



Plano Intermunicipal de
Adaptação às Alterações Climáticas
no **TÂMEGA E SOUSA**
Versão Resumida



Plano Intermunicipal de
Adaptação às Alterações Climáticas
no **TÂMEGA E SOUSA**
Versão Resumida

**PROPRIEDADE, EDIÇÃO
E COORDENAÇÃO GERAL**

Comunidade
Intermunicipal do Tâmega
e Sousa

**COORDENAÇÃO DA
EQUIPA DE PROJETO**

Instituto para o
Desenvolvimento
Agrário da Região Norte

Rosário Alves

**COORDENAÇÃO TÉCNICA
E CIENTÍFICA**

Universidade de Trás-os-
-Montes e Alto Douro

João Santos

ESTUDOS, TEXTOS E INFOGRAFIAS

Instituto para o
Desenvolvimento
Agrário da Região Norte

**03.2. Recursos Hídricos e
Infraestruturas de Drenagem**

Andreia Mendes
Carlos Duarte
Luís Filipe Sanches

Universidade de Trás-
-os-Montes e Alto Douro

**03.1. Alterações Climáticas;
03.2. Recursos Hídricos
e Infraestruturas de
drenagem; 03.3. Sistemas
Agrícolas e Florestais**

André Fonseca
Chenyao Yang
Hélder Fraga
João Santos
Mónica Santos
Paulo Fernandes
Ricardo Costa

Instituto de Ciências,
Tecnologias e
Agroambiente (ICETA/
CIBIO) da Universidade do
Porto

03.4. Biodiversidade

Ana Sofia Vaz
Ângela Lomba
Cláudia Carvalho-Santos
Joana Vicente
João Gonçalves
João Honrado

Universidade do Minho

**03.5. Economia
e Sociedade**

João Cerejeira
Miguel Araújo
Rita Sousa

FOTOGRAFIA

Comunidade
Intermunicipal do Tâmega
e Sousa

Rui Farinha

DESIGN EDITORIAL E IMPRESSÃO

TWOFOLD - Design Studio

TIRAGEM

100 Exemplares

DATA DE EDIÇÃO

1.ª Edição
Setembro 2019

Os textos são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.



Tâmega e Sousa
Comunidade Intermunicipal

Comunidade Intermunicipal
do Tâmega e Sousa

Avenida José Júlio, 42
4560-547 Penafiel
+351 255 718 340
geral@cimtamegaesousa.pt
cimtamegaesousa.pt

I. Nota de Abertura

A Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa (CIM do Tâmega e Sousa) tem liderado vários projetos de interesse supramunicipal e transversal aos seus 11 municípios, alguns dos quais de forma inovadora e única no território nacional.

Atenta àqueles que são os desafios do território, a CIM do Tâmega e Sousa previu já, no seu Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial do Tâmega e Sousa, assinado em 2016, a elaboração de um instrumento de planeamento de adaptação às alterações climáticas, com o objetivo de munir o território de uma ferramenta com elevado rigor técnico e científico e aplicado à realidade do Tâmega e Sousa.

As alterações climáticas são hoje um problema e um desafio, seja para as entidades públicas, gestoras do território, seja para as empresas que se vêem obrigadas a adaptar-se a uma realidade cada vez mais problemática, tanto a nível ambiental como a nível socioeconómico.

É neste contexto que surge o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa, um instrumento de gestão assente na recolha exaustiva de dados do território, na sua análise e na sua modelação, resultando, assim, num conjunto de projeções e recomendações de adaptação para esta região.

O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa é um instrumento de gestão não apenas para os municípios da CIM do Tâmega e Sousa, mas também para o setor privado da região, abrangendo áreas que vão desde os recursos hídricos à socio-economia, passando pela floresta, agricultura e biodiversidade. Um Plano que, pela sua dimensão e temática, definirá e concretizará certamente um compromisso de mudança na nossa região.

Armando Mourisco

Presidente do Conselho Intermunicipal da Comunidade
Intermunicipal do Tâmega e Sousa

II. Índice

Índice		Página	
01. Introdução	01.1. Enquadramento	10	
	01.2. Alterações climáticas: de um problema global às soluções locais	10	
	01.3. Objetivos	12	
	01.4. Metodologia	13	
	01.5. Elementos	15	
02. O Território do Tâmega e Sousa		16	
03. Desafios de Adaptação	03.1. Alterações Climáticas	03.1.1 Temperatura	22
		03.1.2. Precipitação	30
	03.2. Recursos Hídricos e Infraestruturas de Drenagem	38	
	03.3. Sistemas Agrícolas e Florestais	03.3.1. Agricultura e Floresta	48
		03.3.2. Viticultura	56
		03.3.3. Fogos Rurais	64
	03.4. Biodiversidade	03.4.1. Informação e Conhecimento	68
		03.4.2. Património Natural	74
		03.4.3. Espécies Exóticas Invasoras	78
		03.4.4. Funcionamento e Serviços dos Ecossistemas	84
	03.5. Economia e Sociedade	03.5.1. Capital Humano e Conhecimento	88
		03.5.2. Setores Primário e Secundário	96
		03.5.3. Setor Terciário e Turismo	102
	04. Notas Finais		106



01. Introdução



1.1. Enquadramento

A elaboração do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa (PIAAC-TS) estava prevista no Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial do Tâmega e Sousa e resulta de uma candidatura ao Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR), no eixo prioritário 2 “Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos”, na prioridade de investimento “Apoio ao investimento para a adaptação às alterações climáticas, incluindo abordagens baseadas nos ecossistemas”, contribuindo para o objetivo específico “Reforço das capacidades de adaptação às alterações climáticas pela adoção e articulação de medidas transversais, setoriais e territoriais”, na tipologia de intervenção “Adaptação às alterações climáticas”.

Para a elaboração do PIAAC-TS foi constituída uma equipa de trabalho composta pelo Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte (IDARN), líder desta parceria, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), pelo Instituto de Ciências, Tecnologias e Agroambiente (ICETA/CIBIO) da Universidade do Porto e pela Universidade do Minho (UMinho), tendo como objetivo munir o território do Tâmega e Sousa de uma ferramenta de gestão, de elevado rigor científico, por forma a melhor adaptar-se às alterações climáticas que se perspetivam.

1.2. Alterações climáticas: de um problema global às soluções locais

As alterações climáticas são uma realidade global, sendo reconhecido, com base em múltiplas evidências científicas, que o forçamento de origem antropogénica é a sua principal causa, conforme o 5.º e mais recente relatório do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC 2013), um organismo que junta prestigiados cientistas a nível internacional, sob os auspícios do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) e da Organização Meteorológica Mundial (WMO).

Este aquecimento tem, portanto, na sua génese a emissão de elevadas quantidades de gases com efeito de estufa para a atmosfera (e.g. dióxido de carbono, metano, vapor de água, compostos de azoto, CFCs, HFCs, entre outros) por uma miríade de atividades humanas. Estas emissões conduzem a alterações na composição química da atmosfera (concentrações de gases com efeito de estufa crescentes), já que a maioria destes gases fica retida pela atração gravitacional da Terra. Atendendo às múltiplas bandas de absorção radiativa destes gases, principalmente no espectro da radiação terrestre, ocorrem desequilíbrios nos fluxos radiativos e energéticos do sistema climático. Deste modo, os balanços de energia da atmosfera, hidrosfera, criosfera, biosfera e litosfera são alterados, tendo como resultado líquido um aumento da energia potencial disponível no planeta para ser convertida em energia cinética e interna em diferentes escalas espaciais e temporais, i. e., o efeito de estufa natural é reforçado e evolui para um nível energético superior. Como resultado, a probabilidade de eventos extremos aumenta, assim como ocorrerá uma subida da temperatura média global.

Os Acordos de Paris, adotados durante a 21.ª Conferência das Partes, estabelecem majorantes para o aquecimento global entre 1,5 e 2,0 °C até ao final deste século, comparativamente com

os valores de temperatura pré-industriais (meados do século XIX). Estes Acordos foram consubstanciados nas conferências seguintes de Marraquexe, em 2016, e de Bona, em 2017. Estes limiares correspondem aproximadamente ao cenário RCP4.5, que se designa por trajetória representativa de concentrações, a que corresponde um forçamento radiativo adicional de $4,5 \text{ W m}^{-2}$ face aos valores pré-industriais. Este é hoje, pois, o cenário mais consensual na comunidade científica internacional que visa o cumprimento destas metas. Cenários como o RCP8.5 são atualmente considerados demasiado alarmistas da opinião pública, ainda que a sua probabilidade de ocorrência seja significativa caso não sejam atempadamente tomadas medidas adequadas de mitigação das emissões de gases com efeito de estufa.

Sem exceção, também no território da CIM do Tâmega e Sousa estas alterações se têm manifestado e irão certamente continuar a manifestar-se num clima futuro. Na verdade, este território está exposto, tal como a totalidade do território nacional, a tendências de larga escala espacial que apontam no sentido de um aquecimento generalizado e de uma diminuição da precipitação, com conseqüente intensificação da aridez e diminuição da disponibilidade de água. Tendo em conta os estudos mais recentes realizados para Portugal, estas tendências têm-se verificado nas últimas décadas e deverão manter-se, ou mesmo intensificar-se, nas próximas. A possível intensificação de eventos extremos, designadamente secas, incêndios rurais, cheias, deslizamentos de terra, episódios de ventos violentos, entre outros, reveste-se de especial importância, atendendo aos seus impactos severos nos diversos setores de atividade, nas infraestruturas e no ambiente em geral.

11

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC) determina um conjunto de prioridades a estabelecer na abordagem das alterações climáticas em Portugal. Todavia, grande parte destes estudos não apresenta uma resolução espacial suficientemente elevada que permita uma análise detalhada das condições climáticas projetadas à escala dos municípios, ou mesmo de uma unidade geográfica como a da CIM do Tâmega e Sousa. Pelo exposto, é absolutamente indispensável o desenvolvimento de estudos sobre as alterações climáticas nestas unidades territoriais, que permitam identificar, de forma mais rigorosa, as tendências regionais e avaliar os impactos potenciais nos diversos setores de atividade locais, bem como nos ecossistemas e recursos naturais da região. Só desta forma será possível delinear medidas regionais de adaptação às alterações climáticas, que tenham em conta as especificidades regionais e que sejam, por conseguinte, efetivas na mitigação dos impactos indesejáveis. Na verdade, o lema “pensar global, agir local” é fundamental na abordagem desta problemática, sendo cada vez mais evidente que a inação terá custos muito mais elevados, a médio e longo prazo, que a implementação de medidas adequadas de adaptação. É neste contexto que surgem os planos intermunicipais e municipais de adaptação às alterações climáticas, que visam concretizar a ENAAAC à escala regional.

O PIAAC-TS é, por conseguinte, uma resposta da CIM do Tâmega e Sousa e Sousa a estes novos desafios. Os objetivos e a estrutura do PIAAC-TS serão agora descritos em pormenor, seguindo-se uma caracterização e descrição introdutória do território alvo do estudo.

1.3. Objetivos do PIAAC-TS

Ainda que o Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial do Tâmega e Sousa reconheça a importância da problemática das alterações climáticas no desenvolvimento futuro do seu território, esta região carecia de um Plano de Adaptação às Alterações Climáticas enquanto instrumento de apoio à decisão, que permita uma atuação de forma articulada, consistente e continuada no tempo e que, de forma transversal, aborde os principais domínios e setores de atividade relevantes.

Assim, o objetivo principal do PIAAC-TS é contribuir para a concretização da ENAAC, tendo em conta a metodologia do ClimaAdapt, e constituir um suporte às ações que visem a adaptação, gestão e mitigação dos impactos resultantes das alterações climáticas, tendo em conta as diferentes atividades e setores socioeconómicos da região. Neste processo, pretendeu-se sensibilizar e envolver os diversos municípios na elaboração do PIAAC-TS, contemplando as especificidades do território e a vulnerabilidade da região face às alterações climáticas, promovendo, deste modo, a implementação de estratégias de adaptação e de mitigação dos impactos das alterações climáticas pelos vários municípios. Foram definidos como setores-alvo dos estudos técnico-científicos os recursos hídricos, a agricultura e floresta, a biodiversidade, as infraestruturas hídricas e de drenagem e a economia e sociedade.

Neste sentido, o PIAAC-TS, em conformidade com a ENAAC e com a estratégia do ClimaAdapt, tem os seguintes objetivos nucleares:

12

1. Contribuir para a concretização da ENAAC no território do Tâmega e Sousa;
2. Constituir um instrumento de apoio à decisão para a adaptação e gestão dos impactos das alterações climáticas, tendo em conta os setores socioeconómicos da região;
3. Reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência aos eventos decorrentes das alterações climáticas, em especial aos fenómenos extremos;
4. Dotar a região do Tâmega e Sousa de conhecimentos relativamente às alterações climáticas e à predisposição a eventos climáticos extremos, e respetivos impactos adversos sobre a segurança de pessoas e bens;
5. Aumentar o nível de proteção, recuperação e valorização dos ecossistemas e melhorar o conhecimento sobre o ambiente;
6. Definir formas de integração da adaptação nos instrumentos de gestão territorial de âmbito local, municipal e regional;
7. Sensibilizar para a mudança de comportamentos e divulgar as medidas adaptativas, reforçando a participação pública;
8. Melhorar a qualidade de vida da população dos municípios que integram a CIM do Tâmega e Sousa e dos visitantes que procuram esta região, seja para o desenvolvimento das suas atividades profissionais, lúdicas ou turísticas.

1.4. Metodologia

A metodologia utilizada na elaboração do PIAAC-TS compreendeu um conjunto de ações que possibilitaram a concretização de um plano rigoroso, tendo em conta as especificações e dados da região do Tâmega e Sousa:

1. Recolha de informação através de pesquisas bibliográficas e bases de dados existentes, bem como pela cedência de informação por parte de entidades públicas e/ou privadas, locais e regionais ou nacionais;
2. Auscultação dos municípios que constituem a CIM do Tâmega e Sousa¹ e consequente disponibilização de informação e dados;
3. Realização de iniciativas para auscultação das partes, através da realização de reuniões com os municípios que integram a CIM do Tâmega e Sousa, de workshops temáticos e de um inquérito a uma amostra de empresas e entidades representativas dos setores mais relevantes da região do Tâmega e Sousa²;
4. Estruturação e compilação de dados;
5. Análise e tratamento da informação recolhida;
6. Produção dos respetivos documentos.

O estudo partiu de uma análise comparativa das condições presentes (Histórico: de 1981 a 2010) com as condições projetadas para um futuro de médio prazo (Futuro: 2041 a 2070), de acordo com o cenário RCP4.5. As projeções climáticas das variáveis atmosféricas fundamentais são baseadas num ensemble de modelos de clima (pares de modelos regionais acoplados a modelos globais). Como variáveis fundamentais entendem-se a temperatura mínima, média e máxima, a precipitação, a humidade relativa e a intensidade do vento (seis variáveis). Estas variáveis são depois utilizadas para o cálculo de variáveis derivadas, entre as quais se destacam diversos índices de extremos, índices bioclimáticos e indicadores ambientais e socioeconómicos. Em consequência, toda a análise deriva de um conjunto de variáveis iniciais, aqui designadas fundamentais, e segue uma cadeia de variáveis e indicadores à medida que o estudo se vai desenvolvendo nas suas diversas vertentes.

1- Integram a CIM do Tâmega e Sousa os municípios de Amarante, Baião, Castelo de Paiva, Celorico de Basto, Cinfães, Felgueiras, Lousada, Marco de Canaveses, Paços de Ferreira, Penafiel e Resende.

2- Participaram nos workshops temáticos e no inquérito as seguintes entidades: A2Z - Walking & Biking, Abílio Freire, Lda., Adega Cooperativa de Amarante, Adega da Vara - Sociedade Agrícola Lda., Ader-Sousa - Associação de Desenvolvimento Rural das Terras do Sousa, Adrimag - Associação de Desenvolvimento Rural Integrado das Serras do Montemuro, Arada e Gralheira, AEFafe - Associação Empresarial de Fafe, Cabeceiras de Basto e Celorico de Basto, AEMarco - Associação Empresarial do Marco de Canaveses, AEPF - Associação Empresarial de Paços de Ferreira, AER - Associação Empresarial de Resende, AFEDT - Associação Florestal de Entre Douro e Tâmega, AFVS - Associação Florestal do Vale do Sousa, AGIF - Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I.P., Águas de Paços de Ferreira, S.A., Águas do Marco, S.A., Águas do Norte, I.P., AMBT - Associação de Municípios do Baixo Tâmega, André M Silva - Construção, Unipessoal Lda., APA - Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., APROCED - Associação dos Produtores de Cereja do Douro, Aproplan, Lda., APVV - Apoio a Produtores de Vinho Verde Unipessoal, Lda., Arrochela & Camizão, Lda., Aveleda, S.A., BALADI - Federação Nacional dos Baldios, Bombeiros Voluntários de Cinfães, Bombeiros Voluntários de Nespereira, Britafiel - Agregados e Ornamentais, S.A., Casa das Margens, Lda., Casa de Algar II, Lda., Casa de Freitas - Sociedade Agrícola, Lda., Casa de Laraias - Sociedade Agrícola, Lda., Casa de Vila Boa, Casal Agrícola Sto. António de Segade, Lda., Cermouros - Cerejas de São Martinho de Mouros, Lda., Cerrado dos Outeirinhos - Turismo Rural, CerResende - Cerejas de Resende, Associação de Promoção, CETES - Conselho Empresarial do Tâmega e Sousa, Confeções TM, Lda., Contagious Prodigy Unipessoal Lda., Coopenafield, Lda., Countryrainbow, Lda., Cubo Estrelado Granitos Lda., CVRVV - Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, Dolmen - Desenvolvimento Local e Regional, Douro Dinâmico - Associação para o Desenvolvimento Regional, DRAPN - Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, EPAMAC - Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Marco de Canaveses, EPFCB - Escola Profissional de Fertilizantes Celorico de Basto, Feitoria dos Becos, Lda., GNR/SEPNA Amarante, Hotel Rural Quinta das Quintãs, ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IET - Instituto Empresarial do Tâmega, Jardim de Infância de Cerdeiras - Marco de Canaveses, Lima & Smith, Lda., Manuel Ruas - Actividades Hoteleiras, Unipessoal, Lda., Maranhão - Sociedade de Construções, Lda., Matelfe, S.A., Monverde Wine Experience Hotel, Palácio de Canaveses, S.A., Penafiel Verde, E.M., PROBASTO - Associação para o Desenvolvimento Rural de Basto, Quinta & Casa das Hortas - Sociedade Agrícola e Comercial, Lda., Quinta da Palmirinha, Quinta das Escmoeirias - Agricultura e Turismo, S.A., Quinta das Fontalhas, Quinta de Lourosa, Quinta de Marnotos T. R. Lda., Quinta de Montouro, Lda., Ricardo Milton, Lda., Rodiro - Fábrica de Calçado, Lda., RURIS, S.O.S. Rio Paiva - Associação de Defesa do Vale do Paiva, Sociedade Agrícola Casa de Vilacetinho, S.A., Sociedade Agrícola de Maderne, S.A., Solimonta, Lda., Stability Impact Unip., Lda - Steelbuild, Terras de Felgueiras CRL, Terras de S. Martinho - Sociedade Agrícola, Lda., Têxtil do Marco, S.A., Valxisto Unipessoal, Lda., Vinha da Lage Sociedade Agrícola e Vitivinícola, Lda. e Vitimarante, Lda.

Os períodos de 30 anos são recomendados pela Organização Meteorológica Mundial para a caracterização do clima. O cenário futuro é, conforme já referido, moderado nas suas implicações, permitindo também o cumprimento aproximado dos limiares definidos nos Acordos de Paris. O período futuro foi escolhido de forma a não ser nem demasiado a curto prazo, situação em que as alterações climáticas ainda não são muito pronunciadas, nem demasiado a longo prazo, o que dificultaria o delineamento de estratégias de adaptação.

A utilização de ensembles de modelos é altamente recomendável, de forma a ter em devida conta as incertezas associadas ao desenho e parametrizações dos modelos físico-matemáticos de clima. Por este motivo, são considerados cinco pares de modelos listados na tabela 1. Os modelos regionais de clima (RCM - Regional Climate Model) são acoplados a modelos globais de clima (GCM - Global Climate Model), o que permite uma significativa redução de escala e um consequente aumento da resolução espacial do estudo. Estes dados foram produzidos no âmbito do projeto EURO-CORDEX. Os dados foram ainda sujeitos a uma correção de viés realizada no âmbito do projeto anterior (SMHI-DBS45-MESAN, 1989 - 2010). A resolução espacial original é de cerca de 12 km (EUR-11, 0.11° latitude x longitude), numa malha Gaussiana rodada. Os dados foram depois interpolados para uma malha regular sobre a região em estudo pelo método bilinear.

Tabela 1: Listagem dos pares de modelos (GCM-RCM) utilizados no PIAAC-TS.

GCM	RCM
CNRM-CERFACS-CNRM-CM5	CLMcom-CCLM4-8-17
CNRM-CERFACS-CNRM-CM5	SHMI-RCA4
MPI-M-MPI-ESM-LR	CLMcom-CCLM4-8-17
ICHEC-EC-EARTH	DMI-HIRHMA5
MPI-M-MPI-ESM-LR	SHMI-RCA4

14

Após a extração e o tratamento de todos estes dados, o que representa um volume significativo de informação, que requer elevadas capacidades computacionais e de armazenamento de dados, foram aplicadas metodologias de redução de escala complementares, o que permitiu o aumento da resolução espacial de cerca de 12 km para 1 km em todas as variáveis. Para esse efeito foram aplicados métodos de análise geoestatística diferenciados de acordo com a variável em causa. Estas análises tiveram como objetivo produzir informação climática com elevada resolução espacial, sem precedentes em estudos anteriores dentro da mesma temática.

A estes dados climáticos de base, transversais a todos os estudos técnico-científicos realizados no âmbito do PIAAC-TS, seguiram-se diversas abordagens mais específicas, que incluíram a utilização de outras bases de dados e de metodologias complementares.

É também de realçar a realização de seis workshops temáticos, sobre as áreas temáticas em análise, envolvendo atores institucionais e empresariais representativos, que contribuíram para a validação e/ou refinamento das recomendações de ação descritas. Por este motivo, recomenda-se a consulta do Relatório Final, onde são descritos outros dados e métodos especificamente utilizados nos respetivos estudos técnico-científicos aplicados ao território da CIM do Tâmega e Sousa.

1.5. Elementos

A realização do PIAAC-TS privilegiou as áreas climáticas previstas na ENAAC, Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril, e consideradas prioritárias para a CIM do Tâmega e Sousa, conforme o Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial do Tâmega e Sousa: agricultura, biodiversidade, economia (indústria, turismo e serviços), florestas e transportes.

Os produtos principais do PIAAC-TS são os seguintes: Relatório de Diagnóstico (RD), Relatório Intermédio (RI), Relatório Final (RF), que corresponde ao próprio PIAAC-TS, e Versão Resumida (VR), que aqui se apresenta. A informação constante destes produtos é suportada por um conjunto de estudos técnico-científicos elaborados pela equipa do projeto e recaem sobre as seguintes áreas temáticas: alterações climáticas, impactos nos recursos hídricos e nos sistemas agrícolas e florestais, biodiversidade e impactos socioeconómicos.

Adicionalmente, foi também disponibilizado um conjunto alargado de informações complementares, em suporte digital, nomeadamente um Atlas Digital Climático, de muito alta resolução espacial (malha com espaçamento <1 km), para a região do Tâmega e Sousa. Este Atlas permitirá a consulta posterior das condições num dado local específico, quer no clima presente, quer em cenários futuros. Esta informação é essencial não apenas para uma melhor compreensão da amplitude das alterações climáticas projetadas, mas também para servir de suporte à avaliação dos correspondentes impactos no ambiente, recursos e diferentes setores socioeconómicos.

Nesta Versão Resumida serão apresentados, de uma forma muito sucinta, os principais resultados obtidos no âmbito do PIAAC-TS, organizados por cada temática abordada, tendo como alvo principal todos os leitores não técnicos, mas com interesse na problemática das alterações climáticas e seus impactos potenciais no território do Tâmega e Sousa. O corpo principal do documento está organizado nas cinco áreas temáticas e, em cada uma delas, por subcapítulos, correspondendo cada um a um desafio de adaptação. Estes subcapítulos apresentam as principais evidências e projeções resultantes dos estudos técnico-científicos realizados, uma síntese gráfica dos principais resultados e as principais recomendações. Num capítulo prévio é feita uma caracterização, muito sucinta, do território em estudo.

É de realçar que o PIAAC-TS pretende, fundamentalmente, contribuir, com base nos resultados de um trabalho científico rigoroso, com um conjunto de recomendações de adaptação do território às alterações climáticas, que poderão ser posteriormente convertidas em medidas de ação concretas, as quais, a serem implementadas, deverão contribuir para reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência do território da CIM do Tâmega e Sousa às alterações climáticas. Espera-se ainda que possam contribuir para a integração da adaptação nos diversos instrumentos de gestão territorial, de âmbito regional, municipal e local. Através da sua disseminação, espera-se que contribuam para uma maior sensibilização para a mudança de comportamentos e para reforçar o envolvimento e a participação pública. As alterações climáticas não são apenas uma ameaça, mas também poderão representar uma oportunidade de desenvolvimento e evolução para uma sociedade ambiental e economicamente mais sustentável, caso sejam atempadamente tomadas as medidas adequadas, salvaguardando a qualidade de vida dos residentes e dos seus visitantes. Todavia, caberá à CIM do Tâmega e Sousa, aos municípios associados e aos demais decisores políticos, através das suas competências e prioridades de ação, definir as medidas específicas a adotar e a sua forma de aplicação ao território.

Sugere-se a leitura e/ou consulta dos demais documentos que constituem o PIAAC-TS, para uma avaliação técnica mais aprofundada, nomeadamente do Relatório Final, onde é feita uma descrição dos dados, métodos e resultados obtidos de uma forma sistematizada e organizada por estudo técnico-científico (temática).



02. O Território do Tâmega e Sousa



A CIM do Tâmega e Sousa é uma unidade administrativa de nível 3 (NUTS III), integrada na região Norte (NUTS II) do território de Portugal Continental (NUTS I) e incorporando 11 municípios: Amarante, Baião, Castelo de Paiva, Celorico de Basto, Cinfães, Felgueiras, Lousada, Marco de Canaveses, Paços de Ferreira, Penafiel e Resende. A CIM do Tâmega e Sousa é limitada a oeste pela Área Metropolitana do Porto, a este pela CIM do Douro, a norte pela CIM do Ave e a sul pela CIM Viseu Dão Lafões.



Com uma área total aproximada de 1831 km², corresponde a cerca de 8,6% da região Norte. Os seus mais de 430 000 habitantes, cerca de 4% da população residente em Portugal, conferem-lhe uma densidade populacional claramente acima da média nacional (236 habitantes por km²), ainda que com grandes assimetrias entre municípios: Cinfães ou Resende com baixa densidade (<100 habitantes por km²) e Paços de Ferreira com densidade notoriamente elevada (>700 habitantes por km²).

As assimetrias internas são muito marcantes ao nível socioeconómico, educacional e de acessibilidades: alguns concelhos são marcadamente industriais (Felgueiras, Paços de Ferreira e Lousada), com forte vocação empreendedora e exportadora, com predomínio dos setores têxtil, vestuário, mobiliário e calçado, enquanto outros municípios são predominantemente rurais (Baião, Cinfães, Resende, Castelo de Paiva e Celorico de Basto), embora com elevado potencial turístico ainda não devidamente explorado. Outros concelhos apresentam uma coexistência entre as características rurais e industriais (Amarante, Marco de Canaveses e Penafiel). A gastronomia rica e variada da região e o seu vasto património histórico e artístico multissecular, nomeadamente a já internacionalmente reconhecida Rota do Românico, além do valioso património natural e paisagístico (e.g. áreas naturais de montanha), são ingredientes essenciais para a promoção de um turismo de qualidade.

Do ponto de vista geográfico, a CIM do Tâmega e Sousa é atravessada, a sul, pelo rio Douro, ficando os municípios de Castelo de Paiva, Cinfães e Resende na sua margem sul, e os municípios de Baião, Marco de Canaveses e Penafiel na sua margem norte. O rio Tâmega atravessa a região com orientação nordeste-sudoeste, confluindo com o rio Douro na secção sudoeste da região, passando pelos municípios de Celorico de Basto, Amarante, Marco de Canaveses e Penafiel. A convergência entre os rios Douro e Tâmega é uma nota muito particular do território da CIM do Tâmega e Sousa. O rio Sousa, mais a oeste, é também afluente do rio Douro e tem igualmente uma orientação nordeste-sudoeste, aproximadamente paralela ao Tâmega, ainda que a sua foz já se encontre na Área Metropolitana do Porto. No seu percurso pelo território da CIM do Tâmega e Sousa, atravessa os municípios de Felgueiras, Lousada e Penafiel. O rio Ferreira, afluente do Sousa, tem a sua secção mais a montante, no interior da CIM do Tâmega e Sousa, no município de Paços de Ferreira, onde se encontra a sua nascente. Do ponto de vista hidrológico, apesar de o município de Felgueiras se integrar na bacia hidrográfica do Ave, sub-bacia do rio Vizela, a maioria do território da CIM do Tâmega e Sousa integra a bacia hidrográfica do Douro, compreendendo três importantes sub-bacias: Tâmega, Sousa e Paiva, ainda que na última apenas uma pequena secção mais a jusante se integre na CIM do Tâmega e Sousa.

A orografia da região é bastante complexa, sendo particularmente marcada pelas serras do Marão (1415 m), Montemuro (1382 m), Aboboreira (972 m) e Castelo de Matos (970 m), na sua parte mais oriental, que no seu conjunto integram o Sistema Montanhoso Galaico-Português. Sobressaem ainda os vales cavados dos rios Douro, Tâmega e Paiva. Ainda assim, grande parte da área da CIM do Tâmega e Sousa situa-se abaixo dos 500 m de altitude. O setor mais ocidental é ainda algo acidentado, mas com elevações de muito menor expressão. Do ponto de vista geológico, a região insere-se, tal como grande parte do Norte de Portugal, na Zona Centro-Ibérica, de formação mais antiga (Pré-câmbrico e Paleozoico). Relativamente ao substrato rochoso, existe uma clara preponderância dos granitos de magmatismo paleozoico, ainda que se encontrem algumas formações xistosas relevantes, tal como é o caso da serra do Marão. Os cambissolos são largamente predominantes em toda a região, exceção feita ao município de Felgueiras onde predominam os antrossolos e regossolos.

No que diz respeito ao uso do solo (CORINE 2012), 52% do território da CIM do Tâmega e Sousa está classificado como floresta ou área seminatural (florestas abertas, cortes e novas plantações, 19%, florestas mistas, 11%, matos, 9%, folhosas, 7%, e resinosas, 3%), 41% como área agrícola (culturas temporárias e pastagens, 18%, agricultura com espaços naturais e seminaturais, 12%, sistemas culturais e parcelares complexos, 8%, vinhas, 2%), 6% de superfícies artificiais (tecido urbano descontínuo, 5%) e 1% de cursos ou planos de água. O minifúndio é tradicional, mas a dimensão média das propriedades agrícolas tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. O cultivo da vinha é ancestral nesta região, estando integrada na Região Demarcada dos Vinhos Verdes (Indicação Geográfica Protegida e Denominação de Origem), um produto único de qualidade excepcional e com elevado potencial exportador. A produção de cereja em alguns municípios (Resende e Cinfães) tem grande

relevância económica. O cultivo do milho, batata, hortícolas e diversas fruteiras (citrinos, maçã, castanha, entre outras) tem alguma expressão por toda a região, sendo culturas muito disseminadas, eminentemente tradicionais, que servem em muitos casos de complemento ao rendimento familiar, e que enfrentam processos de reconversão gradual ou abandono, dado o seu baixo rendimento económico e a sua ligação a uma agricultura familiar de subsistência, pouco modernizada e com trabalhadores envelhecidos.

