a constrangimentos de tempo (data de publicação, carga horária e prazos de entrega à instituição de estágio). São aqui partilhados, contudo, como referência adicional para futuras pesquisas ou para quem pretenda explorar alternativas aos casos em estudo.

América do Norte - CA Canadá – Quebeque https://www.quebec.ca/gouvernement/politiques-orientations/plan-economie-verte
América do Norte - US Estados Unidos da América – Los Angeles https://mayor.lacity.gov/news/mayor-bass-releases-climate-action-plan-los-angeles
América do Norte - US Estados Unidos da América – São Francisco https://www.sfenvironment.org/climateplan
América do Norte - US Estados Unidos da América – Oregon https://www.oregon.gov/deq/ghgp/cpp/pages/default.aspx
América do Norte - US Estados Unidos da América – São José
https://www.sanjoseca.gov/your-government/departments-offices/energy/climate-smart-san-jose/climate-adaptation-and-resilience-plan
América Latina – CO Colômbia – Bogotá https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-accion-climatica-pac
América Latina – CL Chile - Região de Valparaíso https://www.parccvalparaiso.cl/
África - ZA África do Sul – Cidade do Cabo
https://resource.capetown.gov.za/documentcentre/Documents/City%20strategies%2C%20plans%20and%20frameworks/CCT_Climate_Change_Action_Plan.pdf
África - RW Ruanda – Kihali https://greencitykigali.org/
Ásia – SG Singapura https://www.greenplan.gov.sg/
Oceânia - NZ Nova Zelândia - Auckland
https://www.aucklandcouncil.govt.nz/en/plans-policies-bylaws-reports-projects/our-plans-strategies/topic-based-plans-strategies/environmental-plans-strategies/climate-plan.html
Europa - DK Dinamarca - Copenhaga (Capital) https://www.citiesoftomorrow.eu/sites/default/files/documents/Copenhagen-2025-climateplan-_983.pdf
Europa - IT Itália - Veneto https://www.europeanheritagehub.eu/document/nuovo-piano-energetico-regionale-new-regional-energy-plan-for-veneto/
Europa - GB Reino Unido - Escócia
https://www.parliament.scot/chamber-and-committees/committees/current-and-previous-committees/Session-6/session-6-net-zero-energy-and-transport-committee/business-items/climate-change-plan

Anexos

Anexo 1 - Protocolo de estágio

Protocolo de cooperação para a realização do "Estágio" do 2º ciclo de estudos em Mestrado em Riscos, Cidades e Ordenamento do Território, FLUP

Ano letivo 2025/ 2026

1. Introdução

O presente protocolo é celebrado entre a **Faculdade de Letras da Universidade do Porto**, adiante designada por FLUP, a **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, I.P.** adiante designada por instituição de estágio, e o/a estudante do 2º ciclo de estudos em Mestrado em Riscos, Cidades e Ordenamento do Território da FLUP, **Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura**, adiante designada/o por Estagiário, no âmbito da realização do presente trabalho de Estágio.

Oficializa a cooperação entre as instituições e o Estagiário supra identificados e estabelece os seus principais deveres e direitos, com vista ao melhor aproveitamento, por parte dos mesmos, das potencialidades científicas, técnicas e humanas envolvidas na realização do trabalho de Estágio.

2. Duração e enquadramento do Estágio

Nos termos do *Regulamento Geral de 2º Ciclos de Estudos da Universidade do Porto (GR.02/06/2014, de 6 de junho de 2014)*, os Estágios deverão cumprir a apresentação de relatório final, em ato público. No âmbito do presente Ciclo de Estudos, o Estudante deverá cumprir um total de 500 horas de estágio

O estágio, de natureza curricular, é realizado em ambiente de trabalho normal, nas instalações da IE sitas em Rua da Rainha Dona Estefânia, 251, 4150-304 Porto. Enquadra-se nas normais atividades da instituição de estágio, devendo resultar no desenvolvimento do relatório final elaborado no final do estágio.

3. Resumo do trabalho previsto

Para este Estágio é definido um plano detalhado para a concretização de um programa de trabalhos que se anexa a este protocolo.

Período de duração do Estágio

O Estágio decorre entre o dia 5 de novembro de 2025 e o dia 24 de abril de 2026.

O Estágio decorrerá nos dias úteis, reservando-se, sempre que se justifique, pelo menos um dia por mês para realização de reuniões de acompanhamento na Faculdade com o respetivo Orientador, nos termos do estipulado no plano de estudos.

Pessoal envolvido no acompanhamento do Estágio

O estudante é orientado por um supervisor da Instituição de Estágio e acompanhado por um orientador indicado entre o corpo docente da FLUP, com o qual reúne regularmente, para que o trabalho cumpra com o especificado no programa de trabalhos previamente acordado pelas duas partes e permita a sua apresentação em provas públicas.

Supervisor da Instituição de Estágio nomeado: Dra. Maria Andreia Stockler Morais Duborjal Cabral

Orientador da FLUP nomeado: Prof.ª Doutora Teresa Maria Vieira de Sá Marques

Obrigações dos diversos intervenientes

De Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, I.P.- Instituição de Estágio

A instituição de estágio:

1.1.1. Fica isenta de conceder ao Estagiário qualquer espécie de remuneração pelo trabalho específico de estágio, mas pode, se assim o entender, fornecer apoio financeiro ao estagiário;

1.1.2. Compromete-se a, por princípio, não atribuir ao estagiário, tarefas que não se enquadrem ou não sejam adequadas, ao programa de formação acordado;

1.1.3. Deve igualmente:

1.1.3.1. Indicar um supervisor.

1.1.3.2. Aceitar o Estagiário e proporcionar-lhe as condições de trabalho necessárias para a realização do Estágio.

1.1.3.3. Facilitar ao Estagiário a informação indispensável inerente à própria Instituição para o estágio, assim como de tecnologias da sua propriedade ou de terceiros, a utilizar.

1.1.3.4. Autorizar a divulgação, em âmbito adequado, de informação envolvida no Estágio, na forma de apresentações na FLUP, de acordo com os números 2 da secção 6.2.

1.1.3.5. Emitir parecer sobre o desempenho do estagiário.

Da FLUP

1.1.4. Cabe à FLUP assegurar que o estagiário possui, através desta, o seguro escolar pago aquando da primeira prestação da propina.

1.1.5. Cabe à FLUP, na pessoa do Diretor do ciclo de estudos:

1.1.5.1. Assegurar as condições necessárias ao bom acompanhamento do Estagiário por parte do Orientador da FLUP.

1.1.5.2. Assegurar as condições necessárias à realização da apresentação final do relatório de Estágio e sua avaliação.

Do Orientador da FLUP

Cabe ao Orientador da FLUP:

1.1 Participar em todas as reuniões de acompanhamento, no mínimo de três, com o Estagiário e, preferencialmente, com a Instituição de Estágio.

2.1 Acompanhar e avaliar o trabalho em desenvolvimento, de forma a garantir, por um lado, a sua exequibilidade e, por outro, a sua dignidade como trabalho de Estágio.

3.1 Tomar as devidas providências em caso de ocorrência de problemas no decorrer do Estágio, nomeadamente participando os factos ao Diretor do ciclo de estudos.

4.1 Orientar o Estagiário no desenvolvimento do trabalho e na escrita do relatório autorizando a entrega deste quando a qualidade atingida seja a desejada.

5.1 Participar na apresentação final do relatório de Estágio, integrando o júri de avaliação definido no respetivo regulamento.

6.1 Dar opinião acerca das componentes do Estágio em avaliação, com vista à atribuição da classificação final do mesmo.

Do Estagiário

São deveres do Estagiário durante o seu período de estágio: Desempenhar com zelo e diligência as suas funções, respeitando sempre o restante pessoal da instituição de estágio.

1.2 Respeitar os horários definidos, com assiduidade, assim como outras regras internas da instituição de estágio.

1.2 Elaborar os planos de trabalho e relatórios julgados necessários dentro dos prazos estipulados na ficha UC do SIGARRA.

1.2 Escrever um relatório final de Estágio, assim como realizar uma apresentação pública do trabalho desenvolvido, sob a orientação e aprovação do Orientador.

1.2 Sujeitar-se à avaliação do Estágio nas componentes:

1. Trabalho Desenvolvido
2. Relatório Final
3. Apresentação Oral e Defesa

Disposições não incluídas no presente protocolo

Não se consideram incluídas no presente protocolo quaisquer disposições relativas a eventuais pagamentos a efetuar pela Instituição de Estágio ao Estagiário, a título de remuneração, subsídios ou outras formas de retribuição, pela realização do Estágio. Essas disposições, caso existam, devem ser objeto de acordo específico celebrado entre a Instituição de Estágio e o Estagiário.

Validade

O presente protocolo é válido a partir da data da última assinatura até à data da apresentação final do Estágio.

Sigilo

O Estagiário, bem como o Orientador de estágio que, no âmbito das atividades de estágio, tomem conhecimento de informações de natureza confidencial ou reservada, ficarão obrigados à conservação do sigilo sobre as mesmas.

Revogação

Os contraentes poderão, a todo o tempo, revogar o presente protocolo, desde que o desenvolvimento do estágio se apresente lesivo do funcionamento normal da instituição de estágio ou por incumprimento dos objetivos e plano de estágio fixados.Feito em triplicado (três exemplares originais, sendo um para a FLUP, outro para a instituição de estágio e outro para o/a Estagiário/a).

Porto, 17 de outubro de 2025

Diretora da Faculdade de Letras da UP	**Responsável IE**	**Estagiário**
Assinado por: **Paula Maria de Carvalho Pinto Costa** Num. de Identificação: 07368026 Data: 2025.10.17 17:57:52 +0100 Certificado por: **Universidade do Porto** Atributos certificados: **Diretor/a da Faculdade de Letras da Universidade do Porto**	Assinado por: **Maria Andreia Stockler Morais Duborjal Cabral de Carvalho** Num. de Identificação: 10586983 Data: 2025.10.21 09:30:51+01'00'	Assinado por: **Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura** Num. de Identificação: 30976486 Data: 2025.10.20 19:05:11+01'00'
Prof.ª Doutora Paula Pinto Costa	Dra. Maria Andreia Stockler Morais Duborjal Cabral de Carvalho	Estudante Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura

Objetivos gerais

- Contribuir para o macro enquadramento e quadro de referência metodológico do Plano Regional de Ação Climática do Norte (PRAC-NORTE), com foco na vertente “Adaptação” e medidas baseadas na natureza.
- Investigar e comparar planos regionais europeus de ação climática, identificando boas práticas, lacunas e oportunidades de integração territorial aplicáveis ao contexto da Região Norte.
- Elaborar um Guia Prático de Transferência de Boas Práticas Europeias, adaptado às especificidades territoriais, socioeconómicas e ecológicas da Região Norte.
- Propor um Quadro de Medidas de Mitigação, Adaptação e Ação Climática coerente com os Planos Setoriais, previstos pela Lei de Bases do Clima e com as orientações nacionais (Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, Plano Nacional Energia e Clima, Plano Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, Plano Nacional de Ordenamento do Território e Programa Regional de Ordenamento do Território) e europeias (Pacto Europeu para o Clima, Estratégia da UE de Adaptação às Alterações Climáticas, Quadro Integrado para Resiliência Climática e Visualizador Digital Europeu de Riscos Climáticos).
- Promover um momento de participação pública, exemplificando com um workshop participativo e uma apresentação para disseminação e discussão das boas práticas identificadas junto de agentes regionais, técnicos municipais e comunidade.

Anexo 2 - Parecer de desempenho do Estágio

CCDR N
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte

Protocolo de cooperação para a realização do "Estágio" do 2° ciclo de estudos em (2°ciclo) Ano letivo 2025/2026

Parecer sobre o desempenho da estagiária

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, I.P. (CCDR NORTE), enquanto Instituição de Estágio, e em cumprimento da alínea 6.1(e) do Protocolo de Cooperação celebrado com a Faculdade de Letras da Universidade do Porto, emite o seguinte parecer sobre o desempenho da estagiária **Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura**.

A estagiária esteve presente e desenvolveu integralmente as atividades previstas no Plano de Estágio, cumprindo o programa de trabalhos definido no Anexo I. Em particular, realizou:

- **Análise comparada de planos regionais de ação climática europeus e internacionais**, identificando metodologias, estruturas de ação, medidas setoriais e instrumentos de monitorização.
- **Identificação das métricas comuns** entre os diferentes planos — áreas temáticas recorrentes, critérios de priorização, mecanismos de implementação e elementos estruturais.
- **Identificação das especificidades territoriais e institucionais** observadas nos vários contextos analisados.
- **Síntese das áreas temáticas a integrar no PRAC-NORTE**, articulando os resultados da análise comparada com o enquadramento territorial e estratégico da Região Norte.
- **Contributos para a estrutura preliminar do PRAC-NORTE**, alinhados com os instrumentos nacionais e europeus de ação climática.

O desempenho da estagiária foi adequado aos objetivos definidos, tendo cumprido o plano de trabalhos com rigor metodológico e dentro dos prazos estabelecidos.

Na parte final do estágio, a estagiária demonstrou particular empenho e capacidade de sistematização, evidenciando autonomia crescente na análise comparada e na identificação das áreas temáticas estruturantes para o PRAC-NORTE. A sua participação revelou atenção ao detalhe, consistência na abordagem e uma evolução técnica que se refletiu na qualidade das sínteses produzidas.

A CCDR NORTE/Unidade de Ambiente Conservação da Natureza e Biodiversidade considera, assim, que o estágio foi realizado conforme o enquadramento acordado e que a estagiária concluiu com sucesso as componentes previstas, reunindo condições para a respetiva avaliação académica pela FLUP.

CCDR NORTE, Porto 16 de julho de 2026

A Diretora de Ambiente, Conservação da Natureza e Biodiversidade

(Paula Pinto)

REPÚBLICA PORTUGUESA
RUA RAINHA D. ESTEFÂNIA, 251 · 4150-304 PORTO · TEL.: +351 226 086 300 · E-MAIL: GERAL@CCDR-N.PT · WWW.CCDR-N.PT

Anexo 3 - Portfólio Estágio

U.PORTO
FLUP FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

2º CICLO DE ESTUDOS
MESTRADO EM RISCOS, CIDADES E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
VERTENTE DE POLÍTICAS URBANAS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura

AÇÃO CLIMÁTICA:
DOS COMPROMISSOS EUROPEUS E NACIONAIS ÀS POLÍTICAS REGIONAIS

Região Norte como caso de estudo
Portfólio do Estágio Curricular

novembro a abril de 2026



Escala Internacional

Acordo de Paris Acesso em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

O Acordo de Paris, adotado no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações do Clima (UNFCCC) em dezembro de 2015, constitui o instrumento internacional mais abrangente para a luta contra as alterações climáticas. Estabeleceu como objetivo central limitar o aumento da temperatura média global a um valor bem abaixo de dois graus Celsius (2ºC) em relação aos níveis pré-industriais, e reforçar esforços para restringir esse aumento a um ponto cinco graus Celsius (1.5ºC), reconhecendo que tal medida reduziria significativamente os riscos e impactos associados às mudanças do sistema climático. Para além da descarbonização, o Acordo visa melhorar a capacidade de adaptação dos países face aos impactos adversos das alterações climáticas, promovendo a resiliência territorial e um desenvolvimento com baixas emissões de gases com efeito de estufa. Assim como tornar os fluxos financeiros consistentes com uma trajetória de desenvolvimento resiliente ao clima e de descarbonização progressiva da economia. As Contribuições Determinadas Nacionalmente (NDCs) representam um instrumento através do qual cada Parte apresenta os seus compromissos de redução de emissões e de adaptação climática, devendo estas contribuições ser progressivamente ambiciosas, em conformidade com o princípio da progressão, e submetidas a um ciclo de revisão quinquenal. O Acordo reconhece ainda a necessidade de abordar as perdas e danos associados aos impactos climáticos inevitáveis, especialmente em países e comunidades particularmente vulneráveis, constituindo este aspeto um pilar essencial da justiça climática global.

Escala da União Europeia

Governança Climática

O Regulamento (UE) 2018/1999 estabelece um quadro de governação para a União da Energia e a ação climática assente numa abordagem fiável, inclusiva e eficiente em termos de custos. O seu objetivo consta garantir uma energia segura, sustentável, competitiva e acessível, enquanto se promove a investigação, a inovação e a atratividade do investimento em tecnologias limpas.

Na vertente da adaptação às alterações climáticas, os programas nacionais devem incluir medidas que aumentem a resiliência dos sistemas energéticos, considerem os efeitos das alterações climáticas na segurança e no aprovisionamento energético, na disponibilidade de água, centrais de biomassa, e promovam parcerias de cooperação, designadamente ao nível regional.

