

Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no território da NUTS III Cávado

VOLUME II

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E VULNERABILIDADES DO
TERRITÓRIO DA NUTS III CÁVADO

Cofinanciado por:

POSEUR
PROGRAMA OPERACIONAL
DESIGNAÇÃO E APOIO AO USO DE RECURSOS
2014-2020

**PORTUGAL
2020**



UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

FICHA TÉCNICA

Título do estudo:

Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no território da NUTS III Cávado

Promotor:

Comunidade Intermunicipal do Cávado – CIM Cávado

Documento:

*Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no território da NUTS III Cávado – Volume II
Avaliação dos impactos e vulnerabilidades do território da NUTS III Cávado*



*Equipa técnica da CIM Cávado coordenada por:
Eng. Ana Carvalho*



*Equipa técnica da IrRADIARE coordenada por:
Dra. Elsa Nunes*

março de 2019

PREFÁCIO

SUMÁRIO

A Comunidade Intermunicipal do Cávado tem vindo a desenvolver ações no sentido de alcançar uma maior sustentabilidade energética e ambiental. A necessidade de intervenção face às alterações climáticas no sentido da adaptação local é fundamental, e é encarada como matéria prioritária, pela inevitabilidade que os seus impactos produzem e continuarão a produzir no território, influenciando o quotidiano da população.

A estratégia de adaptação climática compreende a determinação de um conjunto de ações que visam a adaptação ou mitigação dos efeitos destas alterações. Estas ações refletem a preocupação da sub-região ao nível do desenvolvimento sustentável e relacionam-se com os setores da educação e sensibilização ambiental, da sensibilização para a população em geral, da monitorização, avaliação e vigilância, das infraestruturas verdes, da gestão sustentável da floresta, do ordenamento e gestão dos recursos fluviais e também das espécies florestais e agrícolas, controlo de pragas e doenças agroflorestais, entre outros.

Em síntese, a estratégia de adaptação climática pretende aumentar a consciencialização sobre as alterações climáticas e os seus impactes, manter atualizado e disponível o conhecimento científico e, de forma integrada, definir as medidas a adotar, com vista à minimização dos efeitos das alterações climáticas.

O documento agora apresentado corresponde à Avaliação dos impactos e vulnerabilidades do território da NUTS III Cávado.

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA.....	14
1.1.	Análise de risco.....	14
1.1.1	Agricultura e florestas e biodiversidade.....	14
1.1.2	Recursos Hídricos e Zonas Costeiras	16
1.1.3	Governança, Saúde e Segurança de Pessoas e Bens	16
1.1.4	Turismo e Economia	17
1.1.5	Ordenamento do Território, Infraestruturas.....	18
1.1.6	Energia e Transportes.....	18
1.1.7	Mapas de caracterização de risco	19
1.1.8	Ocupação e uso do território.....	19
1.1.9	População	48
1.1.10	Parque edificado.....	53
1.1.11	Abastecimento energético	58
1.2.	Vulnerabilidades atuais: subregião do Cávado.....	72
1.3.	Capacidade de resposta atual.....	75
1.4.	Vulnerabilidades futuras: sub-região do Cávado.....	76
1.5.	Avaliação de Risco Climático: subregião do Cávado.....	76
3.	NOTA FINAL	79
4.	FONTES	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Uso e ocupação do solo na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010).	20
Figura 2 –Uso e ocupação do solo no concelho de Amares (DGT, COS 2010).	21
Figura 3 –Uso e ocupação do solo no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).	22
Figura 4 –Uso e ocupação do solo no concelho de Braga (DGT, COS 2010).	23
Figura 5 –Uso e ocupação do solo no concelho de Esposende(DGT, COS 2010).	24
Figura 6 –Uso e ocupação do solo no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).	25
Figura 7 –Uso e ocupação do solo no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).	26
Figura 8 – Principais localizações de instalações e infraestruturas na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010).	28
Figura 9 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Amares (DGT, COS 2010).	29
Figura 10 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).	30
Figura 11 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Esposende (DGT, COS 2010).	31
Figura 12 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).	32
Figura 13 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).	33
Figura 14 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010). ...	34
Figura 15 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Amares (DGT, COS 2010).	35
Figura 16 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).	36
Figura 17 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Braga (DGT, COS 2010).	37
Figura 18 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Esposende (DGT, COS 2010).	38
Figura 19 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).	39
Figura 20 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).	40
Figura 21 –Principais áreas florestais e espaços verdes na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010). .	41
Figura 22 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Amares (DGT, COS 2010).	42
Figura 23 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).	43
Figura 24 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Braga (DGT, COS 2010).	44
Figura 25 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Esposende (DGT, COS 2010).	45
Figura 26 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).	46
Figura 27 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).	47
Figura 28 – População residente por concelho e por faixa etária na sub-região NUT III Cávado (INE, 2011).	49

Figura 29 – Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (INE, 2011).....	50
Figura 30 – Taxa de população residente com idade superior a 65 anos (INE, 2011).	51
Figura 31 – Taxa de população residente com ensino superior completo (INE, 2011).....	52
Figura 32 – Taxa de edifícios anteriores a 1960 (INE, 2011).	53
Figura 33 – Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (INE, 2011).	54
Figura 34 – Taxa de alojamentos de residência habitual (INE, 2011).	55
Figura 35 – Taxa de edifícios por concelho (INE, 2011).	56
<i>Figura 36 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (INE, 2011).....</i>	<i>57</i>
Figura 37. Central hidroelétrica de albufeira, Caniçada (fonte: SNIRH).....	61
Figura 38: Edifício com fachadas solares fotovoltaicas (fonte: Arcplan).	63
Figura 39: Exemplo de geradores de eixo vertical (fonte: Texas A&M University).....	64
Figura 40: Centros electroprodutores de base renovável localizados na subregião NUT III Cávado (adaptado de INEGI, 2017).	66
Figura 41: Radiação média anual na subregião NUT III Cávado (fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação).	68
Figura 42: Insolação média anual na subregião NUT III Cávado (fonte: adaptado de APA, Atlas do Ambiente).....	68
Figura 43: Radiação média anual na subregião NUT III Cávado (fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação).	69
Figura 44 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco.....	77
Figura 45 - Matriz de risco da CIM Cávado.....	78

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Centros eletroprodutores de base renovável localizados na subregião NUT III Cávado (adaptado de INEGI, 2017).....	66
Tabela 2 – Eventos climáticos identificados na sub-região do Cávado.....	73

GLOSSÁRIO

Adaptação: visa minimizar os efeitos das alterações do clima na sociedade, através da criação de condições de resiliência das atividades humanas e dos sistemas naturais.

Alterações climáticas: qualquer mudança no clima ao longo do tempo, devida à variabilidade natural ou como resultado de atividades humanas.

Atitude perante o risco: nível de risco que uma entidade está preparada para aceitar. Este nível terá reflexo na estratégia de adaptação dessa entidade, ajudando a avaliar as diferentes opções disponíveis (UKCIP).

Capacidade de adaptação: capacidade que sistemas, instituições, seres humanos e outros organismos têm para se ajustar a potenciais danos, tirando partido de oportunidades ou respondendo às suas consequências (IPCC).

Cenário climático: simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas.

Clima: síntese dos estados de tempo característicos de um dado local ou região num determinado intervalo de tempo definido.

Evento climático extremo: evento de natureza física potencialmente causador de dano, quer material quer humano.

Mitigação: visa eliminar as causas antropogénicas que levam às alterações do clima, através da redução das emissões de gases com efeito de estufa.

Normal climatológica: valor médio de uma variável climática, tendo em atenção os valores observados num determinado local durante um período de 30 anos.

Onda de calor: ocorre uma onda de calor quando num intervalo de pelo menos 6 dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário, no período de referência.

Opções de adaptação: alternativas/decisões para operacionalizar uma estratégia de adaptação.

Projeção climática: projeção da resposta do sistema climático a cenários de emissões ou concentrações de gases com efeito de estufa e aerossóis ou cenários de forçamento radiativo, frequentemente obtida através da simulação em modelos climáticos (IPCC).

Resiliência: Capacidade de um sistema lidar com uma perturbação, respondendo de modo a assegurar a sua função essencial, identidade e estrutura, mantendo a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação.

Risco: produto da probabilidade de ocorrência de um evento pelo impacto causado por esse evento. O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e impacto potencial.

Vulnerabilidade: o grau com que um sistema é suscetível a, ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo a variabilidade climática e os extremos. A vulnerabilidade é uma função do carácter, magnitude, e taxa de mudança e variação do clima à qual um sistema é exposto, a sua sensibilidade e a sua capacidade de adaptação.

SIGLAS E ABREVIATURAS

CIM Cávado – Comunidade Intermunicipal do Cávado

EAC – Estratégia de Adaptação Climática

EIAAC NUT III Cávado – Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Cávado

ENAAC – Estratégia Nacional para Adaptação às Alterações Climáticas

GEE – Gases com Efeito de Estufa

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

OMM – Organização Meteorológica Mundial

PDM – Plano Diretor Municipal

POC – Programa para a Orla Costeira

POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira

RCP – Representative Concentration Pathways

UKCIP - *UK Climate Impacts Programme*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente as alterações climáticas são uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas à escala global. Estas alterações são provocadas pela emissão de gases com efeito de estufa (GEE), um fenómeno comum a vários setores de atividade, o que justifica o carácter transversal das políticas de mitigação das alterações climáticas e de adaptação aos seus efeitos.

Uma vez que as alterações climáticas constituem um problema global, as decisões no que respeita, quer à mitigação, quer à adaptação, envolvem ações ou opções a todos os níveis da tomada de decisão: desde o nível local, dos seus Municípios, a nível Intermunicipal, da CIM Cávado e a nível internacional, envolvendo todos os níveis de governância.

Das iniciativas existentes dirigidas a esta problemática destaca-se, a título de exemplo, a iniciativa "*Mayors Adapt*", que foi lançada em março de 2014. O "*Mayors Adapt*" centra-se nas medidas de adaptação às alterações climáticas e é a primeira iniciativa, à escala europeia, lançada para apoiar cidades, regiões e administração local em ações de adaptação às alterações climáticas.

Ao nível da sub-região do Cávado, as projeções climáticas para o território apontam para uma potencial diminuição da precipitação total anual e para um potencial aumento das temperaturas, em particular das máximas, intensificando a ocorrência de verões mais quentes e secos, um aumento da frequência de ondas de calor e a ocorrência de fenómenos extremos com eventos de precipitação intensa e/ou muito intensa.

Estas alterações poderão implicar um conjunto de impactes sobre a região e sobre os sistemas naturais e humanos. Torna-se por isso fundamental analisar, desenvolver e implementar um conjunto de opções de adaptação que permitam à NUT III Cávado e seus Municípios responder de forma mais eficaz e célere aos potenciais impactes das alterações climáticas, bem como identificar as potenciais oportunidades que possam advir das alterações a que o território está sujeito.

A Comunidade Intermunicipal do Cávado (CIM Cávado) submeteu e viu aprovada, e no âmbito do programa POSEUR, a candidatura “Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no território da NUTS III Cávado”. Trata-se de uma candidatura aprovada no âmbito do PDCT do Cávado, e na PI 05.01 – “Adaptação às alterações climáticas, prevenção e gestão de riscos”, que na sua principal ação prevê a elaboração da estratégia que permitirá obter um conhecimento das vulnerabilidades atuais e futuras da NUT III Cávado e dos seus Municípios, concretas e direcionadas, permitindo assim capacitar o território de uma estratégia concertada

dos reais problemas sentidos de forma particular e integrada, com apresentação de propostas de adaptação às alterações climáticas, direccionadas às especificidades de cada um dos Municípios, e devidamente integradas a nível Intermunicipal.

2. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA

A elaboração da Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Cávado segue um conjunto de fases, estando integrado na segunda fase a avaliação dos impactos e vulnerabilidades do território da NUTS III Cávado.

Nesse sentido pretende-se neste capítulo identificar os principais riscos climáticos já observados na sub-região, assim como a sua potencial evolução futura tendo em conta os cenários projetados.

1.1. Análise de risco

No âmbito da elaboração da presente estratégia são considerados prioritários os seguintes setores, tomando com referência a ENAAC 2020:

- Agricultura, florestas e biodiversidade,
- Recursos Hídricos e Zonas Costeiras
- Governação, Saúde e Segurança de Pessoas e Bens
- Turismo e Economia
- Ordenamento do Território e Infraestruturas
- Energia e Transporte

1.1.1 Agricultura e florestas e biodiversidade

A agricultura é uma atividade diretamente afetada pelo clima, sendo, assim, de esperar efeitos muito significativos resultantes das alterações climáticas. O aumento da temperatura e das concentrações de CO₂ e a diminuição da precipitação e disponibilidade hídrica podem provocar efeitos negativos na produtividade.

A disponibilidade de água e a capacidade de rega, a fertilidade do solo e a prevenção da erosão, a gestão de risco face aos eventos extremos e à maior variabilidade climática, a alteração dos

sistemas fitossanitários e de sanidade animal face ao acréscimo de condições favoráveis a organismos prejudiciais às culturas e às plantas e aos animais, bem como a disponibilidade de património genético animal e vegetal adaptado às novas condições climáticas constituem os principais fatores críticos para a adaptação da agricultura às alterações climáticas expectáveis.

A atuação necessária para responder a esses desafios implica o envolvimento alargado de todos os agentes setoriais segundo a respetiva natureza e responsabilidades: produtores agrícolas e suas organizações, comunidade científica, organizações da sociedade civil e administração pública. Essa atuação assentará numa visão dinamizadora do importante papel deste setor: salvaguardar a capacidade dos espaços agrícolas proporcionarem os múltiplos bens e serviços que contribuem para o desenvolvimento sustentável do país, reduzindo a vulnerabilidade às alterações climáticas.

As florestas apresentam uma elevada importância, quer económica quer de proteção do solo e água, de suporte à biodiversidade e de combate à desertificação.

Entre os principais impactes das alterações a este setor destacam-se o agravamento das condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios, aumentando o risco associado a este agente abiótico assim como o aumento dos riscos associados às pragas e doenças.

Em zonas de clima com influência mediterrânea devem ser destacados dois aspetos determinantes para o ordenamento florestal:

- verão quente e seco, pois origina a possibilidade de ocorrência de grandes incêndios e paragem do crescimento vegetativo devido à secura;
- chuva concentrada no Inverno, que agrava fortemente os processos erosivos e permite o desenvolvimento da vegetação.

As alterações climáticas constituem também uma ameaça à biodiversidade, podendo atuar de forma direta sobre as espécies e ecossistemas, ameaçando a sua sobrevivência ou de forma indireta, podendo potenciar e agravar outros fatores de ameaça, como o aumento de áreas áridas ou de invasões biológicas.

Algumas populações, especialmente aquelas que têm distribuição geográfica limitada, pequenas áreas de habitat ou reduzido número de indivíduos poderão não ter capacidade para se adaptarem às rápidas alterações climáticas, tornando a extinção uma realidade nas populações com baixa taxa de reprodução e capacidade de dispersão. A alteração do clima pode também alterar a estrutura e composição da vegetação.

Os impactes das alterações climáticas representam uma ameaça à conservação da natureza, evidenciando a necessidade de adaptação natural das espécies e dos ecossistemas, visando objetivos como o aumento da resiliência dos ecossistemas, o controlo de espécies invasoras e a manutenção do valor económico e ambiental dos ecossistemas.

1.1.2 Recursos Hídricos e Zonas Costeiras

O desafio das alterações climáticas carece de crescente atenção na definição de estratégias de gestão de sistemas hídricos, decorrente da redução da disponibilidade de água, aumento da variação sazonal do escoamento, do expectável aumento das necessidades de água no setor da agricultura, da manutenção e provável aumento de cheias e secas e problemas associados à qualidade da água.

Aos impactes diretos acrescem os impactes indiretos que resultam da transformação das atividades económicas e sociais, podendo agravar as pressões sobre o meio hídrico.

O aumento do nível do mar pode causar inundações, erosão costeira e a perda de sistemas costeiros baixos, assim como aumentar o risco de surtos de tempestades e a probabilidade de intrusão terrestre de água salgada, podendo comprometer os ecossistemas costeiros. O aumento esperado das temperaturas da água e da acidificação dos oceanos poderá ainda contribuir para a reestruturação dos ecossistemas costeiros; com implicações para a circulação oceânica e para o ciclo biogeoquímico.

1.1.3 Governação, Saúde e Segurança de Pessoas e Bens

Os efeitos esperados na saúde humana relacionam-se com os fatores de alteração da distribuição geográfica e taxas de incidência de determinadas doenças e alterações na qualidade de vida das populações.

Entre os fatores que podem afetar a saúde humana destacam-se os fenómenos meteorológicos extremos, associados a um efeito de degradação da qualidade do ar, que se tornam preocupantes para uma população que se caracteriza por um nível elevado de envelhecimento.

Os impactes da mudança climática podem ser revelados através do potencial aumento de mortes associadas ao calor intenso, potencial aumento de doenças transmitidas pela água e alimentos, potencial aumento de problemas de saúde relacionados com a poluição do ar,

aumento de problemas do foro cardiorrespiratório, infeções respiratórias, cancro da pele, cataratas e cegueira.

Ao nível dos desastres naturais, estes representam um risco significativo para as populações e comunidades, o que revela uma necessidade crítica e urgente de aumentar a resiliência das mesmas. Estes fenómenos impõem, assim, a implementação de medidas de antecipação, planeamento e de aumento de capacidade de resposta, de modo a ser assegurada a segurança das pessoas.

1.1.4 Turismo e Economia

O turismo é uma atividade muito relevante para Portugal e cuja atratividade se encontra fortemente dependente das condições meteorológicas, que têm grande influência na tomada de decisão dos turistas, sendo que a sua satisfação está muitas vezes relacionada com as condições climáticas e com a segurança dos mesmos.

As alterações climáticas podem afetar o setor do turismo na medida em que se registre perda de biodiversidade, degradação da paisagem e aumento de incidência de doenças.

Para além dos efeitos diretos nefastos que as alterações climáticas podem desencadear neste setor, torna-se relevante a preocupação com o seu desenvolvimento e crescimento económico, pelo que se impõe que sejam ponderadas estratégias que incorporem as medidas de mitigação e adaptação mais adequadas, como mecanismos de resposta a este desafio.

O setor financeiro é um dos principais impulsionadores da economia, desempenhando uma função importante no desenvolvimento sustentável.

Este setor desempenha um papel decisivo, na medida em que pode ser um indutor de práticas mais adequadas e também no desenvolvimento de soluções mais inovadoras.

As alterações climáticas têm influência nos setores da indústria, comércio e serviços. Relativamente ao setor da indústria verificam-se vulnerabilidades ao nível do aprovisionamento de matérias-primas e na localização geográfica das unidades/complexos industriais. Os setores do comércio e serviços também são suscetíveis aos efeitos das mudanças climáticas, nomeadamente na medida em que podem localizar-se em zonas sensíveis, o que pode implicar restrições no acesso dos cidadãos a determinados bens e serviços.

O aumento dos custos de produção de bens e serviços e o aumento dos custos com seguros apresentam-se como fatores que podem ter implicações negativas no contexto socioeconómico.

Devem ser ainda considerados os eventuais custos das ações de resposta aos eventos extremos, assim como alterações e perturbações na utilização de serviços, equipamentos e infraestruturas.

1.1.5 Ordenamento do Território, Infraestruturas

A possibilidade de se registarem, com crescente frequência, fenómenos meteorológicos extremos poderá implicar a destruição ou degradação de importantes infraestruturas. A segurança dos cidadãos pode ser afetada e podem surgir consequências como derrocadas e quebras de estruturas assim como danos humanos e económicos significativos para a população.

Neste âmbito, torna-se relevante minimizar estes impactes, através da identificação de medidas preventivas e do planeamento de ações de emergência que permitam responder de imediato a situações de risco.

1.1.6 Energia e Transportes

Tal como mencionado no ponto anterior a possibilidade de se registarem, com crescente frequência, fenómenos meteorológicos extremos poderá implicar, para além de danos em infraestruturas a destruição ou degradação de infraestruturas relacionadas com os transportes e a energia. A segurança dos cidadãos pode ser afetada e podem surgir consequências como interrupções ou quebras nas redes elétricas, danos em vias públicas, entre outros assim como danos humanos e económicos significativos.

Torna-se relevante minimizar estes impactes, através da identificação de medidas preventivas e do planeamento de ações de emergência que permitam manter em operação os serviços dos transportes de pessoas e de mercadorias, telecomunicações e outros, na medida em que são essenciais para operações de socorro.

1.1.7 Mapas de caracterização de risco

Após identificados os setores prioritários e os indicadores fundamentais para melhor caracterizar a vulnerabilidade dos concelhos inseridos na sub-região, face aos efeitos das alterações climáticas, elaboraram-se diversos mapas de caracterização de risco, tomando como referência características socioeconómicas, parque edificado, uso e ocupação do solo, a segurança do abastecimento energético, entre outros.

Esta primeira análise será complementada em etapa seguinte pela informação constante nos instrumentos de gestão territorial de cada um dos municípios tais como os Planos Diretores Municipais (PDM), assim como outros planos em vigor em cada um dos municípios que integram a sub-região do Cávado.

1.1.8 Ocupação e uso do território

A caracterização do uso e ocupação do solo desempenha um papel fundamental no planeamento ambiental, político, económico e social, no ordenamento do território e na monitorização ambiental.

Na figura 1 são ilustrados os principais usos e ocupações do solo na sub-região NUT III Cávado. Esta informação é apresentada com detalhe para cada município, nas figuras seguintes.

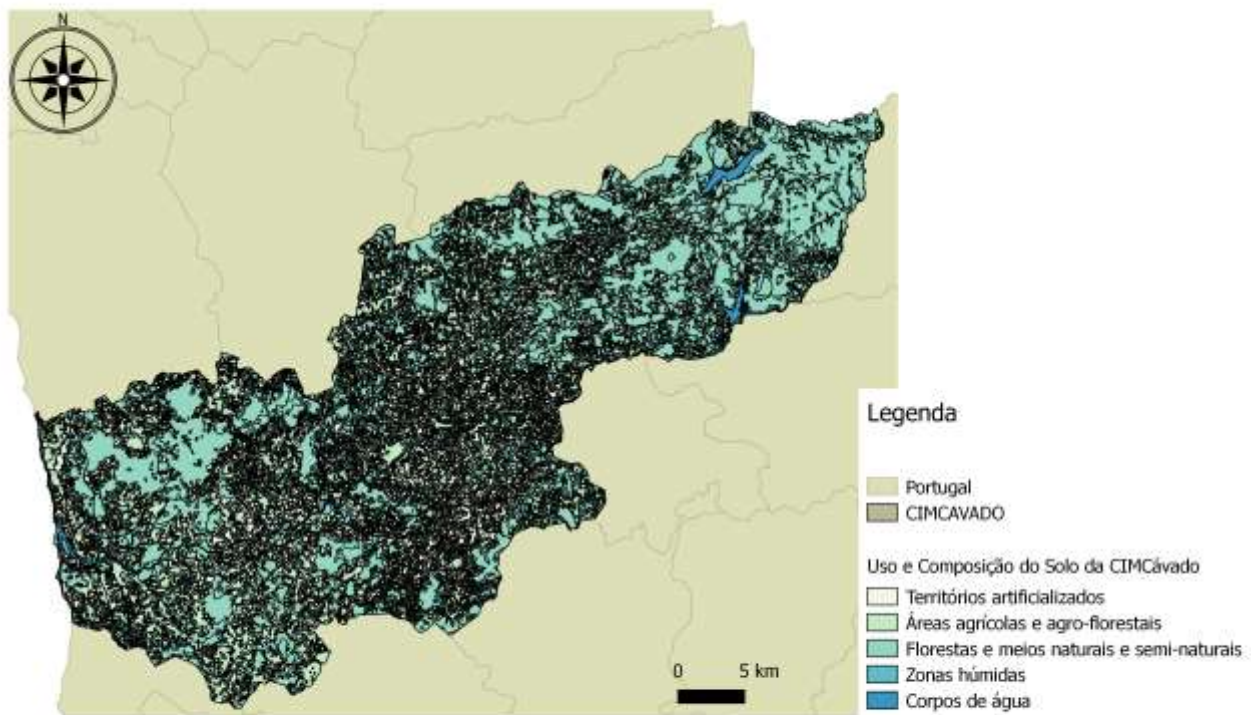


Figura 1 – Uso e ocupação do solo na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010).