Do ponto de vista do património natural, a CIM do Tâmega e Sousa tem três áreas classificadas na Rede Natura 2000: Alvão/Marão, Serra de Montemuro e Rio Paiva. Na globalidade do território, a biodiversidade existente é assinalável, nomeadamente em zonas de montanha, como as referidas atrás. Esta biodiversidade encontra-se, contudo, seriamente ameaçada por diversos fatores, tais como a pressão humana, os incêndios rurais, espécies invasoras e as alterações climáticas. O risco de incêndio florestal é genericamente elevado a extremo em toda a região, pelo que os incêndios rurais são uma séria ameaça à sustentabilidade ambiental e socioeconómica do território.

Globalmente, no contexto climatológico português, a região da CIM do Tâmega e Sousa tem características climáticas com marcada influência marítima. No entanto, à semelhança de praticamente todo o território de Portugal Continental, a CIM do Tâmega e Sousa apresenta características típicas de um clima temperado mediterrânico, com invernos suaves e chuvosos, seguidos de verões quentes e secos. Salvo algumas exceções, os verões são moderadamente quentes (temperatura média de julho/agosto inferior a 22°C), correspondentes a climas de categoria Csb da classificação climática internacional de Köppen-Geiger. Em alguns locais mais interiores e de baixa altitude do vale do Tâmega e do Douro, os verões são manifestamente mais quentes, classificando-se esses climas na categoria Csa. A precipitação de verão corresponde a menos de 10% da precipitação total anual, tendo a estação seca de verão uma duração média de 2 a 3 meses, pelo que a influência mediterrânica é ainda bastante sensível, embora de forma mais atenuada que no sul de Portugal.

Mais especificamente no interior da CIM do Tâmega e Sousa, as condições climáticas revelam alguma heterogeneidade espacial, principalmente moldada pela altitude e pela exposição às massas de ar atlânticas e continentais. A área mais ocidental da região (Paços de Ferreira, Penafiel, Lousada e Castelo de Paiva), a menos de 50 km da costa atlântica, com altitudes predominantemente abaixo de 300 m e sem barreiras de condensação/orográficas significativas, têm uma influência claramente marítima, com temperaturas mais moderadas e menores amplitudes térmicas anuais que na restante região. A precipitação tende a ser ligeiramente inferior, mas mais regular, sendo a humidade do ar globalmente mais elevada. Já na faixa central encontram-se algumas elevações mais expressivas, que imprimem alguns contrastes espaciais mais notórios, quer na temperatura do ar, quer na precipitação, com o aparecimento de diversos mesoclimas. Nas regiões de montanha, mais a leste, encontram-se climas significativamente mais frios, com valores muito elevados da precipitação acumulada (> 1500 mm anuais) e com extremos térmicos mais acentuados. Nos vales mais cavados,

nomeadamente no Tâmega e Douro, as inversões térmicas são muito frequentes de novembro a abril, criando também condições propícias à formação de geadas, um fator limitante muito expressivo para diversas culturas agrícolas.

A região é moderadamente ventosa, dado não se situar na frente marítima da costa portuguesa, mas também está pouco protegida por barreiras montanhosas. É ainda notória a presença do regime de ventos de noroeste durante o verão (“nortada”), com o transporte de massas de ar mais húmidas e frias, associadas também à formação de nevoeiros e nuvens baixas, que podem ser bastante persistentes em alguns dias de verão, principalmente na faixa mais ocidental da região. Já os ventos do quadrante leste transportam massas de ar continentais secas, que, por efeitos catabáticos, podem conduzir a temperaturas particularmente elevadas em alguns dias de verão (40°C ou mais), potenciando a ocorrência de ondas de calor. Nas regiões mais montanhosas, é ainda assinalável a ocorrência de numerosas brisas de montanha e de vale, que podem ser localmente intensas. A queda de granizo ocorre predominantemente no inverno e primavera, sendo, não obstante, relativamente rara (em média 2 ou menos dias de granizo por ano). As trovoadas ocorrem principalmente no final da primavera e no outono, tipicamente associadas a sistemas de baixa pressão sobre Portugal Continental, mas podem também ocorrer associadas à passagem de superfícies frontais. Com exceção das altitudes superiores a 1000 m, nas montanhas a este, a queda de neve é muito rara. Os episódios de seca severa ou extrema são relativamente recorrentes, à semelhança do resto do território português, ainda que tendam a ocorrer de forma menos expressiva e com menores impactos ambientais e socioeconómicos, até tendo em conta a relativa abundância regional de recursos hídricos.

03. Desafios de Adaptação

03.1. Alterações Climáticas

03.3.1. Temperatura

Evidências e Projeções

Aumento da temperatura, particularmente nos meses de verão (2 a 3°C).

Dias quentes (temperatura máxima >25°C) muito mais frequentes.

Noites tropicais (temperatura mínima >20°C) muito mais frequentes.

Ondas de calor mais frequentes e intensas.

Dias de geada menos frequentes.

Redução do conforto climático das populações, com incremento de patologias agravadas pela subida da temperatura do ar (e.g. doenças respiratórias e cardíacas, alergias).

Maior risco de surtos de doenças endêmicas dos climas tropicais (e.g. malária, dengue, febre amarela ou cólera).

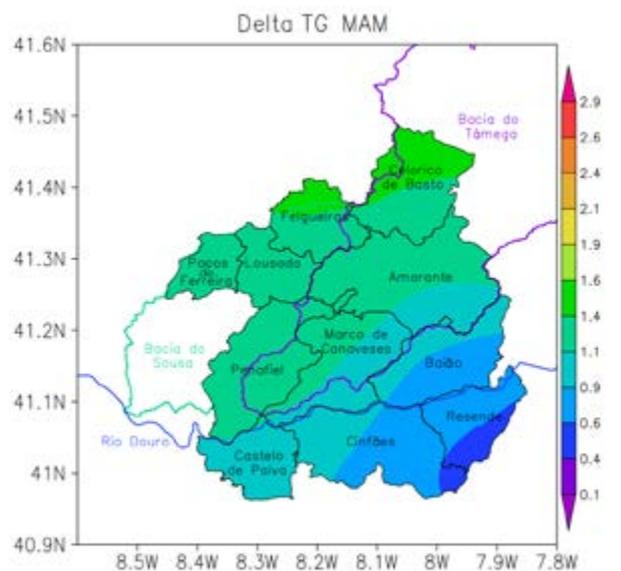
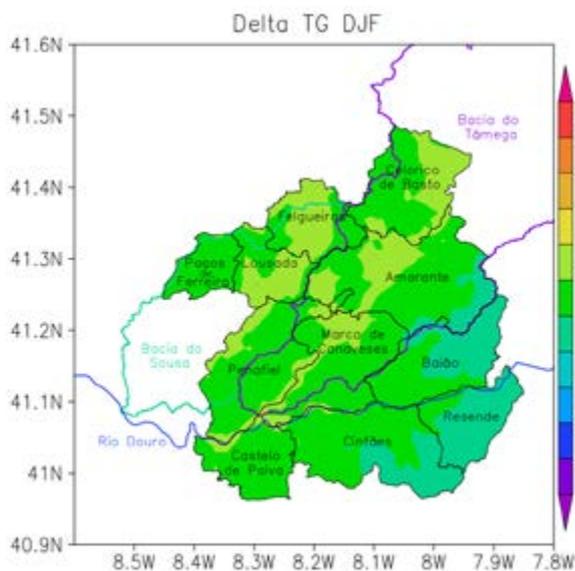
A landscape photograph showing a vast field of tall grass. The foreground is dominated by green grass, while the background shows a transition to golden-brown grass. The sky is a deep blue with scattered white clouds. The overall scene is bright and clear.

Minimizar os impactos da subida da temperatura

As temperaturas mais elevadas deverão contribuir para um agravamento generalizado da qualidade do ar, principalmente em situações de ondas de calor, inversões térmicas ou fogos florestais, com os riscos que daí advêm para a saúde pública.

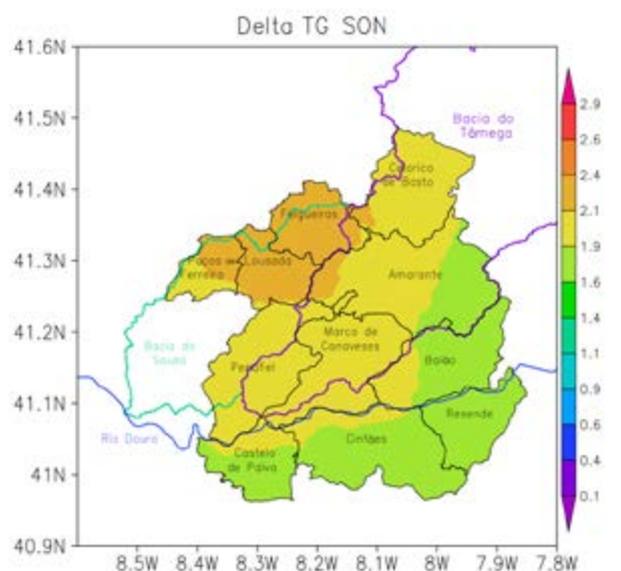
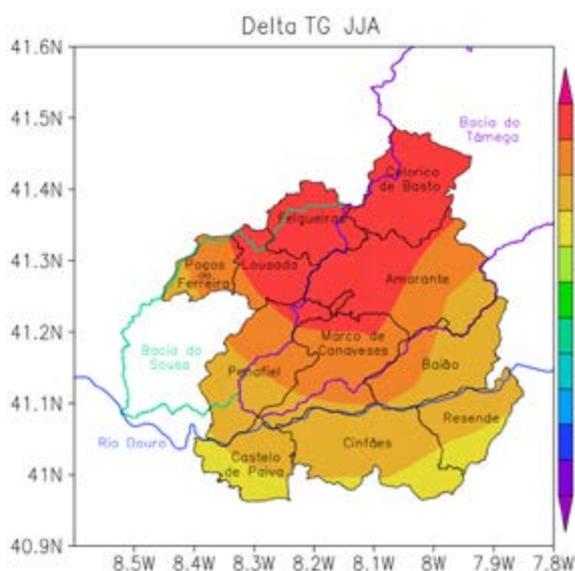
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

TEMPERATURA



24

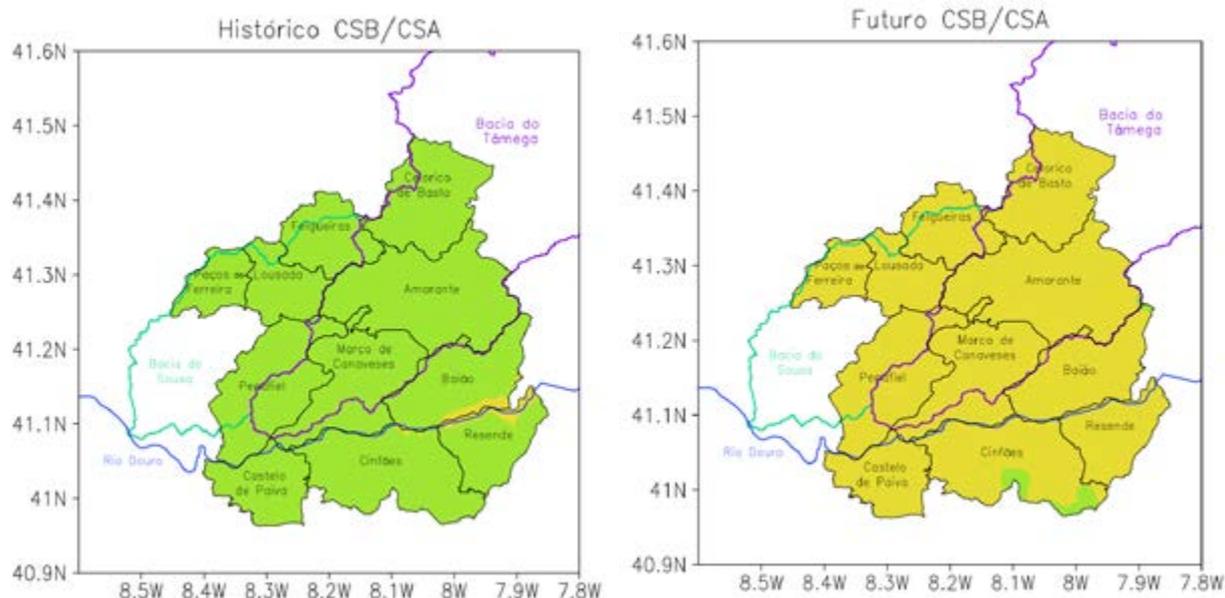
Delta TG - Variação da temperatura média de inverno (**DJF**), primavera (**MAM**), verão (**JJA**) e outono (**SON**), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) relativamente às condições atuais (Histórico, 1981 a 2010).



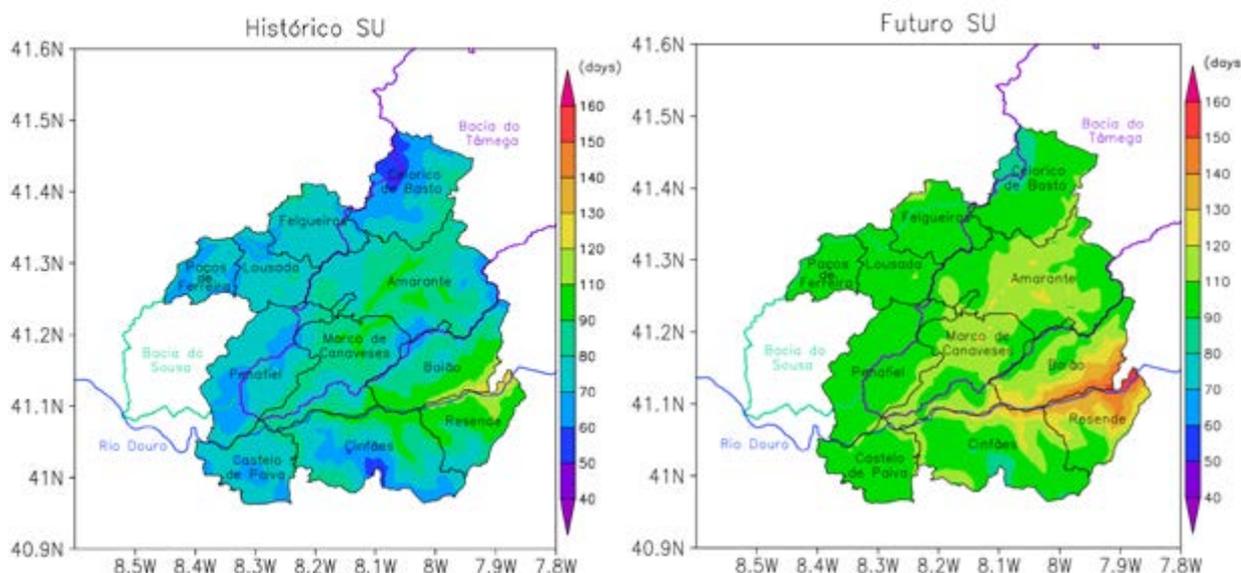
DLA

2018-DLA

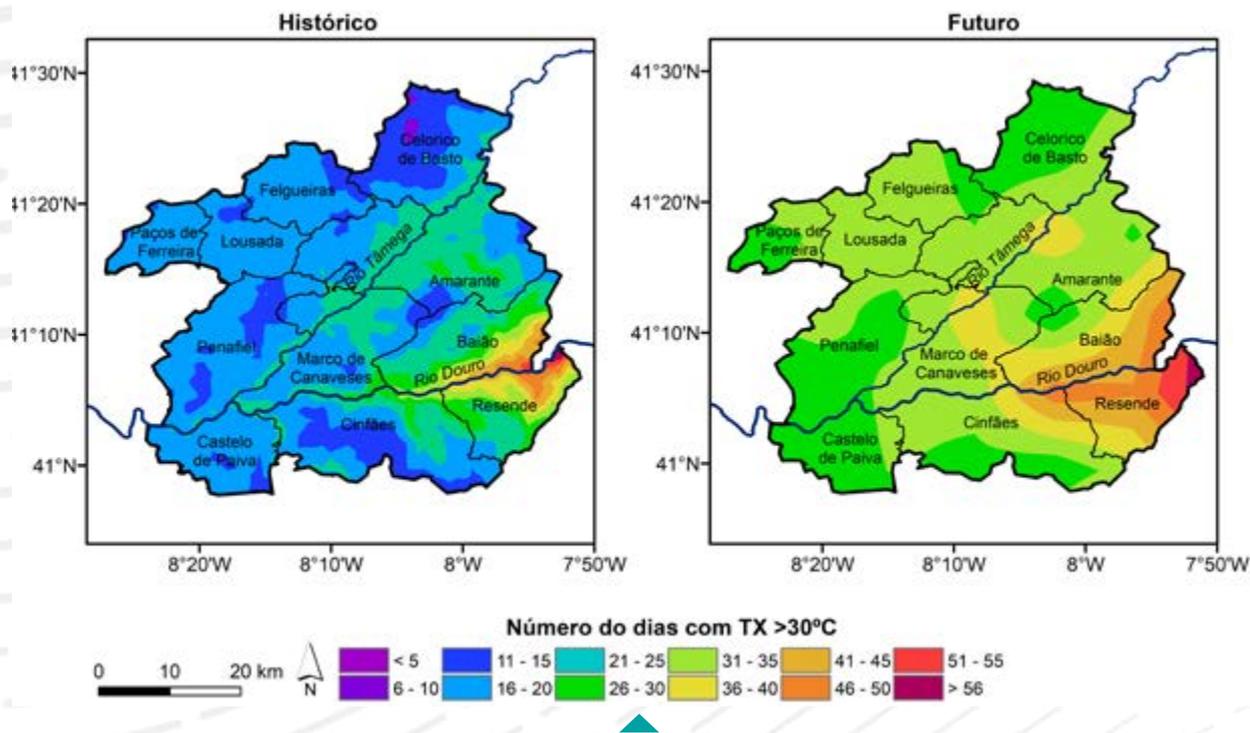
2018-



Classificação climática de Köppen, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5): **CSA** a amarelo e **CSB** a verde.

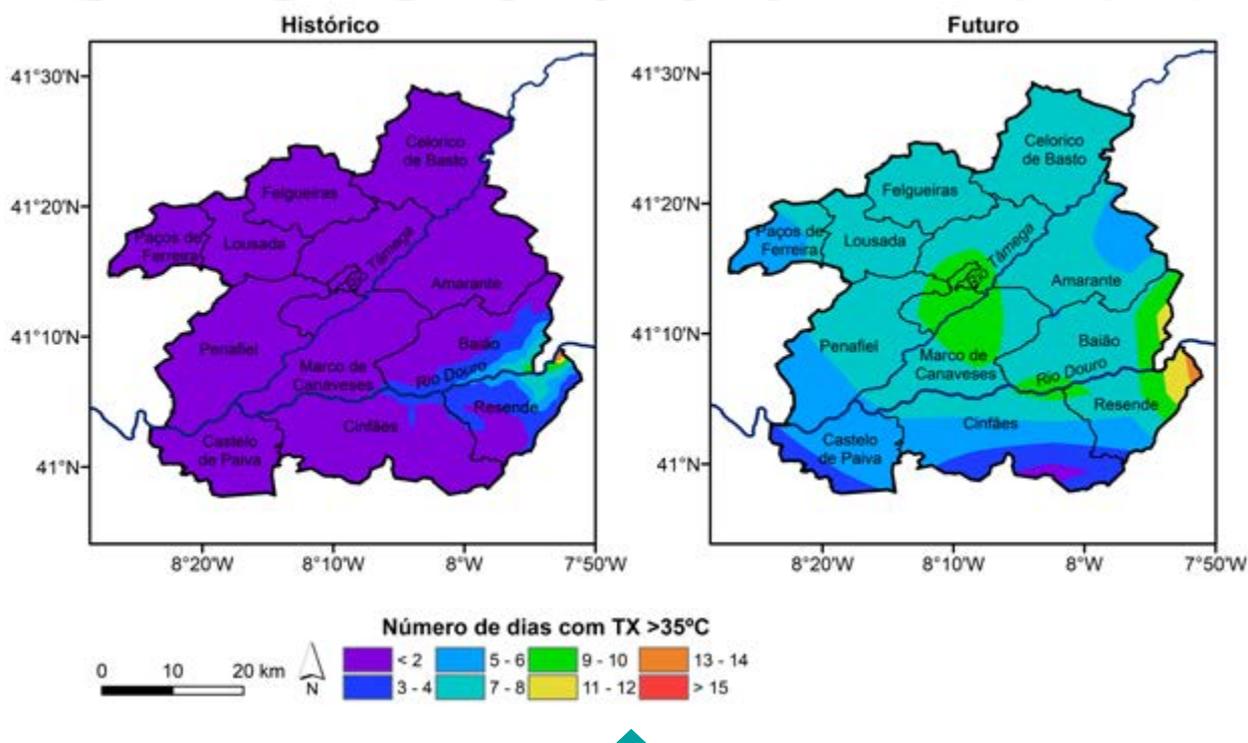


SU - Número de dias de verão (temperatura máxima acima de 25°C), no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

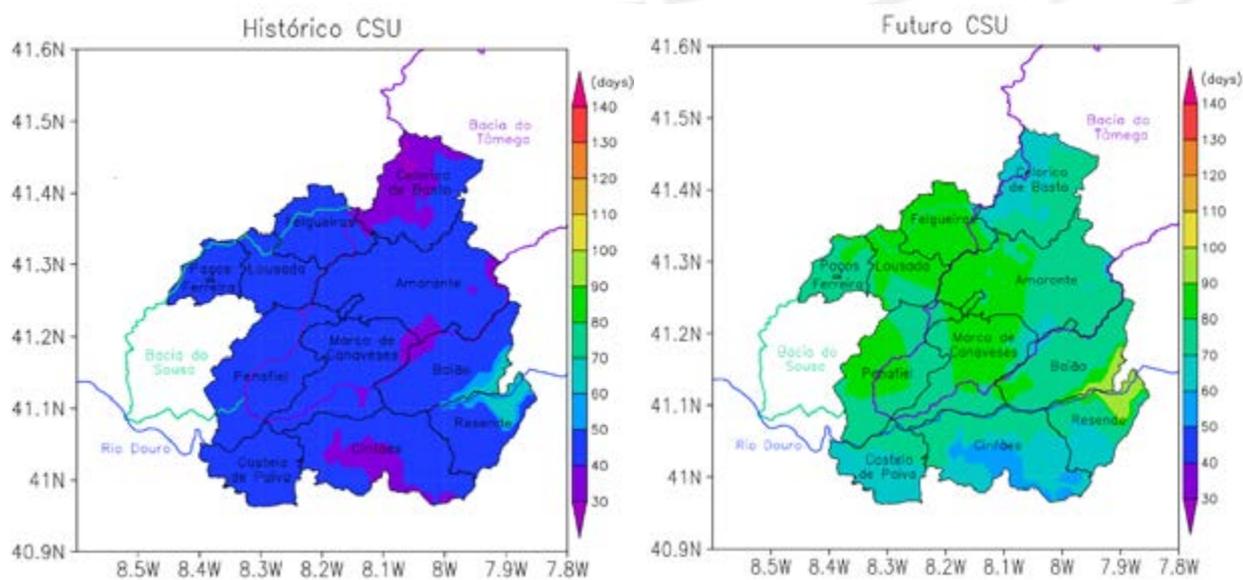


Número de dias com temperatura máxima acima de 30°C na primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

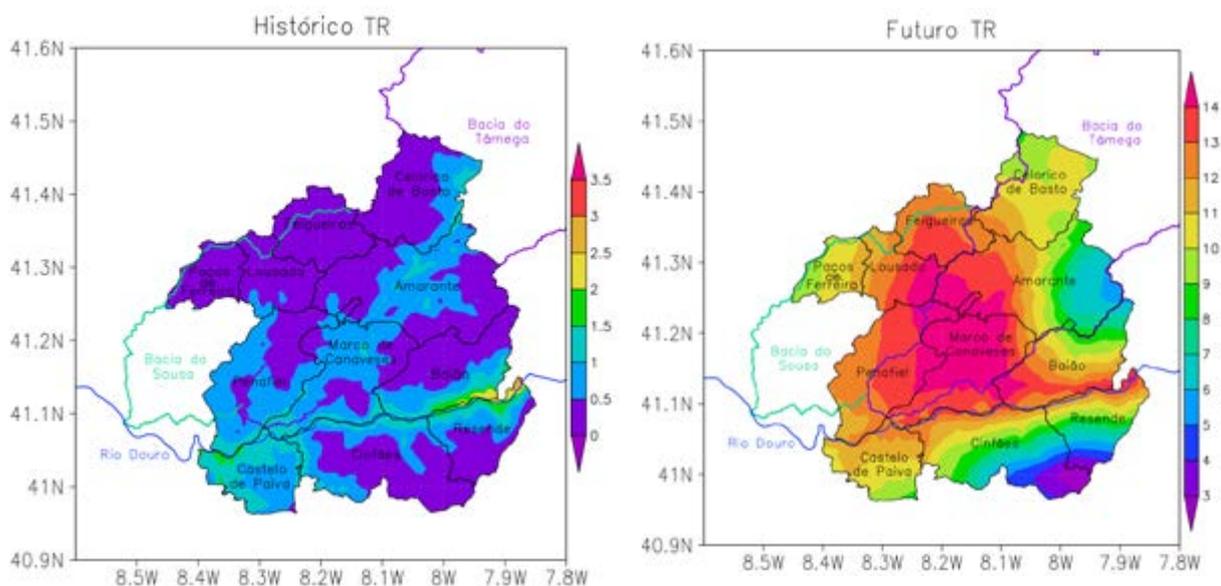
26



Número de dias com temperatura máxima acima de 35°C na primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



CSU - Número de dias consecutivos de verão (temperatura máxima acima de 25°C), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



TR - Número de noites tropicais (temperatura mínima acima de 20°C), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES TEMPERATURA

Atendendo a que **a subida generalizada da temperatura poderá ter graves consequências em vários sistemas e setores**, tais como recursos hídricos, agrícolas e florestais, biodiversidade, saúde humana e agentes socioeconómicos, **recomenda-se uma abordagem tão abrangente quanto possível desta problemática**.

As ondas de calor são um dos aspetos mais importantes a ter em conta num contexto de alterações climáticas, pelo que se recomenda uma atenção muito especial à sua ocorrência, recorrência e intensidade. Devem ser **devidamente acauteladas pelos agentes locais**, designadamente pela proteção civil, unidades de saúde, estabelecimentos escolares, instituições de solidariedade social e empresas.

Uma **efetiva articulação entre a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, nas suas delegações regionais e locais, e o Instituto Português do Mar e da Atmosfera** é fundamental para um planeamento atempado e adequado da resposta às ondas de calor, baseado em previsões meteorológicas com pelo menos uma semana de antecedência.

28

Atendendo a que as ondas de calor são também **potenciadoras de muitas outras situações extremas, é recomendável que estas sejam igualmente incorporadas nos planos de intervenção**, tais como graves limitações na disponibilidade de água (as ondas de calor surgirão com frequência associadas a situações de seca severa ou extrema), fogos florestais e danos em culturas agrícolas.

Os riscos para as infraestruturas existentes (e.g. estado do asfalto e das ferrovias) **devem ser criteriosamente avaliados**, já que podem comprometer seriamente a resposta. A título de exemplo, um eventual **colapso no fornecimento energético**, designadamente devido à intensa utilização de sistemas de ar condicionado e refrigeração, poderá ter consequências muito graves a vários níveis, gerando um efeito em cadeia com um impacto muito além do que seria inicialmente expectável.

Recomenda-se um acompanhamento mais apertado da construção de infraestruturas públicas e privadas, procurando um aumento da eficiência energética dos edifícios, nomeadamente pela utilização de materiais e estruturas mais adequados às temperaturas elevadas (“estruturas verdes”), e.g. com maior inércia térmica ou com elevados índices de refletividade. Estas medidas permitirão uma melhor adaptação às temperaturas elevadas sem recurso excessivo a sistemas de ar condicionado. Existe um **elevado potencial de adaptação dos edifícios às condições futuras, minimizando o desconforto climático das populações**.

Recomenda-se uma monitorização contínua dos riscos potenciais das excedências de ozono troposférico e de outras situações de poluição do ar que possam comprometer a saúde das populações. **Deverão ser identificadas fontes de poluição** e tomadas as medidas adequadas à sua erradicação. **A emissão de alertas deve ser coordenada com as entidades nacionais, tais como a Agência Portuguesa do Ambiente ou o Instituto Português do Mar e da Atmosfera.**

Devem ser promovidas regularmente ações de formação e capacitação junto dos diversos agentes e entidades locais para uma resposta mais efetiva a estas ocorrências. Estas ações poderão ser promovidas pelas Unidades Locais de Proteção Civil.

A preparação da população em geral para as ondas de calor é indispensável ao sucesso na resposta, pelo que também se recomenda a **disseminação de informação essencial e simplificada em contexto muito alargado.**

Melhorar o conforto bioclimático em áreas urbanas através, por exemplo, de arborização das vias públicas e criação de pontos de água.

Recomenda-se um estudo subsequente mais aprofundado da temática “Alterações Climáticas vs. Saúde Humana”.

Será também essencial **a monitorização de diversos indicadores térmicos que permitam um acompanhamento, tão completo quanto possível, da situação real e que possam servir de suporte na definição de planos de contingência.**

NOTA TÉCNICA

A informação para o passado recente (Histórico, 1981 a 2010) foi obtida a partir de uma base de dados das temperaturas média, máxima e mínima diárias, com 1 km de resolução espacial, desenvolvida pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Os índices foram calculados com base nas recomendações da Organização Meteorológica Mundial. A informação para o cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) foi obtida a partir das simulações de um ensemble de cinco pares de modelos de clima (3 modelos globais e 3 modelos regionais), para o cenário de forçamento antropogénico RCP4.5, com correção de viés, produzidas no âmbito do projeto EURO-CORDEX. Os dados foram extraídos e analisados pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a região do Tâmega e Sousa. Nestas análises foi aplicado o método “delta”, tendo como referência o período histórico simulado, e posterior interpolação bilinear para a malha de 1 km para sobreposição com o padrão da variável histórica observada. Mais detalhes sobre os dados e métodos podem ser encontrados no Relatório Final do PIAAC-TS.

03. Desafios de Adaptação

03.1. Alterações Climáticas

03.3.2. Precipitação

Evidências e Projeções

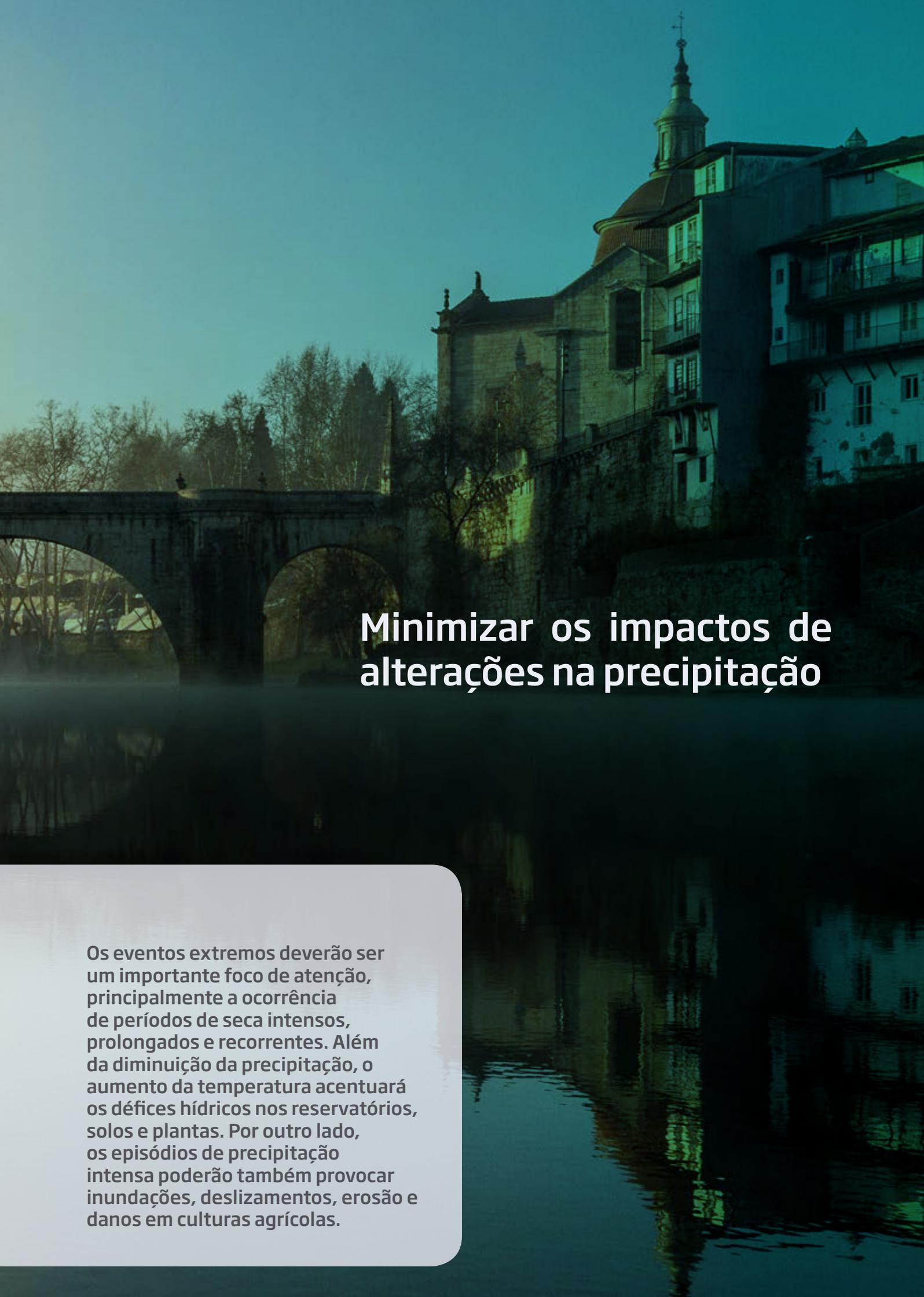
Diminuição da precipitação, particularmente no outono e na primavera.