Tabela 9: Enquadramento legislativo e estratégico de ação climática na escala da União Europeia

Instrumento	**Obrigações e metas**	**Influência observada nos PRACs / transferibilidade**
Acordo de Paris (2015)	Limitar aquecimento bem abaixo de 2ºC, esforço p/ 1,5ºC; NDCs progressivas com revisão quinquenal; Quadro de Transparência Reforçado; perdas e danos	Enquadramento universal de todos os planos; ciclos de revisão quinquenal replicados em planos regionais
Reg. (UE) 2018/1999 Governação da União da Energia (vinculativo)	PNEC decenais + estratégias de longo prazo 2050; relatórios bienais; princípio *efficiency first*; diálogo multinível; interligações ≥15%	Legitima o PRAC como camada regional do PNEC; exige participação pública efetiva e dimensão social nos planos
Lei Europeia do Clima, Reg. 2021/1119 (vinculativo)	Neutralidade 2050; −55% GEE até 2030 (vs 1990); avaliação quinquenal; Conselho Científico Consultivo; participação (art. 9.º)	Meta vinculativa que obriga a trajetórias setoriais regionais; antecipação: Galiza neutralidade 2040, Baviera 2028
Pacote Fit for 55 / LULUCF / CBAM (2021–23, vinculativo)	42,5–45% renováveis; trajetória de descarbonização setorial; ajustamento de carbono na fronteira	Metas setoriais replicadas com ambição superior: Galiza 58% renováveis no consumo final; Catalunha 8.000 MW solar 2030
Estratégia UE de Adaptação, COM(2021)82	Europa resiliente 2050; adaptação inteligente, sistémica e rápida; One Health; gémeos digitais e Climate-ADAPT; "triplo dividendo"; rácio custo-benefício 1:4	Matrizes setoriais de adaptação; alertas precoces; SbN; observatórios regionais de clima e saúde
Estratégia de Resiliência Hídrica (2024/25, soft)	Segurança hídrica; eficiência setorial; redução de águas não faturadas; cooperação em bacias transfronteiriças; retenção natural	Observatórios da seca, reutilização de águas; restauro de continuidade fluvial
Agenda Europeia para as Cidades (2016, rev. dez. 2025, soft)	Habitação digna, clima e energia limpa, mobilidade, segurança; CPTED; financiamento multianual 2028–34	Interface urbano-rural; corredores de arrefecimento; visibilidade e segurança no espaço público; trilhos regulados em perigo extremo

Relatório Draghi — Competitividade (2024, soft)	Descarbonização com energia acessível; simplificação de licenciamento; ETS/CBAM como condições de mercado justas	Justificação económica para investimento industrial regional e licenciamento acelerado de renováveis
Plano de Ação Economia Circular (2020, pac. 2025) e Poluição Zero (2021)	Ecodesign, desperdício alimentar, plásticos, reutilização de águas residuais, rótulos ecológicos	Biometano, centros de reparação, proibição de plásticos de uso único, simbiose industrial
Estratégia "Do Prado ao Prato" (2020, soft)	−50% pesticidas; −20% fertilizantes; −50% antimicrobianos; 25% agricultura biológica; −50% desperdício alimentar	Agroecologia, circuitos curtos bancos de sementes resilientes
Pacote GEE 2021–30	Redução anual de ~2% nas emissões; quadro de certificação de remoções, agricultura de carbono e armazenamento	contabilização de carbono no solo
EUCRA + Quadro Europeu de Resiliência Climática (2024–26, técnico/soft)	36 riscos reclassificados por urgência (ecossistemas, alimentação, saúde, infraestruturas, economia); riscos em cascata, sistémicos e transfronteiriços; lacuna de metas vinculativas de adaptação	Gramática de risco dos diagnósticos regionais; base da matriz multirriscos proposta para o PRAC-N

Escala Nacional

Tabela 10: Enquadramento legislativo e estratégico de ação climática na escala portuguesa

INSTRUMENTO (ANO)	METAS E OBRIGAÇÕES-ÂNCORA	ARTICULAÇÃO COM O PRAC-NORTE
Lei Bases do Clima n.º 98/2021	Emergência climática; neutralidade 2050 (ambição nacional 2045 no PNEC rev.); fiscalidade verde (fim de subsídios fósseis 2030, preço de carbono, IRS Verde); participação obrigatória; planos regionais/municipais de ação climática.	Base legal do PRAC-N; exige diagnóstico, metas, participação e justiça climática; consagra direito ao equilíbrio climático
PNEC 2030 (RCM 53/2020; REV. RCM 149/2024)	−55% GEE 2030 (vs 2005, ex-LULUCF); 51% renováveis; 8 eixos; CERs e autoconsumo; contadores inteligentes 100% 2025.	Metas nacionais a regionalizar por NUTS III; eixo territorial

		integrado com municípios e comunidades energéticas
RNC 2050 (RCM 107/2019)	−45/55% 2030; −65/75% 2040; −85/90% 2050; 18 vetores; cenários Off-Track.	Trajetória de longo prazo e cenarização socioeconómica de referência para o plano regional
ENAAC 2030 E P-3AC	Vulnerabilidades setoriais; medidas de adaptação territorializadas.	Eixo de adaptação do PRAC-N; prioridades seca, incêndios, erosão costeira, ondas de calor
Estratégia "Água que Une" (DR n.º 136/2024) + PNA 2025–35	Gestão integrada e inteligente; coesão territorial; escassez; restauro fluvial e SbN no ciclo da água.	Medidas hídricas regionais: deteção de fugas, reutilização, reservas estratégicas, caudais ecológicos
Mercado Voluntário de Carbono, DL n.º 4/2024	Registo nacional, certificação e plataforma com rastreabilidade; prioridade a áreas florestais.	Interface com mercados regionais (lição Galiza); valorização de sumidouros do Norte (floresta, solo, carbono azul)
Plano Social para o Clima	Transição justa no edificado e na mobilidade; apoio a vulneráveis e PME; coesão territorial.	Eixo social do PRAC-N: pobreza energética, tarifas, requalificação, acesso a refúgios e transporte
Programa Floresta Azul (Portaria n.º 442/2025) + POC-CE (RCM 111/2021)	Restauro de pradarias marinhas; carbono azul; gestão adaptativa da orla costeira; recuo planeado.	Adaptação costeira do PRAC-N (Caminha–Espinho); monitorização de erosão e créditos de carbono azul

Enquadramento de conceitos

Ação Climática

A Ação climática constitui-se por um conjunto integrado de políticas, instrumentos e medidas destinadas a enfrentas as alterações climáticas pela mitigação e adaptação operacionalizados em diferentes níveis de governança. A mitigação como um conjunto de ações destinadas a minimizar ou prevenir efeitos climáticos, a partir da redução da emissão dos gases de efeito de estufa e potencializar os sumidouros de

carbono, privilegiando as causas das alterações climáticas. A adaptação como um conjunto de processos de ajustamento às infraestruturas e ecossistemas para estar a minimizar os danos dos impactos e eventos climáticos, visa a gestão dos impactos e não a redução das causas, sendo um processo continuado e transformacional para a redução da vulnerabilidade.

One Health & Saúde Integrada



Figura 11: Enquadramento Europeu e dados sobre os efeitos climáticos na Saúde Global e Integrada

Justiça Climática & Transição Justa

A Justiça Climática concentra-se num enquadramento político que reconhece as desigualdades na distribuição dos impactos climáticos, promovendo o respeito dos direitos, equidade intergeracional e centrada na comunidade exposta aos riscos.

O termo emergiu nos anos 1990 a partir de movimentos de justiça ambiental nos EUA, aliando--se posteriormente às lutas indígenas, feministas, de países do Sul Global e da juventude climática. Atualmente, está mencionada em documentos da ONU, no Acordo de Paris e em relatórios do IPCC e nas cimeiras internacionais. As decisões climáticas atuais não podem comprometer a capacidade das futuras gerações de viver em um planeta habitável.

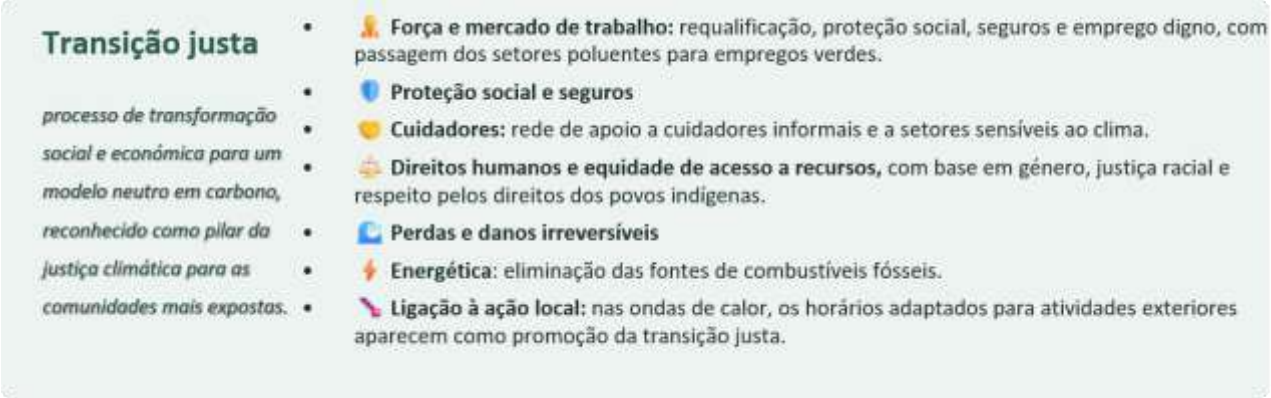


Figura 12: Princípios da Transição Justa

Resiliência Comunitária e Adaptação Liderada Localmente

A resiliência no seu âmbito geral inclui a capacidade de um território para absorver, acomodar, adaptar, transformar e recuperar-se face às perturbações do clima, de forma organizada e capacitada na preservação e restauração das infraestruturas e funções da normalidade.

Os princípios para a resiliência territorial constam no conhecimento local e tradicional como ativo em planos de defesa e proteção dos recursos, plataformas de decisão e partilha da informação entre a sociedade e a decisão dos técnicos e agentes no local, antecipação dos eventos com indicadores de vulnerabilidades e capacidades, e soluções de base natural como barreira e mitigação dos efeitos. A seguir nomeio medidas de resiliência comunitária em três principais riscos: incêndios florestais, ondas de calor e cheias rápidas.

Tabela 11: Estratégias de resiliência tendo em conta os principais riscos climáticos

Incêndios florestais	**Ondas de calor**	**Cheias rápidas**
Zonas de proteção periurbanas e faixas de gestão de combustível (*FireSmart*); mosaicos agrossilvopastoris e pastoreio extensivo; corta-fogos produtivos; oficiais de segurança local e planos de evacuação	Arborização de copa densa (−4 a −15ºC); telhados/paredes verdes e pavimentos refletores; nebulização e sombreamento em espaços públicos; mapeamento de grupos vulneráveis;	Cidade-esponja: jardins de chuva, trincheiras de infiltração, zonas húmidas e planícies de inundação restauradas; asfalto permeável e telhados verdes com retenção; reforço

comunitários (Aldeia Segura); simulacros regulares; EFFIS/Copernicus e drones com termografia; gémeos digitais florestais; saberes intergeracionais sobre vento e vegetação	"abrigos de arrefecimento" e Diretor Municipal do Calor; HEWS com ativação faseada e alertas multicanal; horários adaptados e verificação de vizinhos	seletivo de diques; indicadores ancestrais e monitorização comunitária de linhas de água; planos de evacuação sinalizados com pontos de encontro; kits comunitários de emergência e apoio psicossocial pós-evento

Criminologia Ambiental/ Espacial

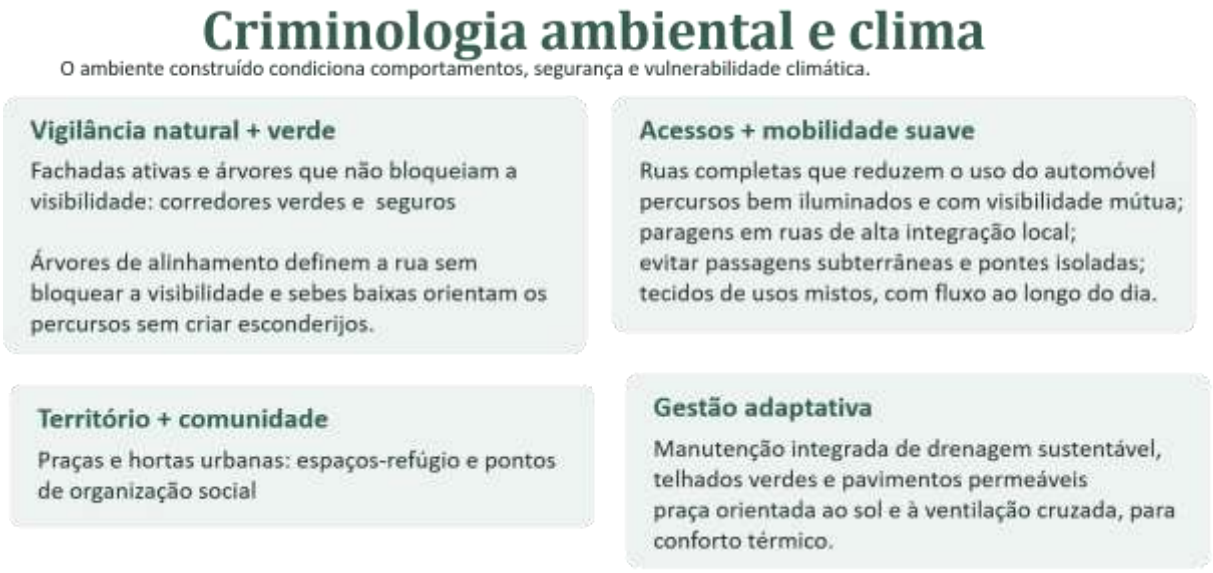


Figura 13: Estratégias da Criminologia Ambiental (CEPTEP) para a ação climática

Integração de Inteligência Artificial para a Ação Climática

A integração de inteligência artificial e geotecnologias nas estratégias de ação climática regional representa assim uma oportunidade transformadora para conciliar resiliência climática, justiça social e desenvolvimento sustentável, desde que ancorada em conhecimento local, governança inclusiva e financiamento inovador, colocando as pessoas e os ecossistemas no centro da ação territorial.

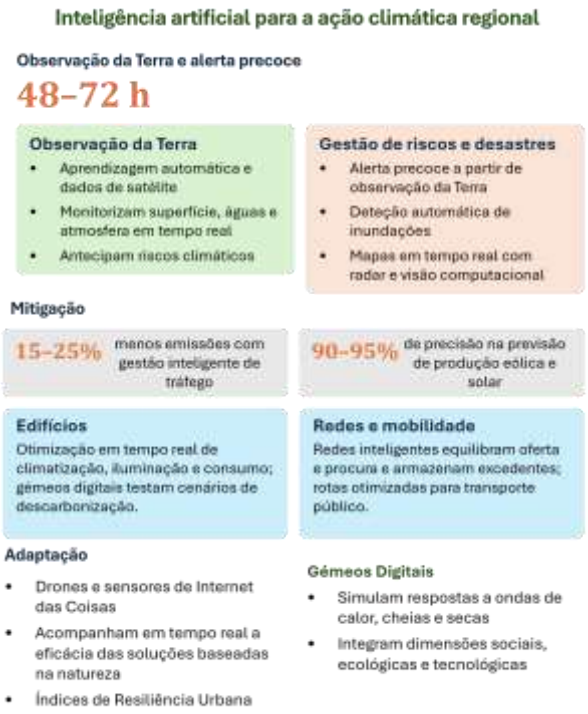


Figura 14: Esquema sobre as inovações por inteligência artificial para a ação climática regional

Análise de Planos Regionais de Ação Climática

Casos Internacionais

De modo a reconhecer igualmente os desafios e contextos de estruturas de soluções e medidas, foi selecionado no mínimo um plano regional no âmbito da ação climática por cada continente.



Figura 15: Distribuição dos Casos Internacionais de PRACs, elaboração própria.

1. Hong Kong (RAE, China) | Hong Kong's Climate Action Plan 2030+ e Hong Kong 2030+ (*Towards a Planning Vision and Strategy Transcending 2030*) | 2017 e 2021 | 2030, com descarbonização até 2050

Metas vinculativas: Eliminação gradual do carvão na geração elétrica até 2030 e meta de intensidade carbónica para 2030, com neutralidade até 2050. O texto não indica percentagens nem ano-base.