Da análise da figura 1, destaca-se, ao nível do uso e ocupação do solo e ao nível da sub-região a predominância das áreas agrícolas e florestais (florestas e meios naturais e seminaturais) em toda a extensão do território destacando-se a extensão do Parque Nacional de Peneda Gerês.

Nas figuras seguintes é apresentada informação com pormenor para cada município.

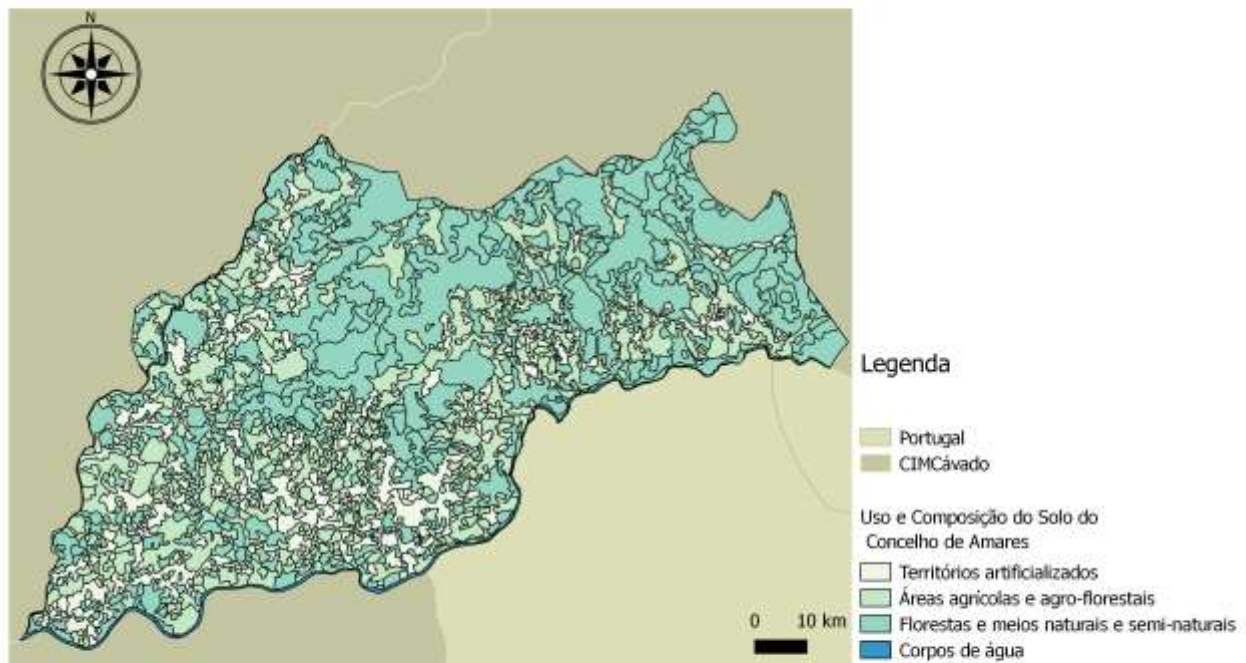


Figura 2 –Uso e ocupação do solo no concelho de Amares (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que no concelho de Amares predominam as zonas de floresta e meios naturais e semi-naturais, fazendo com que este município seja particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e fogos florestais.

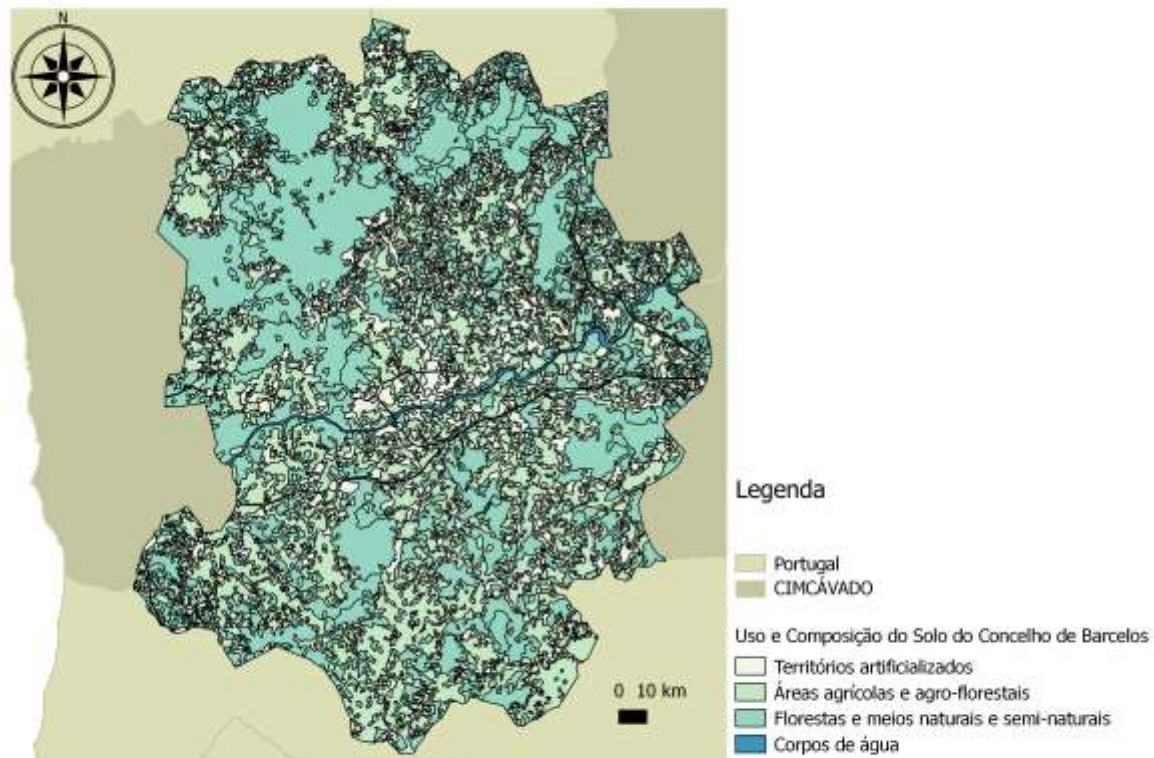


Figura 3 –Uso e ocupação do solo no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que no concelho de Barcelos predominam as zonas de floresta e meios naturais e semi-naturais, fazendo com que este município seja particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e fogos florestais. Destacam-se também os terrenos artificializados, localizados maioritariamente junto a um corpo de água relevante (rio Cávado), o que o torna vulnerável à ocorrência de fenómenos extremos tal como precipitação intensa e consequentes ocorrências de episódios de cheias.

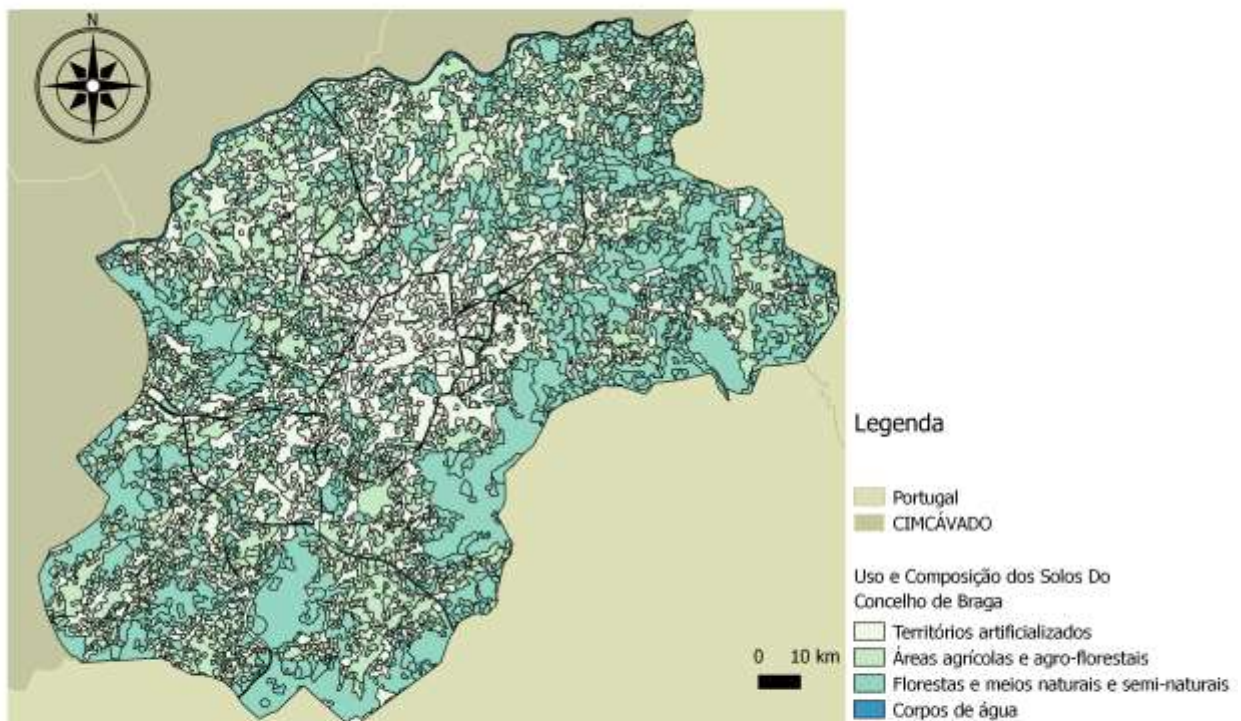


Figura 4 –Uso e ocupação do solo no concelho de Braga (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que no concelho de Braga apresenta um elevado nível de terrenos artificializados, o que o torna vulnerável às altas temperaturas e ondas de calor assim como à ocorrência de fenómenos extremos tal como precipitação intensa e consequentes ocorrências de episódios de cheias.

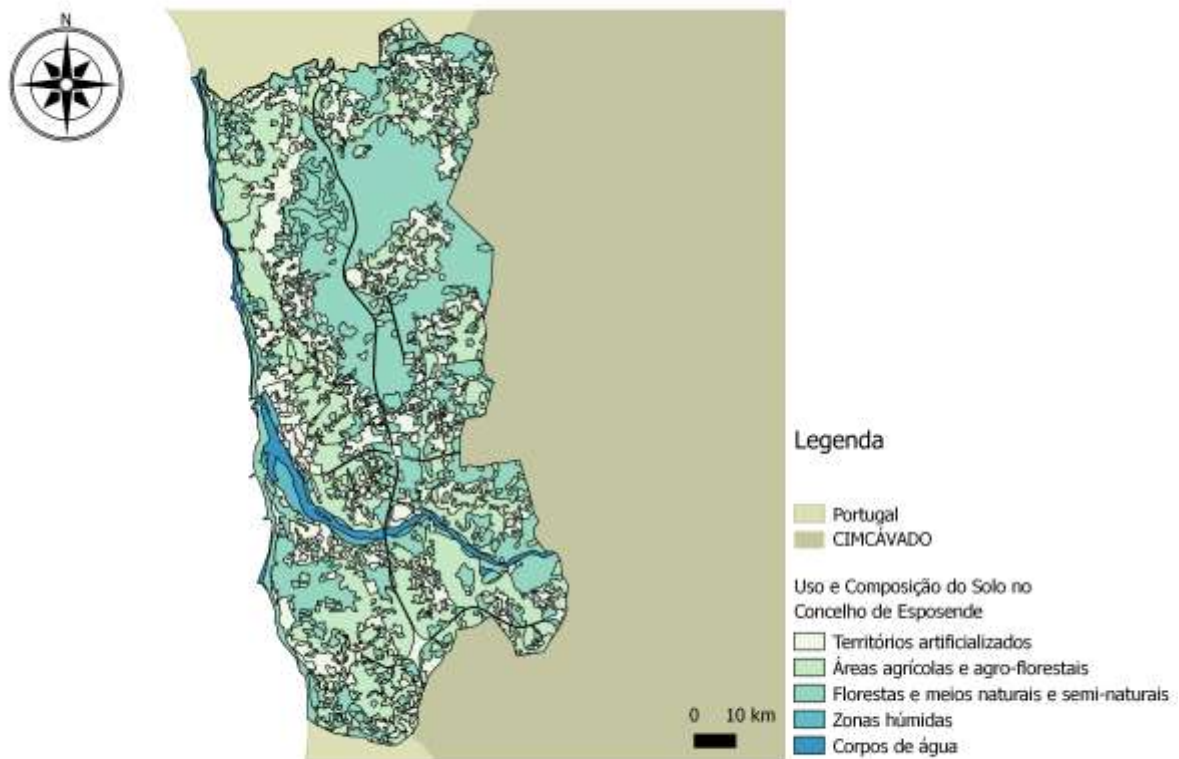


Figura 5 –Uso e ocupação do solo no concelho de Esposende(DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que o concelho de Esposende apresenta uma área de terrenos artificializados relevante, que o torna vulnerável às altas temperaturas e ondas de calor. Destaca-se também uma zona de corpos de água que o torna vulnerável à ocorrência de fenómenos extremos tal como precipitação intensa e consequentes ocorrências de episódios de cheias.

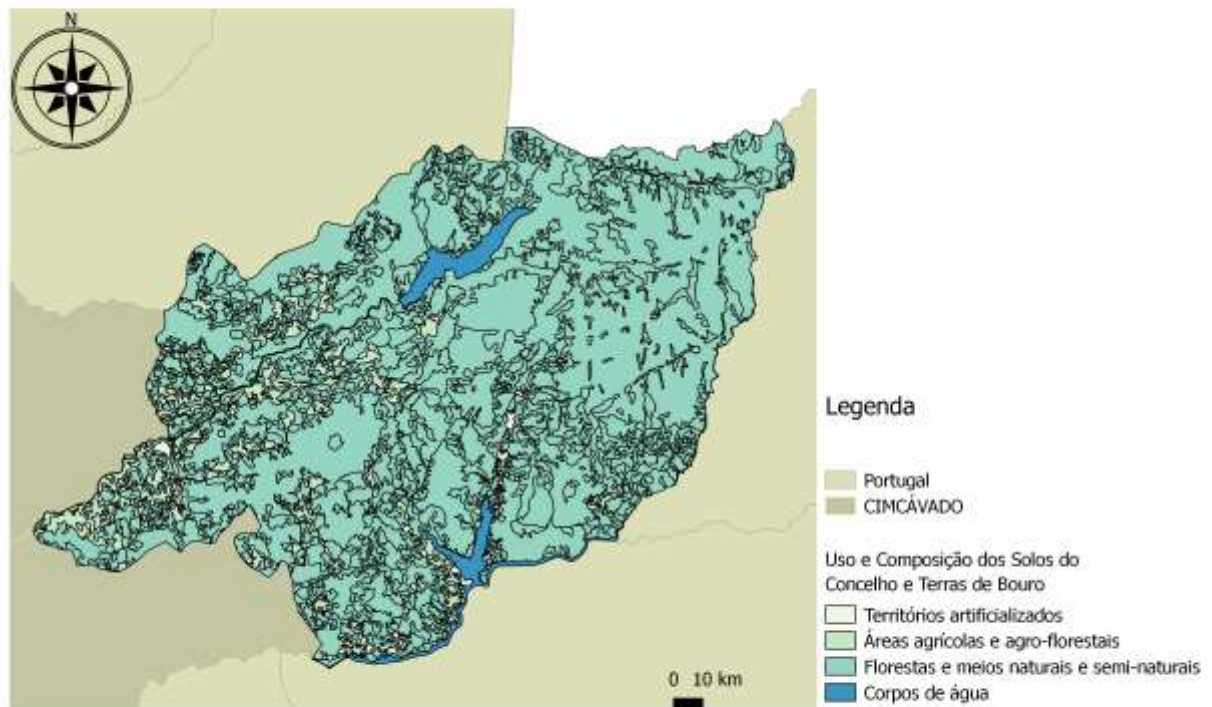


Figura 6 –Uso e ocupação do solo no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).

A figura 6 revela que no concelho de Terras de Bouro, e devido à presença do parque natural da Peneda Gerês, predominam as zonas de floresta e meios naturais e semi-naturais, fazendo com que este município seja particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e fogos florestais.

O município apresenta ainda corpos de água que o tornam vulnerável à ocorrência de fenómenos extremos tal como precipitação intensa e consequentes ocorrências de episódios de cheias.

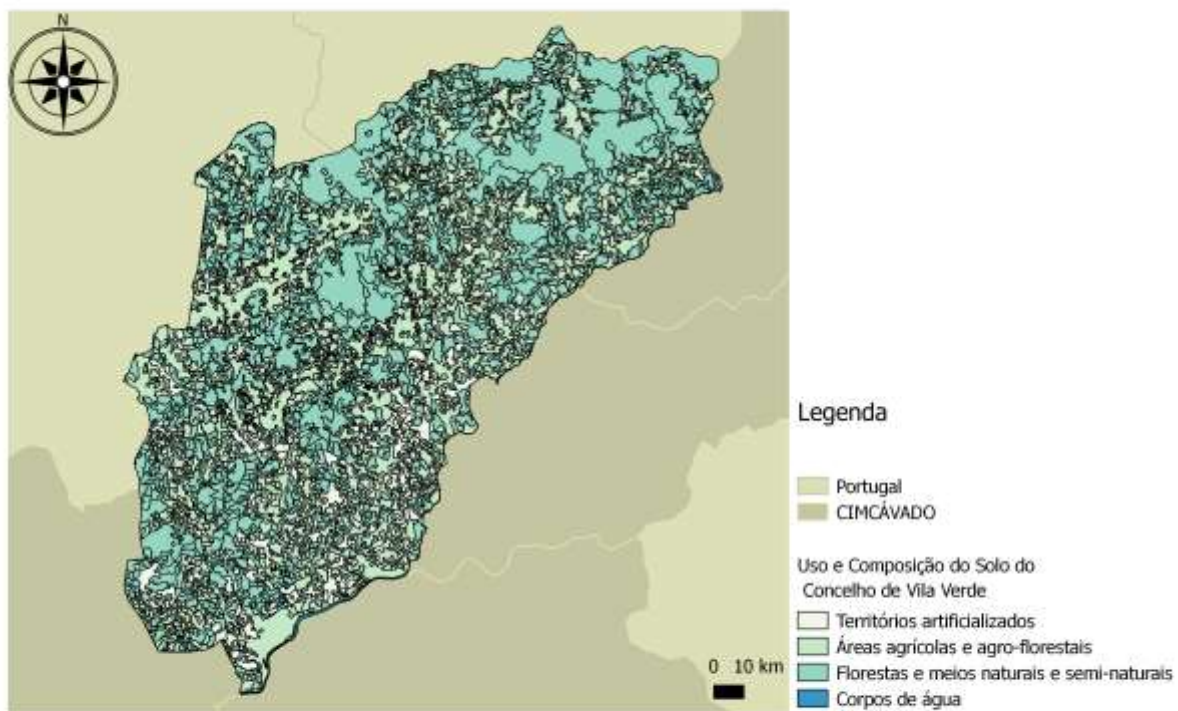


Figura 7 –Uso e ocupação do solo no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura 7 é visível que o concelho de Vila Verde apresenta elevadas zonas de floresta e meios naturais e semi-naturais assim como de áreas agrícolas e agro-florestais fazendo com que este município seja particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e fogos florestais.

Da análise das figuras 2 a 7, destaca-se, ao nível do uso e ocupação do solo e ao nível da sub-região a predominância das áreas agrícolas e agroflorestais de florestas e meios naturais e seminaturais em toda a extensão do território, destacando-se a extensão do Parque Nacional de Peneda Gerês.

Destacam-se ainda dois concelhos pelas suas características diferenciadoras relativamente aos restantes, nomeadamente Braga e Terras de Bouro:

- No concelho de Braga, observa-se a predominância de áreas de territórios artificializados ao longo de todo o território do concelho;

- No concelho de Terras de Bouro, devido à extensão do Parque Nacional de Peneda Gerês, destaca-se o facto de ser um concelho com uma baixa taxa de territórios artificializados ao longo de todo o território do concelho destacando-se a significativa taxa de zonas florestais a norte e ainda a presença de corpos de água.

Nas figuras 8 a 13, apresentam-se as principais localizações de instalações e infraestruturas. As figuras apresentadas ilustram a localização dos principais equipamentos públicos e privados na sub-região.

Pelas suas características construtivas e/ou pela sua localização os edifícios e infraestruturas podem apresentar vulnerabilidades às mudanças climáticas, tais como, baixa resistência a tempestades, suscetibilidade a inundações, risco de deslizamentos de terra, entre outros. É desta forma prioritário assegurar a resiliência das instalações e infraestruturas da sub-região e dos seus municípios, quer pelo seu papel essencial no funcionamento da sociedade e economia, quer pelo elevado custo de (re)construção.