O verão tornar-se-á mais seco e a estação seca prolongar-se-á muito além dos limites do verão.

Os dias de precipitação elevada serão menos frequentes, ainda que exista uma maior tendência para eventos isolados com precipitação extrema.

As secas serão mais intensas e frequentes.

O aumento generalizado da secura colocará fortes pressões sobre os diversos sistemas e setores, muito em particular nos recursos hídricos, agrícolas e florestais e na biodiversidade, com potenciais efeitos nefastos sobre a sociedade e economia do território da CIM do Tâmega e Sousa, conforme se explicitará mais abaixo nas respetivas seções.

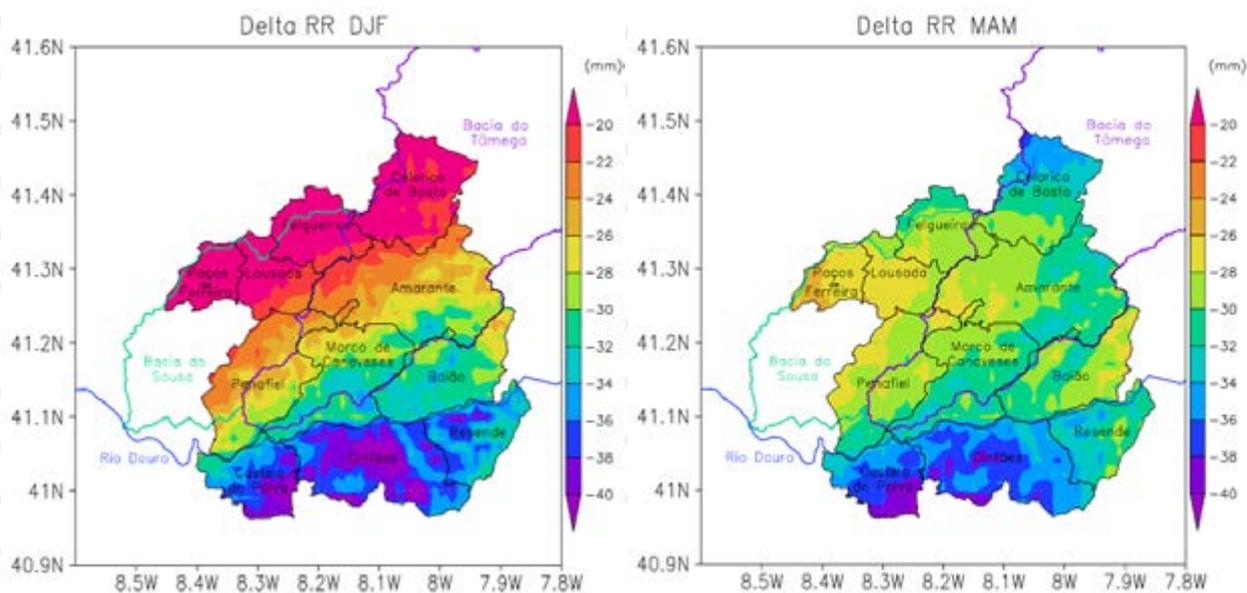


Minimizar os impactos de alterações na precipitação

Os eventos extremos deverão ser um importante foco de atenção, principalmente a ocorrência de períodos de seca intensos, prolongados e recorrentes. Além da diminuição da precipitação, o aumento da temperatura acentuará os défices hídricos nos reservatórios, solos e plantas. Por outro lado, os episódios de precipitação intensa poderão também provocar inundações, deslizamentos, erosão e danos em culturas agrícolas.

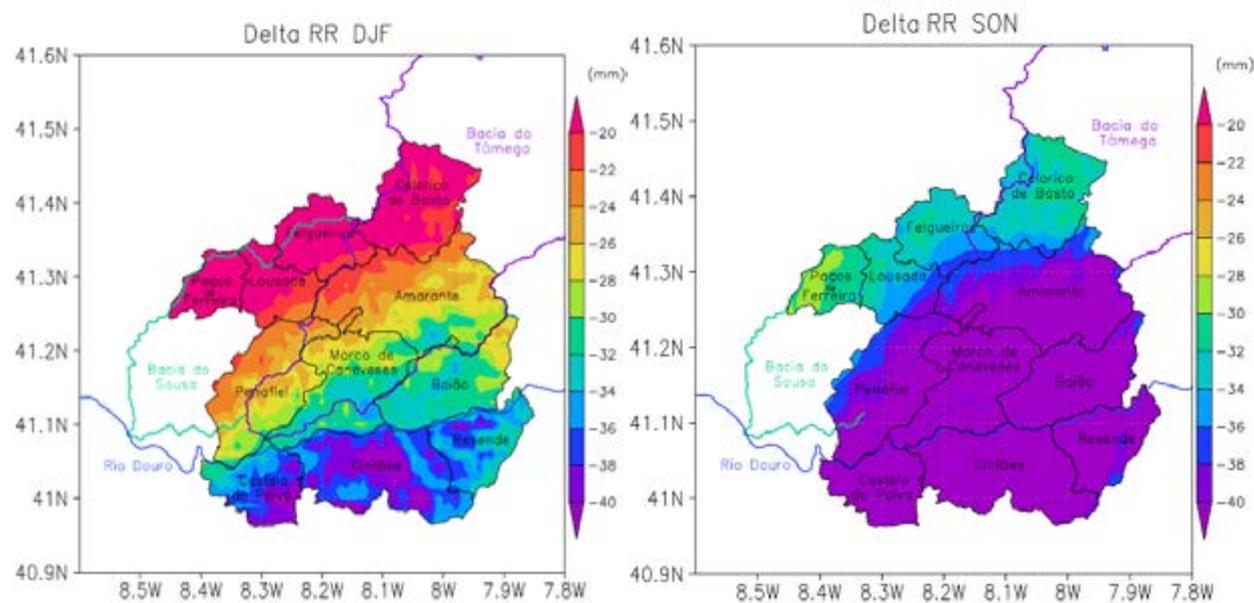
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

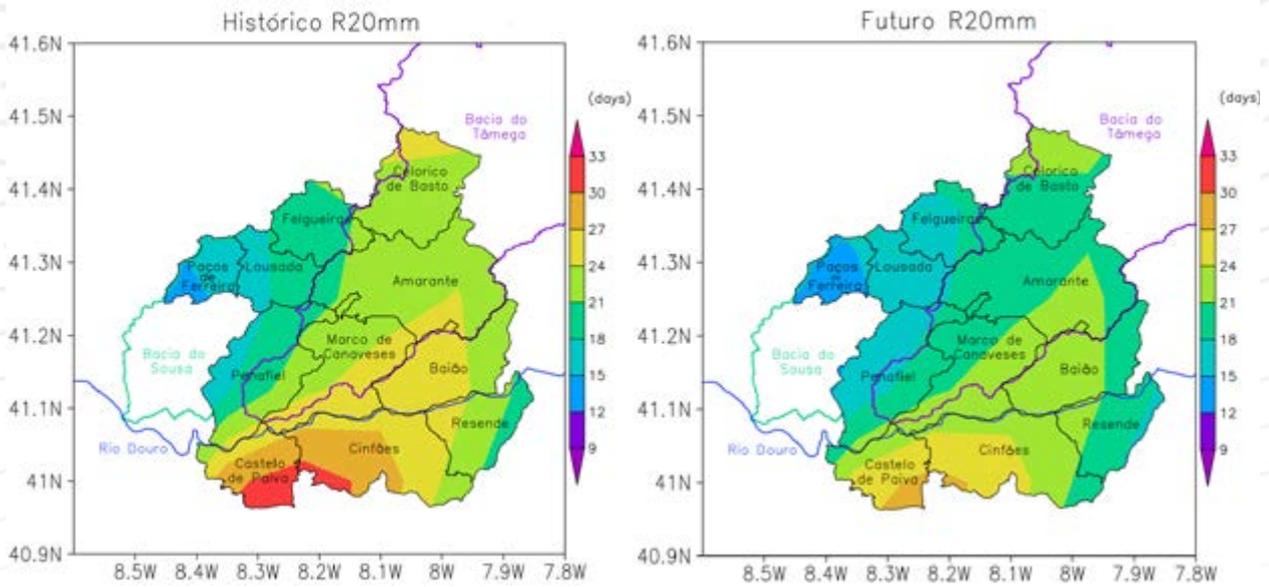
PRECIPITAÇÃO



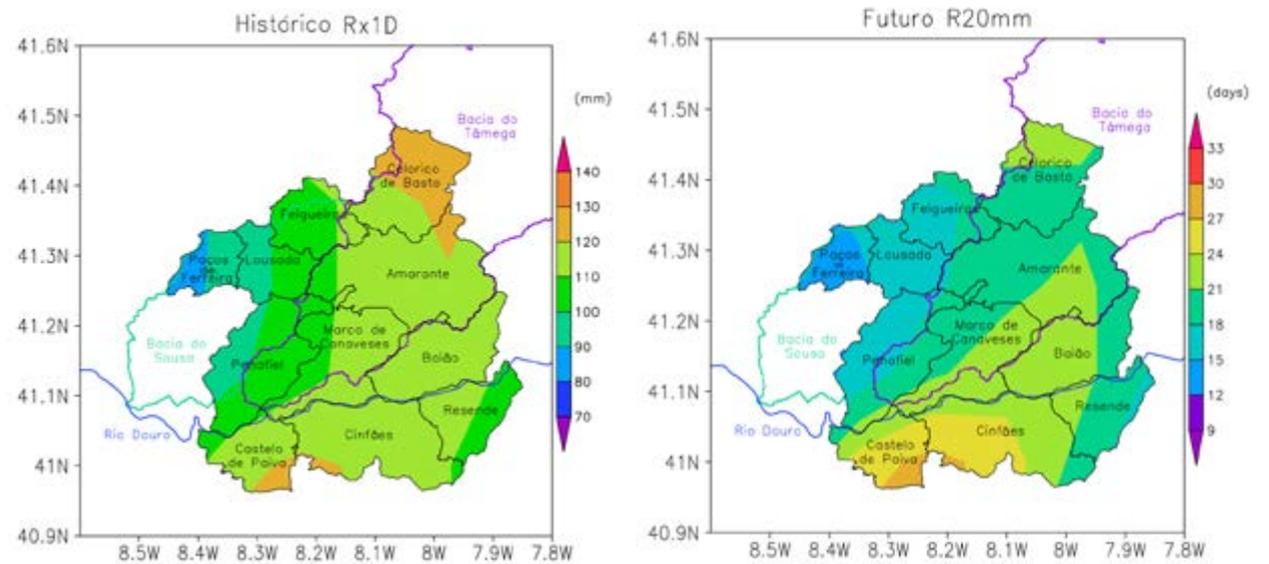
32

Delta RR - Variação da precipitação média acumulada de inverno (**DJF**), primavera (**MAM**), verão (**JJA**) e outono (**SON**), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) relativamente às condições atuais (Histórico, 1981 a 2010).

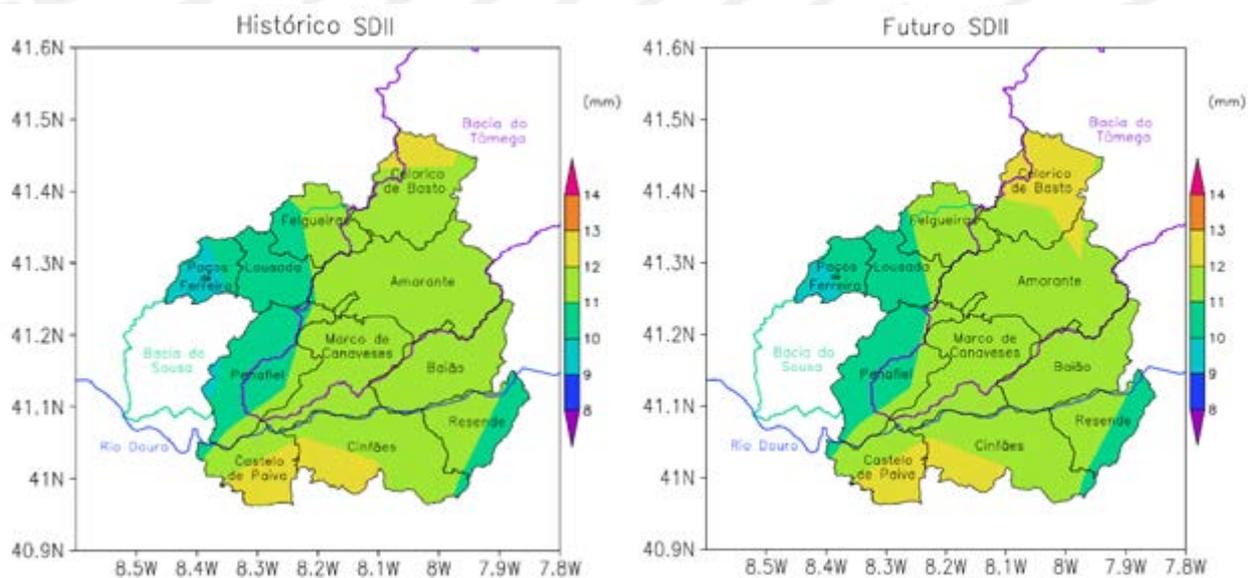




R20mm - Número de dias com precipitação acima de 20 mm, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

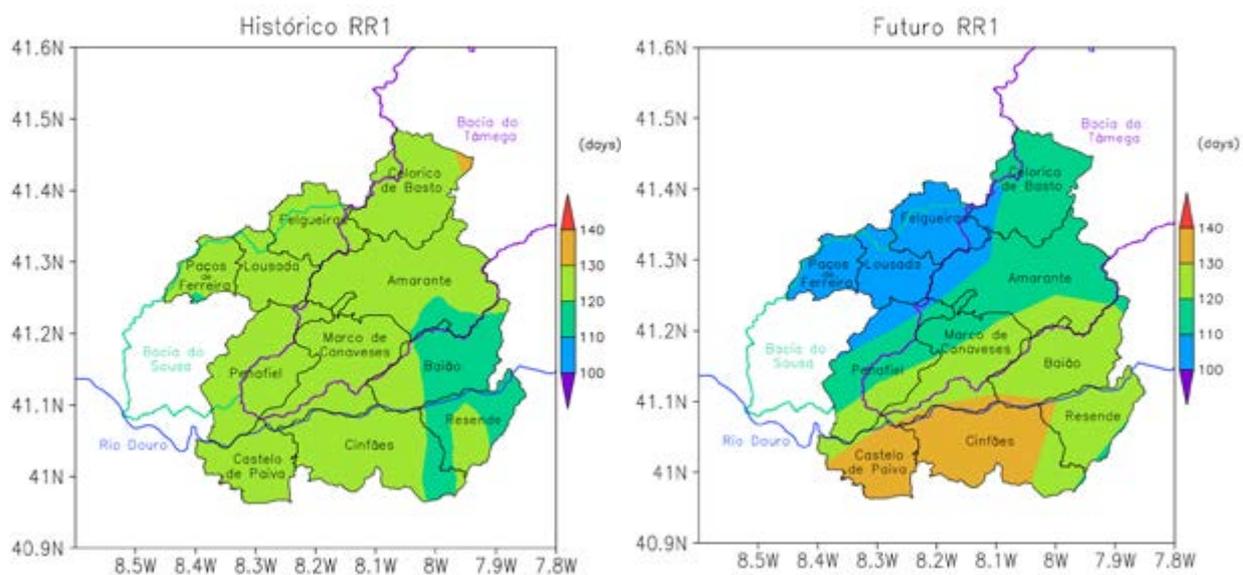


Rx1D - Precipitação máxima num dia, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

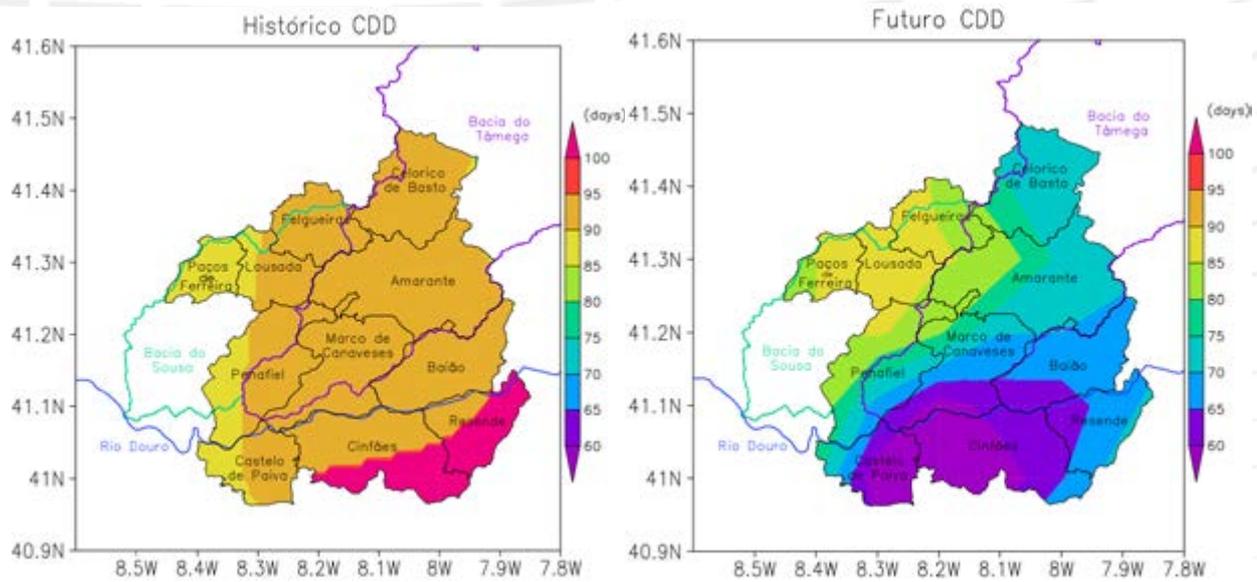


34

SDII - Precipitação média num dia de chuva, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5)



RR1 - Número de dias de chuva (precipitação acima de 1 mm), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



CDD - Número máximo de dias consecutivos sem chuva, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES **TEMPERATURA**

A **diminuição da precipitação e o potencial aumento de eventos extremos** terá implicações transversais a praticamente todos os sistemas e setores, pelo que se **recomendam estratégias concertadas e abrangentes**, à semelhança da adaptação às alterações da temperatura.

A **articulação entre os serviços meteorológicos e da proteção civil é essencial** na previsão atempada de eventos extremos.

A **formação e capacitação dos agentes, entidades públicas e privadas e sociedade civil** é indispensável para uma resposta mais eficiente.

O **planeamento e gestão das secas é particularmente desafiante**, atendendo à longa duração destes episódios e aos limites na previsão do estado do tempo a médio e longo prazo. Não é, com frequência, possível prever a duração de um período de seca severa ou extrema, que pode perdurar por muitos meses. Deste modo, **recomendam-se essencialmente medidas de caráter preventivo**, que visem uma melhor gestão dos recursos hídricos existentes, progressivamente mais escassos em climas futuros.

Mesmo não se prevendo um agravamento significativo dos eventos de precipitação extrema no território da CIM do Tâmega e Sousa, as **respostas atuais a estes eventos são ainda claramente insuficientes** e muito ainda haverá certamente a fazer para que possam ser as mais adequadas no futuro, diminuindo a vulnerabilidade da região a estas situações.

A **verificação da segurança de edifícios e estruturas** será também essencial para a **prevenção do risco associado a eventos extremos**, tais como ciclones, trovoadas, superfícies frontais e tornados, com ocorrência de precipitações e ventos intensos. É recomendável a **verificação cuidada e regular do estado de saúde das árvores nas vias públicas e parques**, prevenindo a sua queda e os danos consequentes.

Recomenda-se a monitorização e acompanhamento permanente dos recursos hídricos e infraestruturas associadas, para uma resposta mais eficiente e oportuna.

NOTA TÉCNICA

A informação para o passado recente (Histórico, 1981 a 2010) foi obtida a partir de uma base de dados da precipitação diária, com 1 km de resolução espacial, desenvolvida pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Os índices foram calculados com base nas recomendações da Organização Meteorológica Mundial. A informação para o cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) foi obtida a partir das simulações de um ensemble de cinco pares de modelos de clima (3 modelos globais e 3 modelos regionais), para o cenário de forçamento antropogénico RCP4.5, com correção de viés, produzidas no âmbito do projeto EURO-CORDEX. Os dados foram extraídos e analisados pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a região do Tâmega e Sousa. Nestas análises foi aplicado o método "delta", tendo como referência o período histórico simulado, e posterior interpolação bilinear para a malha de 1 km para sobreposição com o padrão da variável histórica observada. Mais detalhes sobre os dados e métodos podem ser encontrados no Relatório Final do PIAAC-TS.

03. Desafios de Adaptação

03.2. Recursos Hídricos e Infraestruturas de Drenagem

Evidências e Projeções

Diminuição dos caudais da escala anual à diária, potenciando um agravamento na qualidade da água.

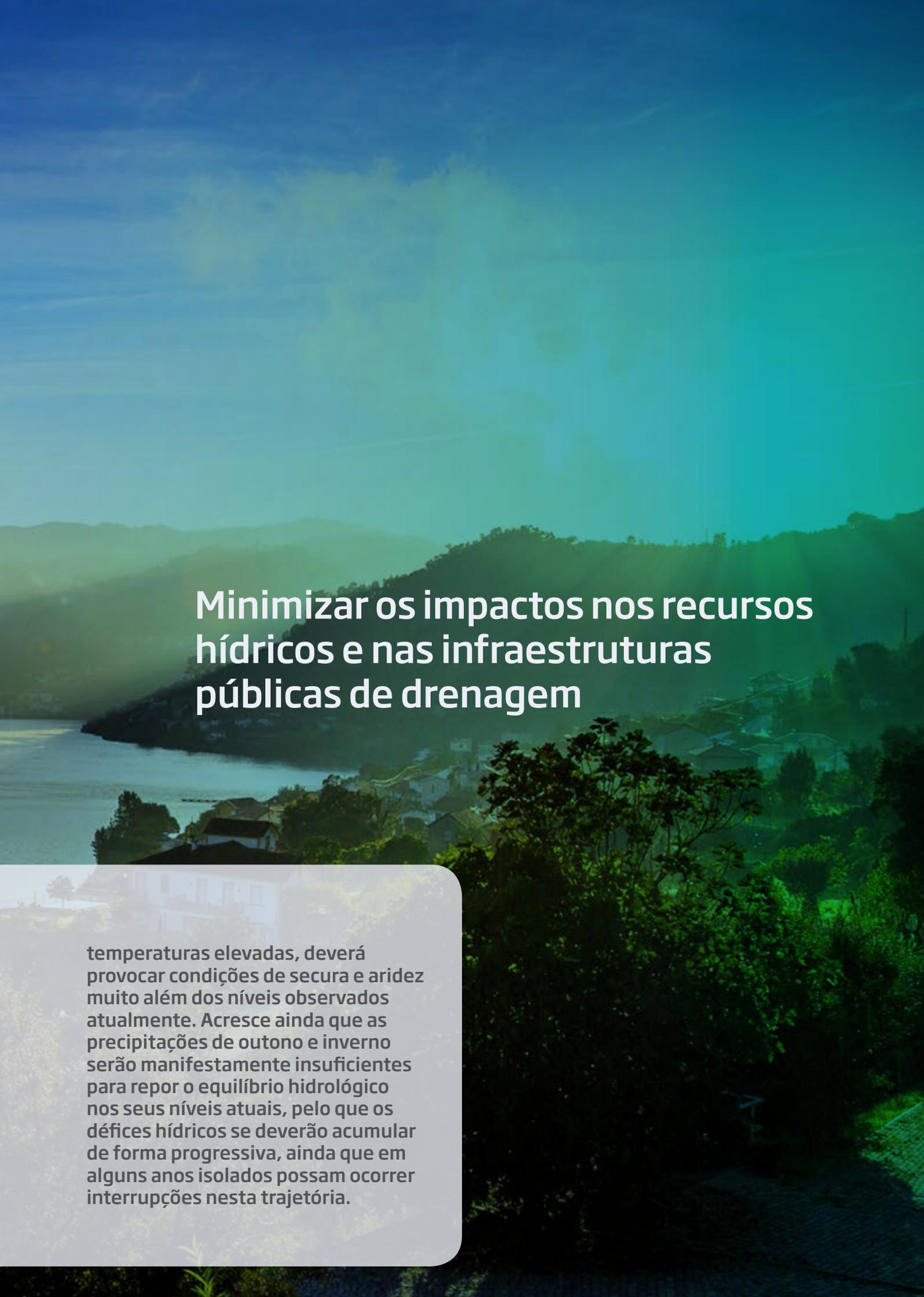
Redução global dos volumes de água armazenável.

Diminuição da disponibilidade de água.

Volumes de água abaixo de limiares críticos.

Com um menor grau de confiança, caudais horários extremos serão tendencialmente menos frequentes e o risco de cheias previsivelmente inferior.

As projeções apontam para um aumento gradual da seca e escassez de recursos hídricos. A escassez de água na primavera, seguida de verões com níveis de seca muito elevados, significativamente agravados pelas

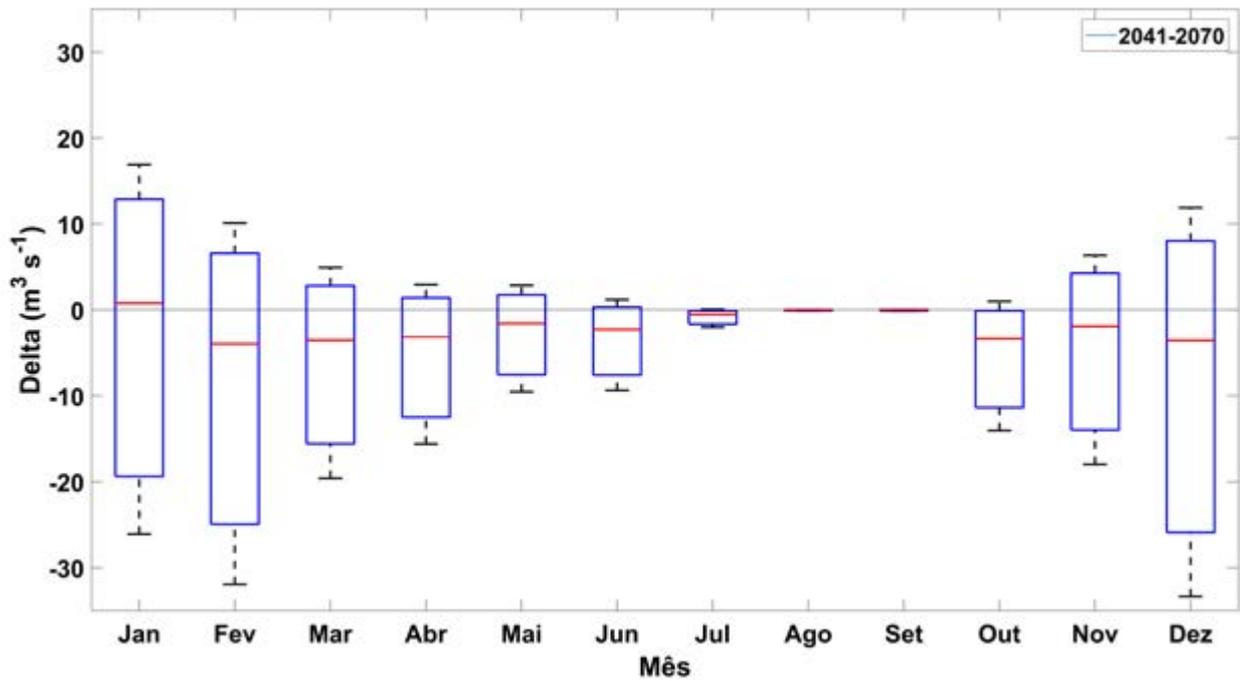


Minimizar os impactos nos recursos hídricos e nas infraestruturas públicas de drenagem

temperaturas elevadas, deverá provocar condições de seca e aridez muito além dos níveis observados atualmente. Acresce ainda que as precipitações de outono e inverno serão manifestamente insuficientes para repor o equilíbrio hidrológico nos seus níveis atuais, pelo que os défices hídricos se deverão acumular de forma progressiva, ainda que em alguns anos isolados possam ocorrer interrupções nesta trajetória.

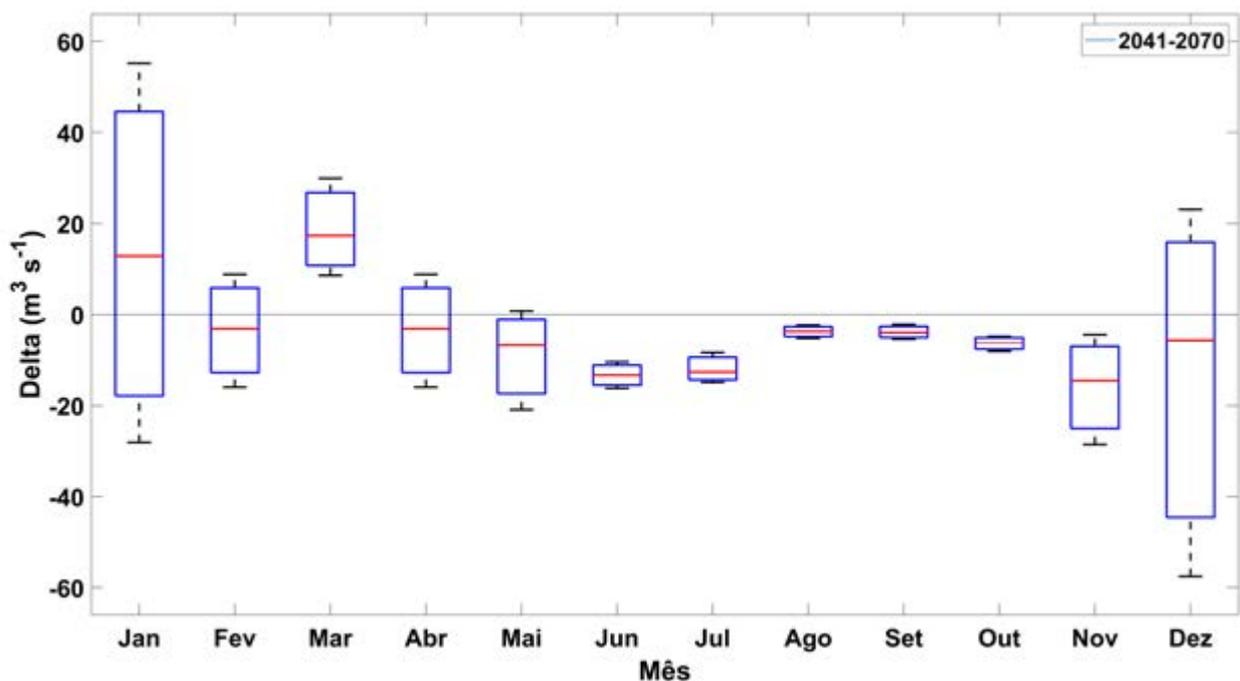
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

RECURSOS HÍDRICOS E INFRAESTRUTURAS DE DRENAGEM



40

Diagramas de caixa da alteração dos caudais médios mensais para o período futuro (2041-2070) relativamente ao período histórico (1981-2010) na foz do Sousa (painel em cima) e na foz do Tâmega (painel em baixo). As linhas horizontais no interior das caixas correspondem à mediana, os limites das caixas correspondem aos 1.º e 3.º quartis e os bigodes aos máximos e mínimos absolutos da distribuição dos desvios mensais relativamente ao período histórico.