Governança e participação: Estrutura "4Ts" (*Targets, Timeline, Transparency, Together*), com revisões quinquenais alinhadas com o Acordo de Paris, dashboard de monitorização e Plataforma de Diálogo Regional. Abordagem *bottom-up* e parcerias voluntárias com grandes proprietários de edifícios.

Medidas-bandeira:

- **[Energia]** Painéis solares flutuantes em reservatórios, micro-hídricas em estações de tratamento de água, Turbinas micro-hídricas em estações de tratamento de água, que aproveitam a pressão residual, resíduos para energia (WtE) e biogás de lamas e desperdício alimentar.
- **[Edificado]** Auditorias energéticas, retro-comissionamento, arrefecimento distrital e torres de arrefecimento de água doce (edifícios: cerca de 90% do consumo elétrico). Torres de arrefecimento de água doce, arrefecimento distrital e iluminação LED com sensores inteligentes.
- **[Mobilidade]** Rede ferroviária elétrica como espinha dorsal, eletrificação de autocarros e táxis. Ferries verdes com cascos de fibra de carbono, escadas rolantes urbanas e elevadores externos adaptados à topografia vertical, e sensores de tráfego com aplicações de mobilidade.
- **[Saúde/Cidade Ativa]** *Active Design (escadas visíveis, espaços comuns em telhados) e conceito de Cidade-Esponja com infraestrutura azul-verde.*
- **[Adaptação]** Cães robóticos e sensoriamento remoto para inspeção de taludes, redes inteligentes que detetam eventos em tempo real com comunicação hiperlocal à Proteção Civil, e mapeamento avançado da climatologia urbana.
- **[Economia circular]** Têxteis biodegradáveis produzidos a partir de resíduos orgânicos e agricultura vertical integrada no edificado.
- **[Comportamento]** Campanhas como a mascote "Don't be a Big Waster", iniciadas na infância.

Lição transferível para o PRAC-N: O ciclo de metas, revisão quinquenal e monitorização pública (4Ts) dá previsibilidade e responsabilização. Soluções adaptadas à topografia, como a gestão de taludes e os percursos pedonais, são relevantes para territórios de relevo acentuado.

2. Área Metropolitana de Maputo (Moçambique): Maputo, Matola e Boane | Plano de Acesso à Energia Sustentável e Ação Climática (SEACAP) | 2023 | 2030

Metas vinculativas: Redução de 20% das emissões per capita, 90% de fonte renovável e 72% da população com energia limpa para cozinhar, com acesso universal à energia. O texto não indica o ano-base.

Governança e participação: Plano intermunicipal no âmbito do Pacto de Autarcas da África Subsariana (CoMSSA), coordenado pela Agência Espanhola de Cooperação Internacional, UN-Habitat, Arquitetos Sem

Fronteiras e Agência Metropolitana de Transportes. Articula-se com a NDC, o Plano Nacional de Adaptação da Saúde e o GIIMC.

Medidas-bandeira:

- **[Adaptação]** Soluções baseadas na natureza (bacias de retenção, permeabilidade, mangais), regeneração de dunas e pradarias marinhas, e melhor coordenação das servidões em zonas de risco.
- **[Energia]** Centrais de biomassa a partir de resíduos e acesso universal a energia.
- **[Saúde]** Observatório de Clima e Saúde, Comité Nacional de Saúde e Clima, vigilância e aviso prévio com enfoque climático, e protocolos de saúde mental.
- **[Alerta/Proteção civil]** Sistemas de alerta precoce ao nível distrital, com rádios e vários canais de comunicação.
- **[Social]** Plano de transição justa para pesca, agricultura e florestas, e mapeamento local das vulnerabilidades socioespaciais.
- **[Finanças]** Seguros climáticos e certificação sustentável do turismo.
- **[Economia]** Plano de transição justa para pesca, agricultura e florestas, e seguros climáticos.

Lição transferível para o PRAC-N: A coordenação intermunicipal e a integração de dados climáticos e epidemiológicos com mapeamento de vulnerabilidades socioespaciais são diretamente aplicáveis. O mesmo vale para os sistemas de alerta multirrisco com canais diversificados.

3. Vitória (Austrália) | Victoria's Climate Change Strategy 2026–30 (ao abrigo da *Climate Change Act 2017*) | 2026 | 2030, com metas para 2035 e 2045

Metas vinculativas: Redução de 45–50% das emissões até 2030 e de 75–80% até 2035 (face a 2005), com emissões líquidas zero em 2045. As metas estão consagradas em lei.

Governança e participação: Estratégia assente em quatro pilares, com um capítulo transversal sobre autodeterminação das Primeiras Nações e uma análise económica própria (*Economic Analysis*) que sustenta o plano. Estão previstos novos *Adaptation Action Plans* 2027–2031 para sete sistemas: ambiente construído, educação, saúde, natureza, produção primária, transportes e ciclo da água.

Medidas-bandeira:

- **[Energia/Habitação]** Expansão do *Victorian Energy Upgrades*, apoios ao isolamento de tetos e normas mínimas de eficiência para arrendamento a partir de 2027.
- **[Transportes]** Mais ferrovia e autocarros, gratuitidade para menores de 18 anos e idosos aos fins de semana, e 50% de vendas de veículos leves de emissão zero até 2030.
- **[Governança]** Análise económica autónoma que sustenta a estratégia, e capítulo transversal sobre a autodeterminação dos povos originários.
- **[Emprego]** *Women in Energy Strategy* e crescimento de mais de 60% da força de trabalho energética até 2040 (cerca de 67.000 trabalhadores).
- **[Saúde/Adaptação]** Solar e eficiência em hospitais, lares e estações de ambulância, e micro-redes comunitárias (solar, bateria e gerador) para manter serviços críticos em apagões.
- **[Natureza]** *BushBank* (20.000 ha até 2035) e um milhão de árvores em Melbourne.

Lição transferível para o PRAC-N: Metas em lei, com intermédias, mais uma análise económica autónoma que demonstra o custo-benefício, reforçam a legitimidade política. A transição justa (requalificação de trabalhadores, habitação social, tarifas acessíveis) mantém o apoio público.

4. Ontário (Canadá) | Bill 198, *Ontario Climate Change Adaptation and Resilience Act* | 2024 | Horizonte não especificado

Metas vinculativas: Sem metas numéricas de emissões, por ser um quadro legislativo focado em adaptação. Prevê uma temperatura máxima obrigatória em habitações arrendadas e a atualização do Código de Construção.

Governança e participação: Fundo de Adaptação Climática independente (*arm's length*) e Centro de Recursos que democratiza o acesso a dados e ferramentas para municípios e cidadãos. O diploma é muito sucinto (menos de 20 páginas).

Medidas-bandeira:

- **[Adaptação]** Mapas de risco de inundação gratuitos e obrigatórios, e estratégias de arrefecimento urbano contra ilhas de calor.
- **[Habitação]** Temperatura máxima em arrendamento, com incentivos aos senhorios para modernização energética.
- **[Saúde/Trabalho]** Proteção contra stress térmico e reporte de saúde ocupacional para trabalhadores ao ar livre.
- **[Agricultura/Natureza]** Investigação para agricultura resiliente, cadeias de abastecimento de proximidade e proteção de turfeiras e zonas húmidas.
- **[Emprego jovem]** Corpo Juvenil para o Clima (restauração ecológica e reabilitação residencial).
- **[Infraestrutura]** Mapas de risco de inundação gratuitos e obrigatórios.

Lição transferível para o PRAC-N: Legislação regional pode preencher o vazio deixado pelo nível nacional. Importa dotar o plano de fundo dedicado e de um centro de dados e ferramentas para os municípios, o que é de baixo custo e de elevado impacto.

5. Chicago (EUA) | *Chicago Climate Action Plan* (2008) e *Climate Action Plan for the Chicago Region* (2021) | 2008 e 2021 | 2050

Metas vinculativas: Emissões líquidas zero até 2050 (plano de 2021, voluntário e não vinculativo), com inventário de GEE de 2005 como base no plano de 2008. O texto não indica metas intermédias.

Governança e participação: Em 2008, *Task Force* multissetorial, comité consultivo científico com revisão por pares, equipa dedicada e parceria com o setor sem fins lucrativos. Em 2021, estratégias classificadas por papel municipal (Liderar, Incentivar, Promulgar) e coordenação regional.

Medidas-bandeira:

- **[Energia/Edifícios]** Eficiência dos edifícios e descarbonização das fontes de energia (os edifícios representavam 70% das emissões em 2005).
- **[Transportes]** Descarbonização e redução de quilómetros percorridos (VMT).

- **[Adaptação]** Ações organizadas por pares de impacto (“Inundações e Habitação”, “Calor e Saúde”, “Seca e Abastecimento de Água”) e conceito de “adaptação persistente”.
- **[Equidade]** Prioridade às comunidades de baixo rendimento e minorias, mais expostas a calor e inundações.
- **[Natureza]** Ecossistemas para sequestro de carbono.

Lição transferível para o PRAC-N: Classificar as 92 estratégias por papel do município (liderar, incentivar, promulgar) torna o plano acionável. Os inventários e mapas de vulnerabilidade orientam o investimento, e a equidade e a coordenação regional são pré-requisitos.

6. América Latina e Caribe (análise regional, sem plano único) | Não aplicável | Ano não especificado | Horizonte não especificado

Metas vinculativas: Não existe uma meta regional comum. Existem impostos sobre carbono no Chile, na Colômbia, na Argentina e no México, e remoção de subsídios aos combustíveis fósseis. A região emite cerca de 8,3% dos GEE globais.

Governança e participação: Quadro assente no Acordo de Paris, no Protocolo de Quioto (mercados de carbono), em financiamento internacional e em taxonomias verdes. Cidades e governos regionais são centrais na implementação (transportes, resíduos, uso do solo).

Medidas-bandeira:

- **[Energia]** Solar e eólica competitivas face aos fósseis, o que reduz a dependência da hidroelétrica em períodos de seca.
- **[Transportes]** *Bus rapid transit* (Brasil), eletrificação de frotas e incentivos a veículos elétricos ligeiros.
- **[Uso do solo]** Monitorização da desflorestação, créditos de carbono agrícolas e restauro com soluções baseadas na natureza.
- **[Finanças]** Títulos verdes, impostos sobre carbono e taxonomias verdes. trocas de dívida por conservação.
- **[Saúde]** Propagação de doenças e vetores identificada como setor crítico.

Lição transferível para o PRAC-N: Comunicar os benefícios imediatos (emprego, qualidade do ar, contas de energia) ao lado dos de longo prazo e prever mecanismos de compensação para os mais pobres quando se aplicam instrumentos fiscais.

Comentários aos Casos Internacionais

A análise destes estudos promoveu uma interação entre os compromissos e negociações climáticas internacionais na ação climática para o desenvolvimento sustentável regional. Exemplares inclui um investimento na descarbonização com tecnologias e investigação ou inovação. No caso de Hong Kong, além da melhoria da requalificação do edificado e da frota dos

transportes inclui a promoção de uma cidade segura e ativa, para ações e comportamentos em torno do ambiente – incluindo programa infantojuvenil e deteção e comunicação precoce local com respetivas medidas. Maputo também inclui a comportamentos de cidadania ambiental, e uma preocupação elevada sobre propagação e cuidados com os cuidados de saúde e respostas aos eventos climáticos. Em Vitória se foca na economia verde, participação feminina para as estratégias de energia e sistemas comunitários – como comunidades locais de energia com geradores, além de mais reconhecer os benefícios em investir na saúde com receitas a longo prazo. Em Vitória e Ontário nota-se ações concretas na transição justa e justiça climática, quer no mercado de trabalho como para as comunidades locais. No caso de Chicago nota-se uma preocupação e historial do plano regional pela seu detalhamento e preocupação multifacetada aos recursos: como a adaptação de forma contínua, colaboração multinível e intervenções nos riscos com maior vulnerabilidade e menos capacidade de resiliência das comunidades locais. Na América Latina e do Caribe regista-se um programa de uma macrorregião com poucas ações e estratégias regionais especificadas as respetivas necessidades, igualmente às comunidades mais vulneráveis e com menos capacidade económica para encarar com os eventos climáticos. Contudo a nível internacional não constam objetivos nem vinculação nacional – dificultando a ação climática de forma global com uma matriz similar. A participação pública nos casos internacionais conta com mais agentes institucionais, além de apresentarem uma base de dados e evidencia científica globalizada – com dados internacionais, baseada em eventos históricos e pouco regionalizados – alinhadas unicamente às contribuições nacionais determinadas das negociações climáticas – mostradas nos gráficos do *Climate Tracker*.

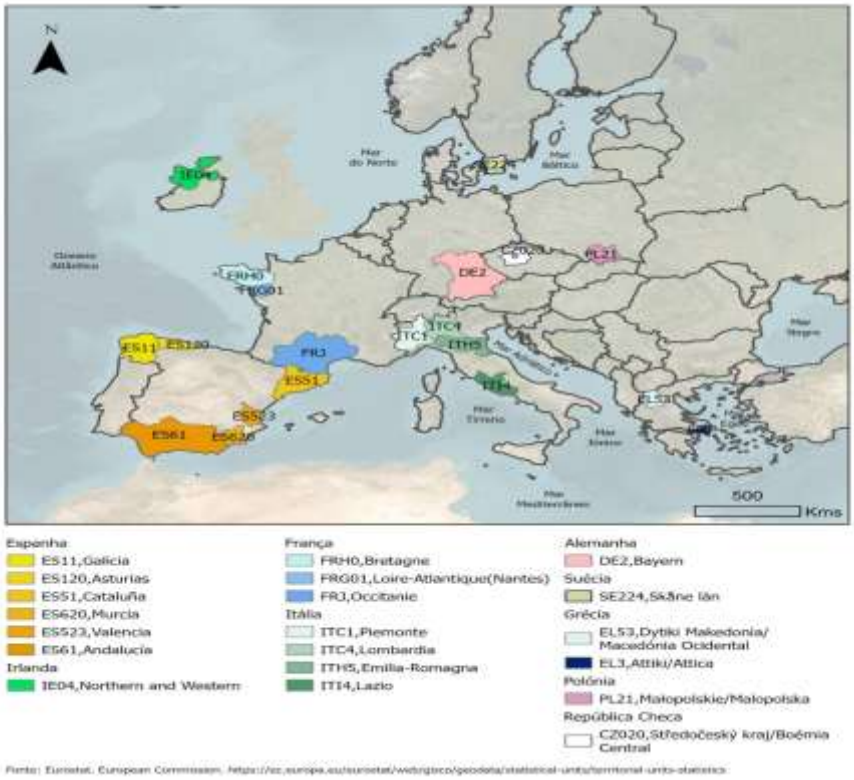


Figura 16: Distribuição do Estudo de PRACs Europeus. em caso de Estudo, Fonte do GEODATA da Comissão Europeia.

ES ESPANHA

GALIZA (ES11) | Plano Regional Integrado de Energia e Clima (PRIEC 2030) | 2025 | Neutralidade 2040

- **Metas vinculativas:** −75% GEE até 2030 (vs. 1990); 58% renováveis no consumo final; restauro de 25.000 km de rios até 2030. Orçamento: 1.767,5 M€.
- **Governança e participação:** *Oficina de Cambio Climático* (estrutura permanente) e *Alianza Galega polo Clima* (146 membros). Participação de 18–24 meses com questionários segmentados e envolvimento das 285 autarquias da *Rede Local polo Clima*.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] 32,6 M€ em expansão de eólica/solar/biomassa e 36,6 M€ em autoconsumo/comunidades energéticas;
    - [Adaptação] 49,2 M€ na prevenção de incêndios baseada na natureza (substituição de eucalipto por folhosas) e 11,3 M€ no restauro de dunas/zonas húmidas;
    - [Água] Recuperação da continuidade fluvial (25.000 km) e modernização de saneamento (14,5 M€);

- [Agricultura] 202,2 M€ em *carbon farming* e agricultura regenerativa;
- [Costa] 0,26 M€ em carbono azul (pradarias marinhas).

- **Inovações:** Mercado voluntário de créditos de carbono regional pioneiro (Lei 2/2024); plataforma digital *ClimaGalicia* para transparência e prevenção de dupla contabilidade; Rede Galega de Observação Ambiental (28,8 M€) integrada com o Copernicus.
- **Tecnologias:** Modelos climáticos regionais (RCP 4.5 e 8.5 para 2030/2050/2100); registo digital com interoperabilidade internacional para créditos de carbono; sensores IoT para otimização hídrica.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A combinação de mitigação e adaptação nas mesmas ações (benefícios duplos) maximiza o ROI. A criação de um mercado regional de carbono e de uma estrutura técnica permanente (*Oficina*) garante que o plano sobreviva aos ciclos políticos e gere receitas locais reinvestíveis.