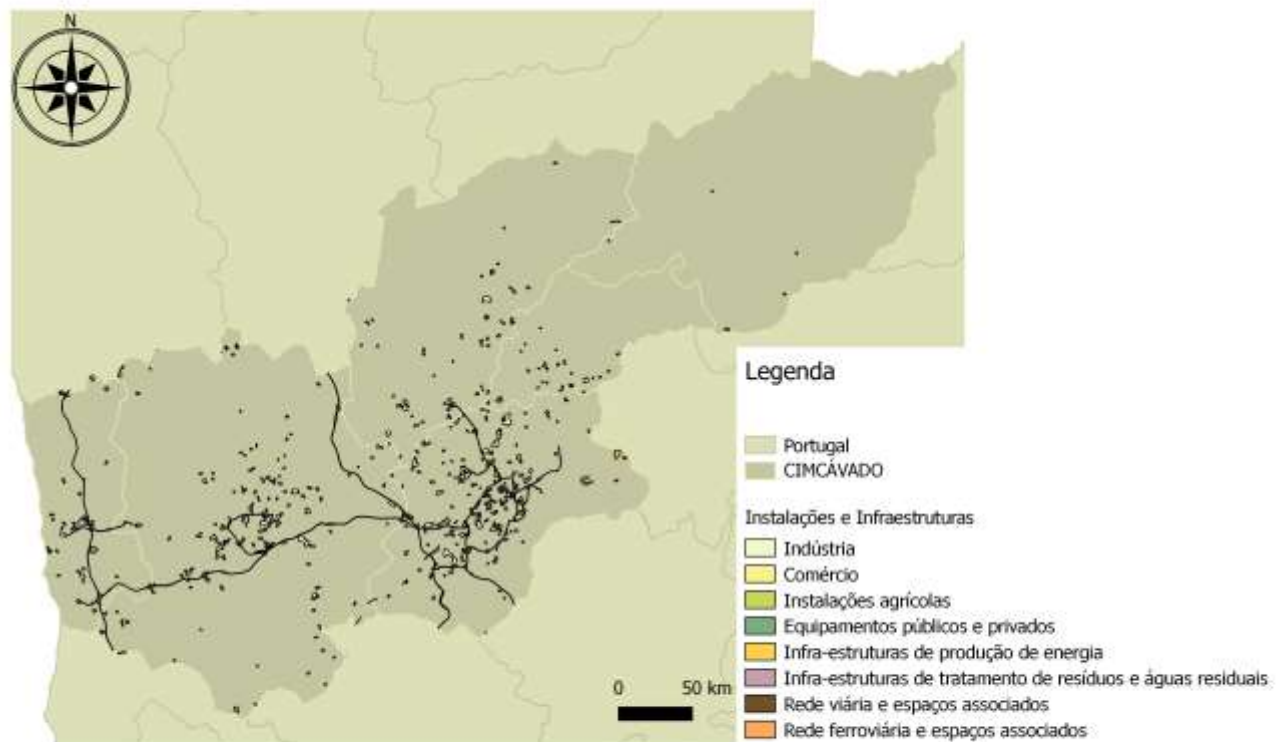


Figura 8 – Principais localizações de instalações e infraestruturas na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010).

Da análise da figura anterior evidenciam-se grandes assimetrias na distribuição de instalações e infraestruturas no território da sub-região do Cávado. Destacam-se sobretudo a elevada densidade observada no município de Braga e a reduzida densidade verificada no município de Terra de Bouro.

De seguida é verificada a informação mais ao pormenor e para cada município.

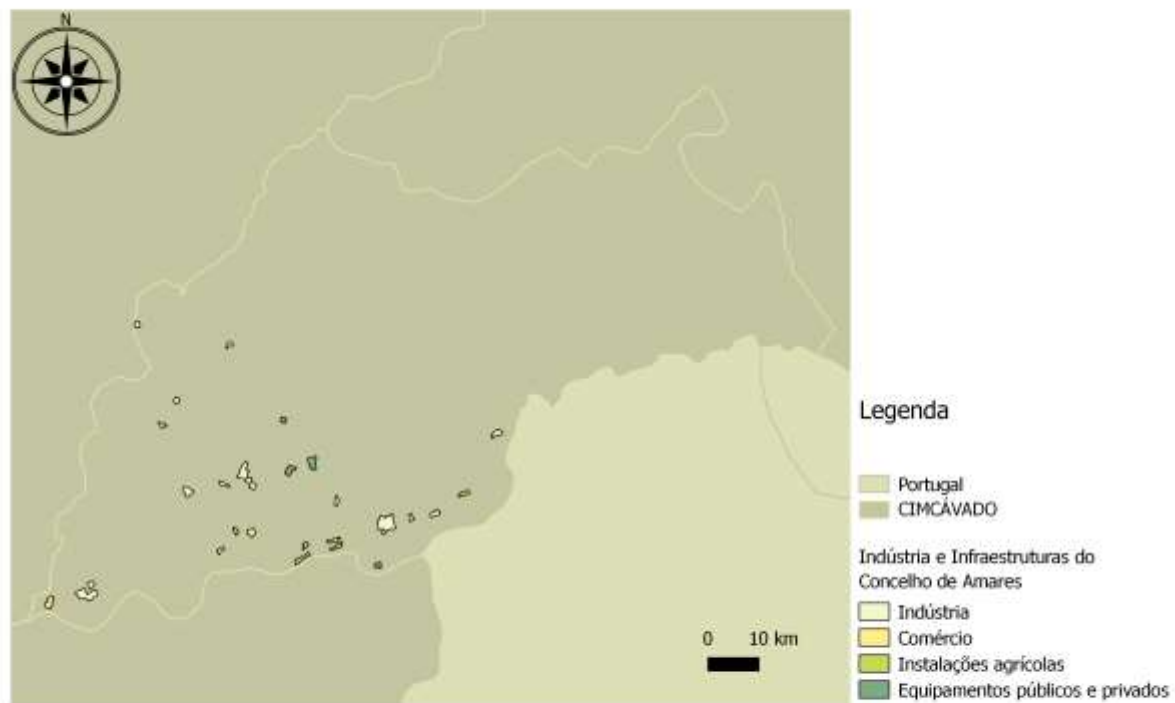


Figura 9 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Amares (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que o concelho de Amares apresenta um baixo nível de infraestruturas sendo que a predominância é de instalações industriais. Nesse item apresenta-se com uma baixa vulnerabilidade às alterações climáticas.

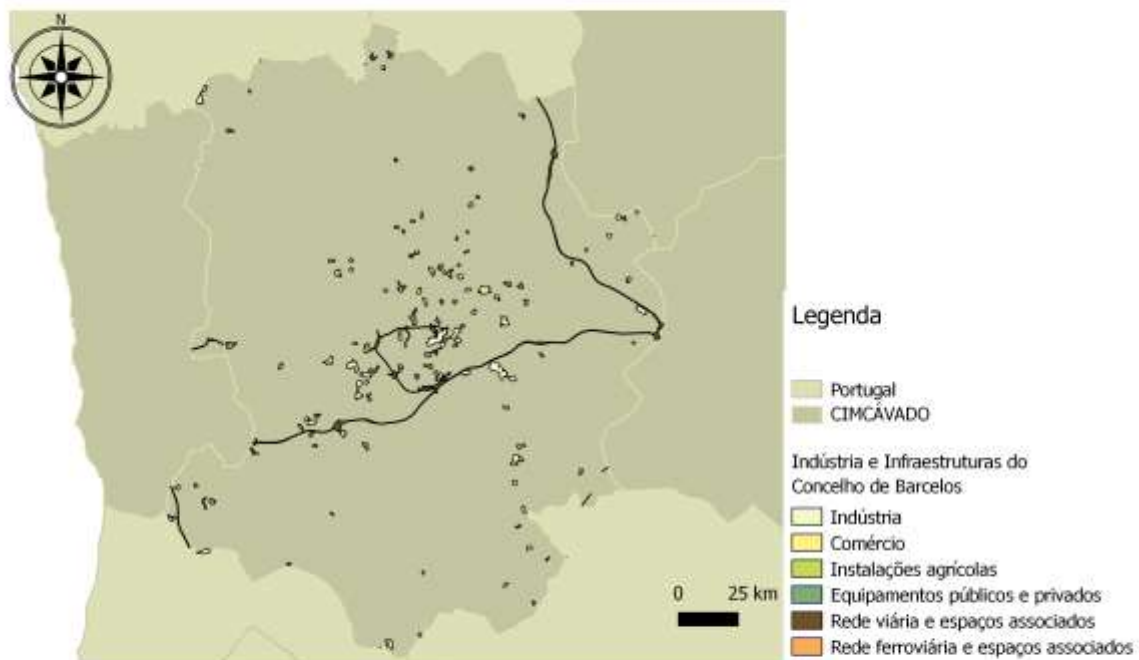


Figura 10 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura 10 é visível que o concelho de Barcelos apresenta um elevado nível de infraestruturas, com uma predominância de instalações industriais. Destaca-se ainda a presença significativa de redes viárias e espaços associados a estas.

O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos extremos e altas temperaturas e ondas de calor.

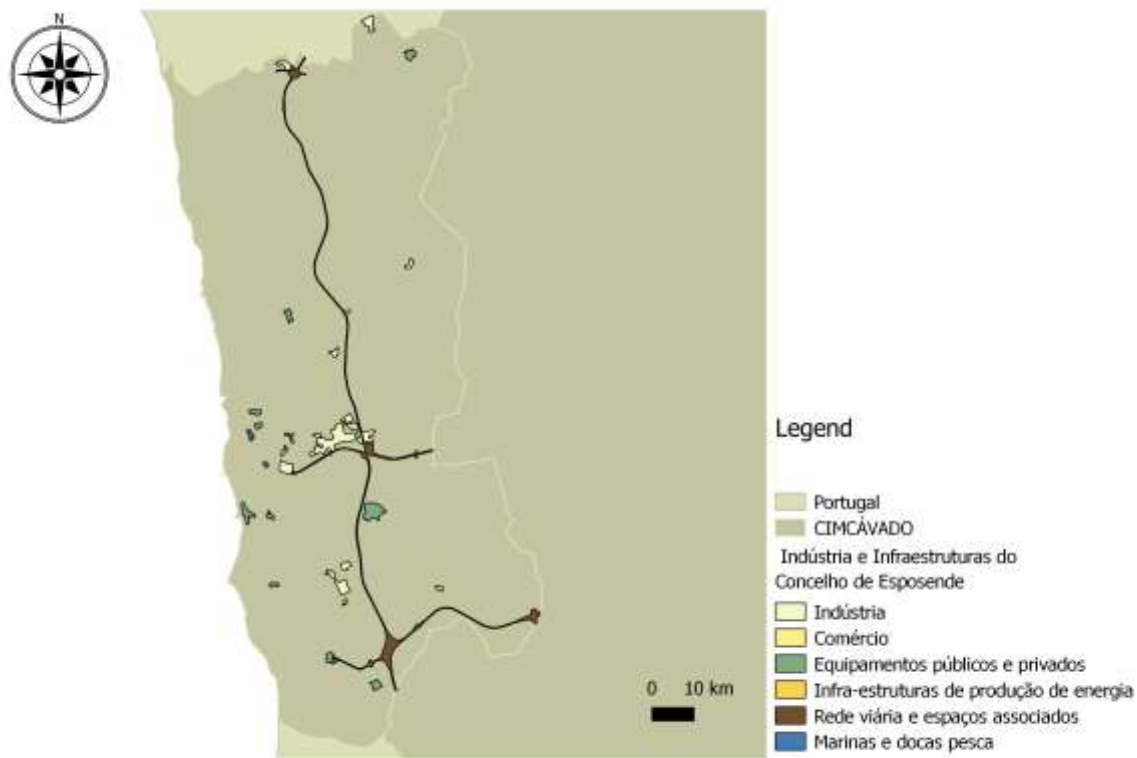


Figura 11 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Esposende (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que o concelho de Esposende apresenta um número relevante de infraestruturas, predominando a indústria e os equipamentos públicos e privados. Destaca-se ainda a presença significativa de redes viárias e espaços associados a estas. O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos extremos e altas temperaturas e ondas de calor.

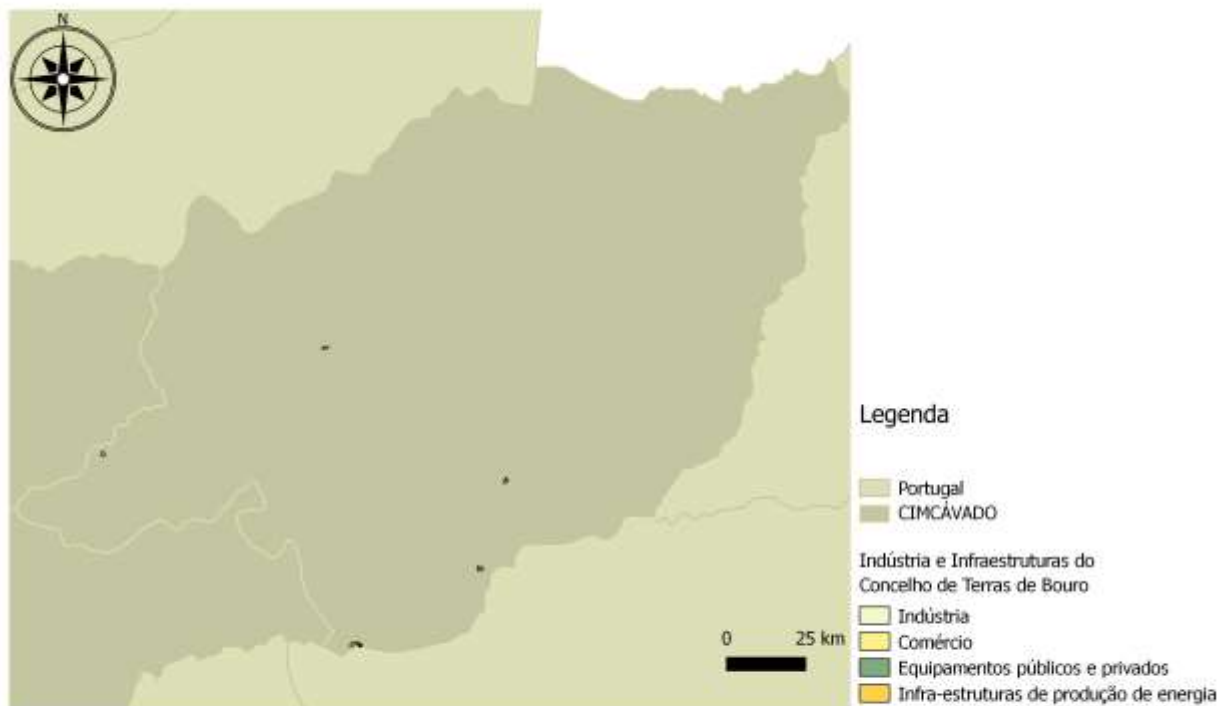


Figura 12 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que o concelho de Terras de Bouro apresenta um nível muito baixo de infraestruturas, sendo este facto devido à predominância de espaços rurais e florestais que o constituem. Nesse item apresenta-se com uma baixa vulnerabilidade às alterações climáticas.

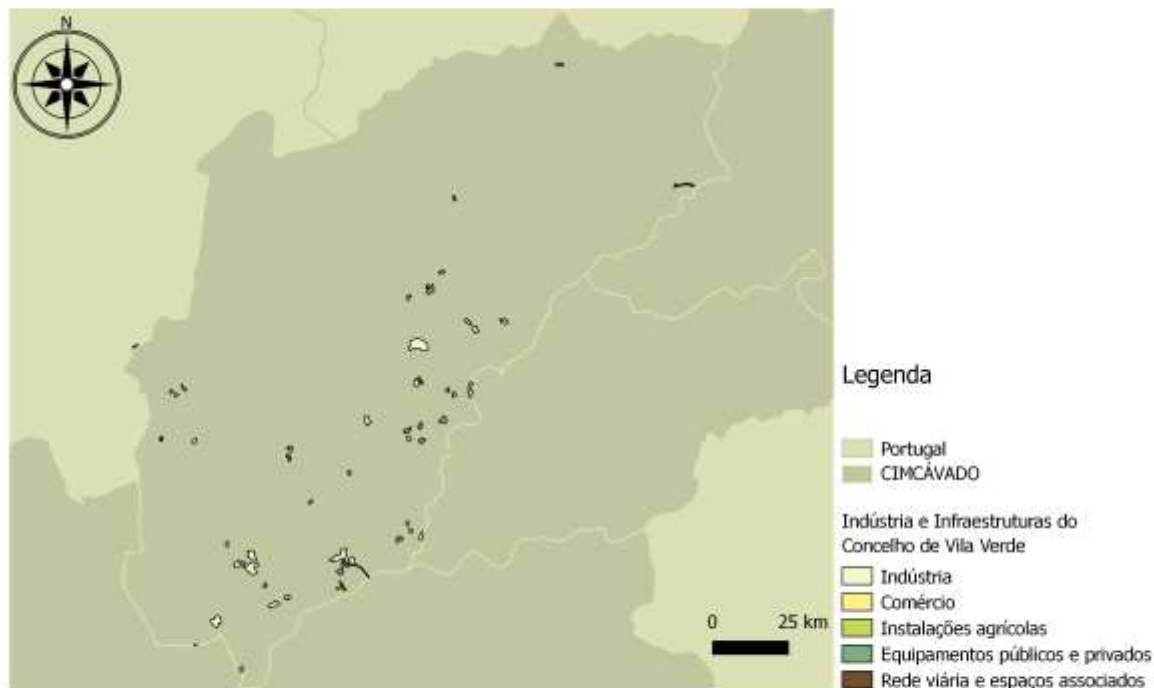


Figura 13 – Principais localizações de instalações e infraestruturas no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura 13 é visível que o concelho de Vila Verde apresenta um número relevante ao nível de infraestruturas, com uma predominância de equipamentos públicos e privados e indústria. O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos extremos e altas temperaturas e ondas de calor.

As alterações do clima local e variabilidade climática apresentam, tipicamente, impactes significativos na produção agrícola, quer em termos de rendimento das culturas quer em termos da adequação do tipo de culturas às condições de cada área de cultivo. Um eventual aumento das temperaturas, agravado pela redução da pluviosidade e pela ocorrência de eventos climáticos extremos podem levar a baixos rendimentos das produções agrícolas e à necessidade

de ajustamento do tipo de culturas às novas condições e, a longo prazo, uma redução nas áreas adequadas para o cultivo.

No que respeita ao uso do solo para fins agrícolas, apresenta-se nas figuras 14 a 20 as principais áreas agrícolas e agroflorestais da sub-região.

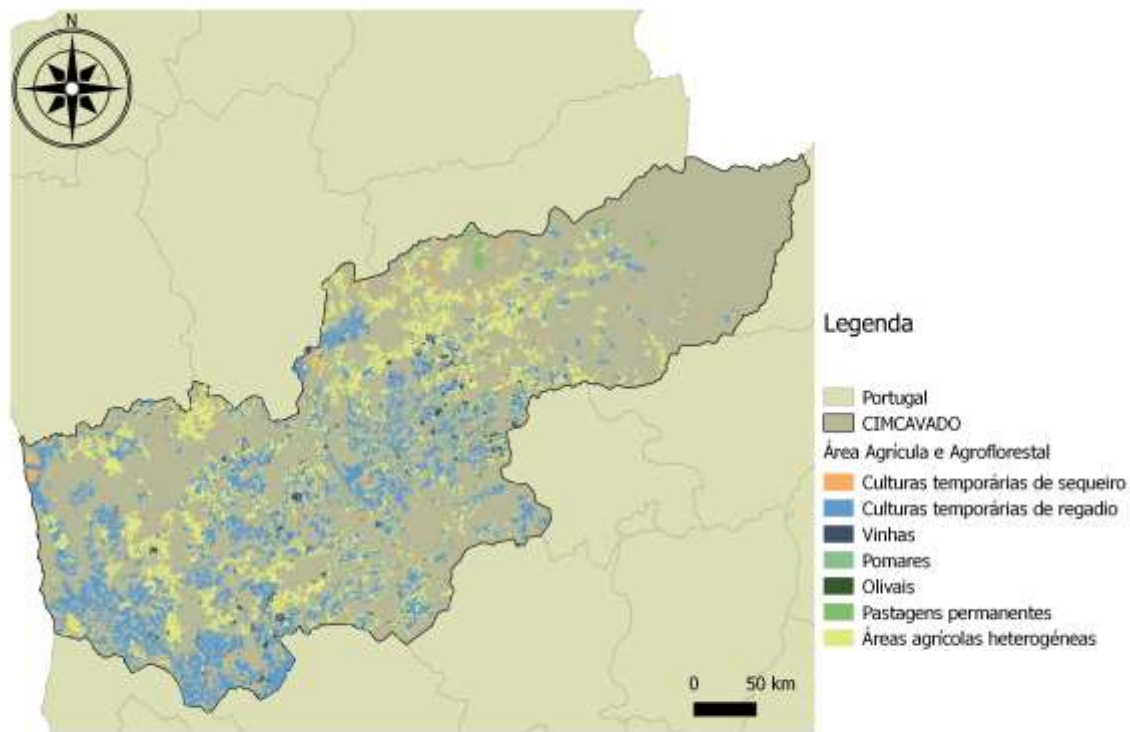


Figura 14 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010).

Na figura 14 evidencia-se uma grande variedade de culturas, embora com predominância das culturas temporárias de regadio.

Na área a norte da sub-região verifica-se a predominância de áreas agrícolas heterogêneas e a existência de algumas áreas de culturas temporárias de sequeiro. Na área sul, e em zonas próximas das zonas húmidas e corpos de água, encontram-se igualmente uma predominância de culturas temporárias de regadio.

O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca.

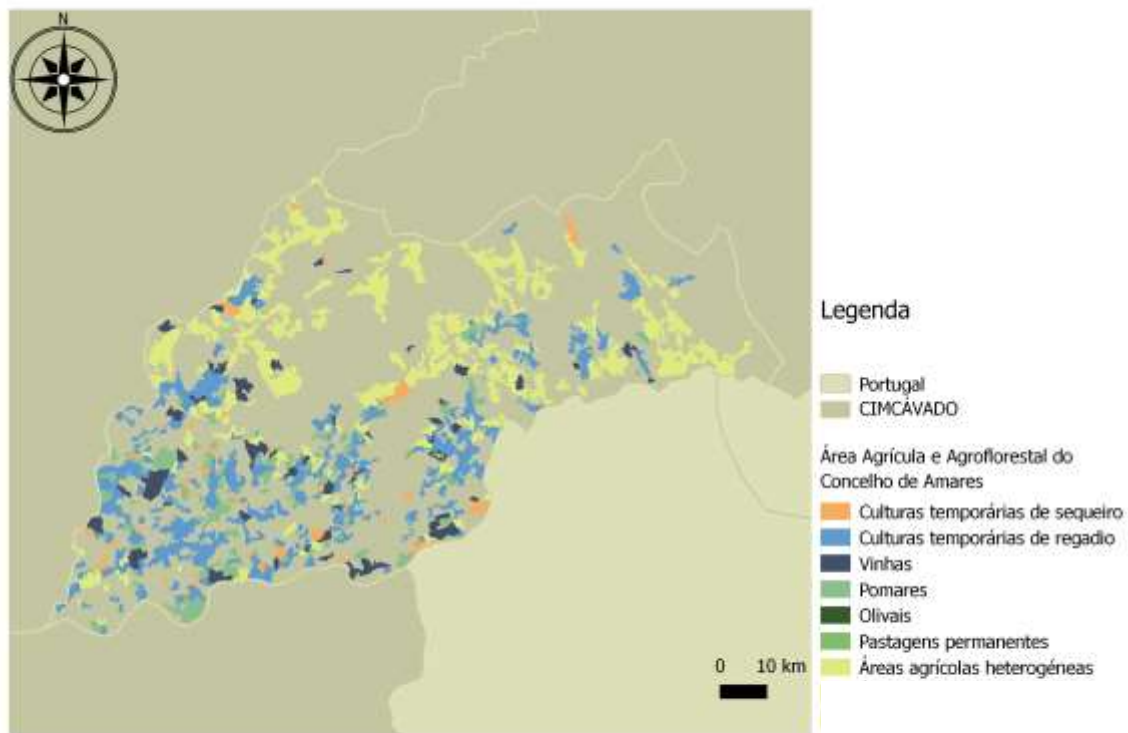


Figura 15 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Amares (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura 15 é visível que o concelho de Amares apresenta grande variedade de culturas, com predominância das culturas temporárias de regadio assim como de áreas agrícolas heterogêneas e vinhas.

O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca.