	Sousa			Tâmega		
	Caudal (m ³ s ⁻¹)	1981-2010 Histórico	2041-2070 RCP4.5	Caudal (m ³ s ⁻¹)	1981-2010 Histórico	2041-2070 RCP4.5
Inverno	27.8	10	15	267.1	10	11
	35.1	20	37	371.0	20	23
	43.1	50	>100	543.8	50	61
Primavera	15.4	10	29	129.7	10	13
	23.6	20	>100	199.7	20	31
	31.4	50	>100	294.5	50	75
Verão	3.9	10	42	33.1	10	19
	6.9	20	>100	43.6	20	42
	10.7	50	>100	59.8	50	>100
Outono	7.9	10	13	145.9	10	14
	13.7	20	24	217.5	20	27
	21.9	50	60	320.0	50	63



Caudais médios diários nas bacias do Sousa e do Tâmega associados a períodos de retorno de 10, 20 e 50 anos, para o período histórico e para as quatro estações do ano. Os períodos de retorno (em anos) associados a estes mesmos caudais são também apresentados para o cenário futuro. Sempre que os períodos de retorno sejam superiores a 100 anos, optou-se por indicar apenas ">100", dado não ser possível estimar com rigor períodos de retorno tão elevados com os dados observados disponíveis.

Os cenários aqui descritos devem ser muito **seriamente acautelados em estratégias de gestão e planeamento da água a médio e longo prazo**. Estratégias de curto prazo serão sempre pouco eficientes e terão custos demasiados elevados.

A definição destas estratégias deverá ser alargada além do território da CIM do Tâmega e Sousa, permitindo incluir as regiões limítrofes que integram as diferentes bacias hidrográficas. No caso específico do rio Douro, como é sabido, será necessária uma estratégia ainda muito mais ampla, de nível ibérico.

Os diversos agentes nacionais e regionais envolvidos na gestão dos recursos hídricos, não esquecendo as empresas hidroelétricas, deverão agir de forma mais articulada, através da **criação de mecanismos de monitorização e acompanhamento permanente dos recursos hídricos e da seca, agindo sobretudo ao nível da prevenção**, já que, como foi referido atrás, a intensidade e duração das secas continuará a ser largamente imprevisível. **Em situações de seca extrema devem ser tomadas medidas para garantir o abastecimento de águas às populações, através da delimitação de planos de contingência articulados entre todos os intervenientes**.

42

Recomenda-se um estudo detalhado sobre as reservas de águas subterrâneas existentes na região e o seu potencial de mitigação do decréscimo do volume de águas superficiais. Este estudo será indispensável a um **planeamento criterioso de sistemas de extração de água existentes ou projetados**.

O **elevado risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas** num clima mais quente e seco, com menores volumes de água, **deverá ser também objeto de estudos específicos**. Processos de eutrofização e elevados volumes de algas deverão ser mais frequentes. A contaminação das águas implicará graves consequências para as populações e para o meio ambiente.

Será necessária uma **ponderação muito criteriosa da utilização da água** para evitar roturas no abastecimento, o que poderá ter consequências gravíssimas para as populações e para a economia da região.

Os conflitos pelo acesso à água tenderão a aumentar, pelo que será essencial prever antecipadamente essas eventualidades e tomar as devidas medidas que as mitiguem. Neste contexto, a adoção de práticas que incrementem o consumo de água é, em geral, muito arriscada. **A avaliação da real importância socioeconómica e da capacidade de adaptação de cada setor consumidor (agricultura, indústria, energia, etc.) é essencial para a tomada de decisão e priorização na utilização da água**.

Os **volumes de água inferiores a determinados limiares críticos** para a sobrevivência de espécies dependentes do meio aquático é um fator importante a ter em conta, principalmente no verão e início do outono.

O **risco de cheias severas** envolve ainda um elevado grau de incerteza, dado que as simulações da precipitação pelos modelos de clima são ainda muito elevadas, principalmente quando analisadas numa escala espacial tão reduzida e para escalas temporais tão curtas (horas e dias). Todavia, **planeamentos e ordenamentos adequados das bacias hidrográficas permitirão mitigar os seus impactos**.

Deverá ser promovida a conservação, recuperação e valorização das zonas ripícolas para a prevenção de ocorrência de cheias.

O planeamento e gestão dos recursos hídricos do território da CIM do Tâmega e Sousa face a cenários de alteração climática deverá ser fundamentalmente assente numa **apropriada gestão de risco, a médio e longo prazo**, atendendo a que as incertezas quanto à evolução futura destes recursos é ainda muito elevada.

É necessário desenvolver **estratégias de adaptação suficientemente abrangentes que permitam dar resposta a uma ampla gama de alterações futuras possíveis**, sempre procurando minimizar os impactos socioeconómicos e ambientais. Na verdade, pretende-se uma **gestão dos recursos hídricos mais preventiva, flexível e resiliente**.

Recomenda-se a vigilância e monitorização em permanência dos recursos hídricos e das infraestruturas associadas para maior eficiência na resposta a situações futuras de crise.

Acompanhar a implementação das medidas definidas no Plano de Gestão de Região Hidrográfica da Região Hidrográfica do Douro (PGRH RH3) e no Plano de Gestão dos Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Douro (PGRI RH3) em vigor previstas para o território da CIM do Tâmega e Sousa.

Ao nível municipal devem ser tomadas medidas adicionais de poupança de água, designadamente, e não de forma exaustiva, **uma gestão mais eficiente da rega dos espaços verdes**, com sistemas de rega inteligentes/deficitários, complementada com a utilização de coberturas vegetais mais resilientes às temperaturas elevadas e à seca (e.g. vegetação autóctone, mediterrânica e xerófila), **utilização de redutores de caudal** em diversas operações de rotina (e.g. lavagem de frotas), entre outras.

Dada a escassez de informação sobre as infraestruturas públicas de drenagem no território da CIM do Tâmega e Sousa, sugere-se uma **recolha mais sistematizada das infraestruturas de drenagem com menor capacidade de transporte**, de forma a possibilitar estudos futuros mais detalhados.

Além das infraestruturas de drenagem, deverá ser feita uma **avaliação rigorosa das infraestruturas de armazenamento existentes**, bem como uma **planificação de novas infraestruturas** que permitam dar resposta à previsível diminuição dos recursos hídricos disponíveis. A **construção de novos reservatórios de água, de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e de reservatórios no subsolo (artificiais e naturais)** estão entre medidas possíveis que permitirão aumentar as reservas estratégicas de água.

Impedir o aquecimento excessivo da água para abastecimento público será outra recomendação a ter em conta nos projetos para novas estruturas e empreendimentos, através do isolamento térmico dos reservatórios existentes ou construção de novos reservatórios enterrados, mantendo dessa forma a temperatura da água mais estabilizada ao longo do ano.

Recomenda-se a limpeza e manutenção regular dos sistemas de drenagem, reduzindo a probabilidade de ocorrência de **inundações urbanas**, assim como na fase de dimensionamento das novas condutas de sistemas de drenagem de águas pluviais deverá ter-se em devida conta os episódios de precipitação extrema.

Recomenda-se a monitorização permanente do estado e segurança das infraestruturas existentes, o que facilitará ações e respostas adequadas e atempadas às diversas ocorrências.

De uma forma geral, **devem ser tomadas medidas e encetados investimentos** que visem:

- a) A **redução de perdas e desperdícios de água na rede de distribuição**, um exemplo ainda muito sintomático de uma gestão ineficiente da água. Existem atualmente muitas soluções modernas que se traduzem em poupanças efetivas de água;
- b) **Aumentar as taxas de ligação à rede pública**, reduzindo os consumos de reservas estratégicas de água no subsolo (e.g. aquíferos), facilitando a monitorização dos recursos hídricos existentes e incentivando a poupança;
- c) **Reduzir o consumo de água pelos diferentes setores**, não apenas o **consumo doméstico e empresarial**, mas também o consumo com **sistemas de rega** em parques urbanos, empreendimentos turísticos, entre outros. Para isso, será fundamental uma **muito maior sensibilização da população em geral** para a necessidade de poupança de água, a fim de que sejam adotados **hábitos quotidianos mais responsáveis e sustentáveis**;
- d) **A adoção de políticas de gestão da água mais restritivas**, tais como um maior escalonamento das taxas de cobrança, com claras penalizações para consumos muito elevados, definição de limites ou quotas mensais e correspondentes sistemas de compensação (e.g. unidades de débito e crédito). Estas políticas poderão ser excelentes ferramentas de gestão da água, corresponsabilizando a sociedade em geral;
- e) **Criar novos reservatórios e sistemas de aproveitamento das águas pluviais**, muito em particular reservatórios com baixas taxas de perda de água (evaporação ou fugas), que poderão representar um contributo valioso no combate à forte sazonalidade na precipitação;

- f) **Reutilizar efluentes domésticos e industriais para utilização subsequente** na agricultura, ou mesmo em consumos domésticos, incrementando práticas de economia circular e garantindo uma maior sustentabilidade dos recursos hídricos. Estas medidas têm um enorme potencial que ainda está largamente subaproveitado, mas têm ainda limitações legais que deverão ser ultrapassadas a breve prazo;
- g) **A adoção de culturas agrícolas e de espécies florestais com menores necessidades hídricas e evolução das práticas agrícolas para formas mais eficientes de uso da água**, tais como a implementação de sistemas de rega inteligente, deficitária e não de abundância, como ainda é prática comum atualmente;
- h) Um **melhor planeamento da cobertura e uso dos solos**, reduzindo impermeabilizações, escoamentos superficiais indesejáveis e erosivos, aumentando a infiltração e a capacidade de retenção das águas pluviais e de rega;
- i) Promover a **limpeza e desassoreamento das margens dos rios e ribeiras**, com o objetivo de reduzir o risco de cheias, acautelando, no entanto, eventuais efeitos negativos dessas intervenções na qualidade ecológica dos habitats fluviais e ripários;
- j) **A construção de “infraestruturas verdes e azuis”**, tais como sistemas de biorretenção, o que permitirá aumentar as reservas de água através de um melhor aproveitamento das águas pluviais, reduzindo também o risco de erosão dos solos e de danos em infraestruturas. Estes sistemas são também muito eficientes durante eventos de precipitação extrema;
- k) **Diversificar o armazenamento de água** por vários sistemas complementares;
- l) **Aplicar modelos hidrológicos e de cheias às bacias hidrográficas do território**, correndo esses modelos em modo operacional;
- m) **Criar um sistema de avisos/alertas para a ocorrência de seca e de precipitações**

extremas, com sensibilização da população e dos vários agentes socioeconómicos regionais e indicação clara das medidas e restrições a aplicar;

- n) **Uma maior interligação entre os diversos sistemas municipais de abastecimento de água**, de forma a suprimir necessidades em situações de seca, evitando situações de último recurso, tais como o abastecimento de água às populações com camiões cisterna, aumentando consideravelmente os custos e a pegada ecológica;
- o) **A escolha criteriosa da localização de novas ETAR**, de forma a facilitar o reaproveitamento das águas tratadas para diversos fins (e.g. para rega);
- p) **A definição de planos públicos rigorosos para a extração de água do subsolo**;
- q) **A elaboração de relatórios periódicos** (anuais) com metas quantitativas e mensuráveis de poupança da água e medidas correspondentes a adotar, bem como a indicação dos custos envolvidos na sua implementação;
- r) **A adoção de sistemas de rega essencialmente a partir de reservatórios de águas pluviais**, em parques e áreas verdes públicas, em solo urbano e rural;
- s) **Desenvolver, a curto prazo, medidas e ações em conjunto com os municípios da bacia hidrográfica do Tâmega para acompanhar e reduzir os níveis já muito elevados de eutrofização** em alguns locais, designadamente na albufeira do Torrão. Estas deverão também ser gradualmente alargadas às bacias do Douro e do Sousa, tendo em conta que os níveis de eutrofização deverão aumentar no futuro;
- t) **Apoiar a recuperação da conectividade longitudinal de cursos de água** ou troços considerados prioritários para a conservação dos recursos aquícolas (e.g. rio Ovelha).

47

NOTA TÉCNICA

A informação para o passado recente (Histórico, 1981 a 2010) foi obtida a partir de bases de dados de temperatura e precipitação diárias, com 1 km de resolução espacial, desenvolvidas pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. A informação para o cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) foi obtida a partir das simulações de um ensemble de cinco pares de modelos de clima (3 modelos globais e 3 modelos regionais), para o cenário de forçamento antropogénico RCP4.5, com correção de viés, produzidas no âmbito do projeto EURO-CORDEX. Os dados foram extraídos e analisados pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a região do Tâmega e Sousa. Nestas análises foi aplicado o método “delta”, tendo como referência o período histórico simulado, e posterior interpolação bilinear para a malha de 1 km para sobreposição com o padrão da variável histórica observada. As variáveis hidrológicas, da escala horária à anual, foram obtidas a partir do modelo HSPF, forçado pelas temperaturas e precipitações diárias, definidas numa malha de 1 km, utilizando um modelo digital de terreno a 10 m e classes de cobertura e uso do solo obtidas a partir da base CORINE 2012. Mais detalhes sobre os dados e métodos podem ser encontrados no Relatório Final do PIAAC-TS.



03. Desafios de Adaptação

03.3. Sistemas Agrícolas e Floresta

03.3.1. Agricultura e Floresta

Evidências e Projeções

O período favorável para a maioria das culturas agrícolas passará a ser cerca de um mês mais extenso, acompanhado de um aquecimento entre abril e setembro entre 1 e 3°C e de aumentos significativos nos acumulados térmicos.

Redução das condições de frio invernal.

Diminuição da precipitação no período favorável.

O alargamento do período favorável permitirá o cultivo da maioria das espécies agrícolas mais cedo e, em alguns casos, poderá permitir um aumento do número de colheitas anuais.

O alargamento do período favorável, potenciado por temperaturas e acumulados térmicos significativamente mais elevados, permitirá uma antecipação generalizada da maturação dos frutos.



Minimizar os impactos na agricultura e floresta

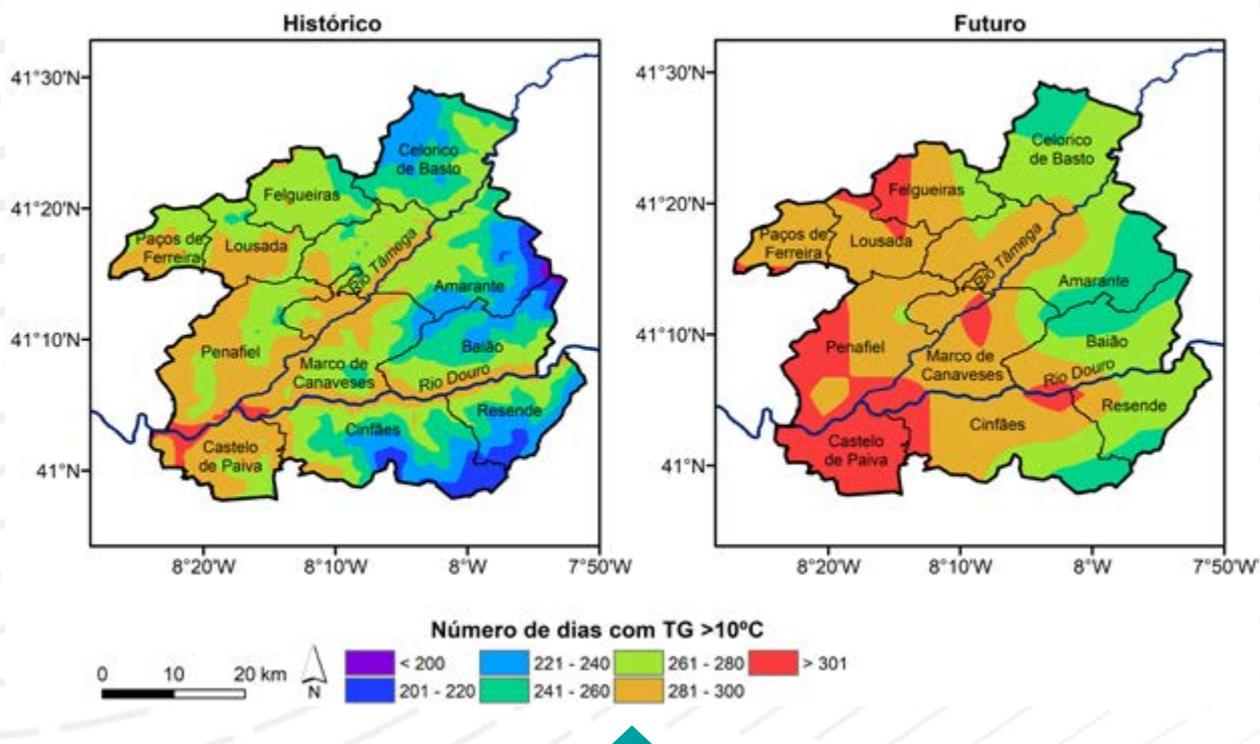
A possível insuficiência de condições para a dormência invernal das culturas poderá comprometer seriamente a quantidade e qualidade de algumas frutas, tais como a cereja, a maçã, a pera, a ameixa ou a castanha.

A redução da precipitação terá como consequência uma diminuição do teor de água nos solos e da disponibilidade de água para rega. Estas duas condições levarão a um

aumento das situações de déficit/ stress hídrico nas plantas, o que será uma séria ameaça à sustentabilidade das culturas agrícolas com maior exigência de água, como é o caso das pastagens, hortícolas, milho e diversas fruteiras. O stress hídrico deverá ser agravado pelo stress térmico e radiativo.

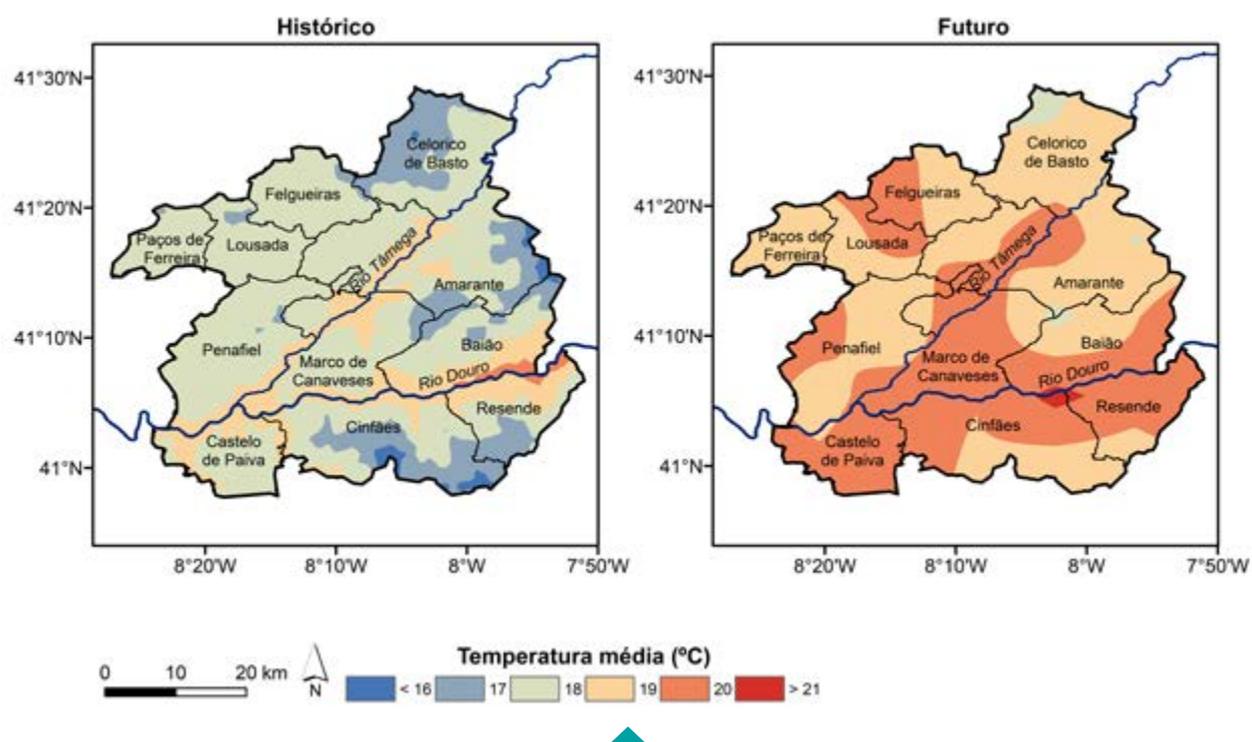
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

AGRICULTURA E FLORESTA

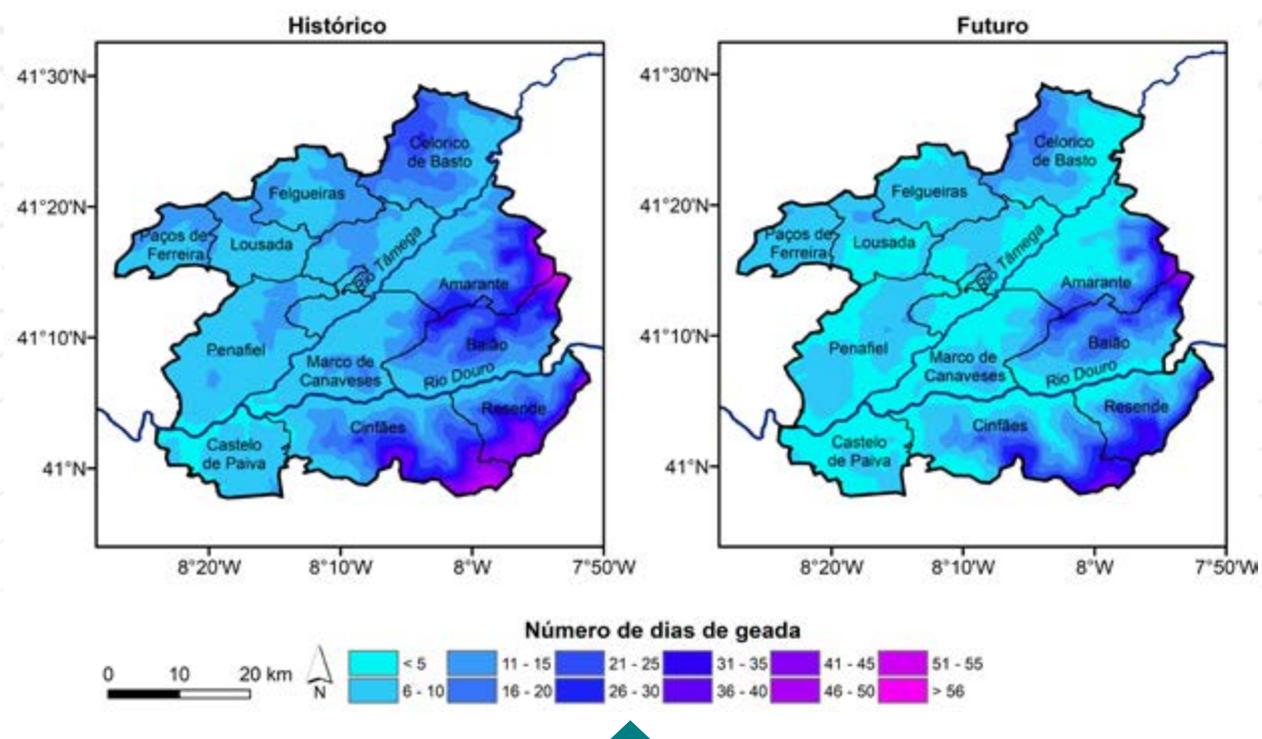


50

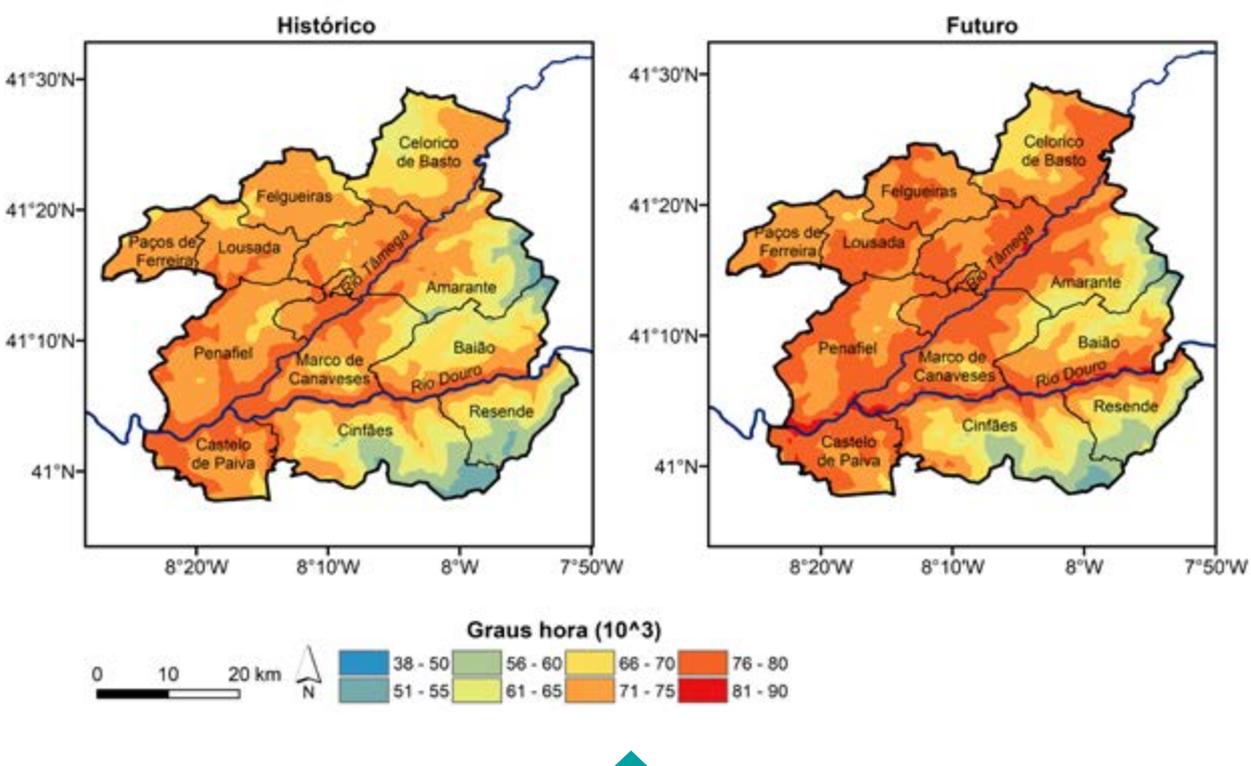
Número de dias no ano com temperatura média acima de 10 °C, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



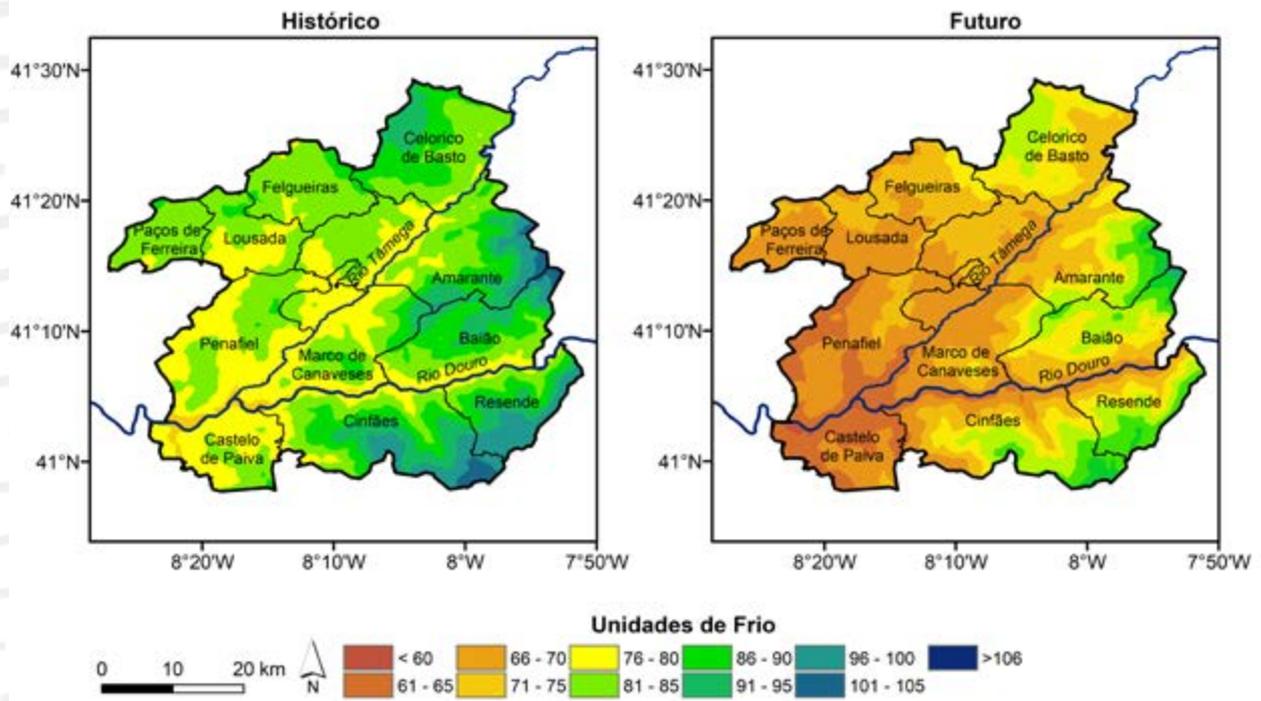
Temperatura média entre abril e setembro (°C), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

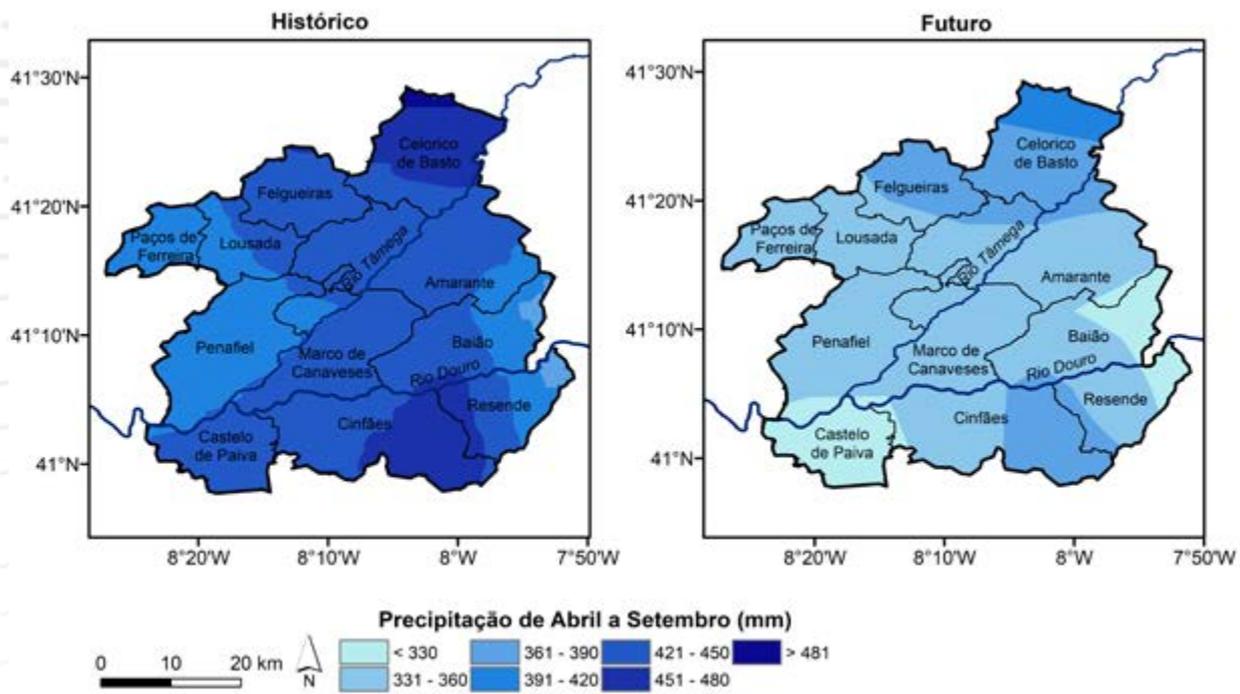


FD - Número de dias de geada, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



Graus hora, no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).