ASTÚRIAS (ES120) | Estratégia de Ação pelo Clima (EAxCLIMA) | 2023 | Neutralidade 2050

- **Metas vinculativas:** −55% GEE até 2030 (vs. 1990); −90% emissões no setor energético; −31% na indústria (vs. 2005).
- **Governança e participação:** *Comissão de Coordenação de Ação pelo Clima* (articulação horizontal governamental); *Observatório Asturiano do Clima* e Cátedra da Univ. de Oviedo. Validação via participação pública com entidades locais e setor privado.
- **Medidas-bandeira:**
  - [Energia] Potenciação de parques eólicos, autoconsumo e comunidades energéticas, Gestão inteligente e de demanda energética;
  - [Indústria] Eficiência energética, simbiose industrial-urbana, hidrogénio verde e proteção contra fuga de carbono;
  - [Mobilidade] Eletrificação de frotas públicas, ZBE e plataforma de mobilidade digital integrada;
  - [Resíduos] Recolha separada de biorresíduos, digestão anaeróbica e valorização para biometano;
  - [Zonas Costeiras] Restauro de ecossistemas litorais e acomodação em zonas de risco;
  - [Gestão de Risco] Protocolos de atuação anteriores aos eventos extremos;
  - [Infraestrutura] Variável climática nas novas infraestruturas, redes energéticas a eventos extremos e resiliência do sistema de transporte.
  - [Ecossistema] Conectividade ecológica, prevenção de espécies invasoras e gestão de pastagens e gado.
- **Inovações:** Orçamentos Climáticos Setoriais (percentagem anual específica do orçamento regional destinada ao clima); cenários de projeção comparativos (tendencial vs. objetivo) para quantificar o esforço extra.

- **Tecnologias:** Inventário Nacional de Emissões desagregado regionalmente; dados regionalizados da plataforma AdapteCCa (IPCC).
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Regiões com indústrias eletrointensivas (siderurgia/cimento) exigem abordagens específicas que equilibrem descarbonização, competitividade e proteção social (Fundos de Transição Justa). A integração transversal do clima em todas as políticas evita ações isoladas.

CATALUNHA (ES51) | Estratégia de Adaptação (ESCACC30) | 2021 | Horizonte 2030

- **Metas vinculativas:** Metas intermédias 2025/2030 alinhadas com a Lei Europeia do Clima; desenvolvimento do Indicador Global de Adaptação (IGA).
- **Governança e participação:** Oficina Catalã do Clima; Fórum Cidadão (+700 contributos); integração da perspetiva de género e vulnerabilidade social.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Adaptação] Mosaico agroflorestal e pastoreio extensivo para contenção de incêndios;
    - [Saúde] Lei regional sobre acesso vital a água/energia em risco de exclusão; vigilância de vetores;
    - [Água] Observatório da seca com sensores ecológicos;
    - [Economia Azul] Incubadoras para produtos (ex: ostras);
    - [Ordenamento] Matriz de riscos por escala (Interior/Litoral/Montanha).
- **Inovações:** IGA (Indicador Global de Adaptação) único a nível de administração pública regional na Europa; lei regional que garante acesso vital a recursos em desastres; seguros para fenómenos extremos.
- **Tecnologias:** Geotecnologias para monitorização; avaliação ambiental estratégica obrigatória integrada nos instrumentos de planeamento (urbanismo, água, agricultura).
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A adaptação não é um anexo, mas um critério incorporado na planificação existente via Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Tratar a região como bloco homogéneo é um erro: o interior agroflorestal, o litoral urbanizado e a montanha exigem estratégias distintas.

MÚRCIA (ES620) | Estratégia de Mitigação e Adaptação | 2019 | Neutralidade 2050

- **Metas vinculativas:** −26% nos setores difusos; alinhamento com Fit for 55 e neutralidade 2050.
- **Governança e participação:** Administração pública regional comprometida com zero emissões; apoio à implementação dos PACES municipais (Pacto de Autarcas); acordos ambientais voluntários com empresas.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Ordenamento] Incorporação de medidas climáticas na Avaliação Ambiental de novos planos (compensação de emissões) e Formação dos técnicos;

- [Mobilidade] Redução do veículo privado, deslocação por modos suaves e transporte de mercadorias por ferrovia;
- [Edifícios] Exigência de nZEB e captura das águas cinzentas;
- [Costa] Aplicação de cenários de subida do nível do mar no planeamento urbano;
- [Saúde] Educação sanitária, mobilidade ativa e protocolos para grupos vulneráveis;
- [Recursos Hídricos] aproveitamento das águas pluviais, permeabilidade nos espaços e pavimentos urbanos e depuração em caso de eventos extremos;
- [Agricultura] Culturas de Sequeiro, valorização da biomassa e subprodutos.

- **Inovações:** Uso da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) como "porta de entrada" reguladora para garantir critérios de descarbonização desde o desenho inicial de projetos; análise de ecoeficiência (custo por tonelada de CO_2 evitada).
- **Tecnologias:** Projeções climáticas regionalizadas (AEMET/IPCC); SIG para mapear vulnerabilidades costeiras e de biodiversidade; protocolo de pegada de carbono.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A ação climática pode ser um motor de competitividade (ecoeficiência), facilitando a adesão do setor privado. O financiamento direto exige *advocacy* político para que a vulnerabilidade geográfica (ex: semiárido) seja critério na alocação de fundos europeus.

VALÊNCIA (ES523) | Plano de Ação para o Clima e Energia Sustentável (PACES) | 2017 | Neutralidade 2030

- **Metas vinculativas:** −40% GEE até 2030 (vs. 2007); 209 medidas implementadas.
- **Governança e participação:** Envolvimento direto de alunos/professores (programa 50/50); fóruns de mobilidade; caminhos escolares seguros; auditorias comunitárias; aplicação web para cálculo de consumos cidadãos.
- **Medidas-bandeira:**
  - [Ordenamento] Proteção da *Huerta Valenciana* (9.000 ha) como infraestrutura verde estratégica (regulação térmica e soberania alimentar);
  - [Energia] Energia Solar, Fotovoltaica e Térmica, Redes de Calor com biomassa, Gestão interna de consumos, Luzes Led com sensores de presença;
  - [Adaptação] Criação de "ilhas de fresco" em bairros vulneráveis (sombreamento/nebulização);
  - [Água] Gestão inteligente com deteção de fugas em tempo real e reutilização de águas residuais;
  - [Edifícios] Governança de Construção Sustentável (isolamentos superiores ao código nacional);

- [Sensibilização] Campanhas de educação sobre os impactos, o aumento dos efeitos climáticos e os riscos para a saúde.

- **Inovações:** Programa 50/50 nas escolas (metade da poupança energética retorna ao centro educativo); reconhecimento explícito da *Huerta* não como espaço produtivo, mas como infraestrutura climática essencial.
- **Tecnologias:** Contabilidade energética municipal integrada (cruza faturação com alarmes automáticos); telemetria setorial em equipamentos críticos; telegestão do fluxo luminoso.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Zonas agrícolas periurbanas não são apenas espaços produtivos, mas barreiras contra a expansão urbana desordenada, sumidouros de carbono e reguladores térmicos. A educação climática com consequências tangíveis (programa 50/50) gera mudança cultural desde a infância. O estabelecimento de relatórios anuais de resiliência regional e um plano regional de mobilidade sustentável.

ANDALUZIA (ES61) | Plano Andaluz de Ação pelo Clima (PAAC) | 2021 | Neutralidade 2050

- **Metas vinculativas:** 42% renováveis no consumo final bruto até 2030; revisões obrigatórias a cada 4 anos.
- **Governança e participação:** *Taller Sectorial* online (+100 representantes de 79 entidades); 78 aportações na consulta pública; 140 na 1.ª ronda da AAE. Oficinas em mercados municipais (troca de sementes) e assembleias climáticas de bairro.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] Eletrificação do parque móvel/ferroviário, ZBE e comunidades energéticas (potencial solar >300.000 MW);
    - [Agricultura] Redução de emissões por fertilização, plantação de leguminosas, políticas de captura de carbono no solo e digestão anaeróbia;
    - [Adaptação] Estratégia integral para a água (vinculada a +50% das áreas estratégicas);
    - [Turismo] Reformulação do modelo para sustentabilidade e adaptação de recursos.
- **Inovações:** Visor Web Interativo com 42 variáveis climáticas desagregadas por província/bacia/espaço protegido; abordagem "take-off" (grupos de trabalho intersectoriais para soluções de compromisso); integração de cenários climáticos no Plano INFOCA (incêndios).
- **Tecnologias:** 4 Modelos de Circulação Geral + 2 cenários (RCP4.5/8.5) para 3 horizontes (2040/2070/2099); avaliação de riscos via "triângulo do risco" (perigo-exposição-vulnerabilidade).
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Informar não é comunicar, e consultar não é participar. A participação deve ir além dos fóruns técnicos: oficinas em mercados, assembleias de bairro e programas educativos que convidem as crianças a serem guardiãs ativas do território.

- **IE REINO UNIDO**

IRLANDA DO NORTE (IE04/NWRA) | Plano de Ação Climática | 2023 | Net Zero 2050

- **Metas vinculativas:** Redução média anual de 33% GEE (vs. 1990) no 1.º orçamento de carbono; 80% consumo elétrico renovável até 2030.
- **Governança e participação:** Grupo de Supervisão Estratégica e Conselho de Entrega do Plano; Comissário Climático independente e Comissão de Transição Justa. Participação inclusiva de cidadãos, jovens e setores económicos.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Transportes] Mandatos de venda de veículos de emissão zero e infraestrutura de carregamento;
    - [Edifícios] Programas de eficiência e substituição de aquecimento;
    - [Agricultura] Pacotes de sustentabilidade para carne bovina e produtividade do gado;
    - [LULUCF] Florestação e restauração de turfeiras;
    - [Transversal] 11 objetivos de transição justa incorporados na tomada de decisão.
- **Inovações:** Testes de crescimento verde (critérios climáticos na avaliação de financiamento público); esquemas de monitorização da saúde dos solos em larga escala; quadros de reporte que ligam explicitamente ações a resultados climáticos.
- **Tecnologias:** *Transport Emissions Model* adaptado ao contexto local; monitorização adaptativa com indicadores de alerta precoce; modelos de reinvestimento de poupanças energéticas.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Uma base legal robusta (Lei de Alterações Climáticas 2022) que atribua responsabilidades claras e orçamentos de carbono é fundamental. A monitorização adaptativa permite correções de percurso atempadas face à incerteza.

FR FRANÇA

BRETAGNE (FRH0) | Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) | 2013 | Horizonte 2018

- **Metas vinculativas:** Transição para economia verde e azul; redução da dependência energética externa (92% importada).
- **Governança e participação:** Colaboração entre Estado e Região com +150 estruturas envolvidas; fichas técnicas padronizadas por medida; diagnóstico de adaptação liderado localmente.
- **Medidas-bandeira:**
- [Tríade] Integração indissociável de Mitigação + Adaptação + Qualidade do Ar num único instrumento;

- [Edifícios] Reabilitação energética massiva (>50% construído antes de 1975); [Transportes] Mobilidade suave, coletivos e renovação de frota;
- [Agricultura] Gestão de efluentes, otimização de fertilização azotada e armazenamento de carbono no solo;
- [Costa] Integração de riscos de erosão/submersão nos documentos de urbanismo.
- **Inovações:** Cenarização comparativa: Cenário de Referência (litigância/tendencial) vs. Voluntarista (políticas ativas + mudança de comportamento) — ferramenta poderosa de comunicação política.
- **Tecnologias:** Comparativo de potenciais EnR 2020-2050 por fonte; monitorização contínua com governança participativa.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Integrar qualidade do ar e saúde no plano climático evita *biases* setoriais (ex: biomassa sem controlo). A metodologia de cenários (Referência vs. Voluntarista) legitima politicamente a adoção de metas mais arrojadas.

PAYS DE LA LOIRE / NANTES (FRG01) | Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) | 2013 | Horizonte 2050

- **Metas vinculativas:** 1.750 MW eólicos terrestres até 2020; redução de emissões diretas territoriais (Scope 1).
- **Governança e participação:** Processo de 2 anos com +2.000 atores (ateliês temáticos, debates regionais); Governança Paritária Estado-Região; Avaliação Ambiental Externa independente.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] Sobriedade/eficiência energética e desenvolvimento de EnR descentralizadas (eólica, solar, biomassa, geotermia);
    - [Transportes] Modos suaves, intermodalidade, eco-condução e veículos elétricos;
    - [Agricultura] Explorações de baixa dependência energética e armazenamento de carbono no solo;
    - [Adaptação] Segurança do abastecimento de água, proteção contra submersão/inundações e gestão de ondas de calor;
    - [Biodiversidade] Preservação de corredores ecológicos (*Trame verte et bleue*).
- **Inovações:** Observatório Regional de Energia e Clima para monitorização contínua; exclusão crítica do Scope 2 e 3 (emissões indiretas/importadas) reconhecida como limitação metodológica a superar.
- **Tecnologias:** Avaliação de potencial regional "bruto" vs. "líquido" mobilizável; cenários flexíveis a longo prazo.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A ligação forte entre planeamento energético e ordenamento do território torna.se fundamental: com um observatório regional, menor fragmentação entre os planos setoriais e medidas para as emissões agrícolas e não energéticas.

OCCITÂNIA (FRJ) | SRADDET / REPOS 2040 | 2023 | Neutralidade 2050

- **Metas vinculativas:** Redução de emissões brutas de 30 $MtCO_2eq$ (2015) para 10 $MtCO_2eq$ (2050); Região 100% Energia Positiva; Zero Artificialização Líquida (ZAN) até 2050 (−54,5% consumo de espaço 2021-2030).
- **Governança e participação:** Diálogos regionais; contratos territoriais para declinar a estratégia localmente; 12 planos setoriais integrados desenvolvidos por especialistas; MOOC de capacitação cidadã; orçamento participativo climático.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] Estratégia REPOS (multiplicar EnR por 2,6 até 2040); renovação térmica massiva (52.000 habitações/ano até 2030); Plano Hidrogénio Verde (150 M€);
    - [Solo] ZAN 2040 com prioridade à densificação e reciclagem de terrenos;
    - [Transportes] Reporte modal para ferroviário/fluvial/marítimo;
    - [Resíduos] Redução de armazenamento de resíduos não perigosos em 50% (2025 vs. 2010); triagem obrigatória de biorresíduos (2024);
    - [Adaptação] Recomposição espacial no litoral (relocalização de bens); Plano Regional da Água (sobriedade/reutilização).
- **Inovações:** Compromisso com ZAN 2040 impondo redução drástica de consumo de espaço natural/agrícola; integração da ação climática de forma transversal e prescritiva (oponível aos SCoT e PLU locais).
- **Tecnologias:** Observatórios regionais de clima, energia e biodiversidade; planos específicos para territórios de montanha e litoral.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Objetivos únicos não funcionam para todos: é necessário adaptar metas às realidades locais (litoral e montanha). O plano estratégico deve estar vinculado a instrumentos de financiamento e ser oponível aos planos locais de urbanismo para sair do papel. A necessidade de desenvolver a ação climática inclui um investimento na economia e empregos verdes.

ITÁLIA

PIEMONTE (ITC1) | Plano Energético Ambiental Regional (PEAR) | 2022 | Horizonte 2030/2050

- **Metas vinculativas:** Descarbonização, eficiência energética e aumento de EnR antecipando a Estratégia Energética Nacional italiana.
- **Governança e participação:** Alinhamento com *hard law* (Diretivas EnR, Eficiência, Governação) e *soft law* (Pacto Ecológico, Pacto de Autarcas); envolvimento local via comunidades energéticas.
- **Medidas-bandeira:**

- [Energia] Expansão de hídrica, solar, eólica e biomassa, redes inteligentes e térmicas e diminuição de consumos em Estruturas Hospitalares;
- [Edifícios] Requalificação energética, termorregulação, mapeamento de vulnerabilidades climáticas e contabilização de calor obrigatórias;
- [Transportes] Renovação da Frota, uso de combustíveis alternativos, mobilidade elétrica e biometano;
- [Redes] Reforço da rede elétrica para renováveis não programáveis e expansão de teleaquecimento (Turim);
- [Economia] Inovação, formação e compras públicas sustentáveis.