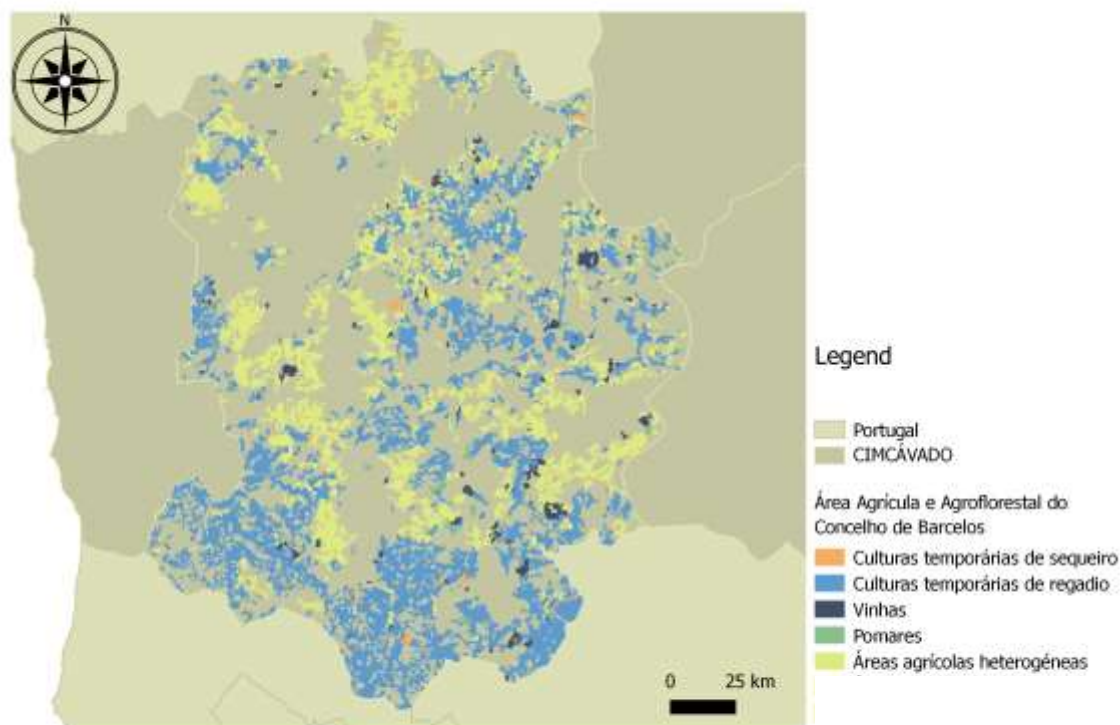


Figura 16 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que o concelho de Barcelos também apresenta grande variedade de culturas, com predominância das culturas temporárias de regadio assim como de áreas agrícolas heterogêneas e vinhas.

O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca.

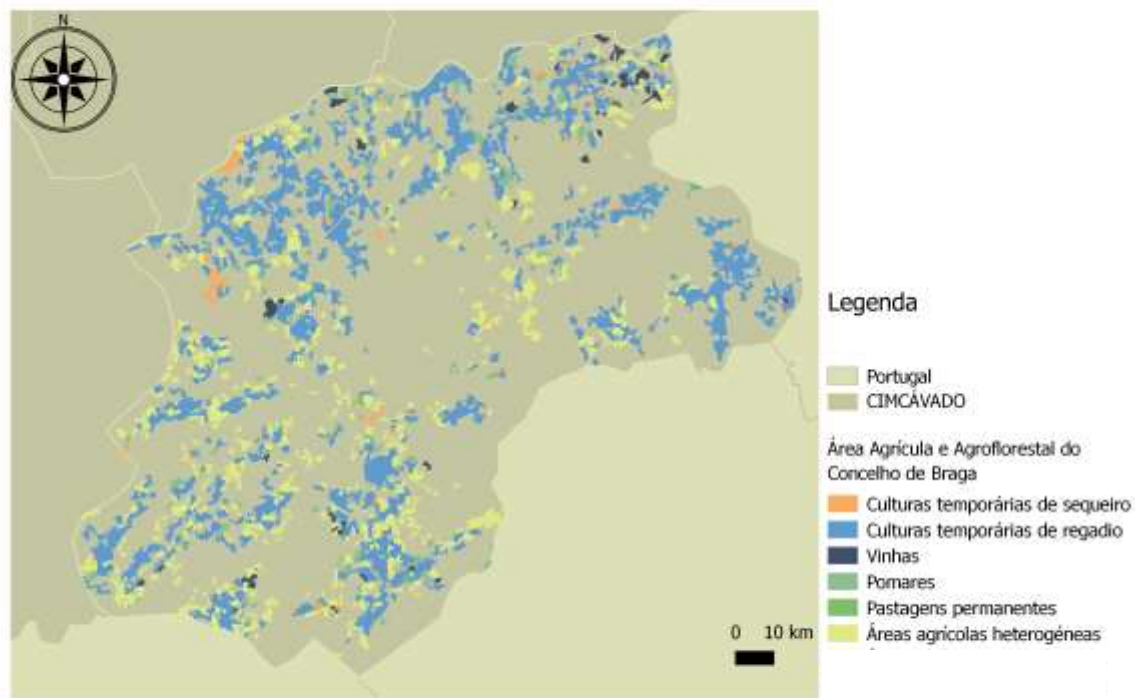


Figura 17 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Braga (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que o concelho de Braga apresenta uma predominância das culturas temporárias de regadio. O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca e ocorrência de incêndios.

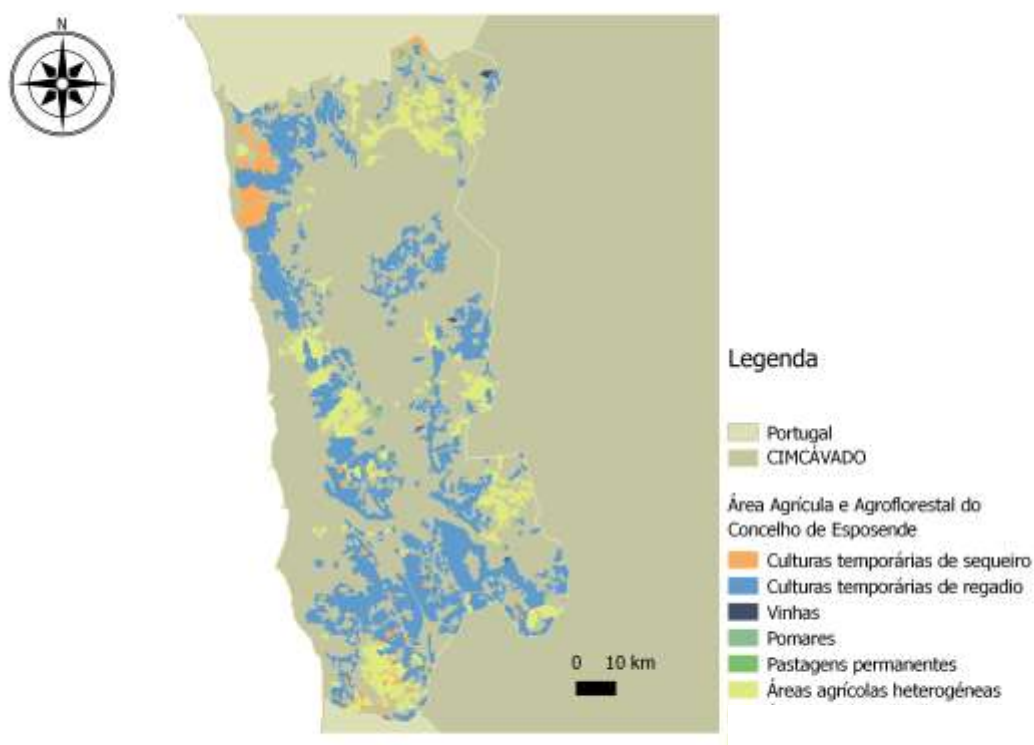


Figura 18 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Esposende (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura 18 é visível que o concelho de Esposende apresenta grande variedade de culturas, com predominância das culturas temporárias de regadio assim como de áreas agrícolas heterogêneas.

Verifica-se ainda, e com relevância a norte, a presença de culturas temporárias de sequeiro.

O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca.

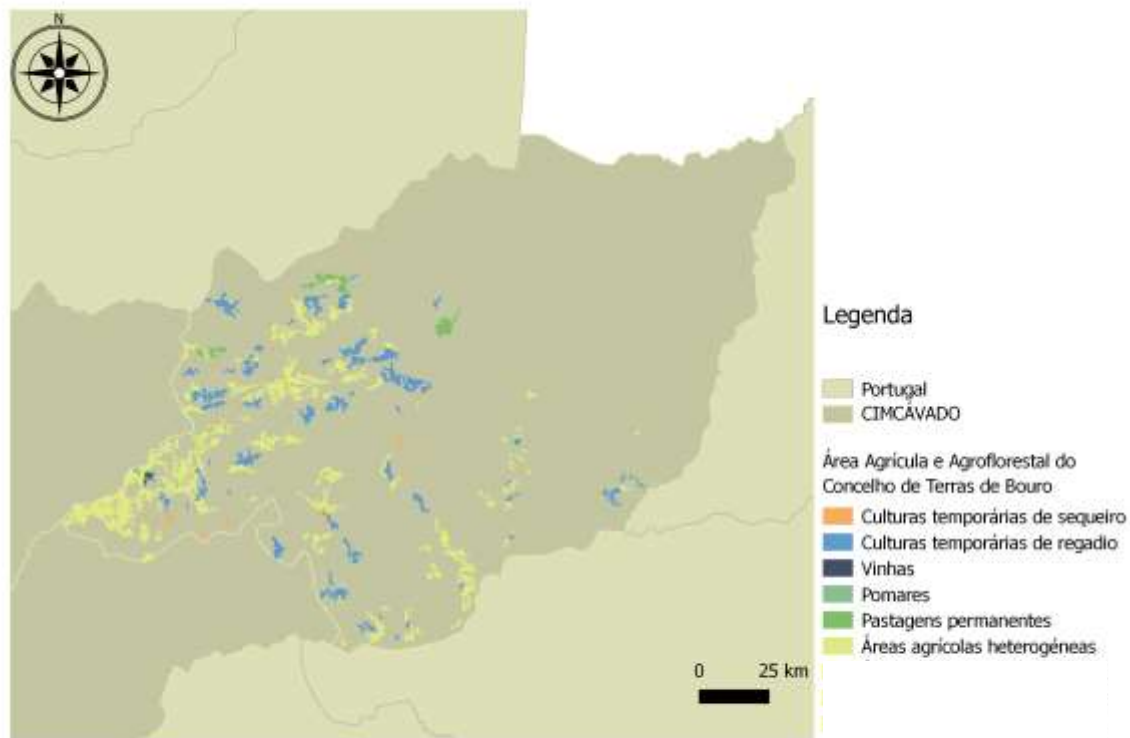


Figura 19 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura anterior é visível que o concelho de Terras de Bouro apresenta uma variedade de culturas com relevância, sobretudo na área a este do município, com predominância de áreas agrícolas heterogêneas e algumas culturas temporárias de regadio.

Dadas as suas características naturais, nomeadamente à extensão do Parque Nacional de Peneda Gerês, em que se destaca a significativa taxa de zonas florestais e a presença de corpos de água relevantes, verifica-se que o município apresenta uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca e ocorrência de incêndios.

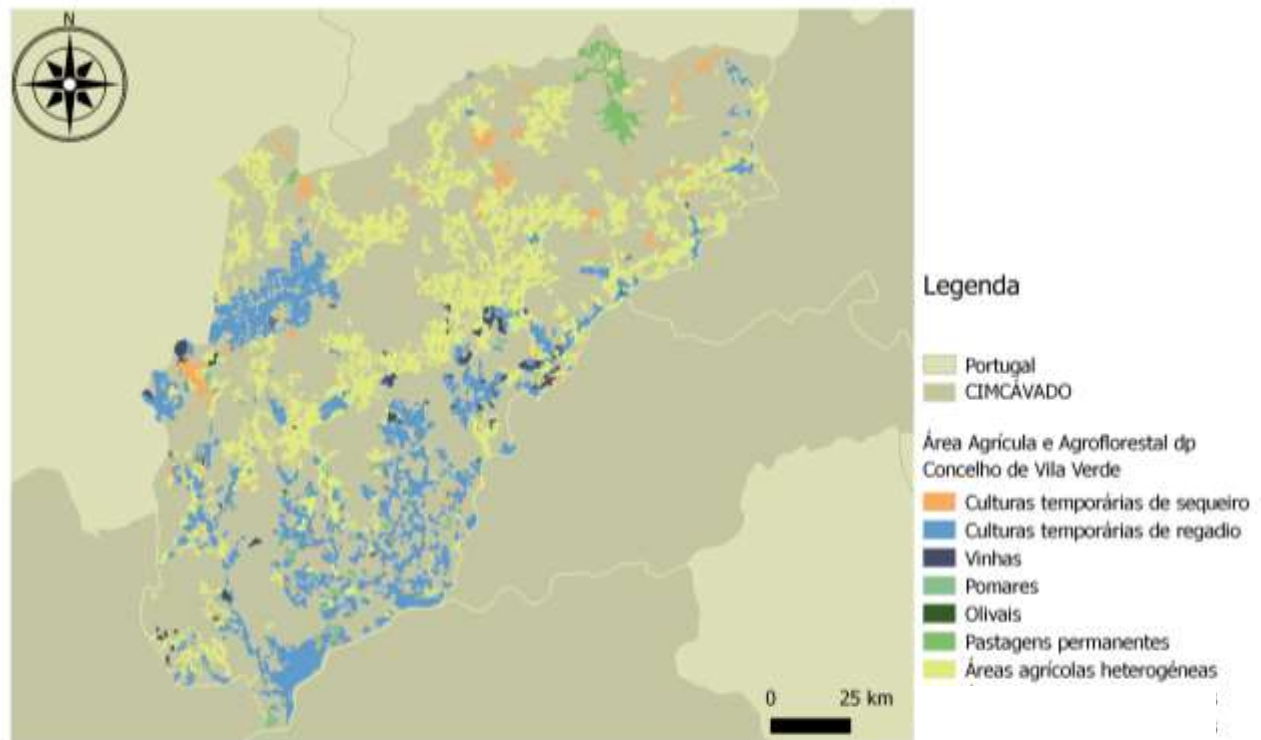


Figura 20 – Principais áreas agrícolas e agroflorestais no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).

O município de Vila Verde apresenta grande variedade de culturas, embora com predominância das culturas temporárias de regadio assim como de áreas agrícolas heterogêneas. Verifica-se ainda, e com relevância a norte, a presença significativa de culturas temporárias de sequeiro e de pastagens permanentes.

O município apresenta-se assim com uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca.

Apresenta-se seguidamente (figuras 21 a 27) um conjunto de mapas relativos às principais áreas florestais e espaços verdes da sub-região do Cávado. Ao nível dos impactos potenciais das alterações climáticas sobre as áreas florestais e espaços verdes destacam-se, essencialmente, as

alterações à produtividade e serviços ambientais¹ e distribuição geográfica das espécies florestais – incluindo aumento da desertificação –, o aumento dos riscos de incêndios florestais e da suscetibilidade a agentes bióticos (espécies invasoras, pragas e doenças).

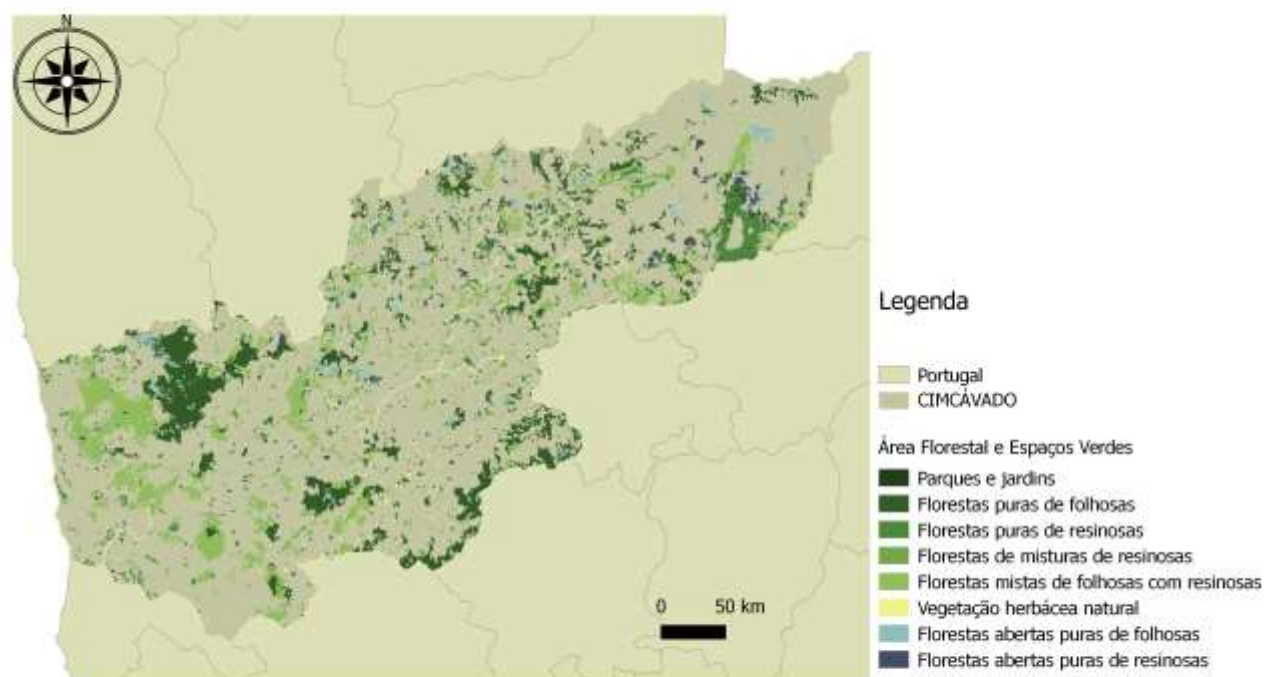


Figura 21 – Principais áreas florestais e espaços verdes na sub-região NUT III Cávado (DGT, COS 2010).

Da análise da figura 21 destaca-se que, ao nível do coberto vegetal, a área a sul apresenta, principalmente, florestas de puras e de mistura de pinheiro manso (resinosa predominante e mistas de folhosas e resinosas).

Observa-se ainda a localização de áreas relevantes de florestas puras de folhosas a noroeste e de florestas mistas de folhosas com resinosas ao longo da área a oeste.

¹ Serviços ambientais: proteção do solo e da água e biodiversidade.

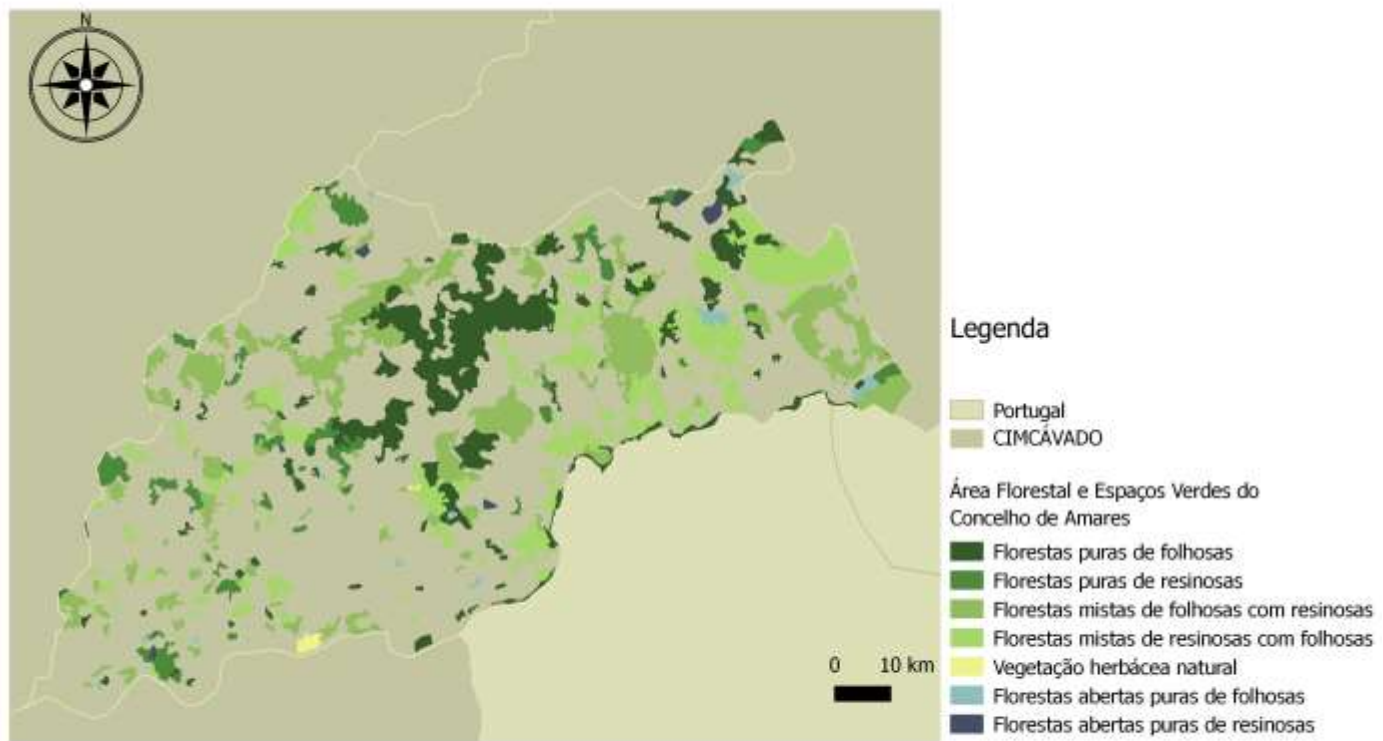


Figura 22 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Amares (DGT, COS 2010).

O concelho de Amares apresenta, ao nível do coberto vegetal, principalmente, florestas puras quer de folhosas quer de resinosas e de florestas mistas.

O município apresenta-se uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca e ocorrência de incêndios.