Precipitação entre abril e setembro (mm), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES **AGRICULTURA E FLORESTA**

A antecipação da fenologia e dos estados de desenvolvimento das diferentes culturas irá requerer **alterações das diversas práticas agrícolas como medidas de adaptação**, tais como na mobilização de solos, época de sementeira, tipo e altura da poda, tipo de rega, quantidade e tipo de fertilização, tratamentos fitossanitários, época de colheita, entre muitas outras. Esta adaptação das práticas não deverá, em regra, constituir um grande obstáculo. Contudo, práticas que requerem elevada mão-de-obra exigirão um planeamento mais cuidado.

Tendo em conta a **nova calendarização dos ciclos produtivos**, será necessário proceder as adaptações nas políticas de venda, marketing e gestão de stock.

Recomenda-se a avaliação do **cultivo de novas espécies agrícolas**, oriundas de climas mais quentes (e.g. culturas subtropicais), embora a sua viabilidade económica seja muito limitada devido à expectável concorrência elevada e a limitações de diversa ordem, tal como a baixa disponibilidade de água para rega ou a inadequação dos solos.

A possível insuficiência de condições para a dormência invernal das culturas poderá ser compensada pela **relocalização do cultivo de algumas fruteiras com maiores exigências de dormência**, tais como a cereja, a maçã, a pera, a ameixa ou a castanha, para altitudes mais elevadas.

Para fazer face a situações de défice hídrico recomenda-se a **adoção de sistemas de rega inteligente/deficitária** ou a sua relocalização para locais com maior disponibilidade de água e/ou mais frios ou com menores tempos de exposição solar direta.

A sustentabilidade dos recursos hídricos deve ser analisada em detalhe e em cada caso particular, devendo-se equacionar **a substituição de algumas culturas agrícolas atuais** por culturas, variedades ou clones com menores exigências de água e maior resiliência

às temperaturas elevadas, de forma a **alcançar um equilíbrio entre a sustentabilidade futura dos recursos hídricos e a viabilidade económica do setor agrícola**, já que, por exemplo, a implementação de sistemas de rega inteligente acarreta custos de investimento e de operacionalização muito significativos, que terão de ser integrados no preço final do produto, com óbvias implicações na sua competitividade.

Recomenda-se um **planeamento muito ponderado da instalação de sistemas de extração ou bombeamento de água para uso agrícola**, já que é expectável a multiplicação rápida destes sistemas por todo o território, podendo colocar em grave risco as reservas subterrâneas de água, a sua qualidade e a sustentabilidade futura dos recursos hídricos da região caso sejam ultrapassados determinados limiares críticos.

Deve-se promover a **plantação de espécies autóctones adaptadas às condições climáticas projetadas, ou de novas espécies exóticas mais resilientes a climas quentes e secos, prevenindo a introdução de espécies com comportamento invasor reportado em Portugal ou noutros países e controlando as invasoras já presentes no território**.

Recomenda-se, de um modo geral, a **adoção de práticas na gestão agrícola e florestal que permitam um uso mais eficiente da água e a adoção de sistemas de produção menos exigentes em água**.

Uma **melhor gestão das coberturas do solo** poderá reduzir significativamente o risco de erosão provocado por precipitações intensas e escoamentos superficiais.

NOTA TÉCNICA

A informação para o passado recente (Histórico, 1981 a 2010) foi obtida a partir de bases de dados da temperatura e precipitação diária, com 1 km de resolução espacial, desenvolvida pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Os índices bioclimáticos foram selecionados e calculados com base em estudos anteriores da mesma equipa. A informação para o cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) foi obtida a partir das simulações de um ensemble de cinco pares de modelos de clima (3 modelos globais e 3 modelos regionais), para o cenário de forçamento antropogénico RCP4.5, com correção de viés, produzidas no âmbito do projeto EURO-CORDEX. Os dados foram extraídos e analisados pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a região do Tâmega e Sousa. Nestas análises foi aplicado o método "delta", tendo como referência o período histórico simulado, e posterior interpolação bilinear para a malha de 1 km para sobreposição com o padrão da variável histórica observada. Mais detalhes sobre os dados e métodos podem ser encontrados no Relatório Final do PIAAC-TS.



03. Desafios de Adaptação

03.3. Sistemas Agrícolas e Florestas

03.3.2. Viticultura

Evidências e Projeções

As regiões temperadas/temperadas quentes para a viticultura serão largamente predominantes.

Maior aptidão para a viticultura em regiões de montanha.

Tendência para diminuição da produtividade nas atuais regiões com vinha.

Menor exposição a doenças comuns, tais como o míldio e o oídio.

Novas doenças ou pragas provenientes de climas quentes.

A qualidade dos bagos de uva poderá ser prejudicada com o aquecimento e antecipação da maturação.

Maturações desequilibradas e aumento do grau alcoólico.

Diminuição da acidez.



Minimizar os impactos na viticultura

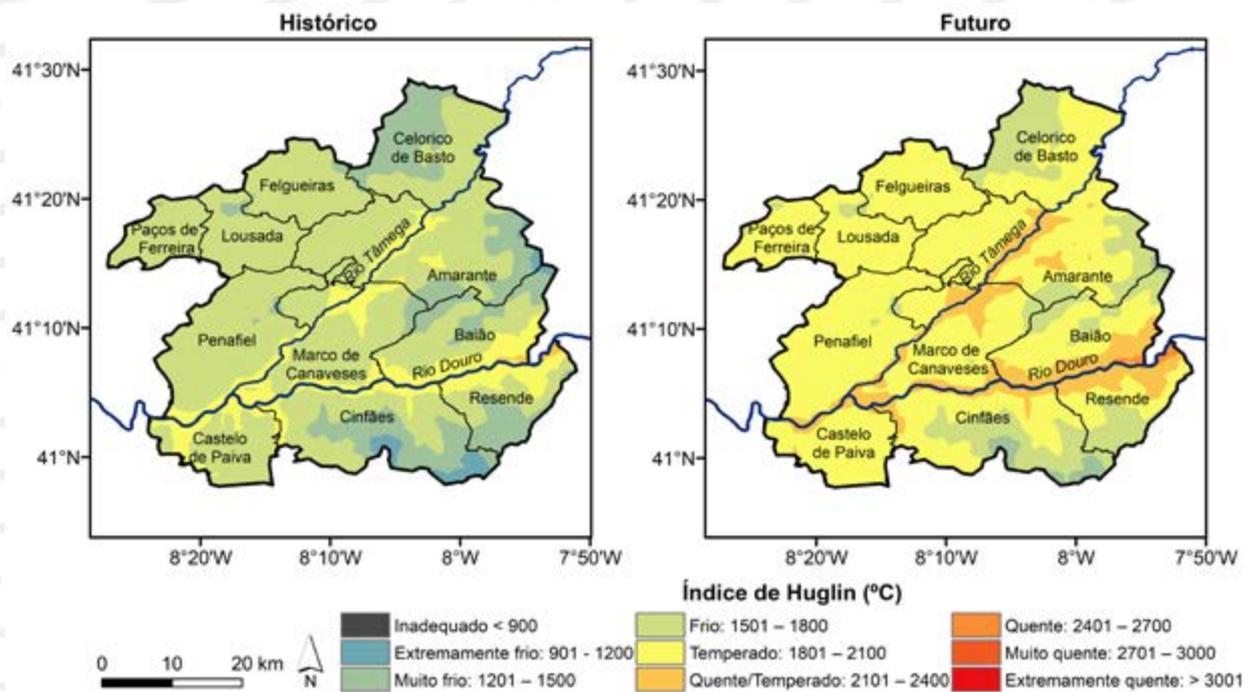
Maior probabilidade de degradação organolética do mosto e vinho.

O surgimento de novas regiões com elevada aptidão para a viticultura é um aspeto positivo, dado que permitirá a plantação de vinhas em regiões novas, que tradicionalmente não eram consideradas adequadas à vinha no território da CIM do Tâmega e Sousa. Em todo o caso,

os resultados mostram que, para o cenário e período analisados, não é expectável que seja necessário, por questões unicamente climáticas, o abandono ou a substituição das vinhas por outras culturas no território da CIM do Tâmega e Sousa, desde que tomadas medidas de adaptação adequadas e efetivas.

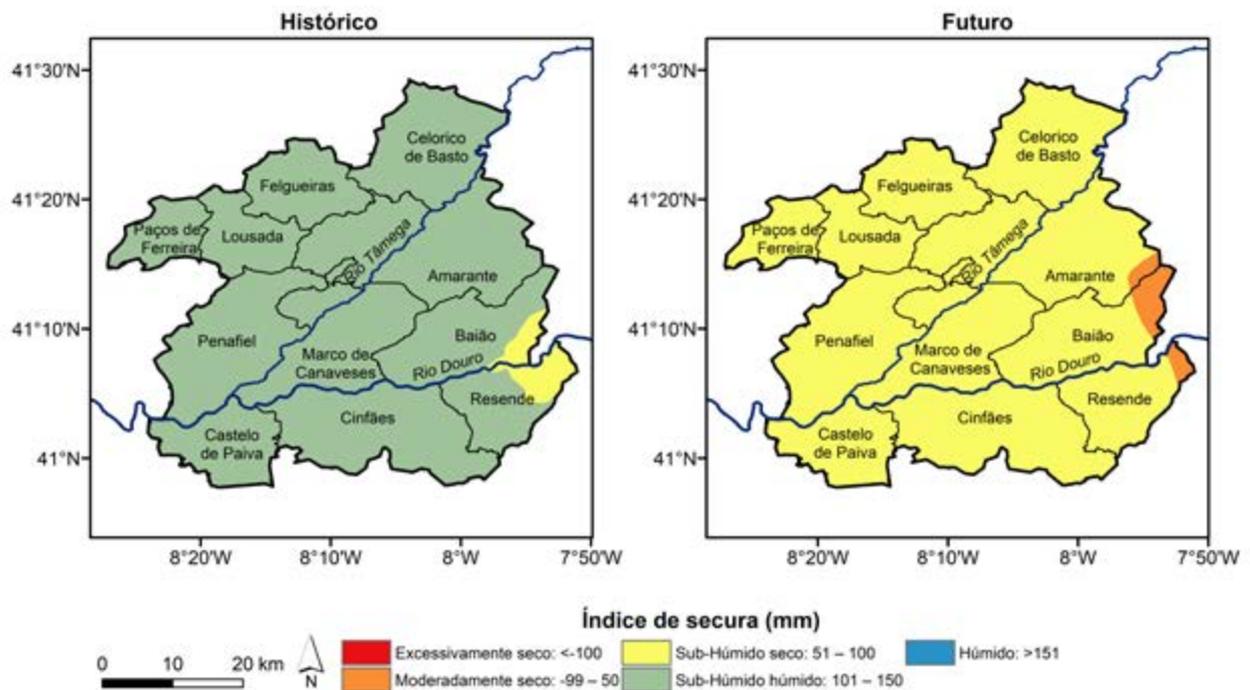
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

VITICULTURA

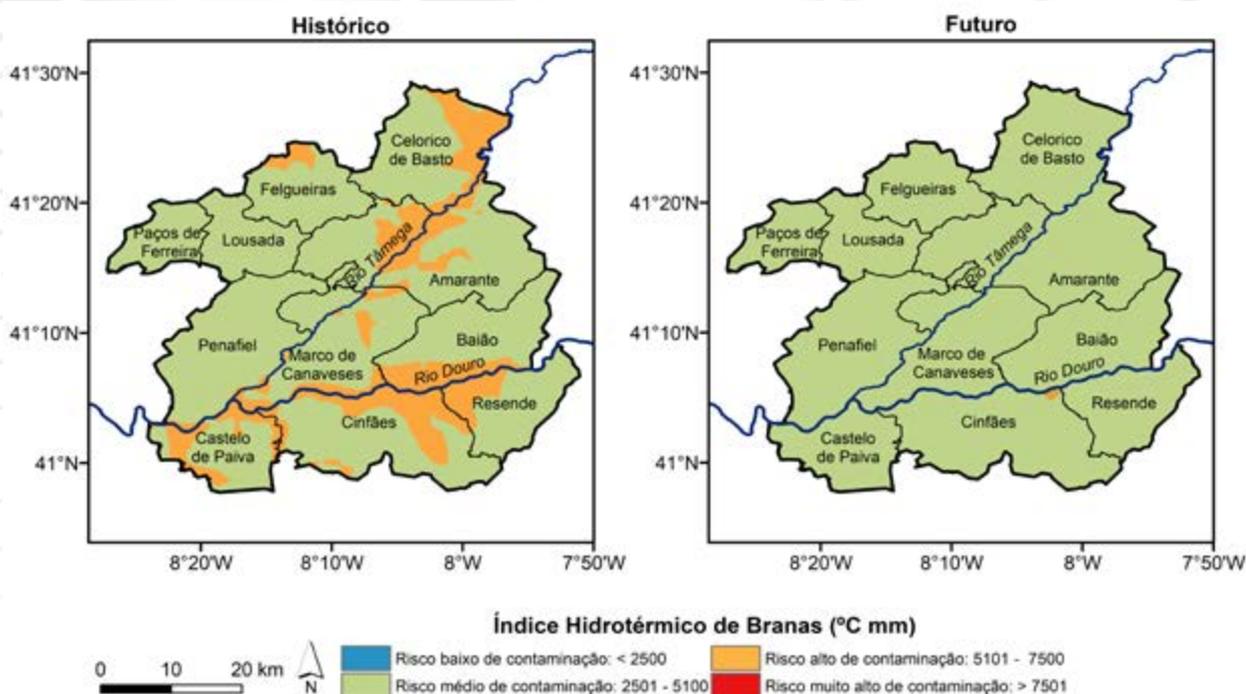


58

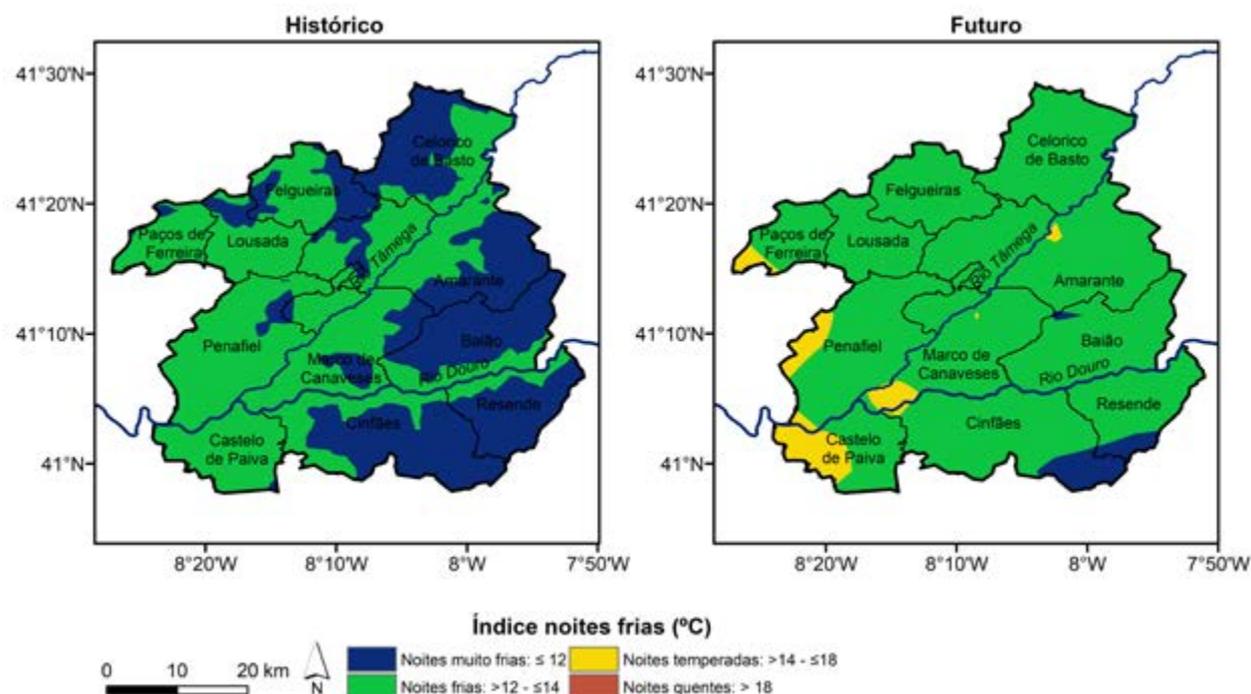
Índice de Huglin (°C), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



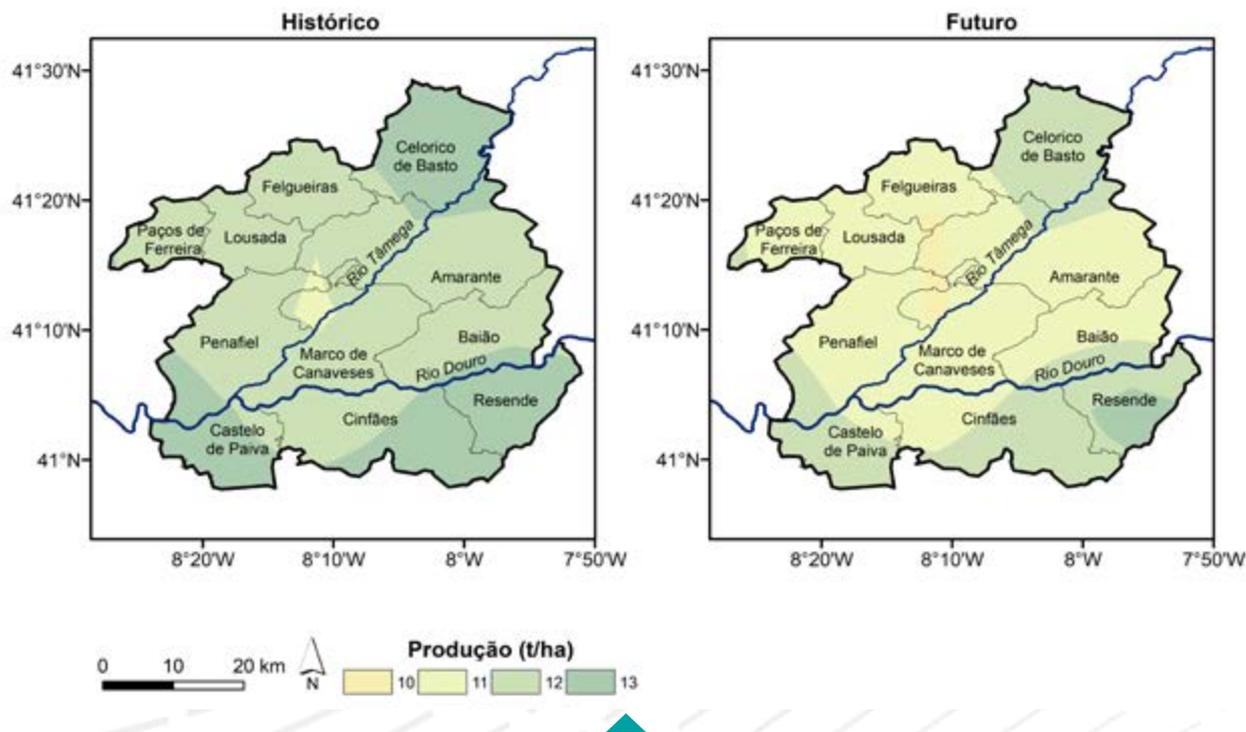
Índice de secura (mm), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



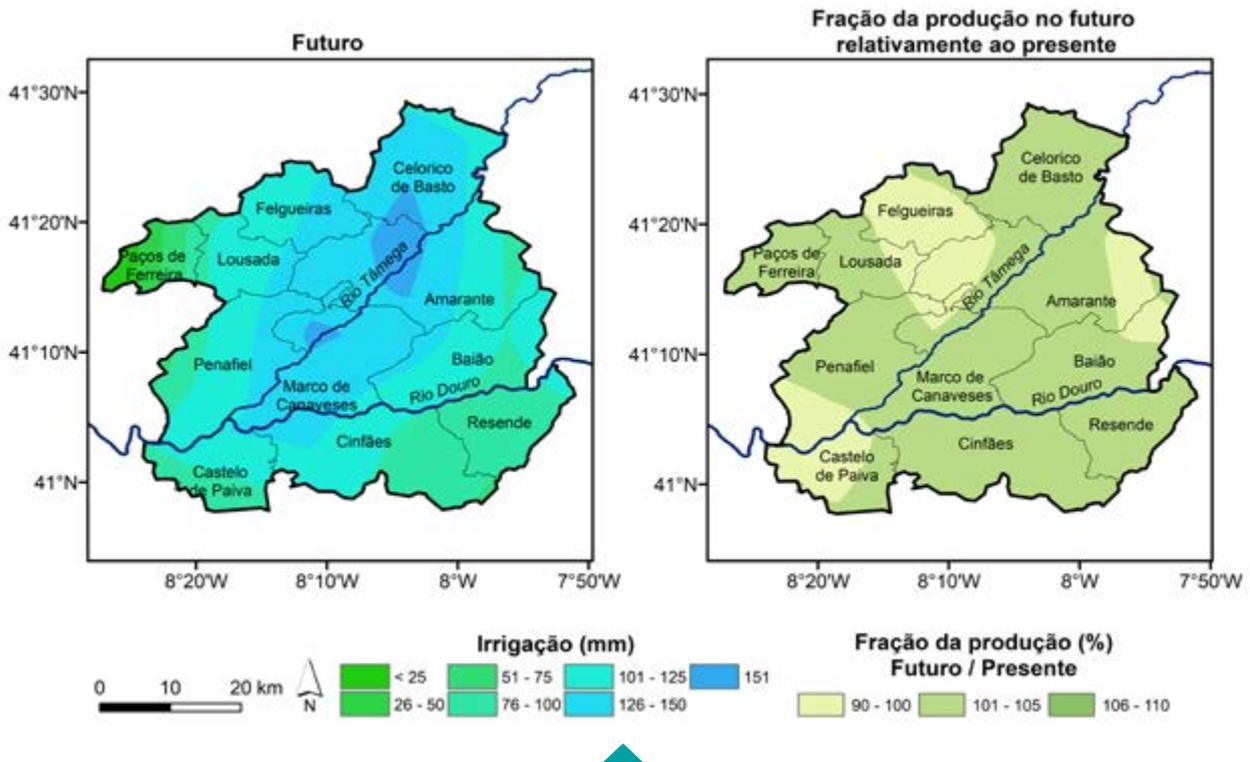
Índice Hidrotérmico de Branais (°C mm), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



Índice noite frias (°C), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



Produção vitícola (t/ha), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2005) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5).



Montantes de irrigação (mm), no território da CIM do Tâmega e Sousa, para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). **Fração da produção vitícola** (%) no futuro (com irrigação, 2041-2070) relativamente ao presente (sem irrigação, 1981-2005).

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES VITICULTURA

Embora não fossem identificadas situações de elevado risco para a viticultura no território da CIM do Tâmega e Sousa, a manutenção da produtividade nos níveis atuais **deverá requerer algumas medidas de adaptação nas vinhas existentes e, muito em particular, no planeamento e instalação de novas vinhas**. Na instalação da vinha chama-se à atenção para a necessidade de simplificação dos processos burocráticos envolvidos, com frequência dessincronizados do ciclo da cultura, e que são uma clara ameaça à adaptação do setor.

O recurso à **instalação de sistemas de rega inteligente, com recurso às tecnologias mais avançadas**, será uma das medidas de adaptação possíveis e aplicáveis logo a curto prazo. Esta medida poderá ser crítica para a manutenção da acidez e tipicidade dos Vinhos Verdes. No entanto, esta medida pode acarretar custos adicionais significativos para algumas empresas, além de estar grandemente limitada pela disponibilidade presente e futura de água, bem como aumentará a pegada ecológica do setor e colocará a viticultura em rota de colisão com outros setores (e.g. energético) na competição pela água, além do conflito manifesto com o abastecimento de água às populações. Deve-se procurar uma solução de compromisso entre menor quantidade de uva produzida, mantendo a sua qualidade, e uma minimização da rega (maior eficiência no uso da água), o que do ponto de vista económico e ambiental será claramente vantajoso. A reutilização de águas é também claramente vantajosa, promovendo uma economia circular. Contudo, existem atualmente questões logísticas e legais que devem ser ultrapassadas, incluindo uma simplificação dos processos. A utilização de energias renováveis de geração própria (e.g. painéis fotovoltaicos) poderá contribuir para uma amenização de custos.

Outras medidas com elevado potencial de adaptação e, em muitos casos menos onerosas, passam por **alterações nas práticas agrícolas**:

- a) A aplicação de protetores solares (e.g. caulino ou calda bordalesa) tem mostrado resultados muito satisfatórios em várias regiões portuguesas e com castas nacionais na prevenção do escaldão da folha e da uva;
- b) A alteração nos sistemas de condução da videira poderá reduzir significativamente as perdas de água e aumentar a eficiência hídrica da planta, designadamente a substituição das formas de condução atuais por formas com menor altura de tronco (e.g. em vaso), alteração no compasso e densidade de plantação de forma a reduzir a competição pela água, orientação das linhas tendo em conta a exposição solar e a prevenção do escaldão, intervenções em verde que evitem áreas foliares excessivas, mas que garantam sombreamento dos cachos com maior exposição solar, entre outras. Algumas destas medidas podem implicar, não obstante, algumas perdas de produção;
- c) As práticas de gestão do solo também poderão ter elevado impacto na eficiência hídrica. Um melhor planeamento das mobilizações do solo em função das condições meteorológicas em cada fase do ciclo vegetativo e a aplicação de coberturas (*mulching*), tal como palha seca, poderão ter elevado potencial de adaptação. As boas práticas de gestão do solo também serão benéficas na redução do risco de erosão associado a precipitações extremas.

Como **medidas de adaptação de mais longo prazo**, que se podem aplicar gradualmente às novas plantações de vinha, podem ser enunciadas algumas:

- a) A escolha de variedades de videira e/ou clones - seleção varietal e clonal - tem elevado potencial adaptativo, além da já sobejamente conhecida seleção de porta-enxerto, devendo sempre privilegiar combinações com maior resistência a temperaturas elevadas e a condições de secura mais acentuadas. Neste campo recomenda-se o estudo mais aprofundado das variedades autóctones e da sua resiliência ao stress térmico, hídrico e radiativo. É possível que algumas variedades/castas existentes atualmente no território da CIM do Tâmega e Sousa tenham elevado potencial de adaptação às condições futuras (e.g. azal e avesso), assim como algumas castas nacionais que se encontram hoje no sul de Portugal ou em regiões mais interiores, tal como o Douro Superior. Este conhecimento será indispensável na seleção das castas mais adequadas para plantação em vinhas novas. A seleção clonal é muito promissora, dado que não exige alteração das castas características da região (loureiro, alvarinho, trajadura, azal, avesso, arinto, vinhão, espadeiro e padeiro) e, em certa medida, da tipicidade dos vinhos. Considerando tempos de vida média útil de uma vinha entre duas a três décadas, a seleção das combinações casta/clone/porta-enxerto será umas das principais medidas de adaptação, a médio e longo prazo, às alterações climáticas, com um extraordinário potencial adaptativo e com custos económicos e ambientais relativamente reduzidos;
- b) A seleção microclimática da localização das vinhas novas é também um elemento fundamental na adaptação às alterações climáticas a médio e longo prazo. A escolha de maiores altitudes, a seleção de exposições solares mais adequadas (e.g. orientações poente ou norte em vez de nascente ou sul), a identificação de solos com maior capacidade de retenção de água (e.g. através de zonagem por condutividade elétrica) ou a utilização de sombreamentos (artificiais ou naturais) são apenas alguns exemplos de planificação microclimática para vinhas novas e que poderá aumentar significativamente a adaptabilidade da viticultura às condições futuras.

NOTA TÉCNICA

A informação para o passado recente (Histórico, 1981 a 2010) foi obtida a partir de bases de dados da temperatura e precipitação diária, com 1 km de resolução espacial, desenvolvida pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Os parâmetros de resposta da videira foram simulados com o modelo STICS e tiveram como base estudos anteriores da mesma equipa. A informação para o cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) foi obtida a partir das simulações de um ensemble de cinco pares de modelos de clima (3 modelos globais e 3 modelos regionais), para o cenário de forçamento antropogénico RCP4.5, com correção de viés, produzidas no âmbito do projeto EURO-CORDEX. Os dados foram extraídos e analisados pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a região do Tâmega e Sousa. Nestas análises foi aplicado o método "delta", tendo como referência o período histórico simulado, e posterior interpolação bilinear para a malha de 1 km para sobreposição com o padrão da variável histórica observada. Mais detalhes sobre os dados e métodos podem ser encontrados no Relatório Final do PIAAC-TS.

03. Desafios de Adaptação

03.3. Sistemas Agrícolas e Florestas

03.3.3. Fogos Rurais

Evidências e Projeções

Aumento muito significativo do perigo meteorológico de incêndio durante o verão, motivado essencialmente por ventos mais fortes.

Prolongamento da época de incêndios.

Diminuição das barreiras naturais à expansão de incêndios em condições

meteorológicas mais severas.

Na ausência de alterações nas políticas e práticas de gestão do fogo e no coberto vegetal é expectável que a área ardida anual triplique.

A alteração do regime de fogo será especialmente notória nas áreas menos arborizadas e mais montanhosas.



Minimizar os impactos nos fogos rurais

Menor acréscimo da gravidade dos incêndios em florestas caducifólias comparativamente aos restantes espaços florestais.

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES **FOGOS RURAIS**

Reforçar a integração das várias componentes da gestão de incêndios rurais e a sua coerência com os objetivos de gestão do território, da prevenção à recuperação pós-incêndio, tanto em sede de planeamento como operacionalmente.

As características orográficas, demográficas e de coberto vegetal do território deverão condicionar as medidas de adaptação, aliás em consonância com os princípios da gestão integrada do fogo. Individualizam-se claramente dois setores, respetivamente a montanha arbustiva e a interface urbano-rural.

Na montanha arbustiva é recomendável a expansão de intervenções estratégicas de gestão do combustível à escala da paisagem, na forma de faixas ou, idealmente, de mosaicos. A técnica de eleição deverá ser o **fogo controlado**, pela escala de intervenção necessária e razão custo-benefício mais favorável, coadjuvado por pastoreio dirigido ou de percurso.

Na montanha arbustiva, e a fim de diminuir o investimento em gestão de combustíveis, **deverá ser ponderada a monitorização dos fogos que se desenvolvam em condições conducentes a impactos ambientais reduzidos**, especialmente se cumprirem objetivos de gestão adicionais.

A ocupação do território por floresta caducifolia deverá ser expandida, nomeadamente aproveitando as oportunidades oferecidas por linhas de água e encostas mais húmidas, solos mais favoráveis, na interface floresta-agricultura e em florestas de produção abandonadas.

Envidar todos os esforços para **reduzir o número de ignições nos dias com elevado perigo meteorológico de incêndio**, especialmente na interface urbano-rural e em floresta de produção.

Reforçar a restrição da edificação em espaço florestal.