- **Inovações:** Limitação do uso de biomassa para combustão em certas áreas devido a emergências de qualidade do ar (material particulado), forçando mudança para eletrificação e bombas de calor.
- **Tecnologias:** Sistemas de recolha de dados robustos e contínuos; simplificação administrativa e definição prévia de áreas idóneas para renováveis.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Integrar políticas de energia com políticas de qualidade do ar é crítico: o planeamento energético não pode ser isolado. A redução da procura (eficiência) é tão importante quanto a produção de renováveis.

LOMBARDIA (ITC4) | PREAC 2030 e PRIA | 2014/2020 | Horizonte 2030/2050

- **Metas vinculativas:** −43,8% GEE até 2030 (vs. 2005); 35,8% consumos finais com EnR; PRIA: −41% partículas finas e −49% NOx.
- **Governança e participação:** Princípio de neutralidade tecnológica; participação social e justiça energética como críticas para legitimidade; integração setorial e territorialização granular.
- **Medidas-bandeira:**
  - [Energia] Incremento de 8.000 MW fotovoltaicos, expansão de energias limpas para o trasnporte e promoção de comunidades de energia renovável;
  - [Transportes] 23% da frota de automóveis elétrica até 2030, partilha de carro e expansão da intermodalidade e logística verde;
  - [Ambiente] painéis agrofotovoltaicos, agricultura conservadora do carbono e valorização da digestão aeróbica como fertilizante e portal de apoio à transição;
  - [Saúde] Redução de doenças respiratórias/cardiovasculares associadas a PM, NO_2 e O_3.
- **Inovações:** Plataforma MOVE-IN para monitorização participativa; apoio a PMEs na transição para evitar penalizações comerciais (CBAM); alinhamento de projetos com critérios de sustentabilidade (Taxonomia Verde).

- **Tecnologias:** Base científica robusta e flexibilidade programática; monitorização contínua para ajustes.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A territorialização granular das medidas e a integração setorial (energia + qualidade do ar + saúde) são essenciais. A justiça energética e a participação social garantem o sucesso e a legitimidade das políticas.

EMÍLIA-ROMANA (ITH5) | Estratégia Regional de Mitigação e Adaptação | 2015/2018 | Horizonte 2030

- **Metas vinculativas:** Requalificação profunda de 30% do parque residencial até 2030 (nZEB); 400.000 bombas de calor; 20% quota ciclável; 40% novas matrículas de veículos elétricos.
- **Governança e participação:** 298 municípios (95% da população) como protagonistas ativos via *Sportelli Energia* e Unidades de Política Energética; Comité Técnico-Científico com universidades e centros de I&D; integração de SbN em 80% das medidas de adaptação.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] Bombas de calor e teleriscaldamento renovável (saldo zero de emissões em zonas críticas de PM);
    - [Mobilidade] Eletrificação acelerada com biometano de resíduos orgânicos; [Adaptação] Gestão hídrica via infraestruturas verdes (valas inundáveis, bacias de bio retenção e jardins de chuva);
    - [Urbanismo] Combate à ilha de calor com telhados verdes, materiais de elevado albedo e *Sky View Factor*;
    - [Costa] Alimentação sedimentar artificial e contenção de extrações subterrâneas (subsidência/intrusão salina).
- **Inovações:** Superação da dicotomia mitigação/adaptação: eficiência energética, mobilidade sustentável e infraestrutura verde geram simultaneamente redução de emissões e aumento da capacidade adaptativa.
- **Tecnologias:** *Sky View Factor* para orientar a requalificação urbana e aumentar a dissipação noturna do calor; monitorização de salinização de águas subterrâneas.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A governança multisecular com protagonismo municipal constitui uma visão transformadora: os municípios não são destinatários passivos, mas protagonistas, criando infraestrutura permanente para adaptação liderada localmente.

LÁCIO (ITI4) | Plano Energético Regional (PER) | 2021 | Horizonte 2050

- **Metas vinculativas:** 55% renováveis elétricas até 2030 (100% em 2050); poupança de 40% nos consumos residenciais e 30% nos transportes até 2050; 74% veículos elétricos em 2050; −95% emissões CO_2 (vs. 1990).
- **Governança e participação:** Planos Operativos Plurianuais (POP); sistema informático SILEM para monitorização; *Scuola delle Energie* para capacitação; envolvimento de *stakeholders* e consultas conciliares.

- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] Solar fotovoltaico em coberturas, eólica offshore flutuante, geotermia e bioenergias;
    - [Transportes] Redução de 40% do parque automóvel privado até 2050, mobilidade partilhada e hidrogénio verde no transporte pesado;
    - [Edifícios] Requalificação de envolventes e otimização de implantação;
    - [Adaptação] Reforço de redes elétricas contra desabastecimento, sumidouros de carbono agrícola e promoção de comunidades energéticas;
    - [Ordenamento] Identificação de áreas idóneas/não idóneas para renováveis e ferramentas de monitorização digital dos diferentes consumos.
- **Inovações:** Foco em eólica offshore flutuante devido a limitações de vento onshore e aceitação pública; registo regional de instalações geotérmicas (RIG); cenários comparativos (REF Lácio vs. Objetivo Pacto Ecológico).
- **Tecnologias:** Sistema SILEM para atualização periódica de dados energéticos; estudos de potencial técnico-económico para cada fonte renovável; *smart grids* e armazenamento.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** O enquadramento vinculativo, o mapeamento do potencias técnico e económica das diferentes energias, reforço de combustíveis alternativos para os pesados, incentivos contra a pobreza energética e em prol de investigação para tecnologias verdes.

DE ALEMANHA

BAVIERA (DE2) | Programa de Proteção Climática | 2024 | Neutralidade 2028

- **Metas vinculativas:** Neutralidade climática em 2028 (22 anos antes da UE); ~110 medidas listadas.
- **Governança e participação:** Agência Estadual de Energia e Proteção Climática (LENK, Regensburg); *climate check* obrigatório em financiamentos públicos; Aliança Climática da Baviera; participação cidadã via *Klimaschule*, *ÖkoKids* e *Green Hospital PLUS*.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] Renováveis e abastecimento de eletricidade e eficiência do edificado;
    - [LULUCF] Armazenamento natural de CO_2 em florestas, turfeiras (20.000 ha até 2029) e água;
    - [Edifícios] Conceção bioclimática, materiasi reciclados e revitalização de espaços vazios;
    - [Mobilidade] Inteligente e sustentável, linhas intermodais para partilha de bicicletas e com ligação a áreas rurais.

- [Saúde] Pesquisa sobre mudança climática e saúde, monitorização de dias de calor e stress cardiovascular.

- **Inovações:** Monitorização de sucesso que distingue indicadores de implementação de indicadores de impacto real; governo a cumprir as metas que exige dos cidadãos; integração de lei + programa + financiamento num pacote coerente.
- **Tecnologias:** Estação de pesquisa ambiental UFS (Zugspitze); centro regional em Karlshuld (proteção de turfeiras); redes de eficiência energética para empresas.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** O governo deve dar o exemplo cumprindo as metas que exige. O monitoramento deve ser rigoroso, separando execução de resultado real, mostrando envolvimento dos técnicos e decisões científicas. A justiça social deve ser central para evitar que a transição climática seja um projeto apenas para elites.

SE SUÉCIA

SKÅNE (SE224) | Estratégia Climática e Energética | 2025 | Horizonte 2030

- **Metas vinculativas:** 40% das viagens motorizadas em transporte público até 2030; redução substancial de GEE; aumento de EnR e captura de CO_2 em florestas/solos.
- **Governança e participação:** *Climate Cooperation Skåne* (fundada em 2010: Conselho Administrativo, Região Skåne e Associação de Autarquias); grupos de trabalho temáticos; conferências abertas (*Skånes Energiting*); workshop com alunos do secundário.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Energia] Cooperação regional para eólica terrestre/marítima, *repowering* de parques, biogás agrícola/urbano, solar com coexistência alimentar e hidrogénio;
    - [Edifícios] Ferramentas digitais, análise de custo de ciclo de vida, construção circular e padrão nZEB em edifícios públicos;
    - [Transportes] Frota livre de fósseis, infraestrutura de carregamento, teletrabalho e infraestrutura segura para peões/ciclistas;
    - [Ordenamento] Regra 3-30-300; Compactação do uso urbano e Infraestrutura verde urbana;
    - [Segurança] Mapeamento das necessidades, garantia de energia e de bens essenciais em eventos extremos.

- **Inovações:** Separação explícita entre mitigação (Estratégia Climática) e adaptação (Plano Regional de Ação para a Adaptação Climática em Skåne), coordenados pelo Conselho Administrativo; foco em facilitar escolhas climáticas no quotidiano dos cidadãos.
- **Tecnologias:** Declarações energéticas como guia para investimentos; supervisão energética municipal; relatório (Onde está o dinheiro?) compilando oportunidades de apoio.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Separar mitigação e adaptação em instrumentos distintos pode ser uma opção estratégica de especialização, mas exige coordenação explícita para evitar lacunas. O Processo participativo de forma ampla e com perspetivas de direitos e transição justa.

GR GRÉCIA

MACEDÓNIA OCIDENTAL (EL53) | Plano Regional de Adaptação às Alterações Climáticas | 2023 | Horizonte 2100

- **Metas vinculativas:** Reforço da resiliência em 14 domínios estratégicos; revisão obrigatória a cada 7 anos.
- **Governança e participação:** Consulta pública estruturada (plataformas online durante a elaboração); Comissão Interdisciplinar e reuniões anuais com regiões vizinhas durante a implementação; articulação com Plano de Gestão de Risco de Inundações e Quadro Espacial Regional.
- **Medidas-bandeira:**
    - [Adaptação] Parâmetros de design resilientes em novas infraestruturas; geo-portais para monitorização hídrica e poupança agressiva; espécies florestais autóctones resistentes à seca; planos de emergência para ondas de calor e informação sobre doenças vetoriais; sinalização imediata em passagens perigosas sujeitas a inundação;
    - [Mitigação] Eficiência energética em edifícios públicos, telhados verdes e arquitetura bioclimática;
    - [Economia] Base de dados regional de danos e perdas para informar políticas nacionais de seguros climáticos.
- **Inovações:** Criação de uma base de dados regional de danos e perdas (*loss and damage*) para informar políticas de seguros climáticos; processo de consulta pública como ferramenta estrutural (não formalidade); foco na implementação com responsabilidades atribuídas e orçamentos indicativos.
- **Tecnologias:** Modelos hidrológicos e climáticos validados (Centro de Investigação da Física da Atmosfera e Climatologia da Academia de Atenas); cenários IPCC (A1B, A2, B1, B2) para 2025/2050/2100; SIG e dados espaciais.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A criação de bases de dados locais sobre danos e perdas é fundamental para ativar mecanismos de financiamento baseados em índices climáticos e seguros paramétricos. A flexibilidade e a integração horizontal são elementos de sobrevivência face à incerteza climática e política.

ÁTICA (EL3) | Plano Regional para a Adaptação às Alterações Climáticas | 2023 | Horizonte 2100

- **Metas vinculativas:** Especialização das diretrizes da Estratégia Nacional de Adaptação a nível local; prioridades imediatas de adaptação para aumentar a resiliência.
- **Governança e participação:** Integração no Planeamento Urbano e Regional (Plano Regulador de Atenas e Ática); alinhamento com Programas Operacionais regionais; consulta pública documentada (Cap. 9) e medidas de sensibilização (Cap. 10).
- **Medidas-bandeira:**
- [Adaptação] Estudo especial para risco de inundação em áreas problemáticas; sistemas de alerta precoce para ondas de calor; aumento do verde urbano e obras de proteção costeira/contra erosão;
- [Mitigação] Soluções baseadas no ecossistema em programas de eficiência energética; reciclagem/reutilização de água na agricultura (reduz energia de bombeamento); redes inteligentes para gestão de demanda;
- [Saúde] Vigilância epidemiológica sensível ao clima e mapeamento dinâmico de vetores.
- **Inovações:** Gémeo digital urbano (*urban digital twins*) para simulação de impactos de ondas de calor e inundações; sistema de alerta precoce hiperlocal com +140 estações de monitorização; análise de custo-benefício classificando medidas por custo-eficácia e razão custo-aproveitamento.
- **Tecnologias:** Modelos de Circulação Geral e Regionais (WRF com resolução 1x1 km para a Ática); Cenários RCP (moderado/extremo); índice de vulnerabilidade costeira e índice de clima de turismo; plataforma online para disseminação de dados.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** A necessidade crítica de dados abertos, contínuos e verificados reduz incertezas nas projeções. A criação de estruturas intersectoriais para coordenação evita silos entre departamentos. O gémeo digital urbano permite testar a eficácia de corredores de ventilação, ilhas de frescor e rotas de evacuação antes da implementação física.

PL POLÓNIA

PEQUENA POLÓNIA / MAŁOPOLSKA (PL21) | Estratégia de Desenvolvimento 2030 (+ AAE) | 2023 | Horizonte 2030

- **Metas vinculativas:** Atualização da estratégia 2011-2020; avaliação das consequências da implementação das políticas de desenvolvimento regional até 2030.
- **Governança e participação:** Participação pública obrigatória com consultas sociais e pareceres de órgãos administrativos; matriz relacional ambiente-objetivos-ações.
- **Medidas-bandeira:**

- [Adaptação] Infraestruturas verdes e azuis como críticas para adaptação (retenção de água, mitigação de ilhas de calor), Parques paisagísticos com proteção contra a erosão, Revitalização das Áreas degradadas;
- [Saúde] Programas de sensibilização sobre doenças respiratórias, cuidados primários para eventos emergentes, saúde mental e cuidados aos vulneráveis;
- [Energia] Expansão de eletricidade fóssil-free (eólica, solar, biogás, geotermia e hidrogénio);
- [Ordenamento] Fortalecimento das comunidades rurais e cidades inteligentes e compactas.

- **Inovações:** *Living Lab* regional para testar soluções *ex-ante* antes de escalar; incorporação explícita da economia circular como pilar estratégico; conceito de cidade inteligente e vital adaptado a contextos rurais/periféricos.
- **Tecnologias:** SIG e dados espaciais; análises de sensibilidade, multicritério e risco; métodos periciais; listas de verificação qualitativas.
- **Lição transferível para o PRAC-N:** O uso de *living labs* para experimentação antes de escalar soluções reduz o risco de *malaadaptação*. A integração das ações climáticas com a economia, transporte, saúde e ordenamento do território, tratando as infraestruturas naturais como críticas para a adaptação, tornando essencial para as regiões periféricas.

CZ REPÚBLICA CHECA

BOÉMIA CENTRAL (CZ020) | Relatório Ambiental | 2023 | Horizonte 2022+

- **Metas vinculativas:** Documento técnico de diagnóstico ambiental (não formalmente um plano climático, mas base para políticas territorializadas); séries históricas 2000-2022.
- **Governança e participação:** Elaborado pela Agência Checa de Informação Ambiental (CENIA) sob mandato do Ministério do Ambiente; monitorização comunitária com equipamentos móveis; concurso intermunicipal (parceria EKO-KOM).
- **Medidas-bandeira:**
  - [Ar] Substituição de caldeiras a carvão por sistemas limpos (12,4% habitações usam carvão); Plano de Ação para Qualidade do Ar; expansão de rede de monitorização automática (Beroun, Kladno, Mladá Boleslav) e equipamento móvel itinerante;
  - [Água] Construção/modernização de ETAR com tratamento terciário; expansão de saneamento (77,9% ligação); redução de perdas na rede (12,3%);

- [Paisagem] Expansão de áreas protegidas (11,6%); conservação Natura 2000 (5,8%); reflorestação com espécies nativas (441 árvores em 2022);
- [Agricultura] Expansão de agricultura biológica (5,2% SAU) e práticas de conservação do solo (81,7% aração);
- [Transportes] Contornos viários, eletrificação de TP e expansão de infraestrutura ciclável.

- **Inovações:** Monitorização participativa através de equipamentos móveis; digitalização da educação ambiental com conteúdos online e formação de educadores; fundos regionais descentralizados para pequenos projetos municipais; concursos intermunicipais que promovem reconhecimento e motivação contínua.
- **Tecnologias:** Análise estatística de tendências (regressão linear, R^2); avaliação qualitativa por especialistas vs. *benchmarks* nacionais;
- **Lição transferível para o PRAC-N:** Ilustra os limites de um modelo centrado na conformidade regulatória e monitorização de estado. Os planos climáticos regionais devem aspirar a evoluir de "relatórios de diagnóstico" para "plataformas de decisão estratégica", integrando projeções climáticas, análise custo-benefício de adaptação, participação cidadã na priorização de investimentos e indicadores de resultado (não apenas de esforço).