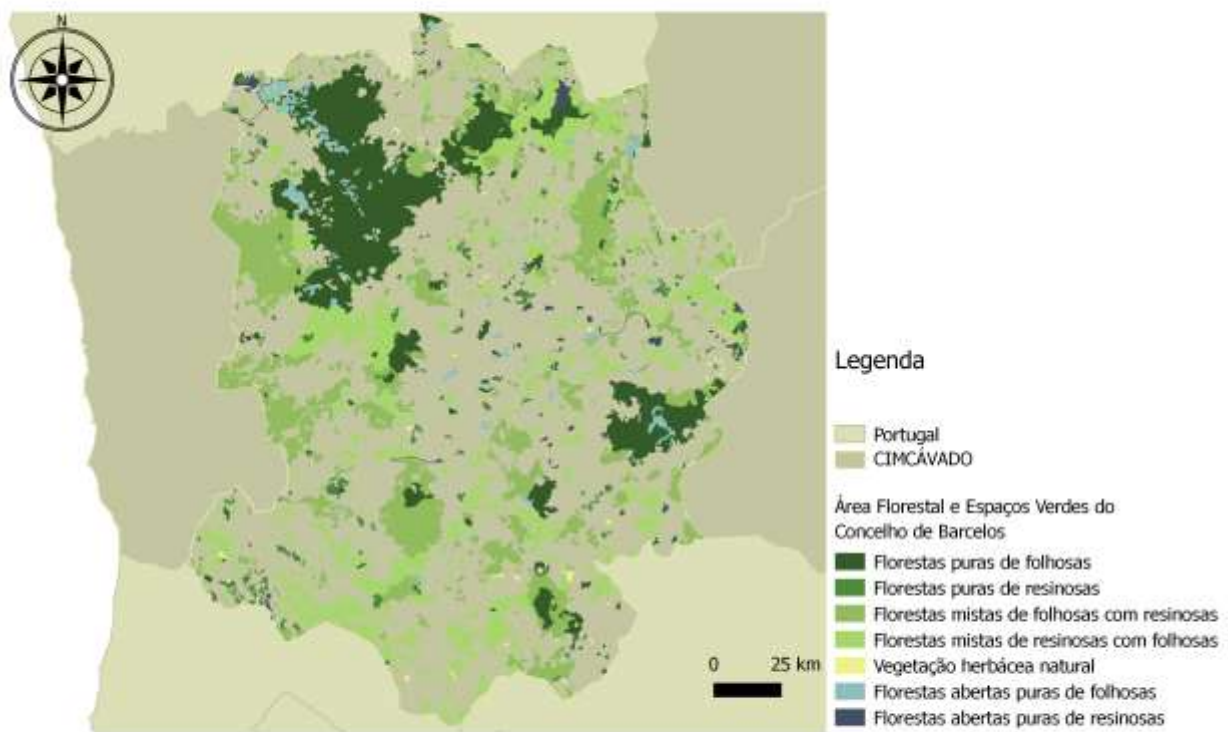


Figura 23 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Barcelos (DGT, COS 2010).

O concelho de Barcelos apresenta, ao nível do coberto vegetal, principalmente, florestas puras de folhosas e florestas mistas.

Tendo em conta estas características e uma vez que neste grupo se encontram espécies muito combustíveis (pinheiro bravo e eucalipto, por exemplo), o município apresenta uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca e ocorrência de incêndios.

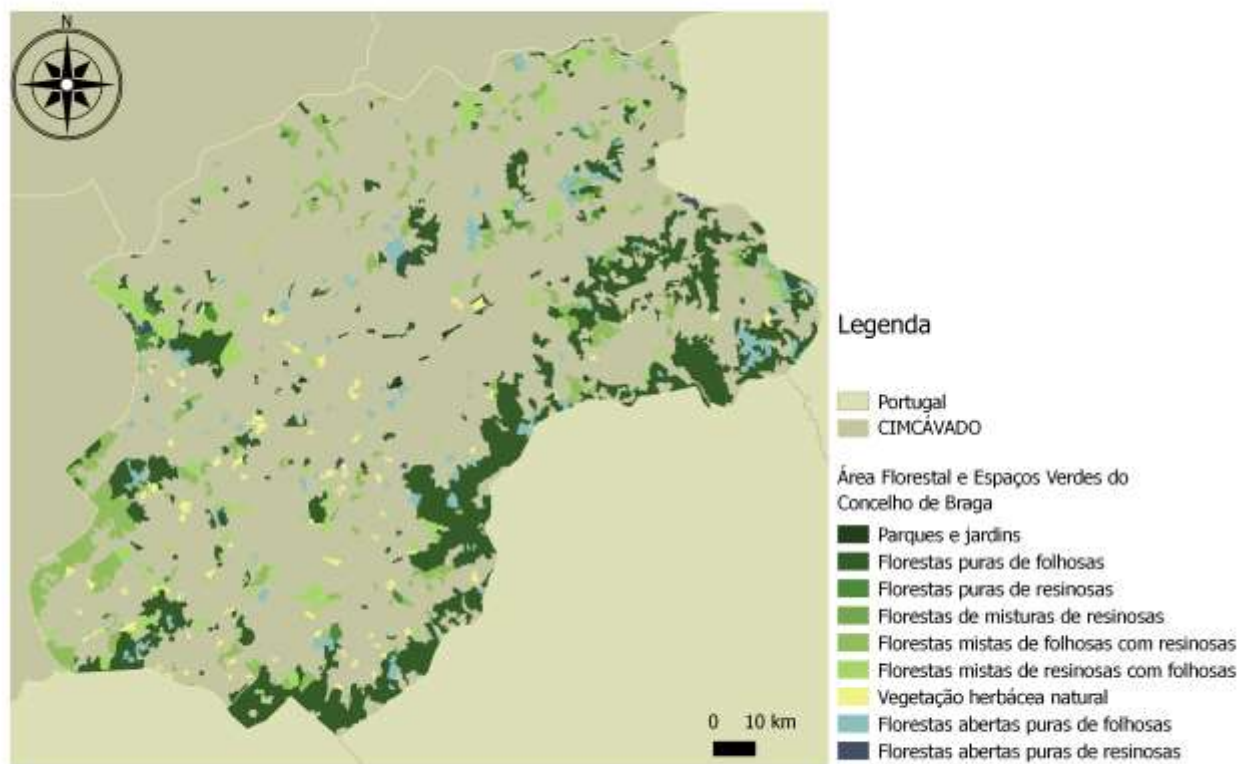


Figura 24 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Braga (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura 24, o concelho de Braga apresenta predominantemente, ao nível do coberto vegetal florestas puras de folhosas e florestas mistas.

Tendo em conta estas características e uma vez que neste grupo se encontram espécies muito combustíveis (pinheiro bravo e eucalipto, por exemplo), o município apresenta-se uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca e ocorrência de incêndios.

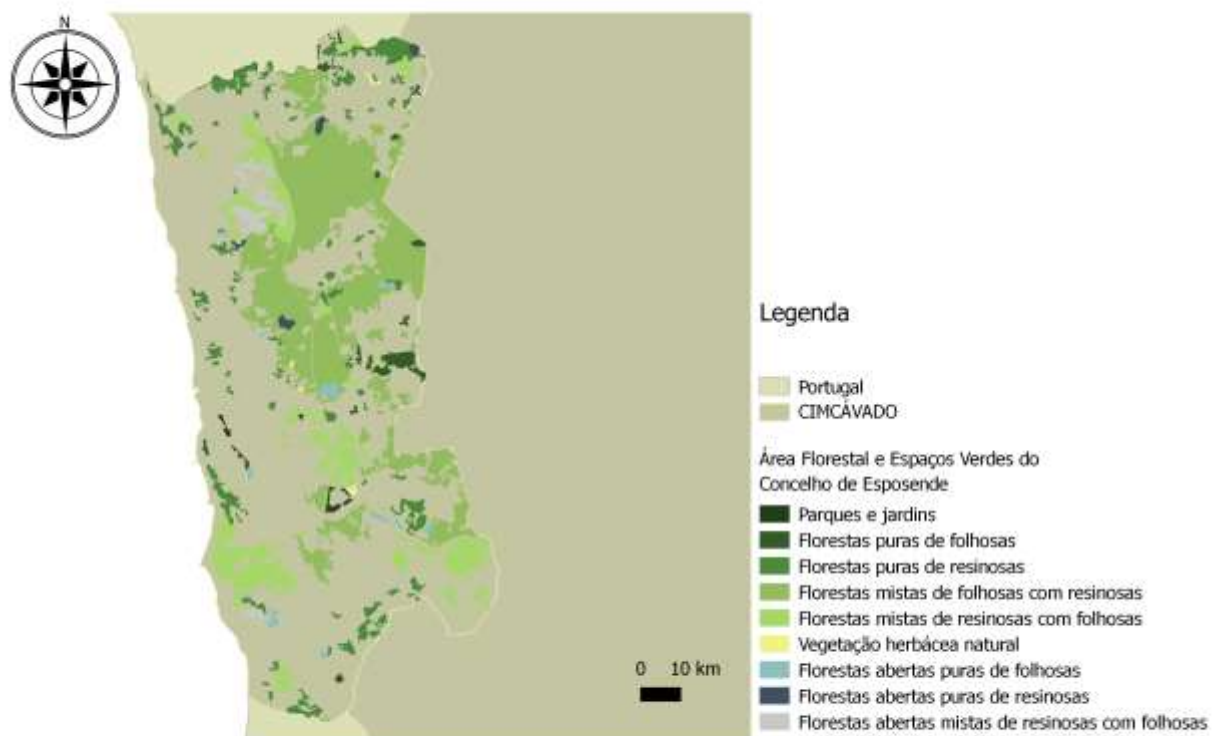


Figura 25 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Esposende (DGT, COS 2010).

A figura anterior demonstra que o concelho de Esposende apresenta predominantemente, ao nível do coberto vegetal florestas mistas.

Uma vez o coberto vegetal apresenta espécies muito combustíveis (pinheiro bravo e eucalipto, por exemplo), mas tendo em conta a sua proximidade ao mar, o município apresenta-se uma vulnerabilidade mais moderada às alterações climáticas, quando comparado com os restantes.

No entanto devem ser tidos em conta os fenómenos relacionados com as altas temperaturas nomeadamente, a ocorrência de fenómenos de seca e as ondas de calor.

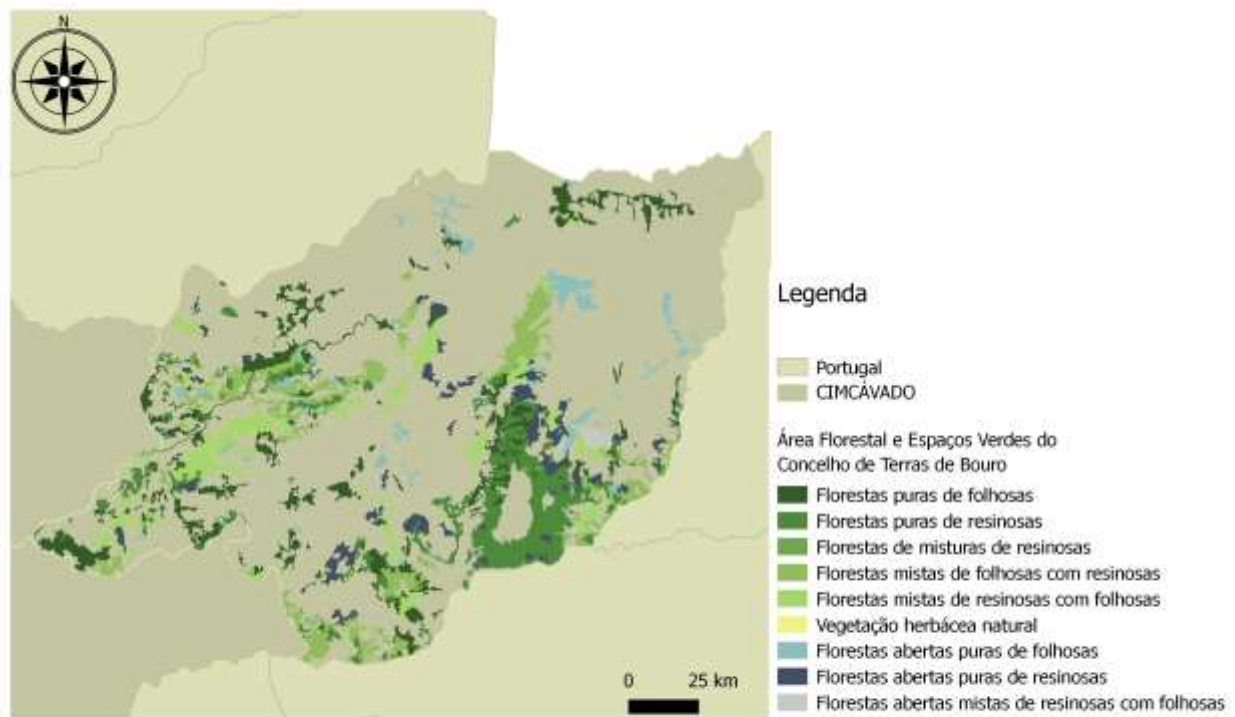


Figura 26 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Terras de Bouro (DGT, COS 2010).

Pela análise da figura 26, o concelho de Terras de Bouro apresenta uma área significativa de florestas puras de resinosas e de folhosas, assim como de florestas mistas e de florestas abertas. Tendo em conta as características naturais do município este apresenta uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, nomeadamente à ocorrência de fenómenos de seca e ocorrência de incêndios.

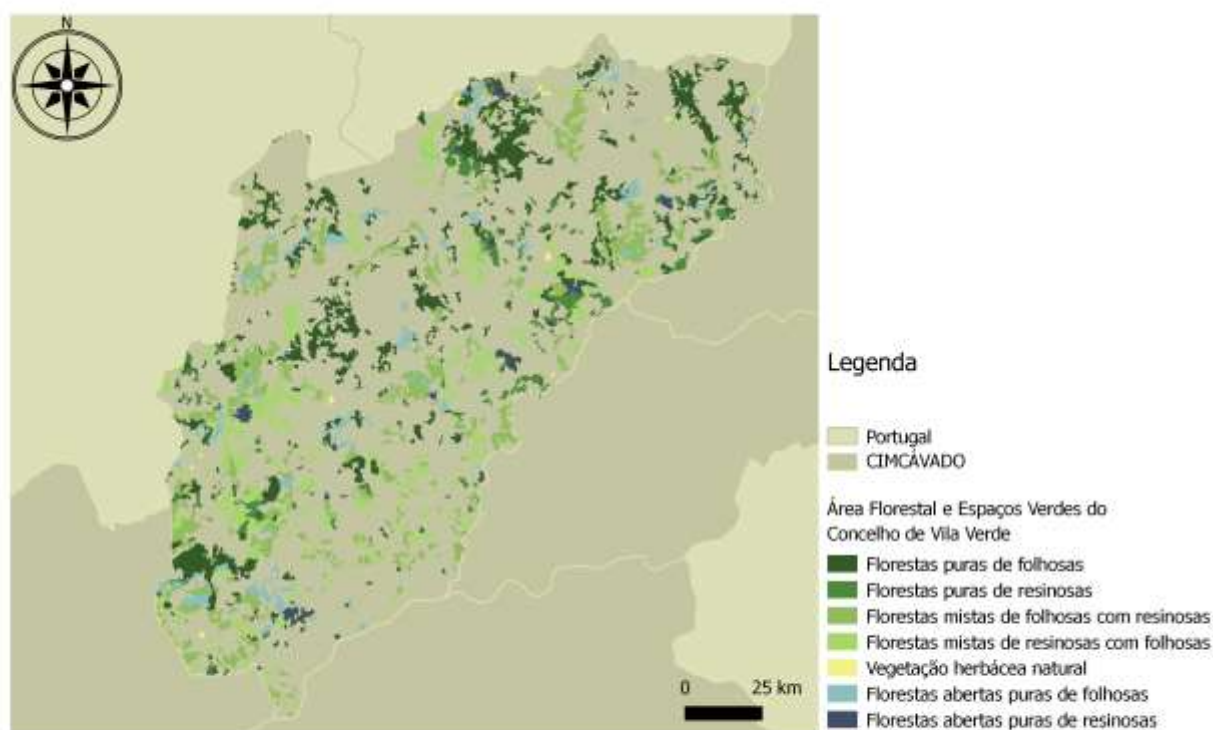


Figura 27 – Principais áreas florestais e espaços verdes no concelho de Vila Verde (DGT, COS 2010).

O concelho de Vila Verde, como ilustrada na figura 27, apresenta áreas florestais mais dispersas sendo predominante, ao nível do coberto vegetal, as florestas puras de folhosas e de resinosas, assim como as florestas mistas e florestas abertas de folhosas.

Tendo em conta estas características o município apresenta-se uma vulnerabilidade mais moderada às alterações climáticas, quando comparado com os restantes.

No entanto devem ser tidos em conta os fenómenos relacionados com as altas temperaturas nomeadamente, a ocorrência de fenómenos de seca e os incêndios florestais.

1.1.9 População

Com as alterações climáticas são expectáveis eventos com impacte significativo na qualidade de vida e saúde da população, quer ao nível da ocorrência de eventos climáticos extremos quer ao nível de alterações graduais das condições de vida e das características do território.

As características da população tais como a idade, a saúde, a fisiologia, as condições de vida, entre outros, são fatores que condicionam a vulnerabilidade da população face às alterações climáticas e a sua capacidade de adaptação.

As alterações climáticas são um desafio acrescido nos concelhos que apresentam uma maior densidade populacional, devido à concentração de pessoas e bens. Esta concentração traduz-se em elevadas quantidades de emissões de gases com efeitos de estufa, devido às necessidades energéticas e de recursos e bens dos transportes, indústria, comércio e sector residencial.

Relativamente a eventos extremos, o risco de cheias e inundações, associado a períodos de precipitação intensa, aumenta nas zonas urbanas e o risco é tanto maior quanto maior for a densidade populacional e de edificações e menor a densidade de áreas verdes, que aumentam a capacidade de infiltração nos solos e a evapotranspiração. Pode igualmente verificar-se agravamentos no estado de saúde das populações, resultantes do aglomerado populacional.

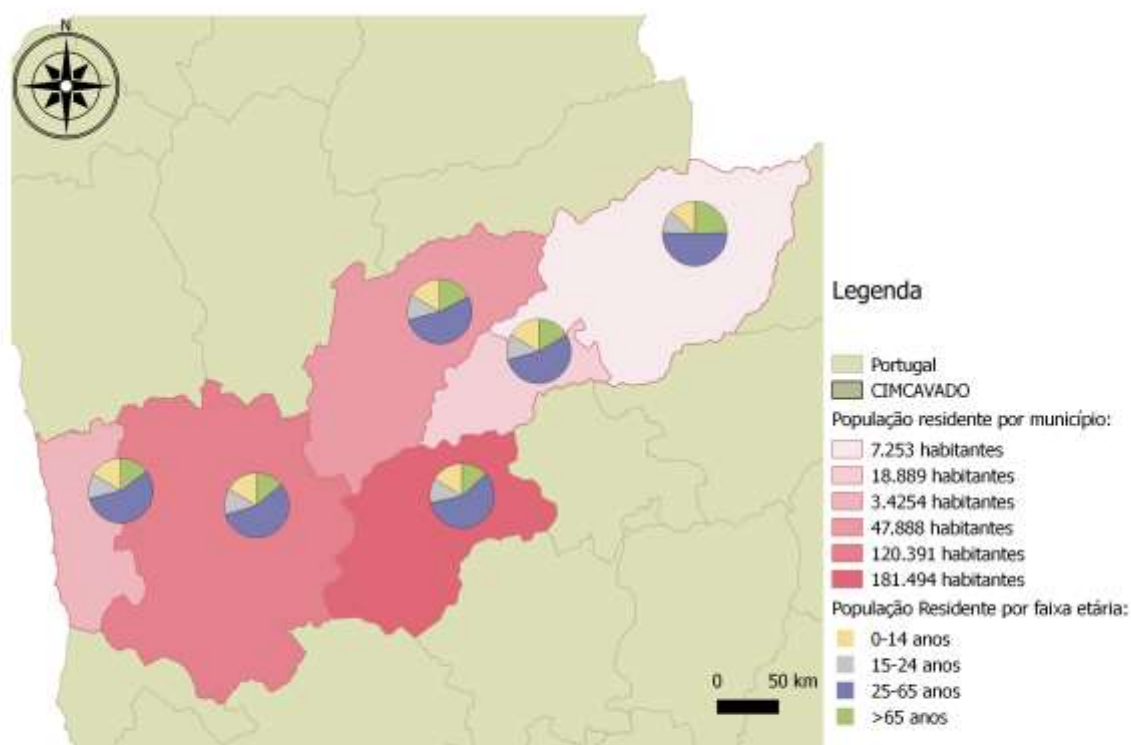


Figura 28 – População residente por concelho e por faixa etária na sub-região NUT III Cávado (INE, 2011).

Na figura 28 encontra-se representada a população residente na sub-região por concelhos e por faixa etária. Verifica-se que existe uma predominância na população com idade compreendida entre 25 e 64 anos de idade que por sua vez se trata do grupo etário que apresenta uma menor vulnerabilidade às alterações climáticas.

Na figura 29 e 30 encontra-se destacada a população residente pertencente aos grupos etários “com menos de 5 anos de idade” e “com mais de 65 anos de idade”, assumindo-se estes como os grupos mais vulneráveis às alterações climáticas.

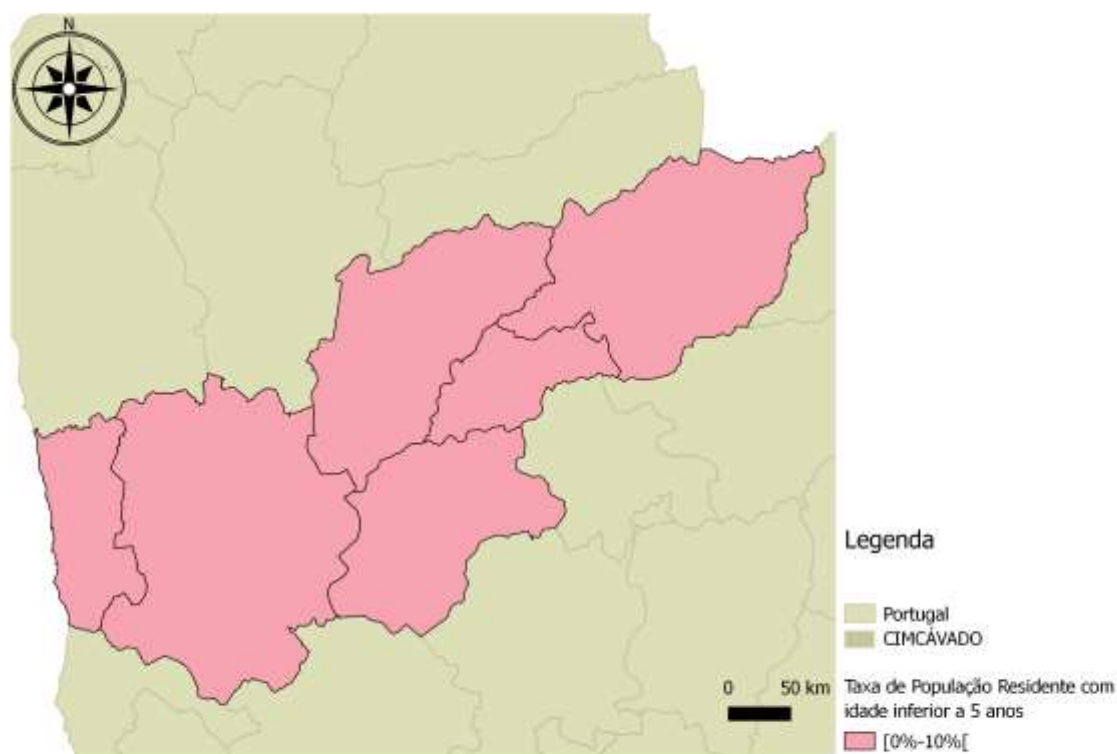


Figura 29 – Taxa de população residente com idade inferior a 5 anos (INE, 2011).

Pela análise da figura 29 verifica-se que todos os concelhos da sub-região do Cávado apresentam uma taxa de população residente com idade inferior a 5 anos compreendida entre 0 e 10%.