Reforçar a proteção do edificado isolado e da orla dos aglomerados urbanos através da sua separação do espaço florestal ou da alteração da composição florestal para tipos de vegetação menos vulneráveis ao fogo.

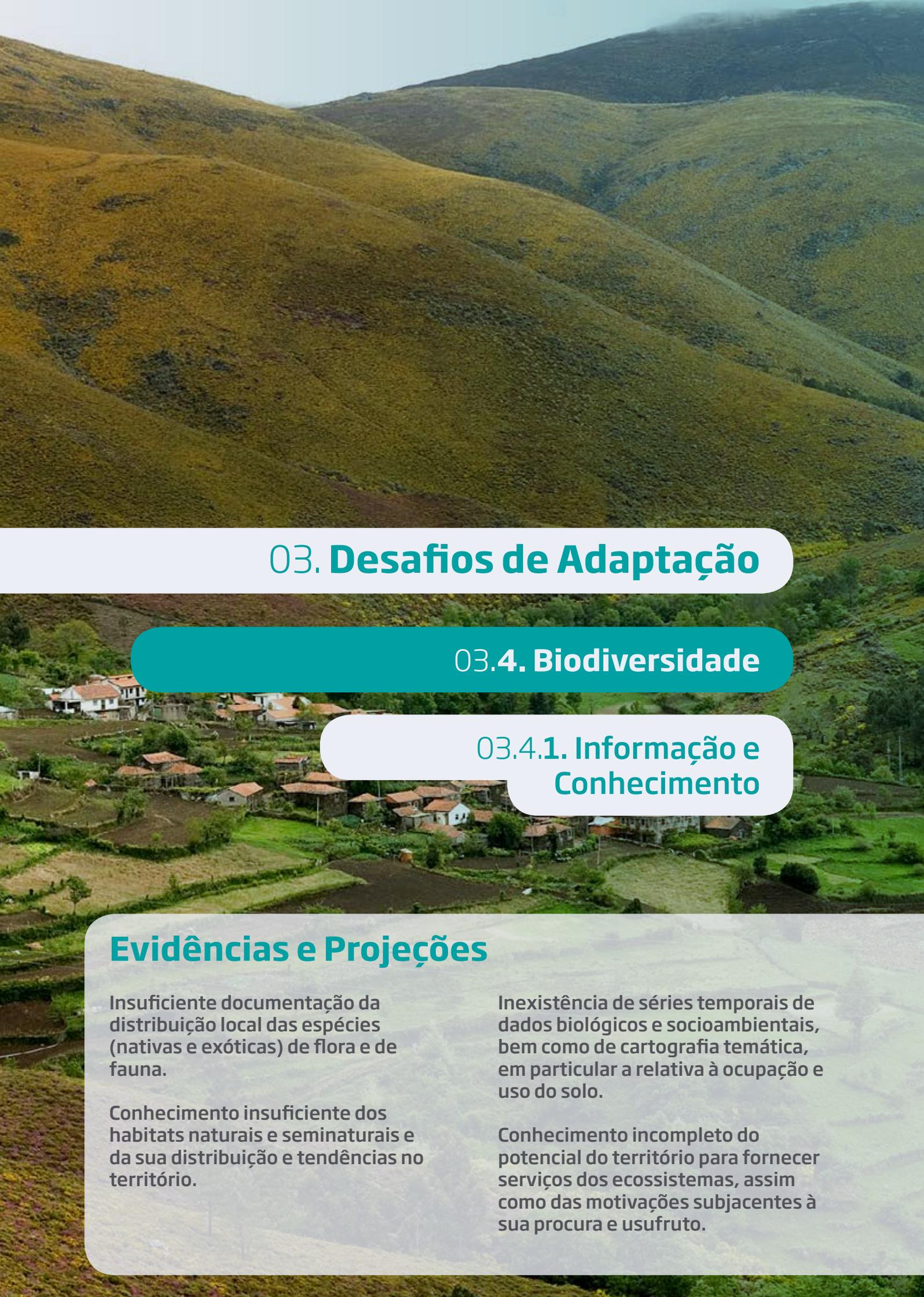
Promover medidas para recuperar áreas de solos e vegetação degradados, prioritariamente nas áreas expostas a incêndios rurais e à erosão.

Promover estratégias de gestão do combustível, na forma de faixas ou de mosaico auxiliado por pastoreio.

Ampliar a ocupação do território por floresta de folha caduca e por espécies consideradas “privilegiadas” no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM).

NOTA TÉCNICA

A informação para o passado recente (Histórico, 1981 a 2010) foi obtida a partir de bases de dados meteorológicos diários, com 1 km de resolução espacial, e sua tradução em índices de perigo de meteorológico de incêndio e simulações do comportamento do fogo desenvolvidas pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. A humidade relativa e a intensidade do vento no período histórico foram obtidas a partir das reanálises ERA5, produzidas pelo ECMWF (European Centre for Medium-range Weather Forecast), tendo sido apenas extraídos pontos da malha original, em localizações específicas no interior do território, pelo que não se procedeu a qualquer interpolação espacial. A informação para o cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5) considerou três pares de modelos de clima, individualmente ou em ensemble, para o cenário de forçamento antropogénico RCP4.5, com correção de viés, produzidas no âmbito do projeto EURO-CORDEX. Os dados foram extraídos e analisados pela equipa da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a região do Tâmega e Sousa. Mais detalhes sobre os dados e métodos podem ser encontrados no Relatório Final do PIAAC-TS.



03. Desafios de Adaptação

03.4. Biodiversidade

03.4.1. Informação e Conhecimento

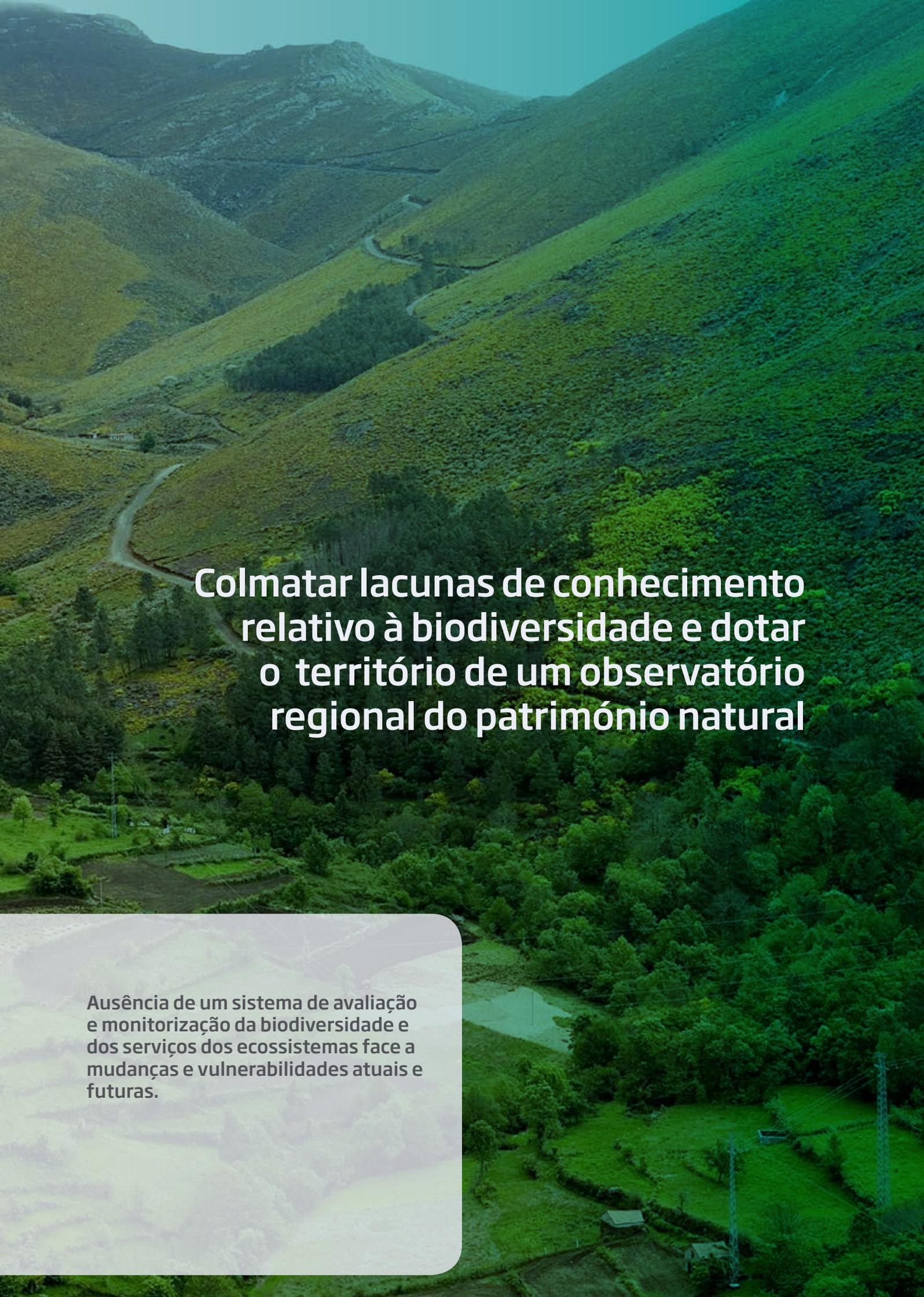
Evidências e Projeções

Insuficiente documentação da distribuição local das espécies (nativas e exóticas) de flora e de fauna.

Conhecimento insuficiente dos habitats naturais e seminaturais e da sua distribuição e tendências no território.

Inexistência de séries temporais de dados biológicos e socioambientais, bem como de cartografia temática, em particular a relativa à ocupação e uso do solo.

Conhecimento incompleto do potencial do território para fornecer serviços dos ecossistemas, assim como das motivações subjacentes à sua procura e usufruto.

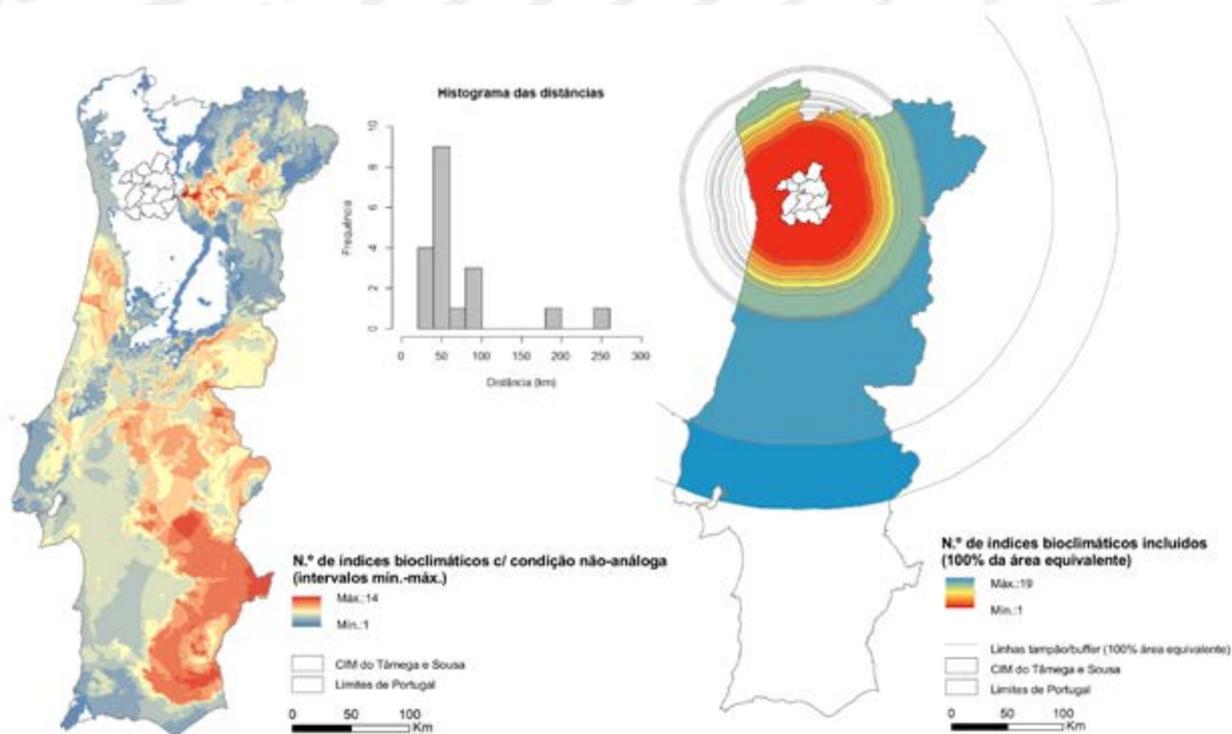
An aerial photograph of a mountain valley. A winding road snakes through the landscape, which is covered in dense green forest and grassy slopes. In the foreground, there are some small structures and a utility pole. The overall scene is lush and green, with a clear sky.

Colmatar lacunas de conhecimento relativo à biodiversidade e dotar o território de um observatório regional do património natural

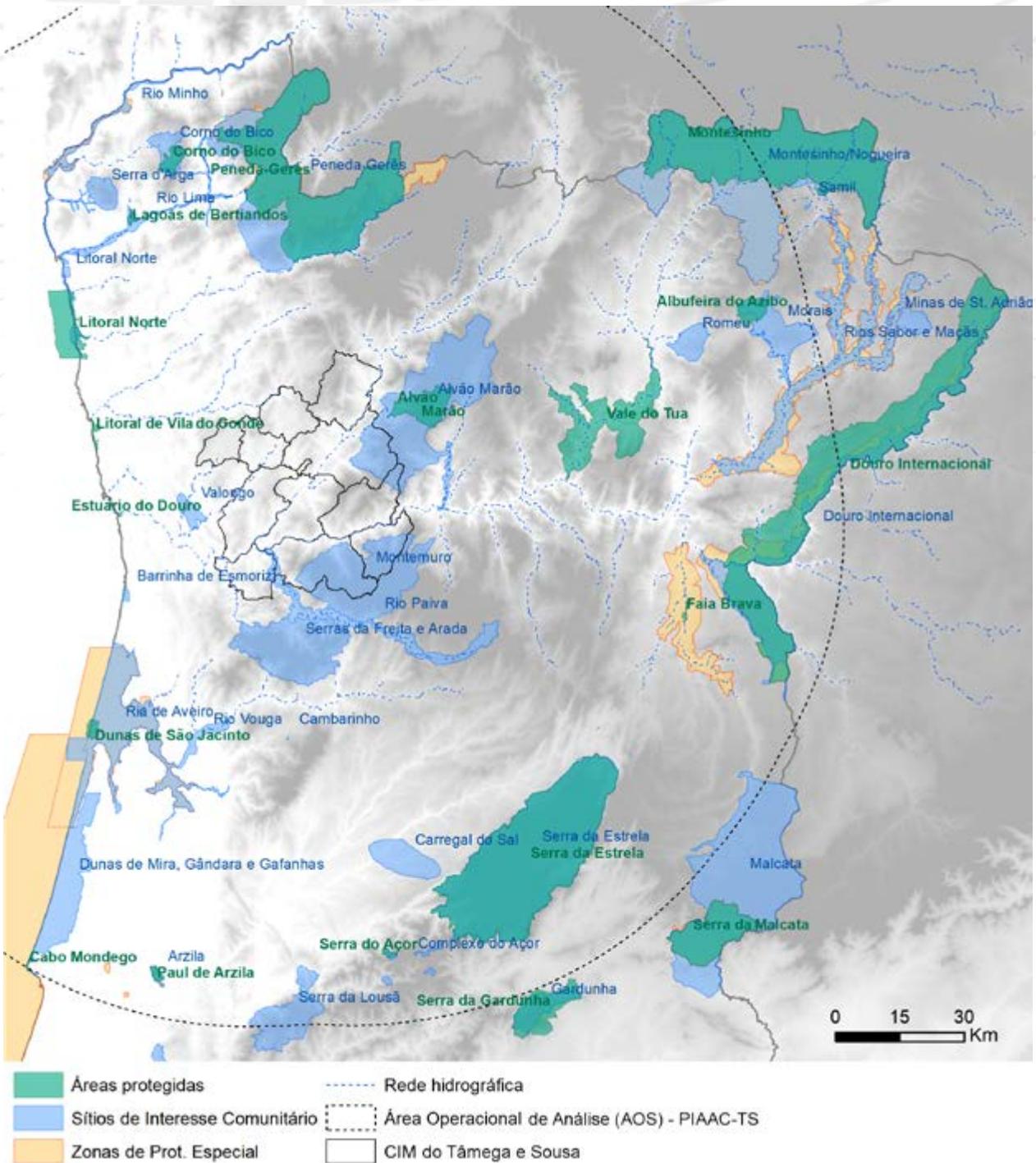
Ausência de um sistema de avaliação e monitorização da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas face a mudanças e vulnerabilidades atuais e futuras.

SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO



A identificação de condições climáticas não-análogas justifica a importância de considerar o contexto regional da CIM do Tâmega e Sousa na avaliação de vulnerabilidades e oportunidades de adaptação. Os mapas apresentam a sobreposição das condições não-análogas para 19 índices bioclimáticos (à esquerda) e as áreas tampão necessárias para cada um dos 19 índices, equivalentes a 100% da área da CIM do Tâmega e Sousa (à direita). O histograma ao centro apresenta a distribuição dos valores de distância das áreas tampão com condições climáticas não-análogas verificadas nas projeções para 2055 (RCP 4.5) e equivalentes à área total da CIM do Tâmega e Sousa.



Espaços classificados no âmbito da Rede Nacional de Áreas Protegidas e da Rede Natura 2000, no interior ou no contexto regional alargado da CIM Tâmega e Sousa. A contextualização regional do território é fundamental para identificar e potenciar oportunidades de adaptação da biodiversidade às alterações climáticas.

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES **INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO**

Estabelecer planos de investigação de médio/longo-termo com vista à produção de conhecimento relativo ao **efeito das alterações do clima sobre as populações de plantas e animais** com maior interesse para a conservação e cuja vulnerabilidade foi assinalada pelas avaliações realizadas.

Estabelecer planos de investigação de médio/longo-termo com vista **à produção e aplicação de conhecimento sobre formas e estratégias de adaptação da biodiversidade** às mudanças climáticas, considerando igualmente os seus efeitos sinérgicos com outros fatores de mudança ecológica (invasões biológicas, incêndios, alterações dos usos do solo).

Estabelecer planos de investigação de médio/longo-termo sobre o estudo e a previsão dos efeitos das alterações climáticas nos padrões espaço-temporais de **fornecimento potencial e procura/usufruto de serviços dos ecossistemas**.

Promover o desenvolvimento e atualização de **modelos preditivos da distribuição de espécies e tipos de habitat** com maior interesse para a conservação, usando dados multi-temporais e de escala fina adaptados às necessidades locais do planeamento e com recurso a bases de dados mais robustas e completas.

Investir na produção, melhoria e/ou atualização das bases de dados temáticas mais relevantes para o **mapeamento e valoração dos serviços dos ecossistemas**.

Conceber e implementar um **sistema regional (CIM do Tâmega e Sousa) de monitorização da biodiversidade**, tendo como alvo as espécies da flora e da fauna e os tipos de habitat com maior interesse para a conservação, suportado por um conjunto representativo de pontos de recolha de dados e por molduras robustas de estimação de indicadores.

Delinear uma **rede de sensores multiobjetivo** para recolha da informação sobre biodiversidade e sobre os fatores que mais influenciam as suas dinâmicas, com destaque para as condições meso e microclimáticas.

Criar **estruturas computacionais semiautomatizadas para a aquisição e análise de dados de satélite** para efeito de monitorização, em todo o território, dos potenciais efeitos das alterações do clima, tais como as alterações na fenologia de espécies e ecossistemas ou na frequência e severidade de eventos extremos.

Desenvolver uma **plataforma (geoportal) integrada de gestão, análise, partilha e ampla disseminação da informação** baseada nos dados de observação, monitorização e seguimento adquiridos regionalmente.

03. Desafios de Adaptação

03.4. Biodiversidade

03.4.2. Património Natural

Evidências e Projeções

Os modelos de distribuição de espécies projetaram contração da área climaticamente adequada e baixa estabilidade das condições atuais para a totalidade das espécies de flora com maior valor para a conservação.

Os modelos de distribuição projetaram reduções moderadas a acentuadas da área climaticamente adequada para a maioria das espécies de fauna avaliadas.

A vulnerabilidade climática dos tipos de habitat com maior valor para a conservação evidencia a importância de reforçar a gestão das Áreas Classificadas e a sua conectividade, com particular atenção para os habitats húmidos ou turfosos, em geral mais dependentes da disponibilidade de água.

As projeções dos modelos indicam também alterações generalizadas nos padrões de produtividade



Diminuir a vulnerabilidade do património natural do território aos efeitos das alterações climáticas

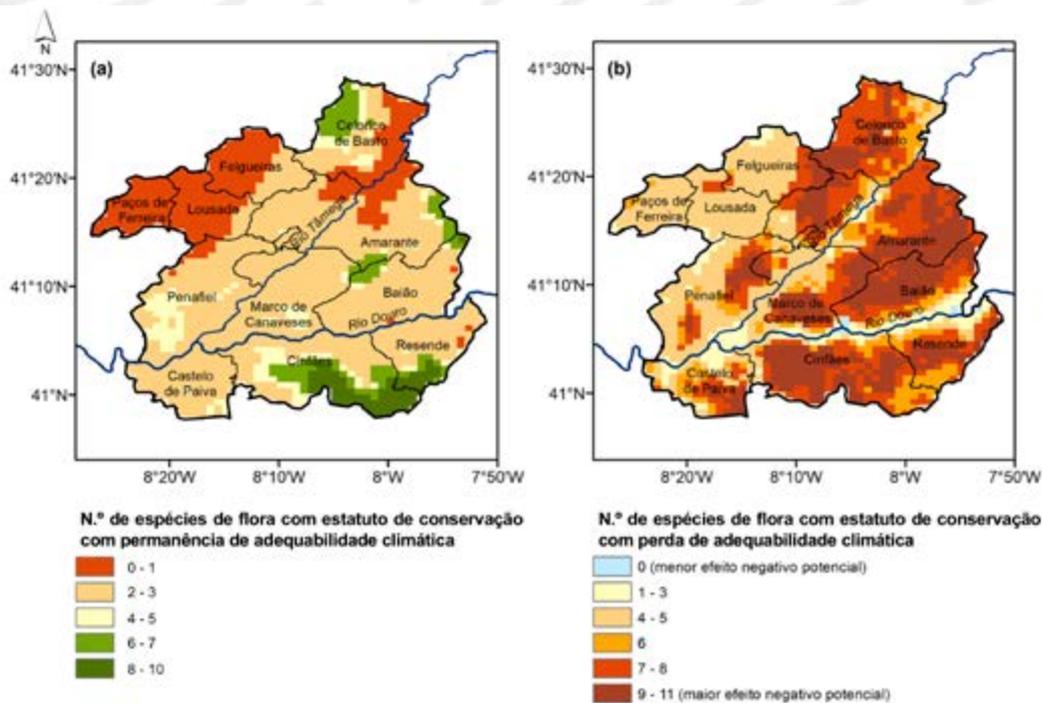
primária no território sob os cenários potenciais de mudança climática, antecipando alterações relevantes na integridade dos habitats e nos processos ecológicos de suporte à biodiversidade e aos serviços dos ecossistemas.

O reforço da gestão adaptativa, a promoção da conectividade funcional e a classificação de áreas de proteção adicionais deverão constituir linhas fortes de atuação para o reforço da

resiliência dos habitats naturais e seminaturais, no sentido de promover oportunidades locais de persistência da flora e da fauna.

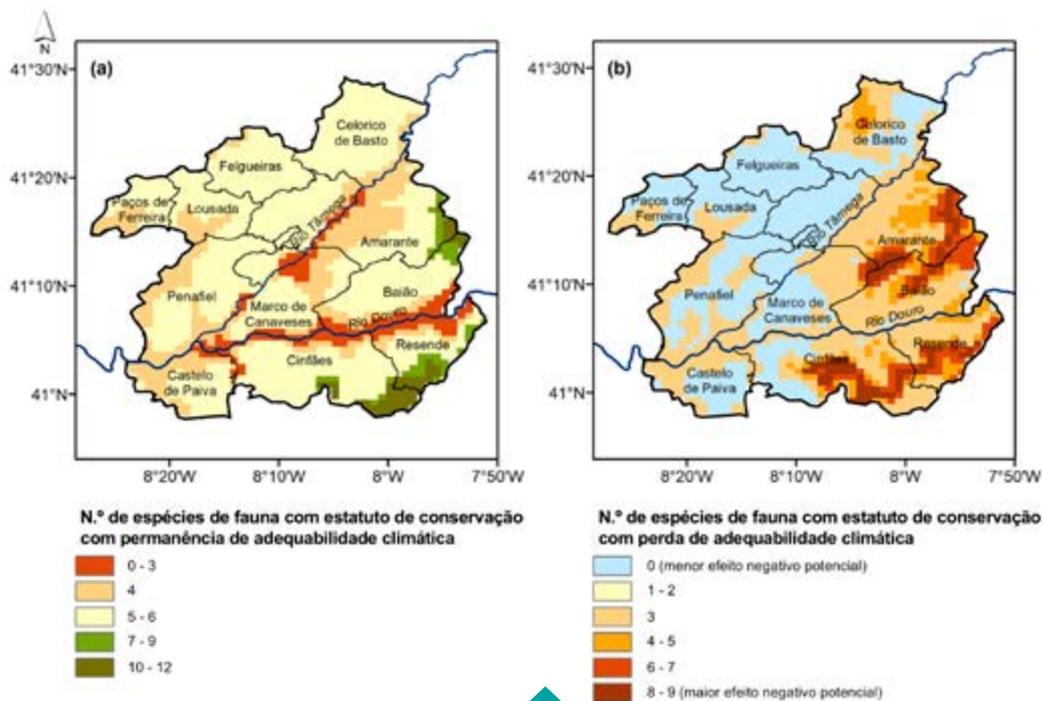
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

PATRIMÓNIO NATURAL



A flora com maior valor para conservação poderá vir a ser profundamente afetada pelas alterações climáticas projetadas para o território. Os mapas apresentam uma síntese das projeções espaciais dos modelos de distribuição de espécies de flora para o território da CIM do Tâmega e Sousa, evidenciando as áreas com permanência de adequabilidade climática (à esquerda) e perda de adequabilidade climática para as espécies analisadas (à direita).

76



As espécies da fauna com maior valor para conservação poderão também vir a ser afetadas de forma significativa pelas alterações climáticas projetadas para o território. Os mapas apresentam uma síntese das projeções espaciais dos modelos de distribuição de espécies de fauna para o território da CIM do Tâmega e Sousa, evidenciando as áreas com permanência de adequabilidade climática (à esquerda) e perda de adequabilidade climática para as espécies analisadas (à direita).

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

PATRIMÓNIO NATURAL

Promover **modelos de gestão adaptativa e *climate-smart* dos espaços protegidos** do território, que considerem os efeitos diretos e indiretos das alterações climáticas sobre a paisagem e os principais valores do património natural.

Promover, em todo o território, **paisagens diversificadas que incluam uma rede de corredores funcionais** por onde as espécies se possam movimentar ou dispersar em resposta a alterações das condições climáticas.

Promover a **gestão ativa das espécies e tipos de habitat mais vulneráveis e com maior valor para conservação**, implementando modelos de gestão que considerem a adaptação aos efeitos das alterações climáticas.

Promover a **conetividade regional da Rede Fundamental de Conservação da Natureza**, não apenas no território da CIM do Tâmega e Sousa, mas também com os territórios envolventes, através da designação de novas Áreas Classificadas (como a Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira) e da valorização de outros instrumentos de proteção ambiental.

Estabelecer medidas que visem a recuperação de passivos ambientais de atividades produtivas ou extrativas e a preservação de sistemas com particular relevância na **conetividade regional**, como é o caso dos cursos de água, das galerias ripícolas e das florestas autóctones em geral.

77

NOTA TÉCNICA

Para a projeção dos efeitos das alterações climáticas na distribuição espacial das condições adequadas à ocorrência das espécies em análise foram utilizados Modelos de Distribuição de Espécies (MDE). Os MDE permitem combinar observações pontuais da ocorrência ou da abundância de espécies com as características socioambientais desses locais (usando variáveis relacionadas com o clima, topografia, disponibilidade de recursos, tipo de solo, uso/coberto do solo, presença de fatores de perturbação, etc.), gerando previsões espaço-temporais da distribuição das espécies e da adequabilidade das condições do habitat. Tendo por base as previsões dos MDE para cada espécie a nível nacional, foi avaliada a área com adequabilidade climática no território da CIM do Tâmega e Sousa para a atualidade (distribuição potencial) e foram obtidas projeções espaciais para as condições climáticas futuras previstas para 2055 - cenário RCP 4.5. Através da análise espacial foram então comparadas as áreas com condições climáticas adequadas para os dois períodos e avaliadas as alterações potenciais na adequabilidade para cada espécie e para cada grupo taxonómico.

03. Desafios de Adaptação

03.4. Biodiversidade

03.4.3. Espécies Exóticas Invasoras

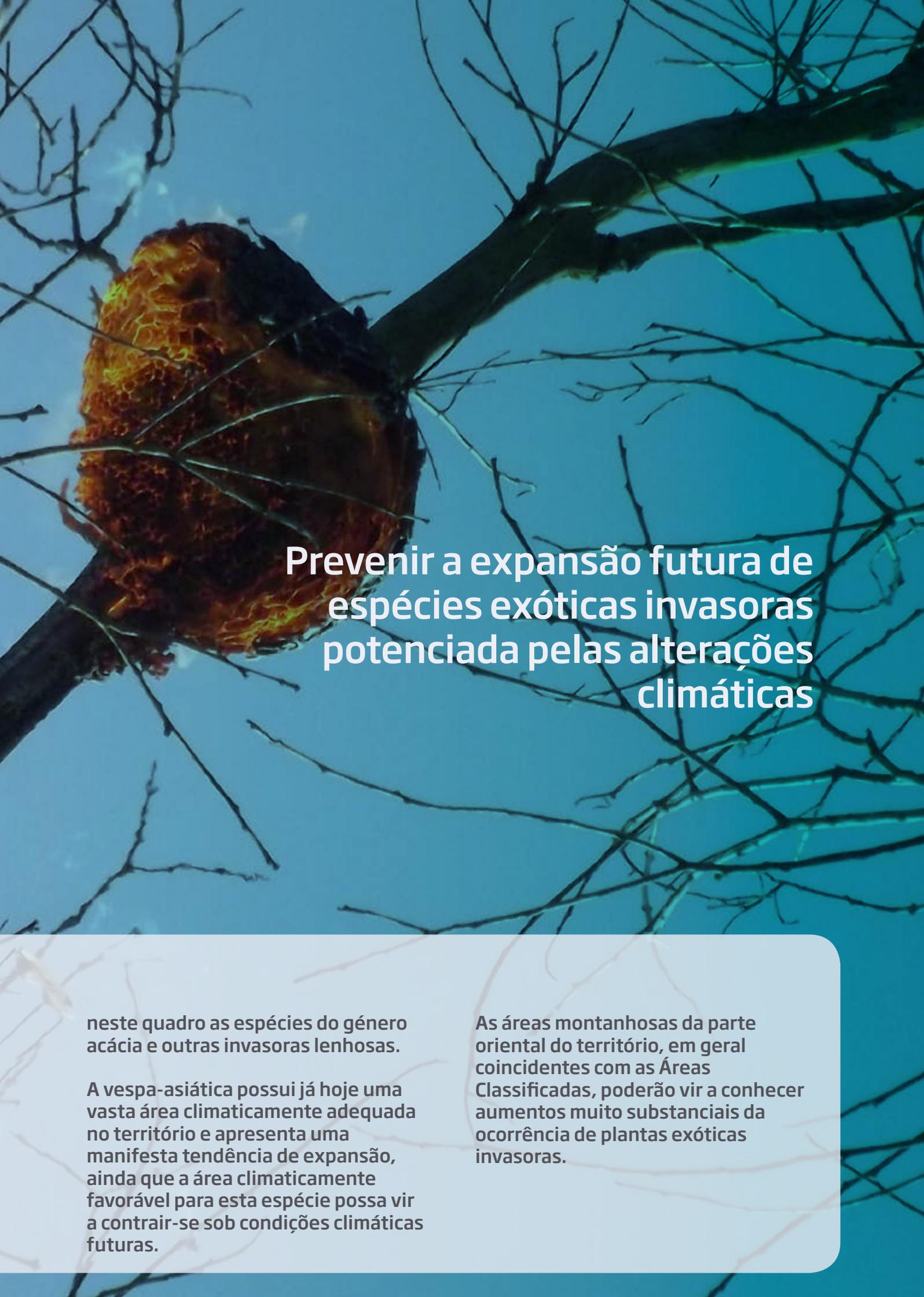
Evidências e Projeções

As espécies exóticas invasoras constituem um fator adicional de afetação negativa sobre a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas no território da CIM do Tâmega e Sousa, apresentando um forte potencial sinérgico com as alterações climáticas.