Matrizes Comparativas

Transversal de PRACs Internacionais

Os planos europeus caracterizam-se por um enquadramento legal robusto e vinculativo ora nacionais ou regionais, e alinhados com diretivas europeias obrigatórias (*Fit for 55*, Pacto dos Autarcas e Lei Europeia do Clima). Esta estrutura confere maior estabilidade política e capacidade de exigência na implementação. Em contraste, os planos internacionais tendem a ter um carácter mais voluntário ou dependente de políticas nacionais, com influência significativa de financiadores externos (Banco Mundial e UN-Habitat), o que pode comprometer a continuidade e a apropriação local das estratégias. A principal diferença operacional reside na quantificação e desagregação das metas.

Os planos europeus estabelecem metas SMART (específicas, mensuráveis, atingíveis, relevantes e temporais), com indicadores desagregados por setor e escala territorial (NUTSIII), responsáveis, orçamentos detalhados por medida e cronogramas com marcos intermédios (2030, 2040, 2050). Os planos internacionais, por sua vez, apresentam frequentemente metas mais genéricas, alinhadas com as Contribuições Determinadas Nacionais, com orçamentos desagregados e

horizontes temporais amplos sem marcos operacionais claros, dificultando a monitorização e a prestação de contas. Os PRACs europeus adotam metodologias baseadas em cenários climáticos regionalizados (RCP 4.5/8.5 com projeções 2030/2050/2100), matrizes de risco *IPCC* e Avaliação Ambiental Estratégica obrigatória por legislação da União Europeia.

Os planos internacionais baseiam-se frequentemente em relatórios globais sem especificidade regional adequada, com avaliações de risco mais qualitativas e dependentes de eventos históricos, limitando a precisão das intervenções. Os sistemas europeus destacam-se pela robustez institucional e digitalização, além do estudo pormenorizado: plataformas públicas com dados em tempo real (ex. ClimaGalicia), indicadores de resultado atualizados anualmente, validação externa independente e ciclos de revisão obrigatórios (5-7 anos) alinhados com financiamento europeu. A governança é multinível e formalizada, com alianças regionais multissetoriais (ex. Alianza Galega polo Clima: 146 membros). A participação pública considerada estruturada, com processos de 18 a 24 meses envolvendo cerca de 2000 atores e questionários segmentados. Embora Energia, Transportes e Edifícios sejam setores universais em todas as regiões, os planos europeus mantêm um equilíbrio integrado entre mitigação e adaptação (em média 60/40, respetivamente), com matrizes de benefícios que avaliam o impacto duplo de cada medida. Os planos internacionais, face a vulnerabilidades mais urgentes, tendem a focar-se predominantemente em adaptação (alertas precoces, saúde climática e gestão de riscos em cascata) e com a mitigação frequentemente secundária ou dependente de financiamento externo.

Tabela 12: Matriz Comparativa entre Planos Europeus e os Internacionais em caso de Estudo

Dimensão	**Planos europeus**	**Planos Internacionais**
Metas quantificadas	SMART, com indicadores específicos por setor e NUTSIII (ex. Galiza: -75% *GEE* até 2030)	Frequentemente genéricas ou alinhadas apenas com NDCs nacionais
Orçamento por medida	Especificado por ação (ex. PRIEC Galiza: 1.767,5 M€ desagregados)	Raramente desagregado; dependência de financiamento externo não garantido
Cronograma de implementação	Calendários detalhados com marcos intermédios (2025, 2030, 2040)	Horizontes temporais amplos (ex. 2030) sem marcos operacionais claros

Responsabilidades institucionais	Matriz RACI definida; entidades responsáveis por cada medida	Atribuição difusa; dependência de coordenação ad hoc
Cenários climáticos	RCP 4.5/8.5 regionalizados; projeções 2030/2050/2100 (ex. Ática com modelo WRF 1x1 km)	Frequentemente baseados em relatórios globais (ex. WMO State of Climate) sem downscaling regional
Setores Prioritários	Energia, Transportes, Edifícios (50% das medidas); integração explícita de agricultura resiliente e infraestrutura verde-azul	Foco adaptativo por vulnerabilidade: alertas precoces, saúde climática, gestão de riscos em cascata; setores económicos tradicionais
Avaliação de riscos	Matriz *IPCC* por setor	Avaliação qualitativa ou baseada em eventos históricos
Participação pública	Processos estruturados de 18-24 meses com 2000+ atores; questionários segmentados; painéis de cidadãos e *living labs*	Consultas pontuais; menor envolvimento de sociedade civil organizada; participação frequentemente limitada a *stakeholders* institucionais
Transição Justa	Perspetiva de género obrigatória; mapeamento de vulneráveis por NUTSIII; fundos sociais para eficiência energética e mobilidade limpa	Foco em comunidades vulneráveis e subsistência; planos de diversificação de rendimentos para setores de risco (pesca, agricultura)
Fundos dedicados	*FEDER*, *LIFE*, Fundo Social para o Clima, orçamentos regionais "verdes"	Banco Mundial, *UN-Habitat*, cooperação bilateral (ex. AECID em Maputo)
Transparência	Plataformas digitais públicas (ex. ClimaGalicia) com rastreabilidade de créditos	Relatórios anuais menos acessíveis; dados fragmentados

Problemas Partilhados por Região Geográfica

As regiões confrontam-se com um leque diversificado de riscos climáticos ou naturais exacerbados pelos efeitos climáticos. A análise transversal anterior demonstra a necessidade de espeficidade territorial sobre os fenómenos e a sua vulnerabilidade. Nos planos regionais torna-se crucial integrarem a escala de liderança local e vulnerabilidade territorial sobre a gestão e resiliência aos riscos. Neste modo traduzem as políticas climáticas internacionais em intervenções que diminuem as desigualdades e comprometem a sustentabilidade e a justiça climática – para uma transição justa e equitativa aos desafios do desenvolvimento económico sobre as alterações climáticas.

Tabela 13: Riscos partilhados por escala e a sua suscetibilidade.

Problema	Regiões Afetadas	Proximidade Geográfica	Intensidade
Secas e Escassez Hídrica	Sul da Europa (Espanha, Itália, Grécia)	Mediterrânica	🔴 Crítica
Incêndios Florestais	Galiza, Catalunha, Andaluzia, Occitânia	Atlântico-Mediterrânica	🔴 Crítica
Subida do Nível do Mar	Litoral (Galiza, Catalunha, Valência, Occitânia, Ática)	Costeira	🟠 Alta
Ondas de Calor	Todas as regiões do Sul	Mediterrânica	🔴 Crítica
Erosão Costeira	Galiza, Catalunha, Valência, Ática	Costeira	🟠 Alta
Perda de Biodiversidade	Todas as regiões	Global	🟠 Alta
Dependência de Fósseis	Leste Europeu (Polónia, Rep. Checa)	Central-Este	🟠 Alta
Despovoamento Rural	Galiza, Astúrias, Occitânia, Macedónia Ocidental	Interior	🟡 Média

Problemas por Setor Económico

As economias têm notado os efeitos ou externalidades dos eventos climáticos e a influencia dos eventos nos sistemas económicos, passando mesmo de uma questão normalmente de ativista para um fator estruturante de resiliência a longo prazo e menos fragmentadas a longo prazo especialmente incorporando critérios de sustentabilidade corporativa e competitividade.

Em dados internacionais as perdas em infraestruturas e interrupções de colheiras em 2023 chegaram a 380 mil milhões USD, das quais apenas 118 mil milhões USD estavam cobertas por seguros, deste modo aumentando a vulnerabilidade e capacidade de recuperação pós-desastre, especialmente quando menos de 30% das empresas possuem seguros e estratégias de resiliência e sustentabilidade corporativa ESG. Igualmente perdas económicas indiretas nas cadeias de abastecimento com perdas em 3,75 e 24,7 biliões de USD até 2060.

Alguns planos regionais europeus analisam a quantificação das externalidades e dos custos de inação para uma ferramenta de alocação de recursos e gestão do financiamento. Tais são casos de Galiza com o Mercado Regional de Carbono na contabilização dos serviços ecossistêmicos locais,

Andaluzia sobre os danos evitados por cenário climático, Ática sobre avaliação económica sectorialmente, Macedónia e Boémia sobre danos e seguros climáticos. Igualmente se nota que o investimento em ação climática se torna essencial para o retorno de investimento (ROI) e redução de passivos futuros de dívidas, como em Vitória na Austrália que mencionam a poupança na eficiência energética e as receitas projetadas na saúde na redução da poluição atmosférica.

As medidas anteriores interagem territorialmente devido a um diagnóstico do impacto sistemático e custos de externalidades, respetivamente negativas. O agravamento do stress e irregularidades do regime hidrológico projetam perdas estruturais, diminuição da fitossanidade e impactos na segurança e soberania alimentar. A secas prolongada (agricultura) reduz a disponibilidade de água para arrefecimento industrial e para consumo urbano desencadeando falhas logísticas e aumentando custos operacionais. A perda de atratividade turística diminui receitas fiscais municipais limitando a capacidade de investimento em adaptação de infraestruturas críticas. As ondas de calor intensificam a procura por sistemas de climatização, sobrecarregando redes elétricas sob stress e agravando a pobreza energética e a mortalidade em grupos vulneráveis.

Tabela 14: Externalidades negativas a partir de setores entre as regiões europeias em estudo

Setor	Problemas Comuns	Regiões
Agricultura	Secas, pragas, perda de produtividade	Sul da Europa (Espanha, Itália, Grécia)
Turismo	Sazonalidade, erosão de praias, perda de neve	Litoral e Montanha (Catalunha, Occitânia, *Skåne*)
Indústria	Descarbonização, eficiência energética	(Baviera e Lombardia)
Transportes	Emissões, eletrificação, mobilidade urbana	Todas as regiões urbanas
Edifícios	Eficiência energética, reabilitação	Todas as regiões

Lição por Temáticas

A análise comparada de planos regionais reforçou uma convicção que já orienta o meu percurso: adaptar-se ao clima não é apenas reduzir emissões ou sensibilizar, mas transformar o tecido social,

ecológico e económico das nossas regiões para a resiliência e desenvolvimento sustentável. As práticas europeias demonstram que a escala regional é estrutural: é aqui que a mitigação e a adaptação se encontram, que as vulnerabilidades biofísicas e socioeconómicas se cruzam, e que a coerência setorial se constrói.

A Governança e Articulação entre as instituições falham em modelos tradicionais, nos quais ao maior processo e metodologias participativas, metas e medidas concisas e exequíveis o plano apresentava, além das oficinas regionais dedicadas ao tema do clima para garantir continuidade e monitorização dos indicadores. O planeamento deve assentar numa cartografia de risco regional e sub-regional capaz de mapear riscos em cascata e acompanhar progressos através de laboratórios e projetos de pesquisa e mecanismos de cocriação reconhecendo que cada território possui vulnerabilidades biofísicas e sociais distintas que exigem estratégias contextualizadas, nunca tratando a região como um bloco homogéneo.

Neste contexto, a simbiose urbano-rural revela-se fundamental para entender o território como um sistema interdependente, onde serviços ecossistémicos, circuitos curtos e infraestruturas azul-verde circulam sem barreiras administrativas, gerando conectividade e co-benefícios tangíveis. A transversalidade social e a justiça climática devem ser incorporadas desde a conceção, combatendo a pobreza energética, integrando a perspetiva de género e assegurando uma transição liderada localmente e sensível às reais necessidades das populações, materializadas em programas como “Escola Climática”, “Green Hospital”, “Green Commerce” e “Empresa Climaticamente Consciente”, que induzem mudança comportamental e boas práticas. Paralelamente, a saúde integrada exige vigilância epidemiológica climática, mapas de risco sanitário, planos de contingência nas unidades de saúde e proteção reforçada para grupos sensíveis a ondas de calor e doenças vetoriais. A saúde e o acesso a um ambiente digno não constituem meros custos orçamentais ou variáveis de gestão económica, mas sim direitos humanos fundamentais, consagrados em instrumentos internacionais. Reconhecer esta premissa implica que as políticas climáticas regionais devem ser desenhadas com uma lógica de justiça climática, onde a proteção da saúde pública, a garantia de acesso à água, energia e habitação segura, e a preservação de ecossistemas saudáveis são prioridades não negociáveis. Investir na adaptação territorial, na diminuição de emissões e poluentes e na resiliência comunitária não consta um gasto, mas um cumprimento de obrigações solidariedade intergeracional e legais para

com as gerações presentes e futuras. Por fim, a viabilidade desta transformação depende de financiamento dedicado e prestação de contas rigorosa: fundos climáticos regionais, orçamentos desagregados por ação, transparência e rastreabilidade alinhadas com as normas europeias, e revisões quinquenais sincronizadas com os ciclos de financiamento da UE, instrumentos que convertem os planos em documentos vivos, adaptativos e verdadeiramente ao serviço da resiliência territorial.

Lacunas nos PRACs

As lacunas identificadas nos planos regionais não devem ser lidas como falhas técnicas, mas como críticas transferíveis que espelham as assimetrias territoriais, as capacidades institucionais e a urgência de repensar a governança climática. Elas revelam, acima de tudo, que a ação climática já não pode ser um exercício burocrático ou um documento estático, mas um ecossistema vivo, desenhado para ser apreendido, vivido e continuamente transformado por quem habita, trabalha e cuida do território.

Neste sentido, a estrutura, a conceção, a comunicação e a operacionalização do PRAC tornam-se tão estratégicas quanto as metas que define. Um plano que se quer influente precisa de um design que traduza complexidade em clareza, de uma narrativa que transforme relatórios em ferramentas de apropriação local, e de uma arquitetura de informação que permita consulta contínua, atualização transparente e rastreabilidade de decisões. Mais do que um instrumento de conformidade, o PRAC deve funcionar como um organismo dinâmico: monitorizado, comunicado, ajustado e validado pela comunidade que o sustenta. O clima ignora fronteiras administrativas, e a resposta territorial deve espelhar essa realidade física e social. Torna-se imperativo integrar uma visão macro e transfronteiriça, alinhada com indicadores globais, protocolos internacionais e cooperação inter-regional. O território se molda com ambição partilhada, reconhecendo que a atmosfera como um sistema único, que os rios não respeitam divisas municipais e que a resiliência local se alimenta de solidariedade global. A escala regional não como um fim em si mesma, mas uma ponte entre o compromisso planetário e a realidade do terreno. A modernização tecnológica e o financiamento climático, por sua vez, são vazios sem estratégias robustas de capacitação e transição justa. Inovação sem literacia territorial gera “ilhas de excelência” desconectadas da realidade e aprofunda desigualdades. Sendo necessário investir em novos currículos, formações

contextualizadas, programas de requalificação profissional e campanhas de sensibilização que transformem a sustentabilidade num saber partilhado e não num privilégio técnico. A apropriação do conhecimento consta no primeiro passo para uma ação climática verdadeiramente inclusiva, onde a tecnologia serve as pessoas, e não o inverso. A gestão de riscos climáticos exige atualmente uma reconfiguração profunda dos recursos e do capital humano. Face à frequência e irregularidade dos eventos extremos são indispensáveis guias operacionais atualizados, protocolos setoriais, planos de contingência multinível e infraestruturas de resposta resiliente. Paralelamente, urge integrar uma análise macroeconómica dos riscos em cascata, alinhando vulnerabilidades climáticas com externalidades económicas e sociais. Só quantificando o custo da inação, mapeando interdependências setoriais e ativando mecanismos de financiamento baseados em índices climáticos que se torna possível transformar dados em ação, fundos em resiliência mensurável e seguros em redes de proteção comunitária. A economia do clima deixa de ser abstrata quando cada euro investido se traduz em território menos suscetível e comunidades mais preparadas.

Processos Participativos

As alterações climáticas constituem um desafio emergente e transcendendo as fronteiras e capacidades unicamente das instituições, a participação pública constitui um pilar estrutural, sem seguir modelos tradicionais de *top-down* sem incluir a apropriação e necessidades locais. A transição para uma governança colaborativa e integrada pela sociedade civil e mesmos especialistas depende da gestão de recursos e estratégias públicas de interesse para a comunidade, cada vez mais vulnerável ao estado do clima imprevisível.