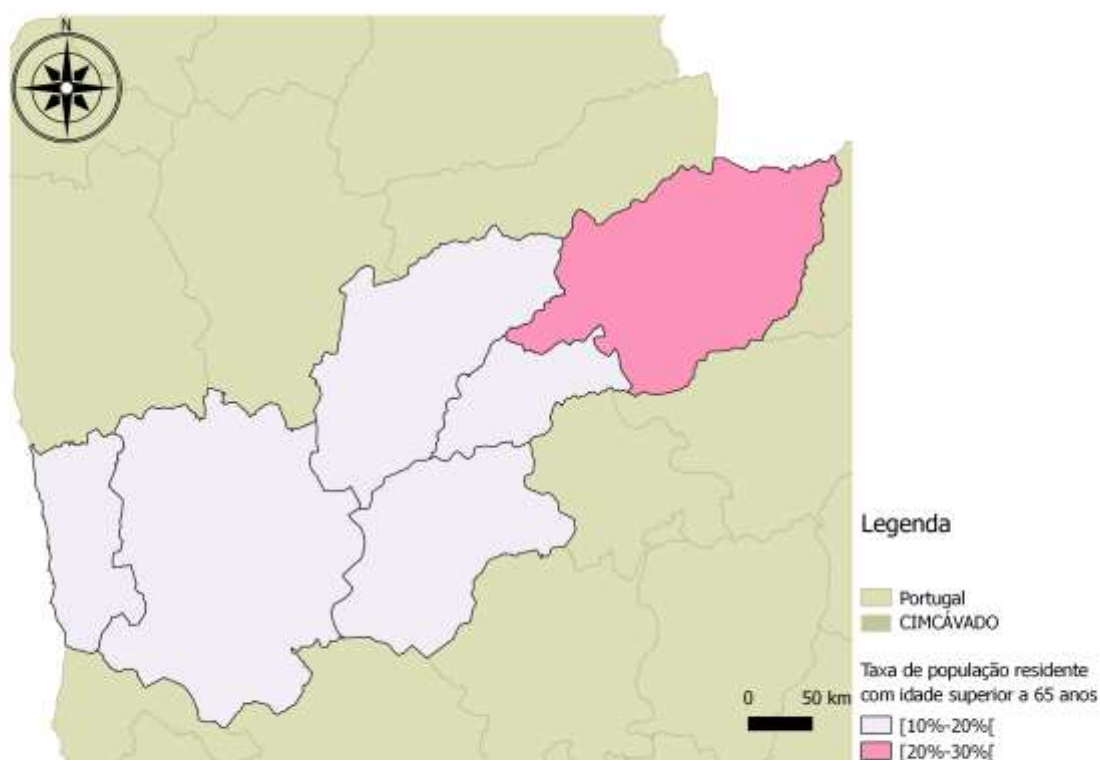


Figura 30 – Taxa de população residente com idade superior a 65 anos (INE, 2011).

No que se refere à população com idade superior a 65 anos verifica-se pela análise da figura 30 que o município de Terras de Bouro é o que apresenta uma taxa superior quando comparado com o resto da sub-região, nomeadamente uma taxa compreendida entre 20 e 30% da população, tornando este município mais vulnerável.

Ainda no respeito à caracterização da população, considera-se que níveis mais elevados de escolaridade podem significar maior facilidade de acesso a informação sobre alterações climáticas e medidas de adaptação e mitigação, nomeadamente informação respeitante a renovação dos edifícios ou aquisição de tecnologias mais eficientes de aquecimento e arrefecimento, pelo que se considera um indicador fundamental na análise de risco.

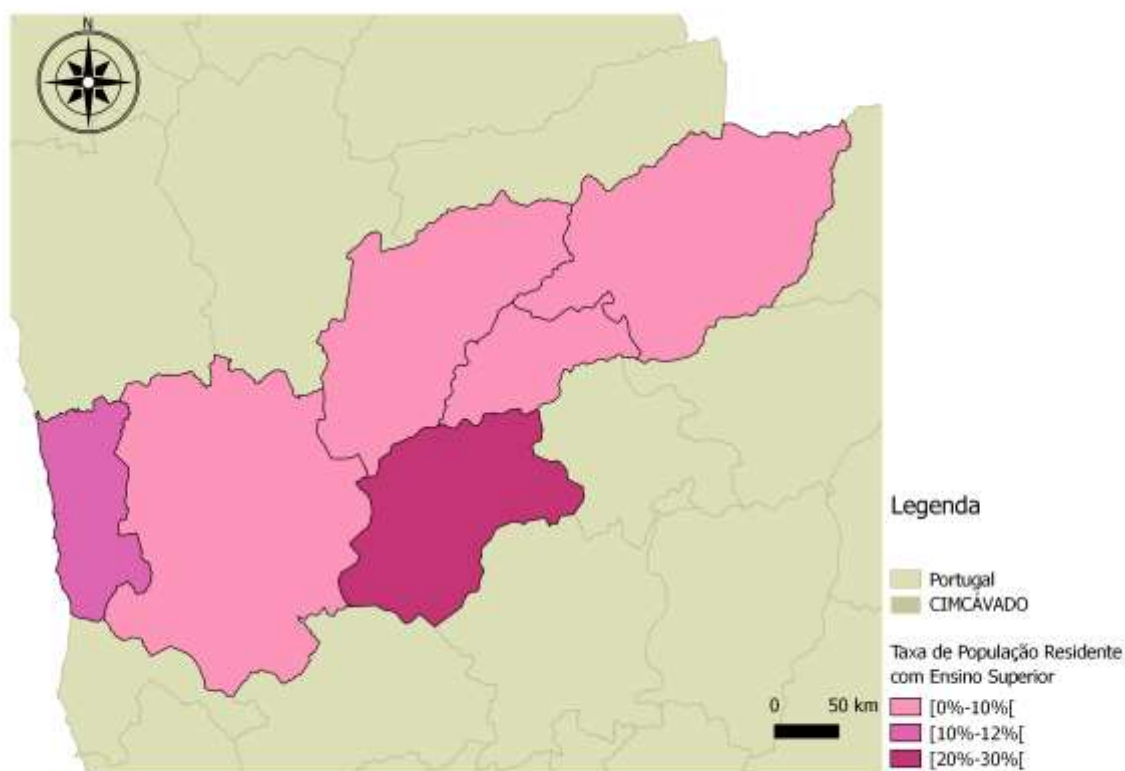


Figura 31 – Taxa de população residente com ensino superior completo (INE, 2011).

Através da observação do mapa da figura 31, identificam-se os concelhos de Esposende e Braga como os menos vulneráveis, considerando que possuem uma maior taxa de população residente com ensino superior.

1.1.10 Parque edificado

A identificação e caracterização do parque edificado constituem uma ferramenta importante na análise de risco e vulnerabilidade às alterações climáticas. Os edifícios mais antigos tendem a ter menor potencial de adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

Nas figuras seguintes apresenta-se a taxa de alojamentos construídos antes do ano de 1960. Considerando as técnicas e materiais de construção utilizados no período até 1960, estes edifícios/alojamentos podem considerar-se pouco adaptados a eventuais impactes das alterações climáticas, apresentando maior complexidade a sua eventual reestruturação/adaptação. Deste modo, uma maior taxa de edifícios/alojamentos anteriores a 1960 numa freguesia constitui risco acrescido e aumenta a vulnerabilidade do parque edificado.

Para edifícios mais recentes prevê-se uma melhor adaptação das construções a fenómenos climatéricos.

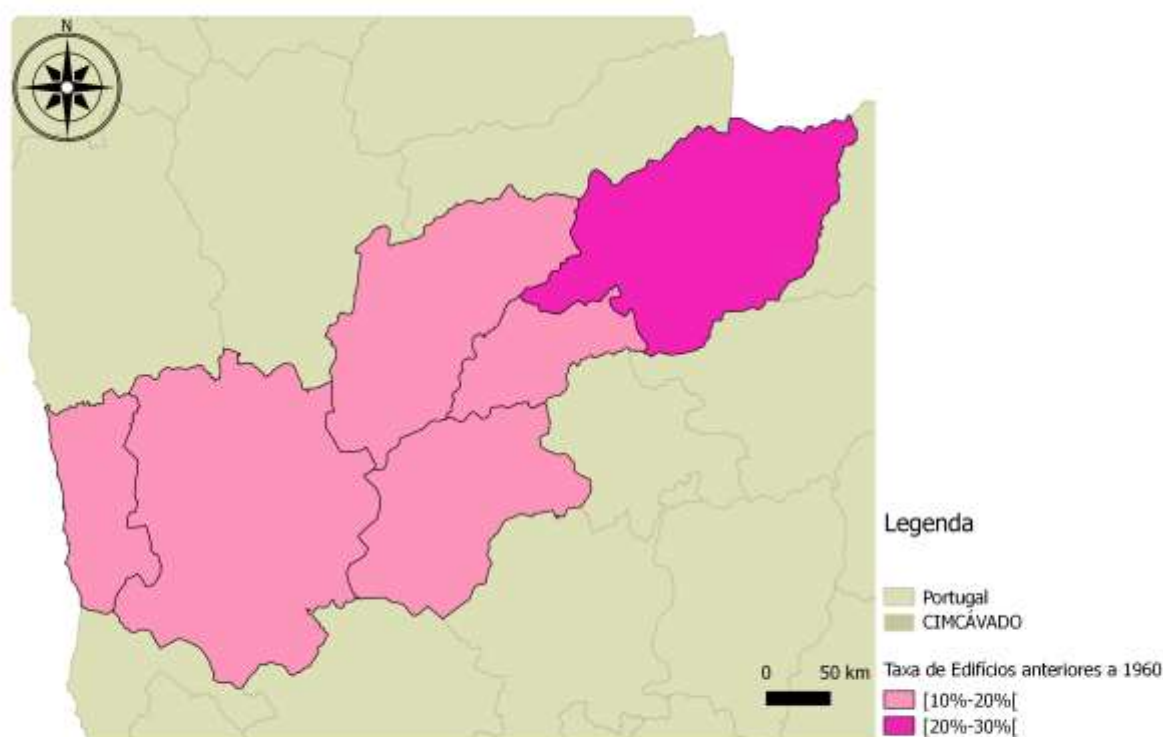


Figura 32 – Taxa de edifícios anteriores a 1960 (INE, 2011).

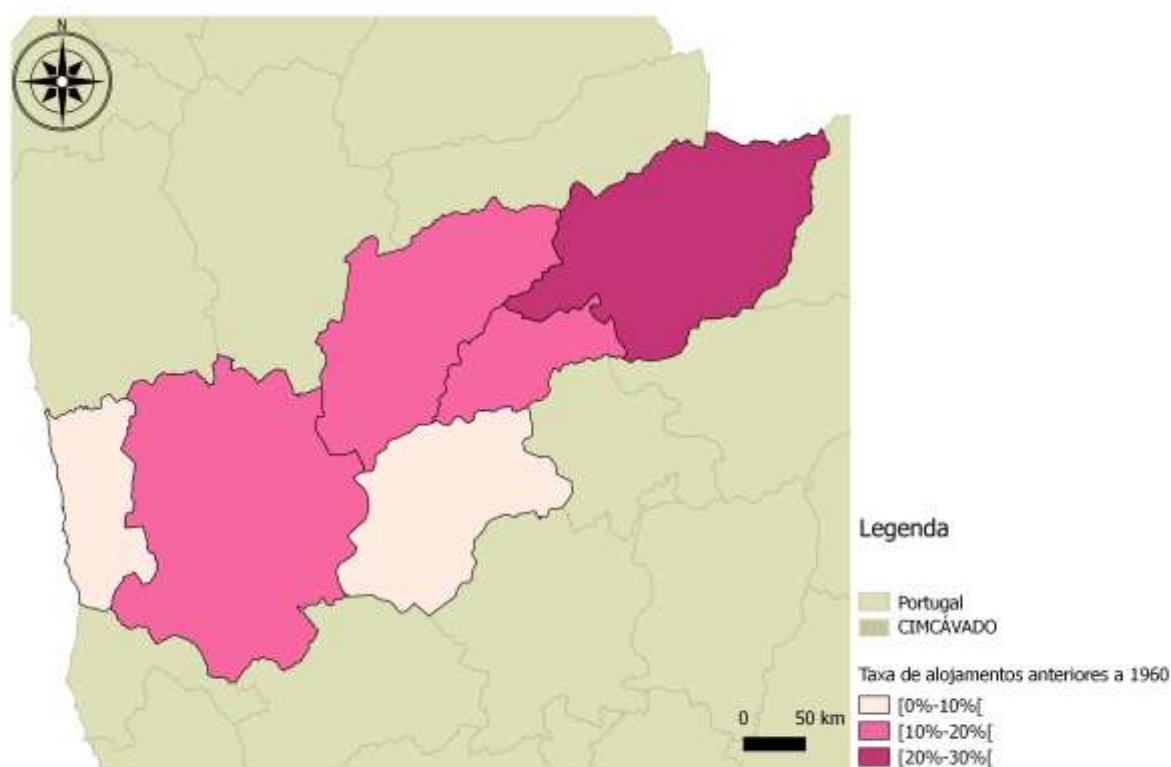


Figura 33 – Taxa de alojamentos anteriores a 1960 (INE, 2011).

Após análise das figuras 32 e 33 apresentadas conclui-se que, considerando a idade do parque edificado, o concelho de Terras de Bouro é o mais vulnerável uma vez que apresentam umas taxas superiores quer ao nível dos edifícios anteriores a 1960 quer ao nível dos alojamentos anteriores a 1960.

A figura 34 representa a taxa de alojamentos de residência habitual. Concelhos com uma taxa mais elevada de alojamentos de residência habitual são mais suscetíveis aos efeitos das alterações climáticas. Nestes é ainda mais premente a necessidade de implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas no edificado. Tipicamente, as medidas a implementar terão o objetivo de introduzir maior conforto térmico e aumentar a resiliência e adaptabilidade do edificado.

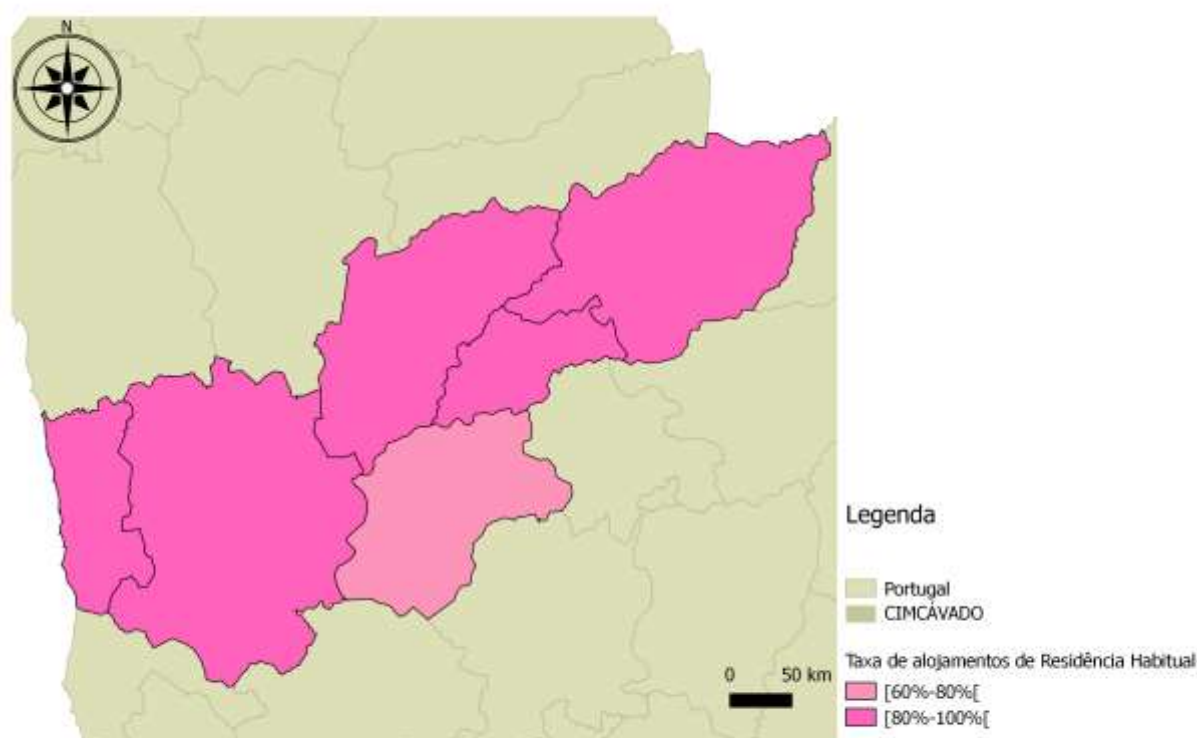


Figura 34 – Taxa de alojamentos de residência habitual (INE, 2011).

A análise da figura permite-nos identificar o concelho de Braga como o que apresenta menor taxa de alojamentos de residência habitual, e como tal, comparativamente este município apresenta menor vulnerabilidade.

Destaca-se, no entanto que para todos os municípios, a taxa de alojamentos de residência habitual é superior a 50%, demonstrando a importância da implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas no edificado de todo o território.

Na figura 35 é possível observar a densidade de edifícios por concelho. Em períodos de temperaturas elevadas e secas, que podem resultar em ondas de calor, estes fenómenos têm efeitos adversos em áreas urbanas com maior densidade de edificado, que absorvem mais radiação devido às edificações, intensificando o eventual efeito “ilha de calor²”. Estes episódios diminuem a sensação de conforto térmico das populações, contribuindo para o aumento do consumo de energia e de água.

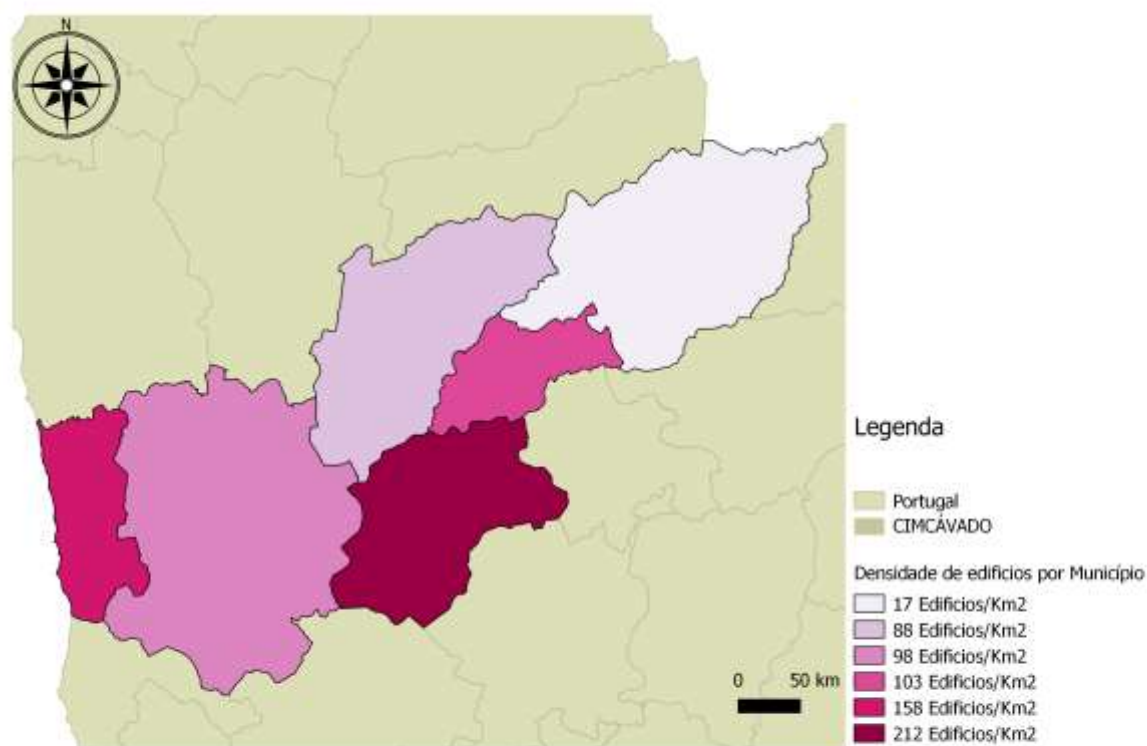


Figura 35 – Taxa de edifícios por concelho (INE, 2011).

Da análise da figura mencionada, identificam-se os concelhos de Braga e Esposende como os que apresentam maior risco, face à densidade do edificado.

² Fenómeno de aumento da temperatura associado a uma elevada taxa de impermeabilização dos solos, mais frequente em áreas urbanas.

Na figura 36 apresenta -se a taxa de alojamentos, por concelho, com equipamentos de ar condicionado. Com o expectável aumento de temperatura e ondas de calor, alojamentos equipados com ar condicionado apresentam-se melhor adaptados aos efeitos deste evento climático. É expectável que a médio/longo prazo a taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado aumente, sendo atualmente este tipo de equipamentos caracterizado por elevados níveis de eficiência energética.

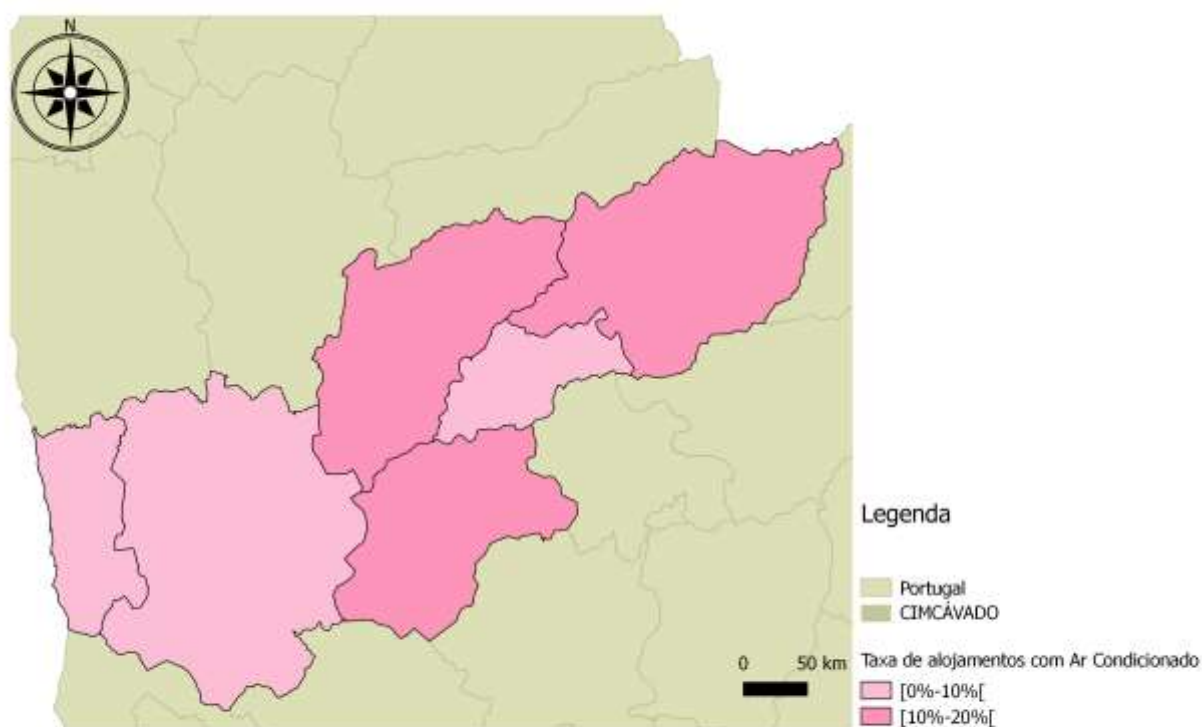


Figura 36 - Taxa de alojamentos com ar condicionado (INE, 2011).

Da análise da figura destaca-se a baixa taxa de alojamentos com equipamentos de ar condicionado no território, em particular nos municípios de Esposende, Barcelos e Amares.

1.1.11 Abastecimento energético

Com o crescimento da economia têm-se observado um aumento progressivo do uso de recursos. A extração de recursos aumentou 10 vezes relativamente a 1900, podendo duplicar novamente até 2030 se se mantiverem os padrões de consumo atuais. Revela-se, assim, ser essencial a adoção de modelos económicos mais sustentáveis.

Adicionalmente, o 5º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC) assume, com base em evidências científicas e de forma inequívoca, que as alterações climáticas são uma realidade e vão continuar a intensificar-se. As emissões de gases com efeito de estufa (GEE) de origem antropogénica são destacadas como o principal contributo para o aquecimento observado no século XX.

A produção e consumo de energia, elemento essencial à economia mundial, são responsáveis pelo forte aumento de muitas das pressões exercidas sobre o ambiente, nomeadamente pela extração de recursos energéticos, emissão de GEE e poluentes atmosféricos, a produção de resíduos e, inclusive, pela ocorrência de acidentes ambientais de larga escala. (REA 2018)

Revela-se assim imprescindível a alteração do paradigma energético a transição para uma economia de neutralidade carbónica. Paralelamente à implantação de medidas de eficiência energética é fundamental a redução da dependência de combustíveis fósseis através da transferência para fontes de energia alternativas, renováveis.

O presente capítulo tem como objetivo apoiar a definição de uma estratégia de transição energética, de forma sistémica e a longo prazo. Pretende-se promover o planeamento de abastecimento energético integrado para uma região 100% renovável, contribuindo para cumprimento das metas nacionais e europeias a médio prazo (2030) e a longo prazo (2050).

Contexto global

O Protocolo de Quioto corresponde ao primeiro tratado jurídico internacional com o objetivo de limitar as emissões quantificadas de gases com efeito de estufa (GEE) dos países desenvolvidos. Este protocolo foi adotado em Quioto a 11 de dezembro de 1997 e entrou em vigor a 16 de fevereiro de 2005.

O Protocolo de Quioto implementou o objetivo da UNFCCC de reduzir o início do aquecimento global através da redução da concentração de GEE na atmosfera "a um nível que evitaria interferência antrópica perigosa no sistema climático".

A redução de GEE, relativa aos níveis de 1990, é gradual e diferenciada tomando em consideração o grau de desenvolvimento de cada país.

O Acordo de Paris foi alcançado em 12 de dezembro de 2015, em Paris, tendo entrado a 4 de novembro de 2016, com o objetivo de promover a descarbonização das economias mundiais. Este acordo pretende limitar o aumento da temperatura média global menos de 2°C (preferencialmente 1,5°C), relativamente a níveis pré-industriais, no sentido de reduzir significativamente os riscos e impactos das alterações climáticas.

Contexto europeu

Em dezembro de 2008 a Comissão Europeia (EU) lançou no pacote legislativo Energia-Clima 2020. Um dos principais objetivos é reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em pelo menos 20% em relação aos níveis de 1990, ou 30% se as condições forem adequadas, aumentar a quota de energias renováveis no consumo final de energia para 20% e atingir um aumento de 20% em eficiência energética.

No âmbito do quadro de ação da União Europeia relativo ao clima e à energia, através do Pacote Energia-Clima 2030, foi definida a meta vinculativa de alcançar até 2030 uma taxa de pelo menos 32% de energias renováveis no consumo total de energia na EU e uma redução de 40% de emissões de GEE até 2030, relativamente aos níveis de 1990.

Contexto nacional

Portugal ratificou a emenda do Protocolo de Quioto para o período 2013-2020 e está em linha para o cumprimento das metas estabelecidas para 2020 no âmbito da UE e do 2.º período de cumprimento do Protocolo de Quioto (2013-2020).

Em Portugal o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER 2020) estabelece como metas para 2020:

- 31% de energia renovável no consumo final bruto de energia;
- 10% de energia renovável no consumo energético nos transportes;
- 59,6% de energia renovável na eletricidade.

Por sua vez, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) definiu como objetivos, em relação a 2005, uma redução das emissões nacionais de GEE em cerca de 18% - 23% e de 30% - 40% em 2030.

Portugal assumiu ainda o compromisso de assegurar a neutralidade das suas emissões até 2050. O Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC) tem como objetivo assegurar a viabilidade técnica e económica das trajetórias de GEE em Portugal até 2050. Esta redução deverá ser progressiva, acentuando-se na década de 40.

Tecnologias renováveis

A transição para fontes de energia renováveis é fundamental para alcançar a neutralidade carbónica.

Na sequência ao desenvolvimento tecnológico e a inovação, impulsionados pelas políticas de promoção de sustentabilidade energética, tem-se assistido, nos últimos anos, à disponibilização de tecnologias eficazes de energia renovável, tanto para uso de grande e pequena escala. Atualmente está disponível uma ampla variedade de tecnologias maduras e rentáveis, de aproveitamento das diversas fontes renováveis, existindo ainda inúmeras outras em fases avançadas de desenvolvimento, que estarão disponíveis no mercado a curto e médio prazo.

Desta forma, é possível assegurar a produção própria de eletricidade, para autoconsumo ou venda, para uso instantâneo ou modo diferido, por meio de armazenamento descentralizado.

A produção de energia de energia renovável pode decorrer do aproveitamento energético das seguintes fontes: hídrica, solar, eólica, biomassa, geotérmica e ondas e marés. Destaca-se ainda a utilização de hidrogénio, obtido com recursos a outras fontes de energia renovável.

Em seguida são apresentadas com maior detalhe as fontes de energia renovável mais utilizadas em Portugal continental.

a. Energia hídrica

Esta energia hídrica obtém-se a partir da energia potencial de uma massa de água que pode ser aproveitada por meio de um desnível ou queda de água. A energia potencial da água

pode ser convertida a energia mecânica através do movimento que causam nas pás de uma turbina para fazer girar um gerador elétrico.

Atualmente as turbinas são capazes de converter até um 90% da energia disponível, apresentando uma eficiência muito superior ao rendimento máximo alcançado a partir de combustíveis, de aproximadamente 50% para produção de energia elétrica.

As centrais hídricas distinguem-se em dois tipos:

- Centrais hidroelétricas com reservatório de acumulação ou de albufeira: Usam uma barragem para armazenar água numa albufeira. Estas centrais podem ser reversíveis, em que nos períodos de baixa procura utilizam bombas para elevar a água para um reservatório a montante do grupo eletroprodutor, produzindo depois energia nos períodos de procura. Normalmente, além do reservatório a montante, estas centrais têm outro de menores dimensões à saída da turbina. Estas centrais possuem uma elevada capacidade de armazenamento de energia potencial, que a par da rápida capacidade de arranque lhe permite dar resposta a picos de consumo de eletricidade.
- Centrais hidroelétricas de fio d'água: Não dispõem de reservatório de água ou este é pouco relevante, pelo que o seu impacto é muito menor, com menores áreas de inundação.



Figura 37. Central hidroelétrica de albufeira, Caniçada (fonte: SNIRH³).

³ SNIRH – Sistema de Informação de Recursos Hídricos.

Atualmente, é a fonte de energia renovável que pode ser desenvolvida a maior escala. A energia hídrica representa aproximadamente 20% do total da produção mundial de energia.

b. Energia solar

A energia solar aproveita a radiação solar incidente na terra, através da sua capacidade de aquecimento direto, ou através de dispositivos óticos.

Numa superfície perpendicular à direção dos raios solares, ao nível do mar, num dia de dispersão atmosférica mínima (com céu limpo e ausência de poluentes), o fluxo de radiação solar pode superar os 1000 W/m². Este valor pode ser drasticamente reduzido pela presença de nuvens, chuva, gelo ou poluentes atmosféricos.

Atualmente, o aproveitamento da energia solar pode-se classificar em dois tipos:

- Energia solar térmica: A energia solar é captada através de coletores que concentram e dirigem a luz solar para recetores que contêm o fluido de trabalho, geralmente água. Existem sistemas de baixa temperatura (temperaturas abaixo de 65 °C, produção de água quente) e média temperatura (temperaturas entre 100 e 300 °C, produção de água quente e climatização) e alta temperatura (temperaturas superiores a 500 °C produção de eletricidade).
- Energia solar fotovoltaica: Neste tipo de conversão, a radiação solar é diretamente convertida eletricidade através de materiais especiais. Quando exposta à luz solar, uma placa de silício produz eletricidade em corrente contínua, que pode ser utilizada diretamente ou armazenada numa bateria.

A energia solar é uma alternativa relativamente económica às energias convencionais. Depois da instalação do sistema solar, os custos de produção de energia são nulos e os custos de manutenção são reduzidos.

Para combater a restrição de aproveitamento da energia solar em parques solares ou telhados e pelas suas potenciais aplicações, os científicos começaram a desenvolver painéis transparentes. Estes painéis podem ser colocados em edifícios (janelas e fachadas), veículos e dispositivos eletrónicos. Apesar de já estarem em utilização em alguns países, a sua eficiência é ainda limitada comparativamente aos painéis solares de silício.



Figura 38: Edifício com fachadas solares fotovoltaicas (fonte: Arcplan).

Além dos benefícios e vantagens da energia solar como um recurso alternativo para aquecimento de águas e ar ambiente, o aproveitamento da energia solar para aplicações de refrigeração está também disponível. Diversas tecnologias têm vindo a ser desenvolvidas nesta área, baseadas essencialmente em ciclos de refrigeração de absorção e adsorção ou ciclos de compressão mecânica convencionais.

c. Energia eólica

Esta tecnologia aproveita a energia cinética do vento, que é suscetível de ser aproveitada para produzir energia mecânica de rotação e, através de um gerador, produzir energia elétrica. O gerador obtém a sua potência de entrada pela força do vento a atuar sobre as pás do rotor.

Os aerogeradores estão agrupados, habitualmente, em parques eólicos que se situam fora de áreas urbanas. Atualmente, um aerogerador de potência normal pode gerar 2.000 kW, começando a serem utilizados aerogeradores de 6.000 kW.

Para centros urbanos estão também disponíveis aerogeradores de pequeno porte, com potências inferiores a 100 kW. Destacam-se ainda as turbinas de eixo vertical, por exemplo, que têm uma operação mais silenciosa e melhor adaptação a correntes de ar variáveis, permitindo por isso uma melhor integração em meio urbano.



Figura 39: Exemplo de geradores de eixo vertical (fonte: Texas A&M University).

d. Energia de biomassa

A produção de energia a partir de biomassa usa-se geralmente para produção de calor ou, a grande escala, de eletricidade, através da combustão de matéria orgânica de origem vegetal ou animal, que pode ser utilizada no estado sólido, líquido ou gasoso.

Num processo de cogeração a biomassa, o gerador produz energia elétrica e energia térmica, podendo esta ser utilizada para aquecimento central, produção de águas quentes sanitárias, aquecimento de piscinas, entre outros. As soluções de cogeração a biomassa encontram-se disponíveis quer para o setor residencial quer para o setor industrial.

Em processos de combustão podem ser utilizadas uma vasta gama de materiais tais como:

- Biomassa florestal e resíduos vegetais: lenha, resíduos de madeira, resíduos florestais, resíduos agrícolas e resíduos de indústrias de alimentos e papel, entre outros. Apesar da utilização de biomassa tradicional, incluindo lenha, continuar a ser uma importante fonte de energia, novas formas compactadas de biomassa com elevada qualidade, tais como aglomerados de madeira e briquetes, são cada vez mais utilizados, apesar de seu custo mais elevado.
- Bioetanol: produzido a partir de biomassa por meio da fermentação alcoólica dos açúcares que esta contém ou a partir dos polissacáridos presentes em matéria-prima lignocelulósica ou de microalgas. O bioetanol pode-se usar como combustível em

veículos, puro ou misturado com gasolina; ou também como matéria-prima para a produção de ETBE, um aditivo da gasolina.

- Biodiesel: produzido a partir de óleos, lipídios ou gorduras de origem vegetal ou animal, por meio duma reação química com um álcool. É utilizado como combustível puro ou misturado para a propulsão de motores de ciclo diesel em veículos ou geradores elétricos.
- Biogás: é um composto gasoso com alto teor de metano, formado no processo de digestão anaeróbica da matéria orgânica por microrganismos. O biogás é produzido, por exemplo, em aterros ou estações de tratamento de águas residuais, podem ser utilizados para alimentação de geradores (eletricidade e calor) ou para aquecimento.
- Gás de síntese ou Syngas: é produzido pela gasificação ou pirólise da biomassa, no entanto tem um poder calorífico baixo quando comparado com o gás natural. Usa-se para a produção de eletricidade, energia térmica ou em produtos de maior valor acrescentado.

Apesar de os processos de combustão da biomassa levarem à emissão de CO₂, o balanço global do uso desta fonte energética é nulo. No caso da biomassa de origem florestal, por exemplo, considera-se que o dióxido de carbono absorvido durante o crescimento da planta iguala o CO₂ libertado durante a queima.

Potencial renovável

O caminho para uma economia neutra em carbono exige a implementação de ações conjuntas quer ao nível da otimização e racionalização de consumos energéticos, quer ao nível da transição para fontes de energias renováveis.

Na região do Cávado o consumo estimado de energia em 2020 deverá corresponder a cerca de 3.900 GWh/ano⁴, considerando a implementação do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Cávado.

A região do Cávado vem vindo já a apostar na produção local de energia com recurso a fontes renováveis, existindo na área 5 centrais hídricas, num total de 195,9 MW de potência instalada (tabela 1).

⁴ Plano de Ação para a Energia Sustentável do Cávado, 2014.

Tabela 1: Centros eletroprodutores de base renovável localizados na subregião NUT III Cávado (adaptado de INEGI, 2017)

Nome	Tipologia	Curso hídrico	Potência instalada [MW]	Início de atividade [ano]
Central Hídrica de Penide	Pequena Central Hídrica	Rio Cávado	4,90	1951
Central Hídrica da Caniçada	Grande Central Hídrica	Rio Cávado	62,00	1954
Central Hídrica de Vilarinho das Furnas	Grande Central Hídrica	Rio Homem	125,00	1987
Central Hídrica de Ponte do Bico	Pequena Central Hídrica	Rio Cávado	2,20	1994
Central Hídrica de Ruães	Pequena Central Hídrica	Rio Cávado	1,80	1998

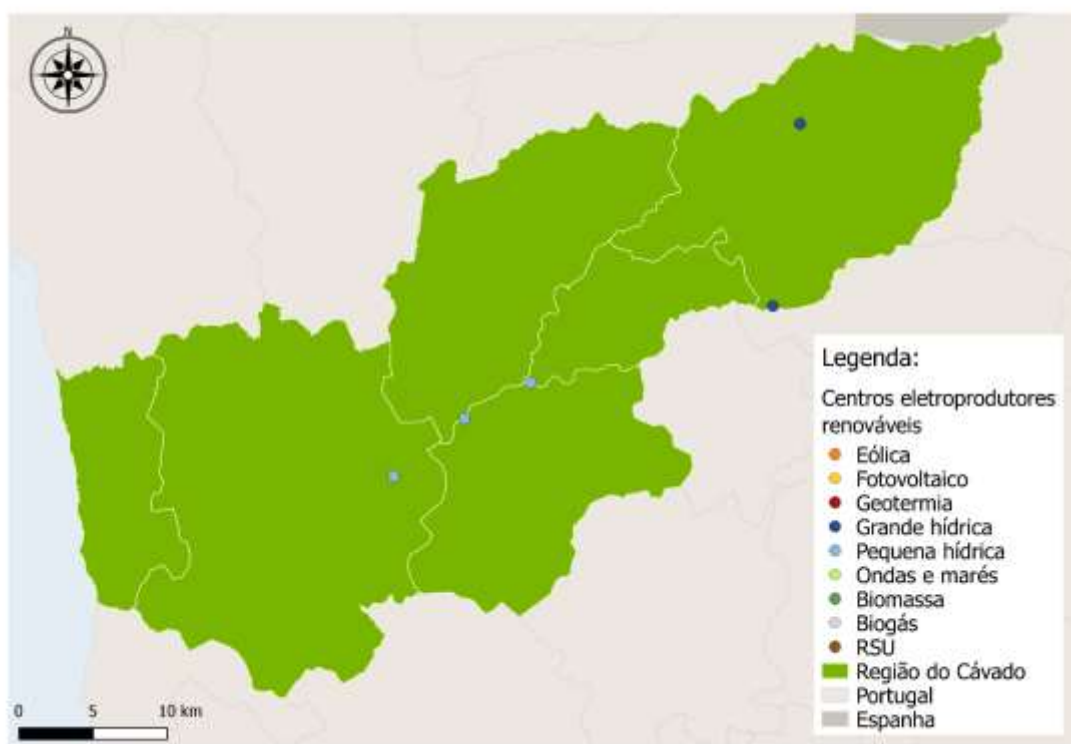


Figura 40: Centros electroprodutores de base renovável localizados na subregião NUT III Cávado (adaptado de INEGI, 2017).

A análise efetuada no âmbito da elaboração do Roteiro Nacional de Carbono⁵ (2012) identifica a eletricidade como o vetor de descarbonização mais relevante. Desta forma, a título de exemplo, destaca-se o elevado potencial de produção de eletricidade a partir de energia solar fotovoltaica em Portugal e em particular na região do Cávado.

A avaliação do potencial energético solar é condicionada essencialmente pela insolação, pela radiação e pela eficiência dos sistemas de aproveitamento energético. A insolação é uma medida da radiação solar e representa o número de horas de sol descoberto acima do horizonte. A radiação representa a potência de radiação solar incidente numa superfície, por unidade de área, e é dada, neste caso, em KWh/m².

Portugal apresenta das condições mais favoráveis da União Europeia para o aproveitamento da energia solar, com cerca de 2.200 a 3.100 horas de Sol por ano. Para além do elevado número de horas de sol - insolação – destaca-se também a elevada radiação global, sobretudo na região sul do país, onde se verificam valores de radiação global superiores a 2.000 KWh/m².

Na região do Cávado regista-se uma radiação global incidente de 1.400 a 1.700 KWh/m² e cerca de 2700 a 2800 horas de sol.

⁵ Roteiro Nacional de Carbono: Estuda a viabilidade técnica e económica de trajetórias de redução das emissões de gases com efeito de estufa em Portugal até 2050, conducentes a uma economia competitiva e de baixo carbono.

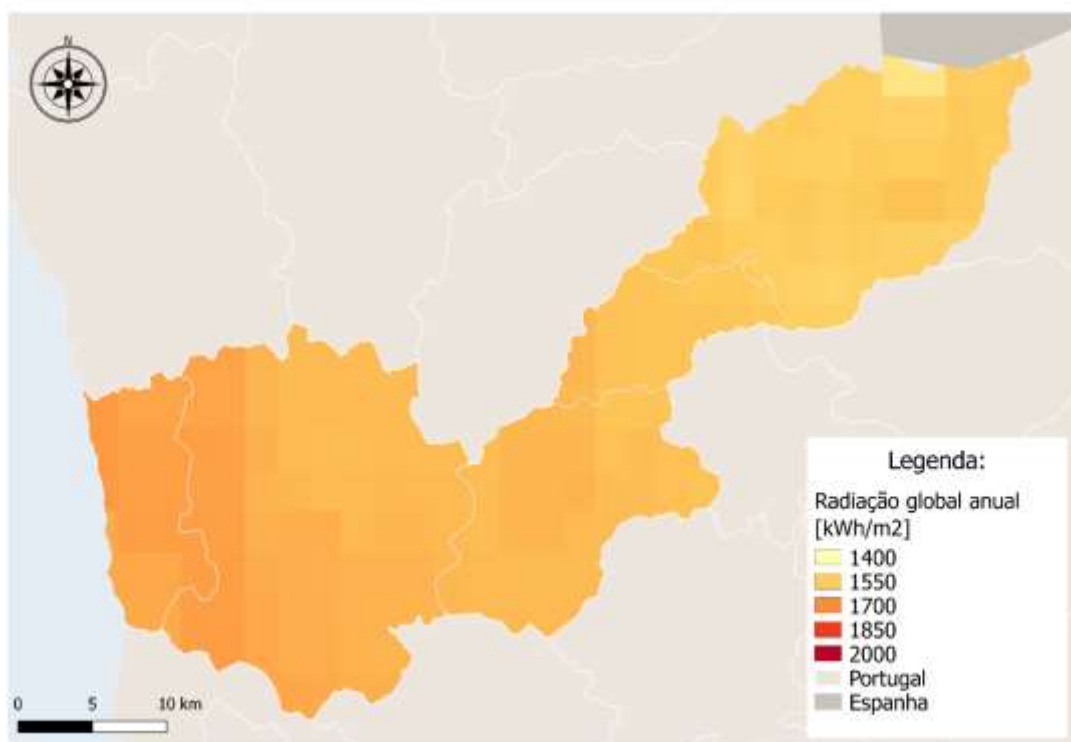


Figura 41: Radiação média anual na subregião NUT III Cávado (fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação).

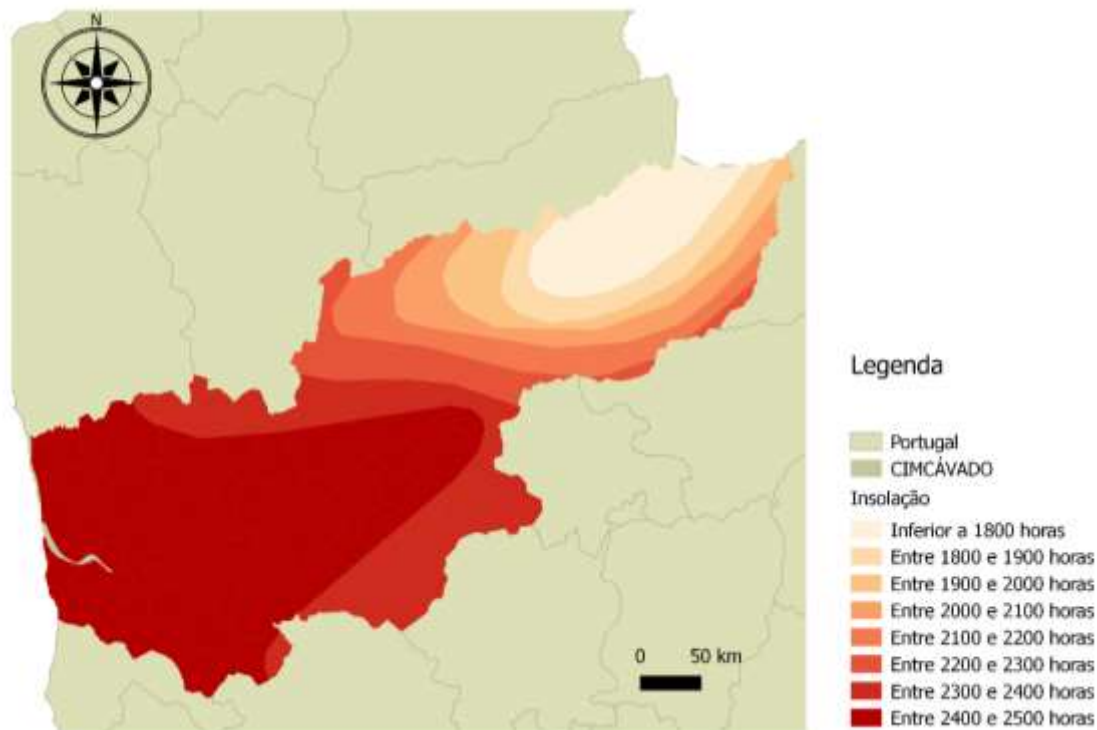


Figura 42: Insolação média anual na subregião NUT III Cávado (fonte: adaptado de APA, Atlas do Ambiente).

Pela análise das figuras apresentadas é visível que os municípios de Esposende e Barcelos são os que apresentam uma maior radiação (1.550 – 1.700 kWh/m²) e maior insolação (2.400 – 2.500 horas de sol), em oposição ao município de Terras de Bouro, com uma radiação de 1.400 – 1.700 kWh/m² e menos de 2.300 horas de sol.

Como referido anteriormente, o aproveitamento elétrico da energia solar pode ser conseguido de forma indireta, através de sistemas solares fotovoltaicos. Na figura seguinte apresenta-se o potencial de produção de energia fotovoltaica em plano horizontal, para um sistema fotovoltaico típico com potência nominal 1kWp.

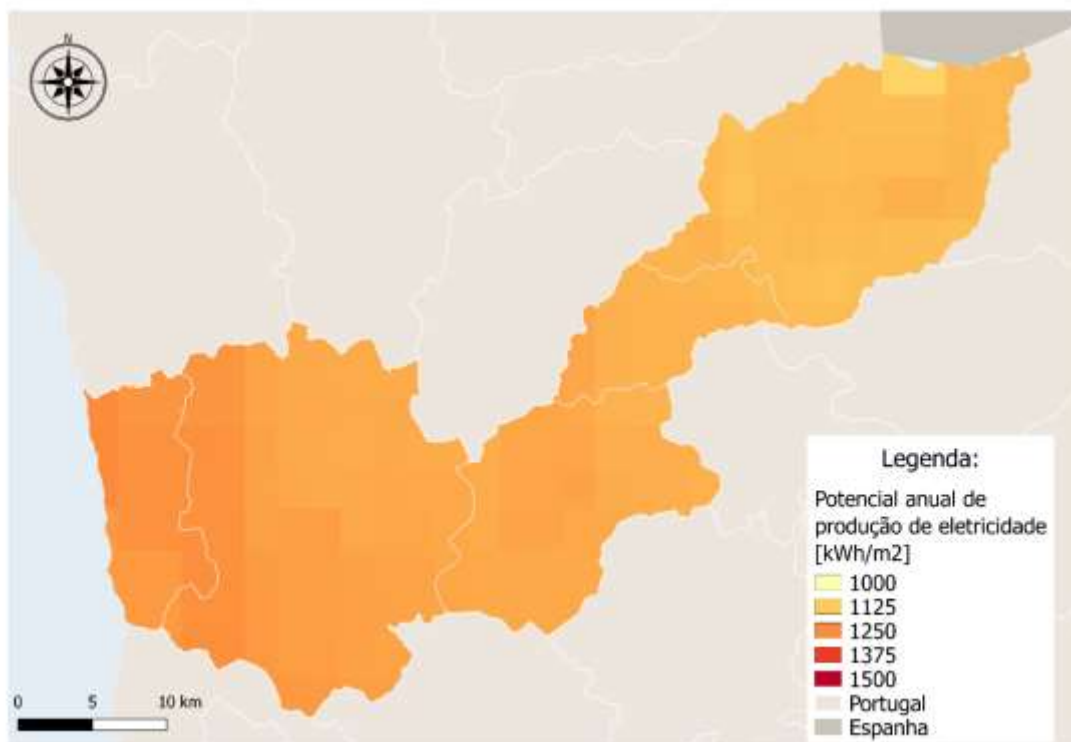


Figura 43: Radiação média anual na subregião NUT III Cávado (fonte: adaptado de Centro Comum de Investigação).

Para um sistema fotovoltaico típico com inclinação horizontal e potência nominal 1kWp verifica-se para a região do Cávado um potencial de produção máximo de cerca de 1.250 kWh/m²/ano de eletricidade, observado para o no município de Esposende e área oeste do município de Barcelos. O potencial de potencial de produção mínimo é observado na área norte do município de Terras de Bouro, correspondendo a de cerca de 1.250 kWh/m²/ano de eletricidade.

Potenciais condicionantes

A análise de localização de projetos de produção endógena de energia deverá ter em conta não só o potencial energético disponível na localização escolhida, mas também eventuais condicionantes à implementação do projeto. Destacam-se por exemplo restrições ao nível do PDM ou outras limitações ao nível do uso solo, proximidade a povoações ou localizações de elevada sensibilidade ambiental, entre outros.

Neste contexto deverá também ser estudada a existência de áreas protegidas e sítios da Rede Natura 2000 e RAMSAR. As Áreas Protegidas correspondem a áreas que apresentem, pela sua raridade, valor científico, ecológico, social ou cénico, uma relevância especial que exija medidas específicas de conservação e gestão. A Rede Natura 2000 compreende as áreas classificadas como zona especial de conservação e as áreas classificadas como zona de proteção especial. Os sítios RAMSAR correspondem a Zonas Húmidas, designadamente zonas de pântano, charco, turfeira ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo águas marinhas cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros. Estes sítios são reconhecidos pela representatividade do ecossistema, de valores faunísticos e florísticos e da sua importância para a conservação de aves aquáticas e peixes.

Financiamento

A identificação das necessidades de financiamento e potenciais fonte de financiamento é uma das prioridades para alcançar a neutralidade carbono.

A par da promoção de investimento privado deverá tirar-se partido da possibilidade de apresentação de projetos a diversas linhas de financiamento, comunitárias ou nacionais, em particular ao Fundo Português de Carbono e aos diversos programas operacionais definidos no âmbito do Portugal 2020, bem como nos Programas Europeus LIFE e *Horizon 2020*.

Oportunidades

A implementação de uma estratégia para a neutralidade carbónica a médio-longo prazo apresenta diversas oportunidades e vantagens para a região do Cávado:

- A redução total ou substancial da dependência energética contribui para um maior equilíbrio da economia regional, inclusive pela menor imprevisibilidade dos custos energéticos - associada aos combustíveis fósseis, e para a diversificação das fontes de energia;

-
- O bom desempenho energético e ambiental está intrinsecamente associado à inovação, destacando-se o investimento em investigação, desenvolvimento e demonstração de tecnologias e produtos mais eficientes e de transição energética, podendo, inclusive, contribuir para um aumento do número de patentes na região;
 - A implementação de uma estratégia de transição energética para a neutralidade carbónica da região cria condições e estabilidade no mercado para investimentos de baixo carbono na região;
 - Contribuem para a melhoria de qualidade do ar, em particular nos centros urbanos cidades, com impactes positivos na saúde pública e qualidade de vida.

1.2. Vulnerabilidades atuais: subregião do Cávado

Por forma a identificar as vulnerabilidades atuais da região foram pré identificados os principais eventos climáticos relacionados com o clima e respetivos impactes, com consequências já observadas nos seis municípios que integram a CIM Cávado.

Desta forma, procurou-se identificar as principais vulnerabilidades climáticas a que os municípios já se encontram expostos, com particular atenção para os setores prioritários definidos e potencialmente prioritárias em termos de intervenção.

A identificação de eventos extremos ocorridos no conjunto dos municípios da área de abrangência da CIM Cávado permite a sua caracterização relativamente a vulnerabilidades atuais. O levantamento dos eventos climáticos adversos que assolaram os municípios que integram a CIM Cávado foi realizado fundamentalmente com recurso a pesquisa na imprensa⁶ (local, regional e nacional).

De notar que a análise relativa aos eventos climáticos ocorridos está dependente de atualização tendo em conta os dados a fornecer pelos municípios.

Na tabela seguinte são descritos os eventos climáticos identificados até ao momento.

⁶ Fonte: Jornal O Minho; TSF Rádio Notícias; Windfinder.com; Esposende24; Correio da Manhã; Site da CM Terras de Bouro; Jornal de Notícias

Evento climático	Impacte	Consequências
Altas temperaturas Onda de calor	– Aumento do risco de incêndio e ocorrência de incêndios – Danos para a saúde	Aumento do número de óbitos e de doenças respiratórias relacionadas com o excesso de calor.
Seca e Fogos florestais	– Baixo caudal dos rios – Limitações na atividade piscatória – Aumento do risco de incêndio – Ocorrência de incêndios	Diminuição do volume de água das barragens; Perda de vegetação.
Frio extremo	– Danos para a saúde	Maior ocorrência de doenças potenciadas pelas baixas temperaturas, afetando com especial incidência públicos mais vulneráveis.
Precipitação intensa	– Danos em edifícios, infra-estruturas e seu conteúdo – Danos nas populações – Cheias e inundações	Aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários e outros.
Vento forte	– Danos em estruturas montadas ou suspensas – Queda de ramos ou árvores – Dificuldade no combate aos incêndios	Danos em Infraestruturas Afetação de atividades Danos em vegetação

Tabela 2 – Eventos climáticos identificados na sub-região do Cávado

Tem-se verificado aumento da intensidade dos eventos climáticos extremos. Até aqui, o território tem respondido em conformidade, não só devido à resposta da Proteção Civil e de outras entidades envolvidas e à monitorização, mas também a ações específicas desenvolvidas que permitiram, por exemplo, um maior e melhor escoamento das águas em leito de cheia, evitando a ocorrência de cheias de maior impacto na região.⁷

Exemplificativamente, e no que respeita à ocorrência de episódios de cheias e consequente vulnerabilidade e exposição da população a este evento, tem-se constatado que a frequência e intensidade dos episódios de cheia tem vindo a agravar-se nos últimos anos. As consequências destes episódios têm sido alvo de atenção por parte dos meios de comunicação social, os quais refletem o desânimo e a descrença da população, os prejuízos frequentemente avultados, nomeadamente com a inundação de estabelecimentos

⁷ Fonte: Jornal O Minho; TSF Rádio Notícias; Windfinder.com; Esposende24; Correio da Manhã; Site da CM Terras de Bouro; Jornal de Notícias

comerciais, armazéns e habitações, a destruição de explorações agrícolas e agropecuárias, e alguns constrangimentos ao nível das infraestruturas, entre outros.

Tal como verificado relativamente ao aumento da frequência e intensidade dos episódios de cheia também as ondas de calor e os fogos florestais, derivados do aumento da temperatura, são impactes que se têm vindo a agravar. As consequências associadas a estes eventos passam por perdas significativas quer ao nível de infraestruturas, quer ao nível de vegetação, com consequências quer ao nível da floresta, agricultura e biodiversidade quer a nível humano e económico.

No que se refere ao vento forte as consequências passam por danos em infraestruturas e vegetação e consequente afetação de atividades e consequências económicas significativas. O frio extremo representa consequências para os grupos que podem ser especialmente vulneráveis a impactes diretos e indiretos das alterações climáticas. Estas consequências podem ser ao nível da sua saúde através da ocorrência de doenças potenciadas pelas baixas temperaturas uma vez como ao nível do acesso a infraestruturas de apoio.

1.3. Capacidade de resposta atual

Ao longo do período em análise e no âmbito de cada um dos eventos climáticos analisados, foi possível constatar que a região tem procurado responder de forma célere e eficaz a cada ocorrência. Para tal, na maioria das situações, a resposta dada tem sido integrada e resultante do esforço e da ação conjunta de múltiplas e variadas entidades, das quais se destacam:

- Serviços Municipais;
- Associações;
- Serviços de Proteção Civil das Câmaras Municipais;
- Autoridade Nacional de Proteção Civil;
- Bombeiros Municipais;
- Polícia de Segurança Pública;
- Guarda Nacional Republicana.

A análise efetuada, permitiu elaborar considerações sobre a capacidade de resposta da região aos eventos. Em relação ao longo prazo e à aprendizagem com eventos passados, é tido em conta e a título de exemplo as questões associadas à eficácia de resposta, à capacidade de adaptação e à gestão do risco. No que diz respeito à eficácia, foram detetadas algumas lacunas associadas a alguma inexistência de informação específica.

Relativamente à capacidade de adaptação e à avaliação das vulnerabilidades atuais constata-se a inexistência de equipas específicas de resposta. A gestão do risco, somente será eficaz se houver um investimento na adoção de medidas preventivas e reativas específicas devendo a sua operacionalização ser melhor planeada.

A eficácia somente poderá ser medida ou classificada se for registada e avaliada pelo que se identifica necessário estabelecer um procedimento de gestão de risco climático.

1.4. Vulnerabilidades futuras: sub-região do Cávado

Tendo em conta a análise efetuada no âmbito de cada um dos eventos climáticos e as consequências das modificações previstas no clima, os principais impactes negativos diretos expectáveis são os relacionados com:

- Alterações na biodiversidade e no património ambiental e natural;
- Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e, consequentemente, nas disponibilidades de água;
- Restrições no abastecimento e consumo da água;
- Diminuição da qualidade dos recursos hídricos;
- Aumento das inundações em meio urbano;
- Danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação;
- Aumento do risco de incêndio;
- Intensificação dos danos para a saúde;
- Alteração nos estilos de vida;
- Danos em setores como o turismo, a agricultura e a floresta;
- Prejuízos para as atividades económicas, aumento dos custos de produção de bens e serviços e aumento dos custos com seguros;
- Custos das ações de resposta aos eventos extremos;
- Alterações e perturbações na utilização de serviços, equipamentos e infraestruturas, decorrentes dos diferentes eventos;
- Problemas para a saúde, perda de bens e alteração do uso de equipamentos e serviços sendo que os grupos normalmente mais sensíveis (população mais idosa, crianças, populações mais isoladas, indivíduos com mobilidade condicionada ou fisicamente dependentes) continuarão a ser aquelas que apresentam maior vulnerabilidade.

1.5. Avaliação de Risco Climático: subregião do Cávado

Após identificação dos principais eventos climáticos que afetam a região, recorreu-se à matriz de risco como forma de mapear e prever o seu impacto futuro através da relação entre a frequência de ocorrência do evento e a(s) sua(s) consequência(s).

A avaliação de risco considera a frequência de ocorrência de um evento climático e a magnitude das consequências dos impactos desse evento. O risco é obtido através da multiplicação da frequência de ocorrência de um determinado tipo de evento, pela magnitude das consequências causadas pelos impactos desse evento. Tanto a frequência de ocorrência (atual e futura) de um evento como a magnitude das suas consequências foram avaliadas numa escala de 1 (baixa) a 3 (alta).

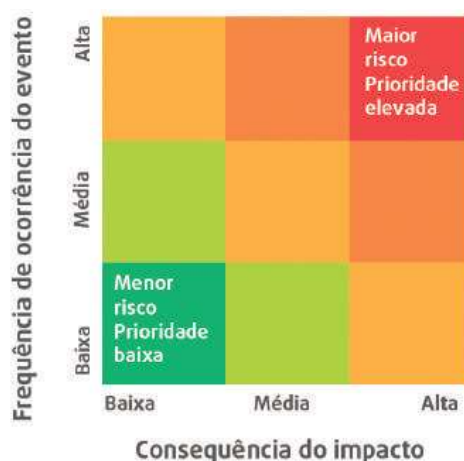


Figura 44 - Matriz genérica aplicada na avaliação de risco

A matriz de risco serve também para visualizar os riscos climáticos prioritários. Desta forma, os eventos climáticos que ocorrem com maior frequência e que terão consequências mais graves, serão considerados impactos de prioridade elevada e de maior risco, localizando-se no canto superior direito da matriz. Os eventos com baixa frequência e com baixa consequências dos impactos serão considerados impactos de baixa prioridade e de menor risco, localizando-se na matriz no canto inferior esquerdo.

A utilização desta matriz de risco teve como finalidade apoiar a priorização dos diferentes riscos climáticos, relativamente a potenciais necessidades de adaptação.

A prioridade de um determinado risco foi considerada como sendo função da frequência e da consequência associada a diferentes tipos de eventos e dos seus impactos na região. Foi atribuída maior prioridade à análise e avaliação de riscos que apresentam, no presente ou no futuro, maior frequência e/ou maiores consequências.

Após identificação dos principais eventos climáticos que afetam os municípios da CIM Cávado, recorre-se à matriz de risco por forma a mapear e prever o seu impacto futuro, através da relação entre a frequência de ocorrência do evento e a(s) sua(s) consequência(s).

Eventos climáticos que afetaram/afetam os municípios da CIM Cávado:

A – Altas temperaturas/onda de calor

- B – Seca e fogos florestais
- C – Precipitação intensa
- D – Aumento da temperatura da água do mar
- E – Frio extremo
- F - Vento forte

A figura seguinte apresenta de forma esquemática a evolução do risco para os principais impactos associados a eventos climáticos na sub-região. Assim são considerados como prioritários todos os impactos que apresentem valores de risco climático iguais ou superiores a 3 (três), no presente ou em qualquer um dos períodos de futuro considerados.

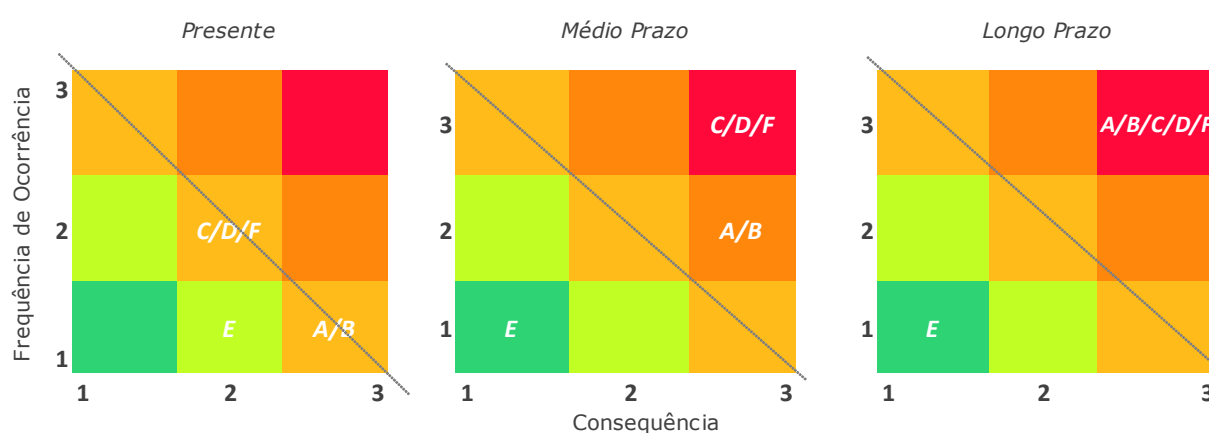


Figura 45 - Matriz de risco da CIM Cávado

A posição definida para a linha que representa a atitude dos municípios perante o risco teve como pressuposto a assunção da necessidade de atuação perante os riscos de maior magnitude no futuro, mas também perante aqueles eventos que apresentam atualmente algum grau de risco e que se devem manter sobre observação.

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com as altas temperaturas/onda de calor, seca e fogos florestais, precipitação intensa, aumento da temperatura da água do mar e vento forte.

Entre os riscos para os quais se projetam eventuais diminuições do nível de risco encontram-se as temperaturas mínimas que se projeta que subam, pelo que reduz o impacto ao nível do frio extremo.

3. NOTA FINAL

A Estratégia Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas traduz-se numa visão regenerativa a curto, médio e longo prazo para o território.

As alterações climáticas são uma realidade atual, independentemente da existência de esforços e medidas de mitigação já implementados, a nível global e local. Num cenário onde se verifica um aumento gradual da temperatura com um agravamento significativo das anomalias até, pelo menos, meio do século e atento a esta problemática, os Municípios atribuem extrema importância e prioridade à conjugação de esforços nas respostas a esta realidade, nos diferentes setores.

A região da NUT III Cávado será inequivocamente condicionada pelos novos padrões climáticos que se projetam. Neste contexto, a região deve prosseguir o seu esforço de integração e implementação de iniciativas que contribuam para responder às necessidades atuais e futuras.

Destaca-se assim a importância da participação dos Municípios e dos seus *stakeholders* na análise e avaliação das medidas, enquanto processo dinâmico e contínuo. As medidas propostas espelham um compromisso que permite uma transformação através de um novo modelo de governança que valoriza as especificidades do território, quer ao nível regional, quer ao nível local, assim como os impactos esperados. Nesse sentido, reafirma-se a legitimidade dos Municípios para dar resposta às necessidades das gerações futuras e promover a mobilização da sociedade civil, com especial destaque e ênfase nos contributos da comunidade científica.

Importa ainda reforçar que a implementação de medidas deve ser monitorizada por forma a avaliar os impactos e quantificar eventuais danos evitados relacionados com fenómenos climáticos extremos.

É de salientar que os efeitos das alterações climáticas podem ser particularmente sentidos nas zonas costeiras nomeadamente na função e estrutura dos seus ecossistemas. O aumento do nível do mar altera a forma das linhas costeiras, contribui para a erosão costeira e pode provocar inundações e maior intrusão subterrânea de água salgada.

A ocorrência de agitação marítima mais extrema pode trazer impactos significativos no setor do turismo e das pescas com consequências a nível económico.

No que respeita à agricultura e à biodiversidade, destacam-se como fatores críticos, a diminuição da disponibilidade e consequente baixa na qualidade da água, o aumento dos fenómenos de erosão dos solos com consequências ao nível da fertilidade dos mesmos, o

aumento da ocorrência de pragas e doenças e os problemas no funcionamento dos ecossistemas.

Nesse sentido é extremamente importante desenvolver medidas de controlo e mitigação dos efeitos.

Ao nível florestal e ao nível da produção é necessário desenvolver ações específicas que permitam ajustar os sistemas de produção às novas realidades climáticas.

Assim não basta possuir somente uma estratégia, mas também considerar que esta pode promover a regeneração do sistema social, ambiental e económico do território. Neste contexto, deve-se captar e integrar não só o conhecimento, mas também tecnologias que respondem às necessidades atuais e futuras.

Nesse sentido o presente documento não deve ser entendido apenas como um mapa de tarefas ou requisitos a cumprir, mas sim como compromisso na luta contra as alterações climáticas.

4. FONTES

- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC)
- *EU White Paper on Adapting to climate change* (COM/2009/147)
- *EU Adaptation Strategy* (COM/2013/216)
- *Adaptation of transport to climate change in Europe* (EEA Report 8/2014)
- *UKCIP – eee.ukcip.org.uk*
- *European Climate Adaptation Platform* (Climate-ADAPT) – climate.adapt.eea.europa.eu
- Pacto de Autarcas para o clima e a energia - www.covenantofmayors.eu
- IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera - www.ipma.pt
- *IPCC - Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (2014)
- Guia sobre Desenvolvimento Sustentável - 17 objetivos para transformar o nosso mundo -