O aumento futuro das áreas expostas à ameaça das invasões biológicas,

projetado pelos modelos para as condições climáticas futuras, aumentará a afetação potencial dos elementos naturais com maior valor para a conservação.

Os modelos de distribuição de espécies preveem um aumento das áreas climaticamente favoráveis para grande parte das espécies exóticas invasoras avaliadas, destacando-se

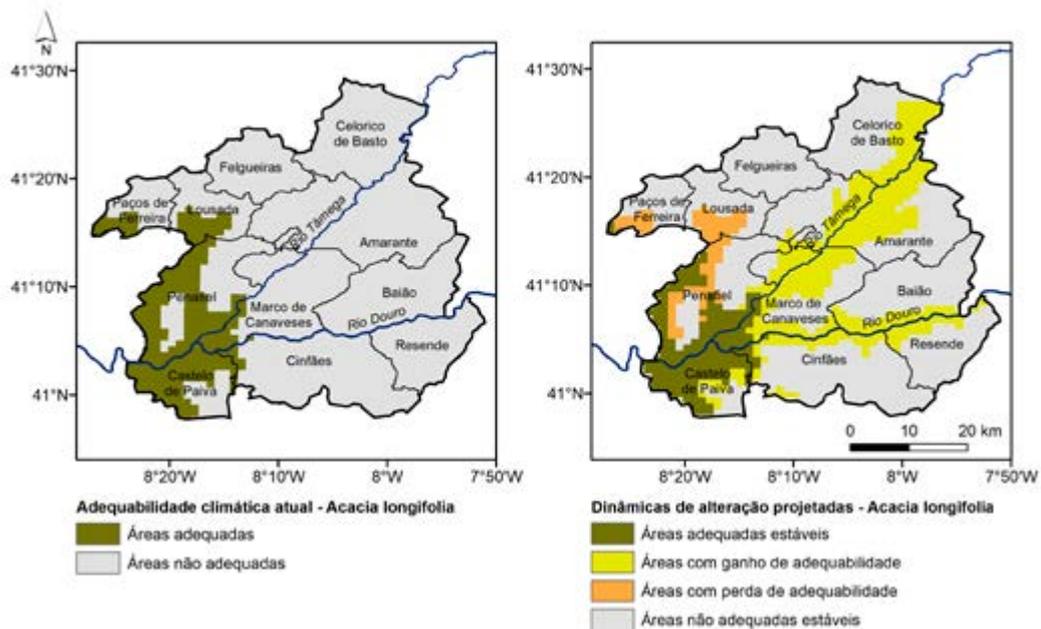


Prevenir a expansão futura de espécies exóticas invasoras potenciada pelas alterações climáticas

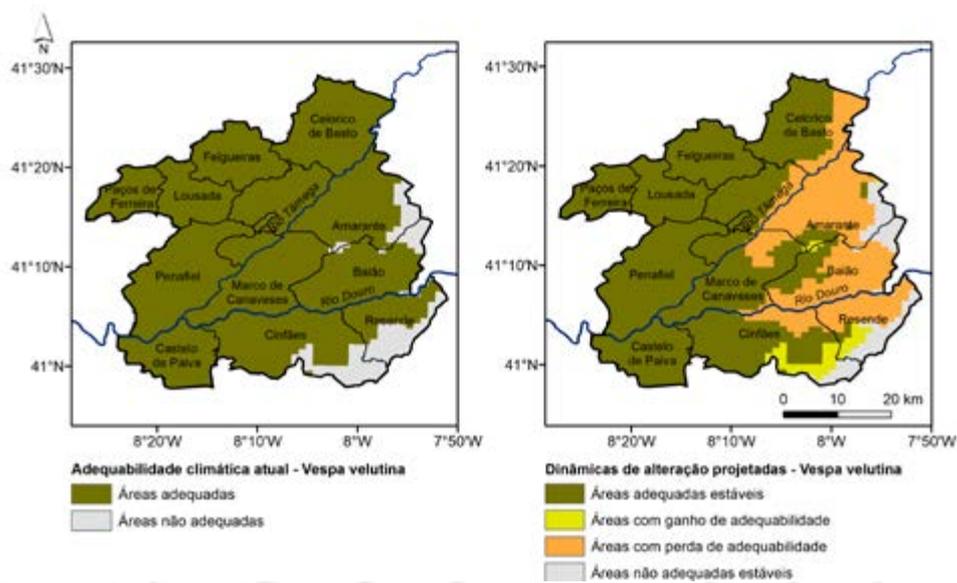
neste quadro as espécies do género acácia e outras invasoras lenhosas.

A vespa-asiática possui já hoje uma vasta área climaticamente adequada no território e apresenta uma manifesta tendência de expansão, ainda que a área climaticamente favorável para esta espécie possa vir a contrair-se sob condições climáticas futuras.

As áreas montanhosas da parte oriental do território, em geral coincidentes com as Áreas Classificadas, poderão vir a conhecer aumentos muito substanciais da ocorrência de plantas exóticas invasoras.



Diversas espécies invasoras poderão vir a expandir-se no território em resultado das mudanças climáticas. Os mapas apresentam as previsões atuais e as projeções futuras dos modelos de distribuição de espécies para a planta invasora *Acacia longifolia* (acácia-de-espigas), evidenciando as áreas climaticamente adequadas na atualidade (à esquerda) e as dinâmicas de alteração projetadas para o futuro (à direita).



A expansão de algumas espécies exóticas invasoras no território poderá vir a ser limitada pelas condições climáticas futuras. Os mapas apresentam as previsões atuais e as projeções futuras dos modelos de distribuição de espécies para o inseto invasor *Vespa velutina nigrithorax* (vespa-asiática), evidenciando as áreas climaticamente adequadas na atualidade (à esquerda) e as dinâmicas de alteração projetadas para o futuro (à direita).

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Implementar, no quadro de um observatório regional, um **programa dedicado à vigilância, deteção precoce e apoio à gestão e controlo de espécies invasoras**, com destaque para as áreas montanhosas classificadas e para os respetivos corredores de conectividade.

Controlar, confinar ou (quando possível) erradicar as espécies exóticas invasoras para reduzir a sua pressão sobre a biodiversidade nativa e os serviços dos ecossistemas.

Regulamentar e fiscalizar a introdução de espécies exóticas com caráter invasor atual ou potencial, assim como a sua utilização em projetos no espaço rural ou no espaço urbano.

Prevenir e gerir a expansão de espécies invasoras ao longo da rede viária e fluvial, assim como ao longo dos corredores de distribuição de energia e em áreas afetadas por incêndios rurais, pelo abandono da atividade agropecuária ou extrativa ou por outras perturbações e alterações ecológicas.

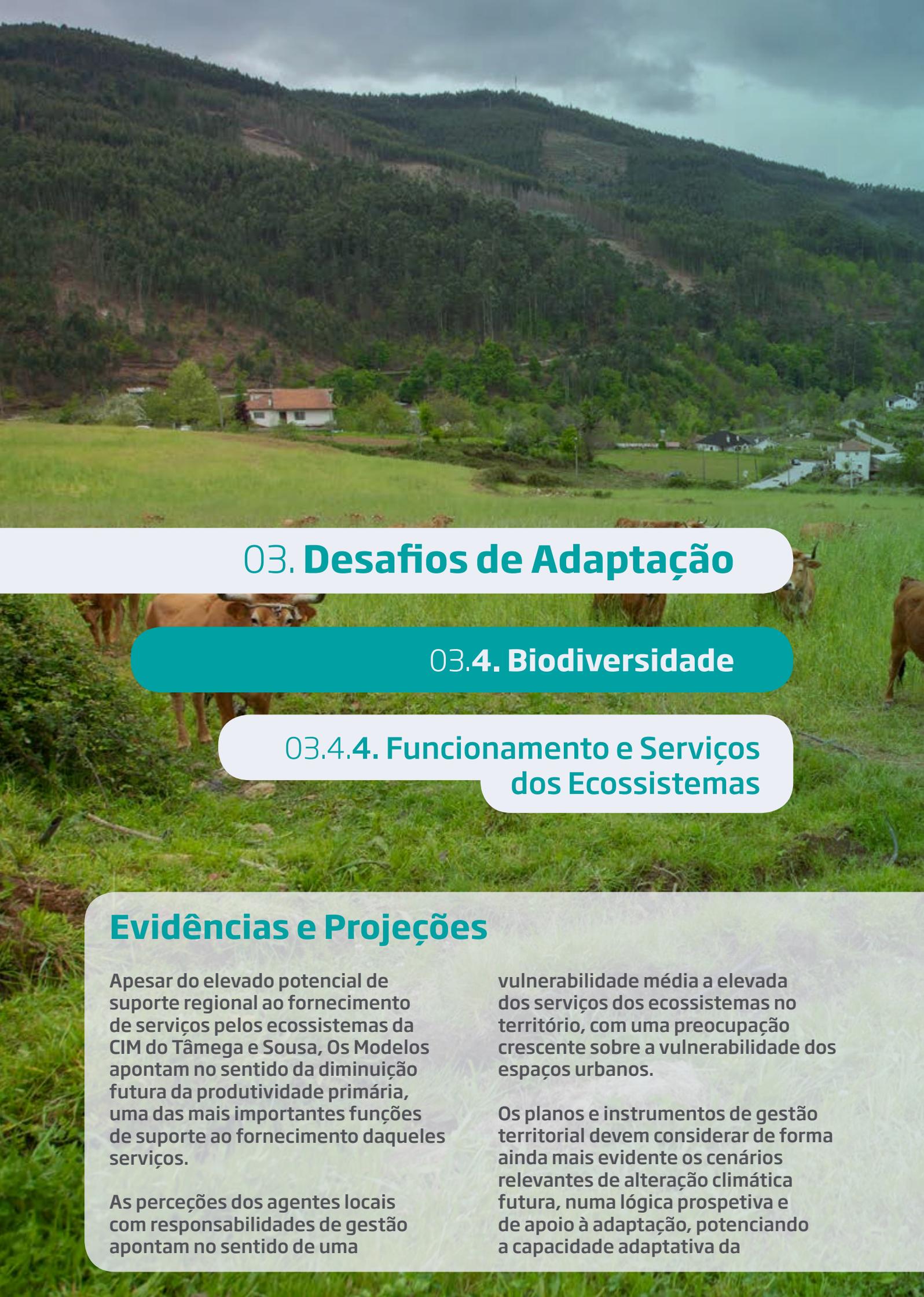
Promover e incentivar ações locais de controlo de espécies exóticas invasoras, **priorizando áreas mais invadidas e/ou potencialmente mais expostas às alterações climáticas** e que apresentem um património natural mais relevante

Reforçar a vigilância e a fiscalização tendo em vista a prevenção de novas invasões e da expansão das espécies invasoras já presentes no território.

83

NOTA TÉCNICA

Para a projeção dos efeitos das alterações climáticas na distribuição espacial das condições adequadas à ocorrência das espécies em análise foram utilizados Modelos de Distribuição de Espécies (MDE). Os MDE permitem combinar observações pontuais da ocorrência ou da abundância de espécies com as características socioambientais desses locais (usando variáveis relacionadas com o clima, topografia, disponibilidade de recursos, tipo de solo, uso/coberto do solo, presença de fatores de perturbação, etc.), gerando previsões espaço-temporais da distribuição das espécies e da adequabilidade das condições do habitat. Para a região da CIM do Tâmega e Sousa, tendo por base as previsões dos MDE para cada espécie, foi avaliada a área com adequabilidade climática para a atualidade (distribuição potencial) e foram obtidas projeções espaciais para as condições climáticas futuras previstas para 2055 - cenário RCP 4.5. Através da análise espacial foram então comparadas as áreas com condições climáticas adequadas para os dois períodos e avaliadas as alterações potenciais na adequabilidade para cada espécie.



03. Desafios de Adaptação

03.4. Biodiversidade

03.4.4. Funcionamento e Serviços dos Ecossistemas

Evidências e Projeções

Apesar do elevado potencial de suporte regional ao fornecimento de serviços pelos ecossistemas da CIM do Tâmega e Sousa, Os Modelos apontam no sentido da diminuição futura da produtividade primária, uma das mais importantes funções de suporte ao fornecimento daqueles serviços.

As perceções dos agentes locais com responsabilidades de gestão apontam no sentido de uma

vulnerabilidade média a elevada dos serviços dos ecossistemas no território, com uma preocupação crescente sobre a vulnerabilidade dos espaços urbanos.

Os planos e instrumentos de gestão territorial devem considerar de forma ainda mais evidente os cenários relevantes de alteração climática futura, numa lógica prospetiva e de apoio à adaptação, potenciando a capacidade adaptativa da



Valorizar o contributo da biodiversidade e dos ecossistemas para a adaptação às alterações climáticas

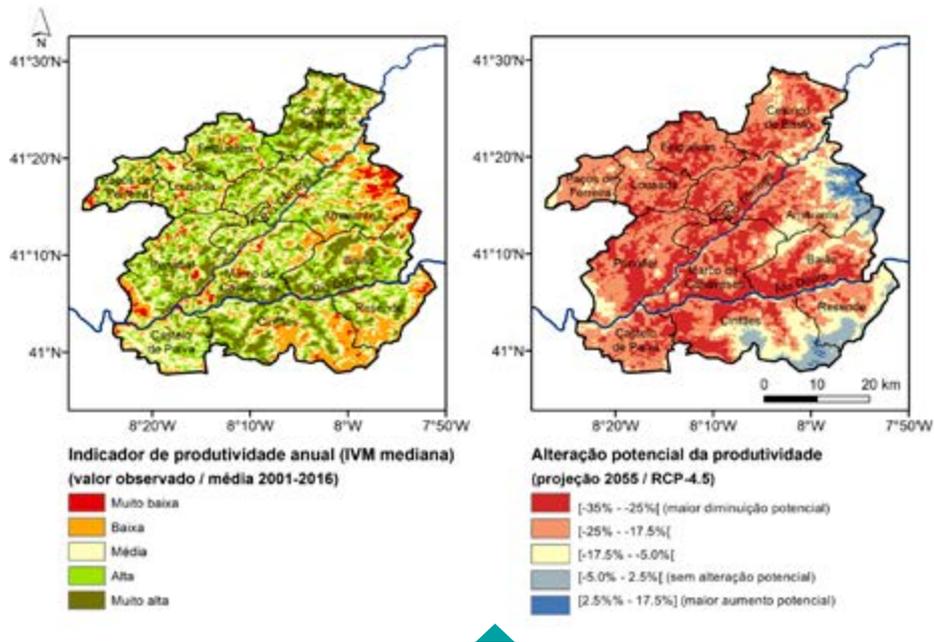
biodiversidade face às alterações climáticas.

A afetação futura pelos impactos diretos e indiretos das alterações climáticas constitui um elemento cada vez mais importante a considerar na gestão de espaços classificados e outras componentes da infraestrutura ecológica intermunicipal.

A promoção da adaptação e resiliência da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas às alterações climáticas é um desafio multissetorial, exigindo abordagens integradoras com uma visão territorial.

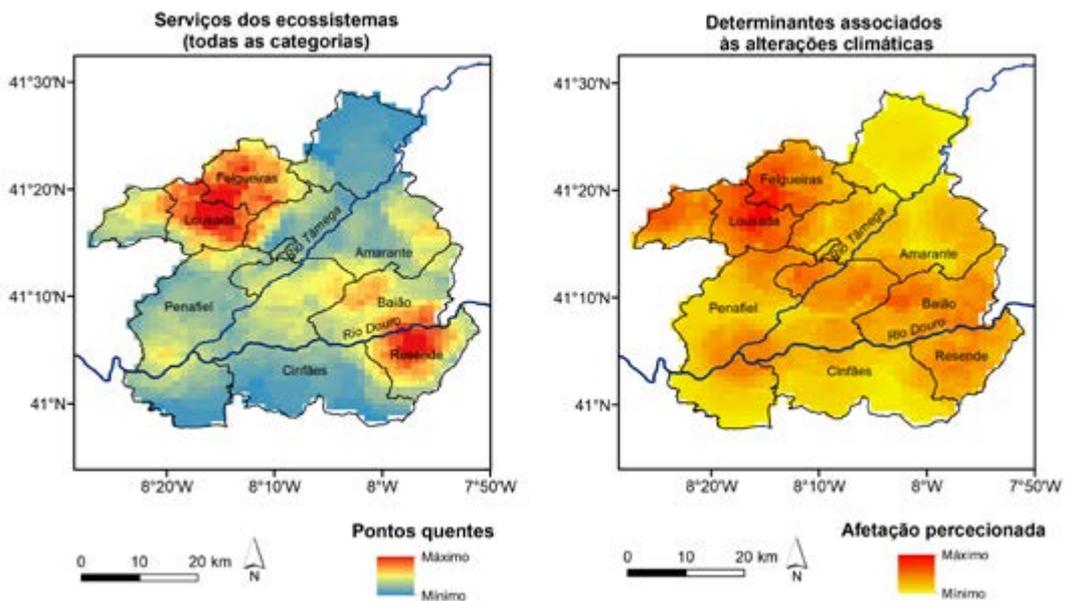
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

FUNCIONAMENTO E SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS



A produtividade primária, uma importante função de suporte ao fornecimento de serviços pelos ecossistemas, poderá vir a ser severamente afetada pelas alterações climáticas. Os mapas apresentam os valores observados (à esquerda) e a percentagem de alteração relativa futura (à direita) dos níveis de produtividade primária dos ecossistemas em função das mudanças climáticas projetadas para o território da CIM do Tâmega e Sousa.

86



As perceções dos agentes locais com responsabilidades de gestão do território constituem um elemento fundamental na definição e implementação de estratégias de adaptação. Os mapas apresentam os resultados do mapeamento participativo dos pontos quentes de apropriação de serviços dos ecossistemas (à esquerda) e dos locais mais afetados pelos determinantes associados às alterações climáticas (à direita), obtidos com base na perceção dos participantes num workshop organizado durante a elaboração do PIAAC-TS.

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

FUNCIONAMENTO E SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS

Avaliar e mapear o **potencial de fornecimento de serviços dos ecossistemas com maior significado adaptativo**, assim como as necessidades futuras de provisão desses serviços.

Valorizar as **funções de suporte ao fornecimento de serviços pelos ecossistemas**, de forma transversal a todo o território, através da proteção dos solos, da prevenção de incêndios e outros fenómenos de degradação ecológica, e da valorização do coberto vegetal e da diversidade paisagística.

Valorizar os **espaços verdes urbanos e as infraestruturas ecológicas municipais** tendo em vista a adaptação às alterações climáticas.

Considerar, na **elaboração ou revisão de instrumentos de ordenamento e gestão territorial**, os impactos diretos e indiretos das alterações climáticas sobre a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas.

Incrementar o uso dos **instrumentos de Avaliação Ambiental de planos, programas e projetos**, considerando os efeitos das alterações climáticas e as necessidades de adaptação.

Adaptar os planos de gestão de espécies e habitats, e outros documentos nacionais de referência, à **gestão da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas às escalas regional e intermunicipal**.

Rever a Rede Fundamental de Conservação da Natureza no território e a sua gestão, **reforçando a sua composição e conectividade** (promovendo, por exemplo, a criação da Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira) **para a tornar mais eficaz** na adaptação da biodiversidade às alterações climáticas.

87

NOTA TÉCNICA

Os Atributos Funcionais dos Ecossistemas (AFE) traduzem indicadores das trocas de matéria e energia entre as componentes biótica e abiótica e descrevem os padrões característicos de produtividade primária, sazonalidade e fenologia dos ecossistemas. Para a CIM do Tâmega e Sousa foi utilizada uma série temporal (2001-2017) do Índice de Vegetação Melhorado (IVM) da plataforma orbital MODIS Terra, para o cálculo dos AFE. Para a avaliação das perceções sobre a provisão de serviços dos ecossistemas e sua afetação pelas alterações climáticas, a equipa do projeto organizou, no dia 26 de junho de 2018, um workshop participativo para a identificação, valoração, e mapeamento da perceção da vulnerabilidade dos serviços dos ecossistemas no território. Foram convidados os representantes dos diferentes municípios, da CIM e outros parceiros regionais e locais relevantes. O workshop incluiu um questionário e um exercício de mapeamento participativo sobre as perceções de como os vários serviços dos ecossistemas têm vindo ou poderão vir a ser afetados pelas alterações climáticas e processos relacionados.

03. Desafios de Adaptação

03.5. Economia e Sociedade

03.5.1. Capital Humano e Conhecimento

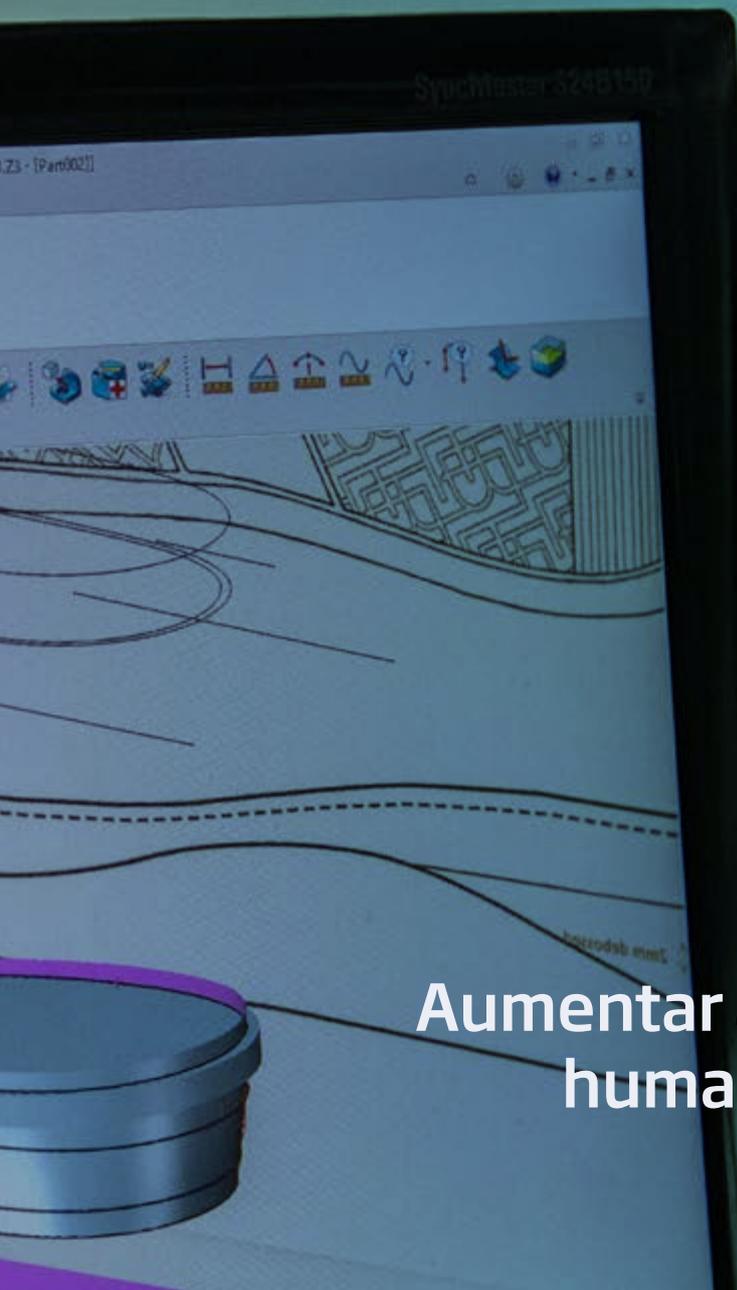
Evidências e Projeções

A capacidade da região em encontrar soluções de adaptação aos efeitos adversos das alterações climáticas sobre o seu tecido produtivo, e aumento da resiliência, a par do aproveitamento das oportunidades que surjam, é diretamente dependente da sua capacidade em incorporar os novos avanços tecnológicos, conhecimentos, investigação, competências e técnicas de produção.

Neste âmbito, a sub-região da CIM do Tâmega e Sousa é das mais vulneráveis do país, apresentando o menor PIB per capita (67% da média

nacional), apesar da convergência verificada na última década, resultado de uma produtividade dos fatores de produção muito baixa. Para esta baixa produtividade contribui decisivamente o facto de a escolaridade média dos trabalhadores do Tâmega e Sousa ser a mais baixa do país, com uma média de 8,2 anos (10,2 anos em Portugal), e de as atividades em investigação e desenvolvimento nas empresas estar abaixo das médias nacionais e da região Norte.

A par de uma qualificação deficitária dos seus recursos humanos, é de



Aumentar a resiliência no capital humano e no conhecimento

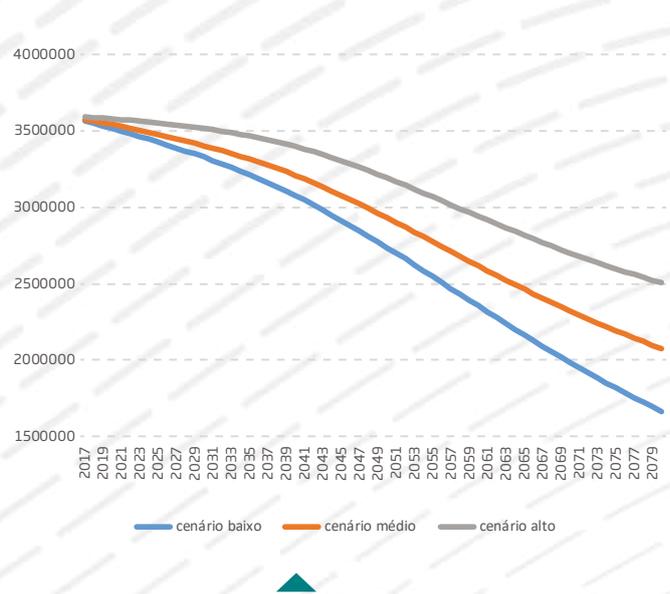
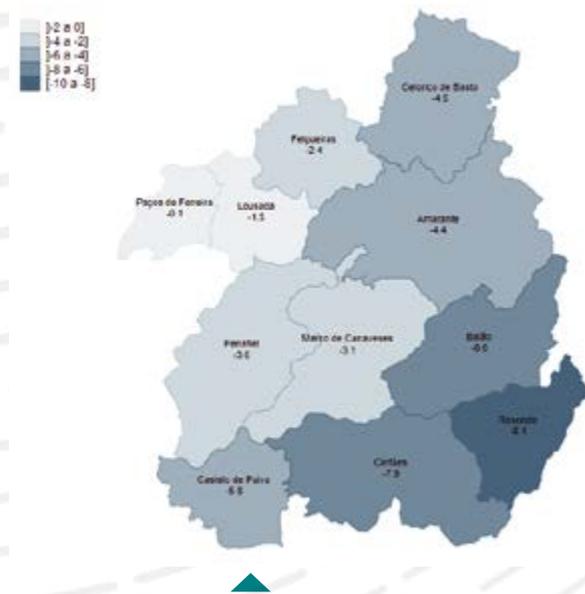
esperar que nas próximas décadas se observe uma redução da população residente na região, entre 5% e 14% até 2040, acentuando-se a queda nas décadas seguintes, entre 34% e 18% até 2060, com maior intensidade nos concelhos com menor densidade e com índices de envelhecimento mais elevados.

Aos défices enunciados, consequentemente, associa-se também um conhecimento escasso sobre os efeitos das alterações climáticas no seu setor de atividade, sendo que só nos agentes inquiridos do setor primário é que há uma

maioria de respondentes (68%) que afirma o contrário. A maioria dos inquiridos manifesta uma forte concordância com ideia de que a divulgação de mais conhecimento às empresas e à população em geral sobre os efeitos das alterações climáticas é bastante importante no seu combate, assim como com o facto de as alterações climáticas poderem levar a uma mudança significativa no paradigma produtivo, com ganhos significativos e uma menor dependência em mão-de-obra menos qualificada.

SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

CAPITAL HUMANO E CONHECIMENTO

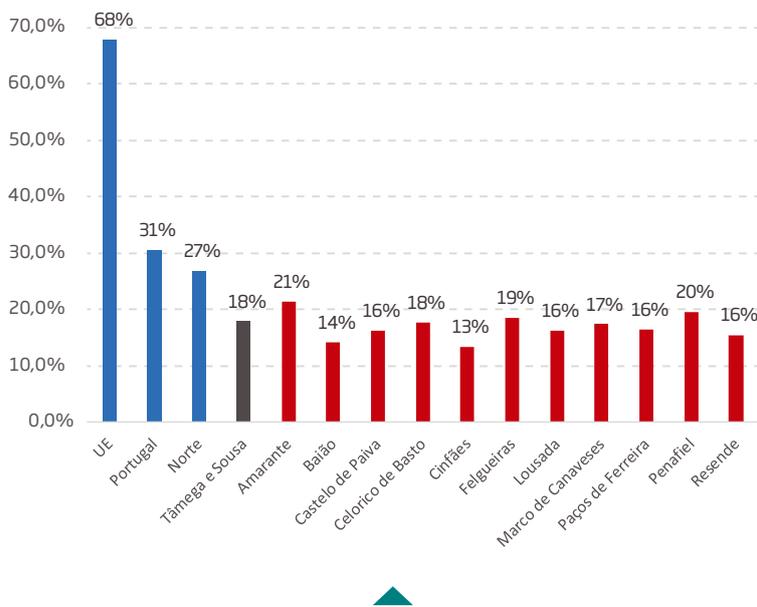


Var. % da população, 2011-2017, por concelho.

Previsão da evolução da população residente na região Norte (Cenários Alto, Médio e Baixo, 2017-2080).

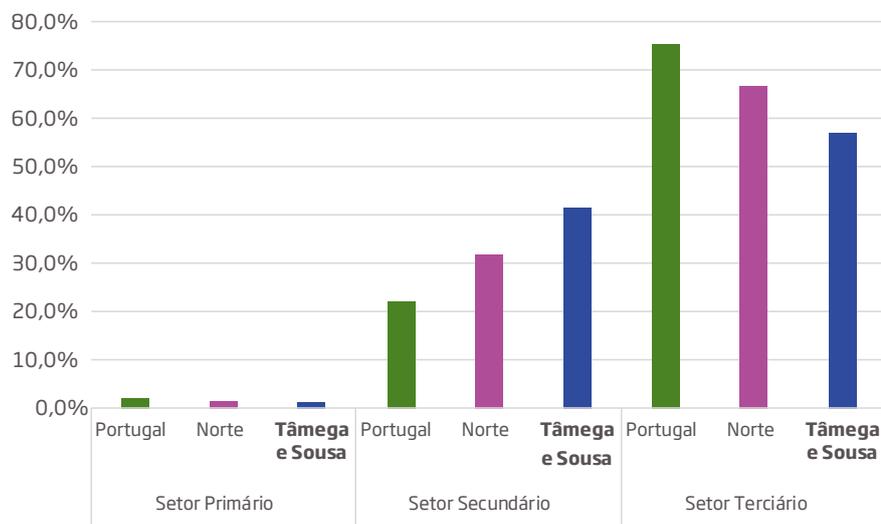
90

O envelhecimento populacional, aliado à queda progressiva da população, é uma problemática característica de Portugal, e a região do Tâmega e Sousa não é exceção.



População, com 15 ou mais anos, com ensino secundário ou superior em % (2011).