O Enquadramento de um Plano de Processos participativos está incluído pela Governança da União da Energia e da Ação Climática (Regulamento EU 2018/1999), Lei Europeia para o Clima, Pacto Europeu para o Clima para o Clima e a Diretiva de Avaliação Ambiental Estratégica; estes anteriores estabelecem que deve haver uma igualdade de representação da sociedade, colaborar todas as partes da sociedade, articulação de redes de liderança climática e a consideração das prioridades e desafios locais para os planos ambientais. A Nível nacional, enquadra-se na Lei de Bases do Clima (98/2021) no artigo 9º sobre a decisão climática pelos cidadãos garantindo que as comunidades da linha da frente sejam ouvidas, o ENAAC com o envolvimento das partes interessadas e P3AC por diagnósticos e estratégias adaptadas aos contextos de aplicação territorial. O Instituto Nacional de Administração menciona que se constitui fundamental a capacitação dos

técnicos, posicionamento informado dos participantes, evidências científicas e locais – mantendo este equilíbrio, transparência e monitorização de inclusão, impacto e inovação.

Os Princípios de Participação da comunidade devem seguir algumas diretivas como: a inclusão e justiça climática sobre os grupos minoritários e vulneráveis, transparência clara dos seus contributos e resultados nas decisões finais, processo contínuo e com possível capacitação, cocriação de soluções e medidas locais, articulação multinível, acessibilidade (mobilidade e espaços com acesso até à consulta), integração de saberes e ferramentas tradicionais e de natureza na proteção e gestão dos recursos locais, processos deliberativos e consultivos (oficinas temáticas, painéis de cidadãos e orçamentos climáticos).

Em Moçambique se inclui a coordenação intermunicipal, mapeamento local das vulnerabilidades e participação na elaboração do plano. Na Austrália apresentam cenário semelhante com o envolvimento local na conceção das redes comunitárias de resiliência e programas de capacitação aos trabalhadores em transição e vulneráveis aos impactos climáticos. Nos EUA e especialmente Chicago incluiu uma equipa multissetorial para consultoria, e envolvimento com fóruns e auditorias na comunidade.

A nível europeu o processo participativo na comunidade inclui outras metodologias:

- Espanha: A Galiza mobiliza Conselhos de Freguesia, uma Aliança pelo Clima (empresas/ONG) e uma Rede Local estruturada; as Astúrias utilizam sessões online multissetoriais apoiadas por um Observatório Regional; a Catalunha implementa fóruns cidadãos, orçamentos climáticos para priorização de investimentos e um Indicador Global de Adaptação co-construído; a Andaluzia descentraliza a participação através de oficinas em mercados municipais e programas educativos infantojuvenis.
- Reino Unido: A Irlanda do Norte garante participação inclusiva de cidadãos, jovens e setores económicos, complementada com formação específica da administração pública para investimentos verdes.
- França: A Bretanha adota diagnósticos liderados pela comunidade; os Pays de la Loire desenvolveram um processo de dois anos com mais de 2.000 atores, oficinas temáticas descentralizadas e observatório regional; a Occitânia estrutura diálogos regionais e planos setoriais integrados elaborados por especialistas com validação pública.
- Itália: O Piemonte e o Lácio focam-se na consulta a comunidades energéticas e capacitação técnica/cidadã para monitorização de dados; a Lombardia integra explicitamente a paridade de género na participação social; a Emília-Romana articula um Comité Científico com mecanismos financeiros de acesso direto ao plano.

- Suécia: Skåne organiza grupos de trabalho temáticos, reuniões empresariais, conferências abertas, oficinas autárquicas e debates juvenis com informação altamente acessível.
- Polónia: A Pequena Polónia realiza consultas sociais com inspetores, parceiros e centros de investigação, utilizando living labs (laboratórios vivos) para testar soluções antes de as escalar, seguidos de auditoria às medidas prioritárias.
- República Checa: A Boémia Central promove participação baseada em projetos concretos, monitorização comunitária com equipamentos móveis e concursos intermunicipais que estimulam a competição saudável pela resiliência.

Anexo 4 - Inquérito de Credibilidade PRIEC Galiza para PRAC Norte

U.PORTO
FLUP FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

2º CICLO DE ESTUDOS
MESTRADO EM RISCOS, CIDADES E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
VERTENTE DE POLÍTICAS URBANAS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

AÇÃO CLIMÁTICA:

DOS COMPROMISSOS EUROPEUS E NACIONAIS ÀS POLÍTICAS REGIONAIS

-Exercício de Credibilidade de Adaptação Climática na Região da Galiza (PRIEC 2030) -

Mafalda Sofia Bastos de Sousa Cardoso Moura

M

2025/2026

Exercício Interno:

O presente inquérito insere-se no âmbito de uma investigação académica sobre a conceção de Planos Regionais de Ação Climática (PRAC), com foco na Região Norte. Partindo do reconhecimento de que a eficácia da ação climática depende da capacidade de traduzir compromissos internacionais em trajetórias quantificáveis à escala territorial e a escala “perfeita” - a regional, este estudo adota uma abordagem comparativa para identificar lições transferíveis entre regiões com desafios climáticos e socioeconómicos semelhantes.

A seleção do Plano Regional Integrado de Energia e Clima 2030 (PRIEC 2030) da Galiza como caso de referência fundamenta-se nos seguintes critérios estratégicos:

Partilha de riscos climáticos (incêndios florestais, seca, erosão costeira e interface urbano-florestal) e bioclima. Competências regionais comparáveis em ordenamento do território, ambiente e energia; enquadramento multinível UE-Estado-Região. PRIEC 2030 formalmente aprovado (janeiro 2025), com 93 medidas operacionalizadas, orçamento detalhado (1.767,5 M€) e sistema de monitorização robusto.

A análise do inquérito estrutura-se com base no quadro conceptual desenvolvido por Olazabal et al. (2019), que identifica três pilares fundamentais para a credibilidade de políticas climáticas regionais: política e económica, científica e legitimidade. Na última secção menciona-se o grau de plausibilidade de adaptação de medidas e lições do PRIEC 2030 da Galiza, ao contexto institucional, territorial e financeiro da Região Norte de Portugal. Como demonstram Olazabal et al. (2019), a existência de um plano climático não é sinónimo de progresso real. A Credibilidade da Política de Adaptação (Adaptation Policy Credibility – APC) define-se como a probabilidade de uma política ser eficaz na redução ou prevenção dos impactos climáticos e ser sustentada no longo prazo (ou, pelo menos, durante o horizonte para o qual foi concebida). O inquérito, ao mapear barreiras e facilitadores de transferência, permite identificar exatamente quais alavancas de governança (orçamental, técnica ou participativa) devem ser reforçadas na Região Norte para converter intenção política em adaptação efetiva.

O Artigo *"Are local climate adaptation policies credible? A conceptual and operational assessment framework"* menciona a necessidade de políticas de adaptação climática com implementação

prática, reiterando unicamente metas e medidas. As credibilidades de políticas de adaptação só serão efetivas se reduzirem os efeitos climáticos e vulnerabilidade no longo prazo?

A Escala de Transferibilidade inclui:

Tabela 15: Escala de Transferência de estratégias na replicablidade de processos

DESIGNAÇÃO	CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO
Transferência direta (alta)	•Enquadramento legal compatível •Recursos financeiros acessíveis •Capacidade técnica existente na região •Riscos climáticos similares • Sem barreiras institucionais significativas
Transferência com adaptação (média)	•Requer ajustes legais, financeiros ou metodológicos •Necessita de capacitação técnica complementar •Contexto territorial parcialmente similar • Barreiras institucionais superáveis com esforço coordenado
Transferência limitada (baixa)	•Enquadramento incompatível •Recursos financeiros ou técnicos indisponíveis •Contexto biofísico ou socioeconómico muito distinto • Barreiras estruturais difíceis de ultrapassar no horizonte 2030

Plano Regional Integrado de Energia e Clima (PRIEC 2030)

O Plano Regional Integrado de Energia e Clima 2030 (PRIEC 2030) representa a segunda fase operativa da Estratégia Galega de Alterações Climáticas e Energia 2050, posicionando a Galiza como região pioneira na Península Ibérica na ação climática territorial. Com um investimento total de 1.767,5 milhões de euros até 2030, em que p O financiamento assenta num tripé diversificado: orçamento autonómico plurianual (~60% do total), fundos europeus (FEDER, FEADER, FEMPA, Fundo Social para o Clima) e mecanismos inovadores de captação privada, como o mercado voluntário de créditos de carbono regional (Lei 2/2024), pioneiro na Península Ibérica. No âmbito específico da adaptação, o plano dedica 28 medidas estruturadas, com um orçamento de 207,5 milhões de euros, organizadas em três objetivos estratégicos: resiliência territorial e urbana, adaptação do setor primário e conservação de ecossistemas.

Esta estratégia assenta numa visão integrada onde mitigação e adaptação não são dicotômicas, mas complementares: enquanto se acelera a descarbonização através de renováveis, eficiência energética e economia circular, investe-se simultaneamente na resiliência territorial face a incêndios florestais, subida do nível do mar e alterações nos padrões hídricos.

A metodologia privilegia a ciência como alicerce através da Rede Galega de Observação Ambiental e de projeções climáticas regionais e o princípio *Do No Significant Harm* (DNSH), garantindo que as ações de mitigação não comprometem a biodiversidade ou outros objetivos ambientais. A linguagem do plano é deliberadamente operacional, com verbos de ação como "reforçar", "modernizar", "impulsionar" e "consolidar", traduzidos em indicadores mensuráveis (toneladas de CO_2 capturadas, km de rios restaurados, número de comunidades energéticas constituídas).

O escopo do PRIEC 2030 é integral: abrange todo o território galego, zonas urbanas, rurais, costeiras e marinhas com especial atenção às vulnerabilidades específicas. A subida do nível do mar ameaça 15% do litoral, os incêndios florestais aumentaram 40% na área queimada entre 2001-2020, e as alterações nos padrões hídricos exigem adaptação urgente na agricultura.

O plano articula-se através de instrumentos programáticos robustos: os Planos de Ação para o Clima e Energia Sustentável (PACES) nos 285 municípios aderidos à Rede Local pelo Clima; a plataforma digital *ClimaGalicia* para registo transparente de projetos e prevenção de dupla contabilidade de créditos; e a Lei 2/2024, que criou o mercado voluntário de créditos de carbono regional pioneiro na Península Ibérica permitindo que produtores rurais e comunidades de montes monetizem os serviços ecossistêmicos gerados.

As medidas de adaptação abordam riscos climáticos prioritários partilhados com a Região Norte de Portugal: o aumento de 40% na área queimada por incêndios florestais (2001-2020), a ameaça de subida do nível do mar a 15% do litoral, a maior frequência de secas e eventos extremos, e a vulnerabilidade do setor agrícola e florestal. Entre as ações concretas destacam-se a promoção de infraestruturas verdes urbanas para mitigar ilhas de calor, a recuperação de 25.000 km de rios para melhorar a resiliência hídrica, a prevenção de incêndios baseada na natureza (substituição de eucalipto por folhosas autóctones), e a conservação de pradarias marinhas e marismas como sumidouros de "carbono azul". Ao nível de soluções baseadas na natureza foram planeados Refúgios Climáticos, que são ilhas de frescor urbanas com sombreamento e ventilação natural,

projetadas para proteger as populações vulneráveis durante ondas de calor. Estas infraestruturas verdes urbanas combinam vegetação, água e design bioclimático para criar microclimas mais amenos.

As Barreiras Naturais contra riscos climáticos extremos incluem restauração de dunas, reflorestação de zonas costeiras com espécies autóctones e criação de barreiras naturais que protegem as costas, enquanto favorecem o bem-estar das comunidades locais. Estas soluções são mais resilientes e sustentáveis do que as infraestruturas

A credibilidade científica e técnica do plano assenta em três pilares operacionais: (1) conhecimento utilizável, com projeções climáticas regionais e avaliação de vulnerabilidades setoriais; (2) sistemas de Monitorização, Avaliação e Reporte (MER), através da Rede Galega de Observação Ambiental (28,8 M€) integrada com o programa Copernicus da UE, e da plataforma digital ClimaGalicia para acompanhamento transparente das medidas; e (3) gestão adaptativa, com medidas flexíveis que integram mais de 400 ações concretas e permitem ajustes face a novos cenários climáticos.

Ao nível de estruturas institucionais e de governança, a Oficina de Cambio Climático de Galicia constitui uma estrutura permanente de seguimento técnico e científico que garante a continuidade e coerência das políticas climáticas ao longo dos ciclos políticos. Esta oficina fornece apoio especializado a todas as conselheiras e entidades públicas na integração da variável climática.

A Aliança Galega pelo Clima reúne 146 membros (empresas, ONG e sindicatos) para mobilização do tecido socioeconómico regional. Esta aliança cria uma rede de compromisso e ação climática que ultrapassa as fronteiras institucionais e envolve todos os setores da sociedade galega. A combinação de mitigação e adaptação nas mesmas ações (benefícios duplos) maximiza o retorno do investimento e evita intervenções fragmentadas ou contraditórias.

A avaliação e planeamento conforme justiça e vulnerabilidade climática (pobreza energética, riscos climáticos, vulnerabilidades socioambientais) garante que a transição ecológica não deixe ninguém para trás. A coordenação transversal e intersectorial com conhecimento local e financiamento sustentável garante que as ações climáticas sejam contextualizadas e apropriadas pelas comunidades locais, aumentando a probabilidade de sucesso na implementação.

Mais do que um documento técnico, o PRIEC 2030 constitui uma aposta na Galiza como território vivo, onde as florestas não são apenas sumidouros de carbono, mas lares de biodiversidade; onde os rios restaurados não apenas mitigam cheias, mas devolvem habitats a espécies ameaçadas; onde os agricultores que praticam *carbon farming* não apenas capturam CO_2, mas revitalizam solos e modos de vida rurais. É um plano que entende que a transição climática só é justa quando fortalece as comunidades, valoriza o conhecimento local e transforma vulnerabilidades em oportunidades como a aposta no carbono azul nas rias galegas ou na madeira como material de construção de baixo carbono. Com a neutralidade climática antecipada para 2040 e uma governança que une desde a Xunta até aos 285 municípios da Rede Local polo Clima, a Galiza não apenas cumpre compromissos internacionais: constrói um modelo de desenvolvimento onde a ação climática é motor de coesão territorial, inovação e dignidade para as gerações presentes e futuras.

Adaptação PRIEC 2030

O Plano Regional Integrado de Energia e Clima 2030 dedica 28 medidas específicas à adaptação, com um orçamento total de 207,5 milhões de euros.

Setor	Medidas diretas e indiretas	Orçamento
Território e Ordenamento A Galiza conta com 285 municípios aderidos à Rede Local polo Clima (2022). Os incêndios florestais na Galiza aumentaram 40% na área queimada entre 2001-2020 face ao período 1981-2000	Melhorar a "habitabilidade urbana" com infraestruturas verdes e soluções baseadas na natureza. Promoção de soluções baseadas na natureza (parques urbanos, telhados verdes, pavimentos permeáveis) para combater ilhas de calor, regular a temperatura, melhorar a drenagem pluvial e aumentar a biodiversidade urbana. Fortalecimento da capacidade técnica aos municípios para planificar, implementar e gerir ações locais, na elaboração da resiliência territorial e redução de riscos climáticos. Otimizar a gestão dos recursos hídricos, no abastecimento e tecnologias de redução de águas não faturadas. Obrigação de incorporar avaliações de risco climático (inundações, ondas de calor, secas ou subida do nível do mar) em todos os planos urbanísticos e instrumentos de ordenamento do território. Proteção dos Ecossistemas e Biodiversidade. Desenho e Conceção de Infraestruturas Resilientes e protocolos de medidas preventivas aos setores mais vulneráveis.	43,0 M€

	Investimentos em infraestruturas marítimas e portuárias de modo a aumentar a competitividade e sustentabilidade. Criação de faixas de segurança em redor de centrais elétricas, estações de telecomunicações, redes de abastecimento de água e hospitais. Melhorar a capacidade de cuidados primários na vigilância de vetores e epidemias, com campanhas de sensibilização de controlo ambiental e biológico.	
Gestão de Riscos Climáticos A subida do nível do mar ameaça 15% do litoral galego	Planos de ação para áreas vulneráveis costeiras e ribeirinhas Criação de faixas de segurança em redor de centrais elétricas, estações de telecomunicações, redes de abastecimento de água e hospitais, com sistemas avançados de deteção e vigilância em tempo real. Avaliar as necessidades dos caudais e a demanda de água, manter a disponibilidade e gestão para a seca Reforço da resiliência de portos e zonas do domínio público marítimo-terrestre urbano frente a temporais e subida do nível do mar. Melhorar a Otimização dos Planos de Emergência para eventos extremos, na incorporação de novas tecnologias, sistemas de alerta precoces e recursos de proteção civil.	15 M€
Incêndios Florestais	Medidas de regulação e proteção do território na zona de contacto entre áreas urbanas/agrícolas e florestais, com criação de faixas de gestão de combustível e melhoria do acesso a meios de emergência. Redução dos riscos no espaço agroflorestal fixando a comunidade com a criação de mecanismos de defesa e acesso a serviços de emergência. Promoção da Gestão Florestal sustentável por parte dos bosques na capacidade de absorção de gases de efeito de estufa. Estabilização de solos queimados, reflorestação com espécies autóctones adaptadas e controlo de invasoras pioneiras em áreas afetadas	32,1M€
Recursos Hídricos modelação hidrológica para antecipar cenários de escassez hídrica até 2050.	Recuperação da continuidade fluvial (25.000 km de rios até 2030) e adaptação dos caudais ecológicos. Renovação de redes de distribuição, deteção de fugas e otimização da gestão da procura para enfrentar períodos de seca prolongada. Revisão dos limiares de alerta para seca com base em projeções climáticas regionais, garantindo caudais ecológicos mínimos mesmo em cenários de redução de precipitação. Remoção de obstáculos artificiais e restauração de meandros para permitir a migração de espécies e aumentar a capacidade de amortecimento de cheias.	25,4M€

	Criação de zonas de inundação controlada e renaturalização de margens para reduzir riscos em áreas urbanas ribeirinhas. Modernização de redes de drenagem urbana para enfrentar episódios de precipitação intensa, evitando desdobramentos e contaminação de massas de água.	
Carbono Azul e Costa	Conservação de pradarias marinhas e marismas como sumidouros de carbono. Reforço de barreiras naturais contra a erosão e subida do nível do mar, com plantação de espécies autóctones. Restauro de ecossistemas fluviais, melhora da drenagem urbana, amplificação de zonas de inundação controlada e reabilitação de infraestruturas hídricas resilientes.	0,26 M€
Ecossistemas	Recuperação de habitats degradados (turfeiras, matos atlânticos) para reforçar a resiliência territorial e a conectividade ecológica. Criação de passagens de fauna em infraestruturas lineares (estradas e ferrovias) para permitir a migração de espécies face às alterações climáticas. Reforço da resiliência territorial através da conectividade ecológica	2.2 M€
Setor Primário	Promoção de rotação de culturas, cobertura do solo, gestão eficiente da rega e utilização de variedades resistentes a secas e cheias. Programas de vigilância e resposta rápida a pragas e doenças emergentes favorecidas pelo aquecimento. Promoção de tecnologias renováveis e autoconsumo, alinhando objetivos climáticos nos setores agrícola, florestal e de pesca. Implementação de práticas ecológicas sobre o gado, alimentação, resíduos e captura de metano. Estabelecimento do Mercado Voluntário de Créditos de Carbono na Galiza, com sustentabilidade ambiental e desenvolvimento económico em âmbito regional. Modernização de embarcações e artes de pesca para operar em condições de mar alteradas; diversificação de capturas face à migração de espécies devido ao aquecimento das águas.	39,8 M€

Referência: Olazabal, M., Galarraga, I., Ford, J., Sainz De Murieta, E., & Lesnikowski, A. (2019). Are local climate adaptation policies credible? A conceptual and operational assessment framework. International Journal of Urban Sustainable Development, 11(3), 277–296. https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1583234

Inquérito: Credibilidade do PRIEC 2030 (Galiza) como referência para o PRAC-Norte

Este inquérito insere-se numa investigação académica de Mestrado em Riscos, Cidades e Ordenamento do Território (Universidade do Porto), desenvolvida no âmbito de estágio curricular na

CCDR-N – Unidade de Ambiente, com foco na transferência de boas práticas entre regiões com desafios climáticos e socioeconómicos similares.

* Obrigatória

Processamento de Dados

A sua participação é voluntária. Os dados serão tratados exclusivamente para fins académicos, em conformidade cor
RGPD e as boas práticas de investigação da Universidade do Porto.
Ao prosseguir, declara que compreendeu o objetivo do estudo e concorda com a utilização das suas respostas. *
Sim / Não

Secção 1. Credibilidade Política e Económica

Componente 1: Recursos / Componente 2: Confiabilidade / Componente 3: Apoio Institucional, Público e Privado

Componente 1: Recursos

Na sua opinião, o nível de financiamento especificado no PRIEC 2030 (1.767,5 M€, com 60% orçamento autónomo, 3
fundos UE, 10% mecanismos inovadores) é:
O Realista e suficiente para a implementação das medidas
O Realista, mas insuficiente
O Otimista demais, com risco de subfinanciamento O Outro

1.1.1 Componente 1: Recursos

A diversificação de fontes de financiamento (orçamento regional, FEDER, LIFE, mercado de carbono) representa uma vantagem transferível para o PRAC-Norte?
O Sim O Não O Outro

Componente 2: Confiabilidade (*Reliability*)

As metas quantificadas do PRIEC 2030 (ex.: -75% GEE, 58% renováveis no consumo final, 25.000 km de rios restaurados) são:
O Claras, mensuráveis e alinhadas com a realidade territorial
O Vagas ou difíceis de operacionalizar
O Não transferíveis para o Norte de Portugal ○ Outro

Componente 3: Apoio Institucional, Público e Privado

O plano foi desenvolvido em resposta a um quadro legislativo/regulatório nacional ou regional que torna o seu desenvolvimento obrigatório?
Sim ○ Não

Secção Credibilidade Científica e Técnica

Componente 4: Conhecimento Utilizável Componente
Componente 5: Monitorização, Avaliação e Reporte (MER)
Componente 6: Gestão Adaptativa

Componente 4: Conhecimento Utilizável

O uso de projeções climáticas regionalizadas (cenários RCP 4.5 e 8.5 para 2030/2050/2100) no PRIEC 2030 é:
O Fundamental para planeamento robusto e deve ser adotado no PRAC-Norte
O Útil, mas requer capacitação técnica local
○ Não prioritário ○ Outro

Componente 4: Conhecimento Utilizável

A Plataforma Digital *ClimaGalicia* (registo de projetos, transparência e interoperabilidade internacional) representa uma inovação transferível?
○ Sim, com adaptação tecnológica

◌ Não, o contexto institucional é diferente ◌ Outro

Componente 5: Monitorização, Avaliação e Reporte (MER)

A revisão quinquenal obrigatória do plano, alinhada com ciclos de financiamento UE, é:

O Essencial para adaptação e flexibilidade às mudanças de forma contínua

O Desejável, mas flexível

◌ Desnecessária ◌ Outro

2.1.1 Componente 6: Gestão Adaptativa

A abordagem de "benefícios duplos" (medidas que simultaneamente mitigam e adaptam) no PRIEC 2030 é:

O Estratégica e deve ser princípio orientador

O Útil, mas difícil de operacionalizar em todos os setores

O Secundária face à priorização setorial

Secção Legitimidade

O processo participativo do PRIEC 2030 (18-24 meses, 2000+ atores, questionários segmentados, painéis de cidadãos) contribui para:

◌ Legitimidade social e apropriação local das medidas

O Legitimidade formal, mas com risco de "participação obrigada"

O Prolongamento desnecessário do processo de planeamento

A integração explícita de critérios de justiça climática (mapeamento de vulneráveis por NUTSIII, perspetiva de género, proteção de baixos rendimentos) no PRIEC 2030 é:

◌ Um requisito ético e estratégico O Importante, mas secundária face à eficácia técnica

O Não prioritária nesta fase

Secção Transferibilidade

Numa escala de 1 a 5, qual o grau de importância do PRIEC 2030 da Galiza como referência para o desenvolvimento do PRAC da Região Norte de Portugal?

Numa escala de 1 a 5, qual o grau de plausibilidade de adaptar as principais medidas do PRIEC 2030 ao contexto institucional, territorial e financeiro do Norte de Portugal?

Anexo 5 - Utilização de Inteligência Artificial (Síntese)

Ferramenta Qwen.ai Studio

Alinhamento dos PRACs de forma estratégica

Indexado os planos (pdf)

Prompt: Analisa os documentos mencionado de forma comparativa as estratégias replicáveis an outras regiões:

Resposta:

Criação de estrutura permanente de coordenação climática - Galiza

Alianças multissetoriais com legitimidade social

Integração transversal em todas as políticas públicas

Base legal vinculativa com metas claras – Vitória (Aus) e Irlanda do Norte

Coordenação multinível efetiva

Cenários climáticos regionalizados - Galiza

Avaliação de risco com matriz IPCC – Ática e Catalunha

Cenários de sensibilidade para projeções – Irlanda do Norte

Fundo Climático Regional – Catalunha

Perspetiva de género – Catalunha

Transição justa em setores de mudança – Irlanda do Norte e Baviera

Protocolos de resposta rápida – Ática e Galiza

Plataformas digitais integradas – Catalunha e Galiza

Mensagem Final: Os PRACs mais bem-sucedidos não são documentos estáticos, mas processos dinâmicos de governança que articulam ciência climática regionalizada, financiamento robusto, participação cidadã inclusiva e ação. A lição transversal é clara: a adaptação climática eficaz exige transformação na governança, onde conhecimento local, justiça social e resiliência ecológica se tornam pilares do desenvolvimento regional.

Verificação das Medidas Setoriais para PRAC

Indexados: Resumo da consulta dos PRACS, e respetiva adoção manual

Respetivamente às intervenções para cada setor, corresponde à medida com os exemplos de regiões.

🔋 ENERGIA E ELETRICIDADE

Mitigação	
Medida	**Exemplo europeu**
Comunidades de Energia Renovável	Galiza, Valência
Expansão de solar fotovoltaico	Galiza, Hong Kong
Repowering eólico	Occitânia, Astúrias
Biometano/Biogás	Emília-Romana
Hidrogénio Verde	Astúrias, Lácio
Smart Grids Regionais	Catalunha, Piemonte

🏢 EDIFÍCIOS E URBANISMO

Mitigação	
Medida	**Exemplo europeu**
Reabilitação energética profunda	Valência, Lombardia
Telhados e paredes verdes	Occitânia
Substituição de iluminação pública por LED	Valência, Galiza

🚆 TRANSPORTES E MOBILIDADE

Mitigação	
Medida	**Exemplo europeu**
Eletrificação da frota pública	Baviera, Lácio
Zonas de Baixas Emissões (ZBE)	Catalunha, Múrcia
Passe regional integrado	Baviera (Ticket jovem anual 365€)

🏭 INDÚSTRIA

Mitigação	
Medida	**Exemplo europeu**
Auditorias energéticas obrigatórias	Lombardia, Piemonte
Cogeração de alta eficiência	Galiza, Valência
Economia circular industrial	Occitânia, Catalunha

AGRICULTURA E FLORESTAS

Mitigação	
Medida	**Exemplo europeu**
Agrofloresta e sistemas silvopastoris	Catalunha, Skåne
Biometano a partir de efluentes	Emília-Romana
Agricultura de precisão	Lombardia
Corredores ecológicos regionais	Catalunha, Skåne
Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE) & Contas de Capital Natural	Galiza

RESÍDUOS E ECONOMIA CIRCULAR

Mitigação	
Medida	**Exemplo europeu**
Recolha seletiva e compostagem	Valência, Galiza
Proibição de plásticos de uso único	Valência
Centros de reparação e reutilização	Skåne, Occitânia

TRANSIÇÃO JUSTA

Adaptação	
Medida	**Exemplo europeu**
Fundo Social para o Clima Regional	Astúrias
Requalificação para Empregos Verdes	Emília-Romana
Mecanismo de Seguros Paramétricos Climáticos	Macedónia Ocidental
Refúgios Climáticos	Catalunha, Ática

Influência e Adoção dos Planos sobre as Políticas Climáticas Europeias

Indexados: Resumo de cada política climática e a consulta dos PRACS, e respetiva adoção manual preliminar

Enquadramento Legal:

Instrumento europeu	**Influência nos PRACs**
Lei Europeia do Clima (Reg. UE 2021/1119)	Torna vinculativa a neutralidade carbónica até 2050 e a redução de 55% das emissões até 2030, obrigando os PRACs a definirem trajetórias setoriais quantificadas
Pacto europeu para o Clima	Exige participação cidadã estruturada, legitimando processos de cocriação e orçamentos participativos climáticos nos PRACs
Regulamento de Governação da União da Energia (UE 2018/1999)	Impõe integração de mitigação, adaptação, eficiência energética e renováveis num único instrumento de planeamento regional
Diretiva de Avaliação Ambiental Estratégica (2001/42/CE)	Obriga a integração de critérios climáticos na avaliação de planos e programas territorial

Galiza (Espanha)

PRIEC 2030 alinha-se com o Fit for 55 e antecipa a neutralidade para 2040

Criação de um mercado voluntário regional de carbono, inspirado em mecanismos UE

Uso da plataforma ClimaGalicia para transparência e monitorização

Catalunha (Espanha)

ESCACC30 integra a Estratégia de Adaptação da UE e a Taxonomia Climática

Desenvolvimento do Indicador Global de Adaptação (IGA), único a nível de administração pública regional na Europa

Skåne (Suécia)

Separação estratégica entre mitigação e adaptação em instrumentos distintos, mas coordenados

Forte ênfase na facilitação de escolhas climáticas no quotidiano, alinhado com o Pacto Europeu para o Clima

Occitânia (França)

SRADDET 2040 integra 12 planos setoriais, refletindo a abordagem holística promovida pelo Green Deal

Orçamento participativo climático e MOOC de capacitação cidadã

ANTECIPAÇÃO

Região	Exemplo de Antecipação	Instrumento Europeu de Referência
Baviera	Neutralidade 2028 (22 anos antes da UE)	Lei Europeia do Clima (2050)
Galiza	85% renováveis 2030 (vs. 42,5% UE)	RED III
Catalunha	ZBE obrigatórias 2023 (antes de diretiva)	Agenda europeia para as Cidades
Occitânia	ZAN 2040 (10 anos antes da UE)	Estratégia de Solo 2050

CONVERGÊNCIA SETORIAL POR DIRETIVAS EUROPEIAS

Estratégia europeia	Regiões que Implementam	Exemplo Concreto
ENERGIA & Indústria		
Meta 42,5% renováveis	Galiza (85%), Catalunha, Occitânia, Baviera	Galiza: 8.000 MW solar até 2030
Eletrificação industrial	Emília-Romana, Baviera, Catalunha	Substituição de combustíveis fósseis
Eficiência em edifícios públicos	Baviera, Emília-Romana, Galiza	Baviera: certificação "Green Hospital PLUS"
Comunidades energéticas	Catalunha, Galiza, Astúrias	Catalunha: autoconsumo coletivo + comunidades
Inovação em materiais de baixo carbono	Baviera, Emília-Romana, Catalunha	Cimento verde, aço a hidrogénio, bioplásticos, materiais bio-based
AGRICULTURA Farm to Fork + Biodiversidade 2030 + PAC		
Circuitos curtos	Occitânia, Catalunha, Valência	Occitânia: mercados locais, venda direta
Banco de sementes resilientes	Catalunha, Andaluzia	Variedades autóctones adaptadas a seca/calor
USO DO SOLO E FLORESTAS		
Reflorestação nativa	Catalunha, Galiza, Andaluzia, Occitânia	Catalunha: banco de sementes; Galiza: espécies resilientes
Proteção de solos orgânicos	Andaluzia, Occitânia, Catalunha	Limitação de drenagem; restauração hídrica
Prevenção de pragas	Catalunha, Andaluzia, Baviera	Vigilância fitossanitária; diversidade genética
Zero Artificialização Líquida	Occitânia, Catalunha, Andaluzia	Prioridade à reabilitação vs. nova construção

Gestão florestal ativa para prevenção de incêndios	Galiza, Catalunha, Andaluzia, Occitânia	Limpeza de matos, faixas de gestão de combustível, pastoreio controlado

LACUNAS IDENTIFICADAS NA TRANSPOSIÇÃO

Lacuna	Regiões Afetadas	Exemplo Concreto
Participação e legitimidade social	Múrcia, Valência, Ática, Macedónia	Consultas pontuais sem continuidade; <500 atores envolvidos
Metas genéricas sem desagregação	Múrcia, Valência, Lácio, Boémia Central	Sem metas por NUTS III ou setor; difícil monitorização
Ferramentas tecnológicas subutilizadas	Múrcia, Valência, Macedónia, Irlanda do Norte	Sem dashboards em tempo real; sensores IoT limitados
Financiamento não especificado	Múrcia, Valência, Ática, Lácio, Boémia Central	Sem orçamento desagregado por medida
Integração com ordenamento	Múrcia, Valência, Irlanda do Norte	Sem AAE obrigatória para planos municipais
Saúde climática pouco desenvolvida	Múrcia, Valência, Lombardia, Skåne	Saúde como co-benefício implícito, sem medidas dedicadas