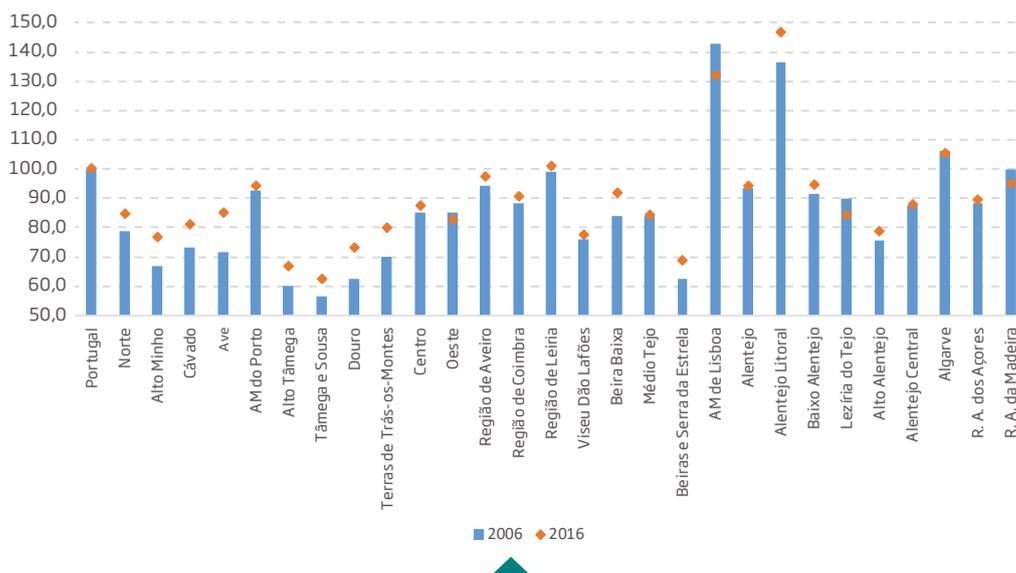
Apesar dos progressos recentes, a região do Tâmega e Sousa apresenta um défice significativo em termos de educação e formação da população adulta residente, comparativamente ao registado na região Norte e no resto do país. Verificam-se também disparidades acentuadas entre os diferentes municípios da região, com os concelhos com o maior peso das atividades do setor primário no emprego, e logo mais vulneráveis às alterações climáticas, a apresentarem índices de escolaridade mais baixos.



Distribuição do Valor Acrescentado Bruto por setor de atividade, 2016.

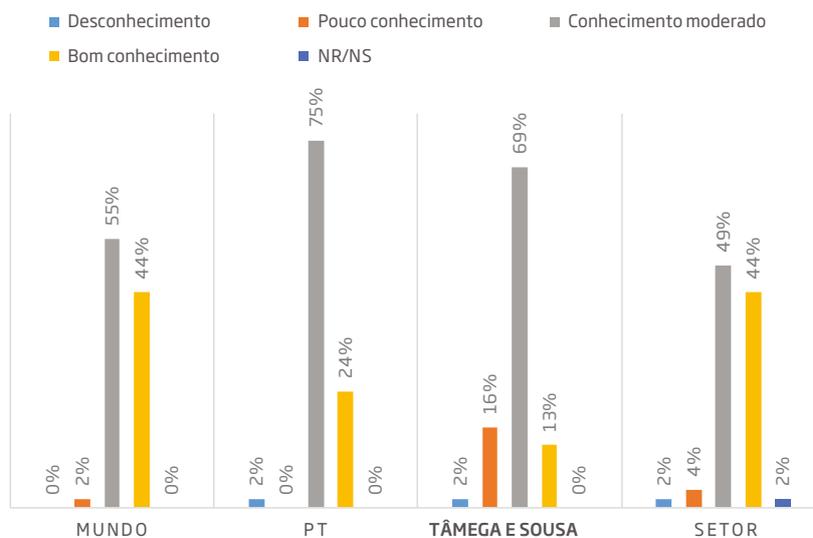
A importância das diferentes atividades no território está longe de ser homogénea. Há concelhos, como são os casos de Baião, Celorico de Basto, Cinfães e Resende, onde o peso das atividades do setor primário no VAB regional ainda ultrapassa os 10%, muito acima da média da região. Em outros concelhos, como Felgueiras ou Paços de Ferreira, o setor com maior contributo para o VAB é o setor secundário. Daqui resulta que o impacto previsível das alterações climáticas na atividade económica regional seja diferenciado, dependendo da combinação dos efeitos dos impactos destas em cada um dos setores com a sua localização.

91



Produto Interno Bruto por habitante e NUTS III (Portugal=100), 2006 e 2016.

A maior especialização da região do Tâmega e Sousa em setores transacionáveis, ou seja, em atividades com uma grande componente exportadora, permitiu à região aproximar o seu produto por habitante da média nacional. No entanto, e apesar do crescimento verificado, a região do Tâmega e Sousa permanece como a região NUTS III com menor PIB per capita do país.

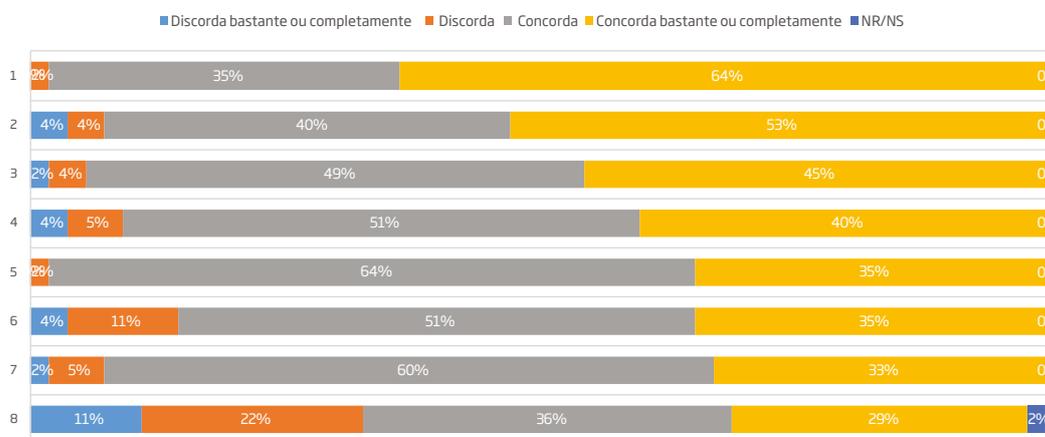


Perceções sobre os conhecimentos dos inquiridos acerca dos potenciais efeitos das alterações climáticas em vários níveis: Mundo, Portugal, Tâmega e Sousa e Setor de Atividade Económica.

É a nível regional que há a maior proporção de inquiridos a considerar que tem um baixo conhecimento (16% dos inquiridos) ou um desconhecimento total (2% dos inquiridos) sobre os potenciais efeitos das alterações climáticas no território da CIM do Tâmega e Sousa.

Grau de concordância dos inquiridos sobre as seguintes afirmações:

1. A divulgação de mais informação e conhecimento às empresas e à população em geral sobre os efeitos das alterações climáticas é bastante importante no seu combate ?
2. As alterações climáticas poderão levar a uma mudança significativa no paradigma produtivo da atividade económica da empresa/entidade que represento?
3. A maior aposta em tecnologias mais avançadas que estejam mais adaptadas ao contexto climático é uma solução de adaptação às alterações climáticas, mesmo que acarretem custos para a empresa/entidade que represento?
4. A implementação de medidas de adaptação é algo bastante importante na redução dos efeitos negativos das alterações climáticas na atividade económica da empresa/entidade que represento?
5. No futuro, as alterações climáticas irão causar efeitos negativos na economia do Tâmega e Sousa, caso nenhuma medida de adaptação seja implementada?
6. A atividade económica da empresa/entidade que represento é bastante vulnerável aos efeitos das alterações climáticas?
7. Futuramente, as alterações climáticas irão causar efeitos na atividade económica da empresa/entidade que represento?
8. Os consumidores irão valorizar mais os produtos que tenham cuidados de adaptação, mesmo que sejam mais caros?



PRINCIPAIS
RECOMENDAÇÕES
CAPITAL HUMANO E CONHECIMENTO

Elaboração de um Plano de Adaptação às Alterações Demográficas (PAAD) tendo em vista a atração de jovens qualificados e de população em idade ativa, nomeadamente trabalhadores imigrantes ou emigrantes nacionais de primeira e segunda geração, através da implementação de esquemas e de serviços locais de apoio à habitação, ao emprego e à integração de novos residentes e de políticas de apoio à natalidade e à conciliação entre trabalho e família (alargamento da rede de creches e diminuição do seu custo, a título de exemplo).

Monitorização, revisão e atualização periódica dos planos setoriais em vigor, nomeadamente do Plano de Ação para a Promoção da Empregabilidade e do Plano Integrado e Inovador de Combate ao Insucesso Escolar do Tâmega e Sousa.

Lançamento das bases para um **Ecosistema Regional de Qualificação e Emprego**, envolvendo os principais atores privados e institucionais desta área, com o objetivo de aproximar a oferta formativa atual às necessidades futuras das empresas e que promova a informação sobre oportunidades de emprego e a mobilidade dos trabalhadores e estudantes entre os municípios da região.

Maior aproveitamento da proximidade geográfica da CIM do Tâmega e Sousa aos centros de I&D constituídos em torno das instituições de ensino universitário localizadas nas cidades do Porto, Vila Real, Guimarães e Braga, bem como da presença da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG), integrada no Politécnico do Porto, e da CESPU, em Paredes, em benefício das empresas da região.

NOTA TÉCNICA

Os cinco primeiros gráficos apresentados são de elaboração própria, tendo como fontes a informação disponibilizada pelo INE e pelo Eurostat. Os dois últimos gráficos baseiam-se nos resultados do “Inquérito às perceções setoriais sobre o impacto das alterações climáticas a nível setorial”, realizado pelos autores do estudo a uma amostra, obtida por conveniência, composta por 44 empresas e 12 entidades de natureza não lucrativa (associações empresariais ou de produtores e entidades públicas). O inquérito foi implementado entre os dias 28/01/2019 e 19/02/2019 por via eletrónica. Uma análise completa dos resultados pode ser encontrada no Relatório Final do PIAAC-TS.

03. Desafios de Adaptação

03.5. Economia e Sociedade

03.5.2. Setores Primário e Secundário

Evidências e Projeções

Setor Primário

É nos concelhos com maior vulnerabilidade económica e demográfica que as atividades agrícolas têm uma maior relevância. No futuro, espera-se uma crescente importância da produção de uvas e vinho, com aumento do investimento em atividades frutícolas, muito sensíveis a mudanças de clima (mirtilo, cereja, framboesa e morango).

A maioria dos agentes inquiridos considera que as alterações climáticas vão implicar um aumento dos custos de produção devido:

- (i) ao aumento do número de dias com temperatura média acima de 25°C;
- (ii) à ocorrência de períodos de seca mais frequentes e intensos e ao alargamento da estação seca para além do verão;
- (iii) à redução da precipitação, sobretudo no outono e primavera, e à redução da quantidade de água disponível nos meses de verão;
- (iv) aos aumentos previsíveis nos custos de energia;
- (v) à escassez de mão-de-obra associada ao envelhecimento demográfico.



Aumentar a resiliência na atividade dos setores primário e secundário

Para os inquiridos do setor primário, existe tecnologia disponível no mercado que apoia ações de adaptação.

Setor Secundário

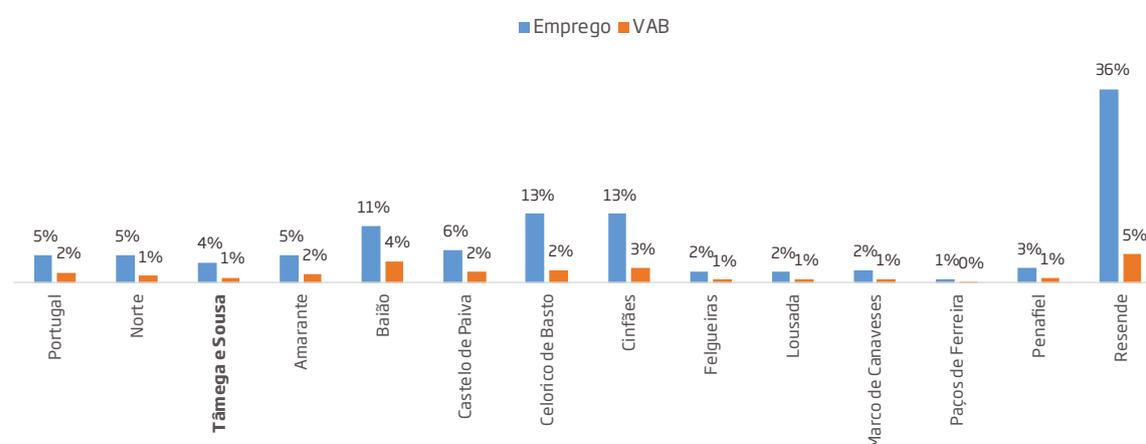
As atividades industriais são a principal atividade económica em alguns concelhos, e não são tão diretamente afetadas pelas alterações climáticas quanto as atividades do setor primário. As atividades industriais têm crescido em anos recentes (+8% de emprego e +26% de VAB), ao contrário da construção, apesar da elevada importância na região, empregando 23,5 mil trabalhadores. O têxtil,

calçado e mobiliário têm grande abertura ao exterior. Para o futuro espera-se um crescimento de produtividade nestes setores.

Os agentes inquiridos identificaram o aumento dos custos de energia, decorrente das alterações climáticas, como o principal fator com impacto significativo nos custos de produção. Os impactos negativos do envelhecimento demográfico e da redução da população, nas atividades do setor da construção, poderão ser parcialmente compensados com investimento em construção de segunda habitação e renovação urbana.

SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

SETORES PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO



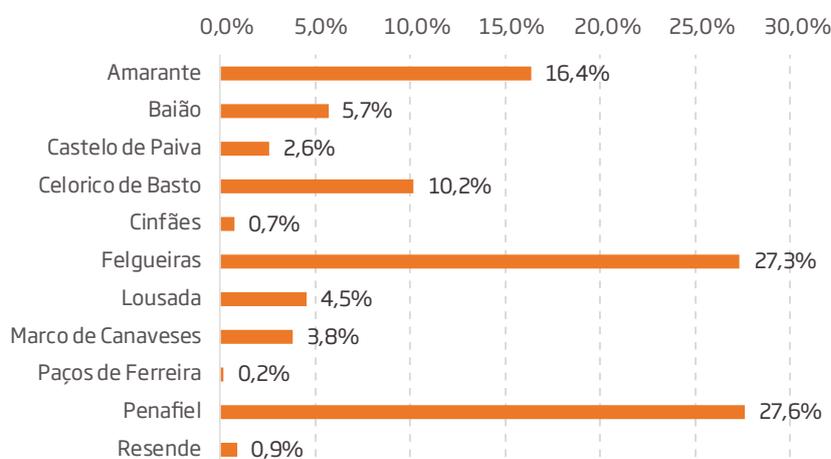
Pessoal ao serviço e VAB no setor agrícola, relativamente ao total, 2016.

Verifica-se uma grande heterogeneidade no grau de importância das atividades agrícolas entre os vários municípios, o que também indica diferentes graus de vulnerabilidade às alterações climáticas. O peso do emprego varia entre os 0,8% em Paços de Ferreira e os 36,2% em Resende. Em Cinfães, Celorico de Basto e Baião ultrapassa os 10%. No caso do VAB, o peso da agricultura é mais baixo, o que demonstra uma menor produtividade média destas atividades face aos outros setores.

98

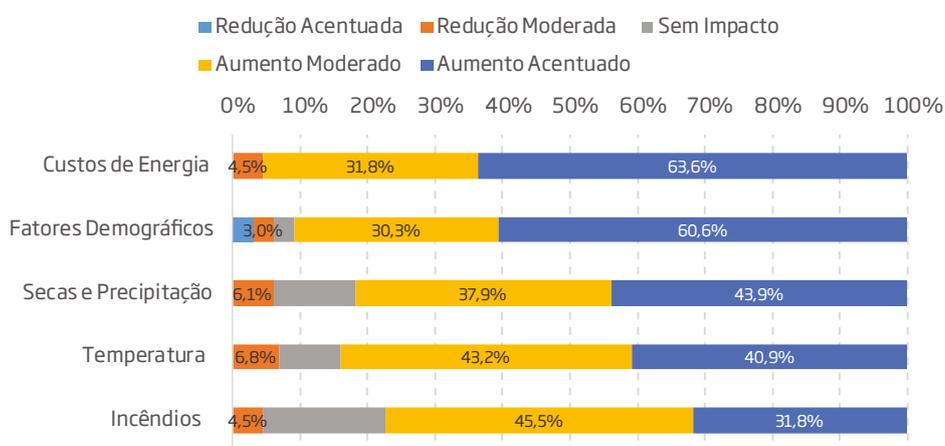
Produção vinícola declarada (hl) pelos produtores e por local de vinificação (média quinquénio 2014-2018)

Total Tâmega e Sousa	Região Norte (% Tâmega e Sousa)	Portugal (% Tâmega e Sousa)
405 908 (100%)	2 171 971 (18,7%)	6 236 355 (6,5%)



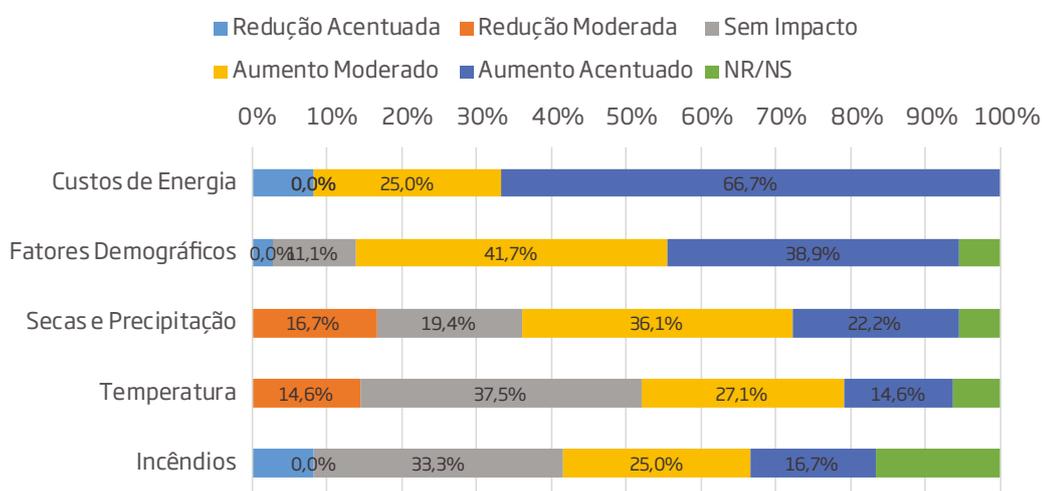
Produção vinícola declarada em mosto pelos produtores, por local de vinificação, média do quinquénio 2014-2018, em percentagem do total do Tâmega e Sousa, por concelho.

Dentro do setor primário, a produção vitícola e atividades associadas são das que têm maior relevância, não só pelo volume de negócios, mas também pelo elevado número de produtores individuais na região (7.600, representando 44% do total da Região dos Vinhos Verdes). Os concelhos de Amarante, Felgueiras e Penafiel representam cerca de 70% da produção vinícola, por local de vinificação, da sub-região.



Impactos nos custos de produção resultantes do agravamento nos aspetos mais afetados pelas alterações climáticas (setor agrícola).

Os inquiridos do setor agrícola indicam que são os custos de energia, os fatores demográficos (associados ao envelhecimento da mão-de-obra, dificuldade no recrutamento de jovens e a necessidade de recorrer a mão-de-obra imigrante), a par da escassez de água, que mais contribuirão para o aumento de custos de produção associados às alterações climáticas.



Impactos nos custos de produção resultantes do agravamento nos aspetos mais afetados pelas alterações climáticas (setor secundário).

100

Já no que diz respeito ao setor secundário, mais de metade dos inquiridos refere que os custos de energia associados às alterações climáticas e os fatores demográficos globais contribuirão para o aumento de custos de produção.

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES **SETORES PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO**

Para atividades do setor agrícola:

Construção de um Sistema de Avaliação do Grau de Adaptação Socioeconómico

(e.g. acesso à tecnologia, acesso a crédito, seguros e proteção social em áreas rurais, diversificação do rendimento) classificado entre vulnerável e resiliente.

Criação de inventários de projetos de adaptação que possam concorrer a financiamentos externos, por forma a promover o uso de tecnologias de melhoria da produtividade. Podem incluir, por exemplo, a intensificação das culturas, a integração de sistemas de rega e armazenamento ou a capacitação.

Promoção de Sistemas de Medição, Reporte e Verificação (MRV) de medidas de adaptação do setor primário, que incluam aspetos de controlo dos custos de produção e volume de vendas.

As recomendações deverão ser aplicadas através da ação do **Grupo para a Gestão Urbana e Economia (GUE) e do Grupo para a Agricultura, Floresta e Biodiversidade (GAFB)**, a criar no âmbito da Comissão para a Monitorização e Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa, que definirão as estratégias setoriais e os planos de ação, bem como efetuarão o acompanhamento e monitorização das mesmas.

Para atividades do setor secundário:

Realização de um novo Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética para o período após 2020 que considere os impactos das alterações climáticas nos custos energéticos, identificando as atividades industriais mais vulneráveis e propondo medidas de adaptação e de maior eficiência energética.

Elaboração de um Plano de I&D Estratégico que vise uma maior incorporação de I&D e de serviços de maior valor acrescentado, de forma a colocar as empresas do setor da construção da região na liderança ao nível da conceção e execução de projetos de construção de infraestruturas associadas a processos de adaptação e mitigação das alterações climáticas.

NOTA TÉCNICA

Os dois primeiros gráficos apresentados são de elaboração própria, tendo como fontes a informação disponibilizada pelo INE. Os dois últimos gráficos baseiam-se nos resultados do “Inquérito às perceções setoriais sobre o impacto das alterações climáticas a nível setorial”, realizado pelos autores do estudo a uma amostra, obtida por conveniência, composta por 44 empresas e 12 entidades de natureza não lucrativa (associações empresariais ou de produtores e entidades públicas). O inquérito foi implementado entre os dias 28/01/2019 e 19/02/2019 por via eletrónica. Uma análise completa dos resultados pode ser encontrada no Relatório Final do PIAAC-TS.



03. Desafios de Adaptação

03.5. Economia e Sociedade

03.5.3. Setor Terciário e Turismo

Evidências e Projeções

As mudanças projetadas nos padrões de temperatura e precipitação trazem consequências nos destinos turísticos tradicionais. Na sub-região do Tâmega e Sousa, apesar do peso das atividades associadas ao turismo ser ainda reduzido, existiu um crescimento significativo no número de estabelecimentos hoteleiros (+57%) e das dormidas (+65%) (2014 a 2017). No futuro, a região irá beneficiar do crescimento do turismo a nível mundial. O facto de ter um peso inferior à média nacional indica que é um setor com potencial de crescimento a médio e longo prazo.

A maioria dos agentes do setor do turismo inquiridos consideram que as alterações climáticas vão implicar um aumento dos custos de produção devido a:

- (i) Aumento dos custos de energia;
- (ii) Maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais;
- (iii) Ocorrência de períodos de seca mais frequentes e intensos e alargamento da estação seca para além do verão;
- (iv) Redução da precipitação sobretudo no outono e primavera;

Aumentar a resiliência nas atividades do setor terciário e das relacionadas com o turismo

- (v) Aumento do número de dias com temperatura média acima de 25°C;
- (vi) Redução da quantidade de água disponível nos meses de verão;
- (vii) Ocorrência mais frequente de eventos extremos de precipitação no inverno.

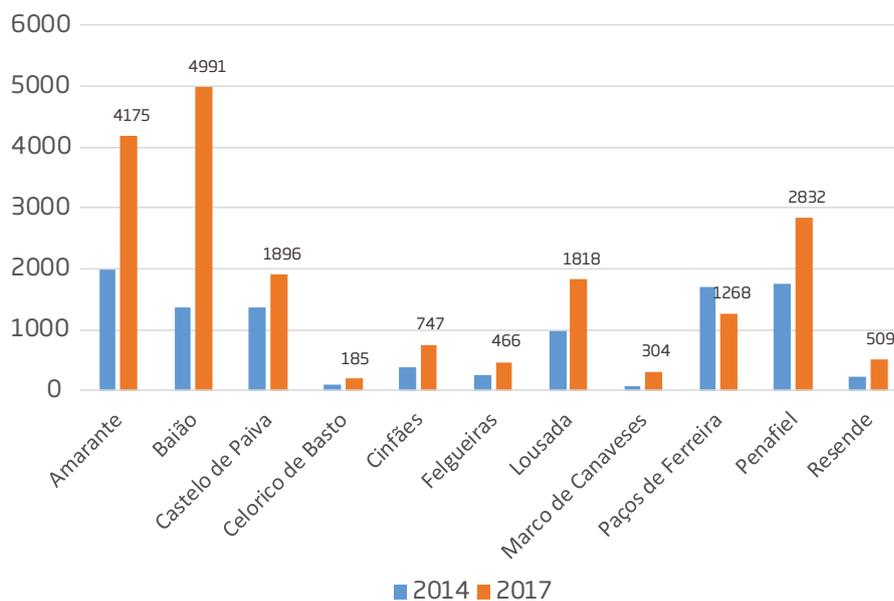
Adicionalmente, em resultado das alterações climáticas, o aumento dos custos de transporte (associados ao custo da energia), a ocorrência mais frequente de eventos extremos de precipitação no inverno e a maior ocorrência de incêndios florestais

terão também um impacto negativo em termos de volume de negócios.

Numa perspetiva menos diretamente relacionada com os impactes das alterações climáticas, o comércio por grosso e a retalho, e a reparação de veículos automóveis e motociclos apresentam também uma relevância significativa na região. Espera-se para o futuro um crescimento dos setores da saúde e apoio social, resultante do envelhecimento demográfico. Também se espera que a automação e digitalização criem novas oportunidades de emprego, de elevado grau de qualificação.

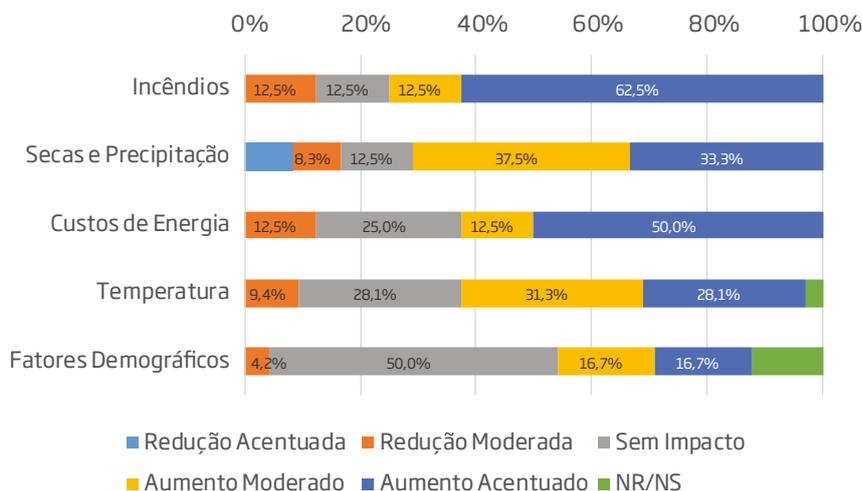
SÍNTESE GRÁFICA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

SETOR TERCIÁRIO E TURISMO



Proveitos totais (milhares €) dos estabelecimentos hoteleiros, 2014 e 2017.

O forte crescimento turístico manifestou-se nos concelhos de Amarante, Baião e Penafiel e em menor grau em Lousada e Castelo de Paiva. O total de proveitos dos estabelecimentos hoteleiros da sub-região, em 2017, foi de 19,2 milhões de euros (4% do total da região Norte), correspondendo a um total de 258 mil dormidas (3% do total da região Norte).



Impactos nos custos de produção resultantes do agravamento nos aspetos mais afetados pelas alterações climáticas (atividades relacionadas com o turismo).

A maioria dos agentes do setor do turismo inquiridos considera que as alterações climáticas vão implicar um aumento dos custos de produção devido ao aumento dos custos de energia e à maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais. Estes fatores também darão um contributo negativo para o volume de receitas turísticas, dado o seu impacto negativo na procura. A redução da quantidade de água disponível nos meses de verão e ocorrência mais frequente de eventos extremos de precipitação no inverno também terão um impacto significativo nos custos de produção.

PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

SETOR TERCIÁRIO E TURISMO

No âmbito do setor terciário, **o setor da saúde será aquele que será mais afetado pelas alterações climáticas**, uma vez que terá de adaptar ao progressivo envelhecimento da população, bem como à maior frequência de ondas de calor. **Recomenda-se um estudo mais aprofundado sobre a capacidade de resposta da oferta de serviços de saúde existente na região a eventos extremos associados às alterações climáticas.**

Considerando as especificidades identificadas relativas à sazonalidade (incêndios, por exemplo) e produtos turísticos associados ao património rural e ambiental, propõem-se a **implementação de sistemas de alerta preventivo ou reativo para fenómenos meteorológicos extremos**, disponíveis online ou por sms, para comunicação aos turistas e agentes turísticos.

O novo **Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética** deverá contemplar medidas de adaptação específicas para o setor do turismo, nomeadamente relacionadas com a necessidade de **realização de obras de adaptação de instalações e equipamentos às alterações climáticas**, com o uso mais eficiente da energia e com o recurso generalizado a fontes energéticas renováveis de origem local (energia solar, por exemplo), que garantam uma menor dependência do setor às flutuações de preços no mercado nacional.

105

NOTA TÉCNICA

Os dois primeiros gráficos apresentados são de elaboração própria, tendo como fontes a informação disponibilizada pelo INE. O último gráfico baseia-se nos resultados do “Inquérito às perceções setoriais sobre o impacto das alterações climáticas a nível setorial”, realizado pelos autores do estudo a uma amostra, obtida por conveniência, composta por 44 empresas e 12 entidades de natureza não lucrativa (associações empresariais ou de produtores e entidades públicas). O inquérito foi implementado entre os dias 28/01/2019 e 19/02/2019 por via eletrónica. Uma análise completa dos resultados pode ser encontrada no Relatório Final do PIAAC-TS.

IV. Notas Finais

O presente relatório apresenta um conjunto muito significativo de resultados obtidos pelos vários estudos setoriais previstos para o PIAAC-TS, nomeadamente sobre as alterações climáticas no território da CIM do Tâmega e Sousa, na sua forma mais fundamental, e a avaliação dos impactos potenciais dessas alterações climáticas nos recursos hídricos, infraestruturas públicas de drenagem, agricultura, floresta, biodiversidade e economia e sociedade.

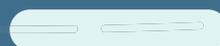
Pese embora as muitas limitações existentes quanto à informação disponível para um estudo desta natureza, muito abrangente e ambicioso nos seus objetivos, foi possível analisar um conjunto muito relevante de impactos. Na verdade, o nível de aprofundamento da temática das alterações climáticas e dos seus correspondentes impactos conseguido com o presente estudo é verdadeiramente inédito na região e, em alguns aspetos, claramente inovador a nível nacional.

São ainda delineadas recomendações de adaptação que, embora algo gerais, permitem estabelecer um ponto de partida para uma reflexão mais aprofundada e fundamentada destas temáticas. A equipa do PIAAC-TS tem plena consciência que estas recomendações carecem de uma intensa interação com os municípios, com os seus técnicos e demais agentes representativos do território – no fundo, os melhores conhecedores da realidade local –, o que possibilitará a sua validação, ajuste e aprofundamento tendo em conta as especificidades ambientais, económicas e sociais do território da CIM do Tâmega e Sousa. Por esse motivo, é recomendada a criação de grupos de trabalho específicos que integrem uma Comissão para a Monitorização e Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa, com vista à implementação das diferentes recomendações e à delimitação de medidas de adaptação com aplicabilidade à escala municipal e local.

Os resultados obtidos, e aqui apresentados de forma resumida, permitem-nos estar confiantes quanto à futura utilidade do PIAAC-TS no planeamento atempado e inteligente do território, bem como à sua utilização como estudo base e de suporte a projetos subsequentes de interesse para a CIM do Tâmega e Sousa.



Tâmega e Sousa
Comunidade Intermunicipal



Cofinanciado por:

