

a. . .
. . m. área
. l. . metropolitana
de lisboa

plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas

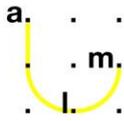


Volume I Definição do cenário base de adaptação para a AML

P021 | 31.07.2018

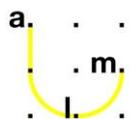
Cofinanciado por:



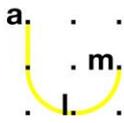


Índice

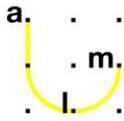
1. Introdução.....	13
2. Definição do âmbito do plano.....	19
2.1. Enquadramento do problema.....	19
2.1.1. Contexto global.....	19
2.1.2. Contexto metropolitano.....	23
2.2. Enquadramento conceptual	52
2.3. Enquadramento estratégico	55
2.3.1. Âmbito internacional	55
2.3.2. Âmbito nacional	59
2.3.3. Âmbito intermunicipal e municipal	61
2.4. Objetivos do PMAAC-AML	65
2.5. Estruturação e organização do PMAAC-AML.....	66
3. Contextualização climática	71
3.1. Quadro conceptual e metodológico.....	71
3.2. Unidades de resposta climática homogénea da AML.....	77
3.2.1. Unidades morfoclimáticas da AML	77
3.2.2. <i>Local Climate Zones</i> (LCZ) da AML	84
3.2.3. Temperaturas de superfície.....	86
3.3. Caracterização climática regional	90
3.3.1. Contrastes térmicos estacionais.....	94
3.3.2. Regime anual do vento.....	95
3.3.3. Nevoeiro.....	96
3.3.4. Distribuição da precipitação.....	97
3.4. Condições atuais e tendências recentes do clima na AML	99
3.4.1. Condições médias e valores extremos (1971-2000).....	99
3.4.2. Tendências recentes (1971-2016).....	120



4. CENARIZAÇÃO BIOCLIMÁTICA.....	127
4.1. Metodologia de cenarização.....	127
4.2. Cenários climáticos da AML	129
4.2.1. Cenarização da temperatura média.....	129
4.2.2. Cenarização da temperatura máxima.....	131
4.2.3. Cenarização da temperatura mínima.....	134
4.2.4. Cenarização do número de dias muito quentes	137
4.2.5. Cenarização dos dias de verão.....	139
4.2.6. Cenarização das noites tropicais	141
4.2.7. Cenarização de dias de geada	143
4.2.8. Cenarização da precipitação total.....	145
4.2.9. Cenarização do número de dias de precipitação.....	147
4.2.10. Cenarização da seca (índice SPI)	152
4.2.11. Cenarização do vento.....	153
4.3. Avaliação e cenarização do conforto bioclimático	156
4.3.1. Cenarização das ondas de calor	156
4.3.2. Cenarização das ondas de frio	159
4.3.3. Caracterização do conforto bioclimático.....	160
4.3.4. Cenarização do conforto bioclimático	163
4.4. Tendências e projeções climáticas na AML	167
4.4.1. Tendências recentes.....	167
4.4.2. Projeções bioclimáticas.....	168
5. AVALIAÇÃO DO AMBIENTE INSTITUCIONAL DA ADAPTAÇÃO E ANÁLISE DA PERCEÇÃO DE RISCO.....	171
5.1. Análise do ambiente institucional da adaptação	171
5.1.1. Capacidade adaptativa	171
5.1.2. Capacidade adaptativa institucional	173
5.1.3. Capacidade adaptativa instrumental.....	177
5.2. Análise da percepção de risco.....	183
5.2.1. Processo de inquirição à população	184
5.2.2. Processo de inquirição a técnicos municipais	186
5.2.3. Estrutura dos inquéritos e racional teórico.....	186
5.2.4. Análise de resultados	188

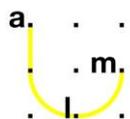


6. Contextualização socioeconómica	200
6.1. Contexto socioeconómico metropolitano	200
6.1.1. Caracterização sociodemográfica	201
6.1.2. Contextualização dos setores estratégicos	206
6.2. Análise prospetiva	226
6.2.1. Visões prospetivas da AML	226
6.2.2. Cenários demográficos.....	235
6.2.3. Tendências setoriais.....	242
6.2.4. Sistematização dos diagnósticos prospetivos: SWOT setoriais.....	261
Bibliografia.....	272
1. Documentos, Estudos e Relatórios	273
2. Planos e Programas	281
3. Informação Estatística	286
4. Legislação.....	287
Anexo I. Clima atual da Área Metropolitana de Lisboa: elementos	289
A. Grelhas regulares das bases de dados utilizadas na caracterização do clima atual	289
B. Valores médios e extremos (1971-2000)	291
C. Tendências observadas nas variáveis climáticas (1971-2016)	298
Anexo II. Entidades do ecossistema adaptativo da AML segundo os setores da ENAAC 2020	306
Anexo III. Fichas de análise da capacidade adaptativa instrumental.....	319
Ficha Técnica - Equipa PMAAC-AML.....	350

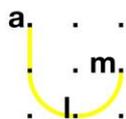


Siglário

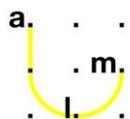
%	Percentagem
±	Mais ou menos
≥	Maior ou igual
‰	Permilagem
ACES	Agrupamento de Centros de Saúde
AE	Autoestrada
AGR	Espaços cultivados ou com vegetação herbácea
AML	Área Metropolitana de Lisboa
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
ARSLVT	Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo
ARV	Áreas florestais, de matas mais ou menos densas
CA	Corpos de Água
CE	Comissão Europeia
CEDRU	Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano
CEE	Comunidade Económica Europeia
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
CH ₄	Metano
CIAAC	Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas
cm	Centímetros
CNCCD	Comissão Nacional de Coordenação de Combate à Desertificação
CO ₂	Dióxido de carbono
COP	<i>Conference of the Parties</i> (Conferência das Partes)
CT	Colinas do Tejo
DBAR	<i>Digital Belt and Road Initiative</i>
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGS	Direção-Geral da Saúde
DUB	Densidade urbana baixa
DUM	Densidade urbana média
DUE	Densidade urbana elevada
e.g.	<i>exempli grata</i> (por exemplo)



ECA	<i>Europe Climate Assessment</i>
ECF	<i>Excess Cold Factor</i>
EDP	EDP - Energias de Portugal
EE	Eficiência Energética
EHF	Excess Heat Factor
EMAAC	Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas
EN AAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
<i>et al.</i>	<i>Et aliae</i> (e outros(as))
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
EURO-CORDEX	<i>Coordinated Downscaling Experiment - European Domain</i>
GCP	<i>Global Carbon Project</i>
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GRID	<i>Global Resource Information Database</i>
GtCO ₂	Gigatoneladas de dióxido de carbono
GWh	Gigawatt-hora
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IC	Itinerário Complementar
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
IGOT	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
INE	Instituto Nacional de Estatística
IP	Itinerário Principal
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
JRC	<i>Joint Research Center</i>
LIFE	Instrumento financeiro da União Europeia que apoia projetos de conservação ambiental e da natureza
LCZ	<i>Local climate zones</i>
LG VFX	Lezíria Grande de Vila Franca de Xira
LO	Litoral Ocidental
MAMAOT	Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território
MEA	<i>Millennium Ecosystem Assessment</i>



MW	Megawatts
N ₂ O	Óxido nitroso
NO ₂	Dióxido de azoto
NCEI-CDO	<i>National Centers for Environmental Information – Climate Data Online</i>
NMGM	Nível Médio Global do Mar
NMLM	Nível Médio Local do Mar
NU	Nações Unidas
°C	Grau celsius
OA	Outras áreas
OC	Ondas de calor
OF	Ondas de frio
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONU	Organização das Nações Unidas
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
PDCT-AML	Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial da Área Metropolitana de Lisboa
PDM	Plano Diretor Municipal
PESETA/JRC	<i>Projection of Economic Impacts of Climate Change in Sectors of the European Union based on Bottom-up Analysis</i>
PI	Prioridade de investimento
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Península de Lisboa
PP	Peneplanície
PS	Península de Setúbal
PM ₁₀	Partículas
PMAAC-AML	Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa
PMAACO	Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Oeiras
PMDFCI	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndio
PMEPC	Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil
PMOT	Planos Municipais de Ordenamento do Território
PNAC	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
PNPOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território



POAP	Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas
POC	Programas de Orla Costeira
POSEUR	Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos
POR Lisboa	Programa Operacional Regional Lisboa
PT2020	Acordo de Parceria Portugal 2020
QEPIC	Quadro Estratégico para a Política Climática
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
S.A.	Sociedade anónima
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
SCE	Serras e Colinas da Extremadura
SCT	Sistema Científico e Tecnológico
SIC	Sítios de Importância Comunitária
SPI	Standardized Precipitation Index
UE	União Europeia
UMC	Unidades Morfoclimáticas
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas)
UNISDR	<i>United Nations International Strategy for Disaster Reduction</i> (Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres)
URCH	Unidades de resposta climática homogénea
UTCI	Universal Thermal Climate Index
VAB	Valor Acrescentado Bruto
VTS	Vales do Tejo e do Sado
W/m ²	Watt por metro quadrado
WMO	<i>World Meteorological Organization</i>
WUADAPT	<i>World Urban Database and Access Portal Tools</i>
ZIF	Zona de Intervenção Florestal
ZPE	Zonas de Proteção Especial

Capítulo 1.
Introdução

1. Introdução

O presente documento constitui o 'Volume I - Definição do cenário base de adaptação para a AML', elaborado no âmbito do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa (PMAAC-AML).

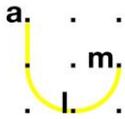
O PMAAC-AML foi adjudicado pela Área Metropolitana de Lisboa (AML) ao consórcio constituído pelo CEDRU (Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano), IGOT (Instituto de Geografia e Ordenamento do Território), WE CONSULTANTS (MEGALOCI – Plataforma Empresarial e Território), TIS (TIS.pt – Consultores em Transportes Inovação e Sistemas) e ESRI (ESRI Portugal – Sistemas e Informação Geográfica), em setembro de 2017, em resultado de um concurso público.

O PMAAC-AML representa um instrumento fundamental para preparar a comunidade metropolitana, nomeadamente os cidadãos e os seus atores estratégicos – públicos e privados – para o caminho adaptativo que é necessário iniciar, começando pela adaptação à variabilidade climática de curto prazo e aos eventos extremos, com o objetivo de, a longo prazo, reduzir a vulnerabilidade às alterações climáticas, um dos principais desafios da Humanidade à escala global. Assume-se, igualmente, como um instrumento fundamental para, por um lado, concretizar as estratégias europeia e nacional de adaptação às alterações climáticas, criando condições para a sua operacionalização à escala regional, com as necessárias transposições e ajustamentos e, por outro, enquadrar o planeamento adaptativo local – a realizar por cada uma das autarquias – definindo uma estratégia que potencie sinergias no conhecimento das vulnerabilidades e na concretização de opções de adaptação de âmbito intermunicipal.

Assim, este Plano Metropolitano pretende apoiar e complementar o planeamento adaptativo de âmbito municipal, visando sobretudo facilitar a sua concretização através: da sistematização de conhecimento climático; da definição de abordagens de adaptação; da sinalização das formas de integração no planeamento local; da capacitação dos técnicos municipais; e, da sensibilização e mobilização da comunidade em geral.

Deste modo, pretende reduzir a vulnerabilidade climática na AML e promover a adaptação, nomeadamente:

- Identificando as vulnerabilidades atuais e futuras do território, dos setores e das suas populações;
- Definindo e priorizando as opções e medidas de adaptação setorial a executar no curto/médio prazo;
- Identificando os meios e as ações necessários à adaptação, de forma coerente e integrada;



- Definindo as medidas para a integração da adaptação nas políticas setoriais, nomeadamente em dimensões estratégicas relevantes (ordenamento do território e recursos hídricos);
- Estabelecendo o processo de monitorização continuada do Plano, que permita conhecer e avaliar resultados, informando regularmente o decisor, de forma a promover ajustamentos e melhorando a resposta (adequada e atempada) às potenciais necessidades emergentes; e,
- Sensibilizando os diversos atores para a necessidade de promover a adaptação.

O presente Volume I, para além de sistematizar a contextualização, os objetivos, a metodologia, a organização e o quadro de referência estratégico do PMAAC-AML, apresenta igualmente os elementos técnico-científicos que justificam a definição do cenário base de adaptação para a AML, descrevendo-se este ponto de partida do PMAAC-AML como vetor fundamental para o desenvolvimento da fase seguinte do Plano, respeitante à identificação e avaliação dos impactes e vulnerabilidades do território.

Nesta ótica, são abordados no presente volume os seguintes pontos relativos à definição do âmbito do Plano:

- Enquadramento do problema, abordando-se o referencial temático das vulnerabilidades e das alterações climáticas e a evolução recente, designadamente das perspetivas setoriais;
- Enquadramento conceptual, apresentando-se os vários conceitos relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática;
- Enquadramento estratégico do PMAAC-AML nas principais linhas orientadoras definidas nos instrumentos de planeamento europeu e nacional no domínio da adaptação às alterações climáticas;
- Identificação dos objetivos do PMAAC-AML e a sua relação com outros instrumentos, de modo a promover sinergias e complementaridades; e,
- Apresentação da estrutura do PMAAC-AML e dos respetivos conteúdos, tendo como referência outros exemplos já desenvolvidos em curso em Portugal, assim como experiências internacionais desta natureza.

Seguidamente, apresentam-se os elementos abordados na contextualização climática da AML, nomeadamente:

- Explicitação do quadro conceptual e metodológico que esteve na base da caracterização do clima na AML;
- Apresentação das unidades de resposta climática homogénea (URCH) da AML, abordando-se as unidades morfoclimáticas, as *local climate zones* (LCZ) e as temperaturas de superfície que estiveram na base da sua definição;
- Caracterização climática regional, tendo em conta os fenómenos associados aos contrastes térmicos estacionais, o regime anual do vento, o nevoeiro e a distribuição da precipitação; e,

- Apresentação das condições atuais e tendências recentes do clima na AML, a partir do trabalho sobre o período 1971-2000 (médias e valores extremos) e 1971-2016 (tendências recentes).

Quanto à cenarização bioclimática, para além da apresentação detalhada da metodologia utilizada, descrevem-se neste documento os dois cenários climáticos de referência (cenário RCP4.5 e cenário RCP 8.5) para dois períodos até ao final do século (2041-70 e 2071-2100), considerando um amplo leque de variáveis.

Posteriormente, procede-se à avaliação do ambiente institucional da adaptação e à análise perceção de risco, abordando-se:

- Capacidade adaptativa institucional e instrumental; e,
- Os resultados obtidos através do processo de inquirição à população e aos técnicos que participam no Plano, salientando-se igualmente a documentação de referência enquadrada nesta temática assim como as principais conclusões retiradas desta análise.

Por fim, realiza-se uma contextualização socioeconómica da área metropolitana, com enfoque particular nas principais variáveis sociais e económicas que caracterizam este território, bem como os setores estratégicos que compõem a matriz de abordagem transversal do PMAAC-AML. Conclui-se este primeiro volume com uma análise prospetiva dos cenários demográficos expectáveis para a AML e visões prospetivas, cruzando-as com alguns elementos-chave setoriais que são tidos aqui em relevância.

Capítulo 2.

Definição do âmbito do Plano

2. Definição do âmbito do plano

2.1. Enquadramento do problema

2.1.1. Contexto global

O aquecimento global que se tem observado ao nível planetário tem sido motivo de preocupação por parte da comunidade científica internacional, em virtude de estar a ocorrer a um ritmo sem precedentes nos últimos 1.300 anos mas, sobretudo, porque o aumento das emissões de gases com efeito de estufa (GEE)¹ resulta grandemente de ações antropogénicas. A atual temperatura média do planeta é 0,85.°C superior à do século XIX e os últimos três decénios foram os mais quentes desde 1850, ano a partir do qual há registos de temperatura.

Com efeito, as emissões de GEE aumentaram bastante desde a era pré-industrial, consequência, em grande parte, do crescimento populacional (em 1750, a população mundial rondava os 791 milhões de habitantes; em 2017, ultrapassava os 7,6 mil milhões) e do crescimento económico, mas também pelos estilos de vida atuais, pelos padrões de uso de energia e de ocupação e uso do solo.

Esta tendência resultou em concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) em níveis sem precedentes ou, pelo menos, nos últimos 800.000 anos. Por exemplo, entre 1750 e 2011, as emissões antropogénicas de CO₂ para a atmosfera alcançaram 2040 ± 310 GtCO₂. Um total de 40% destas emissões permaneceram na atmosfera (880 ± 35 Gt CO₂) e o restante foi armazenado em terra (em plantas e solos) ou nos oceanos, que absorveram cerca de 30% do CO₂ emitido, explicando a sua acidificação crescente. Metade das emissões antropogénicas de CO₂ verificadas neste período ocorreram apenas nos últimos 40 anos, em particular depois de 2000, apesar da intensificação em todo o planeta das políticas de mitigação de resposta às alterações climáticas.

Em 1988, considerando as várias evidências do aquecimento global, foi criada, no âmbito das Nações Unidas (NU), uma organização científico-política denominada Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Esta organização ficou incumbida da responsabilidade de sintetizar e divulgar o conhecimento mais avançado sobre as alterações climáticas (causas, efeitos e riscos).

¹ Substâncias gasosas que absorvem parcialmente a radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, dificultando a sua saída para a atmosfera. Impedem, deste modo, uma perda relevante de calor, mantendo o Planeta aquecido, alterando o fenómeno natural de “efeito de estufa” que possibilita a manutenção da vida na Terra, impedindo que a temperatura seja muito baixa.

A "ECO-92" ou "Cimeira da Terra", que incluiu a adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC), constituiu o marco inicial da resposta política internacional às alterações climáticas. Estabeleceu o quadro de ação para estabilizar as concentrações atmosféricas dos GEE, designadamente para evitar "interferências antropogénicas perigosas com o sistema climático". Entrando em vigor em 21 de março de 1994, teve uma adesão mundial posterior quase universal. Depois dessa data, têm vindo a realizar-se diversas Conferências das Partes (COP), visando avaliar a implementação da Convenção.

Na 21.ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP21), realizada em Paris, em 2015, foi reconhecido pela comunidade internacional a necessidade de manter abaixo de 2°C o aquecimento global relativamente à temperatura registada no período pré-industrial. Para os cientistas na área do clima, as atividades humanas são a principal causa do aquecimento observado e um eventual aumento de 2 °C em relação à temperatura registada no período pré-industrial é considerado como o limite a partir do qual existe um risco muito mais elevado de ocorrerem consequências ambientais significativas à escala mundial, eventualmente com uma dimensão catastrófica.

Neste contexto, as alterações climáticas constituem um grande desafio em termos do desenvolvimento sustentável. Os seus impactes, de elevada complexidade, tenderão a tornar-se disruptivos e exigentes para as mais políticas públicas nas suas diversas escalas de implementação.

Para fazer face ao problema das alterações climáticas, existem, essencialmente, duas linhas de atuação: a mitigação e a adaptação. A mitigação visa reduzir a emissão de GEE para a atmosfera e a adaptação tem por objetivo minimizar os efeitos negativos dos seus impactes nos sistemas socioeconómicos e biofísicos.

Sem prejuízo da importância estratégica da primeira abordagem, face à consciência generalizada de que as alterações climáticas estão já em curso, e que em certa medida os seus impactes são inevitáveis, tem vindo a dar-se crescente atenção à vertente da adaptação.

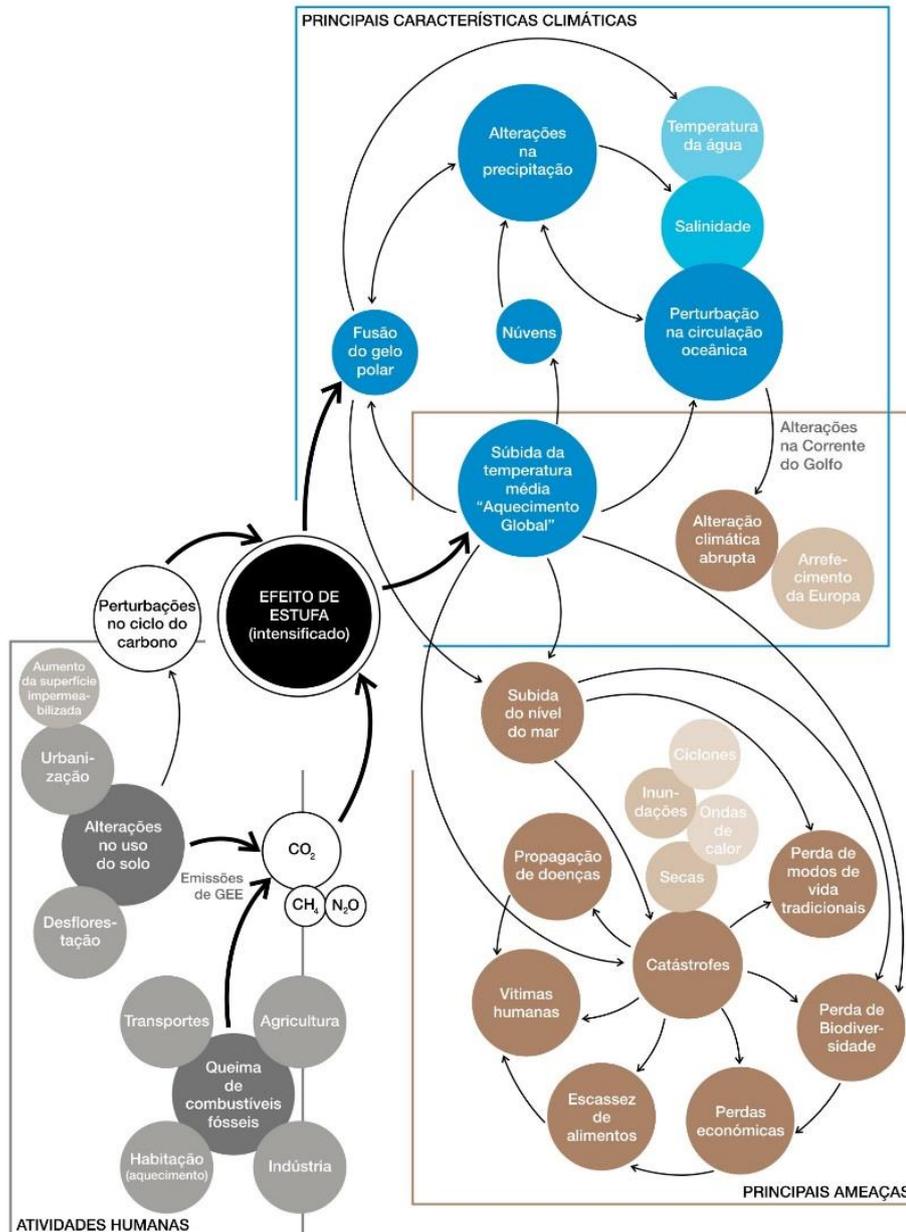


Figura 1. Ciclo das alterações climáticas

Fonte: Adaptado de UNEP/GRID-Arendal (2005)

Os eventos climáticos extremos são responsáveis atualmente por impactes significativos nos sistemas naturais, sociais e económicos, potenciados em situações nas quais a capacidade de adaptação é reduzida. A tabela 1 sintetiza os principais impactes estimados resultantes de eventos climáticos extremos, de acordo com o IPCC (Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change).

Tabela 1. Impactes estimados pela ocorrência de eventos climáticos extremos

Domínio	Impactes estimados
Recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Estima-se que, em meados do século XXI, o escoamento anual médio dos rios e a disponibilidade de água aumentem entre 10% a 40% nas latitudes mais elevadas e diminua entre 10% a 30% em algumas regiões secas (latitudes médias) • Aumento da extensão de áreas afetadas por secas • Eventos de precipitação extrema, elevarão o risco de inundações • Stocks de água (armazenados nos glaciares e nas camadas de neve) deverão diminuir ao longo do século XXI, reduzindo a disponibilidade de água em algumas regiões
Ecossistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada probabilidade da resiliência de muitos ecossistemas ser ultrapassada por uma combinação nunca verificada anteriormente, de mudança climática e outras perturbações globais • Risco de extinção de aproximadamente 20% a 30% das espécies vegetais e animais, caso se registem aumentos da temperatura global média (superiores entre 1,5.°C a 2,5.°C) • Aumentos superiores a este referencial irão gerar mudanças significativas na estrutura e na função dos ecossistemas (incluindo nas interações ecológicas e distribuições geográficas das espécies), com consequências negativas para a biodiversidade e bens e serviços dos ecossistemas • Acidificação progressiva dos oceanos terá impactes negativos em alguns organismos marinhos
Alimentação e produtos florestais	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada probabilidade da produtividade das culturas aumentar nas latitudes médias e altas, com subidas da temperatura local média de 1 °C a 3 °C. Em latitudes mais baixas, sobretudo nas regiões secas e nas regiões tropicais, estima-se que a produtividade das culturas diminua, com consequente agravamento do risco de fome • Incremento na frequência de secas e inundações afetará negativamente a produção agrícola, sobretudo nos setores de subsistência (latitudes baixas) • Produtividade da madeira comercial aumentará com a mudança do clima (curto-médio prazo), embora com relevante variabilidade regional • Estimam-se mudanças na distribuição e produção de algumas espécies de peixes (consequência do aquecimento), gerando efeitos adversos, por exemplo, na aquacultura
Indústria, povoamento e sociedade	<ul style="list-style-type: none"> • Custos e benefícios das alterações climáticas para a indústria, povoamento e sociedade variarão em função do local e da escala. Não obstante, em termos globais, os efeitos tenderão a ser mais negativos à medida que a mudança climática se acelere • Sistemas humanos mais vulneráveis localizam-se em planícies de inundação (costeira ou fluvial), em que as economias estão fortemente relacionadas com recursos sensíveis ao clima (expostos a eventos climáticos extremos) • Comunidades mais pobres são especialmente vulneráveis, sobretudo quando localizadas em áreas de risco elevado (geralmente com capacidade de adaptação mais limitada e mais dependentes dos recursos, nomeadamente a disponibilidade de água e alimentos) • Nas zonas onde os eventos climáticos extremos se tornem mais intensos e/ou mais frequentes, os custos económicos e sociais serão bastante significativos
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada probabilidade da exposição à mudança climática afetar o estado de saúde, sobretudo das pessoas com reduzida capacidade de adaptação, através: i) do aumento da subnutrição (implicações no crescimento e desenvolvimento infantil); ii) do acréscimo de mortes e doenças provocadas pelas ondas de calor, inundações, incêndios e secas; iii) do aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias (potenciadas pelas concentrações mais elevadas de ozono no nível do solo; iv) da alteração da distribuição espacial de diversos vetores de doenças infecciosas • Diversos estudos nas áreas temperadas demonstram que a mudança climática pode gerar alguns benefícios, nomeadamente menos mortes por exposição ao frio

Fonte: Adaptado de "IPCC - Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" (2007)

2.1.2. Contexto metropolitano

Para além das tendências de mudança observadas nos registos dos principais parâmetros climáticos ao longo das últimas décadas, a AML está também vulnerável a eventos climáticos extremos, tendo-se registado impactes e consequências significativas nos últimos anos, destacando-se os relacionados com: ondulação forte/subida do nível do mar; precipitação excessiva, causadora de cheias, inundações e deslizamentos de terras; temperaturas elevadas/ondas de calor; ventos fortes.

A AML constitui-se como o principal polo sociodemográfico do país. Em 2011, residiam neste território 2.821.876 pessoas, o que corresponde a 27% do total da população residente em Portugal. No mesmo ano, concentrava ainda 26% do emprego e 48% da produção empresarial nacional. A importância demográfica da AML resulta de uma forte capacidade de atração populacional, o que fez com que, entre 1991 e 2011, a população tenha aumentado cerca de 12%.

Ao nível interno, as tendências demográficas têm expressão diferenciada. Na área central da AML registou-se uma diminuição do número de residentes que atingiu os -3% no concelho de Lisboa. Porém, os concelhos da segunda coroa exterior registaram aumentos populacionais relevantes, nomeadamente, Mafra (42%), Alcochete (35%), Sesimbra (32%) e Cascais (21%).

A estrutura populacional registou também alterações ao longo do último período intercensitário. A população em idade ativa diminuiu de 70% para 66%, entre 2001 e 2011, e a população com idade igual ou inferior a 14 anos aumentou de 15% para 16%. Porém, os idosos (com idade \geq 65 anos) registaram um crescimento ainda mais considerável, dos 15% em 2001 para os 18% em 2011. Esta evolução representa um défice de substituição geracional que, a prazo, resultará no aumento da importância da população idosa.

Em matéria de esperança de vida, registou-se uma evolução positiva entre os triénios de 1999-2001 e de 2009-2011. Os indivíduos do sexo masculino nascidos, entre 2009 e 2011, podiam esperar viver 76,21 anos, contra os 72,36 anos dos indivíduos nascidos, entre 1999 e 2001. No caso das mulheres, a esperança de vida passou dos 79,54 em 1999-2001 para os 82,38 em 2009-2011.

A taxa de natalidade regista uma evolução negativa, tendo passado dos 11,9‰ em 2001 para os 11‰ em 2011. Ainda assim, mantém-se acima da média nacional que, em 2011, se situava em 9,2‰.

A diminuição do número de nascimentos associada ao aumento da longevidade resulta numa tendência demográfica marcada pelo envelhecimento populacional. Esta evolução assume particular importância no contexto das alterações climáticas, uma vez que a população idosa apresenta uma maior vulnerabilidade à ocorrência de situações meteorológicas extremas, como por exemplo, as ondas de frio ou de calor.

No que diz respeito à atividade económica, e considerando a relevância que a AML tem na produção de riqueza no âmbito da economia nacional, é fundamental desenvolver uma estratégia que minimize os impactes das alterações climáticas nos sistemas produtivos da região.

O setor terciário representava, em 2010, cerca de 82% do emprego regional, o que correspondia a um total de 1,2 milhões de pessoas empregadas. Em 2009, as empresas de média ou grande dimensão (com mais de 50 trabalhadores) concentravam 50% do pessoal ao serviço na AML, valor bastante superior aos 36% da média nacional.

Neste contexto de especial sensibilidade social e económica ao nível nacional, a AML apresenta também vulnerabilidades em matéria de riscos naturais que devem ser consideradas. Um dos aspetos relevantes está relacionado com a sua localização costeira que constitui, por si só, um fator de risco devido às expectáveis modificações no regime de agitação marítima e da elevação do nível médio do mar, cujas consequências na erosão costeira não devem ser minimizadas.

A este facto, acresce a ocorrência histórica de fenómenos extremos, de que são exemplo as cheias e inundações que, em várias áreas específicas da AML, apresentam um potencial destrutivo considerável sobre bens e infraestruturas e até sobre pessoas. As ocorrências deste tipo de eventos nesta região, refletem a sua vulnerabilidade e exposição a vários fenómenos importantes que, no contexto das alterações climáticas, podem vir a ocorrer de forma mais frequente e ter o seu potencial destrutivo aumentado.

A vulnerabilidade da AML a eventos extremos, conjugada com a forte concentração de pessoas, infraestruturas e atividades económicas resulta numa forte exposição às alterações climáticas, cujos impactes podem resultar em situações de risco sobre pessoas e bens, perdas económicas, patrimoniais e culturais e, conseqüentemente, uma degradação da situação social e económica, que se refletem no aumento da pobreza.

Assim, considerando a importância socioeconómica que a AML assume à escala nacional, as alterações climáticas constituem-se como um dos principais desafios futuros. A abordagem deve permitir o fortalecimento da capacidade de adaptação de modo a que este se constitua como um território resiliente em matéria de alterações climáticas, salvaguardando as suas potencialidades e diminuindo a sua vulnerabilidade e exposição.

A vulnerabilidade aos fatores climáticos decorre das características do clima a que cada território está exposto, mas também da sua sensibilidade e capacidade de adaptação, determinadas pelas condições físicas/naturais da região, assim como pelas condições socioeconómicas que caracterizam as populações residentes e as atividades que aí se desenvolvem.

Concomitantemente, a vulnerabilidade climática da AML assume diferentes expressões em função das várias perspetivas setoriais, sendo neste caso todas particularmente relevantes e devendo ser equacionadas de forma integrada no planeamento da adaptação.



Agricultura e florestas

O setor da agricultura e das florestas é um pilar fundamental para um modelo equilibrado, coeso e sustentável de desenvolvimento territorial a nível metropolitano. A sua função converge e integra duas dimensões intimamente relacionadas: a proteção e valorização do ambiente, dos territórios e das pessoas, assim como a produção de matérias-primas e alimentos essenciais ao aprovisionamento do espaço metropolitano numa lógica de proximidade e de promoção de circuitos diretos de abastecimento.

Veja-se a este propósito que “a agricultura tem sido historicamente a base do progresso económico e social dos países desenvolvidos. (...) O desafio central da agricultura sustentável é atender à procura de alimentos pelas gerações atuais sem sacrificar as necessidades das gerações futuras. Tal, não poderá ser alcançado sem a integração sistémica dos pilares social, económico e ambiental da agricultura e desenvolvimento rural”. (Fisher, G. et al, 2012). Neste contexto, é possível afirmar que este setor é um dos principais focus das políticas ambientais debatidas à escala global, designadamente no que diz respeito à conservação da biodiversidade e à gestão dos recursos naturais - degradação dos solos; escassez de água; desmatamento, com perdas de ‘massa verde’ e redução da capacidade de captação de dióxido de carbono.

Porém, constata-se que as políticas agroflorestais têm, em grande parte, esquecido o debate essencial sobre as vulnerabilidades e o processo de adaptação da agricultura e florestas às alterações climáticas. De acordo com a Academia de Ciências dos Estados Unidos, “as fortes tendências das alterações climáticas já hoje evidentes e o acréscimo potencial dos seus impactes tornam urgente trabalhar sobre a adaptação no setor agroflorestal de forma mais coerente. Existem múltiplas opções de adaptação disponíveis para serem implementadas nos sistemas produtivos, desde os mais moderados aos mais intensivos” (Easterling, W., 2007).

Em Portugal, assim como na própria AML, poderá afirmar-se que as problemáticas são idênticas. É evidente a forte interdependência que o setor agroflorestal apresenta com os recursos hídricos – pelo papel fundamental que o recurso água possui nos diferentes sistemas de produção agrícola – e com o ordenamento do território – pela forte relação de complementaridade existente entre os espaços urbanos e rurais, fenómeno evidente em muitos dos 18 municípios do território metropolitano.

No quadro das vulnerabilidades climáticas que mais podem afetar a atividade agrícola e florestal mencionadas pela ‘Comissão Nacional de Coordenação de Combate à Desertificação’ (CNCCD, 2013), os concelhos da AML enquadram-se maioritariamente nas classes climáticas de ‘semiárido’ (‘semi-arid’) e ‘sub-húmido seco’ (‘dry sub-humid’), com algumas (poucas) áreas classificadas como ‘sub-húmido fresco’ (‘wet sub-humid’).

As projeções de variação da precipitação até final do século neste território (IPMA, 2013) apontam para um intervalo de redução de 20% a 25% dos valores médios anuais, o que, inerente ao baixo nível de fertilidade de alguns espaços de características rurais (principalmente os de cariz florestal) e ao elevado risco de erosão hídrica (em parte associada ao aumento desde eventos extremos), poderá vir a condicionar, a prazo, os sistemas produtivos agroflorestais atuais da AML. Outro dos riscos para a AML decorrentes das alterações climáticas poderá ser a salinização de áreas agrícolas, associada à subida do nível médio do mar, sendo especialmente vulneráveis as áreas agrícolas adjacentes à costa estuarina do Tejo e do Sado, como por exemplo a Lezíria Grande de Vila Franca de Xira (LGVFX).

Do ponto de vista agrícola, as projeções apontam para reduções genéricas da produtividade, em 2100, de 15% a 30% face aos valores atuais (estudo PESETA/JRC, com base em dados IPCC 2013).

A comparação da distribuição espacial dos principais tipos de ocupação cultural com o cenário de evolução climática, dirigido ao território da AML, aponta para que possam vir a ser especialmente afetadas as pastagens, as culturas permanentes (frutícolas e vinha), bem como as culturas temporárias arvenses de sequeiro, maioritariamente os cereais, as forrageiras e as hortofrutícolas praticadas ao ar livre.

No setor agrícola da AML, a avaliação dos impactes potenciais foi sustentada no cruzamento de informação quantitativa e qualitativa, relativa a este território e no que toca ao domínio específico da agricultura, com aqueles que são os principais sistemas de produção deste território. Para tal, foi tido em conta as diretrizes definidas na 'Estratégia de Adaptação da Agricultura e Florestas às Alterações Climáticas (Portugal Continental)', elaborada pelo MAMAOT em 2013.

Nesta ótica foram identificados cinco sistemas produtivos, cujos potenciais impactes se encontram sistematizados em seguida: cerealicultura; fruticultura; horticultura; produção animal extensiva; e, viticultura.

Tabela 2. Potenciais impactes das alterações climáticas por sistema produtivo – Agricultura

Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Cerealicultura	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura média mais elevada 2. Ondas de calor mais intensas e frequentes 3. Aumento de episódios de precipitação intensa 4. Diminuição da precipitação global 5. Diminuição da precipitação na Primavera 6. Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração do ciclo vegetativo • Encurtamento de ciclo • Redução do peso do grão e do rendimento em farinha (devido a temperaturas altas, sobretudo na fase de enchimento do grão) • Encharcamento e erosão dos solos em episódios de precipitação intensa • Desregulação do balanço hídrico, conduzindo a situações de aridez, nomeadamente nas culturas de sequeiro • Perda de parte ou totalidade da produção e aumento da variação interanual das produções
Fruticultura	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura média mais elevada 2. Ondas de calor mais intensas e frequentes 3. Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos 4. Diminuição da precipitação global 5. Secas mais intensas e frequentes 6. Efeito conjugado das diferentes variáveis climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Antecipação do início do ciclo vegetativo, afetando negativamente a quantidade e a qualidade da produção, incluindo a sua capacidade de conservação • Inviabilização da exploração de alguns pomares de sequeiro • Condicionamento da produtividade em espécies com maiores necessidades de frio (por exemplo, macieiras e pereiras) • Formação dos pigmentos (antocianinas) próximo da maturação que, no caso das macieiras, poderá afetar a coloração dos frutos das cultivares bicolores e das vermelhas • Melhoria nas condições de produção de citrinos, figueiras e nespereiras, embora com consumos de água mais elevados • Quebras de produção em pomares de pereiras e macieiras • Perdas de produção em ameixal • Destruição de flores com a consequente redução de produção de frutos • Queda no desenvolvimento de frutos e consequente redução de produção • Queda de frutos, redução da produção e perda de qualidade, mais próximo da data de colheita • Aumento da erosão do solo e perda de nutrientes, com aumento dos custos de produção • Redução da fertilidade dos solos e consequentemente do seu potencial produtivo • Riscos de eutrofização de lagoas e cursos de água adjacentes • Aumento do consumo de água para rega, aumento dos custos de produção; degradação da qualidade da água devido à sobre exploração dos aquíferos • Aumento do consumo de água para rega, com aumento dos custos de produção • Menor produção unitária e menor qualidade da produção • Maiores custos unitários de produção • Redução da área de produção de fruteiras • Redução do grau de autoaprovisionamento em fruta • Menor rentabilidade das estruturas existentes (centrais fruteiras)

Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Horticultura	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura média mais elevada 2. Ondas de calor mais intensas e frequentes 3. Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos 4. Diminuição da precipitação global 5. Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração da fenologia das plantas com consequências no ciclo cultural/vegetativo • Diminuição da produção de cebola e respetiva qualidade do produto • Produção de bolbos de calibres mais pequenos, face ao encurtamento do ciclo cultural • Maior incidência de pragas e doenças; novas pragas e doenças poderão surgir em resultado da alteração dos habitats • Baixa taxa de polinização em várias culturas (por exemplo, tomate, cucurbitáceas e morangueiro), sobretudo em condições de humidade • Indução precoce da floração em detrimento da formação do repolho nas brassicáceas e em alface
Produção animal extensiva	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura média mais elevada 2. Ondas de calor mais intensas e frequentes 3. Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos 4. Diminuição da precipitação global 5. Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior incidência de doenças características de zonas subtropicais • Aumento do risco de abandono da atividade • Risco de aumento de área de matos • Diminuição do tempo de pastoreio e do consumo de erva, aumentando conseqüentemente a ingestão de alimentos conservados • Menor produção de matéria seca nas pastagens, por menor disponibilidade de água no período em que a temperatura é mais favorável ao crescimento das plantas • Diminuição da qualidade alimentar da erva seca
Viticultura	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura média mais elevada 2. Ondas de calor mais intensas e frequentes 3. Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos 4. Diminuição da precipitação global 5. Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração da fenologia (desenvolvimento mais rápido), redução da atividade fotossintética, redução da qualidade do vinho (menor acumulação de foto-assimilados, metabolização da componente ácida e redução da biossíntese de compostos fenólicos e aromáticos) • Aparecimento de novas doenças e/ou pragas ou aumento da importância de doenças/pragas já existentes (por exemplo, ácaros favorecidos pela temperatura ou mais gerações durante o ciclo vegetativo) • Aumento dos riscos relacionados com o 'escaldão da uva' • Redução da qualidade da produção, devido ao aumento de doenças criptogâmicas e a uma maior intensidade do stress hídrico • Aumento dos riscos de erosão do solo • Perda de parte ou totalidade da produção

Fonte: Adaptado de 'Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas' (2013)

No que concerne às florestas, também de acordo com a 'Estratégia de Adaptação da Agricultura e Florestas às Alterações Climáticas (Portugal Continental)', "*as alterações climáticas poderão afetar a produtividade dos povoamentos e alterar a distribuição geográfica potencial das espécies tal como hoje a conhecemos, com impactos relevantes desde logo sobre a produção de bens. A informação disponível aponta no sentido da diminuição da produtividade líquida das duas espécies que, atualmente, suportam as principais fileiras silvo-lenhosa: o pinheiro-bravo e o eucalipto, ainda que, em algumas regiões e possa verificar o aumento da produtividade (sobretudo no norte litoral e em altitude).*"

Para o setor florestal importa, também e de forma particularmente sensível, ter em consideração o potencial aumento da suscetibilidade a incêndios florestais, em resultado da diminuição da precipitação média anual, do índice de seca, do aumento das temperaturas médias e da maior frequência de ondas de calor. Sendo esta suscetibilidade atualmente elevada ou muito elevada em 19% do território da AML, as situações de maior vulnerabilidade encontram-se nos concelhos de Loures, Mafra, Sesimbra Setúbal e Sintra.

À semelhança do setor agrícola, a avaliação dos impactes potenciais no setor florestal da AML teve por base o cruzamento de informação quantitativa e qualitativa, relativa a este território e no que toca ao domínio específico da 'Agricultura e florestas', com aqueles que são as espécies florestais com maior representatividade neste território. Deste modo, foram identificadas quatro espécies-chave para o efeito: eucalipto; pinheiro-bravo; pinheiro-manso; e, sobreiro.

Tabela 3. Potenciais impactes das alterações climáticas por sistema produtivo – Florestas

Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Eucalipto	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento da temperatura média 2. Incremento da frequência e duração das ondas de calor 3. Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril 4. Aumento da frequência e severidade das situações de seca 5. Diminuição do número de dias com geada 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da produtividade • Aumento da área de distribuição potencial a médio longo prazo • Aumento do risco de incêndio e da área ardida • Aumento da probabilidade de incidência de pragas e doenças

Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Pinheiro-bravo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento da temperatura média 2. Incremento da frequência e duração das ondas de calor 3. Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril 4. Aumento da frequência e severidade das situações de seca 5. Diminuição do número de dias com geada 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da área de distribuição potencial a longo prazo • Redução da produtividade • Decréscimo da produção de madeira em solos de pior qualidade (mais esqueléticos) • Aumento do risco de incêndio e da área ardida • Aumento da probabilidade de incidência de pragas e doenças
Pinheiro-manso	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento da temperatura média 2. Incremento da frequência e duração das ondas de calor 3. Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril 4. Aumento da frequência e severidade das situações de seca 5. Diminuição do número de dias com geada 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de pinha poderá vir a ser afetada pela diminuição de precipitação primaveril, sobretudo em meses que ocorra a polinização • Maior suscetibilidade das plantas ao ataque de agentes bióticos, pelo aumento de situações de stress hídrico • Redução do valor produtivo pelo prolongamento da estação seca e intensificação do défice hídrico
Sobreiro	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento da temperatura média 2. Incremento da frequência e duração das ondas de calor 3. Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril 4. Aumento da frequência e severidade das situações de seca 5. Diminuição do número de dias com geada 6. Prolongamento do período estival 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da produtividade em territórios com maior disponibilidade de água e melhor utilização da água disponível, resultando do alargamento do período de crescimento • Quebra de produtividade em solos com fraca capacidade de retenção de água • Menor crescimento do lenho e da cortiça devido à distribuição da PPL para a reconstituição da copa após período de secura intensiva • Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos • Maior stress ambiental, com maior suscetibilidade de ataques de pragas e doenças e, conseqüentemente por esta via, no declínio da área de montado • Diminuição do grau de conservação dos habitats florestais classificados

Fonte: Adaptado de 'Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas' (2013)



Biodiversidade

As alterações climáticas constituem atualmente um importante fator de ameaça à biodiversidade e à paisagem a nível mundial. Segundo o MEA (2005), projeta-se que as alterações climáticas sejam a maior ameaça para a biodiversidade e para a paisagem durante este século, com alguns cenários a indicar que até 30% das espécies serão perdidas em consequência dessa mudança. Também de acordo com o IPCC (2014), existe uma elevada certeza de que as alterações climáticas resultarão na extinção de muitas espécies e na redução da diversidade de ecossistemas, com alterações significativas ao nível da paisagem (IPCC 2014).

Contudo, é espectável que as alterações climáticas não afetem todas as espécies de forma semelhante. Certas espécies ou comunidades mais vulneráveis terão maior probabilidade de extinção do que outras que se apresentam mais tolerantes e resilientes. Em geral, aquelas que apresentam limites climáticos restritos, populações pequenas, nichos específicos e capacidade limitada de migrar, são mais suscetíveis face à rápida mudança climática. Por outro lado, é expectável que as alterações climáticas, nomeadamente o aumento da temperatura, favoreça a proliferação de espécies exóticas invasoras, pragas e doenças.

A AML apresenta valores naturais muito significativos a nível nacional e mesmo internacional, integrando no seu perímetro várias áreas incluídas na Rede Nacional de Áreas Protegidas, cinco ZPE (Zonas de Proteção Especial, ao abrigo da Diretiva 79/409/CEE) e cinco SIC (Sítios de Importância Comunitária, classificados ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE). Entre estes, destacam-se a Reserva Natural do Estuário do Sado, o Parque Natural da Serra da Arrábida, o Parque Marinho da Arrábida, o Sítio Classificado da Gruta do Zambujal, a Reserva Natural do Estuário do Tejo, o Parque Natural de Sintra-Cascais e a Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica.

Estão ainda representadas nesta região várias espécies e habitats constantes nos anexos da Diretiva 92/43/CEE, incluindo vários habitats e espécies prioritárias, nomeadamente dunas fixas com vegetação herbácea (“dunas cinzentas”), dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*), dunas litorais com *Juniperus spp.*, dunas com florestas de *Pinus pinea* ou *Pinus pinaster*, matagais arborescentes de *Laurus nobilis*, prados rupícolas calcários ou basófilos da *Alysso-Sedion albi*, subestepes de gramíneas e anuais da *Thero-Brachypodietea*, lajes calcárias, florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae Salicion albae*), lagunas costeiras, charcos temporários mediterrânicos, charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* e estepes salgadas mediterrânicas (*Limonietalia*). Como espécies prioritárias de flora que ocorrem num ou mais dos referidos Sítios contam-se *Armeria rouyana*, *Convolvus fernandesii*, *Jonopsidium acaule*, *Linaria ficalhoana* e *Thymus canforatus*. Como espécie prioritária de fauna, ocorre a *Callimorpha quadripunctaria*.

Refira-se ainda a existência na AML de várias áreas classificadas como biótopos CORINE, estatuto que realça a sua importância para a conservação da natureza, mas que não têm enquadramento legal.

Na AML, para além da subida das temperaturas médias e das mudanças projetadas para o regime de precipitação, a vulnerabilidade dos habitats às alterações climáticas é potencialmente agravada nas zonas costeiras atlântica e estuarina como resultado da subida do nível médio das águas do mar, associada ao aumento da erosão costeira.

Para as florestas, as condições mais quentes e secas e o aumento da época seca potenciarão o aumento do número e intensidade de incêndios florestais – um grande fator de perturbação nos habitats mediterrânicos e uma das maiores causas de perda de habitats naturais na região. A capacidade de tolerância das árvores ao *stress* hídrico pode ser ultrapassada com o aumento da duração da época seca, levando a uma mortalidade em grande escala e conduzindo a alterações na predominância de espécies.

As galerias ripícolas e charcos temporários poderão sofrer graves impactes pela diminuição de precipitação e aumento dos períodos em que os corpos de água secam. O impacte de eventos de precipitação extremos, em situações de forte precipitação em curtos períodos de tempo, será maior em situações de degradação das galerias ripícolas, podendo aumentar a probabilidade da ocorrência de cheias.

No que respeita à biodiversidade marinha, são especialmente vulneráveis as zonas de intertidal rochoso, como a praia das Avencas (Cascais), que têm um papel fundamental na manutenção das cadeias tróficas do sistema aquático costeiro. Nestas zonas, a subida do nível médio do mar irá aumentar ainda mais a degradação destes habitats, atualmente já muito vulneráveis às pressões atópicas. Espécies sensíveis às alterações do pH oceânico (algumas espécies de algas e de zooplâncton, bivalves, crustáceos) poderão também sofrer impactes significativos resultantes da acidificação da água do mar.

Localizando-se a faixa marítima da AML numa zona de transição entre águas temperadas e subtropicais, prevêem-se também alterações nas características dos recursos pesqueiros, que poderão resultar no aumento do número de espécies comerciais, na diminuição do pescado de algumas espécies (como o linguado ou a pescada) e um aumento de outras (por exemplo, polvo e choco).

Tabela 4. Potenciais impactes das alterações climáticas – Biodiversidade

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Aumento do turismo de natureza	<ul style="list-style-type: none"> • Longos períodos de carência hídrica • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de biodiversidade e, consequentemente, de potencial para turismo ecológico
Alteração dos potenciais de vegetação na paisagem	<ul style="list-style-type: none"> • Longos períodos de carência hídrica • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição significativa das áreas florestais, alteração cromática da paisagem com aumento de espécies xerofíticas com maior capacidade de reflexão da radiação
Redução da biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> • Longos períodos de carência hídrica • Aumento da temperatura • Aumento dos dias com geada/granizo/neve 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição e mesmo extinção de algumas espécies faunísticas e florísticas mais sensíveis às alterações climáticas
Alteração no mosaico de culturas	<ul style="list-style-type: none"> • Longos períodos de carência hídrica. • Aumento do nível das marés em ecossistemas estuarinos 	<ul style="list-style-type: none"> • Com o aumento da frequência de longos períodos de carência hídrica haverá uma redução na produtividade das culturas agrícolas (atuais) e consequentemente com impactes na economia e no turismo. • O aumento da salinidade em meios estuarinos e o seu aumento para montante, poderão determinar a salga de terrenos de aluvião próximos dos estuários do Tejo e do Sado
Incremento do risco de incêndio	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Longos períodos de carência hídrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento do número de ocorrência de incêndios florestais com a consequente desertificação e diminuição da vegetação arbórea
Expansão de espécies exóticas invasoras	<ul style="list-style-type: none"> • Recorrência de incêndios por aumento dos períodos de seca 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da expansão principalmente de acácias (entre outras espécies invasoras) após a recorrência de incêndios.

Adaptado de várias fontes



Economia (indústria, turismo e serviços)

Na indústria, a vulnerabilidade climática encontra-se relacionada principalmente com os efeitos resultantes da ocorrência de eventos extremos (Wilbanks *et al.*, 2007), sobre edifícios, infraestruturas e outros ativos económicos. Em áreas espacialmente vulneráveis, como espaços inundáveis, estes efeitos podem alcançar uma dimensão gravosa, pelo que merece especial atenção a avaliação da vulnerabilidade das áreas industriais da AML. A vulnerabilidade climática deste setor pode ainda resultar de impactes indiretos sobre a estrutura de produção ou a cadeia logística, em resultado da afetação das infraestruturas de transporte, de comunicação e de energia (ONU, 2008).

Neste contexto, o impacte potencial das alterações climáticas é relevante quando as unidades industriais estão expostas a riscos climáticos, atendendo à sua localização ou quando são afetadas infraestruturas indispensáveis à sua operação (transporte, comunicações e energia), pelos efeitos dos eventos climáticos extremos (inundações, ventos fortes, ...) (Ruth *et al.*, 2007).

No que se refere ao setor do comércio e serviços, as principais situações potencialmente problemáticas estão relacionadas com a sua localização, designadamente em meio urbano e em áreas comerciais e espaços empresariais em zonas vulneráveis aos efeitos dos eventos climáticos extremos (designadamente cheias e inundações) (Satterthwaite, 2007), sendo por isso uma vulnerabilidade comum às diversas grandes centralidades terciárias existentes na AML.

Neste contexto, como referido pela ONU (2008), o potencial aumento de fenómenos climáticos extremos poderá condicionar o acesso dos cidadãos a determinados bens e serviços, resultando em impactes negativos tanto para a atividade económica, como para a qualidade de vida dos cidadãos afetados.

Relativamente ao setor do turismo, as implicações das alterações climáticas são mais complexas, na medida em que o clima é apontado como um “recurso turístico” (Besancenot, 1991; Martin, 1999; Vier e Agnew, 1999), e por essa razão um ativo económico para este setor (Freitas, 2005).

O clima constitui um aspeto essencial na escolha dos destinos turísticos, ainda que não exista consenso quanto ao seu peso na tomada de decisão dos turistas. Autores como Maddison (2001) e Hamilton (2003) relevam a importância da temperatura média do ar nos destinos turísticos no processo de escolha de férias, dando como exemplo a preferência dos turistas alemães por destinos que apresentem temperaturas a rondar os 24.°C, e a sua sensibilidade a variações, mesmo que reduzidas.

Neste quadro, as alterações climáticas (e nomeadamente o aumento das temperaturas médias mensais) poderão constituir para as atividades turísticas da AML uma oportunidade a médio prazo (influenciando a diminuição da sazonalidade), mas também representam uma ameaça a longo

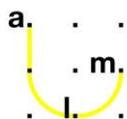
prazo, devido aos potenciais impactes para a saúde humana (redução da qualidade do ar, aumento do risco de contágio de doenças infecciosas, ...), à maior probabilidade de ocorrerem desastres naturais (cheias, incêndios florestais, ...) ou, também, em resultado de eventos extremos climáticos que resultem em impactes negativos diretos e imediatos para o setor (Institute for European Environmental Policy, 2013).

No contexto do turismo, afigura-se imprescindível incorporar também na análise da vulnerabilidade deste setor na AML as dimensões relacionadas com o património histórico e cultural. Como referido pela UNESCO (2007), as alterações climáticas poderão resultar em impactes físicos diretos negativos sobre o património edificado, os equipamentos culturais – como teatros, museus e arquivos –, assim como as paisagens culturais. Estes impactes poderão resultar quer da ocorrência de eventos extremos e repentinos (precipitação excessiva, tempestades ou vento forte), quer de situações que decorrem das mudanças climáticas graduais, menos evidentes, provocando alterações na amplitude dos ciclos da temperatura ou da humidade, por exemplo, com reflexos no património histórico e cultural, designadamente o edificado (UNESCO, 2016).

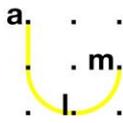
Neste sentido, para além do elevado número de elementos e conjuntos patrimoniais dispersos por toda a AML, merecem particular atenção, pela sua importância e vulnerabilidade, os conjuntos existentes no centro da Cidade de Lisboa, na zona ribeirinha e costeira entre Lisboa e Cascais e do Arco Ribeirinho Sul, assim como as paisagens culturais das serras de Sintra e da Arrábida.

Tabela 5. Potenciais impactes das alterações climáticas – Economia

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Indústria		
Localização tendencial das unidades em áreas e em complexos industriais	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, as consequências em infraestruturas de transportes (rodoviárias, ferroviárias) às áreas e complexos industriais poderão resultar em perdas económicas crescentes para o setor
Localização de áreas e de complexos industriais em áreas suscetíveis a cheias e inundações	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de precipitação significativa, poderão resultar em perdas económicas relevantes para o setor
Extensas áreas de escombrelas, suscetíveis de produção de efluentes mineiros com um carácter ácido acentuado	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da precipitação • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • O aumento dos episódios de precipitação intensa pode gerar que águas de drenagem ácida possam ser responsáveis pela contaminação de águas superficiais e subterrâneas (os elevados teores de sulfuretos presentes nas escombrelas podem reagir com a água e aumentar significativamente a sua acidez; lixiviação de elementos tóxicos)



Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Comércio e serviços		
Localização das atividades comerciais e de prestação de serviços em meio urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, o acesso dos cidadãos a determinados bens e serviços poderá ser condicionado, com impactes negativos para a atividade económica e para a qualidade de vida dos cidadãos afetados
Localização de zonas comerciais e de espaços empresariais em áreas suscetíveis a cheias e inundações	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de períodos de precipitação significativa, poderão resultar em impactes negativos para a atividade económica e para a qualidade de vida dos cidadãos afetados
Turismo		
Diversificação da matriz de produtos turísticos	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da precipitação • Aumento da temperatura • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos • Aumento da suscetibilidade à desertificação 	<ul style="list-style-type: none"> • Com o aumento da temperatura (e com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos), os produtos turísticos mais sensíveis a estas variações poderão perder relevância • Pelos mesmos motivos (aumento da temperatura), existirão produtos turísticos que poderão ganhar relevância na matriz turística de um território
Aumento do número de eventos de animação cultural e turística	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, a procura turística poderá diminuir, com impactes negativos para a programação de eventos de animação cultural e turística
Aumento do número de estabelecimentos hoteleiros e da capacidade de alojamento	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, a procura turística poderá diminuir, com impactes negativos para a oferta
Aumento da procura turística	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos • Aumento da suscetibilidade à desertificação 	<ul style="list-style-type: none"> • Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, a procura turística poderá diminuir • Com o aumento da temperatura, os produtos turísticos mais sensíveis a estas variações poderão perder relevância, diminuindo a procura • Pelos mesmos motivos (aumento da temperatura), existirão produtos turísticos que poderão ganhar relevância, com reflexos na procura
Potencial de introdução e de transmissão de doenças por vetores	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Com o aumento da temperatura, os potenciais impactes resultantes das doenças transmitidas por vetores poderão afetar todo o setor do Turismo, sendo que esse impacte potencial terá efeitos mais negativos nos produtos turísticos com maior procura num território, pelo efeito de escala



Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Degradação da qualidade do ar (potencial aumento de alergias associadas aos pólenes e de doenças respiratórias)	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Com o aumento de poluentes atmosféricos como o dióxido de azoto (NO₂), partículas (PM₁₀) e ozono, verifica-se um efeito sinérgico de alergia respiratória com os pólenes, com potenciais efeitos negativos para o setor do turismo, considerando a importância que as atividades ao ar livre desempenham no contexto de vários produtos, designadamente para os turistas de grupos de risco (alérgicos, crianças e idosos)
Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais (aumento de espécies invasoras)	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Com o aumento da temperatura, poderá ocorrer um aumento da área de distribuição destas espécies, contribuindo para a degradação da biodiversidade e dos recursos naturais, resultando em impactes negativos globais no setor do turismo, em particular nos produtos associados ao turismo de natureza e ao <i>touring</i> cultural e paisagístico
Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais (redução do número de plantas herbáceas e arbóreas nativas)	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da precipitação • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Com o aumento da temperatura e a alteração do regime de precipitação, ocorrerá uma pressão adicional ao restabelecimento da biodiversidade, contribuindo para a sua degradação e dos recursos naturais, resultando em impactes negativos globais no setor do turismo, em particular nos produtos associados ao turismo de natureza e ao <i>touring</i> cultural e paisagístico
Alterações no mosaico paisagístico florestal e agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da precipitação • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • A continuidade das alterações nos padrões sazonais de precipitação e da temperatura poderá resultar na redução da área semeada em situações de seca • Globalmente, estes impactes potenciais resultarão em alterações no mosaico paisagístico agrícola, com reflexos para as atividades desenvolvidas no setor do turismo
Edifícios históricos com fragilidades estruturais	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • A tendência observada ao nível das mudanças climáticas graduais, provocando alterações na amplitude dos ciclos de humidade ou da temperatura, resultará em impactes negativos para o património edificado
Localização de património edificado e de equipamentos culturais em zonas sensíveis em meio urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de períodos de precipitação significativa e ondas de calor, poderão resultar danos materiais para o património edificado e para os equipamentos culturais
Localização de património edificado e de equipamentos culturais em áreas suscetíveis a cheias e inundações	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> • A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de períodos de precipitação significativa, poderão resultar em impactes negativos para o património edificado – sobretudo para os edifícios históricos – e para os equipamentos culturais
Paisagem cultural sensível a alterações nos padrões climáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • A tendência para a desertificação e erosão poderá resultar em danos para a paisagem cultural

Adaptado de várias fontes



Energia

A AML encontra-se vulnerável ao aumento da temperatura e ao agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, com influência, direta ou indireta, sobre os sistemas de produção, transporte e procura de energia, que podem ser persistentes ou discretos (grande potencial de induzir dano num curto espaço de tempo). Quanto aos impactes e vulnerabilidades no setor da energia, na ocorrência de eventos climáticos extremos a segurança energética deverá, no mínimo, assegurar o abastecimento de energia a serviços associados ao sistema de proteção civil nomeadamente telecomunicações e abastecimento de sistemas de emergência.

Constitui uma vulnerabilidade da AML a dependência das fontes de abastecimento nacionais, identificando-se como fonte endógena os parques eólicos (aproximadamente 100 MW), a cogeração, o fotovoltaico e o solar térmico. As vulnerabilidades a que estão sujeitas estas fontes locais, bem como os sistemas de transporte e armazenamento, prendem-se com a possível ocorrência de eventos climáticos extremos.

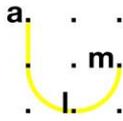
De uma forma direta, as variações de temperatura farão aumentar o consumo final, quer para aquecimento, quer para arrefecimento, pelo que a qualidade térmica do edificado e o planeamento urbano e a baixa eficiência de ‘grandes consumidores’ constituem uma vulnerabilidade do lado da procura.

No lado da oferta de energia em articulação com os outros setores, importa promover redundâncias que reduzam impactes de falhas nos setores críticos, bem como incentivar infraestruturas intermunicipais de armazenamento e produção local de energia.

Apesar da promoção da eficiência energética no meio urbano, as alterações climáticas previsivelmente irão aumentar a procura para climatização, o que pode conduzir a uma adaptação do sistema energético, em articulação com o planeamento e gestão urbana (*smart cities*) e incentivo de energias alternativas.

Tabela 6. Potenciais impactes das alterações climáticas – Energia

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Aumento da capacidade instalada de centrais fotovoltaicas para geração e eletricidade	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Redução da precipitação • Agravamento da frequência e intensidade de eventos extremos • Aumento da suscetibilidade à desertificação 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor produção de eletricidade por painéis fotovoltaicos



Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Aumento da capacidade hidroelétrica	<ul style="list-style-type: none">• Aumento das temperaturas• Baixa precipitação	<ul style="list-style-type: none">• Maior variação dos caudais• Menor produção hidroelétrica
Aumento da capacidade eólica	<ul style="list-style-type: none">• Maior variabilidade na magnitude e velocidade do vento	<ul style="list-style-type: none">• Menor produção de eletricidade por energia eólica
Aumento consumo de eletricidade	<ul style="list-style-type: none">• Aumento da temperatura• Aumento da frequência de eventos climáticos extremos	<ul style="list-style-type: none">• Impacte nas redes de transmissão de eletricidade
Diminuição das necessidades de energia para aquecimento de espaços no edificado	<ul style="list-style-type: none">• Aumento das temperaturas médias na estação de aquecimento	<ul style="list-style-type: none">• Menor consumo de energia final para aquecimento
Aumento das necessidades de energia para arrefecimento de espaços no edificado	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de temperaturas médias na estação de arrefecimento• Ondas de calor	<ul style="list-style-type: none">• Impacte negativo para o conforto térmico• Maior consumo de energia final para arrefecimento• Aumento de picos de consumo• Desequilíbrios entre oferta e procura de energia

Adaptado de várias fontes



Recursos hídricos

Recursos hídricos representam as disponibilidades de águas superficiais ou subterrâneas para qualquer tipo de uso. Além dos usos antropogénicos, asseguram a sustentação dos ecossistemas aquáticos e ecossistemas terrestres e aéreos dependentes.

No âmbito da adaptação às alterações climáticas, o setor dos recursos hídricos tem características específicas, visto não ser uma atividade socioeconómica *per se*, mas antes um recurso que sustenta as diversas atividades que dele necessitam.

As principais disponibilidades hídricas da AML para usos antrópicos são subterrâneas, vulneráveis às alterações climáticas, quer pela potencial redução da recarga dos aquíferos, quer pela intrusão salina, para a qual uma possível subida do nível das águas do mar será relevante.

As maiores vulnerabilidades climáticas referem-se, sobretudo, às alterações das condições médias de precipitação, que irão condicionar a recarga média dos aquíferos e deste modo as disponibilidades hídricas efetivas. Em particular nos grandes sistemas aquíferos, por inércia dos próprios sistemas, eventos de seca – por serem limitados no tempo – podem ter impactes moderados. No entanto, uma alteração da normal climática – por se fazer sentir continuamente –

irá modificar a recarga média e em consequência os regimes de fluxo e, no caso das zonas litorais, a resposta dos aquíferos à intrusão salina. A eventual subida do nível do mar poderá potenciar um aumento da intrusão salina, em particular nas zonas já atualmente mais vulneráveis

A capacidade de armazenamento superficial da AML é bastante reduzida quando comparada com outras regiões vizinhas e as áreas drenantes das sub-bacias hidrográficas são de pequena dimensão. Assim, ao contrário das águas subterrâneas, não são só as condições médias que determinam as disponibilidades, mas também a alteração do regime de precipitação, que condiciona o regime de escoamento dos rios e ribeiras. Como recurso superficial, o baixo Tejo é o mais relevante da AML.

Mais do que das condições climáticas desta região específica, as suas disponibilidades dependem: da evolução climática de toda a bacia internacional do Tejo; da gestão operacional das entidades espanholas, que determinam as aflúncias a Portugal; e, da gestão operacional da EDP, sobretudo a praticada em Castelo de Bode, já que as albufeiras nacionais localizadas no rio Tejo têm reduzida capacidade de armazenamento.

O baixo Tejo, com o estuário e zonas húmidas, constitui um sistema importantíssimo para a manutenção de diversos ecossistemas e atividades socioeconómicas associadas. Nesta área as projeções climáticas apontam para a ocorrência de fenómenos extremos mais intensos e mais frequentes, que se podem traduzir em excesso ou escassez hídrica.

Do excesso hídrico resultarão inundações com potenciais avultados danos associados, enquanto que da escassez hídrica resultará um balanço negativo entre a disponibilidade, a acessibilidade e a procura de água para satisfação das necessidades humanas.

Constitui uma vulnerabilidade acrescida, o facto das principais fontes de abastecimento público (Castelo de Bode e Valada no Tejo) estarem localizadas fora da AML. A segurança hídrica é fundamental para sustentar as atividades socioeconómicas e os ecossistemas, devendo ser uma das preocupações primordiais da gestão dos recursos hídricos.

Para reduzir a gravidade de fenómenos extremos de escassez hídrica, afigura-se necessária uma atuação na redução da procura de água e ao nível da gestão dos recursos hídricos disponíveis. Nesse sentido, importará implementar medidas eficazes para: melhorar o conhecimento e internalização de medidas de adaptação às alterações climáticas nas entidades públicas, municipais, setoriais e ainda nos cidadãos; incorporar a adaptação nos principais instrumentos de política, planeamento e gestão operacional dos recursos hídricos, promovendo a sua articulação com as políticas setoriais; e, melhorar a governança, entendida como o processo conjunto de gestão dos recursos hídricos entre a administração e os agentes setoriais.

Para reduzir o impacto das inundações para a vida humana, ambiente, património construído e atividades económicas, haverá que delinear medidas relacionadas com o ordenamento do território

em cenário de alterações climáticas, ao nível da prevenção e preparação dos sistemas - incluindo sistemas de previsão e de alerta precoce -, assim como da gestão de emergência.

Tabela 7. Potenciais impactes das alterações climáticas – Recursos hídricos

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Manutenção das reservas estratégicas de água superficial	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Redução da precipitação • Aumento da evapotranspiração 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do escoamento superficial • Diminuição da quantidade de água armazenada em albufeiras • Diminuição da qualidade da água
Manutenção das reservas estratégicas de água subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Redução da precipitação • Aumento da evapotranspiração • Aumento dos fenómenos extremos de seca • Subida do nível do mar 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da quantidade de água armazenada • Diminuição da qualidade da água armazenada (aumento da salinidade)
Manutenção das infraestruturas já existentes no tratamento de águas para consumo humano	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Redução da precipitação e do escoamento • Aumento dos fenómenos extremos de seca 	<ul style="list-style-type: none"> • O aumento da temperatura e consequente diminuição do escoamento poderá trazer impactes negativos sobre a qualidade da água podendo aumentar os custos de tratamento
Manutenção das infraestruturas já existentes no tratamento de águas residuais	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dos fenómenos extremos de precipitação 	<ul style="list-style-type: none"> • A redução da capacidade dos sistemas de drenagem poderá levar à ocorrência de inundações • Em casos em que os sistemas de drenagem não são separativos, poderão ocorrer problemas ao nível do funcionamento das ETAR
Melhor gestão dos recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Diminuição da precipitação e do escoamento • Aumento da evapotranspiração 	<ul style="list-style-type: none"> • Os constrangimentos nas disponibilidades poderão trazer desafios à gestão integrada dos recursos hídricos
Melhor gestão dos riscos de inundações	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dos fenómenos extremos de precipitação 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do escoamento superficial, com ocorrência de picos de cheias mais intensos e zonas de inundação mais extensas

Adaptado de várias fontes



Saúde humana

O aumento da temperatura do ar poderá alterar o conforto bioclimático, nomeadamente através do aumento do número de dias em que o desconforto térmico estival é acentuado e, desse modo, provocar uma sobrecarga térmica acrescida na população.

O aumento do desconforto térmico estival poderá condicionar a saúde humana, nomeadamente por requerer um esforço termorregulatório suplementar por parte dos indivíduos para atingirem o conforto. Com o aumento da magnitude e intensidade de picos extremos de calor ou ondas de calor, é expectável que se assista a uma maior morbidade e/ou mortalidade por doenças associadas ao calor (desidratação, fadiga e golpes de calor). É expectável que estas atuem com maior severidade na população com menor capacidade de proteção, como sejam os idosos, crianças ou turistas não aclimatizados.

Nas cidades e especialmente nas grandes áreas metropolitanas, como a AML, estas consequências são geralmente ampliadas pelas condições térmicas e higrométricas específicas destes espaços, gerando o efeito de ilha de calor urbana, que pode afetar especialmente as populações mais vulneráveis (idosos, pessoas carenciadas) residentes nas zonas mais centrais das cidades. Por outro lado, a diminuição do número de dias de onda de frio, assim como o aumento da temperatura mínima, poderão vir a ser oportunidades para a saúde humana na AML, na medida em que poderão diminuir os episódios de doenças associadas ao frio, como sejam as inflamações respiratórias e episódios cardiovasculares.

O previsível agravamento da intensidade da precipitação excessiva provocará impactes negativos diretos com danos em pessoas e bens nomeadamente através da ocorrência de episódios de cheias e de inundações.

Os episódios de precipitação excessiva podem também provocar impactes indiretos na saúde humana, nomeadamente ao condicionar a ocorrência de doenças transmitidas pela água, através da contaminação de aquíferos e/ou de reservas de água superficiais, o que conduzirá à deterioração da qualidade de águas superficiais, assim como a probabilidade de criação de reservatórios zoóticos que facilitem o desenvolvimento de vetores.

É ainda expectável um aumento da degradação da qualidade do ar, resultante da maior produção de ozono e de material suspenso na atmosfera, associada ao aumento da temperatura do ar coincidente com menor precipitação.

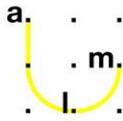
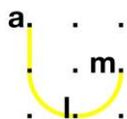


Tabela 8. Potenciais impactes das alterações climáticas – Saúde humana

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Aumento de doenças associadas ao calor	<ul style="list-style-type: none">• Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como ondas de calor• Aumento da temperatura do ar	<ul style="list-style-type: none">• Com o aumento da magnitude e intensidade de ondas de calor é expectável que se assista a uma maior mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias• Pelos mesmos motivos, é expectável observar um aumento da morbilidade associada ao desconforto térmico estival na população mais vulnerável e com menor capacidade de adaptação, como sejam os indivíduos fragilizados por outras patologias, idosos, crianças e a população não climatizada (turistas)• Com o aquecimento global, estima-se que haja um aumento de noites tropicais, o que poderá ter um impacto negativo na carga térmica suportada pelo corpo humano dos indivíduos o que poderá aumentar os casos de fadiga, desidratação e que, em alguns casos, poderá contribuir para o desencadear de episódios cardiorrespiratórios
Degradação da qualidade do ar (aumento da produção e de concentração de poluentes atmosféricos)	<ul style="list-style-type: none">• Aumento da temperatura do ar• Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como ondas de calor	<ul style="list-style-type: none">• Alterações de temperatura (em conjugação com o efeito do vapor de água na atmosfera) podem deteriorar a qualidade do ar, contribuindo para o aumento da concentração de poluentes atmosféricos e de partículas em suspensão• É expectável que se assista a uma concentração de ozono como resultado das alterações climáticas, o que poderá contribuir para o aumento de situações de risco e de excedência dos valores limites reconhecidos atualmente• O aumento da frequência de fogos, associado ao aumento da temperatura do ar e de frequência e intensidade de eventos térmicos extremos, poderá contribuir para a produção de partículas e de outros elementos potencialmente perigosos para a saúde humana• Face a estas condições, estima-se o aumento da incidência de doenças cardiorrespiratórias associadas à poluição atmosférica, assim como a exacerbação de patologias respiratórias atuais
Aumento de alergias associadas aos pólenes e esporos	<ul style="list-style-type: none">• Aumento da temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Como resultado das alterações climáticas, pode dar-se uma antecipação da polinização das plantas e do aumento das temperaturas no verão, o que se traduz numa extensão da sazonalidade dos períodos de maior perigo de concentração de alérgenos no ar• Adicionalmente, a concentração de CO₂ na atmosfera pode, em alguns casos, contribuir para uma maior produção de pólenes.
Doenças associadas ao frio	<ul style="list-style-type: none">• Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como ondas de frio• Aumento da temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Embora se preveja uma diminuição dos dias frios, o expectável aumento da magnitude de episódios extremos pode contribuir para ondas de frio com um potencial impacto negativo na saúde humana, nomeadamente através da incidência de doenças respiratórias.



Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
<p>Diminuição do excesso de mortalidade no inverno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • O excesso de mortalidade no inverno é um fenómeno que se regista praticamente em todas as regiões temperadas e que sugere uma vulnerabilidade ao frio por parte da população. Embora a mitigação deste fenómeno esteja muito associado às medidas comportamentais de proteção ao frio, e não necessariamente fisiológicas, estima-se que o aumento da temperatura do ar possa contribuir positivamente para a diminuição do excesso de mortalidade e morbilidade no inverno nas regiões temperadas, em especial na mortalidade associada a doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório
<p>Doenças transmitidas por vetores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como episódios de precipitação intensa • Aumento da temperatura • Aumento do número de dias favoráveis ao desenvolvimento de vetores 	<ul style="list-style-type: none"> • Em termos gerais, as alterações climáticas estão associadas a uma maior incidência de doenças transmitidas por vetores, por alteração do ciclo de vida dos vetores como dos próprios agentes patogénicos. • O aumento da temperatura do ar pode acelerar a taxa metabólica dos vetores, a taxa de crescimento da população e a frequência de refeições sanguíneas, contribuindo para o aumento da densidade de vetores. Por outro lado, a temperatura pode aumentar a extensão da época de transmissão do vetor, aumento a sua eficácia na transmissão • Do mesmo modo, os episódios de precipitação intensa podem provocar escoamento superficial acentuado, como possibilidade de ocorrência de cheias e inundações, contribuindo para a criação de potenciais criadouros para os vetores (nos casos dos mosquitos) • O aumento da temperatura pode ainda favorecer o desenvolvimento de algumas doenças, como seja a malária, na medida em que encurta o ciclo esporogónico do Plasmódio e, desse modo, contribui para a maior probabilidade de este completar os seus estádios de desenvolvimento no interior do vetor, o que indiretamente aumenta a probabilidade de transmissão da doença • É expectável que o risco de doenças transmitidas por vetores venha a aumentar na Europa, com especial atenção para a possível reintrodução de Malária na Europa de Leste, na introdução do vetor do Dengue no Sul da Europa, e no aumento do risco de infeções por Leishmania e de infeções transmitidas por carraças, como a Encefalite e Doença de Lyme

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Doenças transmitidas pela água	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como episódios de precipitação intensa • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Episódios de precipitação intensa, associados a eventos meteorológicos extremos, podem degradar as infraestruturas de saneamento e/ou transportar agentes microbiológicos para reservatórios de água, o que poderá aumentar a probabilidade de transmissão indireta de doenças como a Criptosporidíase, Amebíase, Giardíase, Febre tifoide e outras infeções • Ao alterarem-se os padrões climáticos, podem também variar os limites geográficos dos agentes patogénicos, resultando num potencial aumento da exposição e risco de infeção para os humanos • O risco de transmissão destas doenças é, no entanto, diminuto em Portugal uma vez que a sua transmissão depende fortemente dos sistemas de saneamento

Adaptado de várias fontes



Segurança de pessoas e bens

As vulnerabilidades decorrentes das alterações climáticas e com impacto na segurança de pessoas e bens dizem respeito, em primeiro lugar, ao aumento esperado da temperatura, com consequências diretas no incremento da frequência e intensidade de ondas de calor e nos incêndios florestais.

Em segundo lugar, destaca-se a ocorrência de eventos climáticos extremos, como é o caso de chuvadas intensas e cheias repentinas. No caso da AML, sendo uma região com grande concentração de pessoas, bens e atividades económicas, o nível de exposição aos efeitos de eventos extremos é intensificado.

De acordo com o IPCC (2012), os níveis de exposição e vulnerabilidade das pessoas, dos bens e das atividades, bem como a capacidade de resposta das comunidades aos eventos extremos, são condicionados por fatores como a densidade populacional, a estrutura etária, a tipologia do edificado e o uso do solo. A diversidade do território da AML relativamente a estes fatores (por exemplo, demografia e uso do solo) reflete-se em diferenças consideráveis nos níveis de exposição e vulnerabilidade, dependentes também do tipo de perigos e eventos extremos.

As consequências dos eventos extremos materializam-se na destruição direta de edifícios, estradas e outras estruturas construídas, nomeadamente pelas cheias, movimentos de massa em vertente, erosão costeira e incêndios florestais.

As consequências são essencialmente gravosas quando os elementos estruturais se situam em áreas expostas à incidência de perigos naturais, frequentemente em resultado de más decisões no contexto do ordenamento do território. Estas circunstâncias são particularmente gravosas quando se trata de estruturas essenciais ao socorro e à emergência (e.g. hospitais e centros de saúde, quartéis de bombeiros e de outros agentes de proteção civil).

A ocorrência de eventos extremos é suscetível de provocar destruição e disrupção nas infraestruturas de transportes e nas redes de comunicação e de distribuição de área e energia.

A mais longo prazo, as vulnerabilidades decorrentes das alterações climáticas têm o potencial de impactar a segurança de pessoas e bens, através da diminuição da qualidade do ar, da água e do solo, prejudicando a qualidade de vida dos cidadãos (Adger *et al.*, 2014).

Tabela 9. Potenciais impactes das alterações climáticas – Segurança de pessoas e bens

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Cheias frequentes	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da precipitação anual, com maior incidência no Outono • Aumento do número de dias com precipitação significativa (>10 mm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da frequência e intensidade de cheias e inundações • Aumento da ocorrência de cheias rápidas • Aumento da exposição de pessoas e bens • Danos materiais • Perdas humanas
Ocorrência de ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Aumento do número de noites tropicais • Aumento do número de dias em onda de calor 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da frequência e duração de ondas de calor • Aumento da exposição de pessoas e bens • Efeitos negativos na saúde humana • Perdas humanas
Ocorrência de ventos fortes	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do número de dias com ventos fortes 	<ul style="list-style-type: none"> • Danos materiais • Perdas humanas
Movimentos de massa em vertentes frequentes	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da precipitação anual, com maior incidência no Outono • Aumento do número de dias com precipitação significativa (>10 mm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da frequência de movimentos de vertente • Aumento da exposição de pessoas e bens • Danos materiais • Perdas humanas
Ocorrência de períodos de seca (moderada, eventualmente severa)	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento de episódios de seca com incidência local
Incêndios florestais potencialmente perigosos devido à elevada exposição	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Aumento da frequência de dias de verão 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos combustíveis florestais (composição, seca) • Aumento da frequência de incêndios • Aumento da área ardida • Aumento da exposição de pessoas e bens

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
		<ul style="list-style-type: none"> • Danos materiais • Perdas humanas
Erosão costeira elevada	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração nos padrões de precipitação • Aumento da temperatura (potencial efeito no nível médio das águas do mar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da erosão costeira • Aumento da exposição de pessoas e bens • Danos materiais
Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura • Alteração nos padrões de precipitação 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações na composição de espaços vegetados • Efeitos na ocorrência de incêndios florestais; redução de combustível florestal e do potencial de propagação de incêndios ou, pelo contrário, introdução de espécies mais suscetíveis a incêndios • Perda de produtividade agrícola e florestal

Adaptado de várias fontes



Transportes e comunicações

Existem na bibliografia exemplos de eventos que originaram a ultrapassagem de limiares críticos e que condicionaram fortemente o funcionamento e operacionalidade dos sistemas de transportes. No caso da ferrovia, são comuns situações de deformação de vias associadas a vagas de calor, eventos que também podem causar deterioração do pavimento das vias rodoviárias. Cheias, incêndios, derrocadas e quedas de árvores também geram episódios frequentes de corte de vias, ocasionalmente com impactes significativos e custos de reparação elevados.

O setor dos transportes e comunicações é muito sensível a alterações na organização da sociedade e da economia que, por exemplo, podem causar alterações de procura dos sistemas de transportes com impactes na sua viabilidade técnica e económica.

Em concreto, a AML caracteriza-se por uma grande concentração de população que se reflete num sistema de transportes multimodal, bastante carregado e frequentemente congestionado. Neste quadro, qualquer perturbação, mesmo que de carácter ocasional e temporário pode causar disrupções fortes num sistema que não tem margem para acomodar mais procura. Por exemplo, uma perturbação numa via rodoviária pode redirecionar tráfego para outras vias que podem estar já congestionadas ou próximas do limiar do congestionamento, levando a que o sistema de transportes possa ficar disfuncional num conjunto alargado de vias. O mesmo pode suceder nos transportes coletivos, em que uma perturbação numa carreira ou serviço de transportes pode levar a transferências modais, mas sem existir na prática capacidade de acomodar essa procura adicional nos outros modos de transporte.

As evoluções expectáveis nas formas de provisão dos serviços permitem antever tendências em sentidos distintos, na capacidade adaptativa. Se, por um lado, as novas tecnologias (e.g. aplicações de *smartphone*) permitem identificar perturbações e reagir mais rapidamente com informação aos utilizadores do sistema de transportes, a emergência de fenómenos de *car sharing* ou transportes a pedido pode contribuir para aproximar a ‘oferta’ de transportes à ‘procura’ dos mesmos, aumentando a eficiência, mas limitando ainda mais a capacidade de acomodar procura em casos de perturbações à operação normal do sistema.

Tabela 10. Potenciais impactes das alterações climáticas – Transportes e comunicações

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Degradação da resistência da camada de desgaste das rodovias	<ul style="list-style-type: none"> Alterações de temperatura bruscas e com elevada amplitude 	<ul style="list-style-type: none"> Degradação mais acelerada da camada de desgaste das vias rodoviárias Aumento do número de acidentes (danos materiais em veículos, ferimentos e fatalidades)
Degradação das juntas dos carris	<ul style="list-style-type: none"> Alterações de temperatura bruscas e com elevada amplitude 	<ul style="list-style-type: none"> Estragos significativos nas juntas dos carris Aumento do número de acidentes (danos materiais em veículos, ferimentos e fatalidades)
Degradação das infraestruturas das pontes	<ul style="list-style-type: none"> Elevada precipitação em termos de frequência e caudal 	<ul style="list-style-type: none"> Danos na infraestrutura das pontes devido a arraste da camada de sedimentos Acidentes e fatalidades
Inundações temporárias	<ul style="list-style-type: none"> Elevada precipitação em termos de frequência e caudal 	<ul style="list-style-type: none"> Danos na infraestrutura Acidentes e fatalidades
Queda de equipamentos sinalização vertical e interrupção das comunicações de telecomunicações	<ul style="list-style-type: none"> Ventos forte associado a forte precipitação 	<ul style="list-style-type: none"> Danos na infraestrutura Acidentes e fatalidades

Adaptado de várias fontes



Zonas costeiras e mar

A zona costeira da AML apresenta características únicas, diversificadas e de elevada complexidade, marcada por uma extensa costa atlântica com uma geomorfologia que vai desde a existência de imponente sistema de arribas (por exemplo, Serra de Sintra e Serra da Arrábida) às costas baixas e arenosas onde dominam os sistemas praia dunas (por exemplo, planície costeira da Costa da Caparica), à existência de uma lagoa costeira (Lagoa de Albufeira) e por dois grandes estuários, o Tejo e o Sado.

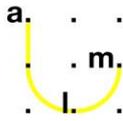
Este extenso litoral atlântico e estuarino destaca-se de um modo geral pelas elevadas densidades populacionais, pela concentração de atividades económicas que determinam uma complexidade de usos e funções que coexistem com áreas de elevada sensibilidade ecológica. Esta zona costeira é muito vulnerável aos diversos perigos que derivam ou são acentuados pelas alterações climáticas, expondo o território costeiro metropolitano a um elevado conjunto de riscos.

A costa atlântica metropolitana encontra-se sujeita à influência direta dos fenómenos oceânicos e aos efeitos da subida do nível médio do mar, à sobrelevação de origem meteorológica, aos temporais e ondas de elevada energia que tornam o território muito vulnerável à erosão e recuo de linha de costa, aos galgamentos costeiros, às inundações, à intrusão salina e à alteração do regime sedimentar. Os impactes passam pela inundação e destruição de edificado, de infraestruturas de comunicação, de áreas portuárias, de estruturas de defesa costeira, pela alteração da qualidade da água e problemas nos sistemas de drenagem, perda de praias, dunas e outros ecossistemas e intensificação do assoreamento do corpo lagunar.

Por sua vez, a costa estuarina do Tejo e do Sado, normalmente de cotas baixas e aplanada, está sujeita à influência oceânica e fluvial que determina a coexistência de vários perigos que se combinam, nomeadamente a subida do nível médio do mar, precipitação intensa, marés astronómicas, sobrelevação de origem meteorológica e ondulação, tornando o território muito vulnerável a inundações, submersão permanente, cheias, erosão, recuo da linha de costa e intrusão salina. Os impactes potenciais nas áreas urbanizadas são elevados afetando o edificado (habitação, comércio, serviços, etc.), infraestruturas de saneamento, portuárias, de transporte e comunicação e salinização de áreas agrícolas. Considera-se ainda um elevado impacte no património natural com a perda de zonas húmidas.

Tabela 11. Potenciais impactes das alterações climáticas – Zonas costeiras e mar

Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Aumento do nível médio do mar na costa atlântica	<ul style="list-style-type: none"> • Tempestades • Sobrelevação de origem meteorológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Costas baixas e arenosas: <ul style="list-style-type: none"> - Aceleração do recuo da linha de costa - Aumento da erosão dunar
Rotação da agitação marítima	<ul style="list-style-type: none"> • Ventos fortes e persistentes • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos • Alteração do regime de tempestades • Efeito conjugado das diferentes variáveis climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da erosão costeira pontual - Redução e/ou perda de área útil da praia (com maior impacte nas áreas onde as praias não podem recuar, p.e. praias com paredão) - Aumento em número e intensidade de galgamentos oceânicos (aumento da cota de inundação) - Aumento em número e intensidade de inundações costeiras (associado ao espraiamento do galgamento ou rutura de defesas costeiras) - Perda de habitats costeiros - Intrusão salina • Costas de arriba: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da a�o da onda (mais energia junto � base da arriba) - Acelera�o do recuo da linha de costa - Aumento da frequência de movimentos de massa - Redu�o e/ou perda de área útil das praias encastradas - Degrada�o das zonas de intertidal - Perda de habitats costeiros • Uso e ocupa�o do solo/explora�o de recursos (aumento da vulnerabilidade e do risco costeiro): <ul style="list-style-type: none"> - Danos em áreas urbanizadas/edificadas (habita�o, comércio, serviços, etc.) - Danos em portos e marinas, estruturas de defesa costeira - Contamina�o de aquíferos e perda de produtividade agrícola - Redu�o da capacidade dos sistemas de drenagem (cheias) - Impactes nas infraestruturas de saneamento - Redu�o de áreas de elevada biodiversidade (dunas, intertidal, entre outras) - Redu�o/perda de património paisagístico • Altera�o das áreas expostas aos perigos • Tendência para a artificializa�o da linha de costa



Tendências	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
<p>Aumento do nível médio do mar nos estuários do Tejo e Sado e Lagoa de Albufeira</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tempestades • Precipitação intensa • Sobrelevação de origem meteorológica • Ventos fortes e persistentes • Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos • Efeito conjugado das diferentes variáveis climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da cota de inundação • Erosão das margens • Erosão e inundação do sapal • Recuo da linha de costa e migração para terra dos sistemas ecológicos • Tendência para a artificialização da linha de costa • Uso e ocupação do solo/exploração de recursos (aumento da vulnerabilidade e do risco costeiro): <ul style="list-style-type: none"> - Danos em áreas urbanizadas/edificadas (habitação, comércio, serviços., etc.) - Danos em portos e marinas - Contaminação de aquíferos e perda de produtividade agrícola - Redução da capacidade dos sistemas de drenagem (cheias) - Impactes nas infraestruturas de saneamento - Redução de áreas de elevada biodiversidade (zonas húmidas) - Assoreamento do corpo lagunar - Redução/perda de património paisagístico (edifícios históricos, salinas, entre outros)
<p>Aumento da temperatura da água do mar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do vapor de água na atmosfera. • Agravamento da frequência e intensidade das tempestades. • Alteração das rotas das tempestades tropicais 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações do pH da água do mar/estuários (acidificação do ambiente marinho) • Alterações na base da cadeia alimentar marinha (com impactes no plâncton, entre outros) obrigando à migração de populações de peixes • Degradação de habitats e perda de biodiversidade marinha • Possível alteração das correntes marinhas • Impactes nos recursos pesqueiros: <ul style="list-style-type: none"> - Desaparecimento de algumas espécies comerciais - Aparecimento de outras espécies com valor comercial (potencial) - Aumento do stock de algumas espécies com valor comercial

Adaptado de várias fontes

2.2. Enquadramento conceptual

Como referido anteriormente, para fazer face ao problema das alterações climáticas existem, essencialmente, duas linhas de atuação – a mitigação e a adaptação:

- A mitigação é o processo que procura reduzir a emissão de GEE para a atmosfera;
- A adaptação é o processo que visa minimizar os efeitos negativos dos impactes das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos.

A adaptação às alterações climáticas consiste num processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para dar resposta aos efeitos do clima atual ou futuro (5.º Relatório de Avaliação do IPCC, 2014). Nos sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos; nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar os benefícios e as oportunidades potencialmente resultantes das alterações climáticas.

Neste sentido, a *vulnerabilidade climática* (propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente) é o conceito-chave para a avaliação das necessidades de definição de opções de adaptação. Engloba várias definições, incluindo exposição, sensibilidade/suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação.

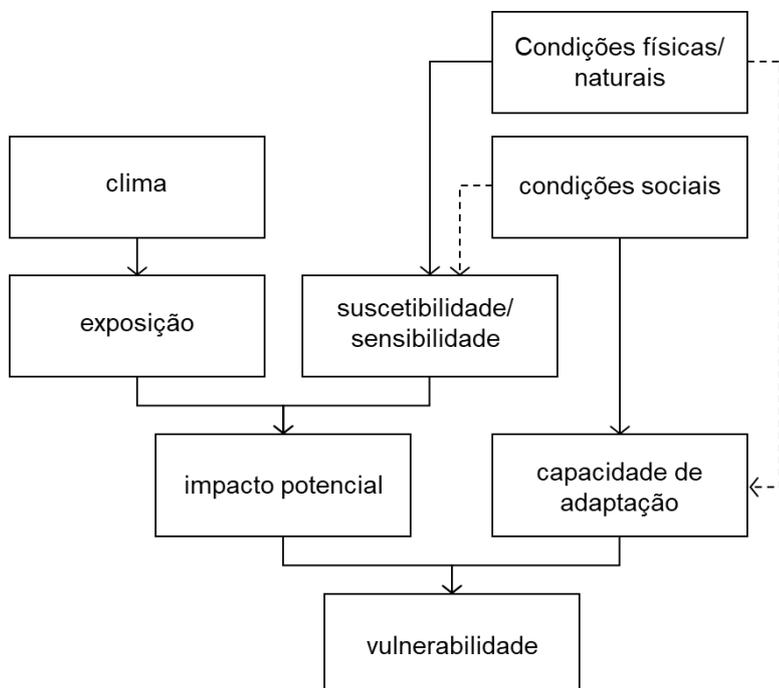


Figura 2. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática

Fonte: Adaptado de Projeto ClimAdaPT.Local, 2016

A *vulnerabilidade* resulta dos impactes possíveis causados pela combinação da exposição ao clima, da sensibilidade e da capacidade de adaptação. A combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos origina os riscos climáticos (figura 2).

A exposição é o único componente diretamente ligado aos parâmetros climáticos que contribui para a vulnerabilidade (magnitude do evento, suas características e variabilidade existente nas diferentes ocorrências). Os fatores de exposição englobam temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados (chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas).

A *sensibilidade* (ou *suscetibilidade*) determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. É condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (topografia, capacidade dos diferentes solos para resistir à erosão, tipo de ocupação do solo, entre outros). Trata-se de um conceito que também se refere às atividades humanas impactantes nas condições naturais e físicas do sistema (práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e as características da população).

O *impacte potencial* é determinado pela combinação da exposição e da sensibilidade. As alterações climáticas podem criar uma sequência de impactes diretos (por exemplo, erosão) e/ou indiretos (por exemplo, perdas de produção e de rendimentos), afetando esferas diversificadas, como a biofísica ou a componente social.

A *capacidade de adaptação* consiste na aptidão que um sistema, instituição, humanidades ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais, beneficiando das oportunidades ou respondendo às consequências que resultam das alterações climáticas. São o resultado de uma conjugação de fatores (recursos e as capacidades de índole socioeconómica, estrutural, institucional e tecnológica) que determinam a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação, para os impactes atuais e futuros. Considerando que muitos sistemas foram modificados visando a sua adaptação ao clima atual (barragens, diques, sistemas de irrigação, entre outros), a avaliação da sensibilidade inclui a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual.

Tabela 12. Síntese de conceitos-chave de adaptação às alterações climáticas

Conceito	Definição
Adaptação	Processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para resposta aos efeitos do clima atual ou expectável. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar benefícios e oportunidades. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos (IPCC, 2014b)
Vulnerabilidade	A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado sistema ou conjunto de sistemas têm para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação (IPCC, 2014b). As vulnerabilidades climáticas futuras consistem nos impactes expectáveis causados pela combinação da exposição ao clima futuro - obtida através de diferentes projeções climáticas - da sensibilidade dos elementos expostos a esse clima e da capacidade de adaptação. A combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos resulta em risco climático (Preston e Stafford-Smith, 2009)
Risco climático	É definido como a probabilidade de ocorrência de consequências ou perdas danosas (morte, ferimentos, bens, meios de produção, interrupções nas atividades económicas ou impactes ambientais), que resultam da interação entre o clima, os perigos induzidos pelo homem, e as condições de vulnerabilidade dos sistemas (adaptado de ISO 31010, 2009, UNISDR, 2011)
Exposição	De todos os componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a exposição é o único diretamente ligado aos parâmetros climáticos, ou seja, à magnitude do evento, às suas características e à variabilidade existente nas diferentes ocorrências. Tipicamente, os fatores de exposição incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados, nomeadamente chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas (Fritzsche <i>et al.</i> , 2014)
Sensibilidade / Suscetibilidade	Determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade ou suscetibilidade está tipicamente condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão, o seu tipo de ocupação, etc.) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e população). Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (por exemplo, barragens, diques, sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui igualmente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual. Os fatores sociais, como a densidade populacional deverão ser apenas considerados como sensíveis se eles contribuírem diretamente para os impactes climáticos (Fritzsche <i>et al.</i> , 2014)
Impacte potencial	Resulta da combinação da exposição com a sensibilidade. Por exemplo, uma situação de precipitação intensa (exposição) combinada com vertentes declivosas, terras sem vegetação e pouco compactas (sensibilidade), irá resultar em erosão dos solos (impacte potencial) (Fritzsche <i>et al.</i> , 2014)
Capacidade de adaptação	A capacidade que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam (IPCC, 2014).

Fonte: Adaptado de IPCC (2014) e outras fontes

2.3. Enquadramento estratégico

2.3.1. Âmbito internacional

Uma das principais conclusões do 5.º Relatório de Avaliação do IPCC releva as evidências científicas relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático e a tendência inequívoca de aquecimento global do planeta. As principais conclusões sintetizadas neste relatório são as seguintes:

- A influência humana sobre o clima é clara. As emissões de GEE produzidas pela ação antropogénica (indústria, queima de combustíveis fósseis, uso de fertilizantes, desperdício de alimentos e desflorestação) têm crescido progressivamente, encontrando-se nos níveis mais elevados já verificados na história. Os efeitos negativos do aquecimento global sobre a sociedade humana e a natureza são vastos e encontram-se globalmente disseminados;
- O aquecimento do sistema climático é inequívoco e muitas das mudanças observadas desde a década de 1950 não têm precedentes: tem-se observado o aquecimento da atmosfera e dos oceanos, o declínio da neve e do gelo, a subida do nível do mar, as marés altas têm sido mais intensas e o número de chuvas torrenciais tem aumentado em várias regiões do planeta;
- Todos os modelos teóricos utilizados projetam um aumento na temperatura média da superfície da Terra. O aumento observado entre a média do período 1850-1900 e a média do período 2003-2012 foi de 0,78.°C. A continuidade da tendência observada de emissões de GEE poderá resultar num aumento da temperatura de 4,8.°C até 2100. Neste contexto, ocorrerão ondas de calor extremo mais frequentes e com maior duração e as chuvas torrenciais tornar-se-ão mais frequentes e intensas;
- Entre 1901 e 2010, o nível médio do mar aumentou em cerca de 19 cm, resultado da expansão térmica das águas e do derretimento dos gelos. Até 2100 e no cenário mais pessimista, pode chegar a mais de 80 cm, num contexto em que os oceanos continuarão a aquecer e acidificar-se;
- O aquecimento global amplificará os riscos e os problemas ambientais existentes, originando outros. Em particular, os países pobres e as comunidades litorais serão os mais penalizados. São expectáveis efeitos negativos secundários de grande amplitude ao nível da produção alimentar, na saúde, na segurança social e na biodiversidade, entre outros;
- O aquecimento dos oceanos e da atmosfera e a subida do nível do mar, entre os outros efeitos anteriormente identificados que resultam do aquecimento global continuarão por séculos, mesmo se a emissão de GEE cessasse de imediato. Os processos climáticos de realimentação (*feedback*) e a lentidão com que muitos dos efeitos se produzem na escala global têm consequências gravosas que são já inevitáveis.

Neste contexto, as ondas de calor, episódios de seca, cheias e fogos florestais têm sido bastante impactantes, demonstrando a elevada vulnerabilidade e exposição à variabilidade climática de alguns ecossistemas e de muitos sistemas humanos.

Ao nível europeu, estes eventos extremos têm tido impactes significativos sobre a economia, assim como efeitos adversos sobre a sociedade e a saúde. Portugal encontra-se entre os países europeus com maior potencial de vulnerabilidade aos impactes resultantes das alterações climáticas. Com efeito, vários estudos científicos identificam o sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas.

A limitação do aumento da temperatura média global a um máximo de 2.°C sobre a média pré-industrial revela-se, assim, fundamental para o sucesso das intervenções a concretizar em matéria de mitigação e de adaptação, num contexto em que os custos da inação são superiores a médio e longo prazo.

Este desafio político, subscrito por Portugal e pela UE, é de longo prazo, sendo que apenas reduções globais de emissões programadas em contextos temporais alargados – pelo menos num horizonte até 2050 – na ordem dos 50% em relação aos valores atuais, permitirão repor a humanidade numa trajetória compatível com aquele objetivo.

Nesse enquadramento, a UE definiu como objetivo a redução das suas emissões em valores entre 80% a 95% em 2050 face aos níveis de 1990, desafio que requer ação política articulada ao nível da mitigação (redução de GEE) e da adaptação aos seus efeitos.

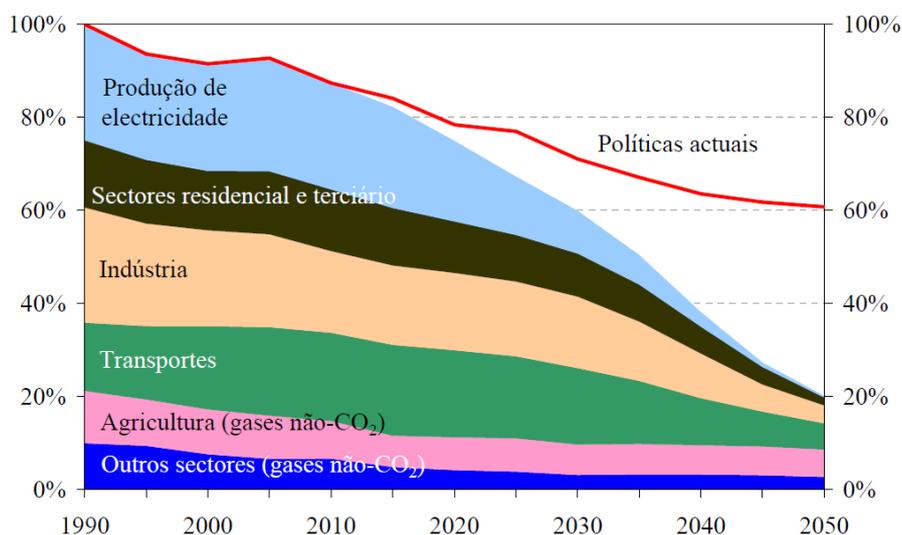


Figura 3. Objetivo de redução de 80% das emissões de GEE na UE (100% = 1990)

Fonte: Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050, COM (2011)

Deste modo, estabeleceu como objetivo comunitário para o horizonte 2020 a redução de, pelo menos, 20% das emissões de GEE em relação a 1990. Os setores abrangidos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) devem reduzir as suas emissões em 21% e os setores

não abrangidos pelo CELE (não-CELE) em 10% em relação aos níveis de 2005. Esta meta foi associada, no âmbito do Pacote Energia-Clima para 2020, ao estabelecimento de objetivos comunitários de 20% para o aumento de energia de fontes renováveis no consumo final de energia e ao aumento da eficiência energética (EE), através de uma redução de 20% do consumo de energia.

Tabela 13. Redução das emissões na União Europeia, por setor (comparativamente a 1990)

Setores	2005	2030	2050
Produção de eletricidade / CO ₂)	-7%	-54% a -68%	-93% a -99%
Indústria (CO ₂)	-20%	-34% a -40%	-83% a -87%
Transportes (aviação incluída, transporte marítimo excluído) (CO ₂)	+30%	+20% a -9%	-54% a -67%
Residencial e terciário (CO ₂)	-12%	-37% a -53%	-88% a -91%
Agricultura (gases não CO ₂)	-20%	-36% a -37%	-42% a -49%
Outros setores (gases não CO ₂)	-30%	-72% a -73%	-70% a -78%
Total	-7%	-40% a -44%	-79% a -82%

Fonte: Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050, COM (2011)

Posteriormente, a UE estabeleceu, para 2030, uma meta de redução de emissões de, pelo menos, 40% em relação a 1990 (reduções nos setores abrangidos pelo CELE de 43% face a 2005 e de 30% nos restantes setores); uma meta de 27% de energias renováveis e uma meta indicativa para a EE também de 27%. Estabeleceu uma nova meta para as interconexões energéticas (15% da capacidade de interligação), para assegurar a plena participação de todos os Estados-membro no mercado interno energético.

O Livro Branco de 2009 “Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de ação europeu” estabeleceu diversas medidas, que foram amplamente aplicadas, tanto pelos Estados-membro como pela CE. Releve-se a Plataforma Europeia para a Adaptação Climática, baseada na *internet* (*Climate-ADAPT*), lançada em março de 2012 e que incorpora os mais recentes dados sobre medidas de adaptação na União, juntamente com alguns instrumentos úteis de apoio a políticas.

A UE começou a integrar a adaptação em diversas políticas e programas financeiros, dos quais se destaca a Comunicação, “Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas” (COM(2013)216). A tabela 14 identifica os principais objetivos e respetivas ações.

Tabela 14. Objetivos e ações da Comunicação, “Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas”

Objetivos	Ações
Promover a ação dos Estados-membro	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular os Estados-membro a adotarem estratégias de adaptação abrangentes • Disponibilizar fundos do LIFE em apoio à criação de capacidades e intensificar as medidas de adaptação na Europa (2013-2020) • Introduzir a adaptação no âmbito do 'Pacto de Autarcas' (2013/2014)
Tomar decisões mais informadas	<ul style="list-style-type: none"> • Colmatar as lacunas de conhecimento • Aprofundar a <i>Climate-ADAPT</i> como "balcão único" de informações sobre a adaptação na Europa
Promover a adaptação em setores vulneráveis fundamentais	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilizar a preservação da Política Agrícola Comum, da Política de Coesão e da Política Comum das Pescas contra as alterações climáticas • Assegurar infraestruturas mais resilientes • Promover regimes de seguros e outros produtos financeiros para decisões de investimento e empreendimento resilientes

Fonte: CE (Comunicação, "Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas), 2013

Paralelamente, as medidas de mitigação e de adaptação têm sido reforçadas no quadro da Política de Coesão. No período de apoio comunitário 2014-2020, foram referenciadas no quadro estratégico comum que enquadrou os Acordos de Parceria celebrados entre a CE e os Estados-membro. Destacam-se as várias prioridades de investimento (PI) associadas ao objetivo temático 4 – 'Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores' e ao objetivo temático 5 – 'Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos'.

Posteriormente, em 2 de maio de 2018, a CE adotou uma proposta relativa ao quadro financeiro plurianual para o próximo período de apoio comunitário (2021-2027) e, a 29 de maio de 2018, apresentou a proposta de Regulamento do Parlamento e do Conselho, que estabelece as disposições comuns para o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) e Fundo Social Europeu (FSE) no mesmo período. Nesse Regulamento, um dos cinco objetivos políticos a concretizar destaca a importância da adaptação às alterações climáticas, entre outros objetivos específicos relevantes para a redução da emissão de GEE (Objetivo político 2: Uma Europa mais verde e hipocarbónica, encorajando uma transição energética limpa e equitativa, os investimentos verdes e azuis, a economia circular, a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos), conforme se apresenta na tabela 15.

Tabela 15. Objetivos específicos do Objetivo Político 2: Uma Europa mais verde e hipocarbónica, encorajando uma transição energética limpa e equitativa, os investimentos verdes e azuis, a economia circular, a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos

Objetivo específico
2.1. Promoção de medidas de eficiência energética
2.2. Promoção das energias renováveis através do investimento na capacidade de produção
2.4. Promoção da adaptação às alterações climáticas, da prevenção dos riscos e da resiliência a catástrofes
2.5. Promoção da eficiência hídrica
2.6. Desenvolvimento da (transição para a) economia circular, através do investimento no setor dos resíduos e na eficiência dos recursos
2.6. Promoção de uma infraestrutura verde no ambiente urbano e redução da poluição

Fonte: CE (Regulamento do Parlamento e do Conselho, que estabelece as disposições comuns para o FEDER e FSE), 2018

2.3.2. Âmbito nacional

Portugal aprovou, em 2010, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril, a ENAAC. A estratégia nacional resulta da relevância crescente das alterações climáticas, refletindo, também, as orientações internacionais nesta matéria, em particular o Protocolo de Quioto no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas.

Mais recentemente, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, a ENAAC foi revista, passando a designar-se ENAAC 2020. Este processo de revisão procurou enquadrar a estratégia nacional no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), o qual definiu a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono e contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento em Portugal. Neste contexto, a ENAAC 2020 assumiu como visão: “Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”.

A ENAAC 2020 estabelece um modelo de organização onde é promovida a articulação entre os diversos setores e partes interessadas, tendo em vista a prossecução de prioridades em seis áreas temáticas e nove setores prioritários, através de três objetivos chave desta estratégia nacional:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação; e,
- Promover a integração da adaptação em políticas setoriais.

O QEPiC inclui, nas vertentes de mitigação e de adaptação em alterações climáticas, os principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC

2020). Na vertente de mitigação, engloba igualmente a implementação do Comércio Europeu de Licenças de Emissão.

Constituindo uma inovação da política climática, assegura a resposta nacional aos compromissos assumidos para 2020 e propostos para 2030 no âmbito da UE. Ao nível nacional, responde igualmente ao 'Compromisso para o Crescimento Verde', definindo um quadro articulado de instrumentos de política climática no horizonte 2020/2030. O seu acompanhamento é assegurado pela Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas (CIAAC), constituída pelos membros do governo cujas matérias se relacionam com as políticas climáticas.

O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) para o período até 2030 visa assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões nacionais de gases com efeito de estufa, de forma a alcançar uma meta de redução de emissões de 18% a 23%, em 2020, e de 30% a 40%, em 2030, em relação a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação, colocando Portugal alinhado com os objetivos europeus neste domínio. O PNAC definiu as linhas de orientação para políticas e medidas setoriais e as metas setoriais de redução de emissões, identificando as opções de políticas e medidas setoriais a concretizar em conjunto com os setores de política relevantes como transportes, energia, agricultura e floresta.

Ao nível do financiamento comunitário e em coerência com as orientações de política europeia, anteriormente referidas e enquadrando as estratégias nacionais, o Acordo de Parceria Portugal 2020 (PT2020) atribuiu grande relevância ao cumprimento das metas europeias e nacionais estabelecidas. Releve-se, em particular, o enquadramento no 'Domínio Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos', através de vários objetivos específicos: a promoção da produção e distribuição de energia proveniente de fontes renováveis; a promoção da eficiência energética e da utilização das energias renováveis nas empresas; a concessão de apoio à eficiência energética, à gestão inteligente da energia e à utilização das energias renováveis nas infraestruturas públicas, nomeadamente nos edifícios públicos e no setor da habitação; o desenvolvimento e implantação de sistemas inteligentes de energia que operem a níveis de baixa e média tensão; a promoção de estratégias de baixo teor de carbono para todos os tipos de territórios, nomeadamente, as zonas urbanas, incluindo a promoção da mobilidade urbana multimodal sustentável e medidas de adaptação relevantes para a atenuação; a concessão de apoio ao investimento para a adaptação às alterações climáticas, incluindo abordagens baseadas nos ecossistemas; a promoção de investimentos para fazer face a riscos específicos, assegurar a capacidade de resistência às catástrofes e desenvolver sistemas de gestão de catástrofes.

Neste contexto, o Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR), programa operacional temático para o período de aplicação dos fundos comunitários 2014-2020 revela-se determinante para alcançar estes objetivos, assumindo-se como o principal instrumento financeiro de apoio à concretização da política de adaptação em Portugal, até 2020.

O eixo prioritário 2 do POSEUR tem como objetivo promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos (PI 5.i – ‘Apoio ao investimento para a adaptação às alterações climáticas, incluindo abordagens baseadas nos ecossistemas’). No âmbito desta PI, releve-se o objetivo específico – ‘Reforço das capacidades de adaptação às alterações climáticas pela adoção e articulação de medidas transversais, setoriais e territoriais’.

Tendo por base o Acordo de Parceria e a identificação das necessidades nacionais e regionais, a escolha deste objetivo específico procura:

- Reduzir a elevada vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas no contexto europeu;
- Contrariar a tendência de agravamento dos fenómenos meteorológicos extremos e dos seus impactes ambientais e socioeconómicos;
- Implementar a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC);
- Melhorar os níveis de conhecimento, planeamento e monitorização do problema;
- Fomentar a integração da adaptação climática noutros âmbitos setoriais (*mainstreaming*), estimulando a adoção de medidas específicas;
- Complementar investimentos realizados para reduzir riscos específicos que são potenciados ou acelerados pelas alterações climáticas.

As prioridades da Estratégia Nacional para o Portugal Pós 2020 - Programa Portugal 2030 (PT2030), no contexto do próximo período de apoio comunitário, assentam em oito eixos, cada um deles com os seus objetivos estratégicos. A “energia e alterações climáticas (assegurar as condições para a diminuição da dependência energética e de adaptação dos territórios às alterações climáticas, nomeadamente garantindo a gestão dos riscos associados)” constituem um desses eixos, antevendo, desde modo, uma política de continuidade face ao 2014-2020 neste domínio.

2.3.3. Âmbito intermunicipal e municipal

Apesar do planeamento da adaptação ter estado inicialmente focado sobretudo na escala nacional, nos últimos anos o foco das políticas públicas no domínio da adaptação tem sido recentrado na escala local, traduzindo a opinião vigente de que a adaptação terá que ser concretizada a este nível, assumindo que as dimensões e especificidades sociais, económicas e ambientais do local são fatores determinantes na capacidade de adaptação e na construção da resiliência.

Ao longo do último decénio, os municípios metropolitanos de Sintra, Cascais e Almada (figura 4) foram pioneiros no desenvolvimento em Portugal das primeiras estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas. O planeamento da adaptação ao nível local em Portugal teve um impulso decisivo em 2015, quando a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) promoveu e apoiou, no âmbito do ‘Programa AdaPT’, a elaboração do projeto ‘ClimAdaPT.Local’, com o objetivo de melhorar a

capacidade dos municípios portugueses para incorporar a adaptação às alterações climáticas nos seus instrumentos de planeamento e nas suas intervenções locais.

Este projeto, concluído no final de 2016, assumiu como objetivos específicos os seguintes:

- Melhorar a capacidade dos municípios portugueses para incorporar a adaptação às alterações climáticas nos seus instrumentos de planeamento e nas suas intervenções locais;
- Formar técnicos de autarquias;
- Criar e manter um serviço de apoio técnico de adaptação às alterações climáticas;
- Desenvolver 'Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas' (EMAAC) em 26 municípios-piloto, um por cada comunidade intermunicipal, área metropolitana e região autónoma – sendo que, na AML, foram desenvolvidas as EMAAC de Lisboa, do Barreiro e, posteriormente, de Mafra; e,
- Criar uma estrutura de apoio aos municípios no desenvolvimento das suas estratégias e medidas de adaptação.

No âmbito do projeto ClimAdaPT.Local foi assumido que a resposta a estes objetivos implicaria, necessariamente, responder também a um conjunto de desafios que se colocariam no período pós-projeto, nomeadamente:

- Continuar a promover a melhoria da capacidade dos municípios para incorporar a adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de planeamento e nas intervenções locais;
- Aprofundar e alargar a capacitação dos técnicos de autarquias;
- Assegurar a manutenção de um serviço de apoio técnico de adaptação às alterações climáticas;
- Promover o desenvolvimento de EMAAC em mais municípios; e,
- Criar uma estrutura de apoio aos municípios no desenvolvimento das suas estratégias e medidas de adaptação.

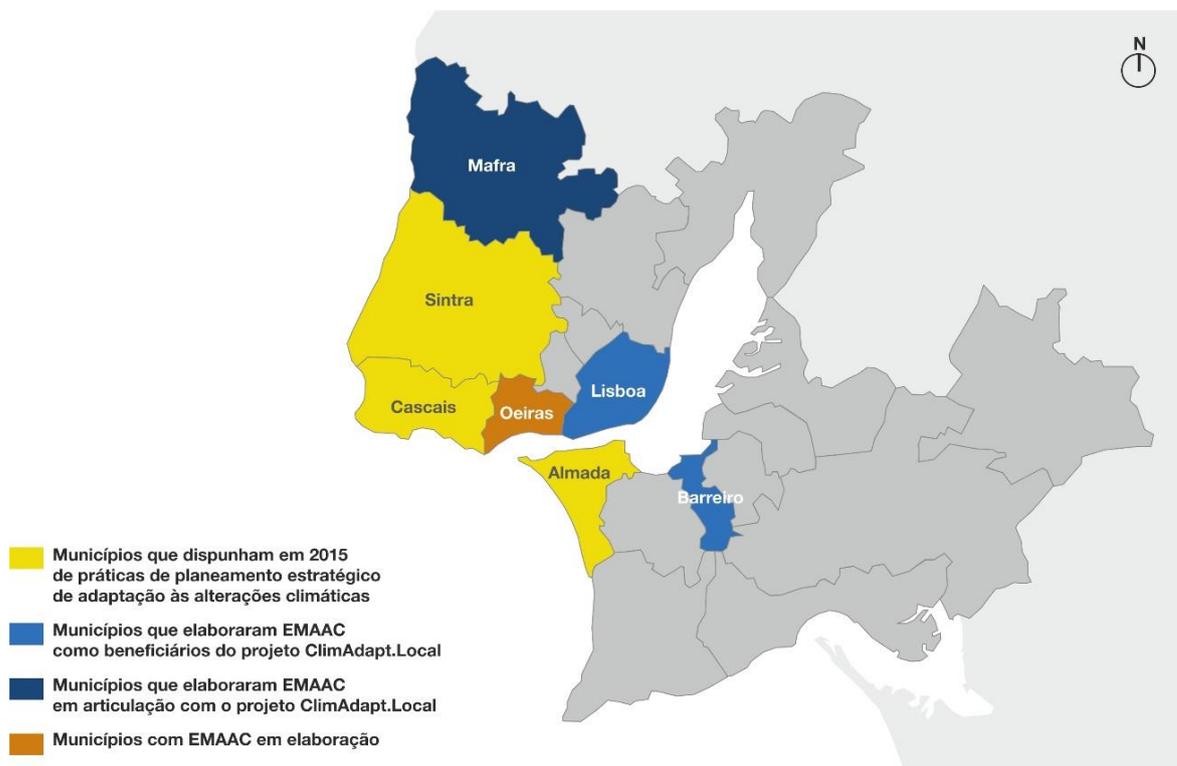


Figura 4. Estratégias e Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas na AML: ponto de situação (2018)

Fonte: EMAAC Almada, Barreiro, Cascais, Mafra, Lisboa, Sintra e CM Oeiras (2018)

Neste sentido, foram também estudadas e criadas as condições para a criação de uma ‘Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas’ (adapt.local).

Esta rede foi efetivamente constituída no final de 2016, aquando da conclusão do ClimAdaPT.Local e através da assinatura de uma ‘Carta de Compromisso’ por parte dos 30 municípios portugueses envolvidos no projeto, sendo seu objetivo vir a contar com a participação de todos aqueles que, entretanto, tomem medidas conducentes à criação de estratégia ou de plano municipal de adaptação às alterações climáticas.

A Rede adapt.local assumiu a missão de aumentar a capacidade dos municípios portugueses de incorporar a adaptação às alterações climáticas nas suas políticas, nos seus instrumentos de planeamento e nas suas intervenções locais. Mais concretamente, os signatários da carta de compromisso comprometem-se a:

- Promover o aumento da capacidade dos seus municípios em incorporar a adaptação às alterações climáticas nas políticas, nos instrumentos de planeamento e nas intervenções locais; e,
- Contribuir ativamente para a concretização da missão e dos objetivos da ‘Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas’.

A Rede adapt.local assumiu como seus objetivos principais:

- Facilitar a troca de experiências entre municípios, fortalecendo as práticas em curso e o desenvolvimento de soluções inovadoras, alargando as práticas de adaptação local a mais municípios;
- Promover a troca de conhecimento e de experiências entre as autarquias locais, as instituições de ensino superior e do sistema científico e tecnológico, as empresas e o tecido associativo, ao nível da adaptação local;
- Promover relações de cooperação internacional com outras redes e estruturas, facilitando a incorporação de novas abordagens e soluções e divulgando as práticas implementadas pelos municípios portugueses;
- Promover a capacitação das autarquias, nomeadamente dos eleitos e dos técnicos, no domínio da adaptação às alterações climáticas ao nível local; e,
- Gerir e ampliar o sistema de informação de apoio à capacitação na adaptação às alterações climáticas desenvolvido no âmbito do ClimAdaPT.Local.

Esta Rede assumiu ainda, no âmbito da sua missão, a prossecução dos seguintes objetivos complementares:

- Contribuir para a adoção de políticas, programas, medidas e legislação facilitadora da adaptação ao nível local e na criação e no desenho de instrumentos de financiamento que apoiem a implementação de EMAAC;
- Disseminar as práticas de planeamento estratégico da adaptação às alterações climáticas e da sua integração no planeamento e ordenamento do território; e,
- Sensibilizar as comunidades locais e os diversos atores setoriais para as questões da adaptação às alterações climáticas.

Atualmente, encontra-se em desenvolvimento uma nova geração de instrumentos de planeamento da adaptação ao nível intermunicipal e municipal em Portugal, impulsionada e suportada pelo POSEUR, na qual se enquadra a presente elaboração do PMAAC-AML. Neste território, encontra-se também atualmente em curso a elaboração do 'Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Oeiras' (PMAACO).

A elaboração e monitorização de um plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas corresponde a uma das intenções de investimento identificadas e listadas no Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial da Área Metropolitana de Lisboa (PDCT-AML), votado e aprovado por unanimidade pelo Conselho Metropolitano de Lisboa em reunião ordinária de 16 de julho de 2015 e assinado entre a AML, a Autoridade de Gestão do POSEUR e a Autoridade de Gestão do Programa Operacional Regional Lisboa 2020 (POR Lisboa) a 14 de agosto de 2015.

O aviso POSEUR-08-2016-74, lançado a 30 de novembro de 2016 pela Autoridade de Gestão do PO SEUR, abriu o processo de submissão de candidaturas às operações previstas nos PDCT e

enquadradas na tipologia de intervenção '08 – adaptação às alterações climáticas' prevista para a prioridade de investimento 5.1 'Apoio ao investimento para a adaptação às alterações climáticas, incluindo abordagens baseadas nos ecossistemas'.

Neste contexto, a AML submeteu em março de 2017 uma candidatura ao referido aviso-convite para apresentação de candidaturas, tendo recebido a 11 de maio de 2017, notificação de decisão favorável da Autoridade de Gestão do PO SEUR.

2.4. Objetivos do PMAAC-AML

De acordo com o estipulado no caderno de encargos deste Plano, o programa metodológico proposto para a elaboração do PMAAC-AML é norteado por um conjunto de objetivos estratégicos e específicos, que consubstanciam o seu desígnio de promoção de uma cultura holística de adaptação virada para o incremento da capacidade adaptativa dos territórios, nas suas vertentes física e humana e, naturalmente, para o processo de um desenvolvimento sustentável da AML, nomeadamente os seguintes:

Objetivo estratégico 1

Promoção da melhoria do conhecimento técnico-científico e a sua aplicação ao território metropolitano

Este objetivo prevê que os trabalhos a desenvolver concorram para a definição de um cenário base de adaptação para a AML, fundamentado na contextualização climática, na aplicação de modelos climáticos e complementado com análises de diagnóstico e de caráter prospetivo com incidência na dimensão socioeconómica e no contexto institucional.

Concorrem ainda para a concretização deste objetivo as atividades de avaliação dos riscos e vulnerabilidades para o território da AML, na medida que este conhecimento se considerará crucial para fundamentar opções de adaptação a perspetivar.

Este objetivo estratégico concretiza-se, particularmente, através de dois objetivos específicos:

- Objetivo específico 1.1 - Definição de um cenário base de adaptação para a AML, com base no aprofundamento do conhecimento científico no domínio das alterações climáticas.
- Objetivo específico 1.2 - Avaliação de riscos e vulnerabilidades atuais e futuras à escala municipal para o território da AML.

Objetivo estratégico 2

Capacitação institucional e das comunidades territoriais

Este objetivo estratégico enquadra dois objetivos específicos que promovem a capacitação e a consciencialização no domínio da adaptação às alterações climáticas, quer seja pela capacitação das instituições ou através de ações de sensibilização que se proponham a uma divulgação mais generalizada de informação e que, por esta forma, capacitem as comunidades territoriais no âmbito desta temática:

- Objetivo específico 2.1 - Capacitação institucional e dos agentes metropolitanos para a adaptação às alterações climáticas.
- Objetivo específico 2.2 - Reforço da capacitação comunitária no domínio da adaptação às alterações climáticas.

Objetivo estratégico 3

Adoção de uma cultura transversal de adaptação

Este objetivo procura, capitalizando os trabalhos das fases iniciais, definir um enquadramento estratégico e propor um enquadramento operacional que se encontre alicerçado nas opções de adaptação aferidas, bem como em práticas e soluções contextualizadas ao território da AML propostas após análise de *benchmarking* nacional e internacional, e que decorram de análise multicritério.

O objetivo estratégico 3 concretiza-se através de dois objetivos específicos:

- Objetivo específico 3.1 - Implementação da adaptação baseada nos ecossistemas, através da definição de um enquadramento estratégico e operacional e proposição de soluções de adaptação;
- Objetivo específico 3.2 - Promoção da integração da adaptação às alterações climáticas no planeamento municipal e intermunicipal.

2.5. Estruturação e organização do PMAAC-AML

Dando resposta aos requisitos definidos quanto aos conteúdos e ao faseamento da elaboração do PMAAC-AML, o programa de trabalhos proposto distribui as tarefas a desenvolver por três fases e 10 etapas, da seguinte forma:

- **Fase 1 – Cenário base de adaptação**

O cenário base de adaptação constitui um ponto de partida para o desenvolvimento do plano e assenta no referencial das estratégias e políticas de adaptação às alterações climáticas no âmbito europeu e nacional, em princípios de adaptação consensualizados ao nível técnico-

científico e em categorias relevantes de dados e indicadores nomeadamente quanto às características climáticas atuais, histórico e aferição de tendências, constatadas em termos de território e por setores de atividade, condições ambientais e socioeconómicas e políticas, planos e medidas de adaptação, adotados, em curso ou previstos. Durante esta fase, serão desenvolvidas as etapas metodológicas 1 a 5.

- **Fase 2 – Impactes e vulnerabilidades**

Tem como objetivo principal diagnosticar a capacidade adaptativa regional, identificando as vulnerabilidades atuais e futuras da AML, de acordo com os cenários climáticos analisados e hierarquizar prioridades de adaptação. A avaliação de impactes e vulnerabilidades deve ser orientada no sentido do melhor conhecimento do comportamento dos diferentes sistemas e setores perante as alterações climáticas, partindo da observação das respetivas características e contextos, fontes de pressão, impactes previsíveis, fragilidades, resiliências, suscetibilidades, exposição e capacidade adaptativa, definindo-se, para o efeito, os indicadores necessários. Esta avaliação deverá ser igualmente estruturada por setores e por territórios municipais, considerando a situação atual e projeções futuras, e tendo a sua expressão territorial devidamente mapeada. Durante esta fase, serão desenvolvidas as etapas metodológicas 6 e 7.

- **Fase 3 – Opções de adaptação**

A última fase dos trabalhos tem como objetivos planejar e concretizar as opções e medidas de adaptação a implementar, estabelecendo os respetivos prazos e prioridades, definir os modelos de gestão, monitorização e comunicação e concluir o PMAAC-AML. Durante esta fase, serão desenvolvidas as seguintes etapas metodológicas 8 a 10.

Na figura 5, é apresentada uma síntese do programa metodológico proposto para a elaboração do PMAAC-AML. De modo a incorporar no PMAAC-AML todas as dimensões setoriais enunciadas na ENAAC 2020, algumas das etapas do programa metodológico serão desenvolvidas através de estudos setoriais, designadamente as seguintes: etapa 6 – ‘Identificação de impactes’; etapa 7 – ‘Avaliação de vulnerabilidades’; e, etapa 8 – ‘Definição de medidas de adaptação’.

Considerando os setores enunciados na ENAAC 2020, os descritores requisitados no caderno de encargos e as características territoriais da AML, estes estudos serão agrupados pelos seguintes setores, segundo uma abordagem metodológica comum: agricultura e florestas; biodiversidade; economia (indústria, turismo e serviços); energia; recursos hídricos; saúde humana; segurança de pessoas e bens; transportes e comunicações; e, zonas costeiras.

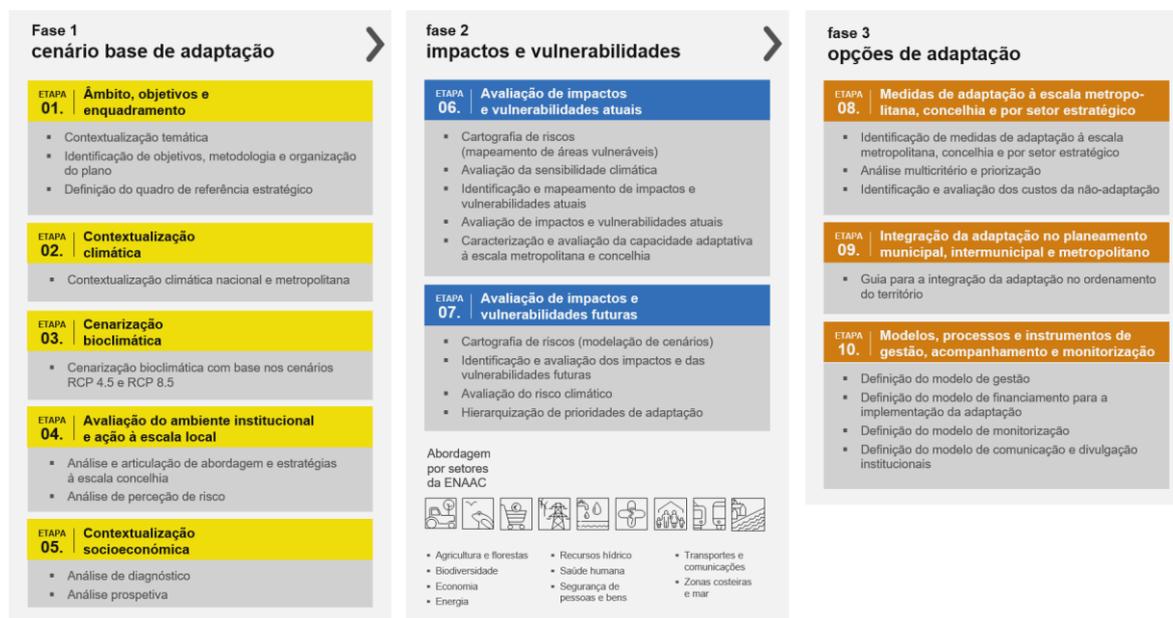
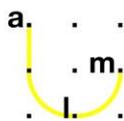


Figura 5. Síntese do programa metodológico de elaboração do PMAAC-AML

Fonte: PMAAC-AML (2018)

A par do desenvolvimento das etapas e tarefas que concorrerão para a elaboração do PMAAC-AML, o programa metodológico proposto prevê a implementação de um modelo de envolvimento, sensibilização e comunicação para acompanhamento permanente da elaboração do Plano por parte de técnicos das autarquias da AML, assim como de agentes-chave locais de cariz setorial, promovendo a sua interação com diversos especialistas, seguindo um processo integrado de participação e contributos que acompanhará a elaboração do PMAAC-AML.

O programa de capacitação técnica, sensibilização das comunidades territoriais e comunicação institucional proposto permitirá oferecer aos técnicos da AML e dos municípios metropolitanos, assim como aos *stakeholders* da região, a oportunidade de contactarem com instrumentos, metodologias e boas práticas de adaptação às alterações climáticas, assim como a possibilidade de participarem e contribuírem diretamente para a elaboração do próprio PMAAC-AML, ajustando-o à diversidade e abrangência territorial da AML.



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 3.

Contextualização climática

3. Contextualização climática

3.1. Quadro conceptual e metodológico

O presente capítulo integra a caracterização das condições climáticas atuais e da evolução recente do clima na AML. Destacam-se os aspetos mais relevantes para a análise da vulnerabilidade atual e analisa-se a sua evolução recente, em particular dos elementos climáticos cujo comportamento e magnitude estão, ou se projetam vir a estar, na origem de eventos com impactos negativos no território.

O ordenamento do território possui atualmente diversas metodologias e ferramentas que permitem conhecer e mitigar os impactos das alterações climáticas. A informação climática, apesar de ainda escassa, é já suficiente para que o território seja tratado de uma forma adequada. Os modelos climáticos estão por isso já suficientemente desenvolvidos para darem respostas objetivas, sendo possível implementar metodologias de avaliação das condições presentes e futuras do clima apoiadas em ferramentas basilares da ciência das alterações climáticas.

Todavia, estas ferramentas, onde se incluem os cenários e os modelos de projeções futuras, apresentam uma resolução, em geral, na ordem da dezena de quilómetros, com uma componente de incerteza elevada. Pela sua natureza espacial (em grelha) não permitem reproduzir fielmente a variabilidade e a diversidade topoclimática de um território, que depende, entre outros fatores, do relevo e da cobertura do solo.

Por esse facto, desde há algumas décadas que os modelos de escala topoclimática, que asseguram a conservação das variáveis territoriais, pretendem suprir estas lacunas e oferecer uma caracterização climática conforme a diversidade territorial.

Desde há algumas décadas que os modelos de escala topoclimática incorporam as variáveis territoriais, permitem colmatar lacunas e oferecem uma contextualização climática de acordo com a diversidade territorial dos climas locais.

A criação de um sistema de avaliação climática através de cartografia para o planeamento urbano foi inicialmente proposta por Knoch (*Über das Wesen einer Landesklimate-aufnahme*) na década de 50 do século XX (Ren *et al.*, 2010). Esta metodologia foi mais tarde desenvolvida (nos anos 70) para encontrar medidas de adaptação e mitigação nas regiões onde a atmosfera se encontrava altamente poluída pela indústria metalúrgica, sobretudo nos vales do Reno e do Rhur (*Ruhrgebiet*). Em Portugal, no início do presente século esta metodologia foi adaptada e implementada nos concelhos de Lisboa e de Cascais (Alcoforado *et al.*, 2005; Alcoforado *et al.*, 2009; CMC 2014).

As 'Unidades de Resposta Climática Homogênea' (URCH), vulgarmente denominadas como climatopos, traduzem a variedade dos climas locais de uma região nas escalas local e regional. Do ponto de vista físico são áreas homogêneas em termos de topografia, exposição, ventilação natural, etc., que, dependendo da diversidade dos tipos de uso e ocupação do solo, interagem de modo particular com a camada limite da atmosfera.

As URCH obtêm-se cruzando dois tipos de unidades. Em primeiro lugar, pelas 'Unidades morfoclimáticas' (UMC), que são definidas a partir da função do relevo como fator climático, diferenciando às escalas regional e sub-regional as áreas com condições climáticas relativamente homogêneas. As UMC distinguem-se pela maior ou menor predominância de diferentes unidades de relevo que apresentam Características e funções climáticas particulares (tabela 16).

Em segundo lugar, pelas 'Unidades de uso e ocupação do solo', que são definidas em função da interferência das formas e tipos de ocupação do solo nas condições de ventilação e nos balanços radiativo e energético, na camada limite atmosférica.

Os tipos de ocupação do solo podem ser muito diversos e a sua função climática depende das Características térmicas, propriedades refletivas (cor e albedo), rugosidade aerodinâmica, conteúdo de água, biomassa, etc. Nas escalas locais (com dimensões horizontais entre as centenas a milhares de metros e movimentos verticais confinados sobretudo à camada limite atmosférica - na ordem das centenas de metros), as respostas climáticas são diferentes nas seguintes classes:

- Áreas florestais, de matas mais ou menos densas, formadas por espécies folhosas e coníferas – onde normalmente, a vegetação arbórea que as compõem possuem elementos superiores a 20 metros de altura e fraca permeabilidade ao vento na zona do fuste. Constituem normalmente áreas de rugosidade aerodinâmica (z_0) superior a 0,7m. São espaços normalmente mais frescos devido ao sombreamento (diminuição da radiação solar direta) e ao fenómeno de evapotranspiração que reduz a temperatura do ar;
- Outros espaços cultivados ou com vegetação herbácea – que dispõe de uma rugosidade aerodinâmica menor (normalmente inferior a 0,2m) e mais bem ventilados do que nos espaços florestados. Apesar de ocorrer evapotranspiração (dependendo da quantidade de biomassa verde) o seu potencial de arrefecimento é menor;
- Áreas urbanas de densidade variada e com rugosidades aerodinâmicas superiores a 0,5m (nas áreas de menor densidade), mas frequentemente acima de 1m (nas áreas mais densas), onde a velocidade do vento é reduzida pelo atrito provocado pelos elementos urbanos, apesar de, à microescala, nalgumas ruas poderem verificar-se acelerações devido ao efeito de canalização (venturi). Estas acelerações ocorrem em áreas de estreitamento, esquinas de edifícios, etc., sobretudo nas ruas alinhadas e mais expostas aos ventos dominantes. Devido a vários fatores, como a geometria urbana, solos e superfícies seladas impermeáveis, cores dos edifícios que promovem a retenção de calor, emissões poluentes e de calor antrópico, pouca vegetação e diminuição do efeito de advecção e velocidade do vento, formam-se normalmente ilhas de calor urbano que chegam a atingir intensidades (entre os locais mais

aquecidos de áreas densas e os mais frescos nos arredores) na ordem dos 3 °C a 6 °C (valores médios obtidos a partir de estudos em cidades portuguesas); e,

- Planos de água/albufeiras, áreas de forte evaporação, sobretudo com temperaturas elevadas, dispendo de condições potenciais para arrefecimento e elevação da humidade atmosférica para além do plano de água. Potencial de formação de nevoeiros, diminuição das amplitudes térmicas e formação de brisas locais. Modificações dos fluxos de calor latente.

Tabela 16. Unidades de relevo que serviram de base à definição das UMC na AML e funções climáticas

Unidade	Definição
Vales e depressões	São geralmente áreas onde se formam sistemas de brisas decorrentes de contrastes térmicos locais. A acumulação de ar frio (denominado “lago de ar frio”) ocorre frequentemente no Inverno, especialmente durante as noites anticiclónicas com o forte arrefecimento radiativo das superfícies. Nos fundos dos vales e nas vertentes formam-se brisas de montanha descendentes (drenagem de ar frio e sistemas de ventos catabáticos). Em altitude, contracorrentes de drenagem fecham um ciclo de aquecimento superior e arrefecimento na superfície. Quando este sistema de brisas ocorre formam-se cinturas térmicas (atmosfera junto ao solo mais aquecida) nas partes superiores ou intermédias dos vales. Sob o ponto de vista das funções climáticas destes sistemas, o aumento da frequência de nevoeiro e dos dias de geada durante a estação fria pode fazer perigar a circulação rodoviária e as culturas mais sensíveis. Como são sistemas locais de recirculação, podem ocorrer situações agravadas quando há emissões excessivas de poluentes, empobrecendo a qualidade do ar junto ao solo, por baixo da camada de inversão térmica. Nas noites de verão, essa circulação pode refrescar o ambiente e beneficiar termicamente os locais com ocupação humana. Neste caso, a função climática traduz-se num fator de alívio do stresse térmico humano. No verão, os fundos dos vales perpendiculares ao vento dominante (normalmente menos bem ventilados) podem estar mais aquecidos, sendo normalmente áreas de maior stresse térmico.
Serras e colinas	São áreas bem ventiladas, quando não têm uma ocupação do solo que aumente demasiado o atrito entre o deslocamento do ar e a superfície. Quando a rugosidade aerodinâmica é baixa ($z_0 < 0,1$ m), a velocidade do vento pode sofrer acelerações a barlavento e nos topos mais elevados dos relevos. Na realidade, dependendo da direção predominante do vento, do ângulo que é formado entre o fluxo e o alinhamento dos relevos, e a velocidade de escoamento do ar, podem-se formar zonas de turbulência mais ou menos complexas, sobretudo na zona de cavidade do fluxo a sotavento. O vento, desde que não escoe em sistemas de circulação fechada (normalmente, em brisas) é considerado um fator eficaz de dispersão de poluentes atmosféricos. Áreas com maior velocidade do vento estão associadas a URCH com potencial de arrefecimento pelo vento. As Serras e Colinas induzem também modificações dinâmicas nos fluxos atmosféricos com efeitos na nebulosidade e na precipitação, especialmente quando aqueles envolvem massas de ar húmido e instável. Em resultado destes efeitos orográficos, as vertentes mais expostas aos fluxos húmidos dominantes (de NW), sobretudo as de desnível mais acentuado, bem como as áreas culminantes e mais elevadas das serras e colinas, registam condições mais frequentes de nebulosidade e incremento na precipitação.
Planícies e Plataformas litorais	Pela sua proximidade ao oceano, são áreas que se distinguem das restantes pela frequência com que ocorrem nevoeiros litorais e mistos (de advecção e irradiação), por verões frescos e invernos tépidos ou moderados e pela penetração de brisas de mar que geralmente transportam humidade e refrescam a ambiência atmosférica. Estas influências terminam geralmente nos relevos marginais que se opõem à penetração das massas de ar marítimas.

Sendo a AML uma região fortemente urbanizada e com uma grande diversidade de paisagens humanizadas e naturais (ou naturalizadas), era importante definir as diferentes áreas de uso e ocupação do solo em termos climáticos locais. A opção recaiu numa metodologia que utiliza o conceito e delimitação de *Local Climate Zones* (LCZ).

De acordo com a metodologia proposta por Stewart e Oke (2012), entre as diversas vantagens das LCZ, destacam-se os valores morfométricos e energéticos típicos do edificado e dos outros espaços exteriores que normalmente são utilizados em estudos de clima local e urbano.

Esta metodologia inovadora difundiu-se a nível mundial através do projeto '*World Urban Database and Access Portal Tools*' (WUDAPT), constituído para gerar cartografia "climática" à escala urbana em várias cidades do mundo. Atualmente, a WUDAPT estabeleceu várias parcerias, nomeadamente com o *Human Planet Initiative (Joint Research Centre - JRC)* of the European Commission), o *Global Carbon Project* (GCP) e com o *Digital Belt and Road Initiative* (DBAR). Está igualmente em curso uma colaboração informal com a Organização Meteorológica Mundial (OMM) para fornecer os dados do projeto através dos *Services of Urban Mandate*, iniciativa recentemente criada pela OMM (Ren *et al.*, 2017). É um modelo possível de ser aplicado em diferentes escalas, permitindo também a caracterização do território para além das áreas urbanas (Stewart e Oke, 2012).

Neste contexto, adotou-se como período de referência para a caracterização do clima atual o correspondente à normal climatológica 1971-2000 e analisam-se as tendências da evolução recente dos diversos parâmetros climáticos entre 1971 e 2016. A caracterização das condições médias e das tendências evolutivas do clima atual, realizada neste estudo, procura atender à sua complexa diversidade regional, assentando numa abordagem através de unidades morfoclimáticas.

A existência de um número considerável de estudos de climatologia regional, local e urbana incidindo sobre o território da AML forneceu um suporte de conhecimento muito útil para a definição das suas unidades morfoclimáticas, as quais foram, em grande medida, definidas em função da atuação de fatores associados ao papel do relevo. Nesta ótica, foram consideradas sete unidades morfoclimáticas com comportamento particular à escala regional: 'Litoral Ocidental', 'Serras e Colinas da Estremadura', 'Colinas do Tejo', 'Vales do Tejo e do Sado', 'Península de Lisboa', 'Península de Setúbal e 'Peneplanície'.

Este mosaico de climas regionais foi analisado de modo objetivo, recorrendo à recolha e exploração de informação climática com resolução espacial e temporal tão fina quanto foi possível obter. Naturalmente, as bases de dados disponíveis não permitem uma adequada caracterização dos climas locais, que requerem a abordagem de outras ferramentas de análise, tais como produtos de modelação territorial e de imagens de satélite, por exemplo.

A elaboração de estudos climáticos requer, por norma, longas séries de observações (pelo menos com 30 anos), de modo a poderem obter-se resultados robustos que traduzam as condições de longo prazo.

Devido à dificuldade em obterem-se séries de observações de longa duração para todo o território e à pretensão de se possuir uma cobertura integral da área em estudo, utilizaram-se os dados oriundos de bases de dados internacionais, obtidos por modelos de interpolação aplicados a dados diários observados em estações climatológicas e disponibilizados em grelhas regulares. Complementarmente, foram ainda utilizados registos de algumas estações meteorológicas. Na tabela 17, apresentam-se os dados e as fontes de informação utilizadas.

Tabela 17. Informação recolhida para a contextualização climática da Área Metropolitana de Lisboa

Elementos	Parâmetro	Escala	Período	Fonte	Tipo	Formato	Resolução Espacial
Temperatura	T média	Diária	1950-2016	ECA-E-OBS ²	GRID	NetCDF	0,22°
	T máxima	Diária	1950-2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
	T mínima	Diária	1950-2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
Ondas de calor/frio	Nº de dias	Anual	1950-2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
Precipitação	Total	Diária	1950-2003	PT02 (IPMA) ³	GRID	NetCDF/ ASCII	0,2°
Radiação solar	Global	Diária	1975-2016	Agri4Cast ⁴	GRID	CSV	25km
Vento	Direção e Velocidade	Horária	1974-2016 2006-2016	NCEI-CDO ⁵	Estação meteorológica de Lisboa/Portela Estações meteorológicas de Lisboa/Geofísico, Sintra/Granja e Montijo		

A espacialização na AML das grelhas dos dados climáticos referidos na tabela anterior é apresentada no Anexo I. A análise da configuração destas grelhas e da sua sobreposição às unidades morfoclimáticas (UMC) foi determinante para avaliar se as mesmas permitem, de forma adequada, quantificar os resultados da presente seção deste relatório.

² ECA-E-OBS (Haylock *et al.*, 2008), disponível em <http://www.ecad.eu/download/ensembles/ensembles.php>. (“We acknowledge the E-OBS dataset from the EU-FP6 project ENSEMBLES (<http://ensembles-eu.metoffice.com>) and the data providers in the ECA&D project (<http://www.ecad.eu>)”).

³ PT02 (Belo Pereira *et al.*, 2011). Os autores agradecem ao IPMA pelos dados utilizados neste estudo (Dataset de precipitação PT02).

⁴ Agri4cast (Gridded Agro-Meteorological Data in Europe), disponível em <http://agri4cast.jrc.ec.europa.eu/DataPortal/Index.aspx>

⁵ NCEI-CDO – National Centers for Environmental Information – Climate Data Online (<https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/>).

Verificou-se que a resolução espacial da informação e a disposição dos pontos de grelha não permite, de forma satisfatória, quantificar as diferentes variáveis climáticas nos 'Vales e Depressões'. A associação de cada uma das células às várias unidades morfoclimáticas foi realizada tendo em conta a predominância (percentagem de área) de uma dada UMC no seu interior.

A partir dos dados diários e horários foram constituídas séries de dados nas escalas anual, sazonal e mensal, tendo também sido compiladas para as mesmas escalas temporais, séries de indicadores e índices de extremos.

Na tabela 18, detalha-se a forma como foi organizada a informação recolhida em função dos parâmetros e índices a analisar no presente estudo.

Uma vez recolhida a informação procedeu-se ao seu tratamento estatístico, gráfico e cartográfico. Para os vários parâmetros dos elementos climáticos analisados procedeu-se ao cálculo de medidas de estatística descritiva, compreendendo medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (quartis, desvio padrão, coeficiente de variação).

Para a caracterização da evolução recente das condições climáticas médias procedeu-se à deteção e determinação de tendências lineares para o período 1971-2016, exceto no caso da precipitação em se utilizou o período 1971-2003.

Assim, tendências lineares das séries temporais de temperatura, da precipitação e do vento, bem como de indicadores e índices de extremos, foram calculadas através do método dos mínimos quadrados.

O significado estatístico das tendências lineares foi avaliado com base no teste não-paramétrico de Mann-Kendall e a inclinação (*slope*) de Theil-Sen foi utilizada como estimador robusto da magnitude das tendências. Esta metodologia tem sido adotada em muitos estudos recentes de variabilidade climática (ver por exemplo, de Lima *et al.*, 2013; Santos e Fragoso, 2013). Os testes foram avaliados para um nível de significância de 5%.

Tabela 18. Parâmetros e índices de extremos analisados

Elementos	Parâmetros/Índices	Escala			Período ⁶
		Anual	Sazonal	Mensal	
Temperatura	Média	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2016)
	Máxima (Tx)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2016)
	Mínima (Tn)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2016)
	Nº de dias muito quentes (Tx≥35°C)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2016)
	Nº de dias de Verão (Tx≥25°C)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2016)
	Nº de Noites Tropicais (Tn≥20°C)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2016)
	Ondas de Calor	Anual			1971-2000 (2016)
	Ondas de Frio	Anual			1971-2000 (2016)
	Dias de Geadas (T<0°C)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2016)
Precipitação	Acumulada	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 1 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 10 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 20 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Nº de dias > 50 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2003)
	Seca meteorológica - Índice SPI	Anual			1971-2000 (2003)
Vento	Direção	Anual	Sazonal	Mensal	1974-2016 e
	Intensidade média	Anual	Sazonal	Mensal	
	Nº dias vento moderado e forte	Anual	Sazonal	Mensal	2006-2016
Radiação solar	Média	Anual	Sazonal		2001-2016

3.2. Unidades de resposta climática homogénea da AML

3.2.1. Unidades morfoclimáticas da AML

Na figura 6 apresenta-se o relevo da AML, cujos contrastes asseguram a existência de uma notável diversidade de climas regionais e locais neste território. Complementarmente, na figura 7 podem observar-se as unidades morfoclimáticas identificadas, cuja descrição espacial e síntese das Características climáticas se detalham na tabela 19.

⁶ Indica-se entre parêntesis o último ano considerado no cálculo das tendências.

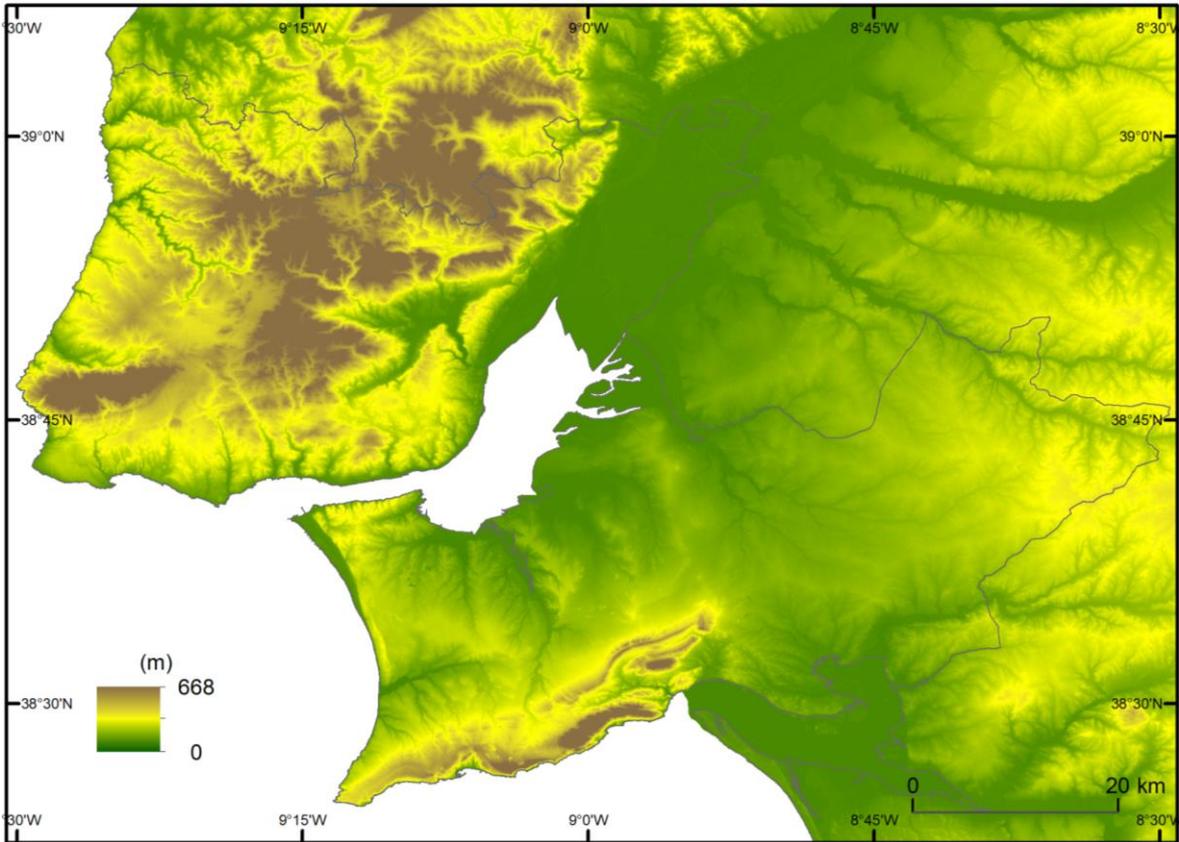


Figura 6. Relevo / hipsometria da AML

Fonte: Modelo digital de superfície, *ALOS Global Digital Surface Model "ALOS World 3D - 30m (AW3D30)"*, Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)

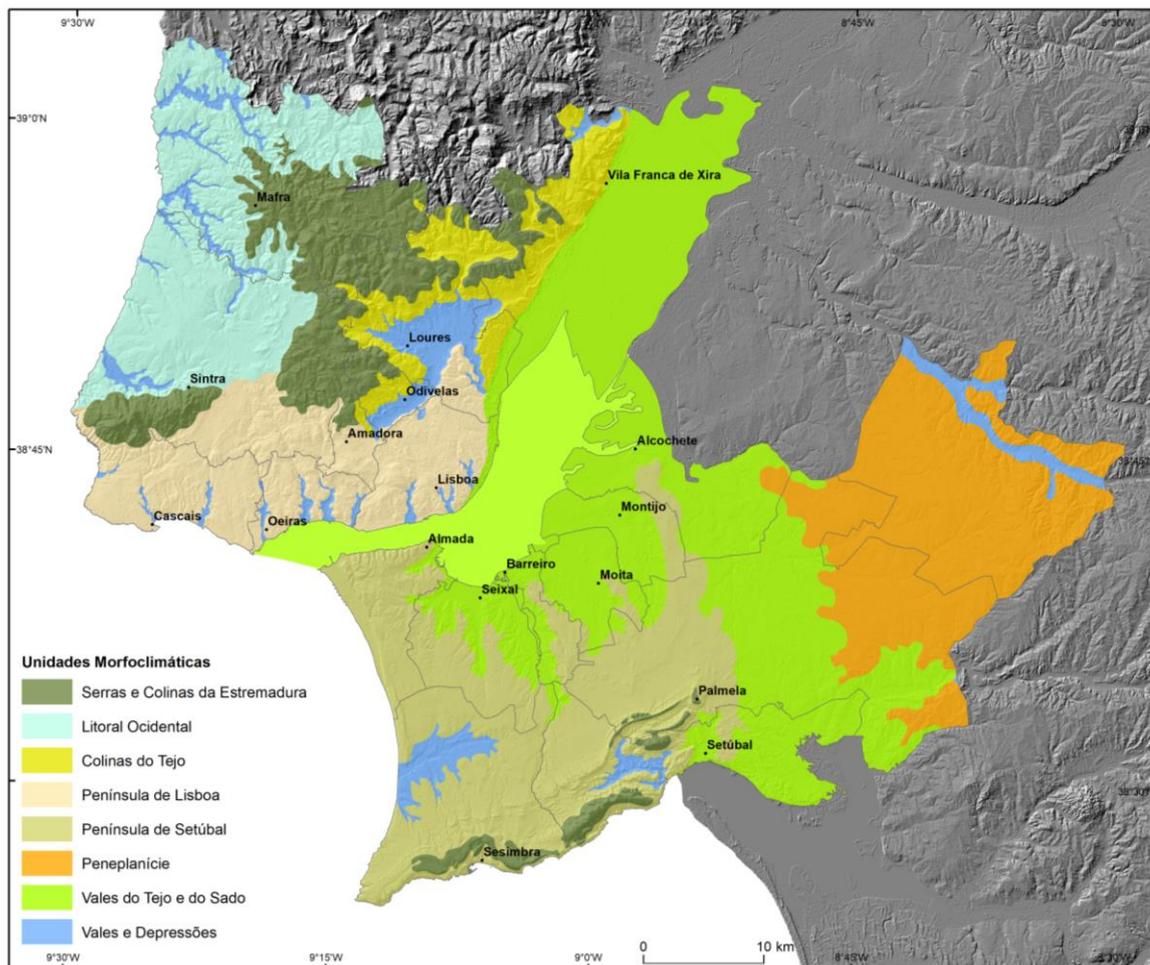


Figura 7. Unidades morfoclimáticas da AML

Tabela 19. Unidades morfoclimáticas da AML

Unidade Morfoclimática	Descrição e características climáticas, no contexto da AML
Litoral Ocidental	<ul style="list-style-type: none"> Fachada atlântica limitada pelas Serras e Colinas da Estremadura; inclui áreas da Plataforma do Cabo e do Cabo Espichel, na Península de Setúbal Clima com mais forte feição marítima Verão fresco (T média mês mais quente < 22°C) Inverno tépido ou moderado (média das mínimas no mês mais frio rondando 7°C⁷), com ausência ou muito fraca ocorrência de dias com geada

⁷ Daveau *et al.* (1985)

Unidade Morfoclimática	Descrição e características climáticas, no contexto da AML
	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitação anual moderada (700-800 mm) e dias chuvosos frequentes (>90 dias/ano); • Elevada frequência de nevoeiro litoral (de advecção), sobretudo no semestre quente • Forte predominância de vento de N e de NW e frequência significativa de ventos fortes no verão (Nortada)
<p>Serras e Colinas da Estremadura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elevações com atitude >300m e superfícies culminantes com altitude >250m; inclui a Serra da Arrábida • Verão fresco (T média mês mais quente < 22°C) • Inverno ténido ou moderado (média das mínimas no mês mais frio rondando 7°C) • Precipitação anual elevada (>800 mm) e dias chuvosos frequentes (>90 dias/ano); • Elevada frequência de dias de forte nebulosidade, sobretudo no Inverno e em locais e vertentes mais expostas aos fluxos de ar marítimo • Forte predominância de vento de N e de NW e frequência significativa de ventos fortes no verão (Nortada)
<p>Colinas do Tejo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de vales e colinas da margem direita do Tejo • Verão quente (T média mês mais quente \geq 22°C) • Inverno moderado (T mínima mês mais frio entre 6 e 7°C) • Precipitação anual moderada (700-750 mm)
<p>Vales do Tejo e do Sado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de planícies dos vales do Tejo e do Sado • Verão quente (T média mês mais quente \geq 22°C) com frequência relativamente elevada de dias de verão (mais de 110 dias/ano, em média) e de dias muito quentes (6/ano, em média) • Inverno moderado (T mínima mês mais frio entre 6 e 7°C) • Precipitação anual reduzida, inferior a 650 mm e dias chuvosos pouco frequentes (\approx80 dias/ano)
<p>Península de Lisboa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área meridional da AML Norte, com forte urbanização • Verão quente (T média mês mais quente \geq 22°C) com frequência relativamente elevada de noites tropicais (>10/ano, em média) • Inverno ténido (média das mínimas no mês mais frio rondando 8°C), com ausência de dias com geada • Precipitação anual moderada a reduzida (650-700 mm) e dias chuvosos pouco frequentes (\approx80 dias/ano)
<p>Península de Setúbal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Península de Setúbal, com exclusão da Serra da Arrábida, área de Sesimbra-Espichel e das áreas ribeirinhas dos vales do Tejo e do Sado • Verão quente (T média mês mais quente \geq 22°C) • Inverno ténido ou moderado (média das mínimas no mês mais frio rondando 7°C), com ausência ou muito fraca ocorrência de dias com geada • Precipitação anual moderada a reduzida (650-700 mm) e dias chuvosos pouco frequentes (<80 dias/ano)
<p>Peneplanície</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área mais oriental da AML Sul (setor interior do concelho do Montijo)

Unidade Morfoclimática	Descrição e características climáticas, no contexto da AML
	<ul style="list-style-type: none"> • Clima com mais forte feição continental • Verão quente (T média mês mais quente $\geq 22^{\circ}\text{C}$) com frequência relativamente elevada de dias de verão (mais de 120 dias/ano, em média) e de dias muito quentes (10/ano, em média) • Inverno moderado a fresco (T mínima mês mais frio próximo de 5°C) mas com alguns dias de geada • Precipitação anual reduzida (<700 mm) e dias chuvosos pouco frequentes (<80 dias/ano)
<p>Vales e Depressões</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas mais propensas à acumulação de ar frio (denominado “lago de ar frio”), em especial (mas não apenas) no Inverno, especialmente durante as noites anticiclónicas com forte arrefecimento radiativo das superfícies • No verão, os fundos dos vales perpendiculares ao vento dominante (normalmente menos bem ventilados) podem estar mais aquecidos, sendo normalmente áreas de maior stress térmico • Face ao exposto, os fundos de vales e depressões mais abrigados constituem áreas que podem favorecer a ocorrência de valores extremos de temperatura (máxima e mínima) mais acentuados que nas áreas envolventes • São, geralmente, áreas onde se podem formar sistemas de brisas, decorrentes de contrastes térmicos locais

Deve ter-se em atenção que, neste relatório, não é possível quantificar as condições médias e as tendências climáticas nos ‘Vales e Depressões’, pois a informação disponível não possui uma resolução espacial suficientemente fina para proceder a essa avaliação. No entanto, a espacialização dos ‘Vales e Depressões’ (figura 7) e as observações gerais a respeito das suas particularidades climáticas (tabela 15) deverão ser tidas em consideração.

Nas tabelas 20 e 21, apresenta-se a distribuição das unidades morfoclimáticas pelos diferentes concelhos da AML:

- A ‘Península de Setúbal’ e a ‘Peneplanície’ ocupam, respetivamente, 17% e 14% da área da AML e são as unidades predominantes nos concelhos de Almada e de Sesimbra (‘Península de Setúbal’) e no Montijo, com mais de 75% na sua área na ‘Peneplanície’.
- Os concelhos da Amadora, Cascais, Oeiras e Lisboa inserem-se também quase exclusivamente numa única unidade morfoclimática: a ‘Península de Lisboa’.
- Os ‘Vales do Tejo e do Sado’, com uma área de 784 km², é a UMC que ocupa a maior extensão territorial na AML, inserindo-se quase exclusivamente nesta unidade os concelhos de Alcochete, Moita e Vila Franca de Xira.
- A ‘Península de Setúbal’ e a ‘Peneplanície’ ocupam, respetivamente, 17% e 14% da área da AML e são as unidades predominantes nos concelhos de Almada e de Sesimbra (‘Península de Setúbal’) e no Montijo, com mais de 75% na sua área na ‘Peneplanície’.

- Os concelhos da Amadora, Cascais, Oeiras e Lisboa inserem-se também quase exclusivamente numa única unidade morfoclimática: a 'Península de Lisboa'.

Tabela 20. Unidades morfoclimáticas da AML e respetivas áreas

Unidade Morfoclimática	Área (km ²)
Litoral Ocidental	332,9
Serras e Colinas da Estremadura	288,5
Colinas do Tejo	145,0
Vales do Tejo e do Sado	783,5
Península de Lisboa	302,8
Península de Setúbal	503,5
Peneplanície	415,5
Vales e Depressões	162,9

O contexto climático é mais heterogéneo nos outros concelhos, cujos territórios estão integrados em várias unidades morfoclimáticas. Em particular, os concelhos de: Sintra, que se insere no 'Litoral Ocidental', nas 'Serras e Colinas da Estremadura' e na 'Península de Lisboa'; Loures e Odivelas, territórios influenciados pelas características específicas das 'Colinas do Tejo', das 'Serras e Colinas da Estremadura' e dos Vales e Depressões'.

A unidade 'Vales e Depressões' ocupa 163 km², cerca de 6% da AML, e dispersa-se pela área em estudo. Todavia, atinge uma considerável expressão territorial em alguns concelhos, como em Loures e Odivelas onde ocupa, respetivamente, 21% e 30% da área, e em Oeiras e Sesimbra, onde atinge quase 15%. Nestes casos, apesar da insuficiência dos dados de observações, devem ser tidas em conta as características climáticas específicas desta unidade.

A transposição para a escala municipal dos resultados da análise das condições climática atuais e futuras que é desenvolvida neste estudo e assenta nas principais unidades morfoclimáticas da AML, deve ter em conta a representatividade de cada UMC nos diversos concelhos da região.

Tabela 21. Unidades morfoclimáticas dominantes nos concelhos da AML

Concelhos	Litoral Ocidental	Serras e Colinas da Estremadura	Colinas do Tejo	Vales do Tejo e do Sado	Península de Lisboa	Península de Setúbal	Peneplanície	Vales e Depressões
Alcochete				> 75%				
Almada						> 75%		
Amadora					> 75%			
Barreiro				75 a 50%		25 a 50%		
Cascais					> 75%			
Lisboa					> 75%			
Loures		25 a 50%	25 a 50%					
Mafra	> 75%	25 a 50%						
Moita				> 75%				
Montijo							> 75%	
Odivelas		25 a 50%	25 a 50%					25 a 50%
Oeiras					> 75%			
Palmela				25 a 50%		25 a 50%	25 a 50%	
Seixal				25 a 50%		25 a 50%	25 a 50%	
Sesimbra						> 75%		
Setúbal				25 a 50%		25 a 50%		
Sintra	> 75%	25 a 50%						
VF Xira				> 75%				

Área do concelho inserida nas UMC:



3.2.2. Local Climate Zones (LCZ) da AML

Sendo a base de delimitação das URCH o cruzamento das UMC com a ocupação do solo é fundamental conhecer as suas funções climáticas e as limitações que poderão decorrer de fenómenos extremos, como por exemplo as ondas de calor. Essas funções, por seu lado, dependem das Características térmicas, propriedades refletivas (cor e albedo), rugosidade aerodinâmica, conteúdo de água, biomassa, etc.

O processo de identificação de LCZ assenta em duas grandes etapas: a primeira onde se identificam as áreas urbanas e se faz a caracterização de acordo com as densidades, entendidas pela sua massa (volumica) edificada por unidade volumétrica⁸; a segunda em que se levantam as restantes áreas, artificializadas (vias de comunicação, pistas aeroportuárias, etc.) e naturais ou naturalizadas (espaços florestados, matos dispersos, prados, planos de água, incluindo sapais, etc.), e são classificadas as suas funções climáticas (isto é, áreas livres de obstáculos que possibilitam a ventilação natural, etc.).

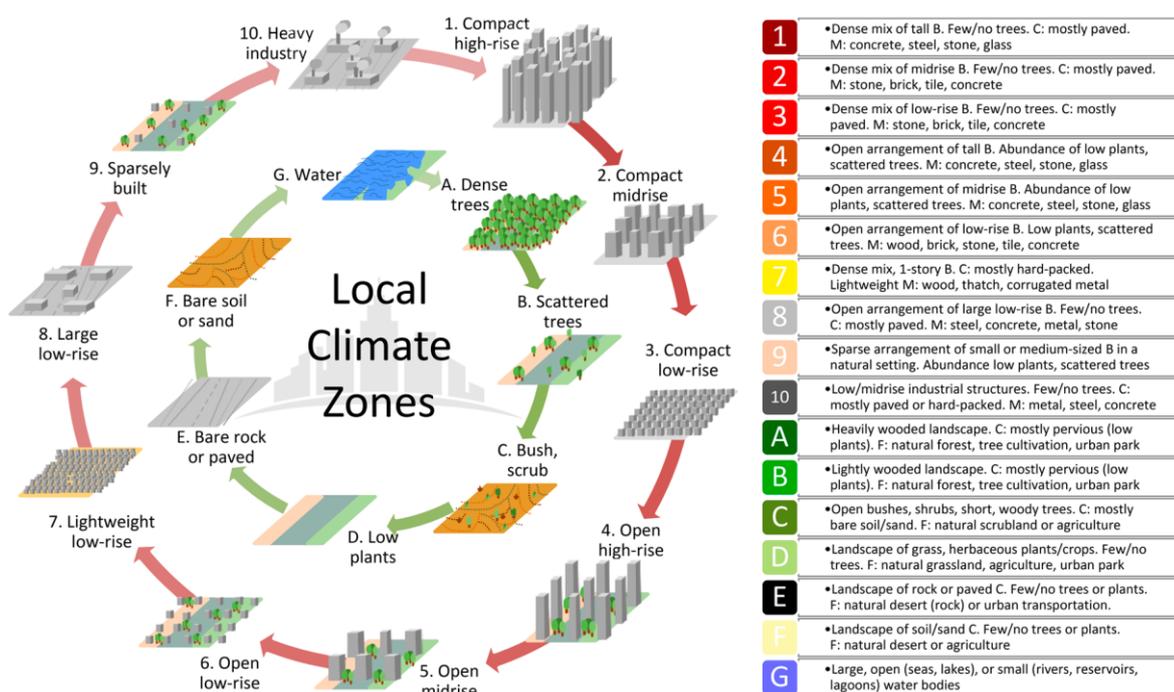


Figura 8. Legenda das Local Climate Zones (LCZ)

Fonte: Bechtel et al. (2017)

⁸ Uma aproximação a este conceito poderá ser desenvolvida por uma forma paralelepédica com dimensão horizontal variável (por exemplo 100x100m) e vertical limitada pela camada limite atmosférica rugosa (normalmente a altura média dos edifícios). Esta densidade será, portanto, o razão entre a massa edificada e este paralelepédo. A atmosfera da camada limite inferior urbana em torno dos edifícios é o volume de ar disponível para as trocas radiativas e energéticas (calor sensível, calor latente e acumulados nas superfícies).

Na primeira etapa, as classes 1 a 10 (ver a figura 8 e a tabela 22) foram definidas a partir das características geométricas tridimensionais do edificado (planimetria e altura). Para a AML esta informação foi obtida através do programa *Copernicus Land Monitoring Services⁹/Urban Atlas 2012/Building Height 2012*, tendo sido tratada espacialmente considerando as unidades espaciais da BGRI - Base Geográfica de Referenciação de Informação.

Na segunda etapa utilizou-se a Carta de Ocupação do Solo - COS 2010 (AML: folha V1-PT170), por se considerar que a sua qualidade é superior à restante informação. As LCZ A a G (figura 8) resultaram assim da transposição das classes COS 2010 correspondentes.

Tabela 22. Correspondência entre as LCZ urbanas (1 a 9) e as classes de densidade das URCH

Densidade Urbana	LCZ	Parâmetros ¹⁰
Alta	1 e 2	H/W >0,75; SVF 0,2 a 0,7 H > 10m
Média	3, 4 e 5	H/W 0,3 a 0,75 SVF > 0,5 H até 25m
Baixa	6, 7, 8, 9 e 10	H/W < 0,3 SVF > 0,7 H < 10m

Na figura 9 apresentam-se as *Local Climate Zones* (LCZ) definidas para a AML.

⁹ Este programa é uma ação conjunta da UE e da *European Environment Agency* e a informação cartográfica pode ser obtida em: <https://land.copernicus.eu/in-situ/lucas/lucas-2012/view>. Especificação: *Commission Regulation* (EU), n.º 1089/2010 of 23 November 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data sets and services (publicado em 08 de outubro de 2010).

¹⁰ H/W - razão entre a altura dos prédios (H- *height*) e a largura das ruas (W - *width*) que os separam; SVF - Fator de visão do céu (*sky view factor*) - razão entre a porção de céu observado a partir de um determinado ponto da superfície terrestre e aquela que está potencialmente disponível. O SVF tem valor 1, quando não existe qualquer obstáculo que limite a visão do céu.

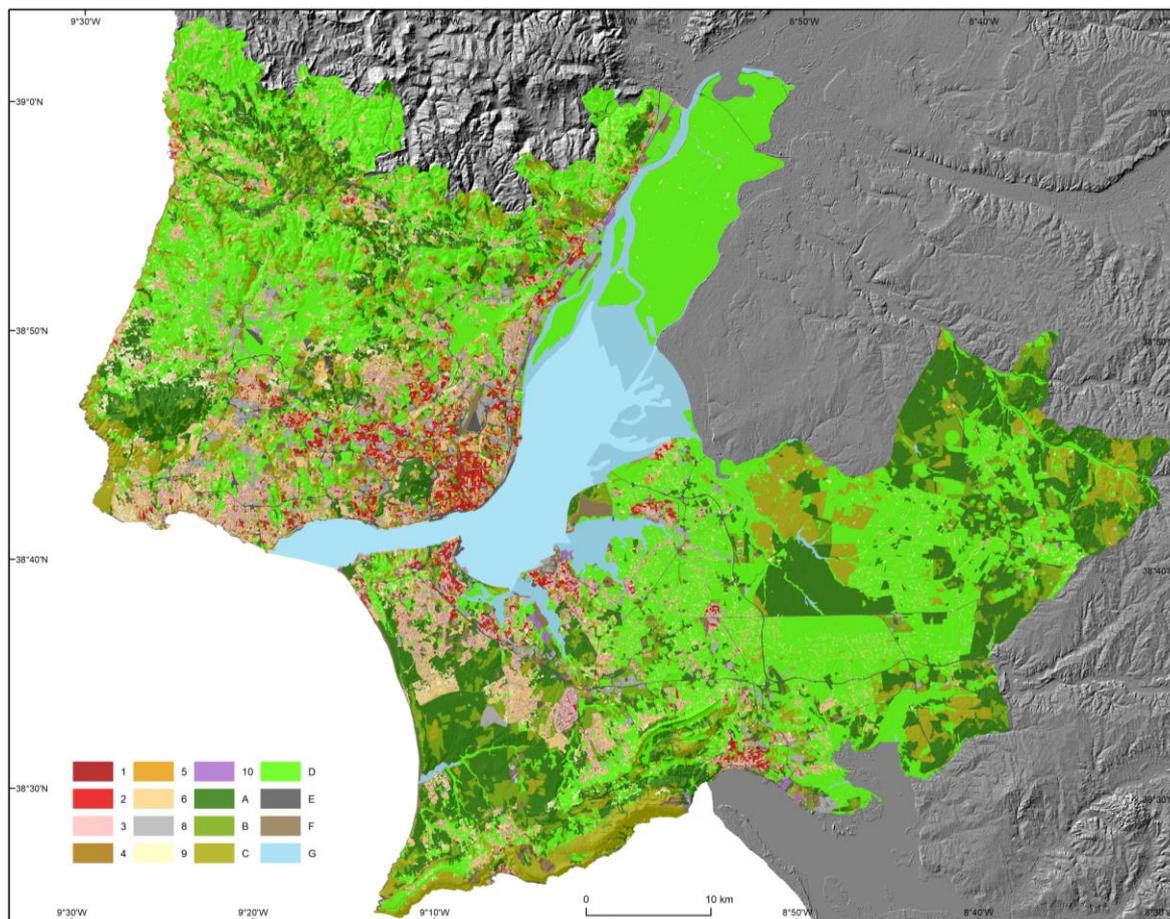


Figura 9. Local Climate Zones (LCZ) da AML (ver significado da legenda na figura anterior)

3.2.3. Temperaturas de superfície

Este parâmetro traduz a emissão das superfícies e ajuda a compreender a influência da topografia e da ocupação do solo na temperatura do ar, sendo também importante na lógica da demarcação das URCH.

A imagem do satélite Landsat 8, na figura 10, mostra-nos no Verão as superfícies do litoral, as áreas inundadas dos estuários do Tejo e Sado, serras de Sintra e Arrábida mais frescas com temperaturas (LST – *Land Surface Temperatures*) em torno dos 24°C a 30°C à hora de passagem do satélite (11:14h UTC). Este padrão é notório igualmente nos fundos dos vales do litoral ocidental, e também nos espaços verdes e florestas, aqui com valores ligeiramente superiores a 30°C. As áreas mais densamente urbanizadas e em solos com menos biomassa vegetal (sobretudo na margem sul) são claramente as superfícies mais aquecidas com valores entre 40°C e 60°C.

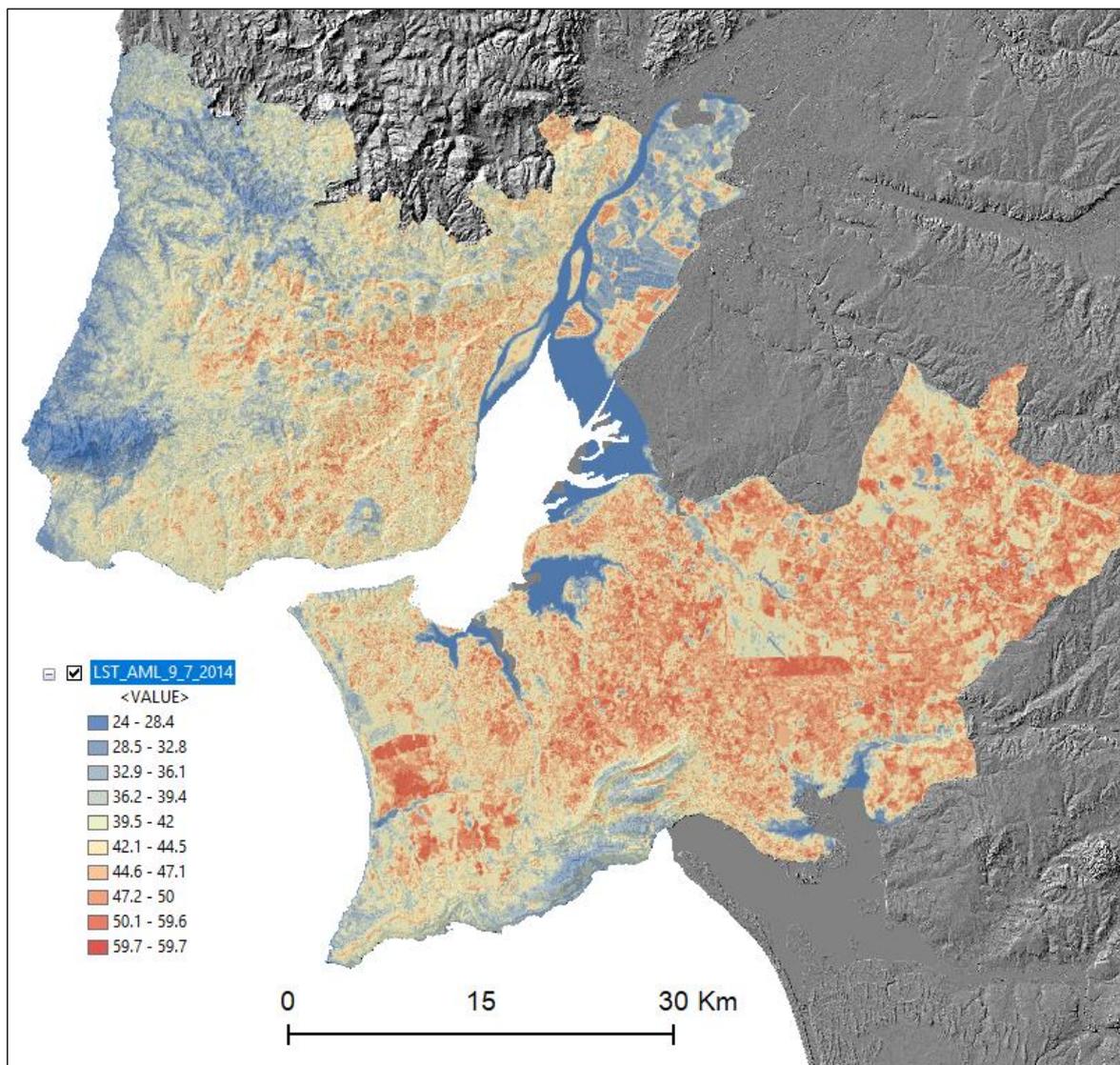


Figura 10. Imagem Landsat 8 TIRS-OLI de 9 de julho de 2014 (Verão)

Na figura 11 e tendo em conta os elementos anteriores, apresentam-se as Unidades Climáticas de Resposta Homogénea identificadas na AML.

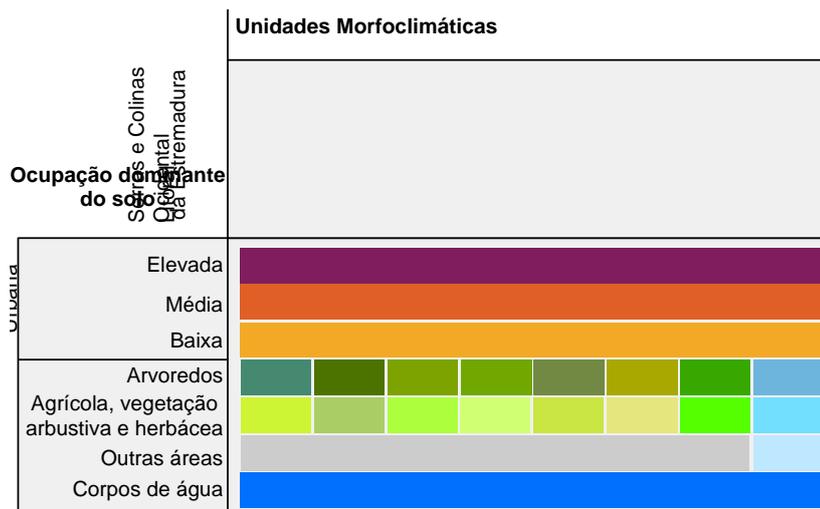
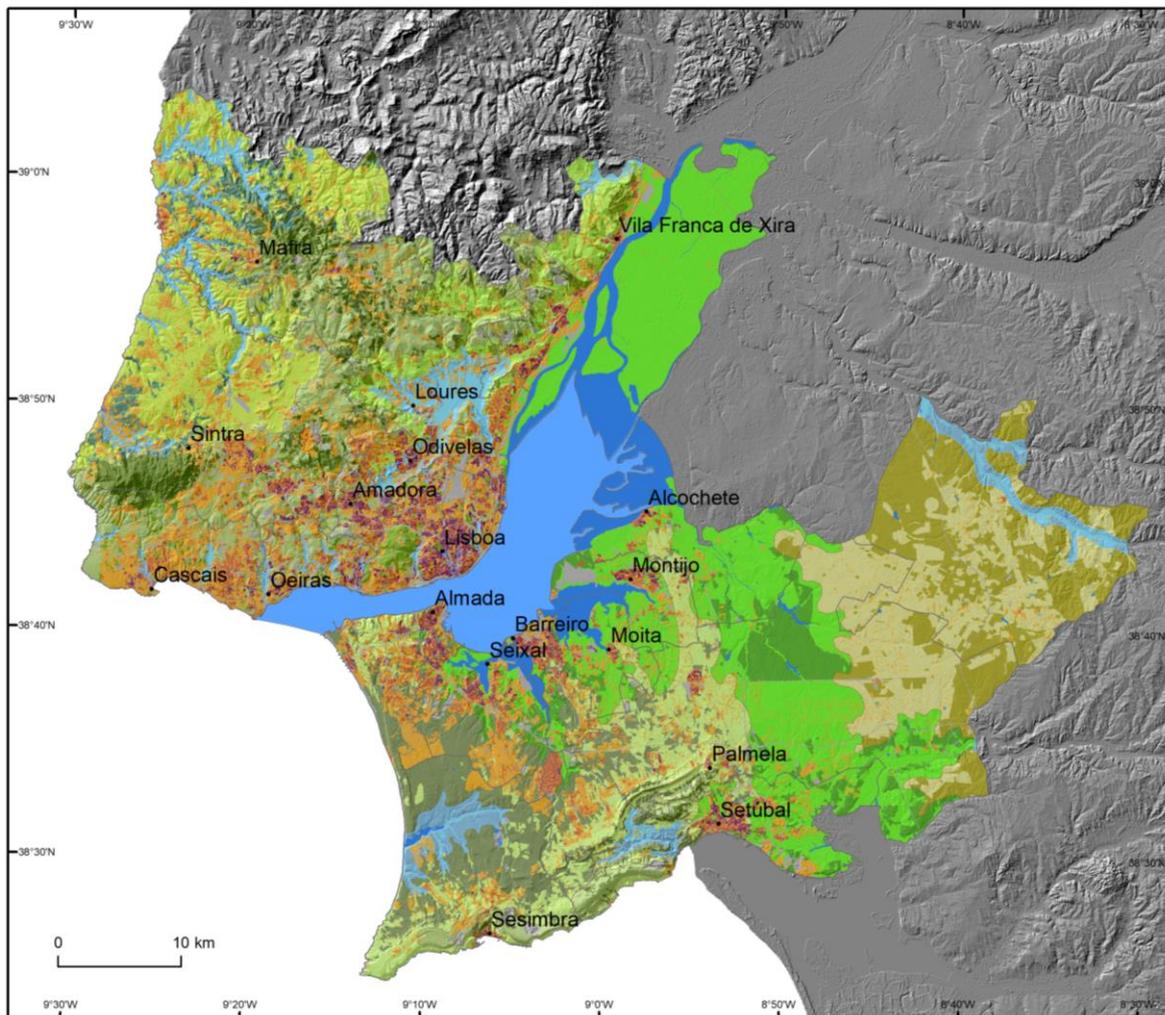


Figura 11. Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) da AML

Nas escalas local e topoclimática (com dimensões horizontais entre as centenas a milhares de metros e movimentos verticais confinados sobretudo à camada limite atmosférica - na ordem das centenas de metros), as respostas climáticas são normalmente aquelas que se apresentam na tabela 23.

Tabela 23. Principais Características e funções climáticas das Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) da AML

URCH	Definição
DUB	Áreas de Densidade Urbana Baixa (DUB); Densidade Urbana Média (DUM) e Densidade Urbana Elevada (DUE) com rugosidades aerodinâmicas entre 0,5 e 1,5m. A velocidade do vento é reduzida pelo atrito provocado pelos elementos urbanos, apesar de, à microescala, nalgumas ruas poderem verificar-se acelerações devido ao efeito de canalização (<i>venturi</i>). Estas acelerações ocorrem em áreas de estreitamento, esquinas de edifícios, etc., sobretudo nas ruas alinhadas e mais expostas aos ventos dominantes. Devido a vários fatores, como a geometria urbana, solos e superfícies seladas impermeáveis, cores dos edifícios que promovem a retenção de calor, emissões poluentes e de calor antrópico, pouca vegetação e diminuição do efeito de advecção e velocidade do vento, formam-se normalmente ilhas de calor urbano que chegam a atingir intensidades (entre os locais mais aquecidos de áreas densas e os mais frescos nos arredores) na ordem dos 3 a 6°C (valores médios obtidos a partir de estudos em cidades portuguesas).
DUM	
DUE	
ARV	Áreas florestais, de matas mais ou menos densas, formadas por espécies folhosas e coníferas. Normalmente, a vegetação arbórea que as compõem possuem elementos superiores a 20 m de altura e fraca permeabilidade ao vento na zona do fuste. Constituem normalmente áreas de rugosidade aerodinâmica (z_0) superior a 0,7m. São espaços normalmente mais frescos devido ao sombreamento (diminuição da radiação solar direta) e ao fenómeno de evapotranspiração que reduz a temperatura do ar.
AGR	Espaços cultivados ou com vegetação herbácea. São áreas com rugosidade aerodinâmica menor (normalmente inferior a 0,2m) e mais bem ventilados do que nos espaços florestados. Apesar de ocorrer evapotranspiração (dependendo da quantidade de biomassa verde) o seu potencial de arrefecimento é menor.
CA	Corpos de Água (CA)/Planos de água/Albufeiras - Áreas de forte evaporação, sobretudo com temperaturas elevadas. Condições potenciais para arrefecimento e elevação da humidade atmosférica para além do plano de água. Potencial de formação de nevoeiros, diminuição das amplitudes térmicas e formação de brisas locais. Modificações dos fluxos de calor latente. No caso do Estuário do Tejo podem-se formar brisas suficientemente dinâmicas, com potencial de arrefecimento elevado, contribuindo para a melhoria do conforto térmico humano dos locais onde penetram. Sendo sistemas de circulação do ar fechados (ou de recirculação), podem não ser totalmente benéficas e eficientes na melhoria da qualidade do ar de alguns poluentes (como no caso da dispersão do Ozono)
OA	Outras Áreas (AO) com superfícies muito diversas, geralmente com fraca rugosidade aerodinâmica (inferior a 0,01 m) e planas, solos expostos sem vegetação ou vegetação muito rasteira (herbáceas). São normalmente superfícies artificializadas, como as pistas de aeroportos, etc. As suas propriedades térmicas são muito distintas de todas as outras devido à forte exposição e composição.

Deve-se fazer, no entanto, uma breve nota sobre a utilização e a leitura das LCZ e das URCH no âmbito deste Plano. Dada a incompatibilidade de escala entre as grelhas de informação climática, tanto na fase de contextualização (superior a 20 km), como na fase de cenarização e avaliação bioclimática (semelhante a 12 km), as URCH são sobretudo utilizadas como indicador qualitativo, dado que algumas dessas unidades têm uma dimensão muito inferior às unidades de informação climática (grelhas). Por isso, os resultados em ambas as fases são apresentados por UMC (unidade morfoclimática).

No entanto, faz-se menção às URCH sempre que se pretender mostrar os fatores de agravamento ou redução de fenómenos térmicos. Por exemplo, sempre que se mencionar um valor elevado de temperatura numa determinada UMC, poder-se-á indiciar um sinal de agravamento nas áreas de densidade urbana elevada, sendo provável o aparecimento de ilhas urbanas de calor. Neste caso a temperatura poderá ser aumentada, em média, mais 3°C, sendo que já foram registados valores muito mais elevados na cidade de Lisboa (Lopes *et al.*, 2013).

As áreas de vegetação arbórea poderão, pelo contrário, amenizar o efeito do calor, devendo a leitura entrar em consideração com o efeito potencial de arrefecimento por sombreamento e evapotranspiração. Na mesma linha de raciocínio, o relevo tem também um papel fundamental e diferenciado nos comportamentos térmicos e nos padrões regionais da precipitação.

A criação do mapa de LCZ e a elaboração do mapa das URCH permitirá dotar os municípios da AML de uma ferramenta territorial/climática, que poderá ser usada para estudos de monitorização dos climas à escala local.

3.3. Caracterização climática regional

No contexto do território de Portugal Continental, a AML situa-se, em latitude, numa posição central, sensivelmente entre as latitudes de 38°24'N e 39°00'N.

Situando-se na fachada ocidental atlântica de Portugal Continental, a AML compreende duas áreas peninsulares - as penínsulas de Lisboa ('AML Norte') e de Setúbal ('AML Sul') – que se ligam ao restante território, para o interior, através do vasto estuário do Tejo e das planuras dos vales do Tejo e do Sado.

Esta posição geográfica, assim como as Características e a disposição do relevo são determinantes para a ocorrência de expressivos contrastes climáticos na AML. Com efeito, nesta região encontramos um limite climático fundamental em Portugal Continental, cuja divisão se revela na ocorrência de dois subtipos distintos do clima mesotérmico húmido com estação seca no verão (clima mediterrânico) que aqui se opõem: o *Csb* (inverno chuvoso e verão suave) que abrange o litoral setentrional e o *Csa* (inverno chuvoso e verão quente, onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22 °C) que caracteriza o restante território.

Na figura 12, pode observar-se que o território da AML se encontra justamente na transição entre os referidos subtipos de climas mediterrânicos, segundo a classificação de Köppen, e que são ilustrados, na figura 13, por climogramas de dois locais representativos: Cabo da Roca (*Csb*) e Pegões (*Csa*).

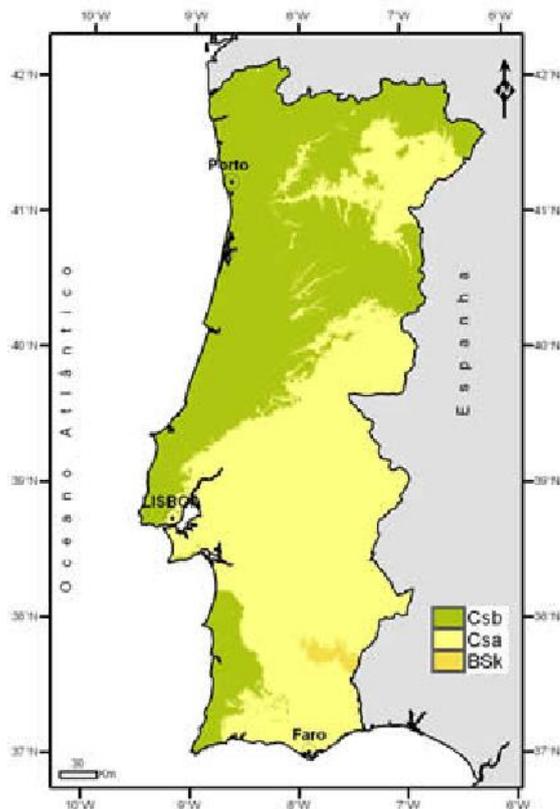
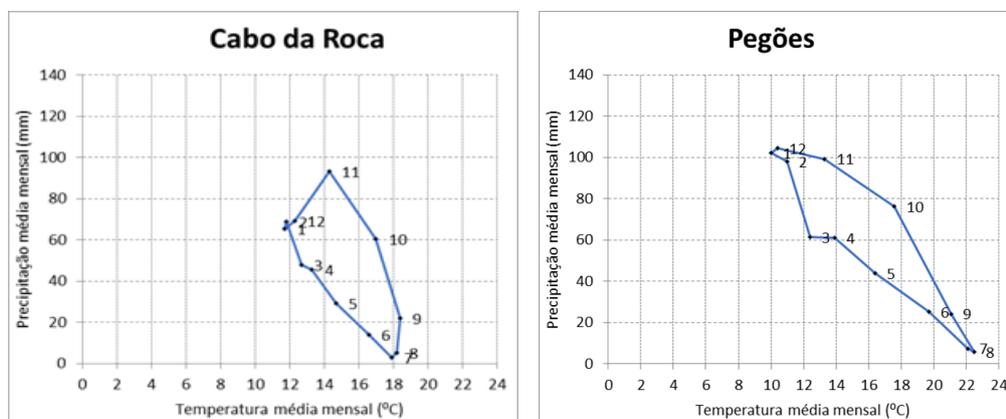


Figura 12. Tipos climáticos (classificação de Köppen) em Portugal Continental

Fonte: IPMA

A identificação deste limite climático fundamental no território continental português e, neste caso, também do território da AML, vem sendo demonstrada em vários estudos de climatologia regional (Daveau *et al.* 1977; Daveau *et al.*, 1985; Daveau *et al.*, 1988; Alcoforado, 1992; Alcoforado e Dias, 2001; Alcoforado *et al.*, 2009).

O conjunto de relevos que se sucedem desde a Serra de Sintra, prolongando-se pelas colinas da Estremadura até à Serra de Montejuento, forma um obstáculo orográfico eficaz à penetração das massas de ar oceânico, impondo traços climáticos marcadamente diferentes entre os climas da orla costeira e os das áreas do 'Vale do Tejo' e da 'Península de Setúbal'. Esta dicotomia Oeste-Leste nos climas regionais da AML manifesta-se em muitos aspetos, podendo estes ser sucintamente referidos relativamente a cada um dos principais elementos do clima, e tendo por base, sobretudo, a regiões climáticas definidas por Daveau *et al.* (1985) e a sistematização de cartografia climática levada a cabo por Alcoforado e Dias (2001).



Amplitude térmica anual: 6,7 °C

Amplitude térmica anual: 12,5 °C

Figura 13. Climogramas de Cabo da Roca e de Pegões

Fonte: IPMA

De acordo com Daveau *et al.* (1985), a região da AML é caracterizada, sobretudo, por um clima francamente atlântico e integra as seguintes divisões climáticas regionais de Portugal Continental, consideradas do litoral para o interior (figura 14):

- a) e b) 'Litoral Oeste' é a fachada atlântica (domínio "atlântico setentrional"), que se estendem ao longo do litoral a norte de Cascais e, igualmente, pela área do cabo Espichel; possuem um Verão fresco (temperatura máxima média do mês mais quente é inferior a 22 °C) e um Inverno tépido (na costa) ou moderado (na faixa de transição); são aqui "frequentes os nevoeiros de advecção durante as manhãs de Verão, só muito raramente atingidas pelas vagas de calor continental estival e localmente flagelados por ventos marítimos" (Daveau *et al.*, 1985).
- c) As 'Serras e Colinas da Estremadura' (domínio "maciços de clima diferenciado"), unidade climática que agrupa um conjunto quase contínuo de relevos e cujos pontos mais elevados correspondem às Serras de Sintra e do Socorro e se prolonga pelo alinhamento de Montejuento-Estrela. Limitando a este a faixa litoral, apresenta contrastes térmicos mais acentuados e, sobretudo, esta unidade é mais húmida e com precipitações mais abundantes. A sul, na Península de Setúbal, a Serra da Arrábida apresenta condições climáticas semelhantes.

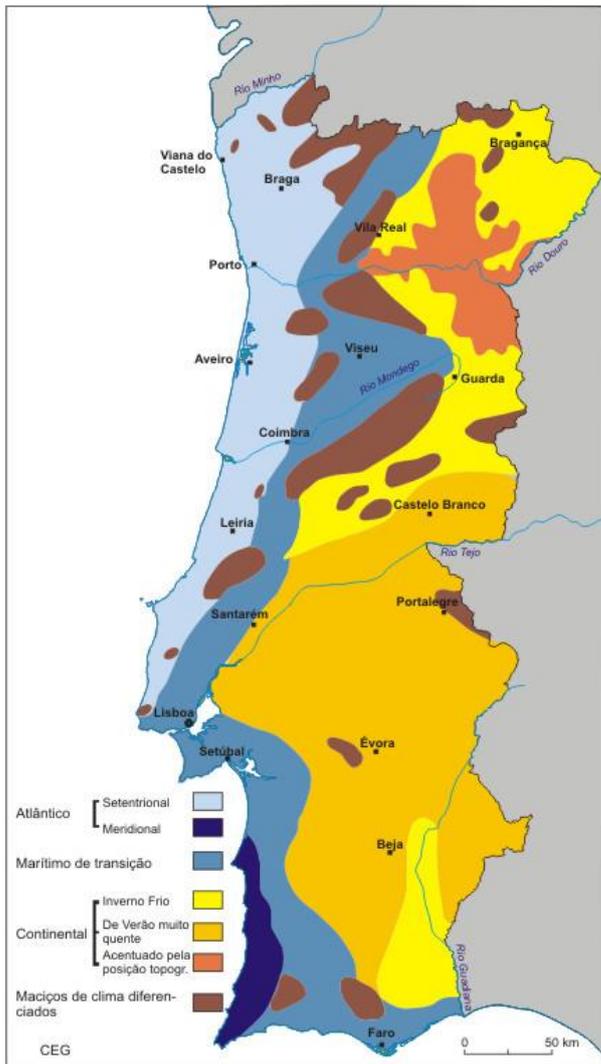


Figura 14. Domínios climáticos de Portugal Continental

Fonte: Daveau et al. (1985), extraído de Alcoforado e Dias (2001)

Segue-se, para o interior, o tipo climático designado de “marítimo de transição”, que abrange, essencialmente, a península de Setúbal e a margem direita do Tejo. Corresponde a uma divisão climática cujas áreas são ainda abertas à influência das massas de ar marítimo, onde alternam os dias atlânticos, húmidos e com baixas amplitudes térmicas, e os continentais, secos e com extremos térmicos mais elevados. “São terras cujas partes baixas são frequentemente invadidas por nevoeiros persistentes. O ar carregado de humidade que, vindo de Oeste, ultrapassou, durante o dia, graças à brisa do mar ou trazido por uma depressão, os primeiros obstáculos do relevo, arrefece durante as noites límpidas; a temperatura do ponto de orvalho é atingida e uma película de nevoeiro enche as largas depressões (...)” (Daveau *et al.*, 1985), como o vale do baixo Tejo ou o vale do Sado.

Por último, abrangendo as áreas mais interiores do território da AML, define-se o designado “tipo continental atenuado” que, apesar da maior interioridade, mantém “(..) laivos atlânticos, graças à fácil penetração do ar marítimo” e onde “os fundos aluviais apresentam mínimos invernais mais baixos que os planaltos, com nevoeiro bastante mais frequente e maior risco de geada” (Daveau *et al.*, 1985). De modo a enquadrar os grandes traços climáticos regionais da AML, sintetizam-se alguns aspetos do clima que foram ilustrados nas “Imagens Climáticas da região de Lisboa” (Alcoforado e Dias, 2001).

3.3.1. Contrastes térmicos estacionais

A clara dicotomia oeste-leste nos climas regionais da AML está particularmente patente nos contrastes térmicos estacionais, quando se analisam os mapas climáticos que ilustram a diversidade espacial das condições de calor no verão e de frio durante o inverno (figura 15).

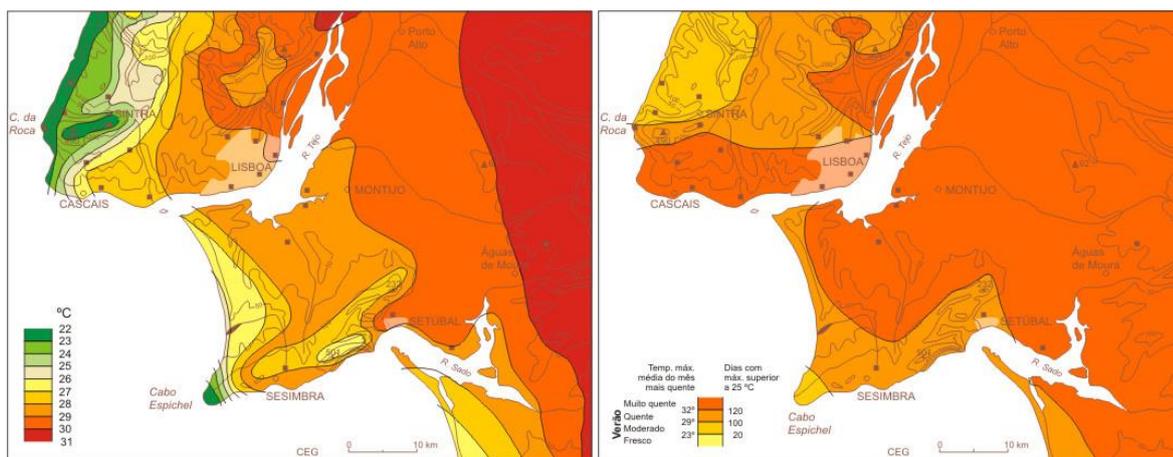


Figura 15. Temperatura máxima média do mês mais quente, período de referência 1961-1971 (a) e contrastes térmicos no Verão na região de Lisboa (b)

Fonte: Alcoforado e Dias (2001)

No verão, são evidentes as condições de maior frescura que se observam no litoral ocidental da ‘AML Norte’ assim como no promontório do Espichel, sendo o calor também bastante atenuado nas áreas cimeiras das Serras de Sintra e da Arrábida (figura 15.a). A singularidade do litoral a norte do Cabo da Roca no âmbito dos climas estivais da AML está bem patente na figura 15.b, com temperaturas máximas mais moderadas e menor frequência de dias quentes (menos de 20 dias anuais com temperatura máxima superior a 25 °C). Em oposição, as áreas mais interiores da AML registam já condições de calor bem mais acentuadas e frequentes, denotando que nos dias de Verão se verifica um aquecimento muito rápido de oeste para leste (figura 15.a e b).

No inverno, a dicotomia oeste-leste nos climas térmicos regionais da AML é igualmente muito marcante (figura 16.a e b). As áreas ocidentais das penínsulas de Lisboa e de Setúbal, beneficiando do efeito moderador do oceano, registam um Inverno tépido, onde os dias de geada são muito raros. Para o interior, sobretudo nos fundos de vale mais abrigados da AML Norte e também nas áreas aluviais dos vales do Tejo e Sado, mais propensas à acumulação e estagnação do ar frio e menos expostas ao ar oceânico, regista-se uma clara acentuação dos mínimos invernais de temperatura.

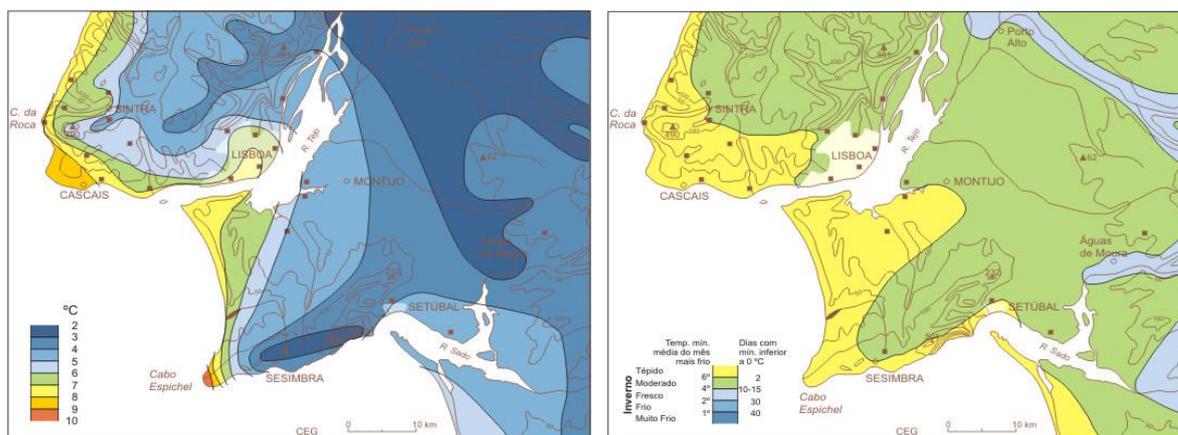


Figura 16. Temperatura mínima média do mês mais frio, período de referência 1961-1971 (a) e contrastes térmicos no Inverno na região de Lisboa (b)

Fonte: Alcoforado e Dias (2001)

Os descritos contrastes térmicos regionais estão relacionados com outras condições climáticas, em particular, com o regime estacional do vento.

3.3.2. Regime anual do vento

À escala anual, a ocorrência dos ventos é caracterizada pela supremacia dos ventos do norte na 'AML Norte' e de noroeste ou oeste na 'AML Sul' (figura 17.a). Deve sublinhar-se, contudo, que entre os meses de maio e de setembro se acentua a predominância de ventos de norte e de noroeste em toda a região, sobretudo no litoral. Em Lisboa (Geofísico), a frequência de ventos destes rumos ultrapassa os 60% nos meses de julho e agosto. (Alcoforado e Dias, 2001).

Na figura 17.b é patente que a velocidade dos ventos tende a ser mais elevada nos locais da 'AML Norte' do que setor meridional da península de Setúbal e nas áreas mais interiores da 'AML Sul' (Águas de Moura), tanto no inverno como no verão.

Não obstante estas observações de carácter geral, deve salientar-se que, em cada local considerado o regime anual do vento está fortemente dependente das Características topográficas locais e do relevo circundante.

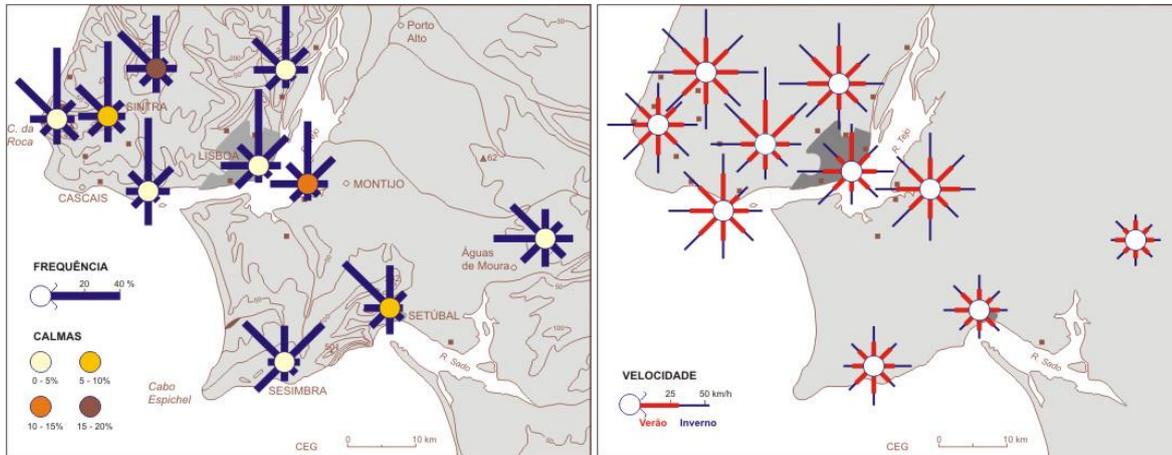


Figura 17. Ocorrência anual de vento (a), (frequência em %) e velocidade média no inverno e no verão (b) (km/h)

Fonte: Alcoforado e Dias (2001)

3.3.3. Nevoeiro

O nevoeiro constitui um fenómeno atmosférico com frequência de ocorrência bastante relevante em muitas áreas da AML. Uma expressão cartográfica da sua frequência e incidência espacial na região de Lisboa foi dada por Alcoforado e Dias (2001), apresentando-se na figura 18.

Na fachada atlântica ao norte de Lisboa (e com menor frequência para sul) é frequente o nevoeiro de advecção, característico do verão e formado devido à condensação da humidade contida nas massas de ar arrefecidas em contacto com as águas frescas do Atlântico.

Uma vez que, mesmo durante as noites de verão, este tipo de nevoeiro de advecção é sobretudo frequente junto ao litoral ocidental, durante as madrugadas e as manhãs de verão. Este fenómeno é bem conhecido dos veraneantes de numerosas praias, sobretudo a norte do Cabo da Roca, onde é raro o nevoeiro "levantar" antes do meio ou fim da manhã. (Alcoforado, 1992).

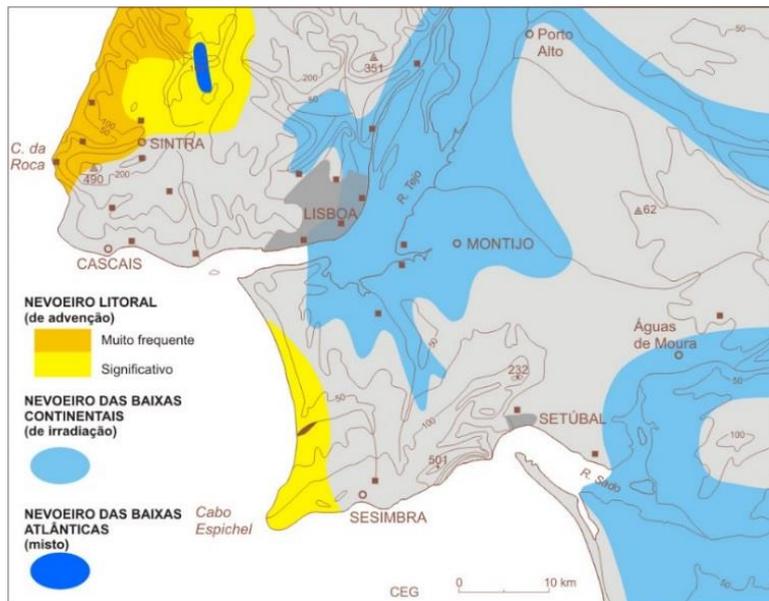


Figura 18. Tipos de nevoeiro na região de Lisboa

Fonte: Alcoforado e Dias (2001)

Quando a direção do vento se afigura favorável (fraco, de oeste ou noroeste) e também à medida que o aquecimento da superfície continental induz a formação de brisas de mar, estes nevoeiros podem espriar-se e avançar para o interior, cobrindo as áreas planas mais baixas ou mesmo atingir uma espessura suficiente para ultrapassar algumas elevações de menor dimensão.

A norte do Cabo da Roca, a orla litoral abrangida por nevoeiro de advecção é bastante larga, atingindo os relevos importantes que lhe vedam a passagem para o interior. Para sul deste promontório, é muito mais estreita esta faixa, interrompida pelas Serras de Sintra e da Arrábida.

Pelo contrário, o nevoeiro de irradiação é particularmente frequente nas áreas deprimidas do interior do território da AML (figura 18). Este tipo de nevoeiro é característico do Inverno e deve acrescentar-se que os locais de nevoeiro de irradiação mais frequente correspondem àqueles em que também são maiores os riscos de geada, uma vez que os mecanismos responsáveis pelo arrefecimento são os mesmos (drenagem de ar frio ao longo das vertentes e sua concentração nas áreas topograficamente deprimidas). (Alcoforado e Dias, 2001).

3.3.4. Distribuição da precipitação

A AML, apesar de se situar numa fachada atlântica, é no contexto do território de Portugal Continental uma região relativamente seca, que os pequenos relevos apenas esbatem. “A maior parte da sua área está contida na ‘Região Pluviométrica do Sul’, com precipitação inferior a 800 mm, repartida por menos de 90 dias durante o ano.” (Ramos-Pereira, 2003, p.60).

Uma ilustração da distribuição da precipitação média anual é apresentada na figura 19, da autoria de Daveau *et al.* (1977).

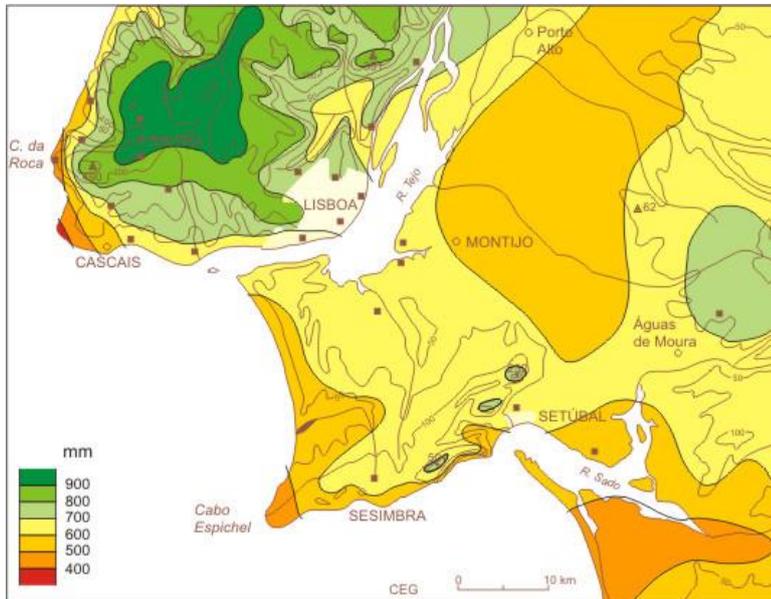


Figura 19. Precipitação média anual na região de Lisboa (1931-1960)

Fonte: Daveau *et al.* (1977), extraído de Alcoforado e Dias (2001)

Na plataforma a noroeste, na Serra de Sintra e na Serra da Carregueira, os valores médios ultrapassam os 800 mm, sendo mais elevados do que os estimados para o topo da Serra da Arrábida (700 mm), onde, no entanto, não existe estação meteorológica da rede nacional que o permita confirmar.

Como referem Alcoforado e Dias (2001), a figura 19 “ilustra a posição de charneira em que se encontra esta região” e a influência do alinhamento das colinas setentrionais.

Nos cabos (da Roca, Raso e Espichel), assim como na margem sul do rio Sado, abrigada pela Serra da Arrábida das perturbações de noroeste e na margem esquerda do baixo Tejo, a sotavento dos relevos mais meridionais da Estremadura, registam-se menos de 500 mm.

O aumento da precipitação do litoral para o interior da AML é muito maior a norte do Tejo, devido à influência orográfica mais pronunciada. Note-se que a própria Península de Setúbal se encontra abrigada de grande número de massas de ar pluviogénicas (Alcoforado e Dias, 2001).

3.4. Condições atuais e tendências recentes do clima na AML

3.4.1. Condições médias e valores extremos (1971-2000)

Caraterísticas térmicas

A diversidade espacial do comportamento da temperatura do ar na AML é controlada por um conjunto diverso de fatores condicionantes: a distância ao oceano; o relevo (cuja influência se estabelece através da altitude, da posição topográfica, das condições locais de exposição à radiação solar e à ventilação, e também em função das condições de abrigo relativamente ao ar marítimo); o tipo de ocupação do solo, com destaque para a importância da presença e da densidade da urbanização; a presença e/ou proximidade do estuário do Tejo (corpo de água com ≈ 320 km²); a latitude.

A influência combinada destes fatores nos regimes e na distribuição espacial dos parâmetros térmicos do assegura a existência de contrastes significativos entre as UMC da AML.

As ‘Serras e Colinas da Estremadura’ (SCE) constituem a unidade com mais baixa temperatura média anual na AML (*vide* figura 20 e valores na tabela B.1 no Anexo I), aspeto que decorre, desde logo, da influência da altitude, explicando o registo dos menores valores das temperaturas médias, ao longo de todos os meses do ano. Este comportamento, é mais reflexo da diminuição geral das temperaturas máximas do que de uma acentuação das mínimas, sugerido a importância, para além da altitude, da exposição favorecida ao ar marítimo.

O ‘Litoral Ocidental’ (LO) individualiza-se pelo seu regime térmico moderado, com significativa mitigação tanto das condições de frio invernal como do calor na época estival (figura 20 e valores nas tabelas B.2 e 3 no Anexo I). Esta atenuação dos extremos térmicos cifra-se em 2,1 °C no caso da temperatura mínima média do mês mais frio (janeiro) e em 2,5 °C no caso da máxima média do mês mais quente (agosto), comparativamente aos valores respetivos nas áreas mais interiores da AML. A frequência de geadas é praticamente nula no LO (0,2 dias/ano).

A ‘Península de Lisboa’ (PL) e a ‘Península de Setúbal’ (PS) apresentam também regimes térmicos estacionais relativamente moderados no contexto da AML. Estas duas unidades, cujas células representativas compreendem maior percentagem de ocupação do solo por áreas urbanas, registam os valores de temperatura mínima mais elevados da AML, ao longo de todos o ano, sobressaindo sempre a península de Lisboa como a UMC onde o arrefecimento durante a noite é menor. Este dado é bastante sugestivo do papel da urbanização e da sua densidade no controlo da temperatura do ar através do conhecido “efeito da ilha de calor urbano”, e que se manifesta, neste caso, na atenuação das temperaturas mínimas (figura 20 e tabela B.3 no Anexo I). Em consonância com esta observação, atenda-se igualmente à maior frequência de noites tropicais nestas unidades, atingindo-se o valor médio anual de 11 noites tropicais na PL e de 8,9 na PS, superando largamente a frequência observada nas restantes áreas da AML.

No mapa da figura 21 (número médio de noites tropicais) é muito interessante notar que o padrão espacial deste parâmetro, ilustrativo da presença condições de calor em período noturno, é marcado

peleto registo de valores mais elevados na cidade de Lisboa e na frente urbana da margem sul (Almada-Seixal-Barreiro-Moita-Montijo), divergindo do padrão predominante noutras variáveis térmicas, onde sobressai sempre uma dicotomia oeste-leste (ou litoral-interior).

As áreas mais interiores da ‘AML Sul’, que integram a UMC designada de “Peneplanície” (PP), apresentam um regime térmico claramente marcado, sobretudo, pelas condições de maior continentalidade. A amplitude térmica anual na PP é 13,1 °C, sendo de apenas 10,8 °C no LO. É na PP que se observam as condições de frio invernal e de calor de verão mais acentuados em toda a AML: a média da mínima de janeiro (mês mais frio) é de 6,2 °C e a média das máximas de agosto (mês mais quente) é de 30,5 °C.

É igualmente na PP que, por um lado, se regista a maior frequência de dias de geada na AML (2,6 dias/ano; figura 27) e, por outro, maior número médio de dias de verão (120,8 dias) e mais elevado número médio de dias muito quentes (10,1 dias; figura 23).

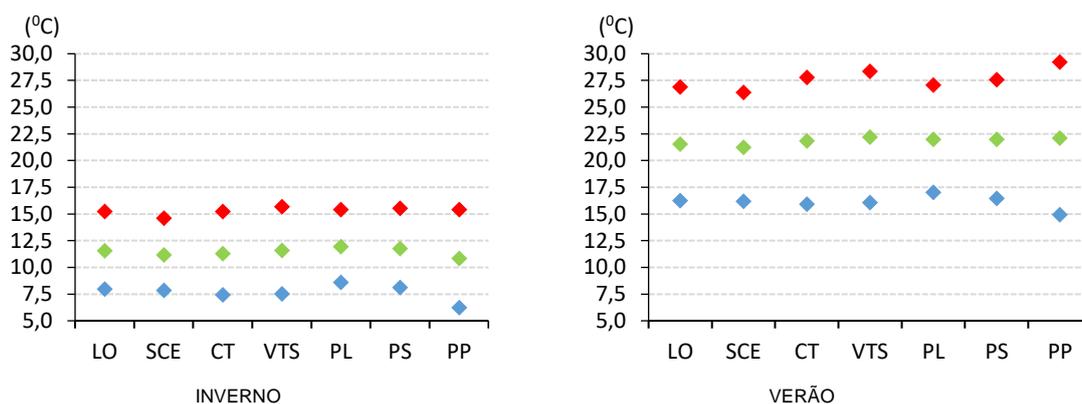


Figura 20. Temperaturas média, máxima e mínima observadas nas UMC¹¹

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

As áreas dos ‘Vales do Tejo e do Sado’ (VTS) apresentam também aspetos bem particulares relativamente às suas Características térmicas, no contexto da AML. Abrigada da influência oceânica pela interposição das ‘Serras e Colinas da Estremadura’ (vale do Tejo) e da ‘Serra da Arrábida’ (vale do Sado), esta unidade apresenta já traços de maior continentalidade nos seus regimes térmicos, que apenas na Peneplanície tomam expressão mais acentuada.

Estas condições de maior continentalidade que caracterizam as planuras da UMC VTS revelam-se especialmente no verão, que é relativamente quente no contexto da AML, com a média das máximas a ultrapassar os 29 °C em julho e agosto, verificando-se igualmente uma maior frequência média

¹¹ UMC nos gráficos: LO – Litoral Ocidental; SCE – Serras e Colinas da Estremadura; CT – Colinas do Tejo; VTS – Vales do Tejo e do Sado; PL – Península de Lisboa; PS – Península de Setúbal; PP – Peneplanície.

anual de dias de verão (114,5) e de dias muito quentes (6,2), traduzindo uma prevalência das condições de calor na época estival que apenas é superada na PP. As figuras 21 e 24 que ilustram, respetivamente, a temperatura máxima média de verão e o número médio de dias muito quentes, são reveladoras destas Características.

A UMC 'Colinas do Tejo' apresenta-se como uma unidade com Características térmicas de transição entre as 'Serras e Colinas da Estremadura' e os 'Vales do Tejo e do Sado'. Trata-se de uma unidade com relevo acidentado, mas de menor altitude que as 'Serras e Colinas da Estremadura' e que, de uma forma geral, apresenta valores intermédios nos diferentes parâmetros analisados, em consonância com a posição na faixa central da AML, claramente dominada por uma dicotomia oeste-leste nos padrões espaciais das variáveis da temperatura do ar analisadas.

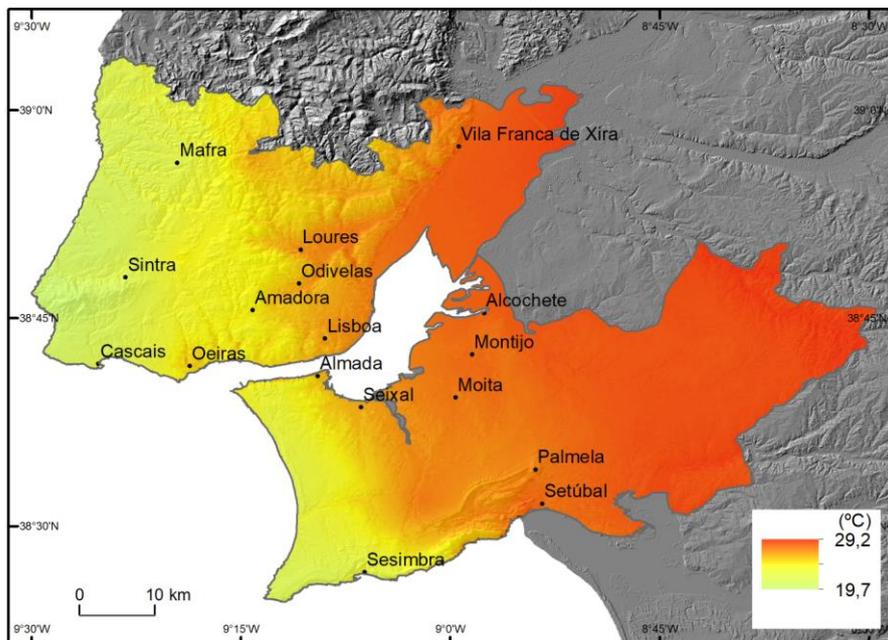


Figura 21. Temperatura máxima média de verão na AML

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

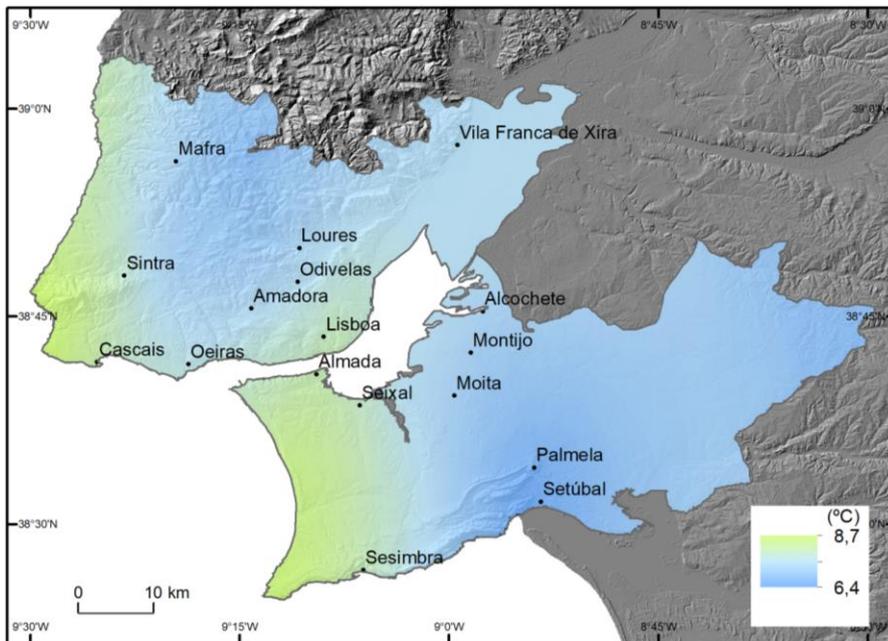


Figura 22. Temperatura mínima média de inverno na AML

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

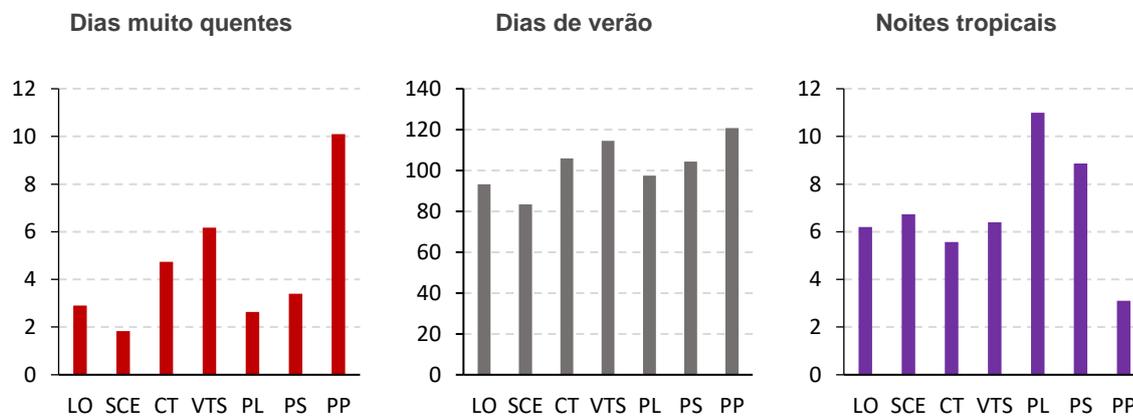


Figura 23. Número médio anual de dias muito quentes, de verão e de noites tropicais observados nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

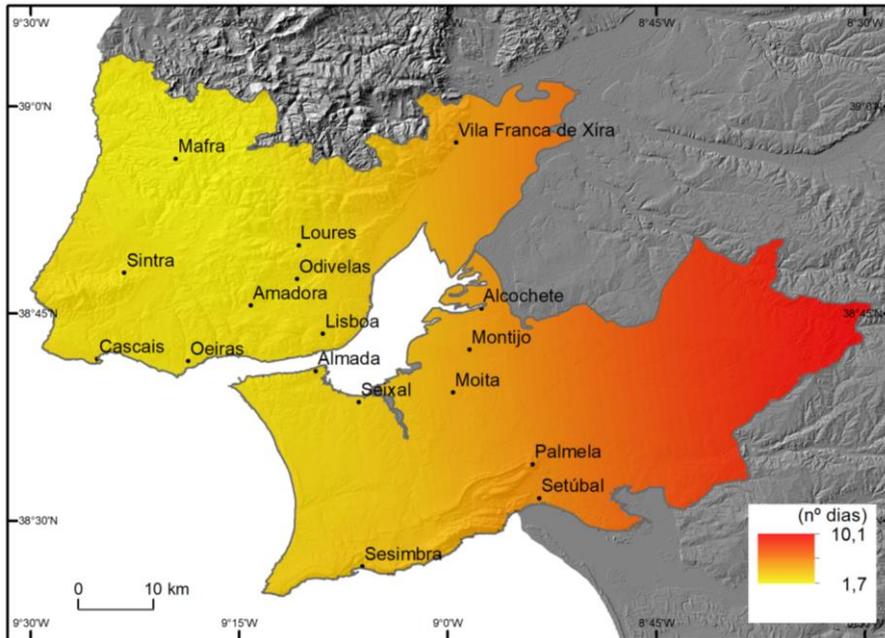


Figura 24. Número médio anual de dias muito quentes na AML

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

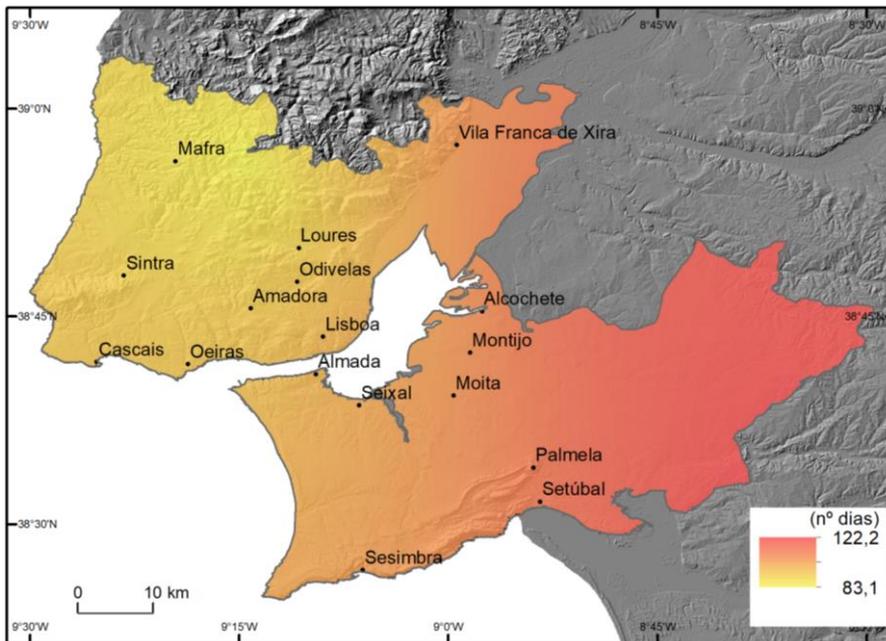


Figura 25. Número médio anual de dias de verão na AML

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

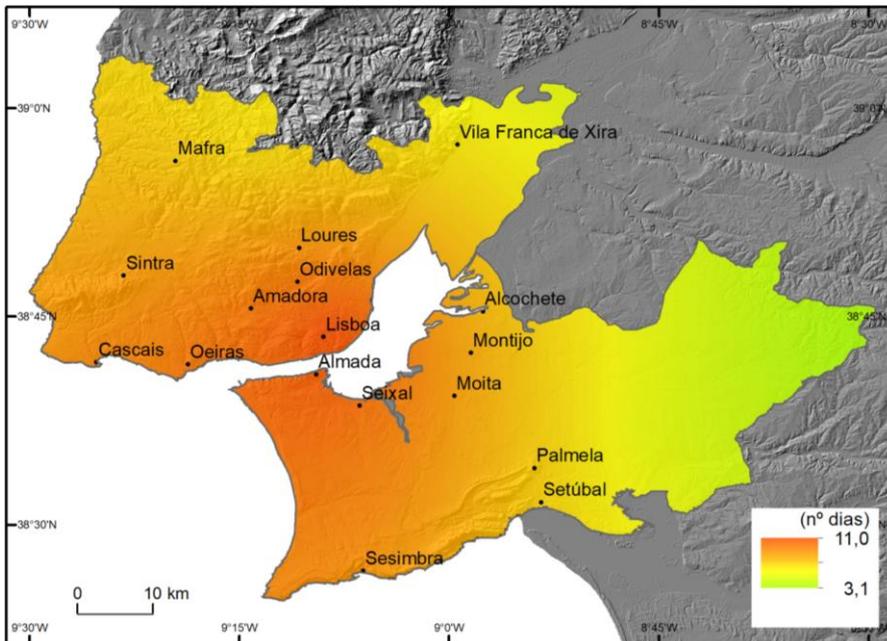


Figura 26. Número médio anual de noites tropicais na AML

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

Além destes elementos que esboçam as diferenças entre as principais UMC, dever-se-á ter em atenção a diversidade morfológica e topográfica que se observa no seu interior.

A este propósito, deve ter-se em atenção o que foi já sublinhado anteriormente a respeito da presença dos 'Vales e Depressões', áreas que possuem um comportamento térmico bem diferenciado, em particular quando estas apresentam uma maior extensão, como sucede com algumas áreas deprimidas da região a norte de Lisboa, como as depressões de Loures, de Bucelas e de Arruda-dos-Vinhos; assim, estes contextos topográficos contribuem, por um lado, para a acentuação dos extremos de frio durante o Inverno, patente na maior frequência de geadas (figura 27), em condições de tipo de tempo anticiclónico e com estabilidade atmosférica, mas também, durante o Verão, para fomentar uma maior frequência de situações de calor.

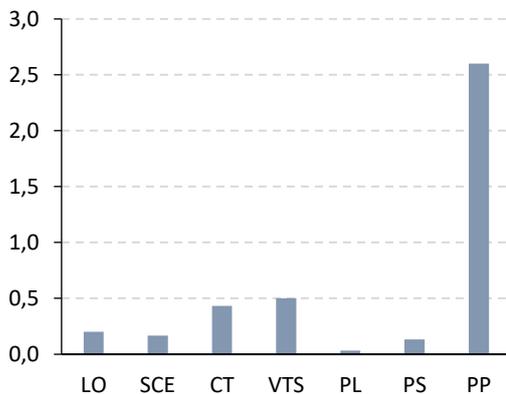


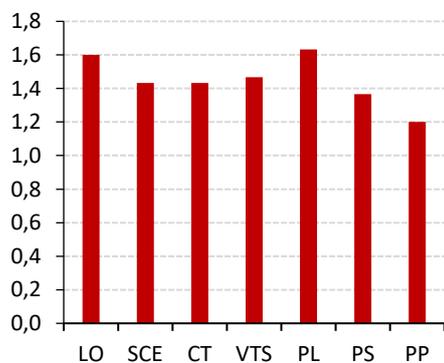
Figura 27. Número médio anual de dias de geada observado nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

Na figura 28, ilustram-se a frequência de média anual de eventos de onda de calor¹² e o número médio anual de dias que integraram ondas de calor, na AML, no período 1971-2000.

A frequência média de ondas de calor, por ano, variou entre 1,2 e 1,6, consoante as UMC.

Número médio de ondas de calor



Número médio de dias em onda de calor

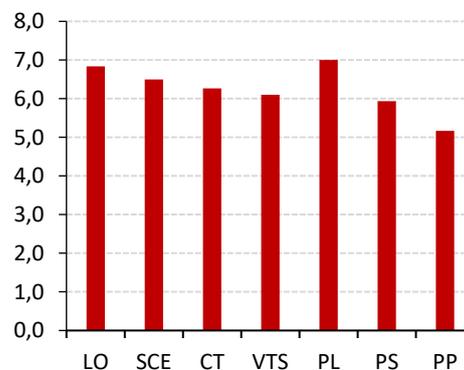


Figura 28. Ondas de calor nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

¹² Tendo em consideração as mais recentes recomendações da Comissão de Climatologia da Organização Meteorológica Mundial (WMO), no âmbito da definição de eventos extremos de temperatura (*Task Team on Definition of Extreme Weather and Climate Events*, TT-DEWCE-CCI-WMO; WMO, 2016) e o documento de referência WMO-No. 1142 (WHO and WMO, 2015), foi adotada neste estudo a metodologia que vem sendo aplicada pela Agência de Meteorologia da Austrália na monitorização de ondas de calor e de ondas de frio (Nairn ad Fawcett, 2013; WMO, 2015). Esta metodologia permite identificar ondas de calor / frio e medir a sua intensidade, duração e o excesso de calor / frio acumulado com potenciais efeitos na saúde humana. Todos os procedimentos de cálculo foram efetuados com recurso ao *software package* CLIMPACT2, disponível no portal da WMO, '*Climate Services Toolkit*', em <http://www.wmo.int/cst/software-tools>.

O número médio anual de dias em onda de calor variou entre 5 e 7 nas UMC da AML. Quer o número de eventos de onda de calor, quer o número de dias que as ondas de calor integraram, registaram valores ligeiramente mais elevados na ‘Península de Lisboa’, seguindo-se o ‘Litoral Ocidental’ e as ‘Serras e Colinas da Estremadura’. Deve notar-se que, em 25% dos anos, verificam-se ondas de calor de longa duração com 9 ou mais dias consecutivos nas UMC da AML (vide tabela B.9 no Anexo I).

Na figura 29, ilustram-se a frequência de média anual de eventos de onda de frio e o número médio anual de dias que integraram ondas de frio, na AML, no período 1971-2000.

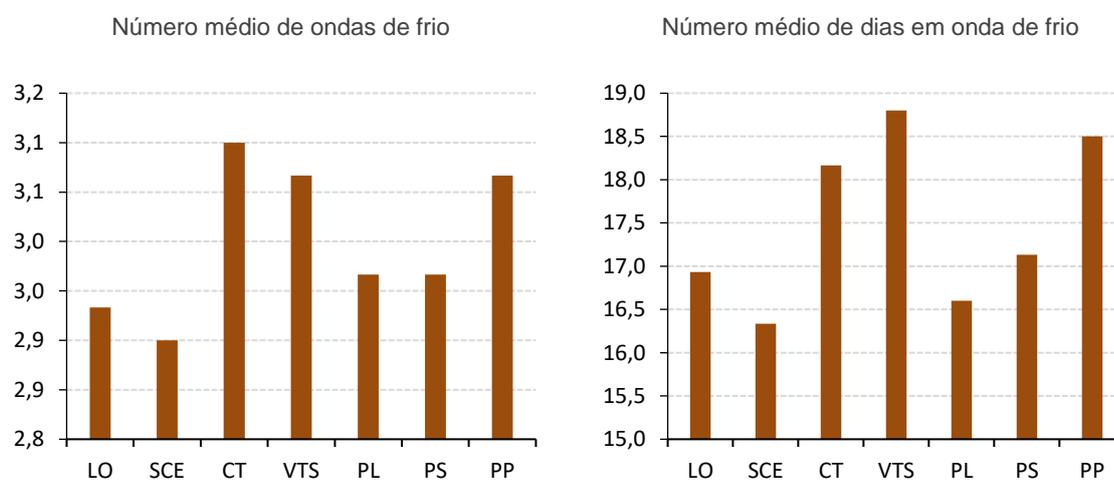


Figura 29. Ondas de frio nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

A frequência média de ondas de frio, por ano, variou entre 2,9 e 3,1, consoante as UMC, com as frequências médias mais elevadas a registarem-se nas ‘Colinas do Tejo’, nos ‘Vales do Tejo e do Sado’ e na ‘Peneplanície’.

O número médio anual de dias que integraram onda de frio variou entre 16,3 e 18,8, nas URCH da AML. As frequências médias anuais de dias em onda de frio mais elevadas ocorreram nos ‘Vales do Tejo e do Sado’, seguindo-se a ‘Peneplanície’ e as ‘Colinas do Tejo’.

Caraterísticas pluviométricas

A distribuição espacial da precipitação média anual na AML (figuras 30 e 31) apresenta contrastes bastante significativos, atendendo à extensão da região e à moderada altitude das suas elevações mais importantes.

As 'Serras e Colinas da Estremadura' constituem a UMC mais chuvosa da AML, superando os 800 mm de precipitação média anual. Atendendo a outros trabalhos, tais como Daveau (1977) e Alcoforado e Dias (2001), a precipitação anual nas áreas cimeiras da Serra de Sintra deve, inclusivamente, exceder os 900 mm.

Nas UMC 'Litoral Ocidental' e nas 'Colinas do Tejo' ocorrem quantitativos anuais entre 700 e 800 mm, com as áreas mais expostas da fachada atlântica desta unidade a registarem os totais mais elevados dentro desta classe de valores.

Para este, isto é, a sotavento das 'Serras e Colinas da Estremadura', a precipitação anual decai marcadamente, e é nos 'Vales do Tejo e do Sado' (também abrangendo a área oriental da 'Península de Setúbal') que se observam os mais baixos valores de precipitação média anual, não alcançando os 650 mm.

Nas áreas mais interiores da AML, na 'Peneplanície', verifica-se um ligeiro recrudescimento dos valores da precipitação anual (≈ 670 mm), sugerindo uma redução do efeito de abrigo gerado pelos relevos ocidentais.

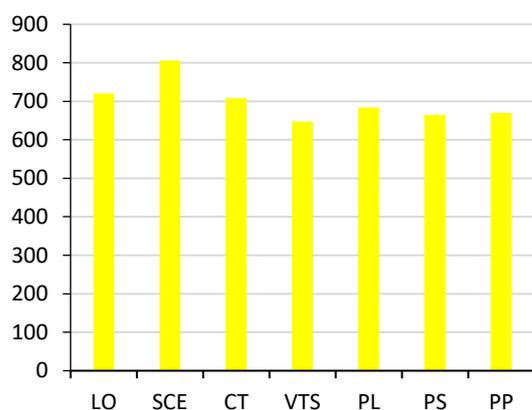


Figura 30. Precipitação média anual nas UMC (mm)

Fonte dos dados: IPMA, Dataset de precipitação PT02

O mapa apresentado na figura 31 é bem ilustrativo dos contrastes espaciais descritos relativamente à pluviometria média anual.

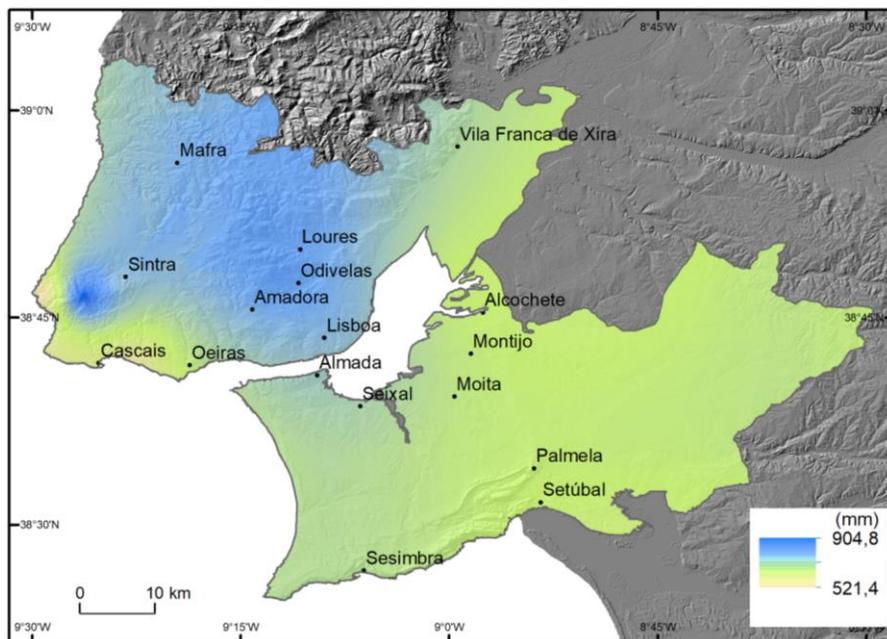


Figura 31. Precipitação média anual

Fonte dos dados: IPMA, Dataset de precipitação PT02

Os totais mensais e sazonais de precipitação na AML (*vide* figuras 32 a 34 e tabela B.12 no Anexo I) definem um regime pluviométrico mediterrânico típico, com estação seca bem marcada (5 a 7 mm em julho e agosto), e precipitação repartida pelo inverno, outono e primavera, por ordem decrescente de contributo estacional relativo.

No período 1971-2000, dezembro foi o mês mais chuvoso na AML, superando os 130 mm na unidade SCE e excedendo os 110 mm em todas as restantes UMC. Novembro, fevereiro e abril seguiram-se, respetivamente, como 2º, 3º e 4º meses mais chuvosos na AML. No período em análise, março marcou um mínimo relativo no ritmo pluviométrico da estação chuvosa.

No período 1971-2000, dezembro foi o mês mais chuvoso na AML, superando os 130 mm de precipitação média mensal na unidade SCE e excedendo os 110 mm em todas as restantes URCH. Novembro, fevereiro e abril seguiram-se, respetivamente, como 2º, 3º e 4º meses mais chuvosos na AML. No período em análise, março marcou um mínimo relativo no ritmo pluviométrico da estação chuvosa.

No tocante à frequência anual de dias de precipitação (figuras 32 e 33), globalmente, ela é maior no 'Litoral Ocidental' (93 dias com $P > 1$ mm) e decai para sotavento das 'Serras e Colinas da Estremadura', verificando-se apenas 76 dias chuvosos na 'Península de Setúbal' e 80 na 'Peneplanície'.

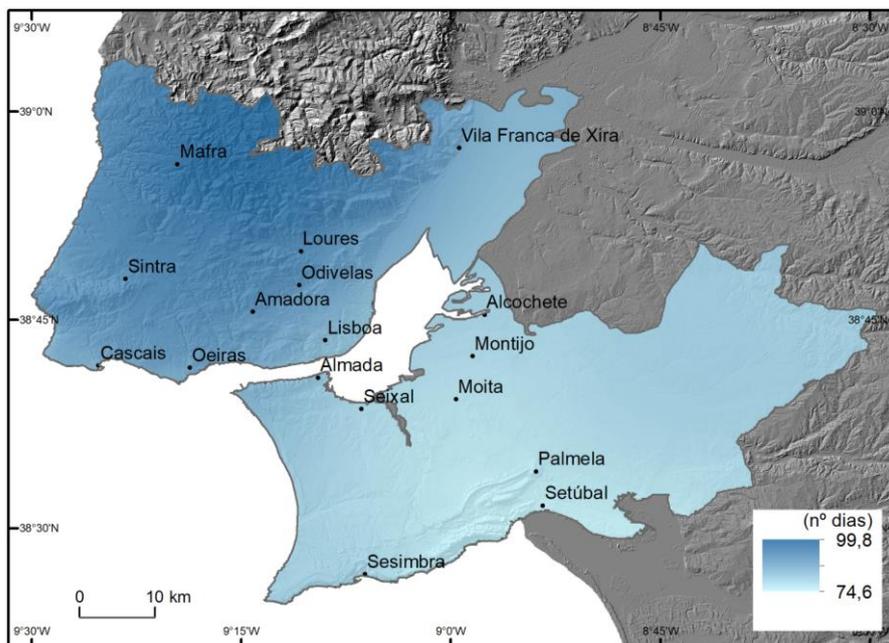


Figura 32. Número médio anual de dias de precipitação ($P>1\text{mm}$)

Fonte dos dados: IPMA, Dataset de precipitação PT02

No entanto, se se considerar a ocorrência média anual de dias de precipitação abundante ($> 10\text{ mm}$) e muito abundante ($> 20\text{ mm}$), a sua frequência média foi nitidamente maior nas SCE, revelando a importância do relevo no incremento orográfico das precipitações. Relativamente a estas classes de abundância pluviométrica diária, a menor frequência de ocorrência destes dias sucedeu nos 'Vales do Tejo e do Sado.' Maioritariamente, a frequência de dias de precipitação abundante e muito abundante registou-se no Inverno, no período 1971-2000.

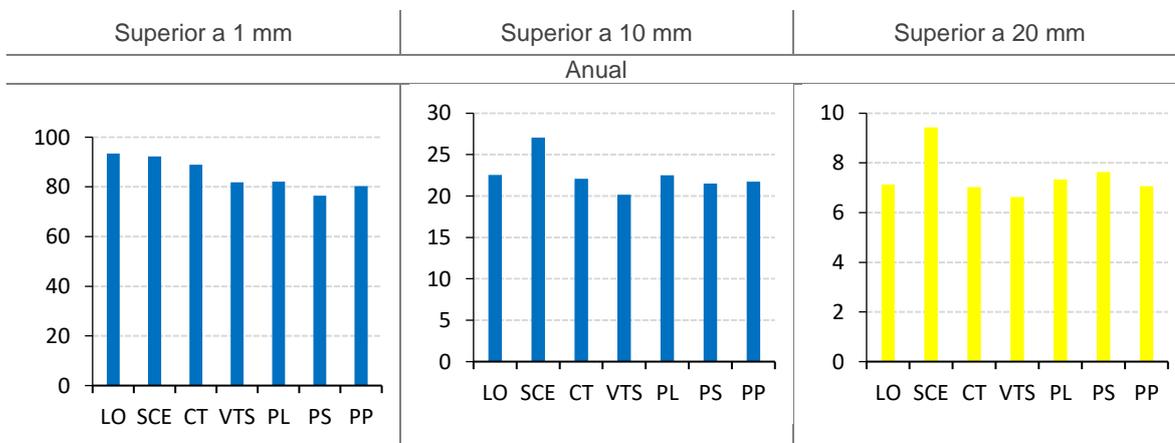


Figura 33. Número médio anual de dias de precipitação nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Dataset de precipitação PT02



Figura 34. Número médio estacional de dias de precipitação nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Dataset de precipitação PT02

O registo de precipitações superior a 50 mm corresponde a um fenómeno extremo em toda a AML, tratando-se de eventos cuja ocorrência se verificou, predominantemente, no período analisado, nos meses de outono (*vide* tabela B.16, Anexo I).

As secas¹³ são eventos climáticos que correspondem a condições de escassez pluviométrica, com registo de precipitações inferiores aos valores médios. Neste estudo, foi determinada a frequência de secas, à escala anual (SPI 12 meses) para diferentes graus de severidade, na AML, no período 1971-2000 (tabela 24).

A frequência de secas moderadas variou entre três e cinco eventos, consoante as UMC; registaram-se entre dois e três eventos de seca severa na AML. Os eventos de seca extrema identificados na AML não atingiram toda a região, tendo apenas a UMC dos ‘Vales do Tejo e do Sado’ sido afetada por dois eventos com esta severidade, enquanto as ‘Colinas do Tejo’ registaram um evento.

Tabela 24. Número de eventos de seca por UMC

Grau de severidade	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Total	12	10	10	11	14	12	12
Fraca	5	4	3	5	7	6	5
Moderada	4	4	4	2	5	3	5
Severa	3	2	2	2	2	3	2
Extrema	0	0	1	2	0	0	0

Fonte dos dados: IPMA, Dataset de precipitação PT02

Os valores limiares de precipitação anual correspondentes aos vários graus de severidade das secas foram determinados e apresentam-se na tabela 25.

De modo aproximado, pode indicar-se que o registo de totais anuais de precipitação inferiores a 500 mm configuram a passagem a condições de seca moderada em toda a AML, sendo que essa mesma situação se observa nas ‘Serras e Colinas da Estremadura’ ainda que com valores aquém de 580 mm.

¹³ De acordo com a recomendação da WMO (2012), utiliza-se o índice SPI (*Standardized Precipitation Index*) para caracterizar a seca meteorológica. O índice é obtido através da normalização dos valores de precipitação, após ajustamento a uma função de densidade de probabilidade. Valores do índice $\leq -0,5$, representam situações de seca meteorológica de acordo com os seguintes graus de severidade: -0,5 a -0,99, seca fraca; -1 a -1,49, seca moderada; -1,5 a -1,99, seca severa; ≤ -2 , a seca extrema.

Tabela 25. Limiares de precipitação (mm) correspondentes aos vários graus de severidade

Grau de severidade	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Fraca (SPI = -0,5)	588,5	672,1	607,5	558,2	590,8	569,5	585,0
Moderada (SPI = -1,0)	503,3	576,4	525,9	476,0	505,0	486,8	505,3
Severa (SPI = -1,5)	428,0	491,5	452,6	403,3	429,0	413,6	433,9
Extrema (SPI = -2,0)	362,5	417,5	387,8	340,1	363,0	349,9	370,7

Fonte dos dados: IPMA, Dataset de precipitação PT02

O registo de totais anuais de precipitação inferiores a 400/450 mm significam a verificação de condições de seca severa em toda a AML, sendo que essa mesma situação se inicia nas ‘Serras e Colinas da Estremadura’ com valores aquém de 490 mm.

A ocorrência de anos de seca extrema na AML implica uma diminuição mais drástica da precipitação anual, devendo o seu valor ser inferior a 340/380 mm, consoante as URCH, sendo que essa condição pode ocorrer nas ‘Serras e Colinas da Estremadura’ com totais anuais aquém de 420 mm.

Deve sublinhar-se que as considerações anteriores são apenas válidas relativamente ao período de referência adotado para a caracterização do clima atual (1971-2000).

Vento

Para a análise das condições médias da velocidade do vento na AML consideraram-se os valores das séries das estações meteorológicas de Lisboa/Geofísico, Montijo, Sintra/Granja (2006-2016) e Lisboa/Portela (1974 -2016).

A estação de Lisboa/Portela, sendo uma série longa, foi utilizada para avaliar os períodos de retorno dos ventos fortes na região através de um ajustamento de Gumbel. O ‘*observed extreme wind climate*’ (OEWCs) descreve a magnitude dos ventos extremos de um local e o modo como são esperados os máximos em função do tempo de observação. A estação de Sintra/Granja apenas disponibiliza dados às 6h e às 18h pelo que deverão ser analisados com algumas restrições e pontualmente.

Como se pode observar na tabela 26 e na figura 35, as médias das velocidades do vento em Lisboa/Portela são superiores às estações de Lisboa/Geofísico e do Montijo, em todos os meses do ano, sendo ainda superior nos meses de verão (JJA), quando ocorre a nortada, ultrapassando em julho o valor médio de 5 m/s.

Tabela 26. Velocidades médias mensais do vento (m/s) nas três estações meteorológicas analisadas da AML (2006-2016)

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Lisboa/Portela	3,6	4,1	4,2	4,1	4,5	4,6	5,2	4,9	4,0	3,7	3,6	3,6	4,2
Lisboa/Geofísico	3,3	3,6	3,6	3,6	3,8	3,6	3,6	3,4	2,9	2,9	3,0	3,3	3,4
Montijo	3,4	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,0	3,5	3,6	3,4	3,6	3,8

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

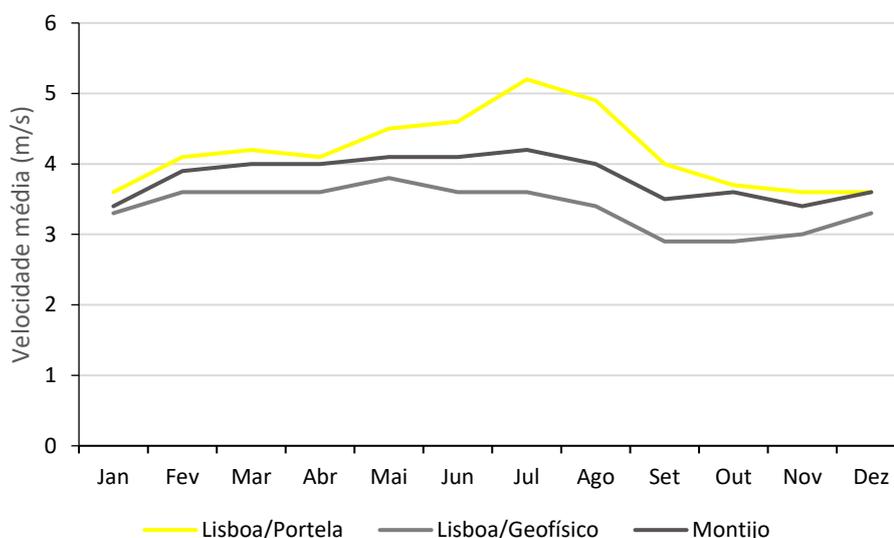


Figura 35. Velocidade média do vento nas três estações meteorológicas analisadas na AML (2006-2016)

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

Os valores típicos da velocidade do vento na AML (≈ 3 a 5 m/s) diminuem um pouco de intensidade nos meses de setembro a novembro, retomando valores um pouco mais elevados no inverno e na primavera (dezembro a maio).

Com base nos registos diários de vento das três estações meteorológicas, é possível analisar de modo mais detalhado não apenas o regime de velocidade do vento, mas também o da sua direção. Na figura 36, é possível observar que as velocidades são mais intensas no período diurno (A) e que na rosa de ventos com os valores anuais (B) é patente a fortíssima predominância de ventos de N e NNW em Lisboa/Portela, mais vincada entre os meses de maio a setembro; apesar de não serem direções predominantes os rumos de NE sobressaem entre novembro e fevereiro (C).

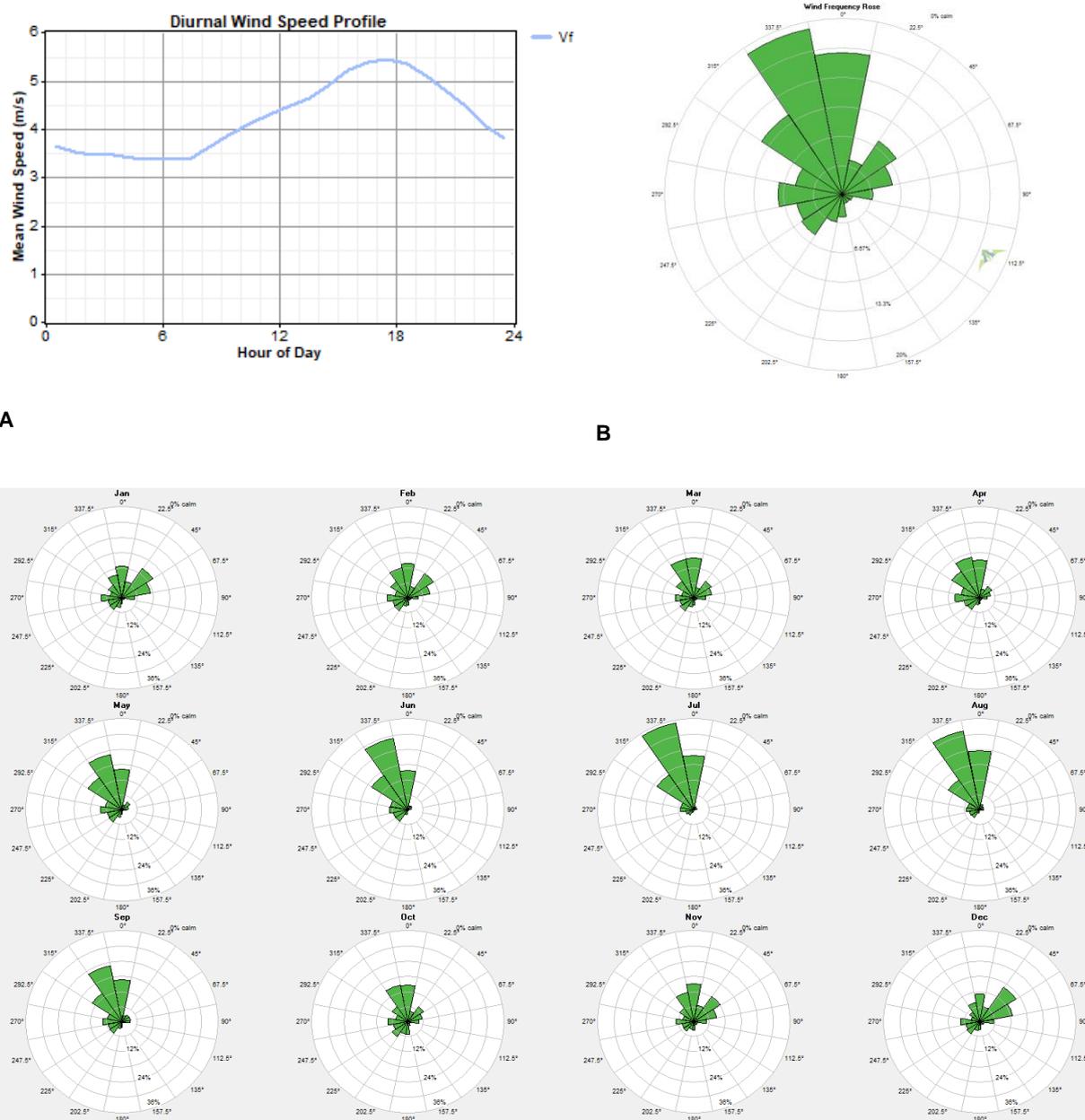


Figura 36. Regime do vento em Lisboa Portela (período 1974-2016). a) regime diurno da velocidade do vento (m/s); b) rosa de ventos anual; c) rosas de ventos mensais

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

A frequência de dias com vento moderado (velocidade $\geq 5,8$ m/s) e forte (10,8 m/s), nas três estações durante o período 2006/2016, é apresentada nas tabelas 27 e 28 e nas figuras 37 e 38.

A frequência de dias de vento moderado é elevada entre maio e setembro (em média, ocorrem mais de 20 dias), verificando-se o máximo de frequência de junho a agosto em Lisboa/Portela (>26 dias/mês e 257,7 dias/ano).

A estação de Lisboa/Geofísico (191,2 dias/ano) é aquela que regista menos dias nesta categoria (ultrapassando 20 dias de maio a agosto). Esta estação está envolvida pela malha urbana da cidade, que por aumentar a rugosidade aerodinâmica, impõe uma diminuição do vento médio.

O Montijo 222,6 dias/ano apresenta um comportamento eólico entre as duas estações anteriormente descritas. Este regime, mais intenso e persistente na época estival está diretamente relacionado com a nortada, regime de vento regional moderado/forte e persistente na costa portuguesa (Alcoforado *et al.*, 2006).

Tabela 27. Número médio de dias de vento moderado ($5,5 \leq U < 10,8\text{m/s}$) (2006/2016)

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Lisboa/Portela	15,2	18,1	21,0	22,2	25,6	26,4	26,6	27,1	25,5	17,7	17,8	14,5	257,7
Lisboa/Geofísico	10,6	13,8	16,2	16,1	20,5	21,6	20,7	20,5	15,5	12,4	12,2	10,9	191,2
Montijo	13,1	14,4	19,4	17,5	22,8	24,4	25,9	23,7	19,3	14,2	15,2	12,8	222,6

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

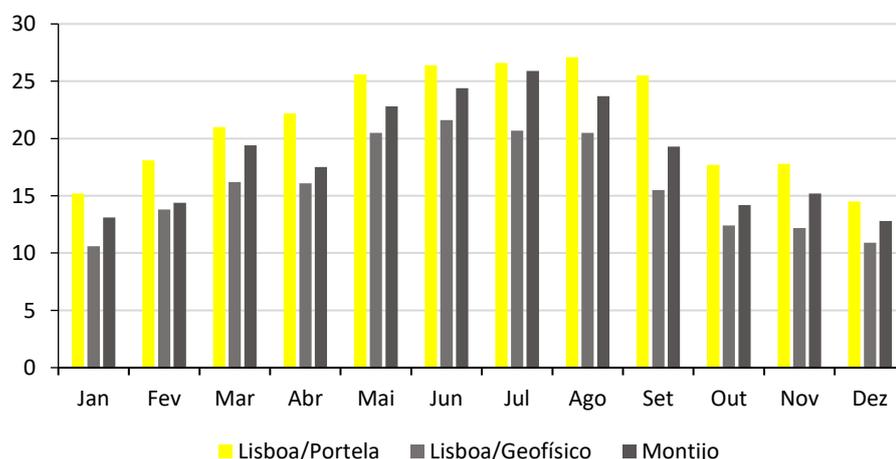


Figura 37. Número médio mensal de dias de vento moderado na AML ($5,5 \leq U < 10,8\text{m/s}$) (2006/2016)

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

No período analisado (2006-2016), registou-se uma frequência média mais reduzida de dias com vento forte nas 3 estações da AML analisadas (entre 7,7 a 20,3 dias/ano), sendo notória a inversão

dos padrões anuais em relação ao vento moderado: neste caso, os ventos horários maiores ou iguais a 10,8 m/s ocorrem mais frequentemente de outubro a abril (no período mais frio do ano), raramente ultrapassando 2 dias/mês.

Este padrão está associado à passagem de sistemas frontais e situações depressionárias sobre o território da AML, mais frequentes neste período do ano. A exceção ocorre na estação de Lisboa/Portela no verão, porventura mais expostas aos ventos dominantes que as restantes estações e à nortada de verão que pode atingir valores excepcionais como os que foram reportados por Alcoforado (1987) (superior a 70 km/h).

Tabela 28. Número médio de dias de vento forte ($U \geq 10,8\text{m/s}$) (2006/2016)

Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Lisboa/Portela	1,9	2,0	2,4	1,7	1,8	0,9	2,5	2,3	0,8	1,6	0,7	1,6	20,3
Lisboa/Geofísico	1,4	1,1	0,8	1,0	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8	0,4	1,1	7,7
Montijo	1,1	1,7	0,9	1,3	0,5	0,0	0,4	0,2	0,5	1,6	0,8	1,7	10,6

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

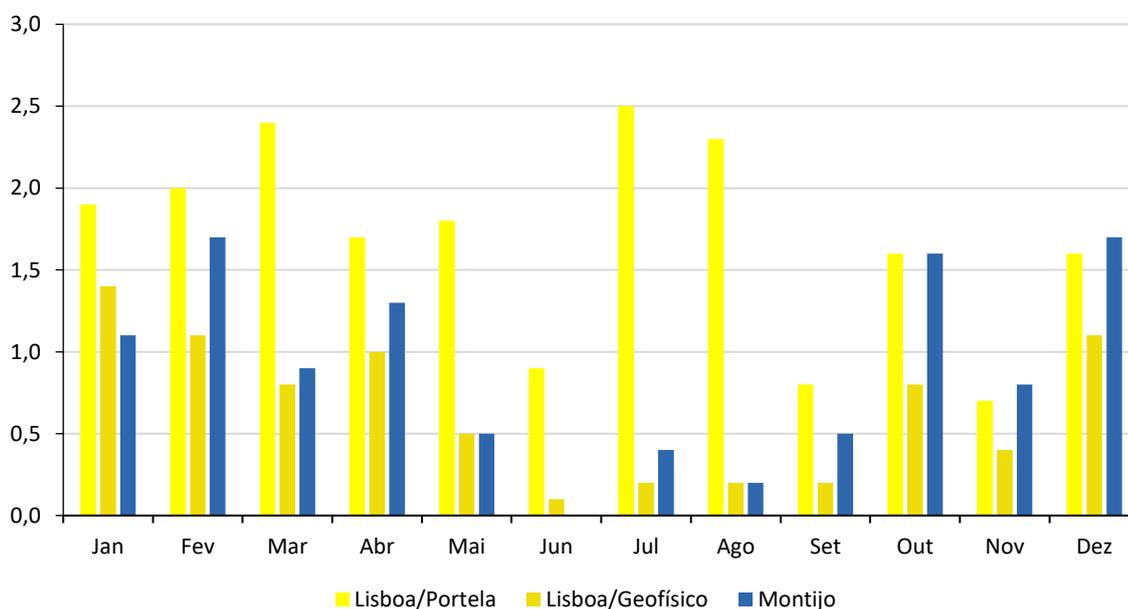


Figura 38. Número médio mensal de dias de vento forte na AML ($U > 10,8\text{m/s}$) (2006/2016)

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

De modo a apoiar o estudo de risco de vento forte na AML apresentam-se as direções dominantes dos ventos superiores a 10,8 m/s nas quatro estações meteorológicas (figura 39).



Figura 39. Direções dominantes nos dias em que ocorrem velocidades $\geq 10,8$ m/s (2006/2016)

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

As estações mais expostas ao ‘Litoral Ocidental’ (Sintra/Granja) e da ‘Península de Lisboa’ (Lisboa/Portela) são aquelas que demonstram uma maior penetração dos ventos fortes de noroeste, associados aos temporais que por vezes decorrem da passagem dos sistemas frontais mais

intensos, no inverno e nas estações intermédias. No verão é a nortada a principal causadora do vento forte nas áreas mais desabrigadas das colinas e de um modo geral nas superfícies planálticas e culminantes. As depressões de sul e a passagem mais meridional da frente polar ocasiona ventos fortes de sul e sudoeste, bem marcados nas estações do Montijo, Lisboa/Portela e Sintra (esta como segunda direção dos ventos com velocidades > 10,8 m/s).

As velocidades do vento fortes foram modeladas a partir da série horária da estação de Lisboa/Portela para um período suficientemente longo de 42 anos (1974-2016), com o *software WAsP Climate Analyst 3.1*. Foi estimado o período de retorno (PR) dos ventos extremos (figura 40).

O máximo observado ($\approx 21,5$ m/s) corresponde a um PR de 34 anos, enquanto o limiar de vento forte (10,8 m/s) tem um PR inferior a 1 ano.

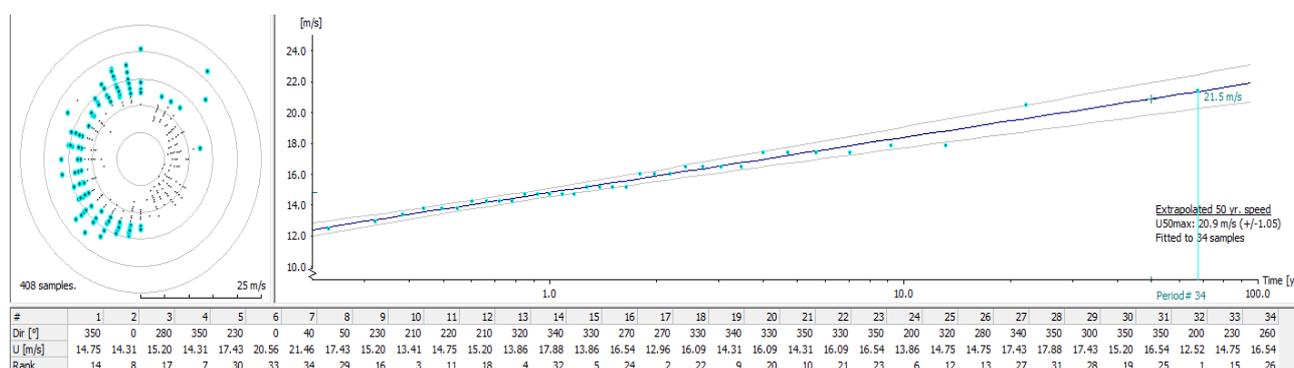


Figura 40. Períodos de retorno das velocidades do vento extremo em Lisboa/Portela (1974-2016)

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

O gráfico da figura 41 indica a probabilidade de um pico anual de velocidades poderem exceder um determinado valor.

Em qualquer ano, a probabilidade de um vento médio horário ser igual ao limiar de vento forte encontra-se muito próximo de 99% e existe uma probabilidade de $\approx 22\%$ de se atingir o máximo observado em 42 anos de 21,5 m/s de intensidade média horária.

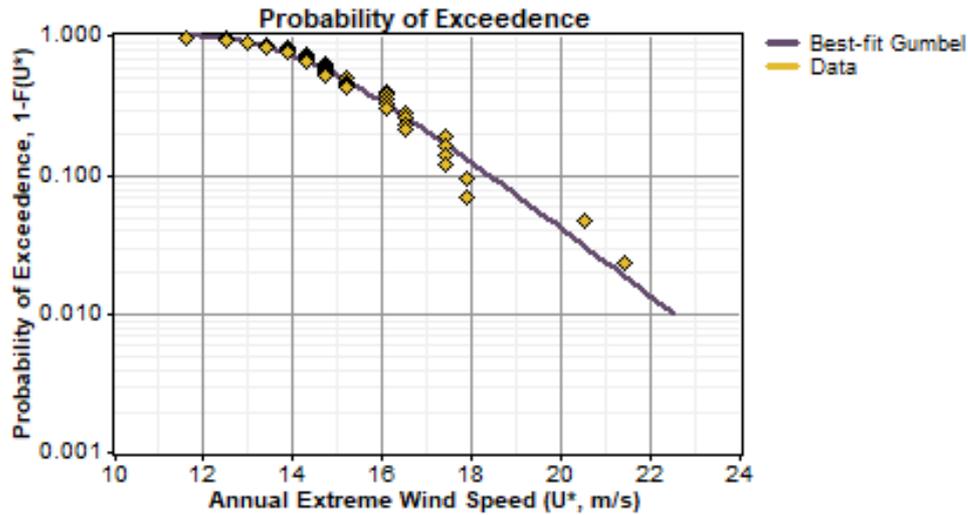


Figura 41. Períodos de retorno das velocidades do vento extremo em Lisboa/Portela (1974-2016)

Fonte dos dados: NCEI-CDO (National Centers for Environmental Information – Climate Data Online)

De um modo geral pode-se afirmar sem restrições, que os ventos moderados e fortes são bastante frequentes nas estações meteorológicas da AML, especialmente nas áreas mais elevadas de colinas e planaltos, onde a rugosidade aerodinâmica é menor (áreas desocupadas) e menos eficientes a retardar o fluxo de ar junto ao solo.

Os ventos moderados e fortes ocorrem geralmente nas direções norte e noroeste (durante todo o ano) e de sul e sudoeste nas estações inverniais e intermédias (Fragoso e Lopes, 2009). Não existindo registos de rajadas máximas num período suficientemente longo nas estações estudadas, não é possível fazer uma análise de ventos extremos mais danosos sobre estruturas e pessoas e bens.

Radiação solar

A falta de homogeneidade na série de dados disponível, proveniente da base de dados europeia Agr4Cast, leva a que se considere apenas o período de 2001 a 2016 no cálculo dos valores médios anuais e sazonais (tabela 29).

À escala anual, na AML, observam-se valores médios de radiação solar elevados, variando entre 199 W/m² e 204 W/m², nas diferentes UMC. À escala sazonal verifica-se que, mesmo no Inverno, os valores de radiação solar ultrapassam os 100 W/m², que triplicam, sensivelmente, no Verão.

Embora não se observem diferenças significativas entre as diversas UMC, a ‘Peneplanície’ é a unidade onde se verificam os valores mais elevados. Os ‘Vales do Tejo e do Sado’ é aquela onde

os valores são mais baixos na primavera e no verão; no outono e no inverno, é no 'Litoral Ocidental' e nas 'Serras e Colinas da Estremadura' onde os valores são menores.

Tabela 29. Valores médios de radiação solar média (W/m²)

Grau de severidade	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	200,7	200,0	200,3	199,0	200,4	200,7	204,3
Inverno	102,2	101,9	102,8	104,9	102,2	103,6	104,5
Primavera	233,8	233,3	232,6	228,0	233,1	231,9	238,3
Verão	306,2	305,0	305,7	303,3	305,8	306,9	311,0
Outono	158,2	157,4	157,6	157,5	158,0	158,1	161,2

Fonte dos dados: Agri4cast (Gridded Agro-Meteorological Data in Europe)

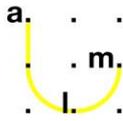
3.4.2. Tendências recentes (1971-2016)

Tal como foi descrito anteriormente, foi feita a análise das tendências recentes do comportamento das diversas variáveis climáticas.

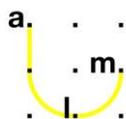
Apresenta-se na tabela 30 a síntese dos resultados, devendo ter-se em conta que apenas são referidas e ilustradas as tendências que se revelam mais significativas (nível de significância de 5%). Nas figuras 42 a 47 estão representados os valores das tendências observadas em cada Unidade Morfoclimática, que podem ser consultados no ponto C do Anexo I.

Tabela 30. Síntese da análise de tendências observadas (1971-2016)

Variável	Tendências
Temperatura do ar	<ul style="list-style-type: none"> No conjunto, os resultados da análise das tendências lineares dos parâmetros da temperatura revelam grande consistência e indicam um expressivo aumento da temperatura do ar no período 1971-2015, patente tanto no comportamento das temperaturas máximas como igualmente, e de modo ainda mais notório, das temperaturas mínimas Média: foi identificada uma tendência de aumento da temperatura média anual, que se registou em toda a AML (entre +0,23°C/década, na península de Lisboa, e +0,48°C/década na Peneplanície). O aumento da temperatura média anual fica a dever-se, essencialmente, às tendências de subida das temperaturas médias da Primavera (entre +0,38°C/década e +0,71°C/década) e do Verão (+0,46°C/década a +0,70°C/década). Identificaram-se tendências de aumento de temperatura média nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto em toda a AML, com os aumentos mais pronunciados a observarem-se em maio e junho. No Outono, o aumento da temperatura média apenas apresenta significado estatístico na UMC Peneplanície (+0,30°C). No Inverno, não se identificou qualquer tendência com significado estatístico, na temperatura média do ar. As descritas tendências de aumento da temperatura média do ar em todas as UMC da AML refletem incrementos detetados tanto nas temperaturas mínimas como nas máximas. Note-se, no entanto, que as tendências de aumento dos valores das temperaturas mínimas são mais pronunciadas que as das máximas (figura 42).



Variável	Tendências
	<ul style="list-style-type: none">• Mínima: relativamente à temperatura mínima, os aumentos observados revelam tendências com significado estatístico em toda a AML, verificadas à escala anual, em todas as estações do ano, e até em todos os meses do ano, com exceção de dezembro e fevereiro.• Define-se um gradiente Oeste-Leste na intensidade das tendências de aumento das temperaturas mínimas: os incrementos observados são mais moderados no Litoral Ocidental, nas Serras e Colinas da Estremadura e na Península de Lisboa, tomam expressão intermédia nas Colinas do Tejo, Vales do Tejo e do Sado e na Península de Setúbal e acentuam-se na Peneplanície, a UMC mais interior da AML.• Aumentos nas temperaturas mínimas à escala sazonal: na Primavera variaram entre +0,60°C/década na Península de Setúbal e +1,04°C/década na Peneplanície; no Verão, entre +0,46°C/década nas Serras e Colinas da Estremadura e +0,97°C/década na Peneplanície; no Outono, entre +0,42°C/década nas Serras e Colinas da Estremadura e +0,95°C/década na Peneplanície; no Inverno, entre +0,27°C/década na Península de Setúbal e +0,73°C/década na Peneplanície; à escala mensal, os maiores incrementos verificaram-se nos meses de maio e de junho.• Máxima: também a temperatura máxima apresenta uma tendência de aumento à escala anual, e em toda a AML. Esse aumento é explicado, essencialmente, pelas tendências significativas de subida das temperaturas máximas de Primavera e de Verão. Foram ainda identificadas tendências de aumento de temperatura máxima, com significado estatístico, no Outono, mas apenas no Litoral Ocidental e nas Serras e Colinas da Estremadura.• Ao contrário do salientado a respeito das tendências na temperatura mínima, os aumentos detetados nas máximas registaram incrementos bem mais uniformes no conjunto da AML, com reduzidas disparidades entre as UMC da região.• Aumentos nas temperaturas máximas de Primavera: variaram entre +0,57°C/década nas Penínsulas de Lisboa e de Setúbal e +0,64°C/década na Peneplanície; no Verão: entre +0,35°C/década nas Colinas do Tejo e +0,45°C/década na Península de Setúbal. Tal como nas temperaturas mínimas, à escala mensal, os maiores incrementos das máximas verificaram-se nos meses de maio e de junho.
Extremos térmicos	<ul style="list-style-type: none">• Dias muito quentes: não se identificaram quaisquer tendências com significado estatístico, tanto à escala anual, como sazonal, ou mesmo relativamente a qualquer mês do ano.• Dias de Verão: com exceção do Litoral Ocidental, à escala anual, verificou-se uma tendência significativa de aumento na frequência de dias de verão na AML, e que refletiu um incremento da sua incidência mais acentuado no Verão (+ 3 a 4 dias/década), mas também na Primavera (+2 a 3 dias/década).• Noites tropicais: à escala anual, bem como no Verão foram identificadas tendências crescentes na frequência de noites tropicais, com significado estatístico em todas as UMC, e com maior expressão nos Vales do Tejo e do Sado e nas Penínsulas de Lisboa e de Setúbal (+4 noites tropicais /década). Nas restantes UMC, o aumento estimado no período histórico observado variou entre +2,5 e +3 dias/década à escala anual, incremento que se deve, sobretudo, ao acréscimo de noites tropicais durante o Verão (e, nomeadamente, no mês de agosto).• Dias de geada: apenas foram detetadas tendências de diminuição com significado estatístico na Peneplanície que, no Inverno, se cifrou em - 0,4 dias/década, e à escala anual atingiu -0,5 dias/década.• Ondas de Calor: identificou-se uma tendência de aumento do nº de ondas de calor (+0,5 a +0,8 ondas de calor/década), assim como da sua duração, que se cifrou num aumento do nº de dias em onda de calor entre +2,5 e +3,5 dias/década. Estes aumentos foram mais acentuados na Península de Setúbal e na Peneplanície.• Ondas de Frio: Identificou-se uma tendência de diminuição do nº de ondas de frio, com significado estatístico, em todas as UMC consideradas, que se estimou entre -0,54 e -0,83 ondas de frio/década. A duração das ondas de frio também registou uma tendência de diminuição, mais pronunciada nos Vales do Tejo e do Sado, nas Colinas do Tejo e na Peneplanície (entre - 5 e 6 dias em onda frio/década) e um pouco menos nas restantes UMC (entre -3,5 e 4 dias em onda de frio/década).

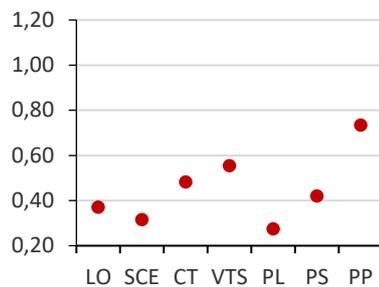
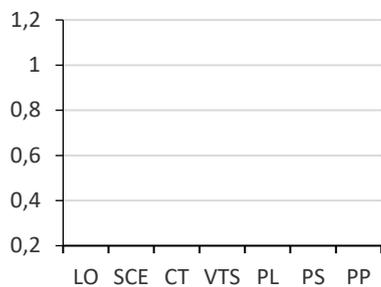


Variável	Tendências
Precipitação	<ul style="list-style-type: none"> • Total: foi identificada uma tendência de aumento da precipitação de Outono, devendo notar-se que o significado estatístico desta variação só não foi confirmado no Litoral Ocidental e na Peneplanície. Nas restantes UMC da AML foi estimado um acréscimo da precipitação de Outono entre +40 e +60 mm/década, incrementos verificados, essencialmente, nos meses de setembro e de outubro. • Em relação à precipitação de Verão, apenas se identificou uma tendência de redução, com significado estatístico, na Peneplanície (-8 mm/década). • As referidas tendências na evolução da precipitação só tomaram expressão, à escala anual, em aumentos significativos nas Serras e Colinas da Estremadura (+78 mm/década), nos Vales do Tejo e do Sado (+60 mm/década) e na Península de Setúbal (+67 mm/década). • Número de dias de precipitação ≥ 1 mm: foi identificada uma tendência de aumento do número de dias de precipitação ($P \geq 1$mm) no Outono, devendo notar-se que o significado estatístico desta variação só não foi confirmado nas UMC Litoral Ocidental e Colinas do Tejo. De um modo geral, por década, esse aumento cifrou-se entre +3 ou +5 dias de precipitação no Outono. • Foi ainda identificada uma tendência de diminuição do número de dias de precipitação ($P \geq 1$mm), no mês de fevereiro, redução que assumiu significado estatístico em toda a AML e se cifrou entre -2 e -2,7 dias/década. • Número de dias de precipitação ≥ 10 mm: detetaram-se tendências significativas de aumento no Outono (entre +1,4 e +1,9 dias/década), devendo notar-se, contudo, as exceções das UMC Colinas do Tejo e Peneplanície, onde não se observaram quaisquer tendências com significado estatístico. • Número de dias de precipitação ≥ 20 mm: apenas se identificou uma tendência significativa de aumento no Outono (+0,9 dias/década) nas Serras e Colinas da Estremadura. • Número de dias de precipitação ≥ 50 mm: Não foram detetadas tendências com significado estatístico. • Seca: Não foram detetadas tendências com significado estatístico.
Vento	<ul style="list-style-type: none"> • Não foram detetadas tendências com significado estatístico.
Radiação Solar	<ul style="list-style-type: none"> • A reduzida dimensão da série de dados homogéneos (16 anos) não permite o cálculo de tendências.

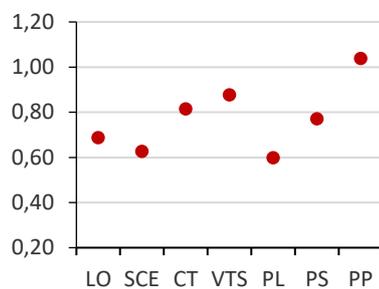
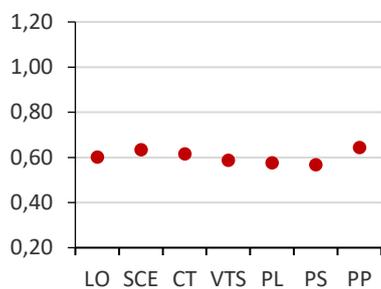
Temperatura máxima (°C/década)

Temperatura mínima (°C/década)

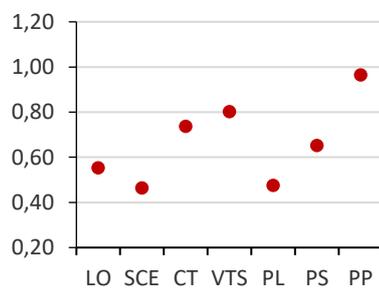
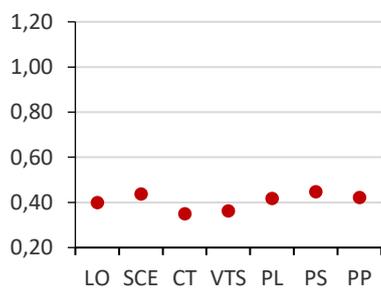
Inverno



Primavera



Verão



Outono

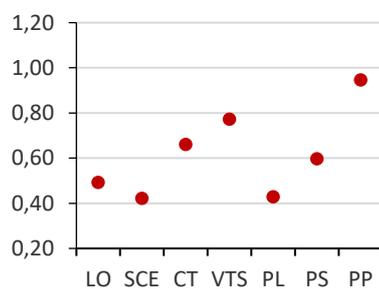
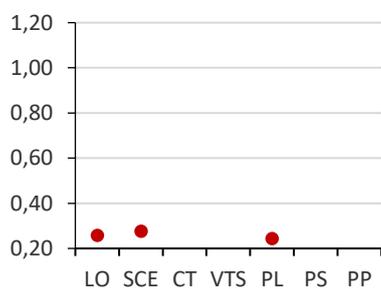
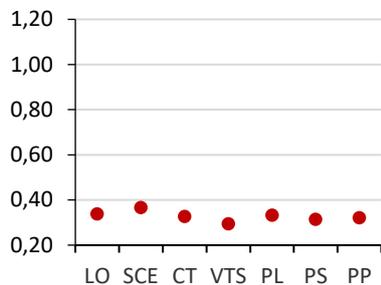


Figura 42. Tendências estacionais das temperaturas máxima e mínima registadas nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

Temperatura máxima (°C/década)

Anual



Temperatura mínima (°C/década)

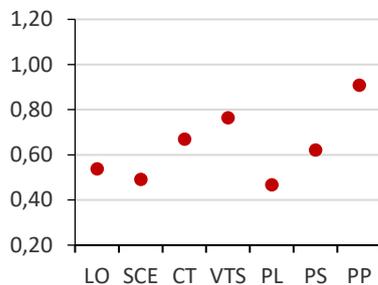
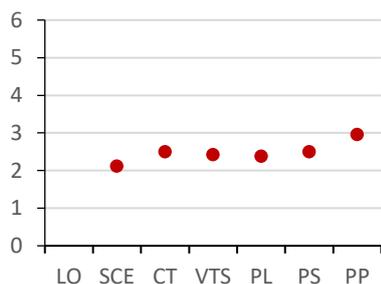


Figura 43. Tendências anuais das temperaturas máxima e mínima registadas nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

Primavera



Verão

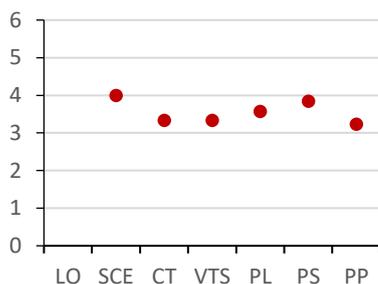


Figura 44. Tendências estacionais dos dias de verão registados nas UMC (número de dias/década)

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

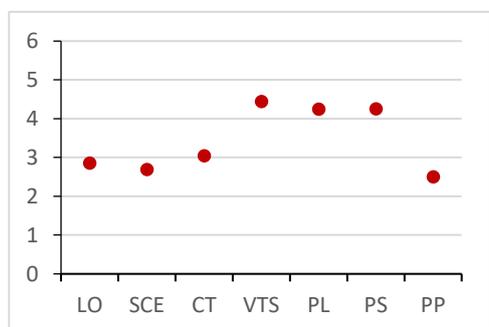


Figura 45. Tendências anuais de noites tropicais registadas nas UMC (número de dias/década)

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

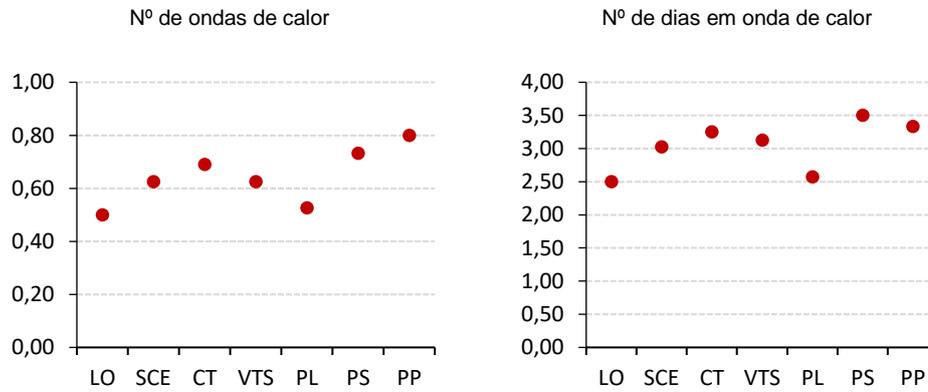


Figura 46. Tendências anuais de número de ondas de calor e do total anual de dias em onda de calor nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17

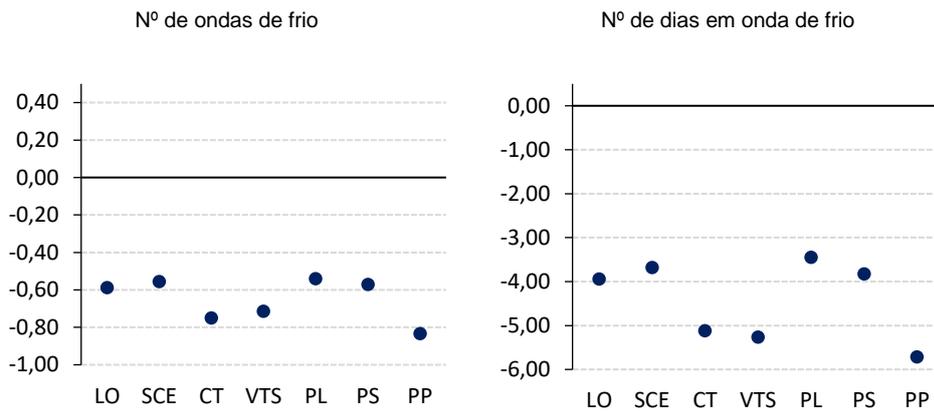
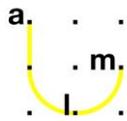


Figura 47. Tendências anuais do número de ondas de frio e do total anual de dias em onda de frio nas UMC

Fonte dos dados: ECA EOBS gridded dataset v.17



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 4.

Cenarização bioclimática

4. Cenarização bioclimática

4.1. Metodologia de cenarização

A cenarização bioclimática consiste na recolha e tratamento de informação climática futura (projeções) com recurso a diferentes modelos e para diferentes cenários climáticos (RCP 4.5 e 8.5), servindo como informação de base para a identificação das possíveis alterações no clima futuro.

Um cenário climático é uma simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas (adaptado do IPCC, 2013).

As projeções climáticas utilizam cenários de concentrações de gases de efeito de estufa (GEE) como dados de entrada (*inputs*) nos modelos climáticos, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCP) ou 'Trajetórias Representativas de Concentrações' (IPCC, 2013). Estes cenários representam emissões esperadas de GEE em função de diferentes evoluções futuras do desenvolvimento socioeconómico global.

Sendo a concentração atual de CO₂ de 400 ppm (partes por milhão), no presente estudo foram considerados dois cenários:

- RCP 4.5 – que pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, com incremento menor até 2100; ou,
- RCP 8.5 – que pressupõe uma trajetória semelhante ao cenário RCP 4.5 até 2050, mas com aumento intensificado depois, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm em 2100.

Na execução deste exercício recorreu-se a informação disponível em duas fontes fundamentais:

- IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (através do 'Portal do Clima'), recolhendo-se informação no sítio <http://portaldoclima.pt/pt/>. A informação do projeto 'Portal do Clima' é crucial para o presente estudo, uma vez que proporciona dados de projeções climáticas do IPCC AR5 (projeto CORDEX) com desagregação em diferentes períodos de tempo, bem como a estimativa de indicadores agregados (e.g. índice de seca, risco meteorológico de incêndio, etc.); e,
- EURO-CORDEX: *Coordinated Downscaling Experiment - European Domain*, projeto que corresponde ao ramo europeu da iniciativa do *World Climate Research Programme* (WCRP, WMO), destinada a desenvolver projeções climáticas regionais para todo o mundo, no âmbito

do IPCC AR5. No sítio do EURO-CORDEX está detalhada a toda a informação relativa às simulações para o domínio europeu, dos diferentes modelos regionais disponíveis.

Os dados para a cenarização foram descarregados do sítio do 'Portal do Clima', exceto os parâmetros necessários para o cálculo de índices e indicadores bioclimáticos à escala diária, disponíveis no sítio IS ENES, *Climate4impact portal*. Os dados estão disponíveis em malhas regulares rodadas, em formato netcdf, com uma resolução espacial de 0,11° (aproximadamente 11 km de espaçamento entre pontos da grelha). Foi utilizado um total de 38 pontos de grelha que, no conjunto, cobrem toda a área abrangida pelo território da AML.

Tendo presente a lista apreciável de simulações de modelos do CORDEX5 disponíveis, optou-se por utilizar na cenarização do clima futuro o ensemble dos modelos regionais (RCM), a partir do ensemble dos modelos globais, disponíveis no Portal do Clima.

Tendo em atenção que no estudo são analisados dois períodos futuros até ao final do século (2041-70 e 2071-2100), comparando-se dois cenários em cada um deles, a opção pela utilização das simulações de um ensemble dos modelos regionais parece-nos que assegura um conjunto de resultados cuja síntese é mais compreensível e de maior utilidade para todos os *stakeholders*.

Procedeu-se ainda à recolha séries diárias de modelos regionais do CORDEX5 que foram necessárias à determinação de ondas de calor e de frio e de séries do indicador bioclimático UTCI para o clima futuro (2041-70 e 2071-2100).

Estas séries encontram-se disponíveis, com correção de viés, e permitiram constituir um ensemble dos modelos regionalizados adotados no projeto ClimAdaPT.Local:

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

Foram também recolhidos e analisados os dados dos valores das anomalias das médias projetadas relativamente aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000) pelos mesmos modelos regionalizados.

Procedeu-se igualmente à recolha de toda esta informação nas escalas anual, sazonal e mensal, e foram tratados os parâmetros das variáveis climáticas descritos na tabela 31.

Tabela 31. Parâmetros utilizados na cenarização climática da AML

Parâmetros térmicos	Parâmetros pluviométricos	Parâmetros anemométricos
<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média • Temperatura máxima (Tx) • Temperatura mínima (Tn) • Nº dias muito quentes (Tx $\geq 35^{\circ}\text{C}$) • Nº dias de verão (Tx $\geq 25^{\circ}\text{C}$) • Nº noites tropicais (Tn $\geq 20^{\circ}\text{C}$) • Nº dias em Onda de Calor (EHF) • Nº dias em Onda de Frio (ECF) • Nº dias de geada (Tn $< 0^{\circ}\text{C}$) • UTCI ($^{\circ}\text{C}$) – Índice de conforto bioclimático 	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitação acumulada • Nº dias de P $\geq 1\text{mm}$ • Nº dias de P $\geq 10\text{mm}$ • Nº dias de P $\geq 20\text{mm}$ • Nº dias de P $\geq 50\text{mm}$ • SPI - Índice de Seca 	<ul style="list-style-type: none"> • Vento (velocidade média a 10m) • Nº de dias de vento moderado (vff $\geq 5,5\text{ m/s}$) • Nº de dias de vento muito forte (vff $\geq 10,8\text{ m/s}$)

A análise das projeções climáticas até ao final do século na AML compreendeu a espacialização das anomalias projetadas e a caracterização da sua diversidade espaço temporal.

A apresentação dos resultados apoiar-se-á nas unidades morfoclimáticas (UMC) consideradas no capítulo anterior deste relatório (contextualização climática), de modo a sintetizar os contrastes regionais do clima futuro projetado para a AML; complementarmente, serão referidas particularidades locais dessas condições, relacionadas com distintas ocupações do solo e densidades urbanas (URCH).

4.2. Cenários climáticos da AML

Descrevem-se em seguida as anomalias projetadas pelo ensemble dos modelos regionalizados para os períodos 2041-2070 e 2071-2100 das diferentes variáveis climáticas, em relação aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000).

4.2.1. Cenarização da temperatura média

As projeções para a temperatura média revelam valores de anomalias positivas em toda a AML, quer à escala estacional, quer em termos anuais (tabela 32 e figura 48).

À escala anual, no período 2041-2070 e para o conjunto da AML, projetam-se aumentos da temperatura média entre $1,3^{\circ}\text{C}$ (cenário RCP4.5) e $1,8^{\circ}\text{C}$ no cenário de forçamento mais gravoso (cenário RCP 8.5).

No final do século (2071-2100), os aumentos projetados da temperatura média, no conjunto da AML, variam entre 1,6°C (RCP 4.5) a 3,2°C (RCP 8.5).

Ainda à escala anual, importa referir que os aumentos de temperatura média esperados serão ligeiramente mais acentuados nas áreas mais interiores da AML (na denominada 'Peneplanície') e mais atenuados junto à costa (na área designada como 'Litoral Ocidental'). Este relativo contraste litoral-interior nas anomalias projetadas da temperatura média é patente igualmente quando se consideram as anomalias à escala estacional.

Os aumentos da temperatura média na AML ocorrerão em todas as estações do ano, mas serão mais fortes no verão e no outono, seguindo-se os de primavera e, por fim, os de inverno.

Tabela 32. Anomalias anuais e estacionais da temperatura média nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,8	1,7	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	1,9
	2071-2100	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,7	3,2	3,0	3,2	3,3	3,1	3,3	3,5	3,3
Inverno	2041-2070	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4
	2071-2100	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6
Primavera	2041-2070	1,0	0,9	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	1,1	1,6	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,7	1,6
	2071-2100	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	2,8	2,6	2,8	2,9	2,7	2,9	3,1	2,9
Verão	2041-2070	1,6	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,8	1,6	2,0	1,8	2,0	2,1	1,9	2,1	2,4	2,1
	2071-2100	1,9	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9	2,1	2,0	3,7	3,3	3,6	3,9	3,5	3,8	4,3	3,9
Outono	2041-2070	1,6	1,5	1,6	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	2,2	2,1	2,2	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3
	2071-2100	2,0	1,8	1,9	2,0	1,9	2,0	2,1	2,0	3,7	3,5	3,7	3,8	3,6	3,8	4,0	3,8

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima.

Como se pode observar na figura 48, os aumentos projetados das temperaturas médias sazonais, especialmente no verão e no outono, são significativamente agravados no cenário RCP 8.5, podendo atingir ou mesmo superar 2,0°C já em meados do século, podendo chegar a mais 4,0°C no período 2071-2100, nas áreas mais interiores da AML.

No inverno e na primavera os aumentos esperados são também significativos, mas mais modestos. Até meados do século projeta-se um aumento de 1°C na AML, na média do período 2041-70 e no caso do RCP 4.5; se se verificar o cenário de maior forçamento (RCP 8.5), o aumento esperado no Inverno é de 1,4°C no conjunto da área metropolitana, sendo de 1,5°C na primavera.

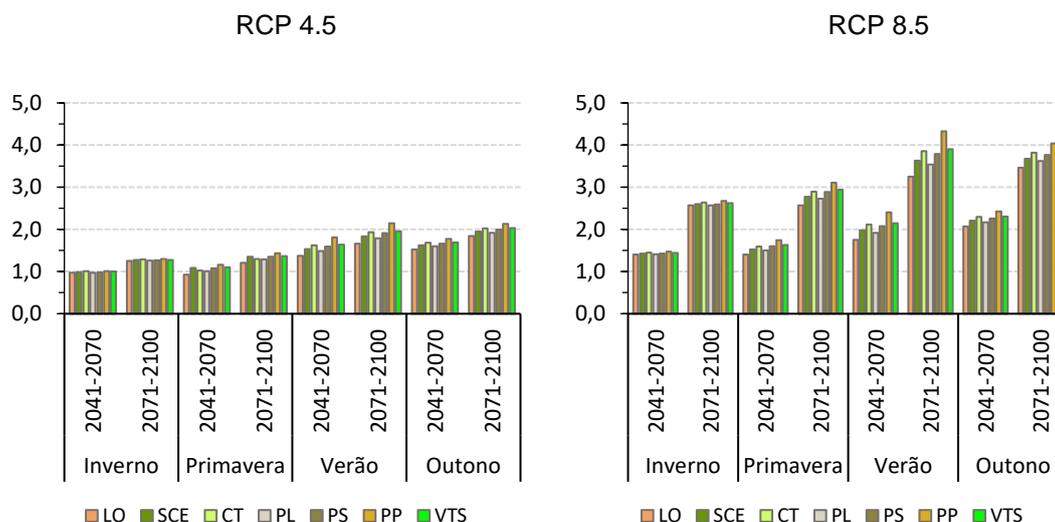


Figura 48. Anomalias estacionais da temperatura (°C) média nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

De acordo com as projeções, a evolução projetada da temperatura média até ao final do século será resultado quer de aumentos das temperaturas mínimas, quer também do incremento das máximas. As anomalias positivas projetadas das máximas são ligeiramente mais elevadas que as das mínimas.

4.2.2. Cenarização da temperatura máxima

À escala anual, as projeções apontam para subidas da média da temperatura máxima rondando 2,0 em meados deste século nas UMC mais interiores da AML ('Peneplanície' e 'Vales do Tejo e do Sado'), e podendo mesmo alcançar 3,5°C na parte final do século, se se considerar o cenário de maior forçamento (tabela 33 e figura 49).

À escala estacional, verificar-se-ão aumentos significativos das temperaturas máximas em todas as estações do ano.

Tabela 33. Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4	1,6	1,5	1,9	1,7	1,9	2,0	1,8	1,9	2,1	2,0
	2071-2100	1,7	1,5	1,7	1,7	1,6	1,7	1,9	1,7	3,4	3,1	3,3	3,5	3,3	3,5	3,8	3,5
Inverno	2041-2070	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	2071-2100	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6
Primavera	2041-2070	1,2	1,0	1,2	1,2	1,1	1,2	1,4	1,3	1,7	1,5	1,7	1,8	1,6	1,8	2,0	1,8
	2071-2100	1,5	1,3	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	3,1	2,7	3,0	3,2	3,0	3,2	3,5	3,3
Verão	2041-2070	1,7	1,5	1,7	1,8	1,6	1,7	2,0	1,8	2,2	1,8	2,1	2,3	2,1	2,2	2,6	2,3
	2071-2100	2,0	1,7	2,0	2,1	1,9	2,0	2,3	2,1	4,0	3,4	3,9	4,2	3,8	4,1	4,7	4,2
Outono	2041-2070	1,8	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,9	1,8	2,3	2,1	2,3	2,4	2,2	2,3	2,5	2,4
	2071-2100	2,1	1,9	2,0	2,1	2,0	2,1	2,3	2,1	3,9	3,6	3,8	4,0	3,8	3,9	4,2	4,0

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

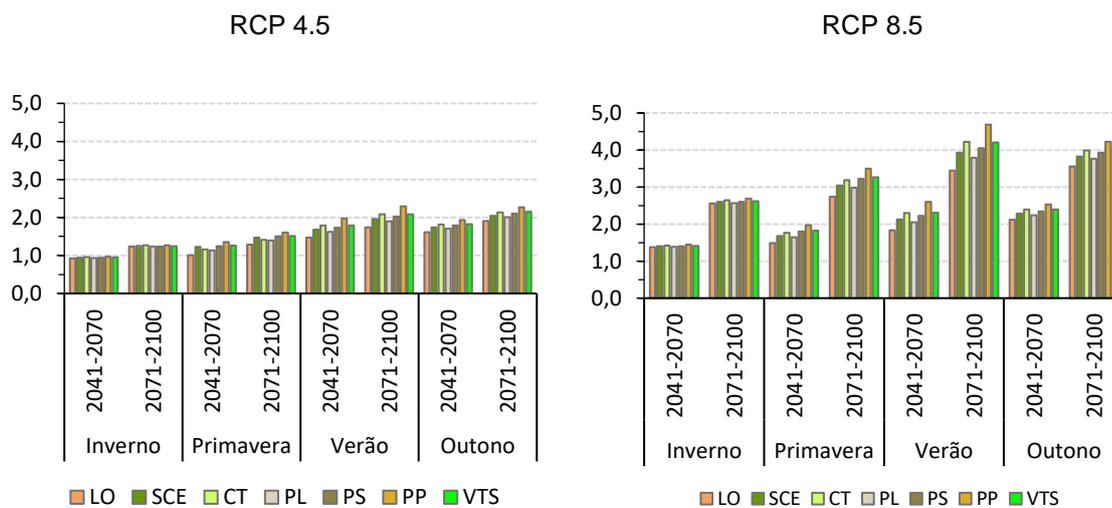


Figura 49. Anomalias estacionais da temperatura (°C) máxima nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

À semelhança do descrito em relação à temperatura média, as anomalias positivas projetadas nas máximas são mais elevadas no Verão e no Outono e, em geral, tanto maiores quanto maior é o afastamento da costa (tabela 29 e figura 49). Como também se pode observar nos mesmos elementos, se a evolução das temperaturas máximas corresponder ao cenário RCP 8.5 em vez do RCP 4.5, verificar-se-á uma clara acentuação do gradiente térmico litoral-interior, e de uma forma ainda mais vincada nos meses de verão.

No Verão, os aumentos projetados das temperaturas máximas em meados do século, no conjunto da AML, são de mais 1,7°C (RCP 4.5) a mais 2,2°C (RCP 8.5) e no período 2071-2100 irão de mais 2,0°C (RCP 4.5) a mais 3,4°C (RCP 8.5).

Em termos espaciais, os aumentos serão relativamente mais moderados no 'Litoral Ocidental' com anomalias de, consoante os dois cenários de forçamento, mais 1,5°C a 1,8°C, em meados do século, e de mais 1,7°C a mais 3,4°C em 2071-2100. Na 'Peneplanície', os aumentos correspondentes atingem mais 2,0°C a mais 2,6°C, em meados do século, e mais 2,3°C a mais 4,7°C, no final do século. Na figura 50 apresenta-se a distribuição espacial das anomalias das médias das temperaturas máximas de Verão na AML, no período 2041-2100, no cenário RCP 8.5.

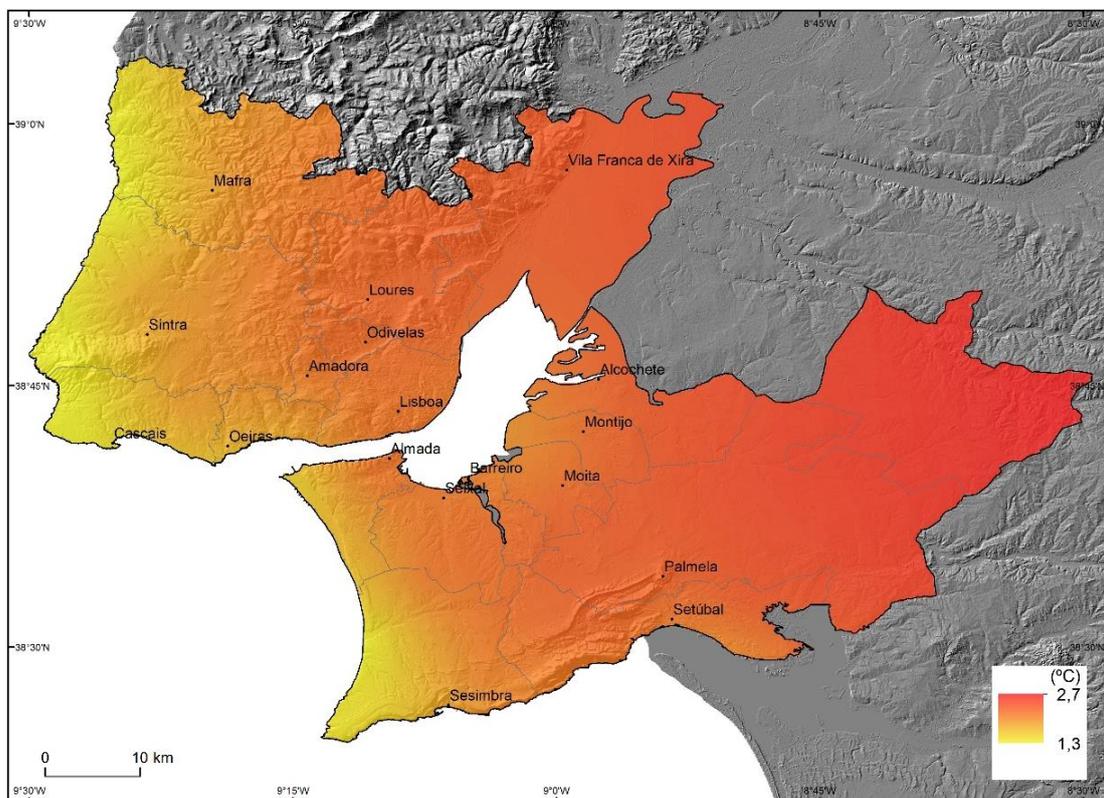
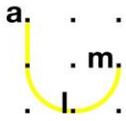


Figura 50. Valor médio das anomalias da temperatura máxima no Verão, na AML, para o período 2041-2070 no cenário RCP 8.5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

As anomalias projetadas em relação às temperaturas máximas de outono têm um sentido (de aumento) e um incremento de magnitude muito semelhante ao descrito em relação ao Verão, incluindo no que diz respeito à variação espacial dos valores, ou seja, com acentuação dos aumentos do litoral para o interior.



Na primavera, os aumentos projetados nas temperaturas máximas denotam o mesmo o comportamento em termos espaciais, embora os incrementos sejam menos acentuados face aos de verão e de outono.

Para o inverno, projetam-se anomalias positivas mais moderadas, da ordem de mais 0,9°C a mais 1,4°C em meados do século, no conjunto da AML, consoante os dois cenários, respetivamente RCP 4.5 e 8.5, enquanto em 2071-2100 os aumentos esperados poderão atingir, de forma correspondente, mais 1,2°C a mais 2,6°C.

A finalizar esta caracterização das projeções das temperaturas máximas, deve notar-se ainda que, à escala local, se identificam ligeiras diferenças nas anomalias que sugerem também a importância da urbanização.

Com efeito, e particularmente na UMC 'Península de Lisboa' - que possui a maior percentagem de ocupação por áreas urbanas de elevada densidade -, constatam-se nessas mesmas áreas aumentos de temperatura máxima previstos que, para os dois cenários de forçamento e nos dois períodos de cenarização, são um ou dois décimos de °C mais elevados que nas restantes ocupações do solo. Essas anomalias mais fortes nas áreas com densidade urbana elevada foram detetadas à escala anual e nas também projeções do verão e do outono.

4.2.3. Cenarização da temperatura mínima

Para as temperaturas mínimas, na tabela 34 e na figura 51 expõem-se os resultados destas projeções climáticas, tanto à escala anual como estacional.

Neste contexto, o ensemble dos modelos projeta também aumentos dos valores, que se traduzem em anomalias positivas muito próximas, mas ligeiramente menores, que as descritas em relação às temperaturas máximas. No conjunto do território da AML, à escala anual, as temperaturas mínimas aumentarão 1,2°C (RCP 4.5) a 1,7°C (RCP 8.5), em meados do século, e elevar-se-ão em 1,5°C (RCP 4.5) a 3,0°C (RCP 8.5) no período 2071-2100.

Considerando os contrastes espaciais no interior da AML, à escala anual, as projeções apontam para subidas da média da temperatura mínima em mais de 1,3 a mais de 1,9°C em meados deste século nas UMC mais interiores da AML (nomeadamente a 'Peneplanície' e os 'Vales do Tejo e do Sado'), podendo mesmo alcançar entre mais 3,3°C na parte final do século, se se considerar o cenário de maior forçamento.

Tal como se descreveu quanto às máximas, verifica-se uma atenuação das anomalias positivas das temperaturas mínimas projetadas do interior da AML para as suas áreas costeiras. No 'Litoral Ocidental', a média anual das mínimas projetadas aumentará, no cenário de maior forçamento, 1,6°C em meados do século e 2,9°C em 2071-2100.

Tabela 34. Anomalias anuais e estacionais da temperatura mínima nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	1,2	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,7	1,9	1,8
	2071-2100	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,7	1,6	3,0	2,9	3,0	3,1	3,0	3,1	3,3	3,1
Inverno	2041-2070	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5
	2071-2100	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6
Primavera	2041-2070	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4
	2071-2100	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	2,5	2,4	2,5	2,6	2,5	2,6	2,7	2,6
Verão	2041-2070	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,9	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9	2,2	2,0
	2071-2100	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	2,0	1,8	3,4	3,1	3,3	3,5	3,3	3,5	4,0	3,6
Outono	2041-2070	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	2,2	2,0	2,1	2,2	2,1	2,2	2,3	2,2
	2071-2100	1,9	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	2,0	1,9	3,6	3,4	3,5	3,6	3,5	3,6	3,8	3,7

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

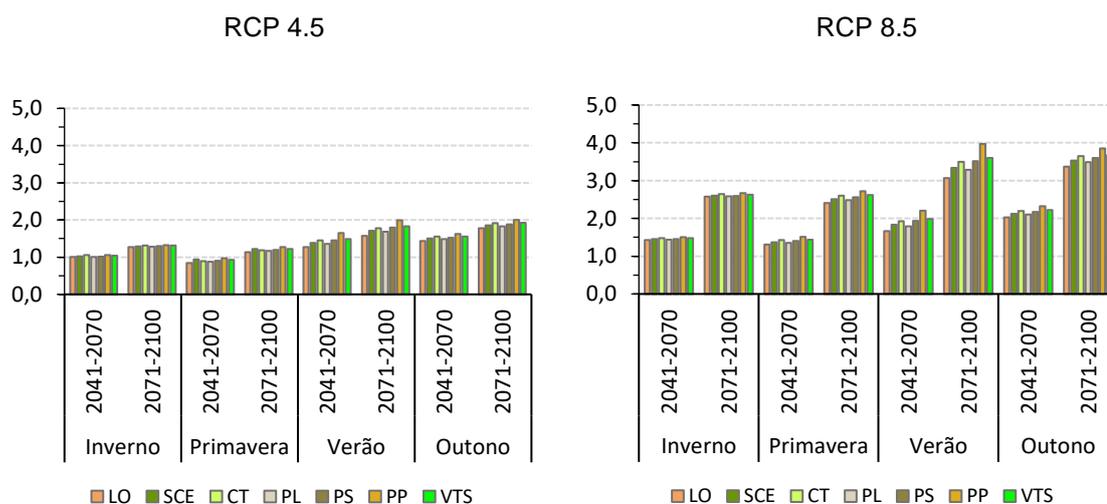


Figura 51. Anomalias estacionais da temperatura (°C) mínima nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

As anomalias (positivas) projetadas estacionais das temperaturas mínimas são mais elevadas no outono e no verão, sendo tanto maiores quanto maior é o afastamento da costa. No inverno e na primavera também se projetam aumentos, embora mais modestos e com valores muito aproximados entre si.

As anomalias positivas mais altas projetam-se para o outono, com aumentos nos valores das temperaturas mínimas que superam os projetados para o verão, em geral, em um décimo de °C.

Assim, no outono, projetam-se aumentos das temperaturas mínimas que, em meados do século, no conjunto da AML, serão de mais 1,5°C (RCP 4.5) a mais 2,2°C (RCP 8.5) e no período 2071-2100 irão de mais 1,9°C (RCP 4.5) a mais 3,6°C (RCP 8.5). Em termos espaciais, os aumentos serão relativamente mais moderados no 'Litoral Ocidental' com anomalias de, consoante os dois cenários de forçamento, mais 1,5°C a 2,0°C, em meados do século e de mais 1,8 a 3,4°C em 2071-2100. Na 'Peneplanície', os aumentos correspondentes atingem mais 1,6 a 2,3°C, em meados do século, e mais 2,0°C a mais 3,8°C, no final do século.

Na figura 52 apresenta-se a distribuição espacial das anomalias das médias das temperaturas mínimas de Outono na AML, no período 2041-2100, no cenário RCP 8.5.

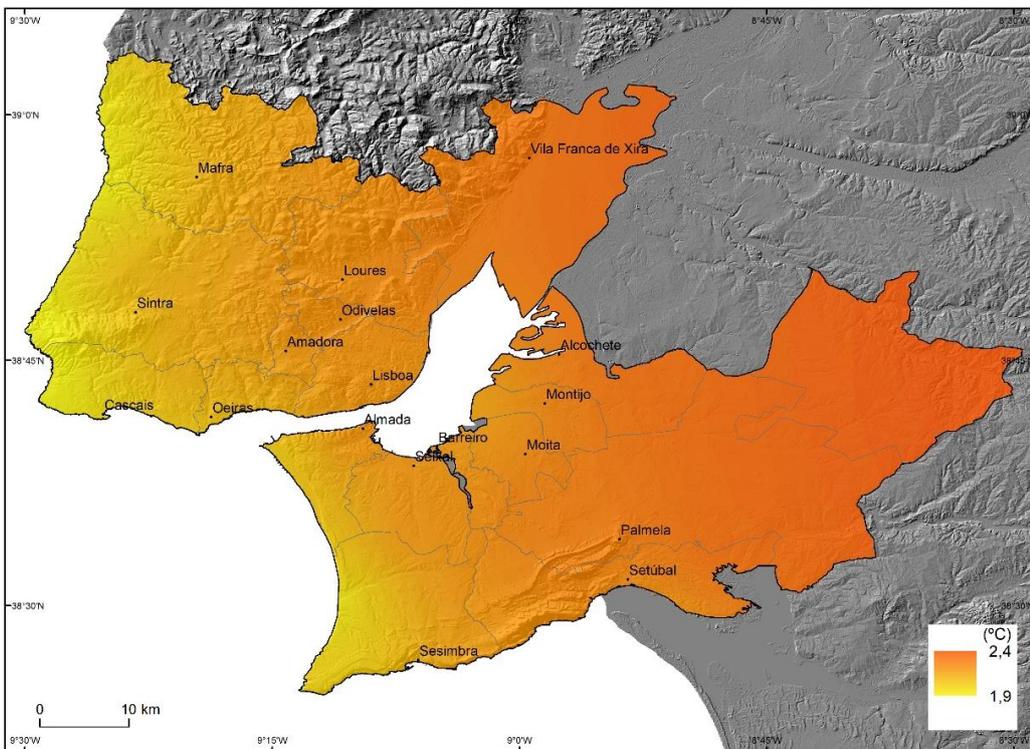


Figura 52. Valor médio das anomalias da temperatura mínima no Outono, na AML, no período 2041-2070 e para o cenário RCP 8.5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

No Verão, mantem-se sensivelmente, o mesmo contraste espacial nos valores das anomalias, para os dois períodos de cenarização, com aumentos muito semelhantes aos de outono.

Como se referiu anteriormente, as anomalias (positivas) projetadas estacionais das temperaturas mínimas são mais moderadas no inverno e na primavera, sendo também muito ligeiramente maiores quanto maior é o afastamento da costa.

Os aumentos projetados para o Inverno superam os da primavera, em geral, em um décimo de °C. No inverno projetam-se aumentos para meados do século de 1,0°C (RCP 4.5) a 1,5°C (RCP 8.5), enquanto que, para o período 2071-2100, se estimam incrementos de 1,3°C (RCP 4.5) a 2,3°C (RCP 8.5).

A finalizar esta caracterização das projeções das temperaturas máximas, deve notar-se que, à escala local e contrariamente ao descrito a respeito das temperaturas máximas, não se identificaram quaisquer diferenças assinaláveis nas anomalias projetadas que sugiram uma influência da ocupação do solo e da urbanização. Deve notar-se, no entanto, que a resolução espacial dos dados de cenarização é insuficiente para aferir eventuais influências de variáveis de superfície, à escala local.

4.2.4. Cenarização do número de dias muito quentes

Relativamente ao número de dias muito quentes (dias com temperatura máxima igual ou superior a 35°C), o exercício de cenarização permitiu obter várias ilações interessantes (ver resultados na tabela 35 e nas figuras 53 e 54).

À escala anual, a frequência de dias muito quentes irá aumentar ao longo do século XXI e não se limitará ao verão ocorrendo, embora em muito menor proporção, no outono. Até mesmo na primavera, no cenário de maior forçamento, e no final do século, o ensemble dos modelos projeta a ocorrência de dias muito quentes na AML.

À escala anual, os aumentos projetados estendem-se a todo o território da AML, mas com muito menor expressão no 'Litoral Ocidental', que beneficia do efeito amenizador do oceano, enquanto nos 'Vales do Tejo e do Sado' e mais ainda na 'Peneplanície', os incrementos de frequência são bastante mais acentuados, conforme se pode destacar:

- No 'Litoral Ocidental' da AML, o incremento no número médio anual de dias muito quentes significa um aumento de mais 1 dia em 2041-70, em ambos cenários de forçamento. No final do século, o aumento será de mais 1 dia (RCP 4.5) a mais 3,6 dias (RCP 8.5); e,
- Nas áreas mais interiores da AML ('Peneplanície'), o incremento no número médio anual de dias muito quentes representará um aumento de mais 12,7 dias (RCP 4.5) a mais 15,4 dias (RCP 8.5). No final do século, o incremento atingirá mais 15,2 dias (RCP 4.5) a mais 35,3 dias (RCP 8.5).

Tabela 35. Anomalias anuais e estacionais de dias muito quentes nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	6,6	1,1	4,3	7,1	4,3	8,5	12,7	9,2	7,2	1,1	4,5	7,9	4,9	8,9	15,4	10,6
	2071-2100	7,3	1,0	4,4	8,0	4,4	9,6	15,2	10,7	16,1	3,6	10,8	18,9	10,3	19,3	35,3	23,4
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,5	0,1	0,4	1,0	0,7
Verão	2041-2070	4,9	1,0	3,2	5,1	3,2	6,4	9,7	6,8	5,4	1,0	3,3	5,6	3,4	6,8	12,3	8,0
	2071-2100	5,7	1,0	3,6	6,1	3,4	7,6	11,7	8,3	12,4	2,8	8,6	14,2	7,9	15,1	27,4	18,0
Outono	2041-2070	1,7	0,1	1,1	2,0	1,1	2,1	3,0	2,3	1,8	0,1	1,2	2,2	1,5	2,2	3,1	2,6
	2071-2100	1,6	0,0	0,8	1,9	1,1	2,0	3,5	2,4	3,3	0,8	2,1	4,2	2,3	3,8	6,9	4,7

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

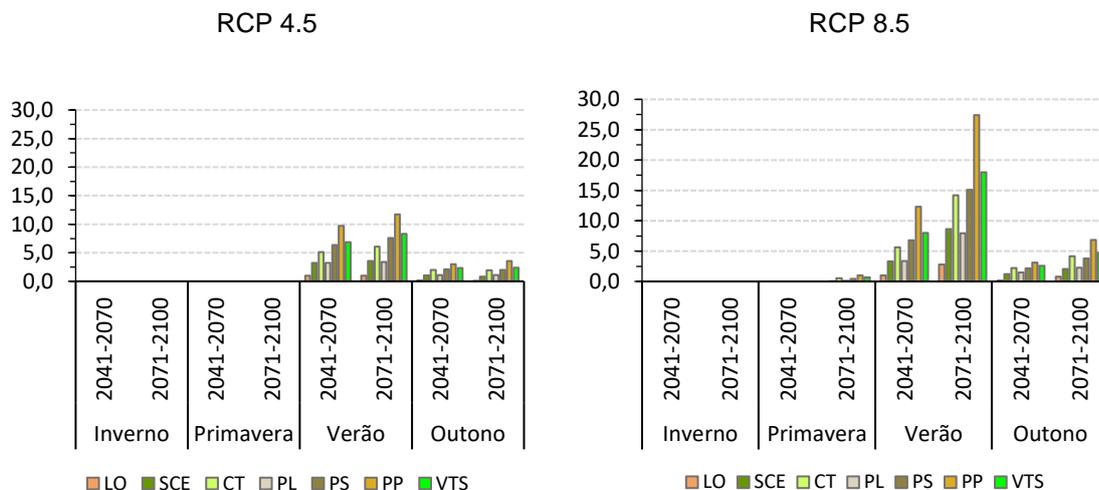


Figura 53. Anomalias estacionais do número de dias muito quentes nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

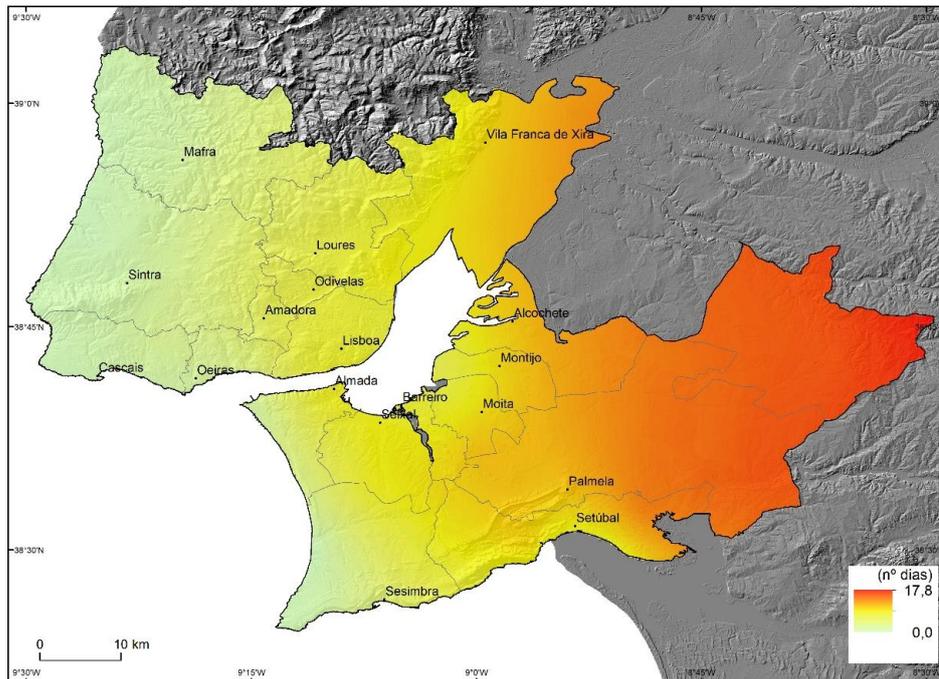


Figura 54. Valor médio das anomalias anuais de dias muito quentes na AML, para o período 2041-2071 e no cenário RCP 8.5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

A finalizar esta caracterização das projeções do número médio anual de dias muito quentes, deve notar-se ainda que, à escala local, se identificaram certas diferenças espaciais nas anomalias que sugerem também a importância da urbanização.

Com efeito, particularmente nas UMC da ‘AML Norte’ ‘Península de Lisboa’, ‘Serras e Colinas da Estremadura’ e ‘Colinas do Tejo’ verificou-se que nas suas áreas ocupadas por densidades urbanas médias e elevadas se constata maiores incrementos projetados de frequência de dias muito quentes que nas restantes ocupações do solo. Essas anomalias mais elevadas foram detetadas à escala anual e nas projeções do verão e do outono.

4.2.5. Cenarização dos dias de verão

Tratando-se de um parâmetro que constitui um indicador da frequência de dias moderadamente quentes (temperatura máxima igual ou superior a 25°C), as anomalias projetadas do número de dias de verão revelaram aspetos relativamente distintos dos descritos em relação aos dias muito quentes.

Assim, relativamente aos dias de verão, o exercício de cenarização permitiu extrair as conclusões que se indicam em seguida (ver resultados na tabela 36 e na figura 55).

À escala anual, a frequência de dias de verão irá aumentar muito significativamente na AML ao longo do século XXI; esse aumento será repartido pelo verão (incrementos mais elevados), outono e primavera. Só no Inverno a frequência de dias de verão se manterá nula, em termos médios, até ao final do século, mesmo no cenário de maior forçamento (RCP 8.5).

À escala estacional, a variação espacial dos incrementos projetados é diferente nas estações intermédias (primavera e outono) e no verão.

Na primavera e no outono, os dias de verão aumentarão mais nas áreas de maior continentalidade, isto é, nas áreas mais interiores da AML, comparativamente ao Litoral: até ao final do século, no cenário de maior forçamento, o incremento no outono é de mais 21 dias na 'Peneplanície' (13 dias no 'Litoral Ocidental'); na primavera ocorrerão mais 15 dias na 'Peneplanície' (mais 6 dias no 'Litoral Ocidental').

No verão, pelo contrário, dadas as condições de calor mais acentuado nesta estação do ano que se verificam no interior, o aumento projetado de dias de verão (com temperaturas máximas moderadamente elevadas) afetará mais as áreas de maior altitude na AML, abrangendo a UMC das 'Serras e Colinas da Estremadura' (mais 13 dias em 2041-70, cenário RCP 4.5, a mais 16 dias em 2071-2100, cenário RCP 8.5), seguindo-se os casos da 'Península de Lisboa', 'Colinas do Tejo' e 'Litoral Ocidental', ou seja, as UMC de posição mais próximas da costa.

Tabela 36. Anomalias anuais e estacionais de dias de verão nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	25,2	18,7	25,8	27,5	25,5	25,9	24,3	26,1	31,1	25,5	30,8	32,3	30,8	32,2	30,8	32,2
	2071-2100	26,8	20,1	26,7	28,7	27,7	27,2	26,1	27,9	55,1	48,4	56,8	57,6	56,3	54,9	51,9	55,6
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	5,0	2,0	3,9	5,2	3,7	6,3	6,6	6,3	5,2	3,2	4,3	5,2	4,2	6,1	8,4	6,4
	2071-2100	4,3	1,9	3,2	4,0	3,3	5,4	7,0	5,6	12,4	7,1	10,3	12,2	10,4	14,6	16,6	15,0
Verão	2041-2070	11,3	10,4	13,2	13,0	12,7	10,3	8,7	10,0	14,7	14,0	16,4	16,5	16,1	13,9	10,7	13,1
	2071-2100	12,3	11,3	14,2	14,5	14,2	11,1	7,9	10,8	23,2	25,9	27,7	25,6	27,0	19,9	14,7	19,4
Outono	2041-2070	9,0	6,3	8,6	9,3	9,0	9,4	9,0	9,8	11,2	8,3	10,1	10,5	10,5	12,2	11,7	12,8
	2071-2100	10,2	7,0	9,4	10,2	10,2	10,7	11,2	11,5	19,5	15,4	18,8	19,9	18,9	20,4	20,6	21,3

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

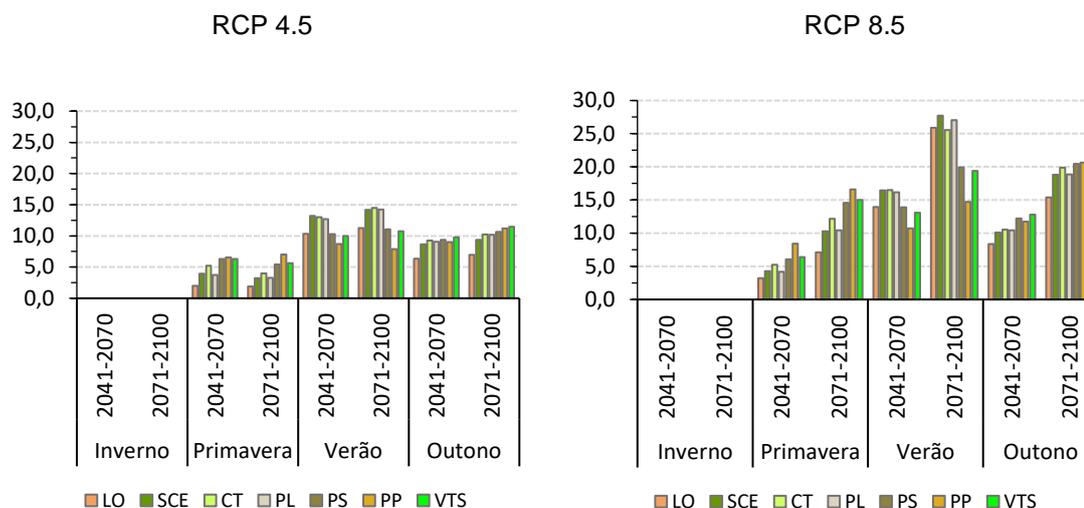


Figura 55. Anomalias estacionais do número de dias de verão nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

No tocante a este indicador térmico, não foram identificadas quaisquer diferenças assinaláveis nas anomalias projetadas que sugiram uma influência da ocupação do solo e da urbanização. Deve notar-se, no entanto, que a resolução espacial dos dados de cenarização é insuficiente para aferir eventuais influências de variáveis de superfície, à escala local.

4.2.6. Cenarização das noites tropicais

Relativamente às noites tropicais o exercício de cenarização permitiu extrair as conclusões que se indicam em seguida (ver resultados na tabela 37 e nas figuras 56 e 57).

As projeções apontam para um aumento muito significativo da frequência de noites tropicais em toda a AML, ao longo do presente século. Esse aumento será bastante expressivo à escala anual, resultando de um mais forte incremento de noites tropicais no verão e também, em menor proporção, no outono. As anomalias projetadas são mais moderadas no 'Litoral Ocidental' e mais acentuadas nas 'Península de Setúbal' e 'Península de Lisboa', nos 'Vales do Tejo e Sado' e na 'Peneplanície'.

Em 2041-70, para o conjunto da AML, projeta-se um aumento, à escala anual, de mais 6,5 (RCP 4.5) a mais 12 noites tropicais (RCP 8.5). Em 2071-2100, os aumentos correspondentes serão de mais 11 a mais 34 noites. No entanto, em termos espaciais, os incrementos serão bastante diferentes nas várias UMC.

Assim, no 'Litoral Ocidental' e nas 'Serras e Colinas da Estremadura', a proximidade do mar e/ou a maior altitude asseguram um efeito moderador, e os aumentos do número de noites tropicais serão

de, respetivamente, mais 4,3 e mais 6,5 dias no verão, em 2071-2100, e mais 1,9 a mais 2,4 dias no outono, no cenário de maior forçamento.

Aumentos muito mais acentuados projetam-se para as 'Penínsulas de Setúbal e de Lisboa', nos 'Vales do Tejo e Sado' e na 'Peneplanície': no verão, para o período 2071-2100 e no cenário RCP 8.5, estimam-se entre mais 22 e mais 28 dias (consoante as UMC), acrescendo ainda no outono anomalias de mais 10 a mais 12 dias.

Tabela 37. Anomalias anuais e estacionais de noites tropicais nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	6,5	2,6	4,5	6,3	7,0	7,4	7,6	7,8	12,2	6,3	9,0	9,7	13,2	14,6	13,4	14,3
	2071-2100	10,8	6,2	8,0	9,2	11,9	12,5	10,1	12,1	34,0	23,2	27,4	28,7	33,8	39,2	39,8	38,9
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
Verão	2041-2070	4,4	1,6	2,9	4,0	4,7	5,1	5,6	5,6	7,9	3,3	5,6	6,2	8,5	9,6	9,2	9,6
	2071-2100	7,5	4,3	5,6	6,5	8,5	8,3	7,1	8,3	23,3	15,8	18,8	19,3	22,6	26,9	28,5	27,1
Outono	2041-2070	2,1	1,0	1,6	2,3	2,3	2,3	2,0	2,2	4,3	3,0	3,3	3,4	4,7	5,0	4,1	4,7
	2071-2100	3,3	1,9	2,4	2,7	3,4	4,1	3,0	3,8	10,7	7,4	8,6	9,4	11,2	12,3	10,8	11,8

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

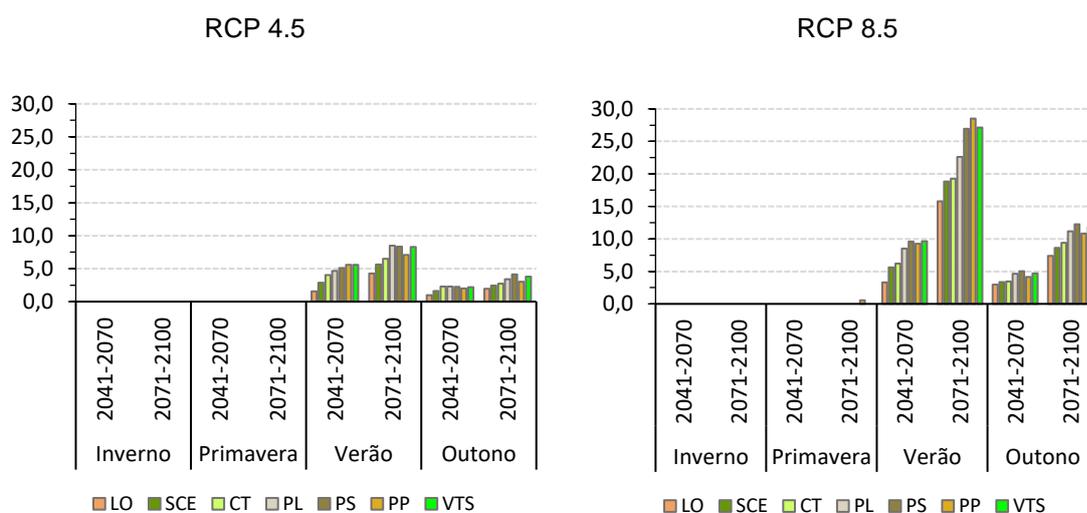


Figura 56. Anomalias estacionais do número de noites tropicais nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

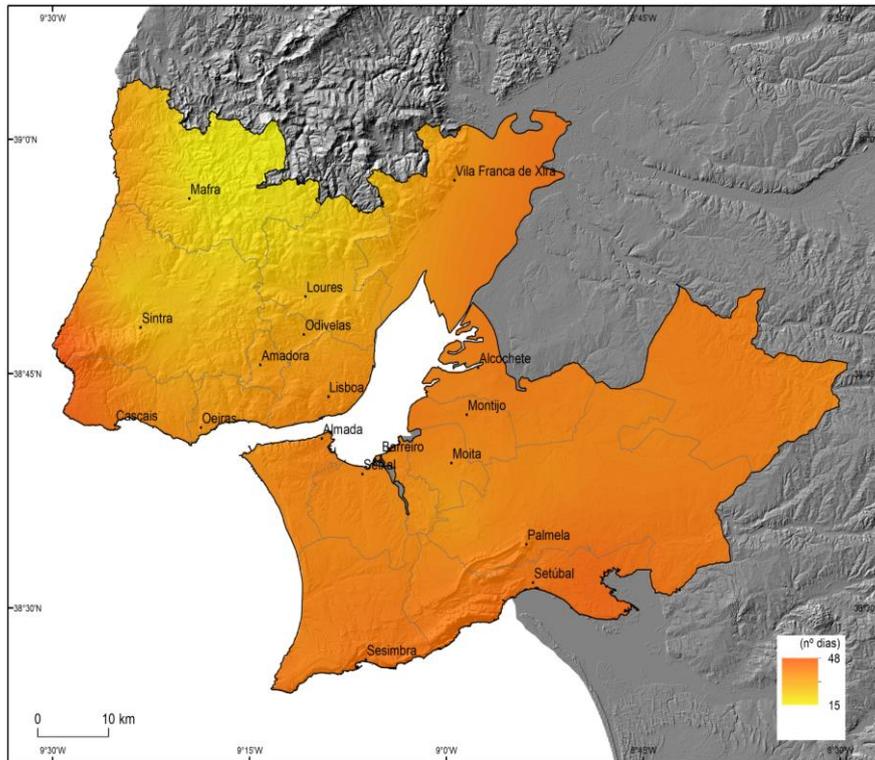


Figura 57. Valor médio das anomalias anuais de noites tropicais na AML, no período 2041-2071 e para o cenário RCP 8.5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

No tocante a este indicador térmico, não foram identificadas quaisquer diferenças assinaláveis nas anomalias projetadas que sugiram uma influência da ocupação do solo e da urbanização. Deve notar-se, no entanto, que a resolução espacial dos dados de cenarização é insuficiente para aferir eventuais influências de variáveis de superfície, à escala local.

4.2.7. Cenarização de dias de geada

No que respeita à incidência futura de dias de geada (tabela 38 e figura 58) as projeções apontam para a sua diminuição generalizada em toda a AML, significando que na região a frequência de ocorrência deste fenómeno, em termos médios, se tornará praticamente nula já em meados do século.

Assim, já para o período 2041-70, qualquer dos dois cenários de forçamento indica entre -0,1 dias (no 'Litoral Ocidental', onde atualmente as geadas já são muito raras) e -1 dia (na 'Peneplanície'). As reduções projetadas para o final do século são muito semelhantes.

Tabela 38. Anomalias anuais e estacionais de dias de geada nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	-0,5	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,4	-0,1	-0,6	-0,6	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,5	-1,0	-0,8
	2071-2100	-0,6	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,5	-1,0	-0,8	-0,6	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,5	-1,1	-0,8
Inverno	2041-2070	-0,5	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,4	-0,1	-0,6	-0,6	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,5	-1,0	-0,8
	2071-2100	-0,6	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,5	-1,0	-0,8	-0,6	-0,1	-0,8	-1,2	-0,4	-0,5	-1,1	-0,8
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

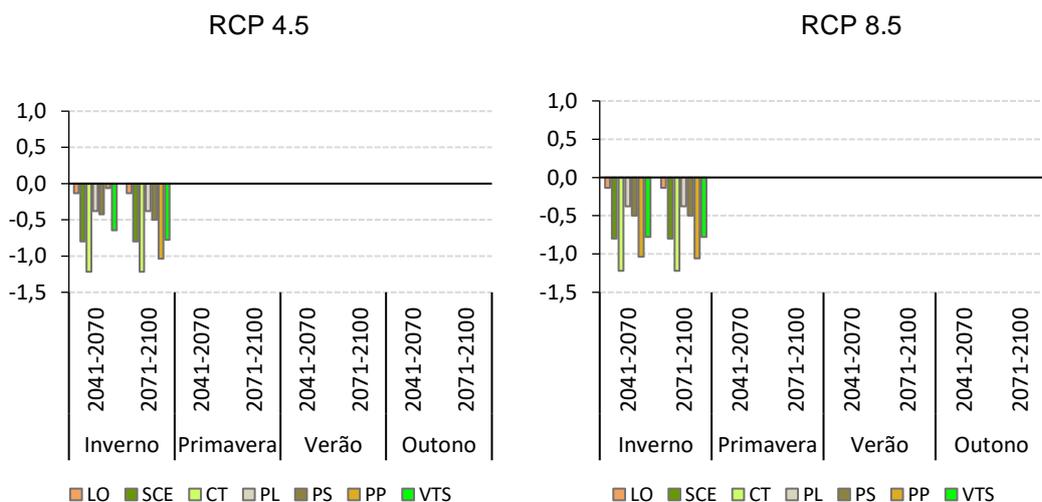


Figura 58. Anomalias estacionais do número de dias de geada nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

Deve salientar-se que a caracterização dos efeitos bioclimáticos decorrentes das alterações dos parâmetros térmicos serão retomados e, em particular, será efetuada a análise das projeções associadas a fenómenos extremos de calor e de frio, assim como da evolução estimada relativamente às condições de conforto/desconforto bioclimático avaliada através do índice UTCI.

4.2.8. Cenarização da precipitação total

As projeções, no seu conjunto, convergem no sentido da redução da precipitação e do alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual (tabela 39 e figuras 59 e 60).

Para o conjunto da AML projeta-se um decréscimo médio da precipitação anual de cerca de 50 mm em meados do século, no caso do cenário RCP 8.5; em termos percentuais a diminuição projetada para este período pelos dois cenários será de cerca de 5% a 6%.

Na parte final do século XXI, a diminuição terá uma magnitude semelhante, de 4,4%, no cenário RCP 4.5, mas poderá vir a alcançar menos 17,3%, do que nas condições médias do período 1971-2000, caso se verifique o cenário de maior forçamento.

À escala sazonal, em ambos cenários de forçamento se projeta uma redução da precipitação na primavera, no verão e no outono; no inverno, pelo contrário, projeta-se o seu aumento, no caso do cenário RCP 4.5 de forma inequívoca, mas no cenário RCP 8.5 e para o final do século, aponta-se para a sua redução. Estas variações revelam alguma incerteza nas projeções, particularmente no final do século, mas globalmente convergem numa redução da precipitação total às escalas sazonal e anual.

Tabela 39. Anomalias anuais e estacionais de dias de precipitação (%) nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	-5,2	-6,1	-5,4	-4,2	-5,0	-5,5	-5,7	-4,9	-6,3	-7,0	-6,6	-6,0	-5,9	-6,6	-6,9	-6,2
	2071-2100	-4,4	-5,0	-4,7	-3,9	-4,2	-4,9	-4,6	-4,1	-17,3	-17,4	-17,8	-17,5	-17,0	-17,8	-16,8	-17,1
Inverno	2041-2070	6,3	5,4	5,9	7,0	6,1	6,0	7,4	7,0	4,6	4,0	4,2	4,8	4,6	4,1	6,4	5,0
	2071-2100	10,1	9,3	9,4	10,0	9,8	9,9	12,7	10,9	-4,9	-5,0	-5,4	-5,1	-4,5	-5,6	-2,9	-4,6
Primavera	2041-2070	-14,1	-15,0	-14,3	-12,8	-14,1	-14,3	-16,2	-13,9	-18,2	-18,9	-18,1	-16,9	-17,5	-18,9	-21,0	-18,6
	2071-2100	-16,8	-17,8	-16,8	-14,8	-16,7	-17,3	-18,7	-16,5	-25,2	-24,7	-25,1	-25,1	-24,3	-26,0	-27,1	-25,6
Verão	2041-2070	-30,6	-29,8	-29,2	-27,1	-32,2	-32,0	-29,1	-30,4	-37,6	-30,7	-34,5	-35,2	-39,2	-40,3	-39,1	-39,8
	2071-2100	-27,3	-21,6	-25,2	-24,0	-28,4	-30,8	-29,8	-28,6	-47,0	-40,5	-45,2	-44,3	-50,1	-48,9	-46,3	-47,7
Outono	2041-2070	-10,7	-11,5	-10,5	-9,7	-10,0	-11,3	-11,4	-11,0	-7,6	-9,0	-8,0	-7,9	-6,9	-7,3	-8,4	-7,6
	2071-2100	-11,5	-11,8	-11,3	-11,7	-10,3	-12,2	-12,7	-12,1	-24,6	-25,6	-25,5	-25,3	-24,6	-24,4	-23,0	-23,9

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

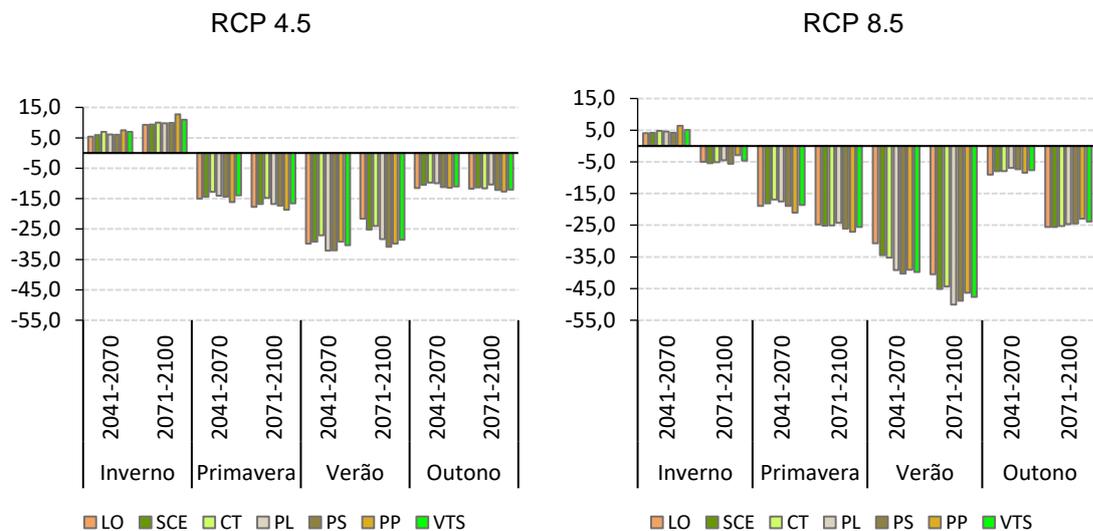


Figura 59. Anomalias (%) estacionais da precipitação nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima



Figura 60. Valor médio das anomalias (%) da precipitação média anual na AML, no período 2041-2070 e para o cenário RCP8.5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

À escala estacional, a maior redução percentual da precipitação total é projetada para o verão, mas os valores estimados dessa diminuição são diferentes consoante os cenários: no RCP 4.5 aponta-se para menos 30 a menos 32% em meados do século e para menos 22 a menos 31% em 2071-

00; no RCP 8.5 a precipitação projetada de verão decresce entre 31 e 40% em meados do século e entre 40 e 50% no final do mesmo.

O decréscimo relativo de precipitação na primavera na AML é bastante expressivo e, muito ligeiramente, maior que o projetado para o outono. No conjunto do território a diminuição em meados do século (2041-70) será de 14% (13 a 15%, consoante as UMC) no cenário RCP 4.5 e de 18% (entre 18 e 21%, considerando as várias UMC) no cenário de maior forçamento. Em finais do século, a redução da precipitação é pouco mais acentuada, de cerca de 17%, mas mais drástica no RCP 8.5, alcançando -25% no conjunto da AML.

Para o outono também se projeta uma redução da precipitação total, que já em meados do século se cifrará em menos 10 a menos 11% (RCP 4.5). Em 2071-2100, a diminuição da precipitação de Primavera estimada é similar no cenário de maior forçamento, mas acentua-se claramente segundo o RCP 8.5, podendo alcançar menos 25%.

O aumento de precipitação invernal projetado é de cerca de 6% em 2041-70 e de 10% em 2071-00, no cenário RCP 4.5, no conjunto da AML; no cenário RCP 8.5 as variações esperadas são menores e de sentido oposto nos dois períodos (aumento de 4 a 8% em 2041-70; redução de 4 a 5% em 2071-00). Portanto, no conjunto, as variações projetadas na precipitação invernal são bem menos significativas que a redução que se projeta para a primavera, verão e outono.

4.2.9. Cenarização do número de dias de precipitação

Além da importância da redução da precipitação total que se projeta para a AML, é igualmente bastante significativa a alteração que se projeta no tocante à frequência de dias de precipitação (número de dias com precipitação maior ou igual a 1 mm). Os modelos apontam, no sentido de uma concentração da precipitação num menor número de dias chuvosos, em qualquer das estações do ano.

Assim, projeta-se uma redução do número de dias de precipitação ($P \geq 1\text{mm}$) na AML que, à escala anual, poderá corresponder a um decréscimo de cerca de 8 a 10 dias (cenário RCP 4.5) ou de 14 dias (cenário RCP 8.5) em meados do século. Para o final do século a redução projetada do número de dias precipitação no ano é menos 11 a 12 dias no cenário de menor forçamento e de menos 16 a menos 17 dias segundo o RCP 8.5 (tabela 40 e figura 61).

À escala estacional, a análise das projeções revelou que é no outono e na primavera que terão lugar as reduções maiores no número de dias precipitação. Em meados do século, estas estações do ano perderão entre 3 e 4 dias de precipitação, no cenário RCP 4.5, e entre 2 e 6 dias no cenário RCP 8.5; é neste cenário e no final do século que se projetam as reduções mais severas: entre 4 e 5 dias, na primavera e entre 6 e 8 dias, no outono.

Tabela 40. Anomalias anuais e estacionais de dias de precipitação ≥1mm nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	-9,9	-9,8	-10,8	-10,6	-10,8	-9,3	-7,5	-8,8	-12,2	-11,6	-13,4	-13,3	-12,5	-11,7	-12,0	-11,5
	2071-2100	-11,3	-11,2	-12,4	-13,5	-11,0	-10,7	-12,0	-10,9	-17,1	-17,5	-17,6	-17,4	-17,1	-17,0	-15,8	-16,9
Inverno	2041-2070	-1,0	-0,2	-1,5	-1,0	-1,4	-1,1	-0,4	-0,8	-2,0	-1,1	-2,3	-2,2	-2,3	-2,0	-2,0	-1,8
	2071-2100	-1,2	-0,7	-1,6	-1,5	-1,6	-1,0	-1,0	-0,7	-3,7	-3,7	-3,7	-2,3	-3,6	-4,3	-3,6	-3,7
Primavera	2041-2070	-3,8	-4,6	-3,7	-3,3	-4,5	-3,5	-2,8	-3,5	-2,8	-3,2	-2,7	-3,0	-2,8	-2,5	-2,8	-2,9
	2071-2100	-4,5	-5,4	-4,9	-5,0	-4,3	-4,1	-4,8	-4,4	-4,2	-5,2	-3,9	-4,0	-4,5	-3,9	-3,9	-4,3
Verão	2041-2070	-1,4	-0,9	-1,7	-2,2	-1,4	-1,1	-1,2	-1,2	-1,8	-1,8	-1,9	-1,7	-1,8	-1,7	-1,8	-1,8
	2071-2100	-1,3	-0,9	-1,5	-1,5	-1,2	-1,2	-1,7	-1,5	-2,3	-1,9	-2,5	-2,7	-2,2	-2,3	-2,3	-2,4
Outono	2041-2070	-3,7	-4,2	-4,0	-4,0	-3,6	-3,6	-3,1	-3,4	-5,6	-5,6	-6,5	-6,5	-5,5	-5,6	-5,4	-5,0
	2071-2100	-4,3	-4,2	-4,5	-5,5	-3,8	-4,4	-4,4	-4,3	-6,9	-6,7	-7,5	-8,4	-6,8	-6,5	-6,0	-6,5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

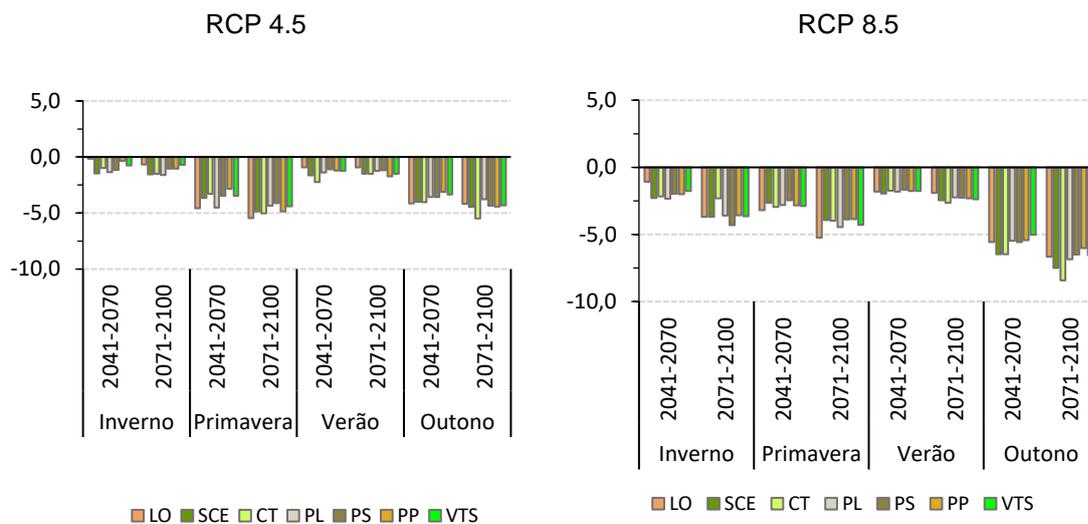


Figura 61. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1mm nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

No inverno, apesar de ambos cenários de forçamento apontarem no sentido de um possível ligeiro aumento da precipitação total em meados do século, o *ensemble* dos modelos aponta, neste período, para uma redução residual do número de dias de precipitação (1 dia). No final do século, projeta-se uma diminuição de menos 1 dia no RCP 4.5 e de menos 4 dias no RCP 8.5.

No que respeita ao número de dias com P ≥10mm (tabela 41 e figura 62), projeta-se uma ligeira diminuição do seu número, à escala anual, a qual resultará de evoluções distintas em termos sazonais. Na primavera e no outono, o *ensemble* dos modelos aponta no sentido de uma diminuição

de frequência média em qualquer destas estações do ano, projetando uma redução que será de menos 1 a 2 dias até ao final do século. No inverno, no cenário RCP 8.5 não haverá mudanças significativas, enquanto no RCP 4.5 se projeta um aumento muito ligeiro na frequência média, da ordem de mais 1,4 dias em 2041-70 e de mais 1,1 dias no final do século.

Tabela 41. Anomalias anuais e estacionais de dias de precipitação $\geq 10\text{mm}$ nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	-0,3	-0,8	-0,3	0,0	-1,0	0,2	-0,8	-0,2	-1,6	-2,0	-1,1	-0,8	-1,3	-1,9	-3,1	-1,9
	2071-2100	-0,8	-0,8	-0,2	-0,4	-0,4	-1,0	-1,9	-1,0	-2,7	-3,5	-2,7	-2,2	-3,3	-2,2	-2,5	-2,5
Inverno	2041-2070	1,4	1,2	1,6	1,5	1,3	1,5	1,0	1,1	0,1	-0,4	0,2	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0
	2071-2100	1,1	1,5	1,5	1,1	1,3	0,7	1,0	0,8	0,1	-0,2	0,4	0,1	0,1	0,2	0,4	-0,1
Primavera	2041-2070	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-1,0	-0,3	-0,9	-0,5	-1,2	-1,2	-1,1	-1,0	-1,1	-1,3	-2,3	-1,3
	2071-2100	-1,0	-1,4	-1,0	-0,7	-0,9	-0,8	-2,0	-1,0	-1,1	-1,2	-1,2	-1,1	-1,6	-0,6	-1,0	-0,9
Verão	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	-1,0	-1,2	-1,1	-0,7	-1,3	-1,0	-0,9	-0,7	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	-0,5	-0,6	-0,9	-0,6
	2071-2100	-0,8	-0,9	-0,6	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9	-0,8	-1,7	-2,1	-1,8	-1,3	-1,9	-1,8	-1,9	-1,5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

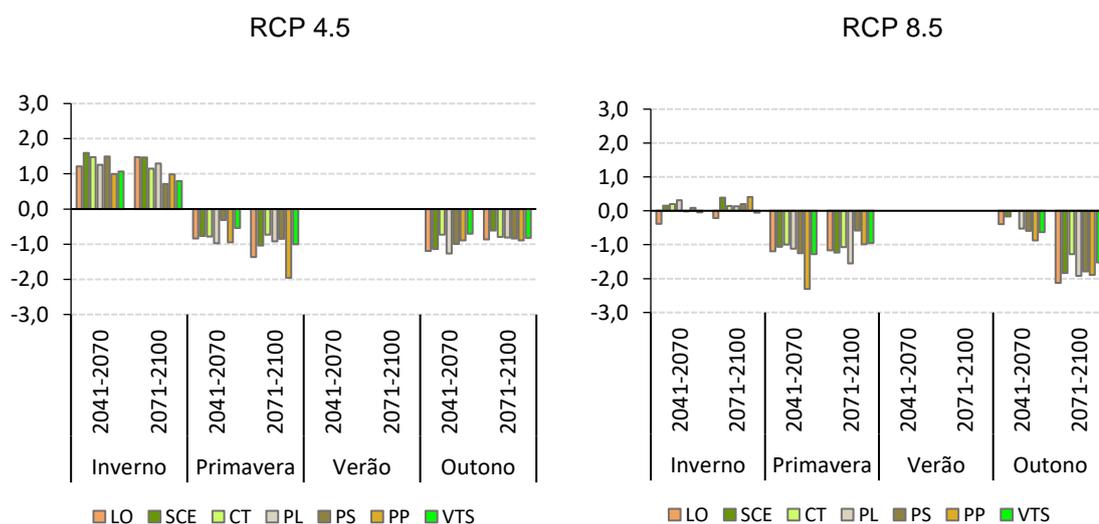


Figura 62. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação $\geq 10\text{mm}$ nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

Relativamente à frequência média de dias com precipitação ≥ 20 mm (tabela 42 e figura 63), projeta-se uma estabilização do número, à escala anual, em meados do século, a qual resultará de evoluções distintas em termos sazonais.

Na primavera e no outono, o *ensemble* dos modelos aponta no sentido de uma diminuição residual de frequência média em qualquer destas estações do ano, projetando uma redução que será de -0,1 a -1 dia. Para o período 2071-2100, o *ensemble* dos modelos indica uma estabilização à escala anual (anomalias nulas ou praticamente nulas) no RCP 8.5 e um muito ténue aumento da frequência média anual (até mais 1,1 dias) no RCP 4.5. Também neste caso, estes resultados refletem a projeção de uma muito ligeira redução do número médio de dias na primavera e outono, compensadas por um ligeiro aumento no inverno.

Tabela 42. Anomalias anuais e estacionais de dias de precipitação ≥ 20 mm nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	0,1	0,4	0,1	0,5	0,2	0,0	-0,8	-0,1	-0,1	0,3	0,0	0,0	0,4	-0,7	-0,4	-0,4
	2071-2100	0,6	1,1	0,8	1,0	1,0	0,0	0,7	0,2	-0,5	0,1	-0,6	-0,8	-0,2	-0,9	0,4	-0,9
Inverno	2041-2070	0,7	0,7	0,9	0,8	0,9	0,4	0,9	0,5	0,3	0,6	0,6	0,5	0,7	-0,4	0,7	0,1
	2071-2100	1,0	1,1	1,4	1,5	1,3	0,4	1,7	0,8	0,4	0,4	0,3	0,3	0,8	0,2	0,8	0,2
Primavera	2041-2070	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,2	-1,0	-0,3	-0,3	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,5	-0,4	-0,5
	2071-2100	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,1	-0,2	-0,6	-0,1	-0,5	0,0	-0,5
Verão	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	-0,4	-0,3	-0,6	-0,2	-0,7	-0,3	-0,8	-0,4	-0,1	-0,2	-0,5	-0,5	-0,3	0,2	-0,7	0,0
	2071-2100	-0,4	0,0	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4	-0,9	-0,6	-0,6	-0,3	-0,7	-0,5	-0,8	-0,6	-0,5	-0,6

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

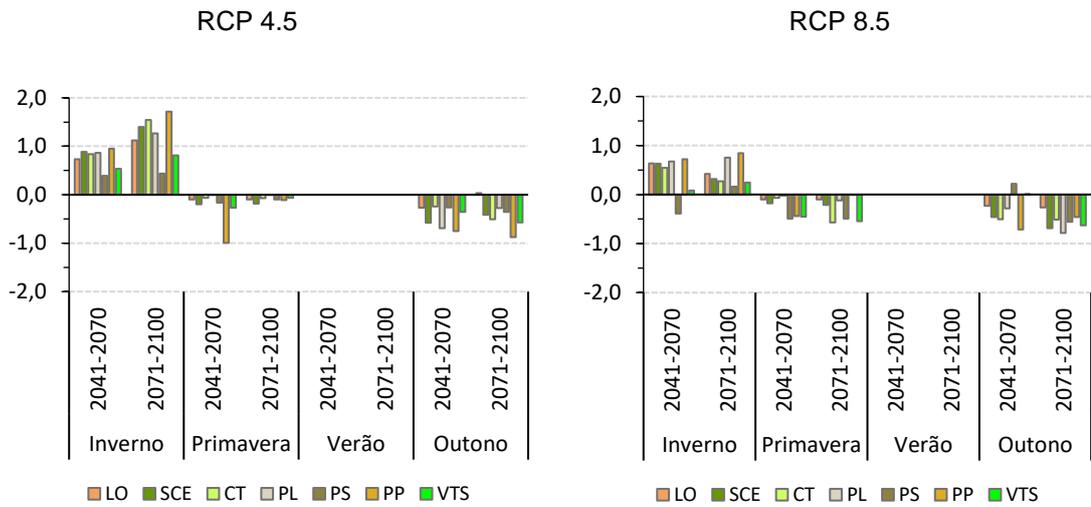


Figura 63. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação $\geq 20\text{mm}$ nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

Quanto ao número de dias de precipitação $\geq 50\text{ mm}$, o *ensemble* dos modelos não projeta quaisquer variações, exceto em relação ao inverno, no cenário RCP 4.5 e no final do século, em que aponta para um incremento de frequência de +0,8 a +1,5 dias (figura 64).

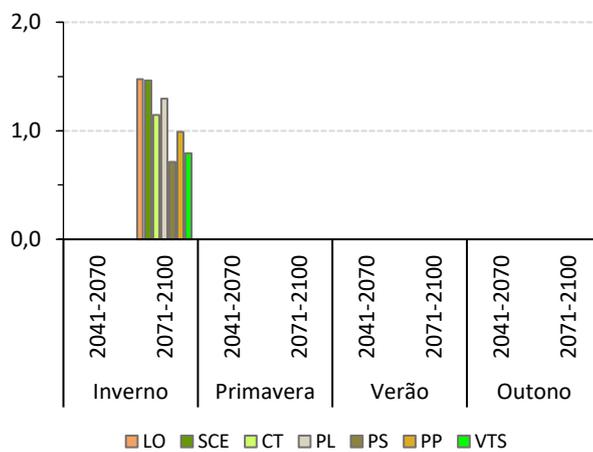


Figura 64. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação $\geq 50\text{mm}$ nas UMC, para o cenário RCP 4.5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

4.2.10. Cenarização da seca (índice SPI)

No que respeita ao exercício de cenarização para as situações de seca (avaliadas através do índice SPI) é projetada para toda a Área Metropolitana de Lisboa uma diminuição do valor anual do índice SPI, particularmente elevada no final do século, no caso do cenário RCP 8.5.

As anomalias projetadas para meados do século apontam para uma diminuição do valor do índice entre -0,23 e -0,36 (tabela 43 e figura 65), indiciando que a região se encontrará próximo do limiar de ‘seca fraca’ (SPI ≤ -0,5).

No último período deste século, se se verificar o cenário de maior forçamento (RCP 8.5), o valor médio projetado é muito próximo da categoria de ‘seca moderada’ podendo, portanto, vir a ocorrer com maior frequência situações de seca, com um grau de severidade moderado a severo; em particular, nas ‘Serras e Colinas da Estremadura’, nas ‘Colinas do Tejo’ e na ‘Península de Setúbal’ (figura 66).

Tabela 43. Anomalias anuais do índice de seca nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VS
Anual	2041-2070	-0,26	-0,31	-0,28	-0,23	-0,25	-0,27	-0,28	-0,25	-0,32	-0,34	-0,34	-0,32	-0,30	-0,33	-0,36	-0,32
	2071-2100	-0,20	-0,21	-0,21	-0,19	-0,19	-0,23	-0,20	-0,19	-0,91	-0,91	-0,94	-0,94	-0,89	-0,94	-0,88	-0,90

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

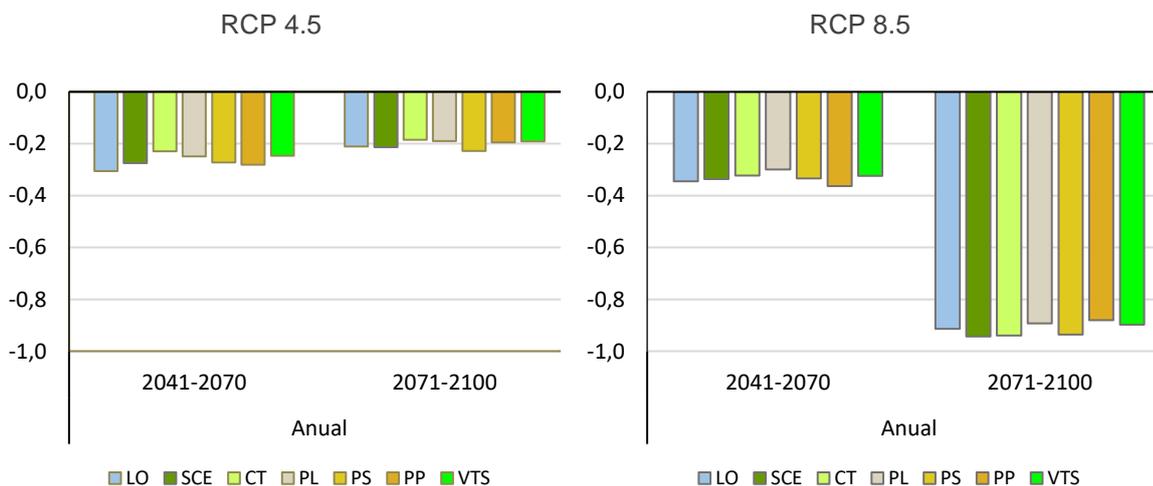


Figura 65. Anomalias anuais do índice de seca (SPI) nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima



Figura 66. Valor médio do índice de seca (SPI) na Área Metropolitana de Lisboa, para o período 2071-2100 e no cenário RCP 8.5

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

4.2.11. Cenarização do vento

No que respeita ao comportamento futuro do vento (velocidade média, a 10 metros), as projeções apontam para mudanças pouco significativas ou nulas. À escala anual, não se projetam quaisquer alterações em meados do século, enquanto no final do mesmo, segundo o cenário de maior forçamento haverá uma diminuição de 0,1 m/s (tabela 44).

À escala sazonal, o *ensemble* dos modelos indica um aumento de 0,1 m/s no verão, tanto para meados do século como para 2071-2100 e segundo ambos cenários de forçamento.

No outono pelo contrário, o *ensemble* dos modelos projeta uma redução com a mesma (fraca) magnitude (-0,1 m/s) e igualmente para meados do século bem como para 2071-2100, e segundo ambos cenários de forçamento.

Na primavera, projetam-se variações quase nulas (RCP 4.5) ou de diminuição muito fraca (< 0,1 m/s; RCP 8.5), para ambos períodos de cenarização. No inverno, não se projetam alterações significativas no cenário RCP 4.5, enquanto no cenário de maior forçamento, no final do século, o *ensemble* dos modelos aponta para redução de aproximadamente -0,1 m/s.

Estes resultados devem ser encarados com muita prudência, pois ainda persiste uma grande incerteza em relação à modelação climática do vento.

Tabela 44. Anomalias anuais e estacionais da velocidade média do vento (m/s) nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,1
Inverno	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Primavera	2041-2070	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,1
Verão	2041-2070	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
	2071-2100	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1
Outono	2041-2070	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
	2071-2100	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

Relativamente ao número de dias com vento moderado a forte (dias com vento $\geq 5,5$ e $< 10,8$ m/s) os resultados das projeções acompanham a evolução descrita sobre o vento médio, mas com um sinal significativamente reforçado (ver tabela 45 e figura 67).

Assim, o número de dias de vento moderado a forte no verão aumentará em toda a AML, com aumentos de frequências mais acentuados nas UMC costeiras da 'AML Norte', sugerindo o reforço das condições da nortada, típica do período estival. No cenário RCP 4.5, o aumento do número de dias de vento moderado a forte aumentará de 3,2 a 3,8 dias nas UMC LO, SCE, CT e PL mas apenas 0,8 dias nas áreas mais interiores (PP). No cenário de maior forçamento, o aumento de frequência das UMC litorais da 'AML Norte' será entre 3,3 dias e 5 dias, enquanto nas áreas mais orientais se quedará por mais 1,5 dias. Para o final do século as projeções são semelhantes, apenas se reforçando se acentuando ligeiramente as anomalias positivas no cenário 8.5.

Para o outono, em contraste, o *ensemble* dos modelos regionalizados aponta para uma redução da frequência de dias de vento moderado a forte, mais acentuada no RCP 8.5 e no final do século e afetando de modo mais vincado o 'Litoral Ocidental' e as 'Serras e Colinas da Estremadura'.

No conjunto da AML, projetam-se -2,5 dias de vento moderado a forte já em meados do século no cenário RCP 4.5 e -3,3 dias no período 2071-2100.

Tabela 45. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de vento moderado ($5 \text{ m/s} \leq U < 10,8 \text{ m/s}$) nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	-0,1	0,4	1,1	1,0	1,0	-1,7	-1,1	-0,4	1,4	1,5	3,6	4,0	2,8	-0,8	0,6	0,6
	2071-2100	-0,2	-0,3	0,5	1,0	1,5	-2,0	-0,9	-0,4	-2,3	-5,9	-1,6	0,7	-0,3	-5,0	-2,0	-1,7
Inverno	2041-2070	-0,3	0,0	-0,5	-0,8	-0,4	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,1	0,1	-0,2	0,0	0,1	0,0
	2071-2100	0,1	0,5	-0,3	-0,8	0,0	0,7	0,1	0,2	-2,0	-2,2	-1,8	-1,6	-2,5	-2,1	-1,7	-1,8
Primavera	2041-2070	-0,4	0,5	0,4	0,2	-0,2	-1,2	-1,6	-0,7	-0,8	0,4	-0,1	-1,0	-0,6	-1,4	-0,5	-1,1
	2071-2100	-0,8	-0,3	-0,1	-0,4	-0,6	-1,5	-1,3	-0,9	-1,4	-1,8	-1,0	-0,5	-1,1	-2,2	-1,0	-1,1
Verão	2041-2070	2,5	3,5	3,7	3,8	3,2	1,1	0,9	2,0	3,2	3,3	4,1	5,0	4,3	1,8	1,5	2,8
	2071-2100	2,1	2,7	2,9	3,5	3,2	0,7	0,4	1,7	4,0	2,9	4,9	5,6	6,0	2,1	2,0	3,5
Outono	2041-2070	-1,9	-3,7	-2,5	-2,2	-1,6	-1,5	-0,4	-1,6	-0,9	-2,1	-0,5	0,0	-0,7	-1,2	-0,5	-1,1
	2071-2100	-1,6	-3,1	-2,1	-1,3	-1,1	-1,8	-0,1	-1,4	-2,9	-4,7	-3,7	-2,8	-2,8	-2,8	-1,3	-2,3

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

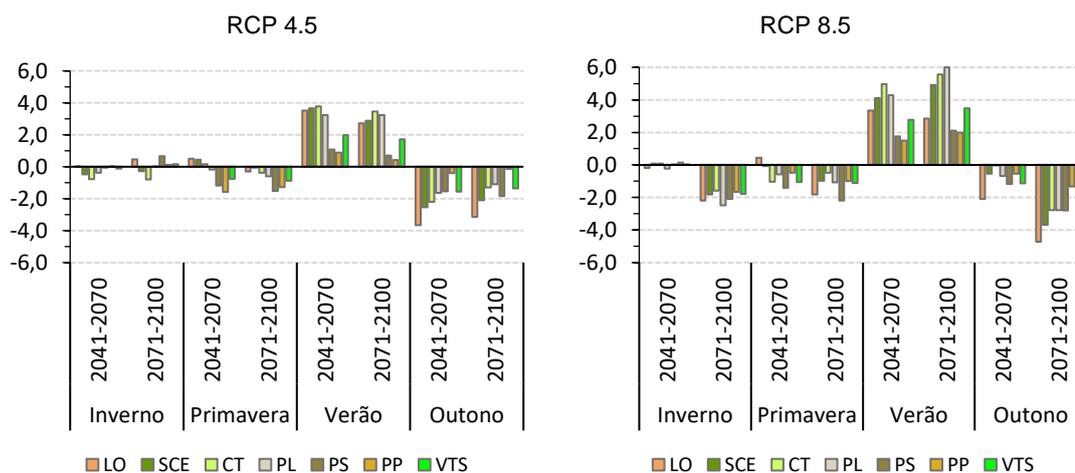


Figura 67. Anomalias estacionais do número de dias de vento moderado ($5 \text{ m/s} \leq U < 10,8 \text{ m/s}$) nas UMC

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

Na primavera, as projeções apontam também para uma ligeira redução da frequência de dias de vento moderado a forte, embora bem menos expressiva que a descrita em relação ao outono, correspondendo a menos 0,4 dias para ambos cenários de forçamento, em meados do século, no conjunto da AML.

No inverno, não se projetam anomalias significativas face ao período histórico simulado, exceto no final do século e no cenário RCP 8.5, que aponta para um decréscimo de menos 2,2 dias, no conjunto da AML.

Em relação ao número de dias com vento muito forte ($\geq 10,8 \text{ m/s}$) não se projetam quaisquer alterações (ver tabela 46).

Tabela 46. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de vento forte ($U \geq 10,8$ m/s) nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	-0,1	0,1	-0,1	0,0	-0,4	0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,3	0,0	-0,3	-0,1	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	-0,4	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,3	-0,2	0,0	0,0
Inverno	2041-2070	-0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,4	0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,7	-0,3	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	-0,5	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,2	0,0	-0,5	-0,1	0,0	0,0
Primavera	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0
Verão	2041-2070	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Outono	2041-2070	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
	2071-2100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0

Fonte dos dados: IPMA, Portal do Clima

4.3. Avaliação e cénarização do conforto bioclimático

A Bioclimatologia é a ciência que estuda os efeitos do clima no Homem, sobretudo os impactos das condições atmosféricas e modificações dos estados do tempo e do clima na saúde humana (AMS Glossary of Meteorology¹⁴). Neste ponto, tratam-se as principais variáveis climáticas com efeito potencialmente nefasto na saúde humana, nomeadamente as ondas de calor, estudadas com o novel índice EHF - Excess Heat Factor (Nairn e Fawcett, 2013), as ondas de frio (através do novel índice ECF - Excess Cold Factor) e o conforto térmico humano (com recurso ao UTCI - Universal Thermal Climate Index).

4.3.1. Cénarização das ondas de calor

A frequência e duração das ondas de calor (OC) aumentarão em toda a AML, ao longo do presente século. Na tabela 47 e na figura 68 apresentam-se as anomalias do número médio anual de OC projetadas pelo *ensemble* dos modelos regionais.

No conjunto da AML, em meados do século, o número médio anual de OC aumentará entre mais 1,9 (RCP 4.5) e mais 2,3 (RCP 8.5). No entanto, o incremento da sua frequência variará significativamente entre as várias UMC.

¹⁴ http://glossary.ametsoc.org/wiki/Human_bioclimatology

No 'Litoral Ocidental', o aumento estimado é muito mais atenuado, cifrando-se apenas entre mais 0,2 e mais 0,7 OC (RCP 4.5 e 8.5 respetivamente). Pelo contrário, nas UMC do setor mais interior da AML, as anomalias positivas são bastante mais acentuadas, significando uma média anual de mais 3,2 OC nos 'Vales do Tejo e do Sado' e mais 4,5 na 'Peneplanície', já em 2041-70 e no cenário de menor forçamento (RCP 4.5).

Tabela 47. Anomalias do número médio de ondas de calor nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VS
Anual	2041-2070	1,9	0,2	1,2	2,5	0,7	1,9	4,5	3,2	2,3	0,7	1,6	3,1	1,1	2,3	4,6	3,7
	2071-2100	2,0	0,4	1,3	2,7	0,8	2,0	4,5	3,3	3,8	2,6	3,6	4,5	3,0	3,6	4,2	4,7

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

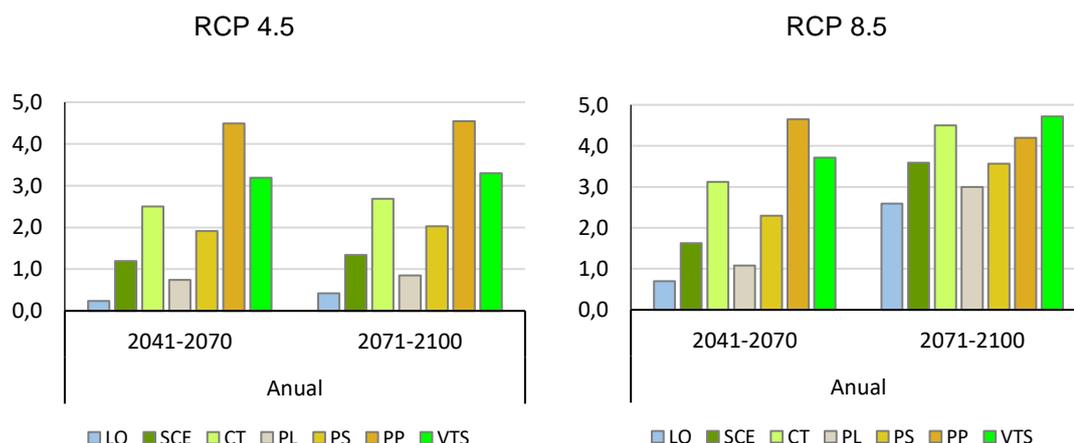


Figura 68. Anomalias estacionais do número médio de ondas de calor nas UMC

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

Nas UMC da 'Península de Lisboa e da 'Península de Setúbal, o incremento na frequência média anual de OC é estimado em mais 3,0 e mais 3,6, respetivamente, no cenário RCP 8.5 e para o período 2071-2100. Deve ainda referir-se que foi possível verificar que, no interior destas UMC, o aumento projetado na incidência média anual de OC é mais elevado nas áreas ocupadas por densidades urbanas elevadas.

Na tabela 48 e na figura 69 apresentam-se as anomalias do número médio anual e estacional de dias em OC, projetadas pelo *ensemble* dos modelos regionais.

Os aumentos do número de dias em OC que se projetam para o conjunto da AML, são de mais 9 a 10 dias em meados do século e de mais 12 a 23 em 2071-2100, consoante se verificarem, de modo correspondente, os cenários de forçamento mais reduzido ou mais elevado. As áreas mais interiores

do território metropolitano – ‘Vales do Tejo e do Sado’ e ‘Peneplanície’ – serão as que registarão incrementos de frequência mais gravosos, com anomalias positivas que poderão superar, respetivamente, no final do século e segundo o RCP 8.5, mais 31 e mais 44 dias com condições de calor excessivo.

Tal como se referiu a respeito do número médio anual de eventos, a análise da cénarização das anomalias do número de dias em OC revelou igualmente a projeção de incrementos locais (reforço da frequência) associados à presença de áreas urbanas de elevada densidade, aspeto notado, em particular, na distribuição das anomalias da ‘Península de Setúbal’ e da ‘Península de Lisboa’, onde este tipo de ocupação do solo assume uma maior expressão relativa, no contexto da AML.

Tabela 48. Anomalias do número médio de dias em onda de calor nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VT
Anual	2041-2070	9,3	1,0	5,1	12,4	3,6	9,6	24,0	16,7	10,1	1,9	5,9	13,2	4,3	10,6	23,9	17,3
	2071-2100	12,0	3,7	7,7	15,4	5,7	11,9	29,1	19,8	23,2	14,9	19,1	26,2	16,3	21,7	44,4	31,9

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

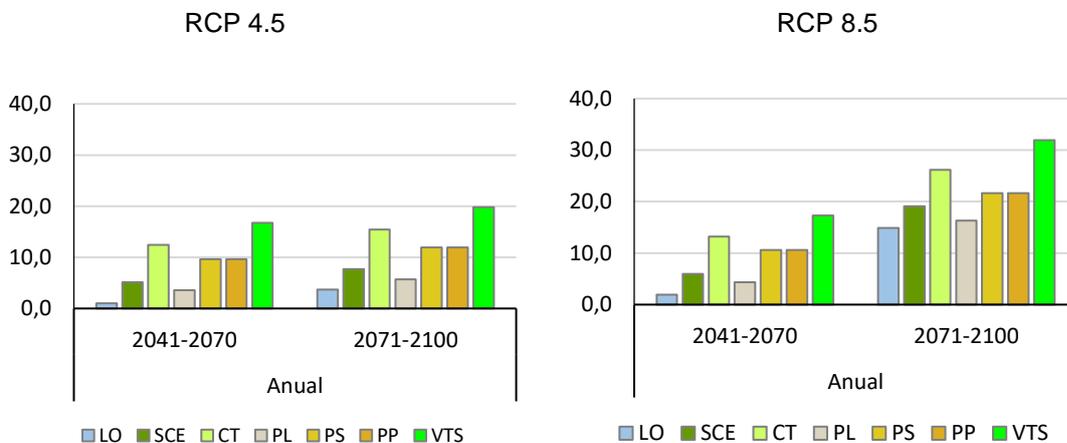


Figura 69. Anomalias estacionais do número médio de dias em OC nas UMC

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

Conclui-se que as OC passarão a ser, não apenas mais frequentes, conforme se descreveu, mas igualmente mais persistentes, atendendo ao total de dias que as constituem.

4.3.2. Cenarização das ondas de frio

A frequência e duração das ondas de frio (OF) diminuirão em toda a AML ao longo do presente século. Relembre-se que, neste estudo, a identificação de eventos de onda de frio teve por base a utilização do índice ECF (*Excess Cold Factor*).

Na tabela 49 e na figura 70 apresentam-se as anomalias do número médio anual de OF, projetadas pelo ensemble dos modelos regionais. A síntese dos resultados das projeções do número médio anual de dias em onda de frio apresenta-se na tabela 50 e na figura 71.

Tabela 49. Anomalias do número médio de ondas de frio nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VT
Anual	2041-2070	-2,2	-2,5	-2,1	-2,4	-1,6	-2,6	-2,2	-2,4	-2,5	-2,6	-2,4	-2,7	-2,2	-2,7	-2,6	-2,7
	2071-2100	-2,6	-2,7	-2,5	-2,7	-2,2	-2,9	-2,4	-2,7	-2,8	-2,8	-2,7	-2,9	-2,5	-2,9	-2,7	-2,9

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

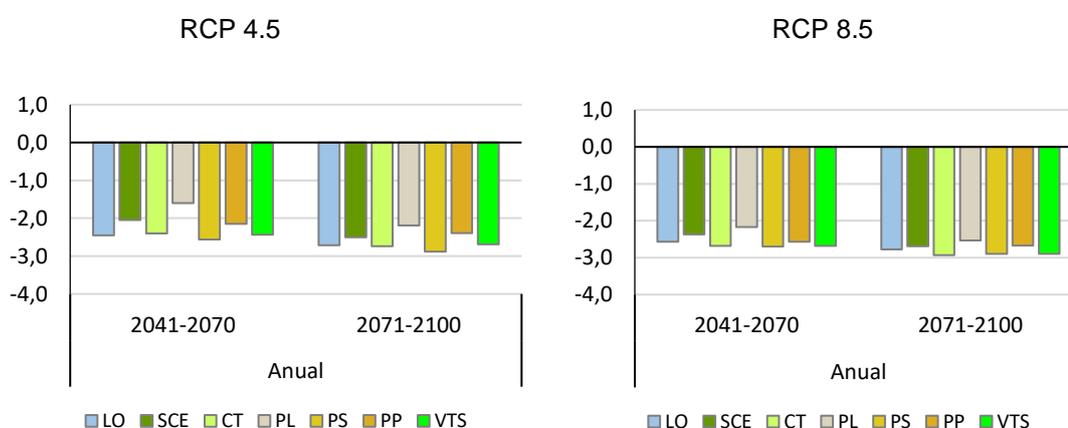


Figura 70. Anomalias estacionais do número médio de ondas de frio nas UMC

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

Os decréscimos projetados na frequência de OF são bastante significativos, sobretudo tendo em conta a incidência média anual deste fenómeno nas condições do clima atual, descritas na primeira parte deste relatório. Os eventos extremos de frio passarão a ter uma incidência média residual na AML, atendo às projeções do ensemble dos modelos regionais.

Em meados do século, a frequência média anual de OF diminuirá entre menos 2,2 (RCP 4.5) e menos 2,5 (RCP 8.5) no conjunto da AML, com variações pouco expressivas entre as várias UMC.

No final do século, de modo correspondente, as anomalias negativas projetadas atingirão entre menos 2,6 e 2,8 de OF.

Tabela 50. Anomalias do número médio de dias em onda de frio nas UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Anual	2041-2070	-14,3	-15,1	-12,9	-15,5	-11,1	-15,3	-14,3	-15,9	-15,0	-15,4	-13,8	-16,2	-12,4	-15,6	-15,5	-16,6
	2071-2100	-16,2	-16,4	-15,1	-17,3	-14,1	-16,7	-16,2	-17,7	-16,5	-16,5	-15,5	-17,6	-14,8	-16,7	-16,7	-18,0

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

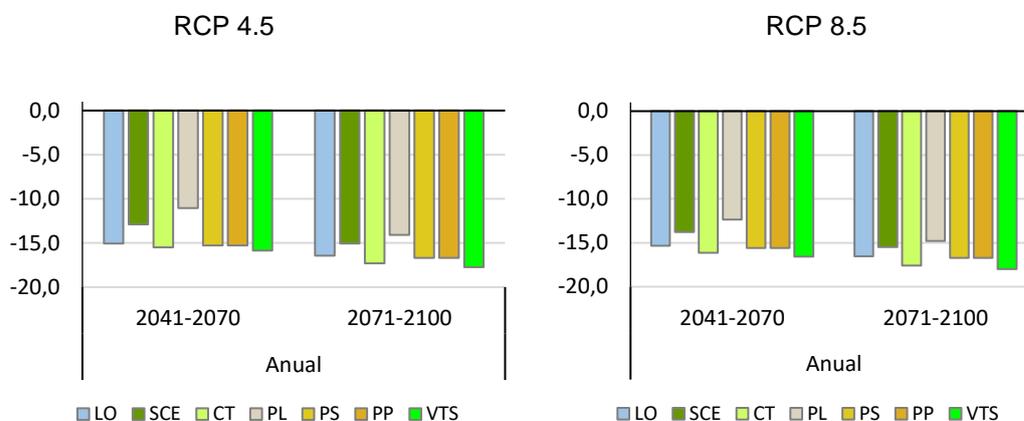


Figura 71. Anomalias estacionais do número médio de dias em onda de frio nas UMC

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

Por último, o número médio de dias em OF registrará uma diminuição drástica na sua frequência, decrescendo entre 11 e 16 dias, consoante as UMC e os cenários de forçamento, em meados do século. Em 2071-2100, as anomalias negativas projetadas variam entre menos 14 e 18 dias.

4.3.3. Caraterização do conforto bioclimático

O conforto bioclimático na AML foi analisado através do *Universal Thermal Climate Index* (UTCI). O UTCI foi criado pela Sociedade Internacional de Biometeorologia com o objetivo de responder à necessidade de utilização de um indicador de conforto bioclimático universal que pudesse ser aplicado em todos os climas e para todos os indivíduos.

O UTCI é formado por três componentes: i) o modelo fisiológico, baseado no modelo termorregulatório multimodal desenvolvido por Fiala *et al.* (2012); ii) o modelo auxiliar de cobertura,

ou de vestuário, que em conjunto estimam as reações e trocas de calor no corpo humano e com o ambiente e; iii) os fatores meteorológicos que afetam diretamente os indivíduos.

O UTCI traduz-se desse modo como a temperatura do ar equivalente desencadeia uma determinada resposta do modelo fisiológico do corpo humano (tabela 51).

A referência do ambiente que irá ser expressa no UTCI entra em consideração com a temperatura do ar, o vento, a humidade e temperatura radiativa média, nas condições de referência que a seguir se enumeram:

- Temperatura do ar entre -50°C e 50°C;
- Temperatura do radiativa entre -30°C e 70°C;
- Velocidade do vento entre 0,5 e 30,3 m/s; e,
- Humidade relativa entre 5 a 100%.

Tabela 51. Classes de UTCI e correspondente resposta termofisiológica

UTCI	STRESSE TERMOFISIOLÓGICO
-40°C a -27°C	muito elevado por frio
-27°C a -13°C	elevado por frio
-13°C a 0°C	moderado por frio
0°C a 9°C	ligeiro por frio
9°C a 26°C	sem stress térmico
26°C a 32°C	moderado por calor
32°C a 38°C	elevado por calor
38°C a 46°C	muito elevado por calor
> 46°C	extremo por calor

À semelhança do que foi efetuado para as ondas de calor, também para o UTCI foram analisados dois modelos do histórico simulado para caracterizar o período atual. A utilização do histórico simulado permitiu, deste modo, dar resposta à necessidade de caracterização detalhada do UTCI tanto na perspetiva espacial como temporal, o que a rede de dados observados na AML atualmente ainda não permite.

A análise do UTCI é apresentada sobre a forma de análise frequencial, isto é, através da expressão do conforto em número de dias por classes de UTCI. Os valores do UTCI na AML, no período de 1971-2000, são relativamente moderados, sem presença de dias com stress térmico extremo, tanto

no que se refere ao desconforto por frio, como por calor. Salienta-se a frequência de dias anuais com ausência de stresse na AML, assim como de dias com stresse ligeiro e moderado devido ao frio (figura 72).

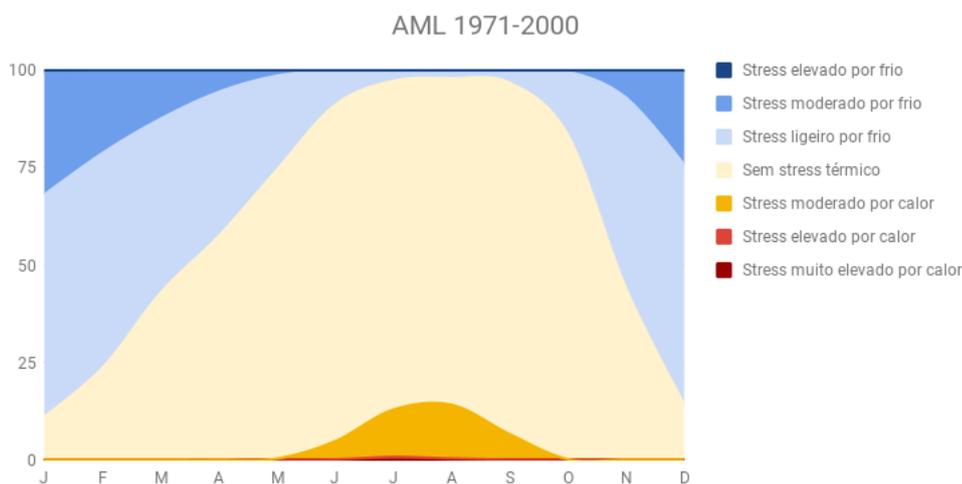


Figura 72. Distribuição anual do UTCI na AML (frequência de dias, em percentagem)

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

Aproximadamente 75% dos dias de inverno na AML registaram stresse ligeiro ou moderado por frio e nenhum dia registou desconforto por calor superior a stresse moderado, exceto durante o período estival (de junho a setembro).

Tal como foi referido anteriormente, em termos de conforto bioclimático a AML caracteriza-se por uma clara amenidade, expressa pela elevada percentagem de dias com ausência de stresse térmico. Destacam-se as regiões orientais da AML, nomeadamente a 'Península de Setúbal', a 'Peneplanície' e os 'Vales do Tejo e do Sado', onde se registaram mais de 200 dias/ano sem stresse térmico (figura 73).

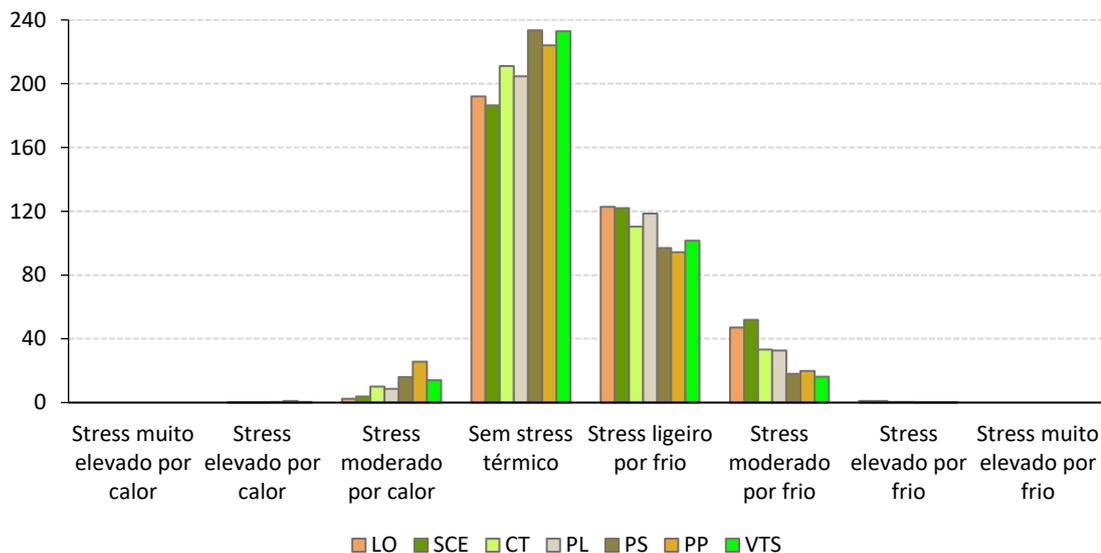


Figura 73. UTCI por classes na AML (nº médio de dias/ano)

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

4.3.4. Cénarização do conforto bioclimático

As projeções do UTCI até ao final do século indicam uma diminuição acentuada do desconforto por frio, assim como um agravamento generalizado do desconforto por calor¹⁵ na AML (figura 74).

Se no período atual, o desconforto ligeiro e moderado por frio ocorreu em mais de 75% dos dias de inverno, de acordo com o cenário de forçamento radiativo de 8.5, o desconforto por frio no final do século não excederá metade dos dias de inverno.

No que diz respeito o desconforto estival projeta-se para o mesmo cenário um agravamento das condições de stresse moderado por calor. Em agosto, mais de metade dos dias no final do século serão dias de stresse moderado, elevado ou muito elevado.

As projeções permitem ainda identificar um alargamento do período de desconforto por calor ao longo do ano. No período atual, as classes de desconforto por calor apenas foram observadas nos meses de junho a setembro e, ao confirmar-se o cenário de maior forçamento radiativo projetado para o final do século, estas ocorrerão entre os meses de abril a outubro.

¹⁵ Os dias de desconforto por frio e por calor foram considerados como os dias cujo UTCI se classificou como *stresse moderado, elevado e muito elevado*, por frio e por calor, respetivamente.

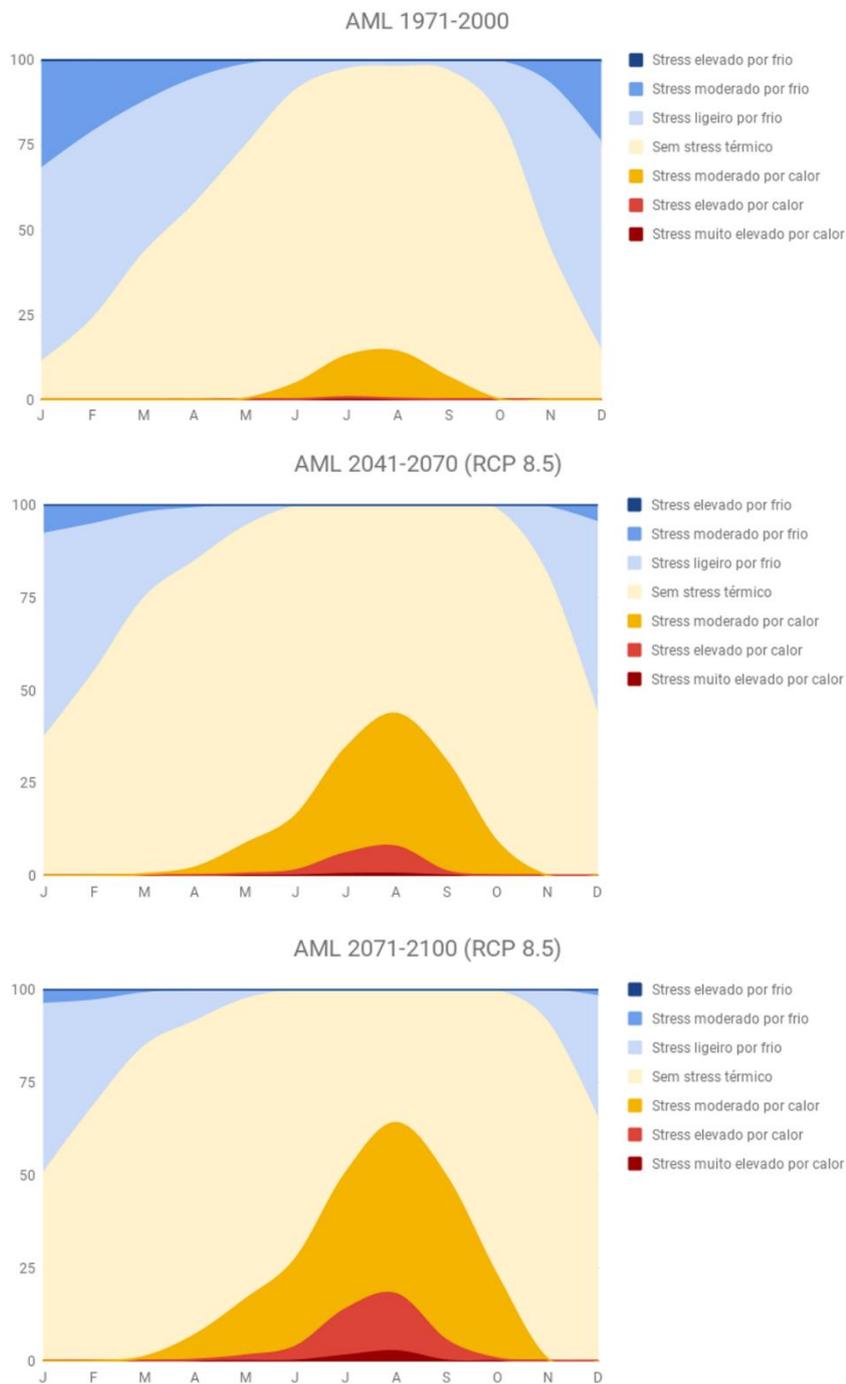


Figura 74. Distribuição anual do UTCI na AML nos diferentes períodos analisados (frequência de dias, em percentagem)

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

Projeta-se na AML uma redução de 65 dias de stresse por frio por ano (cenário RCP 4.5) ou de menos 75 dias (cenário RCP 8.5) em meados do século. Para o final do século, a redução anual

projetada de dias de stresse por frio é de menos 77 dias no cenário de menor forçamento e de menos 109 dias segundo o RCP 8.5 (tabela 52 e figura 75).

Esta inequívoca redução dos dias de frio na AML é mais pronunciada na margem norte do Tejo, nomeadamente nas seguintes unidades morfoclimáticas: ‘Litoral Ocidental’, ‘Serras e Colinas da Estremadura’ e na ‘Península de Lisboa’. Nestas, o cenário de maior forçamento projeta para o final do século uma redução superior a 100 dias/ano.

Projeta-se na AML uma redução de 65 dias de stresse por frio (cenário RCP 4.5) e de menos 75 dias (cenário RCP 8.5) em meados do século. Para o final do século, a redução anual projetada de dias de stresse por frio é de menos 77 dias no cenário de menor forçamento e de menos 109 dias segundo o RCP 8.5.

Por outro lado, o agravamento do stresse por calor na AML é mais pronunciado na ‘Peneplanície’ onde se estima um aumento entre 49 e 58 dias em meados do século e de 51 a 91 dias no final do século (RCP 4.5 e 8.5 respetivamente). O ‘Litoral Ocidental’ e as ‘Serras e Colinas da Estremadura’ são as unidades morfoclimáticas onde o aumento do número de dias por calor é menos expressivo.

Chama-se a atenção de que a leitura das anomalias do conforto bioclimático por unidades morfoclimáticas deverá ter em consideração as particularidades locais, sendo expectável que naquelas unidades onde exista uma maior predominância de áreas com densidades urbanas médias e elevadas se registre um agravamento das condições de stresse por calor, nomeadamente onde ocorre o efeito de ‘ilha urbana de calor’.

Tabela 52. Anomalias do UTCI por grupos de desconforto e por UMC

Escala	Período	RCP4.5								RCP8.5							
		AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS	AML	LO	SCE	CT	PL	PS	PP	VTS
Desconforto por calor	2041-2070	24	10	10	28	15	29	49	32	33	16	16	37	22	39	58	41
	2071-2100	25	10	10	27	14	30	51	33	61	37	37	67	48	72	91	78
Desconforto por frio	2041-2070	-65	-71	-72	-68	-69	-60	-60	-54	-71	-77	-76	-75	-75	-67	-67	-60
	2071-2100	-75	-82	-83	-79	-79	-68	-68	-63	-97	-109	-108	-101	-103	-87	-87	-84

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact porta

I

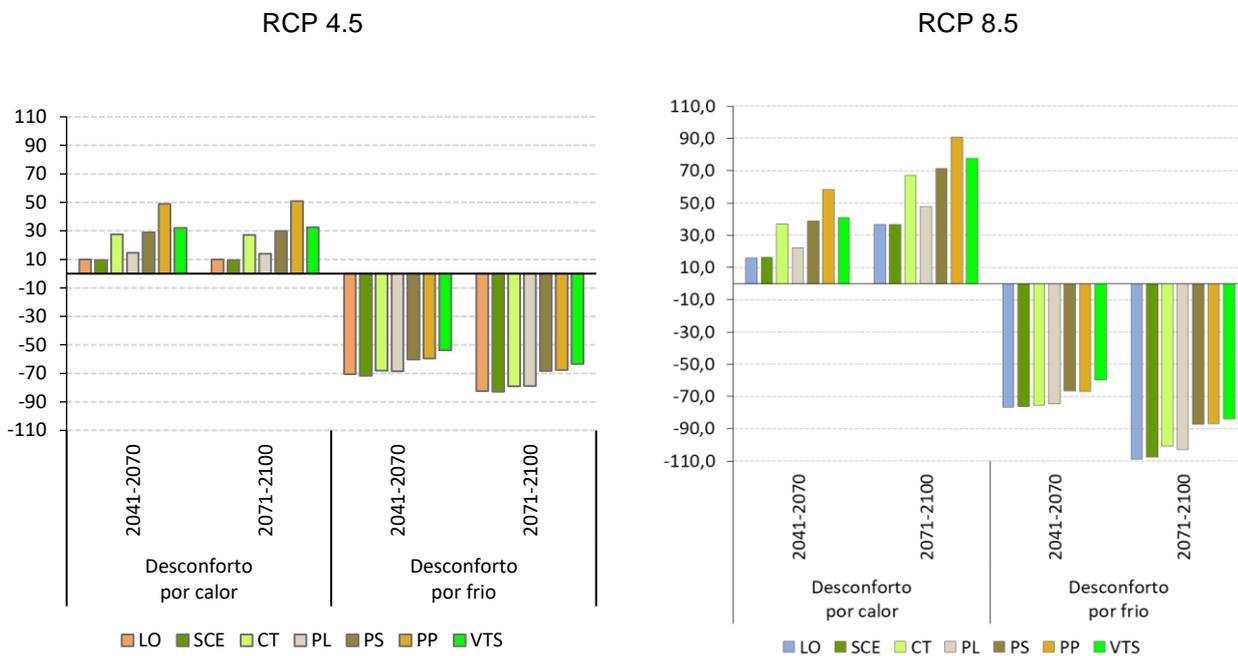


Figura 75. Anomalias do número de dias de stress térmico nas UMC da AML

Fonte dos dados: EURO-CORDEX; IS ENES, Climate4Impact portal

4.4. Tendências e projeções climáticas na AML

4.4.1. Tendências recentes

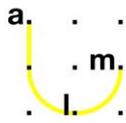
Tabela 53. Tendências recentes de evolução climática na AML

<p> Aumentos generalizados da temperatura do ar na AML:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificado tanto nas temperaturas mínimas como nas máximas • mais pronunciados nas temperaturas mínimas <p>Aumentos das temperaturas mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tendências significativas à escala anual, sazonal e mensal (única exceção: dezembro) • incrementos acentuam-se de oeste para leste • menos acentuados no Litoral Ocidental e nas Serras e Colinas da Estremadura, e mais pronunciados na Peneplanície • mais acentuados na Primavera (entre +0,69 e +1,04) e no Verão (entre +0,46 e +0,97) • máximos incrementos em maio e junho <p>Aumentos das temperaturas máximas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tendências significativas à escala anual, na Primavera e no Verão • incrementos relativamente homogéneos na AML • na Primavera, entre +0,57 e +0,64 • no Verão, entre +0,35 e +0,45 	<p> Aumento da frequência de dias de verão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre +7 e 8 dias • aumento no Verão e na Primavera <p>Aumento da frequência de noites tropicais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre +3,5 e 4 noites • aumento no Verão <p>Aumento da frequência do número de ondas de calor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre +0,5 a +0,8 ondas • aumento mais acentuado na Península de Setúbal e na Peneplanície <p>Aumento da frequência do número de dias em onda de calor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre +2,5 a +3,5 dias • aumento mais acentuado na Península de Setúbal e na Peneplanície
<p> Diminuição do número de ondas de frio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre -0,5 e -0,8 ondas <p>Diminuição do número de dias em onda de frio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre -3,5 e -6 dias 	<p> Aumento da precipitação anual, com significado estatístico apenas nas UMC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serras e Colinas da Estremadura, +78 mm • Vales do Tejo e do Sado, +60 mm • Península de Setúbal, +67 mm <p>Aumento da precipitação de outono, em toda a AML (exceto no 'Litoral Ocidental' e na 'Peneplanície'):</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre +43 mm e +60 mm <p>Aumento do número de dias de precipitação ≥ 1mm no outono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre +3 e +5 dias • s/ significado no Litoral Ocidental e nas Colinas do Tejo <p>Aumento do número de dias de precipitação ≥ 10 mm no outono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entre +1,4 e +1,9 dias • s/ significado nas Colinas do Tejo e na Peneplanície <p>Aumento do número de dias de precipitação ≥ 20 mm no outono, nas 'Serras e Colinas da Estremadura':</p> <ul style="list-style-type: none"> • +0,9 dias

4.4.2. Projeções bioclimáticas

Tabela 54. Projeções bioclimáticas para a AML

 <p>Aumento generalizado da temperatura do ar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média: +1,3°C a 3,2°C <p>Subida mais acentuada da temperatura máxima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +2,0°C (meados do século) a +3,5°C (final do século) • Aumento em todas as estações do ano, • maior no Outono e no Verão: +2,3°C (2041-2070); +4,0°C (2071-2100, RCP8.5) <p>Temperatura mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1,2°C (2041-2070, RCP4.5); • +3,0°C (2071-2100, RCP8.5) <p>Agravamento do gradiente térmico litoral-interior, mais vincado no verão: As maiores subidas são projetadas para as áreas mais interiores da AML</p>	 <p>Aumento da frequência de dias muito quentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mais acentuado no interior da AML: de +13 (2041-2070) a +35 dias (2071-2100, RCP8.5) • Atenuado no Litoral Ocidental • Podem vir a ocorrer também no Outono <p>Aumento expressivo da frequência de dias de verão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +25 (2041-2070, RCP4.5) a +55 (2071-2100, RCP8.5) • Atenuado no Litoral Ocidental <p>Aumento expressivo da frequência de noites tropicais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +6 a +12 dias (2041-2070); +34 dias (2071-2100, RCP8.5)
<p>Ondas de calor mais frequentes e persistentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • + 9 a +10 dias, meados do século • +12 a +23 dias (RCP8.5), no final do século • mais acentuado nos Vales do Tejo e do Sado <p>Agravamento generalizado do desconforto térmico por calor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • +24 a +33 dias/ano (2041-2070) • +25 a + 66 dias/ano (2071-2100) • maior agravamento na Peneplanície <p>Alargamento do período de desconforto aos meses de Abril, Maio e Outubro</p>	<p>Diminuição acentuada do número de dias em onda de frio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -11 a -16 dias (2041-2070) • -14 a -18 dias (2041-2070) <p>Redução acentuada do número de dias de stresse por frio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -65 a -75 dias (2041-2070) • Maior expressão na AML norte
 <p>Diminuição generalizada da precipitação anual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -5% a -6% (2041-2070); -4% (RCP4.5) a -17% (2071-2100, RCP8.5) <p>Alargamento e acentuação da estação seca no regime pluviométrico anual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • diminuição em cerca de 25%, na Primavera e no Outono (2071-2100, RCP8.5) • diminuição no Verão • incerteza no Inverno: aumento no cenário RCP 4.5; diminuição no final do século, no cenário RCP 8.5 <p>Diminuição do número de dias de precipitação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -10 a -12 dias, em 2041-2070 • maiores reduções no Outono e na Primavera <p>Aumento da frequência de dias com precipitação muito intensa (≥ 20 mm):</p> <ul style="list-style-type: none"> • +1 a +2 dias por ano (Inverno) 	 <p>Secas mais frequentes e severas</p> <p>Valor médio anual do índice de seca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • próximo do limiar de seca fraca (2041-2070) • próximo do limiar de seca moderada (2071-2100)
 <p>É expectável que a subida da temperatura do ar e o aumento do número de dias de stresse térmico devido ao calor se agravem nas áreas de densidade urbana média e elevada, nomeadamente, onde ocorre o efeito ilha urbana de calor (atualmente com uma intensidade média de 3°C)</p>	



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 5.

Avaliação do ambiente institucional da adaptação e análise da perceção de risco

5. Avaliação do ambiente institucional da adaptação e análise da percepção de risco

5.1. Análise do ambiente institucional da adaptação

5.1.1. Capacidade adaptativa

A adaptação climática aborda as consequências do clima atual e prepara-nos para os impactos do clima futuro, resultantes das alterações climáticas. Inclui ações que permitem reduzir os impactos negativos e os riscos associados às alterações climáticas, assim como explorar as oportunidades daí resultantes que possam proporcionar benefícios sociais e económicos para as comunidades.

O processo de adaptação às mudanças climáticas pode desenvolver-se de diferentes formas. Por um lado, na sua forma mais simples e individualizada, a adaptação natural ocorre enquanto resposta (antecipada ou reativa) dentro de um sistema às mudanças que resultam das alterações climáticas.

Por outro lado, a adaptação também pode ser concretizada através de ações e medidas de adaptação planeadas que são realizadas por diferentes agentes, sejam atores públicos ou privados. A adaptação desenvolvida por entidades privadas é designada por adaptação autónoma, sendo motivada fundamentalmente por mudanças induzidas por alterações climáticas e/ou pelas tendências dos mercados.

Por sua vez, a adaptação promovida por entidades públicas (ou em parceria com entidades privadas) é designada por adaptação planeada. As ações enquadradas na adaptação planeada incluem principalmente decisões políticas deliberadas, baseadas na consciência de que as condições mudam ou estão prestes a mudar e que a ação é necessária para retornar, manter ou alcançar um estado desejado.

No quadro das políticas de combate às alterações climáticas, a adaptação planeada por entidades públicas representa uma estratégia de resposta alternativa ou complementar à mitigação de emissões líquidas de GEE. As iniciativas de adaptação planeada podem ser diretas, ou indiretas, como quando incentivam ou facilitam ações privadas.

Perante os desafios suscitados pelas alterações climáticas, é possível adotar uma grande variedade de medidas de adaptação, sejam naturais, autónomas ou planeadas. No entanto, as medidas apresentadas aos decisores políticos e ao público em geral consistem, principalmente, em medidas

de adaptação planeadas, sendo que o sucesso destas medidas está também relacionado com a capacidade adaptativa existente.

A *capacidade adaptativa* consiste na aptidão que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais das alterações climáticas, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam. Resulta de uma conjugação de fatores que determinam a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação relativamente aos impactes climáticos atuais e futuros. Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (barragens, diques, sistemas de irrigação, etc.), a avaliação da sensibilidade inclui obrigatoriamente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual.

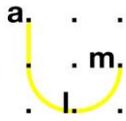
Embora a capacidade adaptativa seja um conceito complexo e dinâmico, é possível identificar um conjunto de fatores que afetam a capacidade de adaptação de um território (tabela 55).

Tabela 55. Fatores determinantes da capacidade adaptativa

Recursos económicos	Ativos económicos, recursos de capital, meios financeiros e riqueza
Tecnologia	Recursos tecnológicos possibilitam opções de adaptação
Informação e capacitação	Pessoal capacitado, informado e treinado aumenta a capacidade adaptativa, enquanto o acesso à informação pode levar a uma adaptação mais adequada e atempada
Infraestruturas	Maior variedade de infraestruturas aumenta a capacidade adaptativa
Instituições	A existência e o bom funcionamento das instituições possibilitam a adaptação e ajudam a reduzir os impactes dos riscos climáticos
Equidade	A distribuição equitativa dos recursos contribui para a capacidade adaptativa

Fonte: adaptado de Smit, B.; Pilifosova, O. *Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity*. In: IPCC 2001: Climate Change 2001 - Impacts, Adaptation, and Vulnerability- Contribution of the Working Group II to the Third Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge: 877-912. (2001)

Transpondo este quadro conceptual para o contexto da AML, as características e a estruturação do ecossistema de adaptação institucional – considerado como o conjunto de entidades públicas e privadas com capacidade para promover e implementar a adaptação planeada às alterações climáticas à escala metropolitana e municipal – afiguram-se como fatores determinantes do sucesso



da estratégia de adaptação à escala metropolitana. Por outra perspetiva, o nível de integração de opções de adaptação climática nos instrumentos de planeamento com incidência no território metropolitano configura também um indicador da capacidade adaptativa atual, em particular da existência de instituições com capacidade para promover adaptação climática planeada neste território, da quantidade e da qualidade da informação existente sobre o clima e as vulnerabilidades climáticas atuais e futuras, assim do grau de capacitação das instituições relativamente a estas questões.

Assim, a presente análise incide, por um lado, na capacidade adaptativa institucional atual da AML, em que se caracteriza o ecossistema institucional metropolitano relevante para a conceção e implementação das políticas de adaptação planeadas. Por outro lado, a análise considera também a capacidade adaptativa instrumental da AML, em que se identificam os instrumentos de planeamento com incidência neste território e a sua relevância para a adaptação climática, avaliando o respetivo grau de integração das questões climáticas e o seu contributo potencial para a adaptação, em diferentes setores e escalas de atuação.

5.1.2. Capacidade adaptativa institucional

A complexidade das questões associadas à adaptação climática planeada impõe a necessidade de estabelecer abordagens adaptativas multinível e multissetoriais, que conjuguem os recursos, as competências e os saberes de atores com diferentes naturezas (públicos, privados) e escalas de atuação.

Este pressuposto, que se considera fundamental para o sucesso da boa adaptação climática, está, por sua vez, estreitamente relacionado com a capacidade adaptativa territorial, no sentido em que um território com maior profusão de entidades com capacidade para cooperar na elaboração e implementação de estratégias de adaptação terá, à partida, uma capacidade adaptativa mais elevada do que territórios onde o tecido institucional é mais frágil.

A abordagem metodológica desenvolvida para a análise da capacidade adaptativa institucional baseia-se na identificação e sistematização das instituições baseadas na AML passíveis de contribuir de forma decisiva, atual e futuramente, para a adaptação climática deste território e, por isso, de contribuir para a construção e operacionalização do PMAAC-AML. Os critérios de seleção adotados foram os seguintes:

- Relevância estratégica para a Área Metropolitana de Lisboa, tendo por base as entidades representadas no Conselho Estratégico para o Desenvolvimento Metropolitano;
- Relevância setorial no quadro de cada um dos setores da ENAAC 2020, pelo que foram consideradas: entre as entidades públicas, aquelas com competências na definição de abordagens adaptativas sectoriais sobre o território metropolitano; entre as entidades

privadas, as associações representativas dos setores de atividade económica e grandes agentes económicos de cada sector,

- Relevância da sua atuação em termos de investigação, desenvolvimento, monitorização e sensibilização para as questões relacionadas diretamente com o clima e as suas alterações.

No caso da AML, foram identificadas 189 entidades que, pela sua relevância para os setores prioritários da ENAAC 2020, são consideradas determinantes para o ecossistema adaptativo da AML. Estas entidades foram selecionadas e classificadas segundo:

- A natureza (pública ou privada);
- A escala de atuação em termos de relevância para a adaptação climática (nacional, metropolitana, supramunicipal ou municipal); e,
- Os setores da ENAAC em que intervêm, sendo que algumas entidades são determinantes para mais do que um setor (como, por exemplo, a Agência Portuguesa do Ambiente, as câmaras municipais, as instituições universitárias ou a própria AML).

Embora neste exercício tenham sido já identificadas 29 entidades de âmbito municipal, a análise desenvolvida a este nível será ainda robustecida durante a Fase 2 dos trabalhos de elaboração do PMAAC-AML, com a análise das entidades selecionadas pelos municípios (ação atualmente em curso) para participarem no processo de conceção da estratégia da adaptação, designadamente através dos workshops municipais programados para Novembro de 2018.

No mesmo sentido, proceder-se-á ainda ao aprofundamento da leitura crítica sobre a capacidade adaptativa institucional na AML, tendo por base entrevistas semiestruturadas com representantes das entidades com maiores responsabilidades no planeamento e gestão da resposta adaptativa ao nível nacional, regional e metropolitano, programadas para o início da Fase 3 dos trabalhos de elaboração do PMAAC-AML.

As entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML incluem assim, essencialmente, dois grandes grupos. No que respeita às entidades públicas foram identificadas: entidades da administração central e da administração desconcentrada do Estado; área metropolitana e municípios; instituições de ensino superior e entidades do sistema científico e tecnológico; entidades do sistema nacional de proteção civil; e, agências públicas.

No que respeita ao setor privado, destacam-se os seguintes tipos de entidades: associações empresariais; associações socioprofissionais; grandes empresas dos setores da agricultura e florestas, indústria e comércio; entidades do terceiro setor; organizações não governamentais de ambiente; empresas concessionárias de redes de infraestruturas; empresas operadoras de serviços de transportes, comunicações e distribuição de energia; e, instituições de ensino superior.

Nos quadros constantes no Anexo II, apresenta-se a distribuição destas entidades por cada um dos setores da ENAAC 2020, segundo a sua escala de intervenção (nacional, metropolitano, supramunicipal, municipal)

Da análise da natureza destas entidades, ressalta que a distribuição é relativamente equilibrada, com 98 entidades públicas (52%) e 91 entidades privadas (48%).

Em termos da escala de atuação (Figura 76), mais de metade das entidades identificadas (54%) intervém ao nível nacional. Dada a centralidade geográfica e administrativa da AML no contexto nacional, este fator não deverá condicionar a sensibilidade destas entidades relativamente às vulnerabilidades específicas deste território, e poderá inclusivamente constituir um fator facilitador da articulação de estratégias adaptativas à escala metropolitana, com as entidades com maiores recursos e competências neste domínio em Portugal.

As entidades com intervenção à escala metropolitana encontram-se em menor número, sendo mais representativas as que têm escalas de intervenção supramunicipal (distrital ou multimunicipal) e municipal (entre as quais se destacam as 18 Câmaras Municipais da AML).

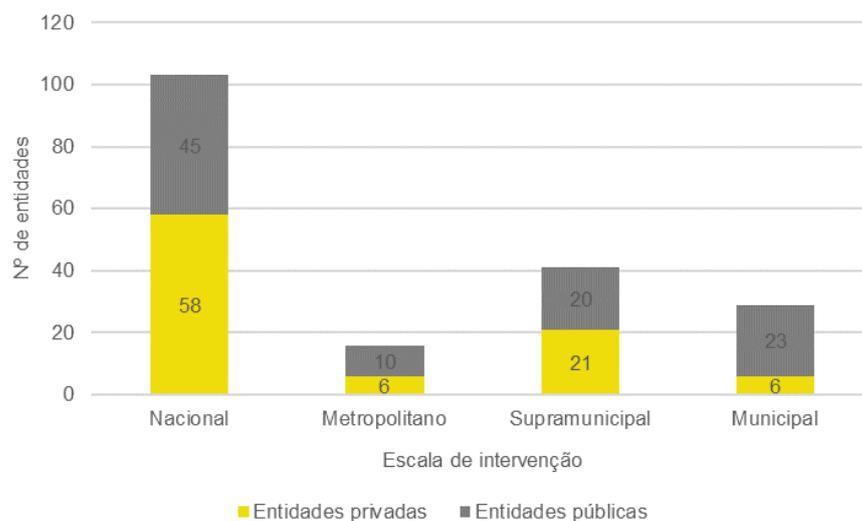


Figura 76. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML, por escala de intervenção e natureza das entidades

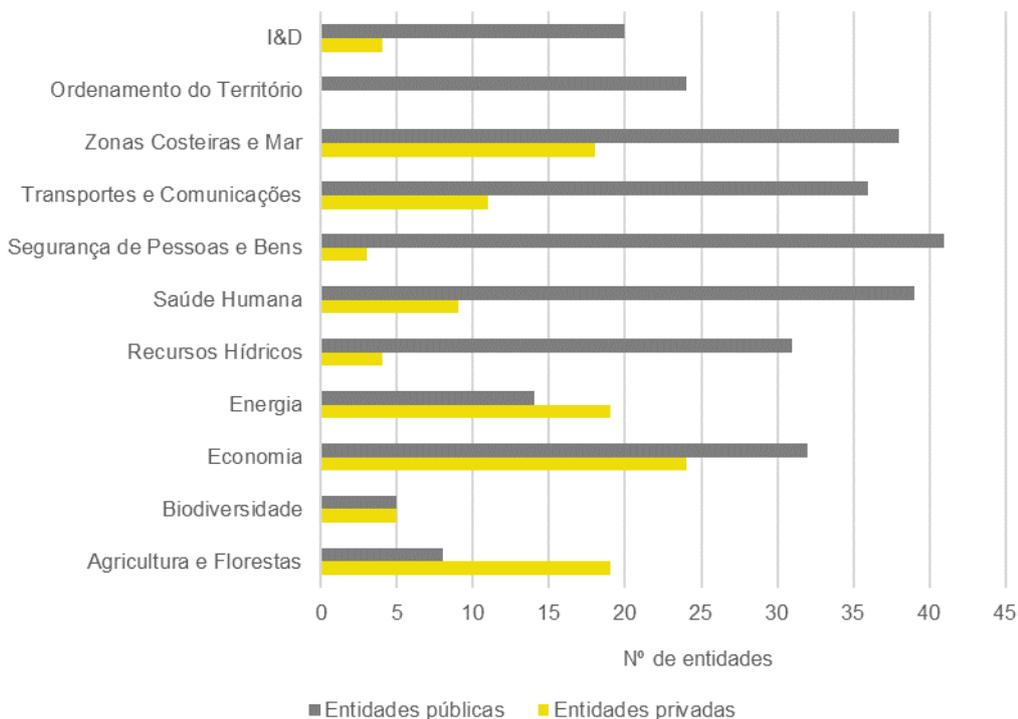


Figura 77. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML, por setores e natureza das entidades

Quanto à sua representatividade setorial (Figura 77), os setores com mais entidades identificadas são as zonas costeiras e mar e a economia (ambos com 56 entidades), saúde humana (48) e transportes e comunicações (47), enquanto os que têm menos entidades são a agricultura e florestas (27) e a biodiversidade (10).

As entidades públicas (Figuras 76 e 77) estão em número preponderante na maior parte dos setores, para o que contribui em grande medida o peso das 18 câmaras municipais. O peso das entidades públicas é mais evidente nos setores do ordenamento do território (todas as 24 entidades identificadas) e da segurança de pessoas e bens (41 das 44 entidades identificadas). Pelo contrário, as entidades privadas (Figuras 76 e 77) estão representadas em maior número nos setores da agricultura e florestas e da energia e segurança energética, enquanto, no setor da biodiversidade, as entidades privadas encontram-se em paridade com as entidades públicas.

Em conclusão, a AML é um território no qual intervém, em todos os setores relevantes, um número considerável de instituições, públicas e privadas, com recursos, competências e capacidades fundamentais para o sucesso de estratégias articuladas de adaptação climática, colocando-o assim numa situação particularmente vantajosa ao nível nacional em termos de capacidade adaptativa institucional. Acresce que a centralidade da AML no território nacional e, sobretudo, a concentração existente neste território de agências e serviços da administração central e a conseqüente maior

proximidade entre os vários níveis da administração territorial, poderá constituir também um fator facilitador da adaptação à escala metropolitana e local.

5.1.3. Capacidade adaptativa instrumental

Para a avaliação da capacidade adaptativa instrumental da AML foram identificados e analisados 60 instrumentos de planeamento em vigor, em revisão ou em elaboração, com incidência sobre o território metropolitano, passíveis de compreender estratégias e medidas de adaptação climática planeada. Atendendo a estas suas características, os instrumentos identificados deverão ser tidos em consideração na elaboração do presente Plano, seja no respeitante à validação das avaliações de riscos e vulnerabilidades climáticas atuais e futuras, seja sobretudo na definição da estratégia, das medidas e ações de adaptação a incluir no PMAAC-AML.

Entre estes instrumentos incluem-se as estratégias e planos de adaptação às alterações climáticas desenvolvidos por alguns municípios da AML, mas também outros instrumentos da responsabilidade da administração central e local passíveis de incluir - com diferentes graus de intencionalidade - estratégias, medidas e/ou ações de adaptação ao clima atual, e considerando, em alguns casos, cenários, riscos e vulnerabilidades climáticas futuras.

Os instrumentos identificados são de diferentes tipos e âmbitos territoriais, podendo ser classificados da forma apresentada na tabela 56.

Tabela 56. Tipo e âmbito territorial dos instrumentos que configuram respostas adaptativas na AML

Tipo	N.º	Âmbito territorial	N.º	Instrumentos	N.º
Programa Nacional	1	Nacional	1	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território	1
Programa Setorial	10	Nacional	5	Programas setoriais	5
		Região Hidrográfica	4	Planos de Gestão de Região Hidrográfica	2
					Planos de Gestão de Risco de Inundação	2
Regional	1	Plano Regional de Ordenamento Florestal	1		
Programa Especial	10	Regional	1	Plano Regional de Ordenamento do Território	1
		Orla Costeira	3	Programa de Orla Costeira	2
					Plano de Ordenamento de Orla Costeira	1
		Estuário	1	Plano de Ordenamento de Estuário	1
		Área Protegida	5		Plano de Ordenamento de Parque Natural	2
	Plano de Ordenamento de Reserva Natural			2	
		Plano de Ordenamento de Paisagem Protegida	1		

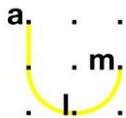
Tipo	N.º	Âmbito territorial	N.º	Instrumentos	N.º
Planos Municipais de Ordenamento do Território	18	Concelho	18	Planos Diretores Municipais	18
Estratégias/Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas	6	Concelho	6	Estratégias/Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas	6
Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios	15	Intermunicipal	2	Planos Intermunicipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios	2
		Concelho	3	Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios	13

Para cada um destes instrumentos foi realizada uma análise sistemática no sentido de avaliar:

- A sua situação (em vigor, revistos, em revisão, em elaboração);
- O seu âmbito territorial (nacional, região hidrográfica, regional, orla costeira, estuário, área protegida, municipal);
- Os concelhos da AML abrangidos;
- O seu âmbito setorial (considerando os setores da ENAAC 2020);
- Os riscos climáticos abrangidos (considerando os riscos analisados no presente PMAAC-AML);
- As suas interações com outros instrumentos;
- O seu contributo potencial para a adaptação climática, em termos de:
 - Diagnóstico de riscos climáticos (caraterização climática, cenários climáticos, cartografia de risco);
 - Proposta de opções de adaptação estruturais;
 - Proposta de opções de adaptação não estruturais.

Para a classificação das opções de adaptação foram aplicadas as três categorias de opções de adaptação planeada apresentadas pela Comissão Europeia no Livro Branco (CE, 2009) e na Estratégia Europeia para a Adaptação às Alterações Climáticas (CE, 2013), nomeadamente:

- Opções estruturais – correspondem ao a intervenções infraestruturais, podendo ser concretizadas através de:



- Infraestruturas cinzentas – correspondem a intervenções físicas ou de engenharia com o objetivo de tornar edifícios e outras infraestruturas melhor preparados para lidar com eventos extremos; e/ou,
- Infraestruturas verdes – contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como o de reverter a perda de biodiversidade, a degradação de ecossistemas e o restabelecimento dos ciclos da água.
- Opções não estruturais – correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos, podendo ser concretizadas através de:
 - Integração – Integração de medidas de adaptação em planos, estratégias, regulamentos e estudos estratégicos procurando que a adaptação seja considerada nas várias políticas e setores locais;
 - Governação – Mecanismos e soluções institucionais que permitam articular vários atores para responderem a vulnerabilidades comuns;
 - Capacitação e sensibilização – Ações que visam aumentar a capacidade de resposta dos vários atores e incrementar a consciencialização das comunidades locais para os impactes das alterações climáticas;
 - Monitorização – Ações de acompanhamento regular da evolução climática, dos impactes das alterações climáticas e da capacidade adaptativa dos atores, setores e territórios vulneráveis.

Durante a Fase 2 dos trabalhos de elaboração do PMAAC-AML, proceder-se-á ao aprofundamento dessa análise, a partir de uma leitura comparativa e crítica das abordagens adaptativas atualmente plasmadas nos instrumentos de planeamento de âmbito municipal, no sentido de avaliar o potencial de articulação e a coerência metodológica das estratégias e planos municipais existentes na AML.

Da análise sistemática realizada é possível concluir que 82% dos instrumentos de planeamento identificados incluem estudos de caracterização climática, embora com níveis de profundidade de diagnóstico e abrangências muito díspares (Figura 78).

Destacam-se neste quadro algumas Estratégias e Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC/PMAAC) que, pela sua natureza, dedicam especial atenção às questões climáticas, mas também alguns Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) – como, por exemplo, os Planos Diretores Municipais de Lisboa e Cascais – , nos quais as questões diferenciadoras do clima local são analisadas com maior profundidade.

Importa também salientar, pela negativa, que alguns dos programas setoriais identificados não incluem estudos de caracterização climática, assim como o único Plano Diretor Municipal (PDM) de primeira geração subsistente na AML (Amadora).

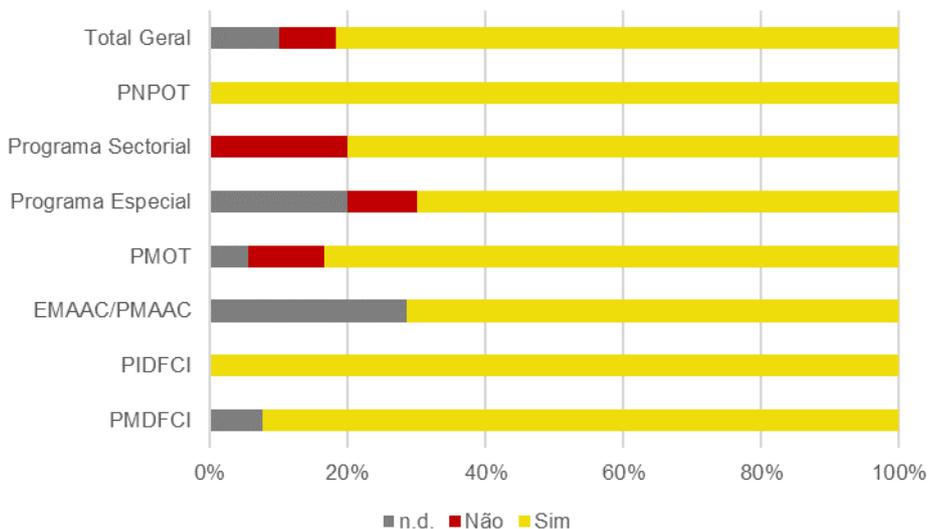


Figura 78. Proporção de instrumentos que incluem contextualização climática, por tipo de instrumento

Relativamente à análise de cenários de alterações climáticas realizada nestes instrumentos (Figura 79), de um modo geral a situação é bastante negativa, o que resulta também, em grande medida, da disponibilidade relativamente recente de estudos e informação que permitam a realização de estudos de cenarização climática à escala local em Portugal.

Efetivamente, apenas 33% destes instrumentos consideram cenários climáticos, sendo que, no caso dos planos municipais e intermunicipais de defesa da floresta contra incêndios, nenhum tem este fator em consideração (o que pode ser explicado por se tratar de planos de ação de muito curto prazo).

Pelo lado positivo, constata-se também que o Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT) e parte significativa dos programas setoriais, especiais e PMOT já integram estas questões, nomeadamente nos instrumentos elaborados ou revistos nos anos mais recentes.

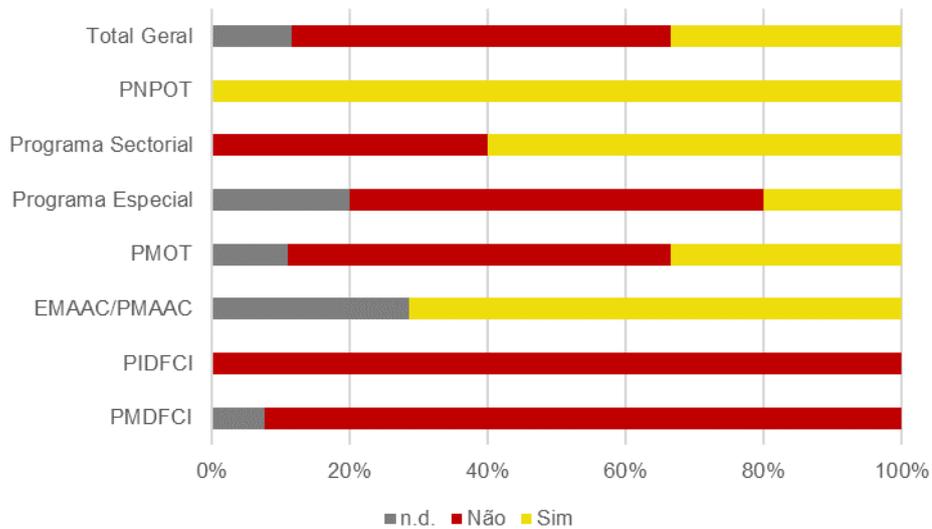


Figura 79. Proporção de instrumentos que incluem cenarização climática, por tipo de instrumento

A situação é mais favorável no que respeita à proporção de instrumentos que incluem cartografia de riscos climáticos (Figura 80), que é de 70% no total. Para além do PNPOT, incluem-se já entre estes instrumentos quase todos os PMOT e os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI), assim como alguns programas setoriais e setoriais.

Deve-se realçar também que quase metade das EMAAC/PMAAC não tem em consideração cartografia de riscos, o que poderá resultar da diversidade de metodologias adotadas na sua elaboração, tratando-se essencialmente da primeira e segunda geração de instrumentos desta natureza realizados em Portugal.

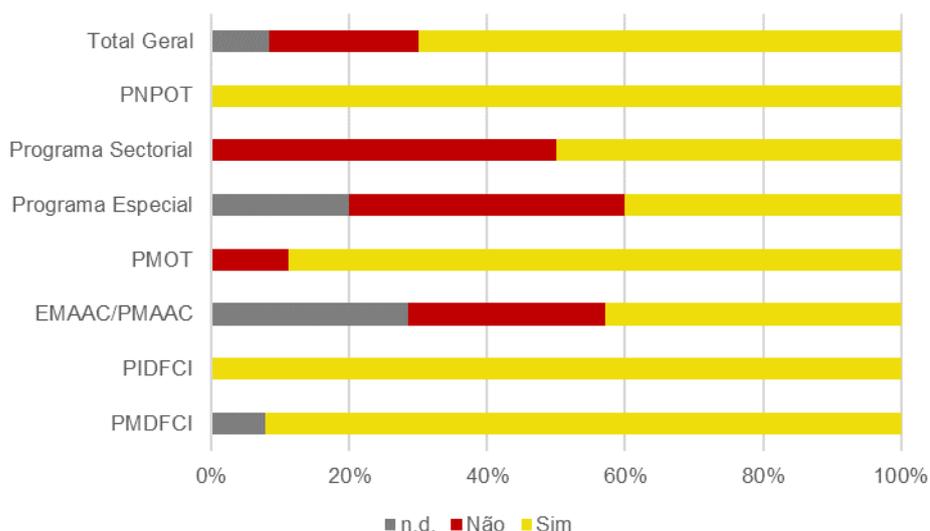


Figura 80. Proporção de instrumentos que incluem cartografia de riscos climáticos, por tipo de instrumento

Quanto à cobertura da análise de riscos climáticos analisados nos instrumentos (Figura 81), verifica-se que todos os tipos de riscos considerados no âmbito do PMAAC-AML são também abordados por instrumentos de planeamento com incidência sobre o território metropolitano. Os riscos mais analisados são os associados aos incêndios florestais (abordados fundamentalmente nos PMOT e PMDFCI) e às cheias e inundações (abordados nos PMOT e em parte significativa dos programas setoriais e especiais).

O PNPOT, as EMAAC/PMAAC e os PMOT são os instrumentos que analisam riscos climáticos de forma mais transversal, enquanto os restantes planos apresentam geralmente análises mais focadas em alguns tipos de risco (como, por exemplo, no caso dos programas de orla costeira, dos planos de gestão de risco de inundação e dos PMDFCI).

Em termos quantitativos e qualitativos, os riscos com cobertura mais deficitária por parte destes instrumentos são os associados à intrusão salina, às ondas de calor e às tempestades de vento, que, quando são referenciados, são analisados com uma profundidade relativamente menor por comparação com os restantes tipos de risco.

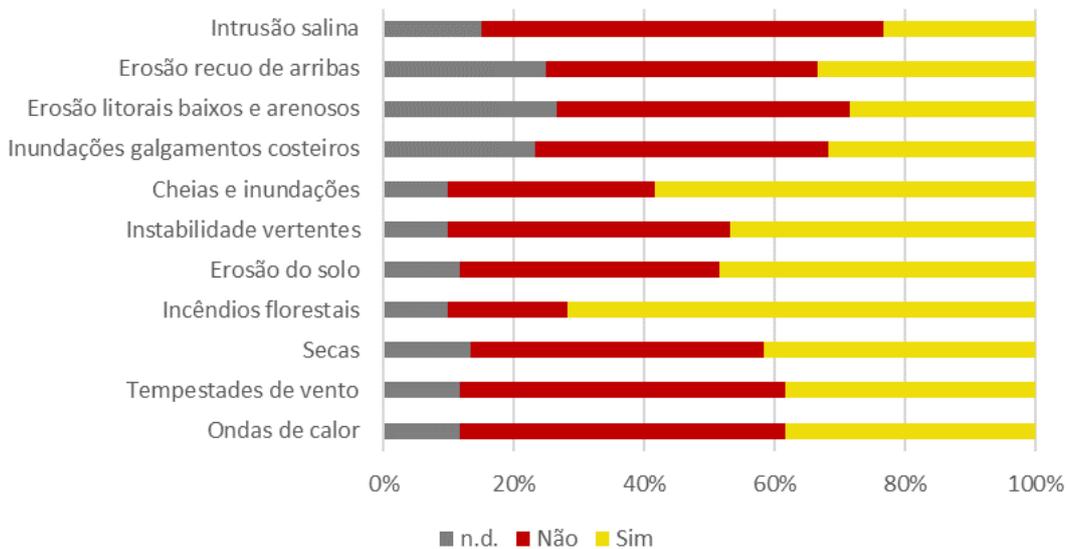


Figura 81. Proporção de instrumentos que analisam riscos climáticos, por tipo de risco

Quanto ao contributo potencial destes instrumentos para a adaptação climática da AML (Figura 82), de um modo geral mais de 75% dos instrumentos identificados preconiza opções que contribuem para a adaptação climática, abrangendo todos os tipos de opções de adaptação considerados segundo a classificação adotada.

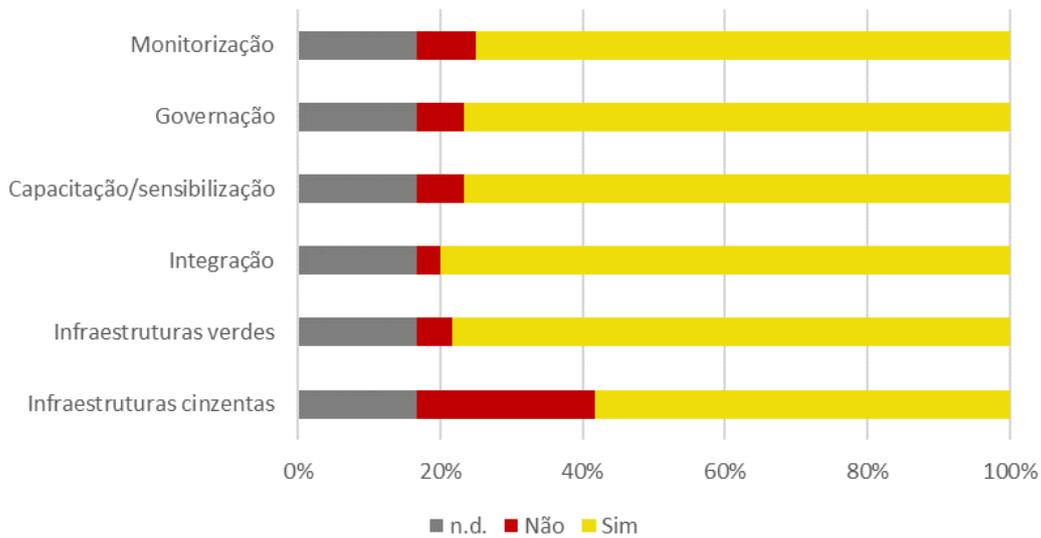


Figura 82. Contributo potencial dos instrumentos para a adaptação climática, por tipo de opções de adaptação

Salienta-se também que as opções relacionadas com a integração da adaptação no planeamento e com a implementação de infraestruturas verdes são as mais adotadas nestes instrumentos, enquanto, pelo contrário, as infraestruturas cinzentas são preconizadas por uma proporção significativamente inferior de planos e programas.

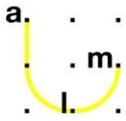
No Anexo III apresenta-se uma ficha para cada instrumento com o resultado da análise sistemática realizada.

5.2. Análise da perceção de risco

No contexto da metodologia de elaboração do PMAAC-AML, a análise da perceção de risco visa avaliar e confrontar a perceção da população residente na AML e dos técnicos municipais sobre os riscos e as alterações climáticas, atendendo a que esta sensibilidade é essencial para a capacidade adaptativa local e metropolitana. Assim, pretendem-se alcançar os seguintes objetivos:

- Caracterizar o grau de conhecimento da população sobre os riscos climáticos e os impactes das alterações climáticas;
- Caracterizar o grau de conhecimento dos técnicos sobre os riscos climáticos e os impactes das alterações climáticas;
- Avaliar a evolução do grau de conhecimento dos técnicos sobre os riscos climáticos e os impactes das alterações climáticas ao longo do processo de capacitação.

Estes objetivos são alcançados com a realização de dois processos de inquirição, nomeadamente:



- À população residente na AML;
- Aos técnicos municipais.

A inquirição aos técnicos municipais é concretizada em dois momentos distintos, permitindo avaliar, em fase posterior e a integrar no relatório final, a evolução do seu grau de conhecimento ao longo do processo de capacitação. Apresentam-se os resultados da primeira fase de inquirição, ocorrida em abril de 2018.

5.2.1. Processo de inquirição à população

O processo de auscultação da população realizou-se através de um questionário *online*. A ligação para o inquérito foi disseminada pelos meios de comunicação das 18 autarquias, nomeadamente, sítios *online*, páginas de *facebook*, pelo sítio da AML e até por alguns meios de comunicação social locais e regionais.

A duração prevista da inquirição estendia-se até à terceira semana de maio de 2018. Porém, face à adesão registada, o processo de foi prolongado até final de junho de modo a aumentar a amostra e preencher as categorias estratificadas.

Considerando a complexidade demográfica e social da população residente na AML, foi definida uma amostra suportada em três variáveis (Tabela 57):

- Município de residência (cada um dos 18 municípios da AML);
- Género (masculino/feminino);
- Grupo etário (18 – 24; 25 – 39; 40 – 64; e \geq 65 anos de idade).

Tabela 57. População residente na AML por município, género e grupo etário (n.º e %), Censos 2011

Município Residência	Total		Género				Grupo Etário (anos)							
	Total	%	Masculino	%	Feminino	%	18-24	%	25-39	%	40-64	%	≥ 65	%
Alcochete	17569	0,6	8494	0,6	9075	0,6	1200	0,6	4316	0,7	5647	0,6	2538	0,5
Almada	174030	6,2	82496	6,2	91534	6,1	12540	5,9	36497	5,7	58558	6,3	35725	7,0
Amadora	175136	6,2	82342	6,2	92794	6,2	14168	6,7	38890	6,1	58125	6,2	32742	6,4
Barreiro	78764	2,8	37347	2,8	41417	2,8	5227	2,5	16584	2,6	26528	2,8	17011	3,3
Cascais	206479	7,3	96866	7,3	109613	7,4	15354	7,3	45074	7,0	70309	7,5	36714	7,1
Lisboa	547733	19,4	250874	18,8	296859	20,0	39672	18,8	118815	18,6	173957	18,6	130960	25,5
Loures	205054	7,3	98266	7,4	106788	7,2	16305	7,7	46056	7,2	69065	7,4	35277	6,9
Mafra	76685	2,7	37317	2,8	39368	2,6	5155	2,4	19279	3,0	24171	2,6	11344	2,2
Moita	66029	2,3	31708	2,4	34321	2,3	5269	2,5	14469	2,3	22306	2,4	11281	2,2
Montijo	51222	1,8	24723	1,9	26499	1,8	3524	1,7	13525	2,1	15629	1,7	8569	1,7
Odivelas	144549	5,1	68817	5,2	75732	5,1	11122	5,3	35815	5,6	47951	5,1	23501	4,6
Oeiras	172120	6,1	80137	6,0	91983	6,2	11804	5,6	38088	6,0	57971	6,2	32969	6,4
Palmela	62831	2,2	30486	2,3	32345	2,2	4327	2,1	14281	2,2	20694	2,2	10971	2,1
Seixal	158269	5,6	75916	5,7	82353	5,5	12322	5,8	36810	5,8	54050	5,8	24433	4,8
Sesimbra	49500	1,8	24317	1,8	25183	1,7	3554	1,7	12083	1,9	16009	1,7	7751	1,5
Setúbal	121185	4,3	57986	4,3	63199	4,3	8871	4,2	26529	4,1	40686	4,4	21906	4,3
Sintra	377835	13,4	180705	13,5	197130	13,3	30590	14,5	88153	13,8	127501	13,6	51657	10,0
V. F. Xira	136886	4,9	65808	4,9	71078	4,8	10097	4,8	35028	5,5	45661	4,9	18493	3,6
Total AML	2821876	100	1334605	100	1487271	100	211101	100	640292	100	934818	100	513842	100

Fonte: INE

Com base nos dados dos Censos de 2011 (Recenseamento geral da população e da habitação – tabela 57), considerando um erro amostral máximo de 6% e um nível de confiança de 95%, foi estabelecido o objetivo de obter 270 inquéritos respondidos. Esta dimensão foi definida com base nas condicionantes temporais para a realização desta tarefa, sem prescindir de uma abordagem estatística que garantisse a objetividade do processo.

Porém, face à ampla disseminação de que o inquérito foi alvo, bem como à adesão observada, registou-se um número de respostas elevado na fase inicial do inquérito. Deste modo foi possível duplicar a dimensão total da amostra, alcançando 540 inquéritos, que correspondem a um erro amostral de, aproximadamente, 4,2%, para um nível de confiança de 95%. A estrutura final da amostra está representada na tabela 58.

Tabela 58. Amostra para o inquérito à população por município, género e escalão etário (n.º e %)

Município Residência	Total	%	Género				Grupo Etário (anos)							
			Masculino	%	Feminino	%	18-24	%	25-39	%	40-64	%	≥ 65	%
Alcochete	4	0,7	2	0,8	2	0,7	1	1,9	1	0,7	1	0,5	1	0,8
Almada	34	6,3	16	6,3	18	6,3	3	5,6	8	5,6	15	6,8	8	6,6
Amadora	34	6,3	16	6,3	18	6,3	4	7,4	8	5,6	14	6,3	8	6,6
Barreiro	16	3,0	8	3,1	8	2,8	1	1,9	4	2,8	6	2,7	5	4,1
Cascais	38	7,0	18	7,0	20	7,0	4	7,4	10	7,0	16	7,2	8	6,6
Lisboa	104	19,3	48	18,8	56	19,7	10	18,5	25	17,5	39	17,6	30	24,6
Loures	38	7,0	18	7,0	20	7,0	4	7,4	10	7,0	16	7,2	8	6,6
Mafra	16	3,0	8	3,1	8	2,8	1	1,9	5	3,5	7	3,2	3	2,5
Moita	12	2,2	6	2,3	6	2,1	1	1,9	3	2,1	5	2,3	3	2,5
Montijo	10	1,9	4	1,6	6	2,1	1	1,9	3	2,1	4	1,8	2	1,6
Odivelas	28	5,2	14	5,5	14	4,9	3	5,6	9	6,3	11	5,0	5	4,1
Oeiras	34	6,3	16	6,3	18	6,3	3	5,6	9	6,3	14	6,3	8	6,6
Palmela	12	2,2	6	2,3	6	2,1	1	1,9	3	2,1	5	2,3	3	2,5
Seixal	30	5,6	14	5,5	16	5,6	3	5,6	8	5,6	13	5,9	6	4,9
Sesimbra	8	1,5	4	1,6	4	1,4	1	1,9	2	1,4	3	1,4	2	1,6
Setúbal	24	4,4	12	4,7	12	4,2	2	3,7	7	4,9	10	4,5	5	4,1
Sintra	72	13,3	34	13,3	38	13,4	8	14,8	20	14,0	31	14,0	13	10,7
V. F. Xira	26	4,8	12	4,7	14	4,9	3	5,6	8	5,6	11	5,0	4	3,3
Total AML	540	100	256	100	284	100	54	100	143	100	221	100	122	100

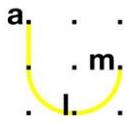
5.2.2. Processo de inquirição a técnicos municipais

O processo de auscultação dos técnicos municipais realizou-se através da aplicação de um inquérito por questionário em papel, preenchido durante o *workshop* #1 técnico (realizado em 12 de abril de 2018, na AML), ao qual responderam 38 técnicos.

Está previsto um novo processo de inquirição para o *workshop* #6 técnico que deverá realizar-se em maio de 2019. Desta forma, tornar-se-á possível uma análise evolutiva das perceções dos técnicos municipais durante a elaboração do PMAAC-AML.

5.2.3. Estrutura dos inquéritos e racional teórico

Os inquéritos têm uma primeira parte composta por perguntas de caracterização do inquirido e uma segunda parte constituída por questões relativas às preocupações com as alterações climáticas, perceções sobre os riscos climáticos e apreciação do papel das entidades públicas na resolução dos problemas existentes.



As escalas de categorização foram ajustadas ao perfil da composição das amostras: mais reduzidas no inquérito *online* à população (três níveis) e mais desagregadas no inquérito aos técnicos municipais (seis níveis).

O racional teórico é suportado na relevância que a perceção dos riscos e das vulnerabilidades associadas às alterações climáticas desempenham na aceitação e na promoção de políticas de adaptação (Leiserowitz, 2006). A informação a recolher permite avaliar a sensibilidade dos técnicos municipais e da população relativamente a um conjunto de eventos climáticos relevantes, bem como o nível de relacionamento percecionado entre estes e o fenómeno das alterações climáticas.

Privilegiou-se a análise de eventos climáticos de tipologias variadas para evitar uma ligação imediata e limitada das alterações climáticas ao ‘aquecimento global’, o que poderia condicionar os resultados (Taylor *et al.*, 2014). Esta dimensão permite considerar o grau de preocupação de técnicos municipais e população em geral face a esta problemática, bem como eventuais diferenças entre estes dois grupos amostrais.

Por outro lado, as questões associadas à vulnerabilidade do território municipal, e, portanto, numa realidade próxima, conhecida e apropriada pelos inquiridos – face a um conjunto de riscos concretos – permite determinar o nível de conhecimento dos técnicos e munícipes inquiridos à escala local, que corresponde à escala de operacionalização das medidas e das ações de adaptação.

A análise destas perceções assume um papel relevante nas políticas de adaptação, bem como na promoção da cultura preventiva, uma vez que se identifica a predisposição da população e comunidade de técnicos municipais que trabalham nesta matéria e que, conseqüentemente, podem gerar menor ou maior aceitação das políticas de adaptação e de ordenamento territorial.

Estas dimensões revestem-se de relevância num território extenso e de características sociais, económicas e ambientais diversificadas como é o da AML, contribuindo para o reforço do cenário de base do PMAAC-AML, ao qual as perceções de risco registadas não devem ser alheias.

A materialização destas dimensões na estrutura dos inquéritos resultou na definição de cinco questões, para além daquelas relacionadas com a caracterização dos inquiridos. Em ambos os questionários está presente uma questão relacionada com o nível de preocupação face aos impactes e conseqüências das alterações climáticas, com uma escala de quatro níveis (de “nada preocupado” a “totalmente preocupado”).

A avaliação da perceção de risco é feita com base nas respostas dos inquiridos a questões sobre o grau de relacionamento de eventos concretos às alterações climáticas, bem como no nível de vulnerabilidade a esses mesmos eventos. No inquérito à população esta perceção era materializada numa escala de três níveis (nada, algo e muito), sendo que no inquérito aos técnicos a escala usada tinha seis categorias (de “nada” a “muito”).

Ainda que exista uma diferenciação de escalas, o facto de serem diretamente proporcionais permite a comparação dos resultados obtidos nas diferentes vertentes do inquérito.

Existe ainda uma questão que visa identificar o nível de responsabilidade que os inquiridos atribuíam a diversas entidades relevantes na resposta às alterações climáticas, sendo utilizadas escalas semelhantes às das questões associadas aos eventos.

Finalmente, no caso do inquérito aos munícipes, identificava-se o grau de satisfação face às respostas de redução dos riscos relacionados com as alterações climáticas, e no caso do inquérito aos técnicos, os documentos que devem contribuir para a adaptação às alterações climáticas.

5.2.4. Análise de resultados

Preocupação com as alterações climáticas

Os técnicos e a população inquirida apresentam elevados níveis de preocupação face às alterações climáticas. De um total de 38 técnicos, metade está “totalmente preocupada” com as questões relacionadas com as alterações climáticas. Os restantes 18 (que correspondem a 47%) estão “muito preocupados”, tendo-se registado uma resposta em branco.

No caso da população, 55% está preocupada com as alterações climáticas e 40,9% está “totalmente preocupada”. De facto, apenas 4% dos inquiridos revelou estar pouco preocupado com este tema.

Estes dados refletem a convergência dos grupos de análise nesta matéria, já que apresentam um sentimento de preocupação face aos impactes e consequências das alterações climáticas, que, além de generalizado, em parte significativa dos auscultados atinge níveis de elevada preocupação.

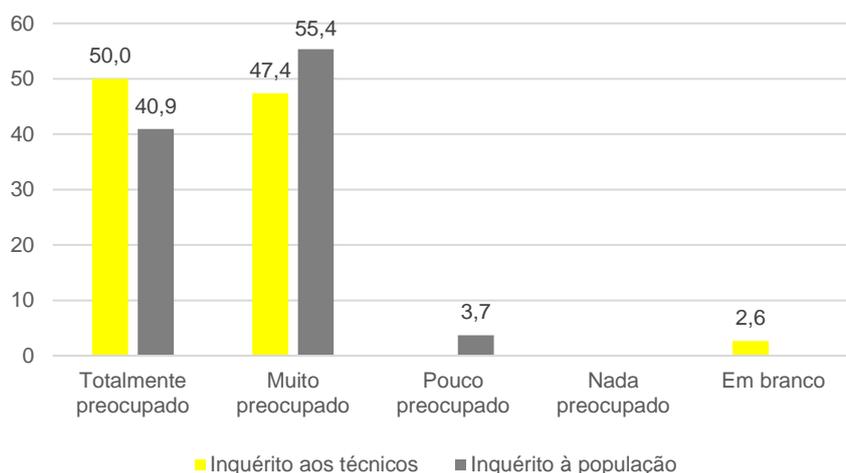


Figura 83. Nível de preocupação relativamente aos impactes e consequências das alterações climáticas (inquérito à população e técnicos, 2018¹⁶)

¹⁶ No inquérito aos técnicos registou-se uma resposta em branco.

Riscos associados às alterações climáticas

Esta questão visava identificar o nível de relacionamento que população e técnicos percecionam existir entre um conjunto de fenómenos e as alterações climáticas.

Os dados do inquérito à população indicam que a generalidade da população identifica uma forte relação entre as alterações climáticas e os eventos em análise. Os fenómenos aos quais é atribuída maior correlação entre a sua ocorrência e as mudanças do clima são as secas, as ondas de calor e as inundações e cheias. Os desabamentos e os movimentos de vertentes são o tipo de evento onde se identifica uma correlação menos significativa. Porém, ainda que a proporção da população que identifica “alguma” relação (46%) seja superior à que considera existir um relacionamento mais forte (45%) deve salientar-se que apenas 50 (9%) inquiridos indicam não percecionam qualquer relação entre este evento em concreto e as alterações climáticas.

Note-se ainda que mais de metade da população inquirida atribui um forte relacionamento entre os incêndios florestais e as alterações climáticas. Ainda assim, a ocorrência destes eventos não é percecionada de forma tão relacionada com as alterações climáticas como outros fenómenos de que são exemplo as ondas de calor ou as secas.

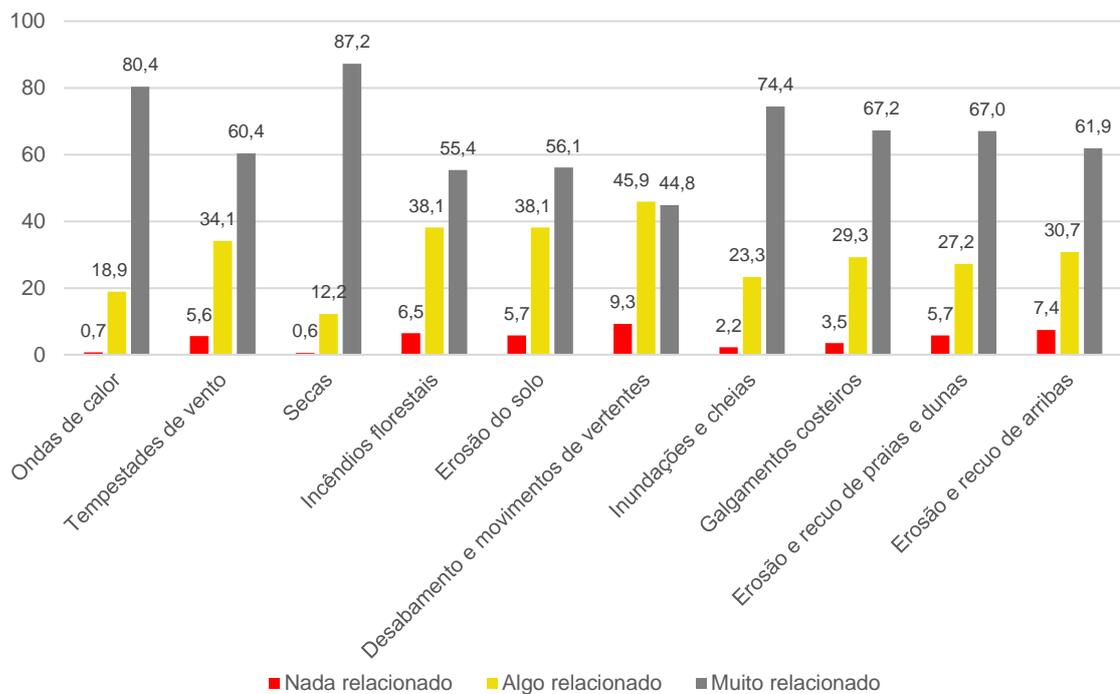


Figura 84. Relação dos riscos com as alterações climáticas

(inquérito à população, 2018)

No caso do inquérito aos técnicos, os riscos a que foi atribuída maior ligação de causa às alterações climáticas, foram, à semelhança do inquérito a munícipes, as ondas de calor, as secas e as inundações e cheias.

Os fenómenos relacionados com o espaço litoral, de que são exemplo as inundações e galgamentos costeiros, a erosão e recuo de litorais baixos e arenosos e a erosão e recuo de arribas estão também percecionados como muito relacionados com as alterações climáticas, ainda que em menor proporcionalidade face aos anteriores.

De igual forma aos resultados do inquérito à população, os riscos associados à instabilidade de vertentes, bem como à erosão do solo e incêndios e florestais, são aqueles onde se verifica o predomínio de níveis de relacionamento às alterações climáticas mais moderados.

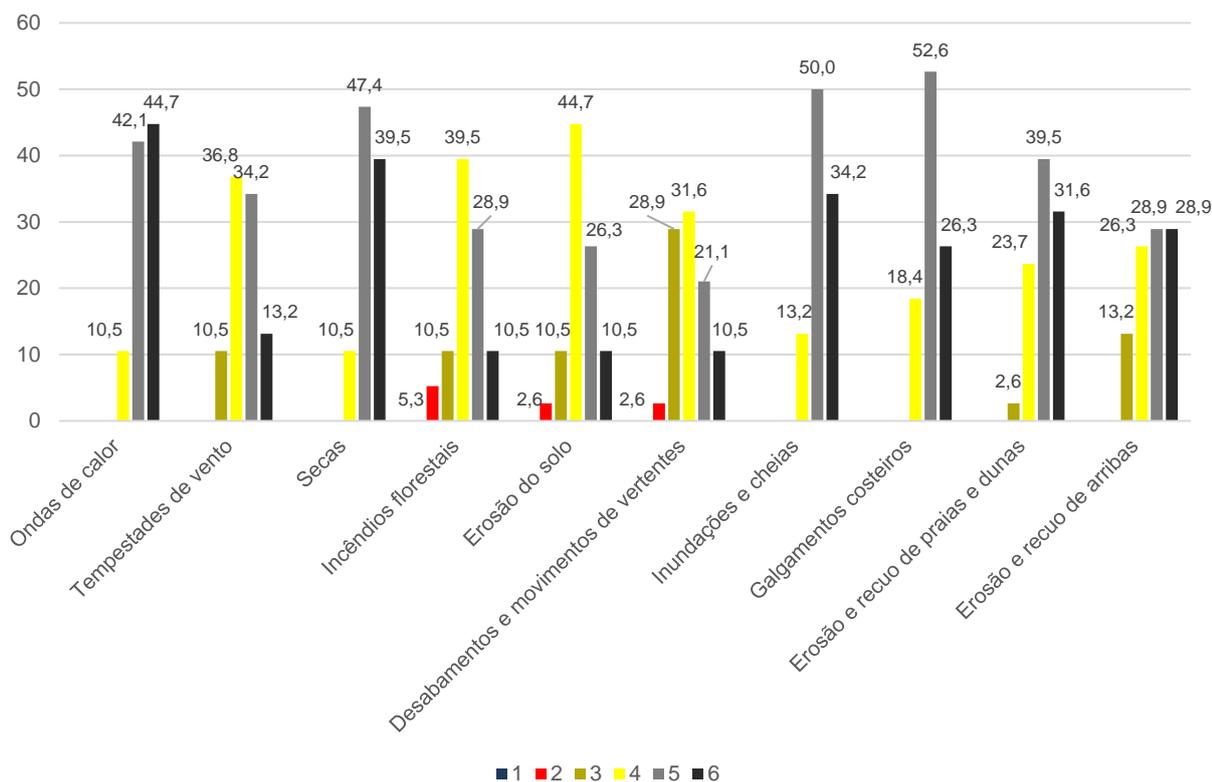


Figura 85. Relação dos riscos com as alterações climáticas (entre 1 "nada relacionados" e 6 "totalmente relacionados")
(inquérito à população e técnicos, 2018¹⁷)

¹⁷ Registaram-se uma a duas respostas em branco por tipo de risco.

É notória a convergência entre os resultados do inquérito à população e aos técnicos no que diz respeito ao tipo de eventos mais diretamente relacionados com às alterações climáticas, o que permite concluir pela existência de uma perceção de causa-efeito entre as alterações climáticas e a ocorrência dos fenómenos identificados. Tal aponta para uma aceitação generalizada de que os fenómenos abordados estão de alguma forma relacionados com as mudanças do clima, reconhecendo-se que as alterações climáticas influem efetivamente sobre a sociedade.

De acordo com os dados, existe uma correlação mais evidente nos eventos associados a temperaturas elevadas persistentes (ondas de calor) e ao regime de precipitação (inundações, cheias e secas).

Vulnerabilidade do território aos riscos

A dimensão da vulnerabilidade reporta-se, no caso do inquérito à população, ao município de residência e, no caso do inquérito aos técnicos, ao município onde exerciam funções.

No inquérito à população, os riscos percecionados como mais gravosos, em função de uma maior vulnerabilidade territorial, são as inundações e cheias. De facto, esta tipologia de risco é a única em que o nível máximo de exposição é mais elevado que o nível intermédio. As ondas de calor são a segunda tipologia de risco com nível de vulnerabilidade mais alto, pelo que são igualmente percecionadas como potencialmente gravosas. Os riscos percecionados na escala de vulnerabilidade intermédia (algo vulnerável), são a erosão do solo, as secas e as tempestades de vento.

No que diz respeito aos riscos costeiros, mais de 30% dos inquiridos classificaram o seu concelho como não vulnerável aos mesmos. Esta situação justifica-se pela geografia municipal, sendo que vários municípios da AML não estão sujeitos à dinâmica litoral, devido à ausência de qualquer zona delimitada pelo oceano, de que são exemplo os concelhos da Amadora, Odivelas ou Montijo.

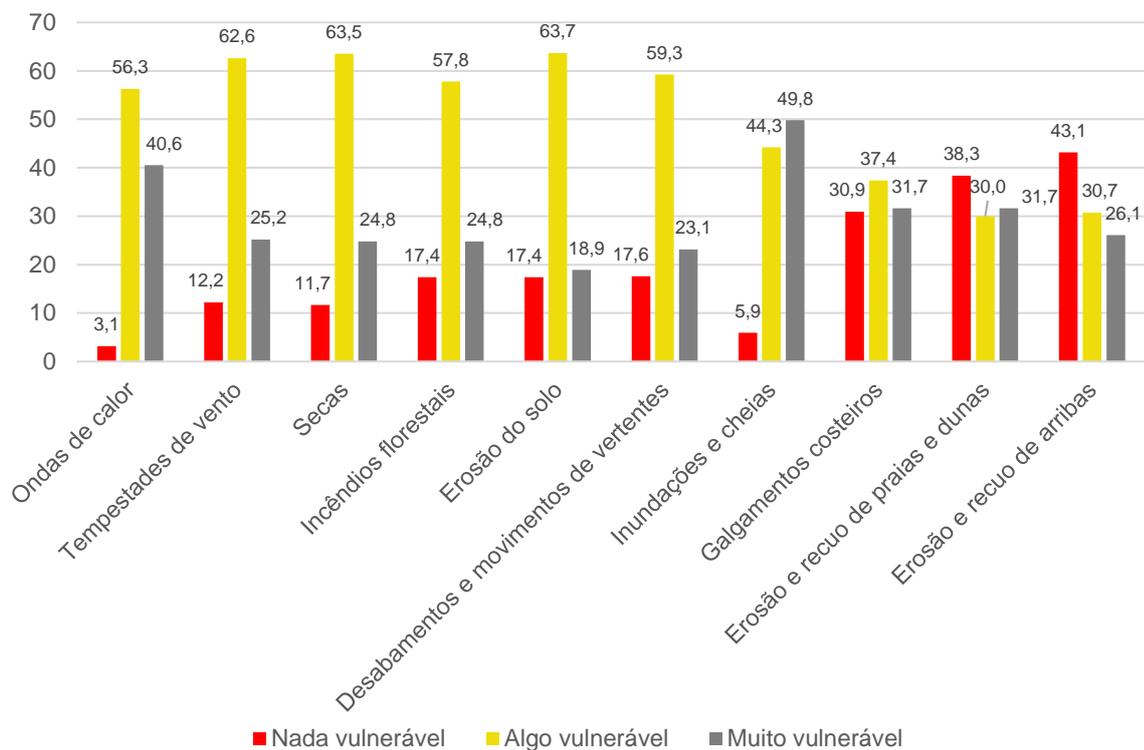


Figura 86. Vulnerabilidade do concelho aos riscos
(inquérito à população, 2018)

Conclui-se que os riscos de inundações e cheias são aqueles percebidos como mais graves pela maior parte dos residentes na AML. Ainda assim, não deve ser descurado o facto dos riscos costeiros, como a erosão e recuo de praias e dunas e os galgamentos costeiros, terem sido considerados por 32% dos munícipes como riscos a que os seus concelhos estão muito vulneráveis, considerando que nem todos os municípios estão sujeitos a estes fenómenos.

Note-se ainda que esses valores são superiores aos observados para, por exemplo, a vulnerabilidade a incêndios florestais ainda que, no último ano, estes tenham tido forte presença mediática.

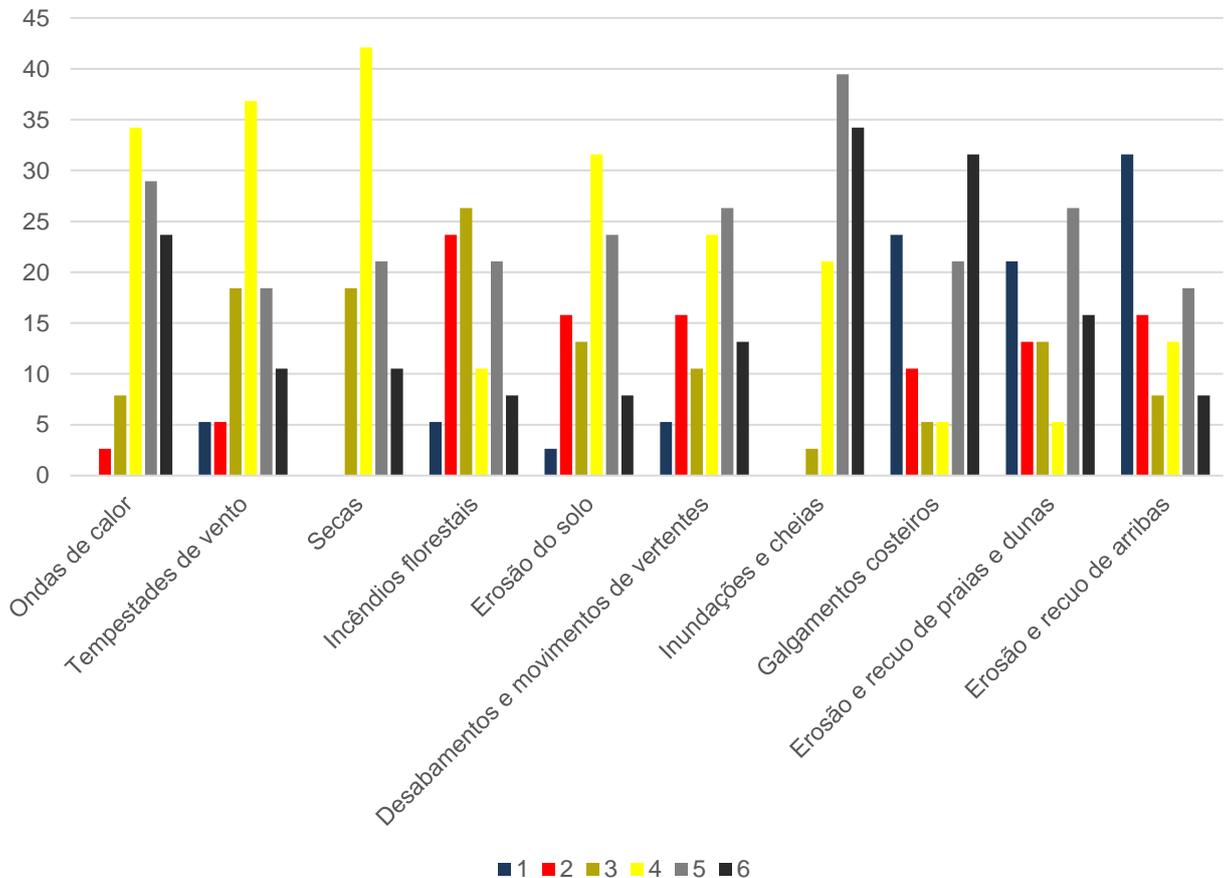


Figura 87. Vulnerabilidade aos riscos (entre 1 "nada vulnerável" e 6 "muito vulnerável")
(inquérito à população e técnicos, 2018¹⁸)

No caso do inquérito aos técnicos municipais, o risco de inundações e cheias é, à semelhança do verificado no inquérito à população, o que reúne maior número de referências de elevada vulnerabilidade (nível 6). Os galgamentos costeiros são a segunda tipologia com mais referências de vulnerabilidade alta, seguidos das ondas de calor.

No extremo oposto, encontra-se o risco de erosão e recuo de arribas, que mais de 30% dos técnicos inquiridos percecionam como não perigosos no seu concelho. Esta situação, bem como o facto dos outros riscos associados ao litoral serem os que registam maior proporção de referências de vulnerabilidade baixa (nível 1 e 2) explica-se também devido ao facto de muitos dos técnicos exercerem funções em municípios nos quais estes riscos não se colocam devido à ausência de uma faixa de interface oceânica.

¹⁸ Registaram-se uma a três respostas em branco por tipo de risco.

Neste contexto, e ainda que as cheias e inundações sejam a tipologia de risco a que técnicos e munícipes consideram os seus concelhos mais vulneráveis, existem outros riscos enquadrados em dimensões de vulnerabilidade considerável. Esta situação reflete a diversidade geográfica e geomorfológica que se identifica na AML, o que motiva a existência de perceções bastante diferenciadas entre o universo de inquiridos.

Com efeito, considerando de forma diferenciada os concelhos de margem norte e sul do Tejo, a principal diferença está na maior perceção de vulnerabilidade dos inquiridos residentes em concelhos da margem sul face aos galgamentos oceânicos e à erosão costeira, quer em litoral arenoso quer em litoral de arriba, comparativamente aos residentes nos concelhos a norte.

Note-se ainda que, o facto de num passado não muito distante, terem ocorrido vários eventos enquadrados nas tipologias em análise, faz com que continuem presentes nas perceções de técnicos e cidadãos, nomeadamente cheias e inundações, galgamentos oceânicos, episódios de vento extremo e erosão costeira. Outros ainda tiveram um forte impacto mediático a nível nacional pelo que, ainda que não tenham uma ocorrência significativa na AML, foram também identificados pelos inquiridos, de que são exemplo os incêndios florestais e a seca.

Responsabilidade pela promoção da adaptação

No âmbito da promoção da adaptação às alterações climáticas, o questionário a técnicos e munícipes procurou identificar quais as entidades a que os inquiridos atribuem maiores responsabilidades nessa missão.

Os munícipes atribuem a responsabilidade da adaptação às alterações climáticas principalmente ao Governo, que 82% dos inquiridos consideram ser muito responsável por essa missão. Na segunda linha de entidades a quem é atribuída maior responsabilidade na promoção da adaptação às alterações climáticas encontram-se a União Europeia, a Administração Pública Central e as Câmaras Municipais.

Ainda assim, os cidadãos inquiridos consideram a generalidade das entidades identificadas como tendo, pelo menos, alguma responsabilidade na implementação de medidas de adaptação. Com efeito, as Juntas de Freguesia e as associações da sociedade civil são as únicas entidades em que a maioria dos inquiridos consideram que têm uma responsabilidade intermédia nessa ação em detrimento de “muita responsabilidade”. Note-se que 60% considera que os cidadãos em geral têm muita responsabilidade nesta matéria, pelo que são também entendidos como atores relevantes nesta questão.

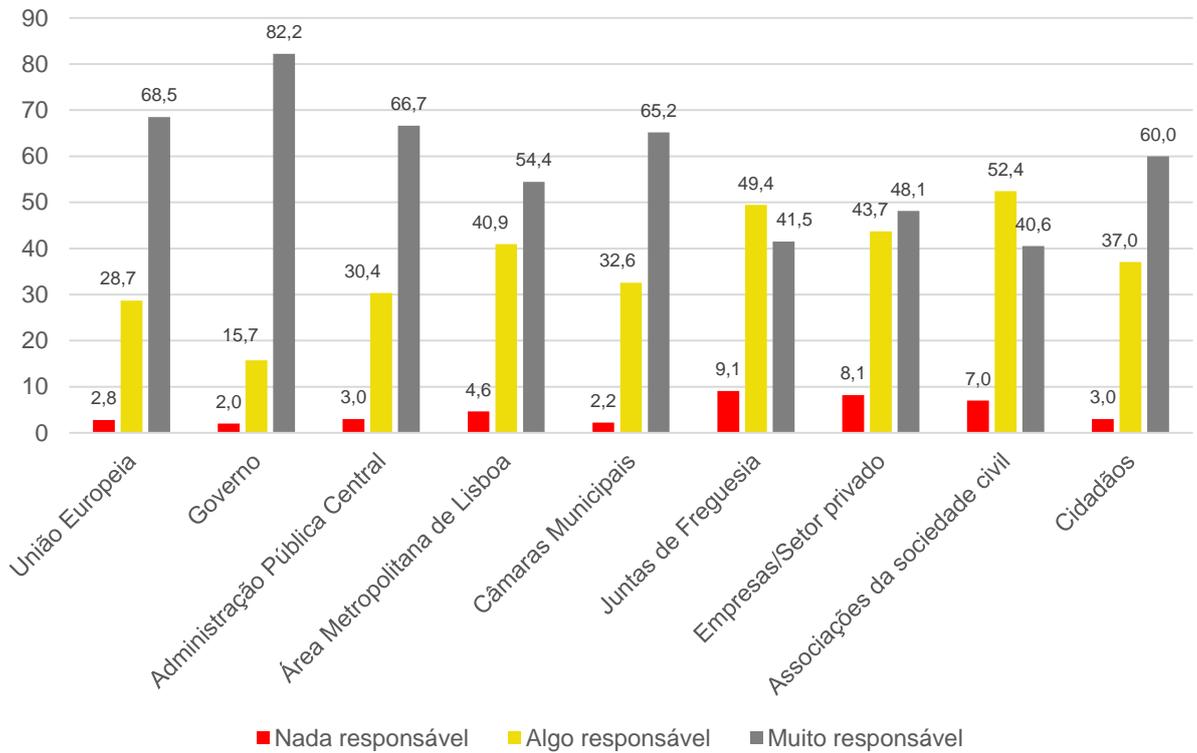


Figura 88. Entidades responsáveis pela redução dos riscos associados às alterações climáticas
(inquérito à população, 2018)

No caso do inquérito aos técnicos, a responsabilidade atribuída aos cidadãos é bastante mais reduzida.

O Governo é a entidade em que se centram as principais responsabilidades na promoção de estratégias de adaptação. Neste caso, a diferença entre o nível de responsabilidade do Governo e da União Europeia é mais reduzida que no inquérito aos municípios. Ainda neste âmbito, a responsabilidade atribuída por técnicos e cidadãos aos municípios é superior à atribuída à AML, o que indicia uma maior valorização da escala concelhia face à intermunicipal.

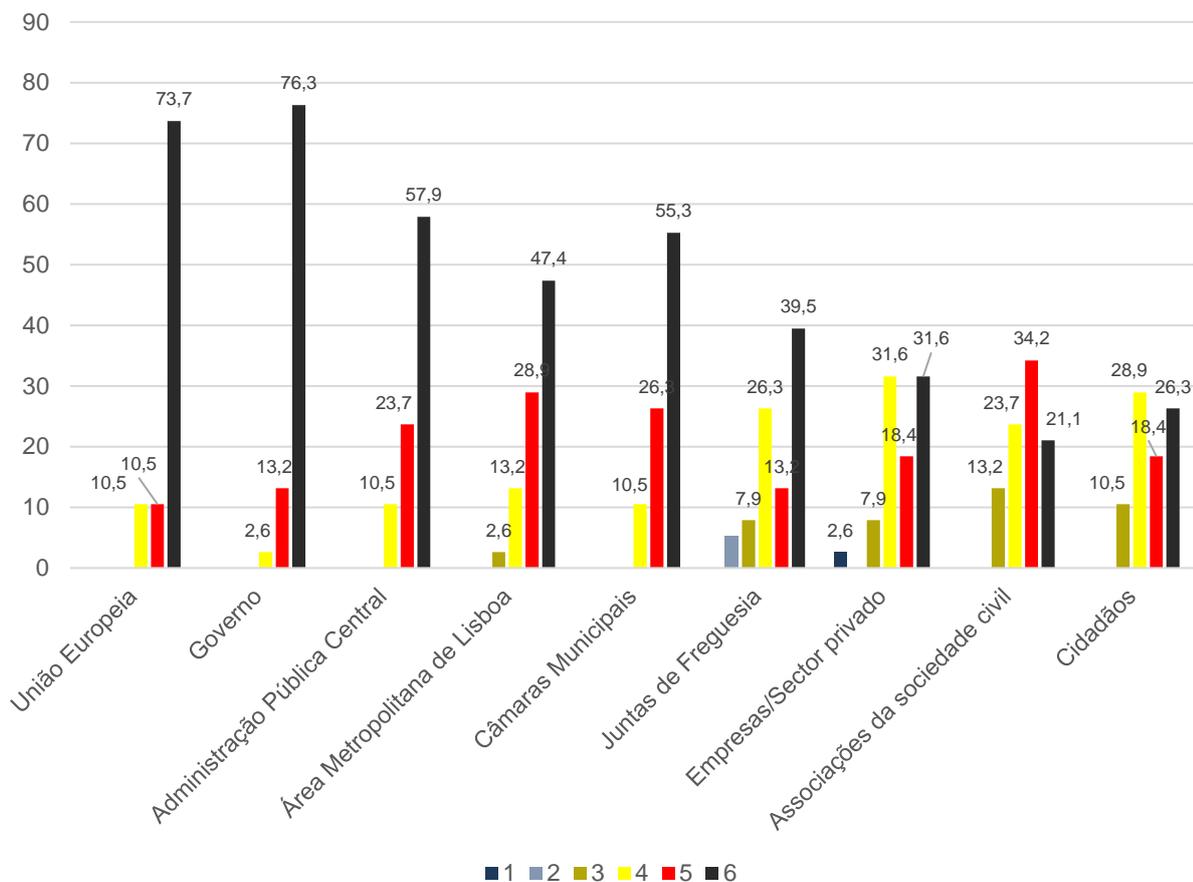


Figura 89. Entidades responsáveis pela redução dos riscos associados às alterações climáticas (entre 1 "pouca responsabilidade" e 6 "muita responsabilidade")

(inquérito aos técnicos, 2018)

No caso dos munícipes é notória uma tendência de concentração das responsabilidades da adaptação no Governo, que no caso dos técnicos está mais distribuída, ainda que também principalmente focada no Governo e na União Europeia. Com efeito, os técnicos inquiridos atribuem, de forma generalizada, os níveis de responsabilidade mais elevados às entidades públicas. No caso das empresas/setor privado, associações da sociedade civil e cidadãos, registam-se níveis de responsabilidade média mais expressivos, comparativamente com o restante universo. Esta diferença é particularmente notória no caso da responsabilidade atribuída aos cidadãos, que é mais elevada no caso do inquérito aos munícipes.

Estes dados refletem um posicionamento diferenciado, no qual os técnicos atribuem mais responsabilidades a entidades que podem estar formalmente mais responsabilizadas e envolvidas nesta atribuição, nomeadamente as entidades públicas. Porém, a responsabilidade que os munícipes atribuem aos cidadãos em geral reflete uma posição de autorresponsabilização que pode contribuir para o sucesso das políticas de adaptação a implementar, bem como a um maior envolvimento nestas matérias.

Documentos de referência na adaptação às alterações climáticas

A questão final do inquérito aos técnicos visava identificar os documentos de referência na promoção da adaptação às alterações climáticas. Neste caso existe uma forte prevalência do 'Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da AML' (PMAAC-AML) e da 'Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas' (ENAAC) enquanto instrumentos de referência para a promoção da adaptação.

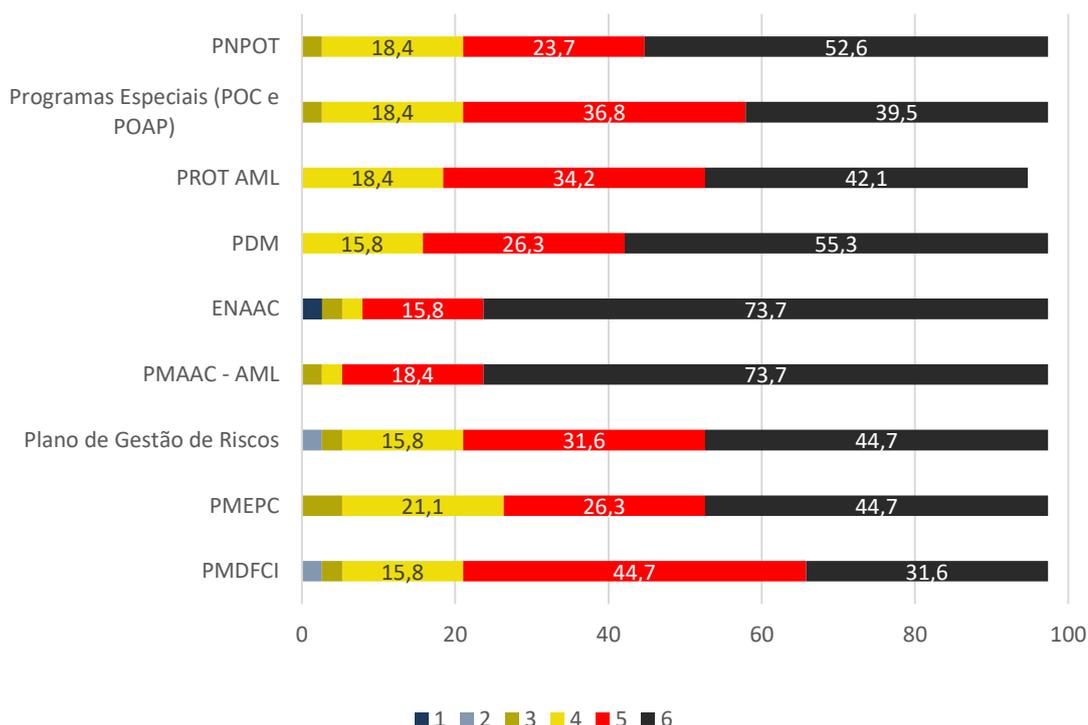


Figura 90. Contribuição dos instrumentos para a adaptação às alterações climáticas (entre 1 "não contribui nada" e 6 "contribui totalmente")
(inquérito aos técnicos, 2018)

Porém, globalmente, os técnicos inquiridos consideram a generalidade dos instrumentos referenciados como tendo uma contribuição intermédia (nível 3 e 4) ou elevada (nível 5 e 6) para a promoção da adaptação.

Apenas a ENAAC, os 'Planos de Gestão de Riscos' e o 'Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios' (PMDFCI) receberam classificações de nível 1 e 2, ainda que pouco relevantes no contexto global das respostas.

Satisfação com a resposta de redução aos riscos associados às alterações climáticas

A última questão do inquérito por questionário aos munícipes era relativa à sua satisfação face às respostas atualmente existentes para diminuir os riscos relacionados com as alterações climáticas.

A maioria dos inquiridos (71%) está pouco satisfeito com a resposta dada até ao momento. Se considerados o que não estão nada satisfeitos, um total de 84% de inquiridos faz uma apreciação negativa das respostas que visam reduzir os riscos relacionados com as alterações climáticas.

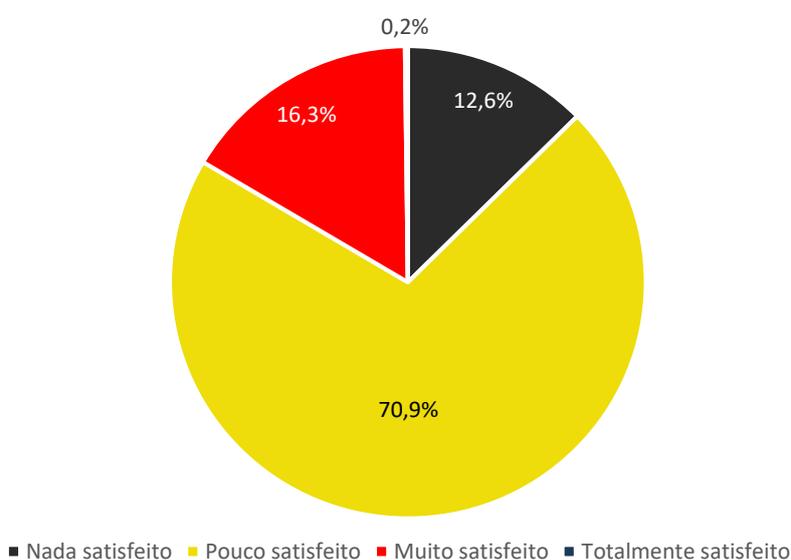
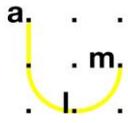


Figura 91. Satisfação com as respostas de redução dos riscos relacionados com as alterações climáticas
(inquérito à população, 2018)

Neste contexto de insatisfação, coloca-se particular desafio e exigência à operacionalização de respostas de adaptação.

Pela mobilização de todos os municípios que constituem a AML e pela dimensão territorial que tal representa, o PMAAC-AML constitui-se como um elemento relevante em matéria de adaptação. A sua realização e visibilização pode contribuir para a melhoria da confiança e satisfação dos cidadãos em matéria de redução de riscos resultantes das alterações climáticas, principalmente considerando a responsabilidade atribuída por técnicos e cidadãos aos atores e documentos em causa, que têm um papel relevante na promoção do sucesso e aceitação das estratégias e medidas de adaptação às alterações climáticas.



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Capítulo 6.

Contextualização socioeconómica

6. Contextualização socioeconómica

O presente capítulo centra-se na elaboração de um diagnóstico de base (atual e prospetivo), de modo a robustecer o conhecimento territorial e setorial na AML (e assim enriquecer o cenário base de adaptação) e disponibilizar informação que permita, posteriormente, a construção de indicadores de vulnerabilidade socioeconómica.

A seleção dos vários indicadores de vulnerabilidade socioeconómica permitirá identificar a sensibilidade às alterações climáticas dos sistemas sociais e económicos da AML, a capacidade de adaptação e o grau de vulnerabilidade, à escala municipal e metropolitana. Os indicadores selecionados suportarão ainda a construção de índices de vulnerabilidade que permitirão dar uma compreensão multidimensional, integrada e espacial dos territórios prioritários, bem como gerar um instrumento indispensável para a monitorização do Plano.

Atendendo à existência de diversos diagnósticos socioeconómicos realizados sobre a AML (e os concelhos que a integram) ao longo dos últimos anos, este exercício procurou:

- Num primeiro momento, atualizar informação, segundo leituras territoriais e setoriais, orientadas sobretudo para a construção de um referencial sobre as dinâmicas e as tendências mais recentes, que têm influenciado direta e indiretamente os Municípios da AML e os múltiplos contextos territoriais e setoriais em que se inserem; e,
- Num segundo momento, realizar um exercício de diagnóstico prospetivo/interpretativo sobre a evolução de indicadores demográficos e sobre as diversas visões prospetivas que têm sido construídas nos últimos anos, no âmbito dos vários instrumentos estratégicos e de planeamento e ordenamento territorial, bem como uma reflexão sobre a evolução das principais tendências setoriais, na próxima década.

6.1. Contexto socioeconómico metropolitano

A caracterização da AML, enfatizando a sua relevância em termos demográficos, sociais e setoriais e identificando vocações, grandes tendências e dinâmicas recentes, permitirá robustecer o cenário base de adaptação para a AML (vulnerabilidade socioeconómica). Neste quadro a análise estrutura-se em duas dimensões principais: i) caracterização sociodemográfica; e, ii) contextualização dos setores estratégicos.

A AML é uma região metropolitana relevante à escala europeia (a meio da tabela dos rankings absolutos de dimensão populacional e económica) e, sobretudo, à escala nacional (concentrando uma parte muito expressiva da população e da riqueza criada em Portugal). Abrange territórios que têm vindo progressivamente a ser envolvidos pelas dinâmicas demográficas e económicas do seu núcleo central, gerando um processo gradual de consolidação e alargamento urbano, ao longo das principais infraestruturas rodoferroviárias¹⁹. Contudo e não obstante o pendor urbano expressivo na coroa central, possui diversos concelhos marcadamente rurais. Este pendor rural reflete e possui impacte significativo na mobilidade, nas vivências e nos padrões de habitação e ocupação do solo, como resultado da existência e interação com valores naturais e ambientais distintivos, como a orla costeira, os estuários do Tejo e do Sado ou os parques naturais de Sintra–Cascais e da Arrábida.

Ou seja, apesar da AML ser marcada por territórios bastante urbanizados e com forte dinâmica empresarial, sobretudo no núcleo central, acolhe espaços de enorme interesse para a conservação da natureza e biodiversidade (áreas classificadas, áreas da Rede Natura 2000, área com estatuto de proteção internacional), bastante relevantes, por exemplo, para o desenvolvimento de alguns segmentos turísticos.

Com uma área de 3.015km², nos 18 Municípios que integram a AML residem cerca de 2,8 milhões de pessoas (INE, 2018). Constituindo-se como o principal polo económico e de emprego do país, em 2018, a AML concentrava 27% do emprego e 48% da produção empresarial nacional (INE). Possuindo uma dimensão expressiva no contexto nacional, observa-se alguma estabilidade nas dinâmicas evolutivas recentes (nos últimos 10 anos, a AML continua a representar cerca de 1/4 da dimensão populacional, laboral e económica de Portugal).

6.1.1. Caraterização sociodemográfica

A AML integra territórios com enorme dinâmica urbana e económica e espaços com caraterísticas rurais e menor expressão económica, sendo afetada pela tendência geral de regressão demográfica do país, sobretudo nos Municípios com maior expressão populacional e localizados na primeira coroa (Lisboa, na margem norte; Almada, Barreiro, na margem sul), a que se associa, invariavelmente, um progressivo e acentuado envelhecimento da população residente. Pelo contrário, em concelhos da segunda coroa exterior a Lisboa, como Mafra, Alcochete, Montijo ou Cascais têm-se registado acréscimos populacionais significativos, contribuindo para a estabilização dos quantitativos populacionais na AML, no período entre 2011 e 2017 (cerca de 0,4%, segundo o INE).

¹⁹ O modelo de povoamento e de urbanização da AML, é fortemente marcado pela importância do fenómeno urbano, conforme é evidenciado pelos padrões de uso e ocupação do solo (as áreas edificadas, representavam mais de um terço do uso do solo), estruturando um território que extravasa os seus limites administrativos e polarizando funcionalmente uma vasta área contígua.

Registe-se que nas duas décadas que medeiam entre os três últimos momentos censitários (1991-2001 e 2001-2011), se observaram taxas de variação populacional relevantes (próximas dos 6%, valores superiores ao registado no país – em torno dos 2%), evidenciando a forte capacidade atrativa exercida pela AML²⁰, sobre população de outras regiões do país e naturais de outros países (imigrantes) que num contexto de crise económico-financeira e consequente retração de investimento e emprego, assumiram uma trajetória menos relevante, desde 2012/2013 (justificando o menor crescimento observado no período 2011-2017 – 0,4%).

Tabela 59. População residente e variação populacional (1991-2017)

Município Residência	População residente				Taxa variação		
	1991	2001	2011	2017	1991-2001	2001-2011	2011-2017
Portugal	9867147	10356117	10562178	10309573	5,0	2,0	-2,4
Continente	9375926	9869343	10047621	9792797	5,3	1,8	-2,5
AML	2520708	2661850	2821876	2833679	5,6	6,0	0,4
Alcochete	10169	13010	17569	19285	27,9	35,0	9,8
Almada	151783	160825	174030	169152	6,0	8,2	-2,8
Amadora	181774	175872	175136	179942	-3,2	-0,4	2,7
Barreiro	85768	79012	78764	75715	-7,9	-0,3	-3,9
Cascais	153294	170683	206479	211714	11,3	21,0	2,5
Lisboa	663394	564657	552700	506088	-14,9	-2,1	-8,4
Loures	192143	199059	199494	209442	3,6	0,2	5,0
Mafra	43731	54358	76685	83289	24,3	41,1	8,6
Moita	65086	67449	66029	64616	3,6	-2,1	-2,1
Montijo	36038	39168	51222	56305	8,7	30,8	9,9
Odivelas	130015	133847	145142	157829	2,9	8,4	8,7
Oeiras	151342	162128	172120	175224	7,1	6,2	1,8
Palmela	43857	53353	62831	64230	21,7	17,8	2,2
Seixal	116912	150271	158269	165971	28,5	5,3	4,9
Sesimbra	27246	37567	49500	51282	37,9	31,8	3,6
Setúbal	103634	113934	121185	116330	9,9	6,4	-4,0
Sintra	260951	363749	377835	386038	39,4	3,9	2,2
Vila Franca de Xira	103571	122908	136886	141227	18,7	11,4	3,2

Fonte: INE (1991-2017)

²⁰ No período 1991-2011, a AML aumentou a sua população em cerca de 12%, registando em cada década uma taxa de crescimento homóloga de 6%, indicativa da estabilidade da sua capacidade de atração.

Entre 2001 e 2011, a população residente estrangeira aumentou cerca de 50% na AML, (tabela 59) concentrando 50% dos estrangeiros que residiam em Portugal em 2011. Apesar deste forte crescimento, a análise dos dados do Serviço de Estrangeiros e Fronteiras permite concluir, que após este *boom*, se assistiu nos anos seguintes a uma ligeira quebra, acompanhando a conjuntura económica. Esta quebra deveu-se sobretudo à diminuição da população oriunda dos PALOP, bem como dos países de leste fora da UE. Não obstante, os nacionais dos PALOP continuam a ser a maior comunidade de estrangeiros residentes na AML.

Nos últimos anos, acompanhando a evolução nacional, observa-se um forte envelhecimento da estrutura demográfica da AML, com forte acréscimo do número de idosos (aumento de 14,4% da população com mais de 65 anos, entre 2011 e 2017) e estagnação dos jovens (0,8% de acréscimo da população com menos de 14 anos, no período 2011-2017).

Este envelhecimento é sobretudo relevante nos Municípios de Vila Franca de Xira e do Seixal, onde as elevadas taxas de variação positiva da população idosa, são acompanhadas por uma evolução negativa da população jovem (figura 92).

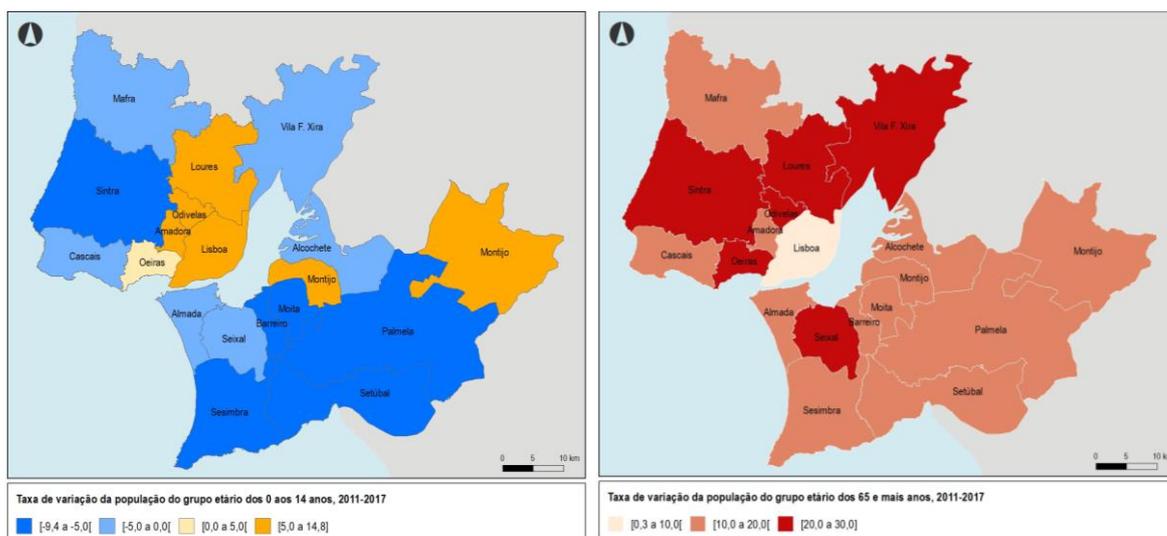


Figura 92. População residente, por grupos etários vulneráveis (2011-2017)

Fonte: INE (2011-2017)

Este acelerado envelhecimento populacional é igualmente influenciado pelo decréscimo da natalidade, que manteve a tendência de redução registada, entre 2001 e 2011 (11,9‰ e 11‰, respetivamente - superior à média nacional, de 9,2‰, em 2011).

Esta tendência de redução tem-se acentuado nos últimos anos, passando de 11‰, em 2011, para 10,3‰, em 2017, valores bastante superiores à média nacional. Não obstante, em termos intrarregionais, existem assimetrias significativas. Municípios como Odivelas, Lisboa e Amadora

apresentam valores superiores a 11‰, enquanto Palmela e Barreiro, relevam taxas muito reduzidas (7,9‰ e 8,7‰, respetivamente).

Estes valores, de aumento da população idosa e redução da população jovem, têm consequências importantes quer nos índices de envelhecimento e de dependência de idosos, quer na forte pressão que exercem, a prazo, na renovação da população em idade ativa, cujos valores têm vindo a diminuir de forma significativa, nos últimos anos (tabela 56).

Os Municípios que apresentam índices de envelhecimento menos expressivos (Mafra e Alcochete), apresentam-se igualmente como aqueles que possuem maiores índices de renovação da população em idade ativa (tabela 60).

Tabela 60. Índice de dependência de idosos e de renovação da população em idade ativa (2011-2017)

Município Residência	Índice de dependência de idosos		Índice de Envelhecimento		Índice de renovação da população em idade ativa	
	2011	2017	2011	2017	2011	2017
Portugal	28,8	33,3	127,6	155,4	93	78,7
Continente	29,3	33,9	130,5	158,3	91,3	77,5
AML	29	34,5	119,7	135,8	89,1	80,6
Alcochete	23,4	24,8	78	95,2	112,1	109,5
Almada	31,4	36,8	131,9	152,6	85	76,5
Amadora	30,5	37,6	134	149,6	89	82,9
Barreiro	34,5	43,2	152,8	183,4	67,7	70,8
Cascais	26,8	31,6	104,8	125,6	94,2	90,1
Lisboa	43,9	51,1	197,1	177,6	80,6	62,6
Loures	27,4	34,1	117,2	135,8	89	85,3
Mafra	22,6	24,1	76,8	92,4	124,1	107,1
Moita	25,2	31,7	104,8	131	83	76,1
Montijo	24,7	25,9	96,1	100,4	120,8	106,2
Odivelas	25,4	32,2	112,9	125,1	92,9	87
Oeiras	31	39,8	127,7	153,9	74,8	76,4
Palmela	26,4	29,4	99,9	122,8	97,4	85,5
Seixal	22,2	29,2	93,7	122,2	85,5	80,1
Sesimbra	23,6	25,5	86,1	102,2	117,7	102,5
Setúbal	27,7	34,4	109	138,1	83,8	75,6
Sintra	20,4	25,2	79,6	103,4	101,4	90,1
Vila Franca de Xira	19,9	25,8	81,3	106,9	94,1	77,7

Fonte: INE (2011-2017)

À redução das taxas de natalidade e ao aumento da esperança média de vida (nas mulheres, passou dos 79,5, em 1999-2001, para 82,4, em 2009-2011), junta-se uma ligeira melhoria das taxas migratórias, nos últimos anos, após um período de forte retração associado à crise-económico-financeira que assolou o país, entre 2011/2013.

Em 2017, Alcochete e Montijo, surgem como os Municípios em que a taxa de crescimento migratório é mais relevante (1,15% e 0,95%, respetivamente – tabela 61).

Tabela 61. Taxa de crescimento migratório (2011-2017)

Município Residência	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Continente	-0,21	-0,37	-0,35	-0,28	-0,08	-0,07	0,06
AML	-0,05	-0,41	-0,42	0	0,09	0,26	0,37
Alcochete	1,62	1,17	1,06	1,04	0,76	1,15	1,15
Almada	-0,33	-0,68	-0,68	-0,20	-0,07	-0,01	0,14
Amadora	0,11	-0,28	-0,29	0,15	0,25	0,67	0,74
Barreiro	-0,21	-0,55	-0,55	-0,15	-0,08	-0,18	-0,02
Cascais	0,43	0,03	0,01	0,32	0,36	0,21	0,33
Lisboa	-1,85	-2,15	-2,09	-1,21	-0,77	0,24	0,36
Loures	0,67	0,26	0,22	0,48	0,43	0,60	0,68
Mafra	1,52	1,09	0,99	0,95	0,69	0,67	0,74
Moita	-0,15	-0,49	-0,51	-0,10	-0,04	-0,22	-0,06
Montijo	1,84	1,38	1,28	1,15	0,90	0,92	0,95
Odivelas	1,20	0,76	0,70	0,80	0,66	0,63	0,69
Oeiras	0,15	-0,22	-0,25	0,13	0,15	0,45	0,54
Palmela	0,72	0,34	0,30	0,44	0,32	0,19	0,31
Seixal	0,86	0,46	0,41	0,55	0,46	0,19	0,31
Sesimbra	0,67	0,28	0,23	0,43	0,33	0,46	0,55
Setúbal	-0,47	-0,81	-0,82	-0,32	-0,17	-0,52	-0,32
Sintra	0,07	-0,31	-0,33	0,09	0,18	0,11	0,24
Vila Franca de Xira	0,51	0,14	0,10	0,32	0,27	-0,08	0,07

Fonte: INE (2011-2017)

No decurso das últimas duas décadas, a AML registou importantes progressos no que trata à educação e formação, com destaque para a redução das situações de analfabetismo (em 2011, configuravam situações muito residuais - 3,2%), e a inserção no sistema de ensino da maioria das crianças e jovens em idade escolar (apenas 1,7% da população residente com idades entre os 6 e os 15 anos não frequentava o sistema de ensino, segundo dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, para o ano letivo 2016-2017).

A AML apresenta uma expressiva concentração de população residente com ensino superior completo (21%, em 2011), conferindo-lhe um posicionamento privilegiado à escala nacional na disponibilidade de potencial humano qualificado para o mercado de trabalho.

6.1.2. Contextualização dos setores estratégicos

A construção de um referencial sobre as dinâmicas e as tendências mais recentes, associadas a cada um dos setores estratégicos que serão analisados com maior aprofundamento no âmbito do presente instrumento (agricultura e florestas, biodiversidade e paisagem, economia, saúde humana, energia e segurança energética, transportes e comunicações, segurança de pessoas e bens, zonas costeiras e recursos hídricos), é fundamental para a criação de um cenário base de adaptação.



Agricultura e florestas

Em 2009, de acordo com o PROT-AML, os espaços agroflorestais representavam cerca de 170 mil hectares, correspondendo a aproximadamente 57% da área total da AML. Estes espaços contemplavam cerca de 52% de superfície agrícola utilizada (SAU), com quase 88 mil hectares, sendo que a superfície florestal representava pouco mais de 41% (correspondendo a perto de 65 mil hectares). No contexto nacional, esta ocupação traduzia-se em cerca de 2,5% da SAU de Portugal Continental, enquanto a superfície florestal correspondia a 2% deste total.

De 1989 a 2009, através do Recenseamento Geral da Agricultura (RGA)²¹, registou-se uma diminuição significativa da SAU na AML (-5,2%), acompanhando a tendência recessiva registada em Portugal Continental (-4,4%, no mesmo período). A superfície agrícola assume especial destaque, nos Municípios de Palmela e Montijo na margem sul do Tejo e Sintra, Vila Franca de Xira e Mafra, a norte do Tejo. Relativamente à superfície florestal²², entre 1995 e 2010 na AML, registou-se também um decréscimo da superfície ocupada em cerca de 6% (valor médio), numa proporção superior à média de Portugal Continental que se cifrou numa redução média de 3% (figura 93).

Em 2009²³, a dimensão média das explorações da AML era de 12,8 hectares (16,2 hectares, no Continente), refletindo a estrutura de minifúndio. A AML possui, maioritariamente, explorações com menos 5 hectares (72% do total de explorações), destacando-se algumas explorações de

²¹ De acordo com dados do INE, através do 'Recenseamento Geral da Agricultura (RGA)', 1989, 1999 e 2009.

²² De acordo com dados do INE – ICNF, DRRF, RAA, IFCN, RAM – 'Estatísticas Florestais', decenal - vários anos.

²³ De acordo com dados do INE, 'RGA', 2009.

dimensões elevadas (área superior a 50 hectares), sobretudo nos concelhos de Alcochete, Montijo e Vila Franca de Xira.

Em termos agrícolas²⁴, em 2009, a SAU da AML era composta por 38% de culturas temporárias (39% de pastagens permanentes e 16% culturas permanentes). Quanto à configuração da superfície florestal²⁵, em 2010, relevava sobretudo o montado de sobro (26%), pinheiro bravo (20%), pinheiro manso (20%) e eucalipto (19%).

Entre 2011 e 2015, de acordo com dados do INE²⁶, o valor acrescentado bruto (VAB) associado ao ramo de atividade 'Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca' representou cerca de 56 milhões de euros, na AML (traduzindo um decréscimo de 3% face ao quinquénio anterior). Representa apenas 0,4% da riqueza média anual produzida na AML (no Continente é de 2,4%), refletindo uma menor importância na economia regional.

O volume de emprego²⁷ neste ramo de atividade tem registado uma tendência decrescente ao longo dos anos (máximo registado de 30 mil postos de trabalho, em 2003). Entre 2010 e 2015, apresentou um valor de aproximadamente 22 mil postos de trabalho (1,5% do total do emprego da AML; no Continente a sua representatividade é ainda bastante elevada – cerca de 10%.

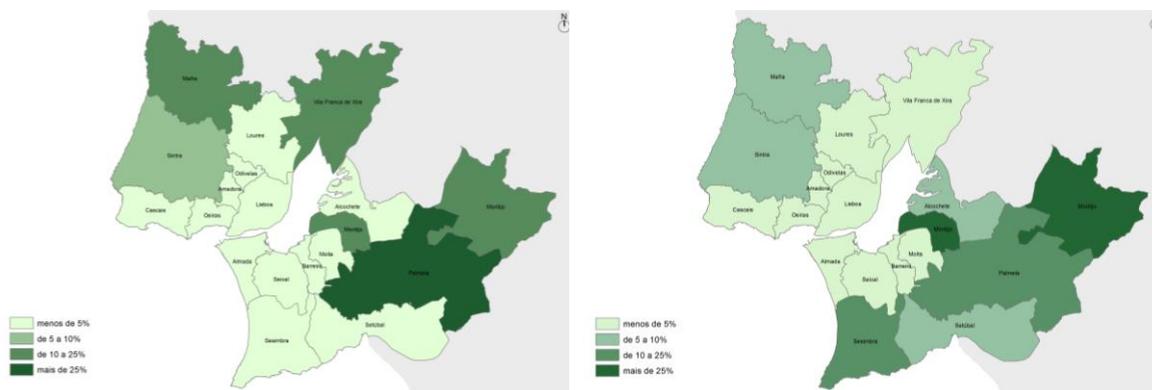


Figura 93. Distribuição territorial da SAU na AML – proporção em cada concelho em relação ao total de SAU da AML Distribuição territorial da superfície florestal na AML – proporção de superfície florestal em cada concelho, em relação ao total da AML

Fonte: INE (2011)

²⁴ Idem.

²⁵ De acordo com dados do INE – ICNF, DRRF, RAA, IFCN, RAM – 'Estatísticas Florestais', decenal - vários anos.

²⁶ De acordo com dados do INE, através 'Contas Nacionais', 2011-2016

²⁷ De acordo com dados do INE, através 'Contas Nacionais', 2011-2016

Em 2010, a superfície florestal²⁸ cobria 22% da AML (65 mil hectares), sendo que o povoamento florestal ocupava 96% da superfície florestal e era composto, no essencial, por uma ocupação de montado de sobro (16 mil hectares), de pinhal bravo (12,5 mil hectares), de pinhal manso (12,3 mil hectares) e de eucaliptal (11,7 mil hectares).

Após o aumento da superfície ocupada registado entre 1995 e 2005 (17%), os dados do último inquérito florestal realizado apontam para um ligeiro decréscimo da superfície ocupada por povoamentos florestais (-4%, entre 2005 e 2015). Observou-se também uma alteração da composição desta área, nomeadamente registando-se um aumento da área de pinheiro manso – variação de cerca de 2% – e um ligeiro decréscimo da área de eucaliptal – em cerca de 12%, de 2005 a 2015.

No que respeita à taxa de superfície ardida, entre 2007 e 2016²⁹, a AML registou uma reduzida taxa média anual – de 0,6% (valor bem abaixo da taxa média em Portugal Continental - 1,5%). Em 2016, registou-se o menor valor de taxa de superfície ardida (0,3%), sendo que nos anos de 2007 e 2011, a taxa de área ardida alcançou valores próximos de 1%.

Em 2016, de acordo com dados do INE e ICNF, a superfície afeta a ‘Zonas de Intervenção Florestal’ (ZIF) era de 7.683 hectares, o que correspondia a aproximadamente 2,5% do total da AML e a cerca de 12% da sua superfície florestal. Apenas três concelhos são abrangidos por ZIF, nomeadamente Mafra (2.608 hectares), Montijo (4.324 hectares) e Vila Franca de Xira (751 hectares). Refira-se que as ZIF são um instrumento regulamentar de política florestal que visa garantir uma gestão eficiente dos espaços florestais à escala da paisagem e uma aplicação coerente dos apoios ao desenvolvimento florestal, promovendo a dinamização da gestão florestal privada e na sua associação para uma gestão comum mais eficiente e sustentável a prazo.



Biodiversidade

A AML apresenta valores naturais muito significativos ao nível nacional e mesmo internacional, integrando no seu perímetro várias áreas incluídas na Rede Nacional de Áreas Protegidas, cinco ZPE (Zonas de Proteção Especial ao abrigo da Diretiva 79/409/CEE) e cinco SIC (Sítios de Importância Comunitária, classificados ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE). Entre estes, destacam-se a Reserva Natural do Estuário do Sado, o Parque Natural da Serra da Arrábida, o Parque Marinho da Arrábida,

²⁸ De acordo com os dados do INE, através das ‘Estatísticas Florestais’ (INE, 2018).

²⁹ *Idem*.

o Sítio Classificado da Gruta do Zambujal, a Reserva Natural do Estuário do Tejo, o Parque Natural de Sintra-Cascais e a Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica.

Com 56.971 hectares de Sítios e 28.871 hectares de Zonas de Proteção Especial (Rede Natura 2000), a AML possui um elevado interesse do ponto de vista da conservação e elevados níveis de biodiversidade, evidenciando a qualidade dos espaços naturais existentes no litoral, nos estuários e nos espaços rurais.

Estão representadas nesta região várias espécies e habitats constantes nos anexos da Diretiva 92/43/CEE, incluindo vários habitats e espécies prioritárias. A AML alberga ainda um grande número de espécies endémicas de Portugal (endemismos lusitanos), os quais se distribuem preferencialmente pelas Serras da Arrábida e Sintra.

Os valores faunísticos têm uma distribuição distinta. Ainda que a serra de Sintra e a Serra da Arrábida, assim como o seu prolongamento até ao Cabo Espichel apresentem valores muito relevantes, incluindo espécies em perigo de extinção (como invertebrados endémicos, e colónias de morcegos cavernícolas), talvez os valores biológicos mais relevantes se localizem nos sistemas estuarinos do Tejo e Sado, e em menor grau, na lagoa de Albufeira e no Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha (Arrábida).

Os estuários do Tejo e Sado constituem zonas húmidas de importância internacional para a conservação das aves aquáticas (o Estuário do Tejo é o maior de Portugal e um dos mais importantes da costa atlântica europeia, com uma área total de 325 km², dos quais 261 km² cobertos por água, e uma largura máxima de 15 km; a Reserva Natural que integra ocupa 14.560 hectares) e, tal como o Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, constituem zonas de reprodução e crescimento de espécies de peixes, bivalves e crustáceos com interesse comercial, muitos dos quais vão depois repovoar os stocks costeiros.

O Estuário do Tejo, pela posição no centro da Área Metropolitana de Lisboa confere-lhe potencialidades acrescidas para protagonizar um projeto integrado e ambicioso de conservação da natureza, de valorização ambiental e de competitividade económica, sobretudo sustentada na atividade turística.

As arribas costeiras da AML, de natureza calcária, arenítica ou sienítica, apresentam uma flora e vegetação de enorme valor a conservação, porque incluem várias espécies endémicas, algumas das quais com risco de extinção.

Registe-se, igualmente, a Lagoa de Albufeira, que alberga um conjunto de habitats e espécies de enorme valor para a conservação e que suporta atividades económicas relevantes, bem como a diversidade significativa de ecossistemas florestais naturais existentes na AML, devido à sua diversidade geológica, litológica, pedológica e morfológica.



Economia (indústria, turismo e serviços)

A crise económico-financeira internacional que se desenvolve a partir de meados da década de 2000 teve reflexos relevantes no contexto nacional e na AML, observando-se, entre 2008 e 2013, uma redução do número de pessoas ao serviço, de estabelecimentos e de empresas. Mais recentemente, após 2014, inicia-se um processo de recuperação económica, observado em todos os subsetores (indústria, comércio e serviços e turismo), refletido nos principais indicadores económicos.

Atualmente, com 3% do território e 27% da população de Portugal, é na AML que se localizam os centros de decisão económica do País, constituindo o principal motor da economia portuguesa. Concentrava, em 2016, no contexto nacional: i) 36% do PIB; ii) 37% do VAB; iii) 29% do emprego; iv) 1,37 rácio região/país do PIB (*per capita*); v) 1,27 rácio região/país da produtividade aparente do trabalho (VAB/emprego); vi) 28% das empresas; vii) 27% das empresas não financeiras; viii) 35% das pessoas empregadas em empresas não financeiras; ix) 7% do pessoal ao serviço na indústria; x) 14% do pessoal ao serviço no comércio; xi) 49% do pessoal ao serviço nos serviços; xii) 15% do pessoal ao serviço no turismo.

Em 2016, o setor industrial representava 6% das empresas, 18% do pessoal ao serviço, 25% do volume de negócios e 24% do VAB do total da AML, sendo, portanto, particularmente importante o seu peso nas vendas e na produção de riqueza (figura 94).

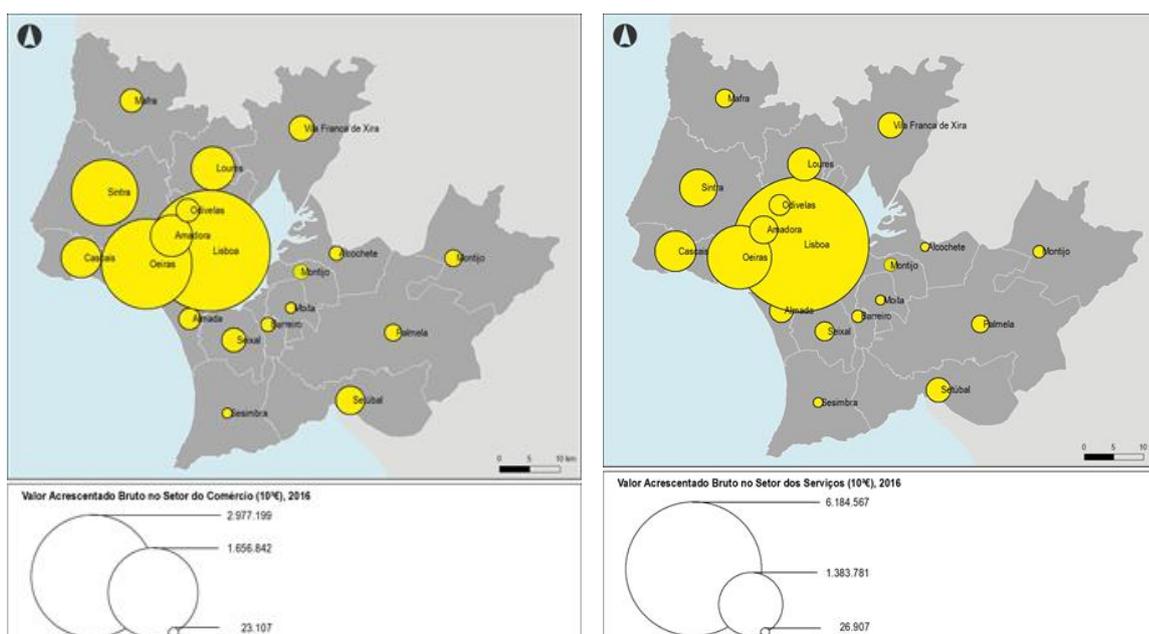


Figura 94. Valor acrescentado bruto no comércio e dos serviços, por Município

Fonte: INE (2017)

Verificou-se, nos últimos anos (2009 a 2016), uma diminuição significativa das empresas (-24%) e do pessoal ao serviço (-20%), mas um crescimento, ainda que ligeiro, do volume de negócios (1%) e do VAB (6%), aumentando, deste modo, a produtividade por empresa e por trabalhador.

Estes indicadores industriais encontram-se fortemente polarizados no concelho de Lisboa, que representa 18% das empresas, 18% do pessoal ao serviço, 35% do volume de negócios e 24% do VAB do total da AML. Para além de Lisboa, Loures é também relevante na dimensão metropolitana no número de empresas (tecido industrial fortemente marcado pela presença de micro e pequenas empresas) e Palmela nos restantes três indicadores, o que resulta sobretudo dos efeitos diretos e indiretos da localização neste Município da Volkswagen AutoEuropa.

Em 2016, o comércio representava 16% das empresas, 20% do pessoal ao serviço, 37% do volume de negócios e 19% do VAB do total da AML, constituído uma atividade de grande importância no contexto metropolitano. Nos últimos anos (2009 a 2016), registou uma diminuição em todos os indicadores analisados (empresas, -21,2%; pessoal ao serviço, -12,1%; volume de negócios, -4,1% e VAB, -6,5%).

As atividades de comércio encontram-se muito concentradas no concelho de Lisboa (27% das empresas, 43% do pessoal ao serviço, 44% do volume de negócios e 39% do VAB do total da AML). Oeiras e Sintra são também relevantes na dimensão metropolitana em todos os indicadores observados.

Em 2016, as atividades de serviços representavam 73% das empresas, 64% do pessoal ao serviço, 15% do volume de negócios e 28% do VAB do total da AML, sendo o principal setor de atividade metropolitano. Entre 2009 e 2016, aumentou 3% o pessoal ao serviço e 3% o VAB, mas diminuiu, ligeiramente, o número de empresas (0,8%) e o volume de negócios (0,1%). No contexto de Portugal, o setor dos serviços na AML representava, em 2016, 36% das empresas, 49% do pessoal ao serviço, 57% do volume de negócios e 57% do VAB produzido por estas atividades.

O território metropolitano concentra um número significativo de empresas com elevado grau de tecnologia e de I&D. É também na região de Lisboa que o pessoal ao serviço nas empresas estrangeiras e em setores de alta tecnologia tem mais peso face à média nacional.

No contexto nacional, depois do Algarve, a AML é o principal destino de turismo em todo o país, representando, ao nível da oferta, 20% da capacidade de alojamento nos estabelecimentos hoteleiros e, ao nível da procura, 25% das dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2016.

Nos dois últimos decénios, o turismo registou um crescimento significativo no território metropolitano. Entre 2000 e 2016, a AML aumentou o número de estabelecimentos em 119% e a capacidade de alojamento em 67%. Este aumento da oferta traduziu-se num acréscimo da procura em igual período, no número de hóspedes (144%), no número de dormidas (136%) e nos proveitos de aposento (204%).

O município de Lisboa registou os maiores crescimentos absolutos em todos os indicadores de oferta e de procura analisados, representando, em 2016, no contexto metropolitano, 64% dos estabelecimentos, 69% da capacidade de alojamento, 73% dos hóspedes, 75% das dormidas e 77% dos proveitos de aposento. Com a exceção do número de hóspedes, reforçou a sua importância relativa em todos os restantes indicadores (oferta e procura) entre 2000 e 2016. Mafra foi o município que apresentou os maiores crescimentos percentuais.



Energia

O distrito de Lisboa é responsável por cerca de 18% do consumo de eletricidade nacional, da qual 76% refere-se a consumo de energia nos edifícios. Nos edifícios de habitação e nos edifícios de comércio e serviços a “classe C” de eficiência energética é maioritária (classe inferior à mínima regulamentar requerida para edifícios novos ou sujeitos a grande reabilitação Classe B-), indiciando um potencial de melhoria da eficiência energética do parque edificado privado e público, de edifícios de habitação, de comércio e de serviços.

Na AML a mobilidade é assegurada por uma extensa rede de transportes públicos (rodoviários, ferroviários e fluviais), mas onde o transporte privado continua a ter um peso relevante, com impacto significativo no consumo energético. Nos últimos anos, observa-se uma crescente preocupação com a redução do consumo energético no setor dos transportes, estando em curso diversas políticas, medidas e ações centradas neste objetivo e na diminuição das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE). Vários exemplos podem ser apontados. Por um lado, o uso de meios de transporte alternativos (Bicicletas) começa a ser implementado a uma escala urbana, sendo de referir o sistema Gira de Lisboa, no qual foram realizadas 3.367 viagens até 19 de maio de 2018. Por outro lado, na AML existe uma extensa rede de postos de carregamento de viaturas elétricas. Desde 2010, ocorreram 477.952 carregamentos, um consumo de 3.8 GWh, em 604 postos de carregamento, evitando-se a emissão de 2600 tonCO₂. Contudo, esta transição para a mobilidade elétrica pode colocar uma pressão no setor electroprodutor.

Na AML, apenas a central termoelétrica do Carregado (ciclo combinado de gás natural e vapor com 1176 MW de potência instalada) está em funcionamento já que a central de Setúbal, a fuel, está em processo de descomissionamento tendo injetado energia na rede pela última vez em setembro de 2012.

A produção de eletricidade com base em fontes de energia renováveis assenta fundamentalmente na fonte eólica (383 MW) como contribuinte para o sistema nacional de distribuição de energia elétrica. Na AML a potência instalada das centrais solares fotovoltaica é de 72,8 MW (sendo de

destacar o seu uso na Canha 18 MW e no MARL 6MW), o aproveitamento de biogás em ETAR é de 21,2 MW e na central de tratamento de RSU (Valorsul) de 50,6 MW (figura 95).

Os combustíveis encontram-se armazenados em diversos locais do país, nomeadamente na refinaria de Sines, em Aveiras de Cima e na refinaria do Porto.

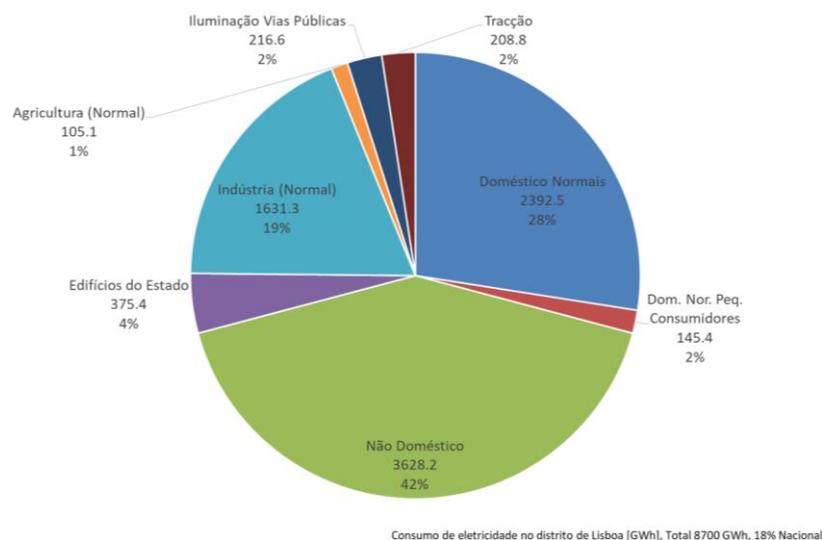


Figura 95. Procura de energia: eletricidade no distrito de Lisboa em 2016

Fonte: DGEG (2018)

No território metropolitano, existe armazenamento de combustíveis no Monte da Caparica e Setúbal, o que corresponde apenas a cerca de 8% da capacidade de armazenamento de combustíveis em Portugal. A rede nacional de transporte de gás natural liquefeito apresenta uma abrangência nacional restrita, mas abastece toda a AML.

A atividade de transporte de energia elétrica integra o desenvolvimento, exploração e manutenção da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade (RNT), das suas interligações com outras redes, e a gestão técnica global do sistema, assegurando a coordenação das instalações de produção e de distribuição, tendo em vista a continuidade e a segurança do abastecimento e o funcionamento integrado e eficiente do sistema. A segurança energética contempla, neste contexto, o abastecimento (a cadeia desde a fonte primária ao consumo). Do lado do abastecimento um indicador essencial é a dependência energética (rácio entre a energia importada e consumida), de 75% em Portugal, revela a grande vulnerabilidade existente. Este indicador tem, no entanto, vindo a baixar devido à crescente incorporação de fontes renováveis. Dada a infraestrutura energética ser nacional, a gestão da segurança energética é estabelecida em termos nacionais pela DGEG, não se podendo integrar este item no âmbito exclusivo da AML.

Contudo, a promoção na AML de centrais de produção de energia nos edifícios e na indústria poderá atenuar o impacto de falhas nas infraestruturas nacionais e conduzir à redução da dependência energética da AML e do país.



Recursos hídricos

Os sistemas aquíferos presentes na AML são de dois tipos: i) cársico: Pisões-Atrozela; ii) porosos: Aluviões do Tejo; Tejo/Sado – Margem Direita; Tejo/Sado – Margem Esquerda.

Os aquíferos Bacia do Tejo/Sado – Margem Esquerda e Aluviões do Tejo apresentam uma área significativa externa à área da AML, mas que não pode ser ignorada dado que os fluxos hídricos subterrâneos têm, globalmente, uma orientação em direção ao Tejo e às áreas envolventes do Tejo inclusas na AML. Além destes aquíferos existe uma área de baixo potencial de exploração, designada como Orla Ocidental Indiferenciada das Ribeiras do Oeste e que, embora sem potencial aquífero, é, contudo, fonte de abastecimento para usos muito localizados, normalmente regas de pequenas parcelas agrícolas.

A área geográfica delimitada pelas fronteiras da AML trunca, a nível hidromorfológico, as principais unidades de drenagem da bacia do Tejo-Sorraia, encapsulando a integridade dos fluxos hídricos apenas em sub-bacias de pequena expressão territorial, com linhas de água intermitentes ou mesmo efémeras. A maior parte dos usos da água dentro dos limites da AML são satisfeitos através de disponibilidades hídricas exógenas que, excetuando os fluxos do Tejo e Sorraia que possuem na zona da AML a sua fase terminal de drenagem, são importadas mediante transvazes (quase 60% das extrações para redes de distribuição provêm do troço principal do Tejo a montante da AML e do Zêzere - apenas na área do estuário do Tejo existem percentagens significativas de extração, para distribuição na própria região, e de natureza exclusivamente subterrânea) (figura 96).

As águas subterrâneas abastecem sobretudo a atividade agrícola e o abastecimento doméstico. O abastecimento doméstico de origem subterrânea é especialmente importante na margem esquerda do Tejo.

Em 2016, na área da Bacia Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, a proporção de volumes de água captados subterraneamente para as diferentes atividades económicas estava assim distribuída: i) Consumos urbanos – 41%; ii) Consumos agrícolas e pecuários – 49%, sendo que a pecuária registava mesmo valores de 95%; iii) Indústria – 44%; iv) Turismo – 97%, sendo que a quase totalidade dos volumes captados se destina aos campos de golfe.

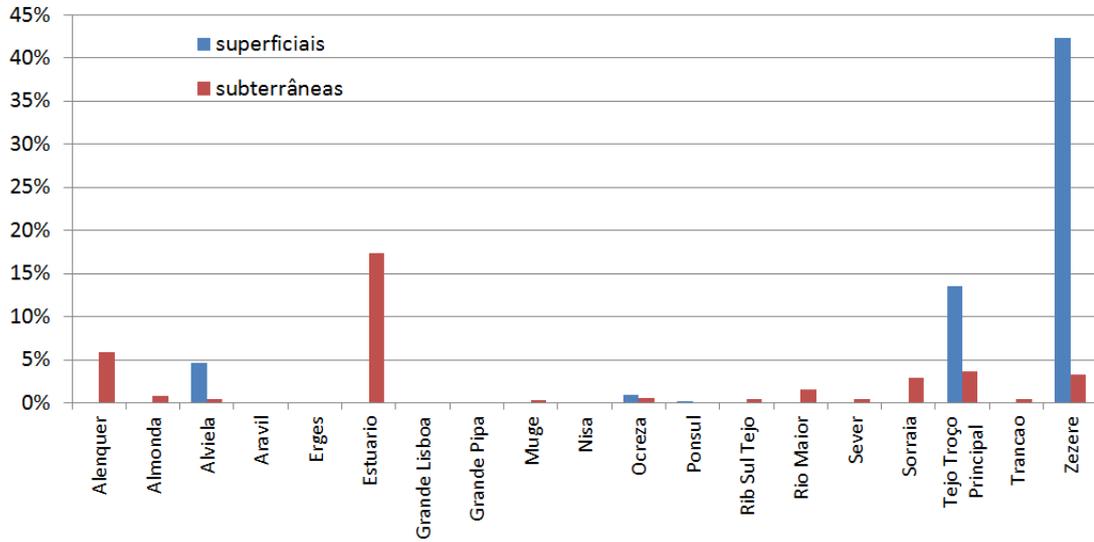


Figura 96. Percentagem, por sub-bacia, das extrações anuais (superficiais e subterrâneas) através de rede efetuadas na bacia do Tejo português

Fonte: Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (APA, 2016)

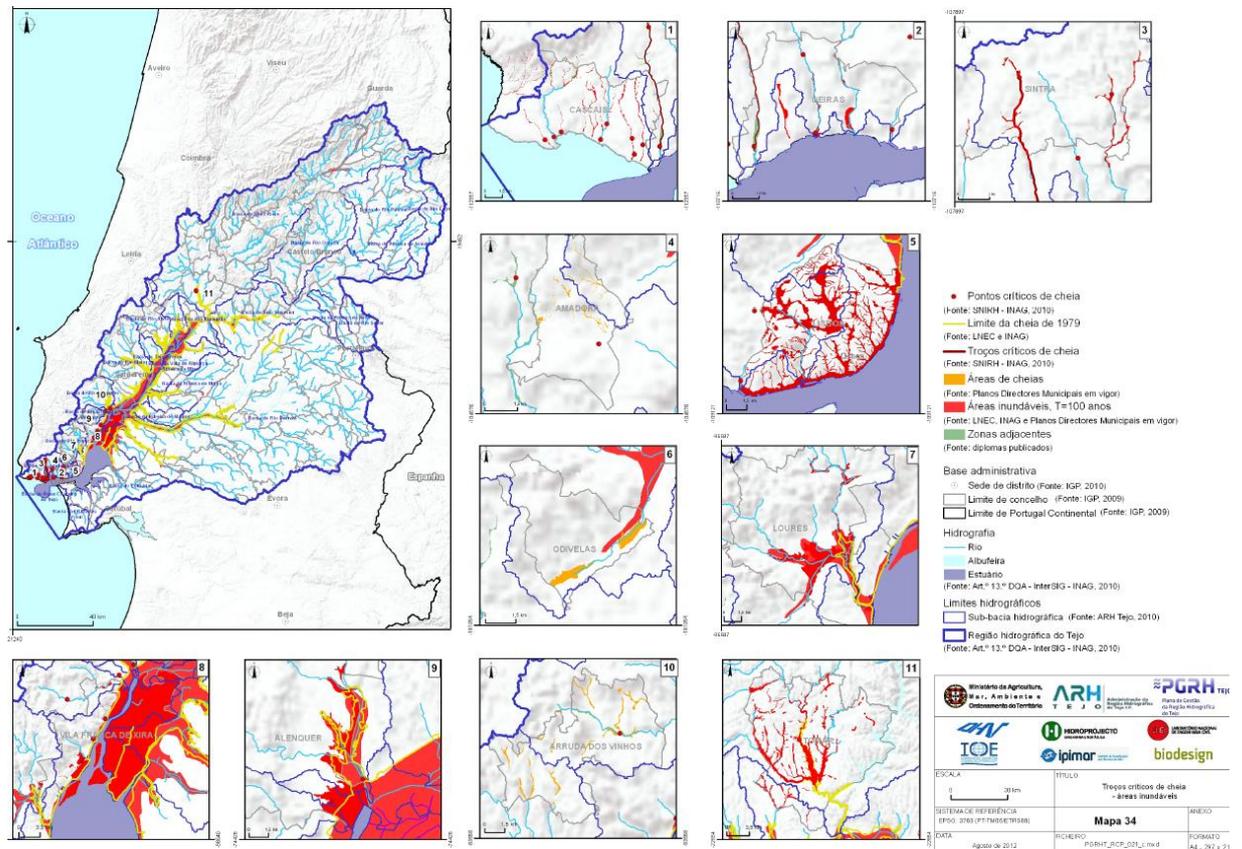


Figura 97. Pontos críticos de cheias e zonas inundáveis (extraído de PGRH Tejo e Ribeiras do Oeste)

Fonte: APA (2012)

Comparativamente a 2011, verifica-se a existência de um pequeno aumento do total de água de origem subterrânea (passando de 772,7 hm³ para 786,3 hm³ em 2016. Este aumento deveu-se sobretudo a um aumento dos consumos urbanos (passando de 136 para 160,7 hm³) e industriais (de 15,4 para 29 hm³) ao passo que a agricultura registou uma redução (de 621 para 582 hm³), o que poderá refletir a redução de área regada.

Na região da AML as práticas de gestão dos recursos hídricos, influenciam diretamente:

- O escoamento no estuário do Tejo e a distribuição temporal da cunha salina em zonas relevantes de captação, como por exemplo na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira;
- A capacidade de armazenamento superficial;
- As captações superficiais e subterrâneas existentes;
- A qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas.

A dependência externa do abastecimento público aos municípios da AML da margem direita do Tejo ou a disponibilidade de água para rega da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira, são dois exemplos de vulnerabilidades da AML a uma gestão adequada dos recursos hídricos.

As inundações com origem estuarina, provocadas pelos níveis de maré elevados, caudais fluviais intensos e sobrelevações de origem meteorológica afetam essencialmente as zonas adjacentes aos estuários do Tejo (incluindo a área a sul da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira) e do Sado.

As cheias de origem fluvial geradas no rio Tejo são progressivas e, na área da AML, afetam essencialmente os municípios de Vila Franca de Xira, Loures e a área da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira. Atendendo ao aumento de capacidade de armazenamento na bacia hidrográfica do Tejo, em virtude da construção de barragens nas décadas de 50, 60 e 70 do século XX, verificou-se uma tendência para a diminuição dos caudais de ponta de cheia no rio Tejo.

As cheias rápidas afetam, principalmente, as zonas urbanas da AML, sendo de referir as cheias na ribeira de Colares (município de Sintra), na ribeira das Vinhas (município de Cascais), na ribeira da Lage (municípios de Oeiras/Sintra), na ribeira do Jamor (município Oeiras), no rio Trancão e seus afluentes (municípios de Loures e Odivelas) e nas ribeiras do Livramento e da Figueira na cidade de Setúbal. As cheias rápidas em zonas urbanas estão muitas vezes associadas a uma drenagem urbana insuficiente, ocorrendo com frequência na zona baixa da cidade de Lisboa.



Saúde Humana

O sistema nacional de saúde em Portugal Continental encontra-se organizado em cinco regiões de Administração Regional de Saúde (ARS). Os limites administrativos da AML não são coincidentes com a organização das ARS de Lisboa e Vale do Tejo (ARSLVT). O território da Área Metropolitana de Lisboa encontra-se na sua totalidade dentro dos limites da ARSLVT que, por sua vez, integra 15 Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES). Destes, apenas 12 se encontram dentro dos limites da AML sendo que os dois ACES localizados no extremo norte da AML – ‘Oeste Sul’ e ‘Estuário do Tejo’ – apenas coincidem parcialmente com os limites da AML (figura 98).

A oferta de estabelecimentos hospitalares na AML tem-se mantido relativamente constante desde 1999, perfazendo, em 2016, um total de 60 estabelecimentos hospitalares, dos quais menos de metade era público (25 hospitais públicos, três em regime de parceria público-privada e 32 privados).

Na AML, a distribuição de estabelecimentos hospitalares apresenta um padrão geográfico heterogéneo, claramente dominado por uma elevada assimetria espacial. Mais de metade da oferta, tanto pública como privada, concentra-se no concelho de Lisboa (58%). Esta centralidade dos serviços hospitalares é também evidente quando o número de hospitais é ponderado pela população residente. No concelho de Lisboa este indicador é cinco vezes superior (6,93) ao valor médio da AML (1,29). Em sentido negativo, destaca-se o concelho de Almada, que apresenta a pior *performance* neste indicador, registando um rácio de 0,59 hospitais por 100.000 habitantes, significativamente mais baixo que a região (aproximadamente metade do valor da média da AML).

A disparidade interconcelhia em termos de serviços de saúde é ainda mais evidente quando analisada a distribuição de médicos afetos a cada unidade hospitalar (somente considerando os hospitais públicos). Mais uma vez, regista-se em Lisboa o valor mais favorável, com um médico para cada 113 habitantes, valor esse que contrasta com a restante realidade dos concelhos da AML (a média da AML é de 558, ou seja, quase cinco vezes superior ao valor de Lisboa) e em particular com o concelho do Montijo que regista um valor quase 40 vezes superior, isto é, para cada médico existem aproximadamente 4.621 residentes.

O número de camas nos hospitais públicos e em regime de parceria público-privada na AML reforça a tendência de concentração da oferta, descrita anteriormente. Mais de metade das camas (55%) localiza-se num só concelho (Lisboa), que regista quase 10 vezes mais disponibilidade de camas (3.797) que a média de toda a AML (387).

Os centros de saúde, aqui considerados como um indicador dos cuidados de saúde primários em saúde, mantiveram-se praticamente inalterados ao longo do período estudado na AML (1999 e 2012). No conjunto dos municípios da AML, existiam cinquenta e quatro centros de saúde, distribuídos de forma heterogénea entre os concelhos. Mais uma vez, salienta-se a concentração

da oferta destes equipamentos no concelho de Lisboa (17 centros de saúde) em evidente contraste com a média da AML (3 centros de saúde por município).

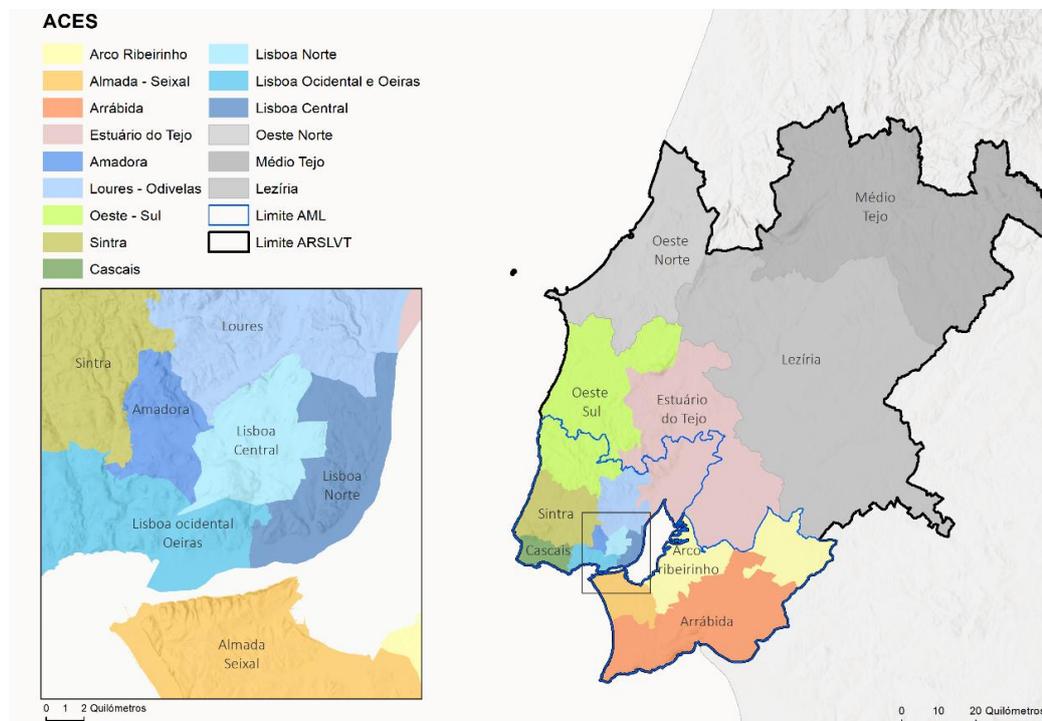


Figura 98. ACES na região da ARSLVT

Fonte: PMAAC-AML

O pessoal ao serviço (médicos e enfermeiros) nos centros de saúde da AML também apresentava em 2012 uma heterogeneidade muito acentuada. O concelho do Montijo, em 2012, registava quase 2,5 vezes mais habitantes por médico (2.779 habitantes/médico) do que o concelho do Barreiro para o mesmo período (1.044 habitantes/médico).

Importa salientar que entre os dois períodos analisados houve um agravamento acentuado da relação entre habitantes e médicos nos centros de saúde na AML (mais 26%): em 1999 havia aproximadamente 1.219 habitantes/médico e em 2012 o valor aumentou para 1.526 habitantes/médico. Apenas o Barreiro, Palmela e Seixal registaram uma diminuição de habitantes por médico durante o período analisado.

Os ACES que cobrem a área da AML apresentaram, em janeiro de 2018, um total de 3.072.085 utentes inscritos. Durante o ano de 2017 foram efetuadas 5.218.184 consultas presenciais.

A percentagem de utentes sem médicos de família no conjunto dos ACES é em média de 16%, sendo que em alguns ACES este valor pode ultrapassar 20% (Amadora, Arco Ribeirinho, Arrábida, Estuário do Tejo e Sintra). A média de casos em que os utentes prescindem de médico de família

por opção do próprio, é de 0,2% e o valor máximo não excedeu os 0,4% em nenhum concelho da AML. Em termos absolutos existiam em janeiro de 2018 mais de 470.000 pessoas sem médico de família (471.761 utentes). No caso do ACES de Sintra, o número superou os 77.000 utentes.

De acordo com o relatório sobre a capacidade instalada e as necessidades de 'Cuidados Continuados Integrados' em Portugal Continental, em 2015 a região de Lisboa e Vale do Tejo era umas das duas regiões com maiores carências em termos de número de camas de internamento do país.

Dentro do território da AML existem dois padrões diferenciados em termos de carências de cuidados continuados. Por um lado, os municípios da Grande Lisboa revelaram um défice de 875 camas (nas diferentes tipologias, embora haja necessidades mais acentuadas nos cuidados de longa duração). Já nos municípios da Península de Setúbal existia em 2015 um número de camas mais elevado do que a média nacional (80 camas) e com especial capacidade para os cuidados de longa duração. Este resultado na Península de Setúbal revela uma capacidade positiva em dar resposta às necessidades da região para este tipo de cuidados.

À semelhança do que acontece em Portugal, também na AML as doenças do aparelho circulatório são a principal causa de morte, seguidas da mortalidade por tumores e de doenças do aparelho respiratório. A mortalidade das doenças do aparelho circulatório na população idosa na AML foi mais acentuada do que no país. Os municípios do Montijo e Setúbal apresentaram uma percentagem de mortalidade por doenças respiratórias mais elevada do que a restante região, nomeadamente na população idosa.



Segurança de pessoas e bens

A Área Metropolitana de Lisboa (AML) é composta por 18 concelhos que ocupam no seu conjunto cerca de 3.000 km², o que corresponde a 4% da área total do território continental (INE, 2017). O número de edifícios na AML aumentou 26% desde 1991, registando-se, em 2011, um total de 448.957 edifícios, dos quais 91% são residenciais (INE, Recenseamentos Gerais da População de 1991 e 2011).

O território da AML encontra-se exposto a vários tipos de perigos. Alguns dos perigos apresentam elevado potencial destruidor (e.g., cheias rápidas, fenómenos de erosão costeira). Este facto é gerador de riscos elevados em áreas densamente povoadas, que se encontram frequentemente ocupadas por atividades humanas desajustadas.

De entre as ameaças atuais identificadas na AML destacam-se: i) a concentração excessiva de infraestruturas críticas e estratégicas em áreas de perigosidade moderada ou elevada; ii) a

expansão urbana e de atividades económicas para zonas marginais expostas a perigos naturais e ambientais e conduzindo à degradação de recursos naturais; iii) o agravamento da erosão costeira e das ameaças às atividades económicas concentradas nos estuários do Tejo e Sado, no quadro da subida do nível do mar; e, iv) o agravamento das situações de risco com origem hidrometeorológica, no quadro da modificação global do clima.

Na AML, as cheias são dos tipos progressivo e rápido. As cheias progressivas verificam-se essencialmente no rio Tejo. A área inundável por este tipo de cheia é bastante relevante (figura 99) em Vila Franca de Xira, Alcochete e Moita (áreas inundáveis por cheias progressivas compreendidas entre 25% e 70% dos respetivos territórios concelhios).

As cheias rápidas afetam pequenas bacias hidrográficas de reduzido tempo de concentração e podem ser mortíferas, especialmente nas áreas densamente urbanizadas e com ocupação indevida dos leitos de cheia. As cheias rápidas afetam principalmente as pequenas bacias hidrográficas da Grande Lisboa, entre os concelhos de Mafra e Vila Franca de Xira (e.g., Ribeira de Pedrulhos, Rio Sabujo, Rio do Cuco, Rio Lizandro, Ribeira de Colares, Ribeira das Vinhas, Ribeira da Lage, Ribeira de Barcarena, Rio Jamor, Rio Trancão, Rio Silveira, Rio Grande da Pipa). Na Península de Setúbal destaca-se a Ribeira do Livramento, no concelho de Setúbal (figura 99).

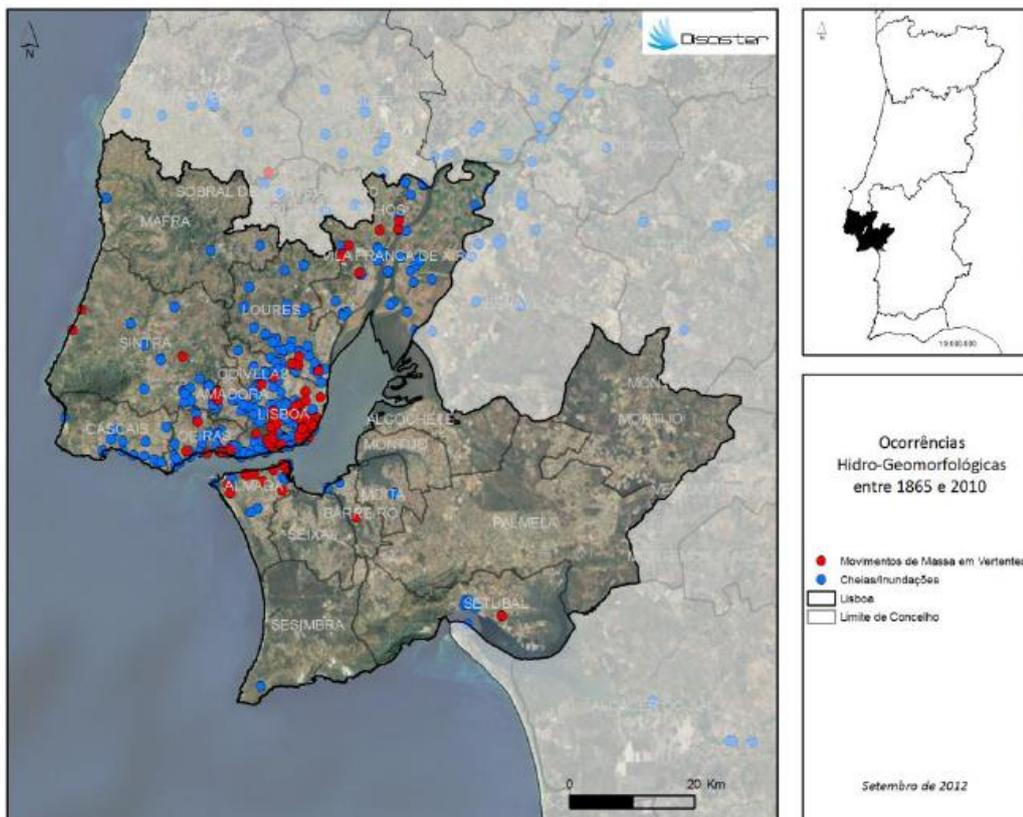


Figura 99. Ocorrências hidrogeomorfológicas identificadas na AML no período 1865-2010

Fonte: Base de dados DISASTER

Os movimentos de massa em vertentes ocorridos na AML, num passado recente, foram maioritariamente desencadeados pela precipitação. As áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes na AML encontram-se essencialmente no sector NW da AML e no sector Sul, correspondente à Cadeia da Arrábida. A repartição espacial dos movimentos de massa é bastante desigual, sendo mais relevante em Mafra, Loures, Odivelas, Vila Franca de Xira e Setúbal.

A AML totaliza 24% do conjunto de cheias/inundações e 35% do conjunto de movimentos de massa em vertentes, com efeitos danosos registados em Portugal Continental.

No período em análise registaram-se 396 ocorrências de cheias/inundações, que foram responsáveis por 544 mortos, 3.428 evacuados e 5.973 desalojados (figura 100). Registaram-se ainda 97 ocorrências de movimentos de massa em vertentes, que provocaram 55 mortos, 470 evacuados e 849 desalojados (figura 101).

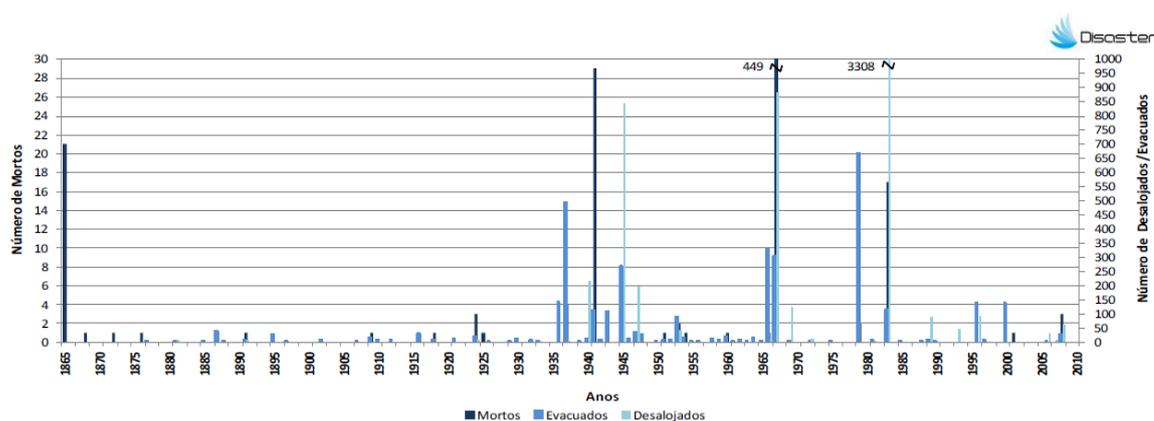


Figura 100. Evolução temporal dos danos sociais causados pelas cheias na AML no período 1865-2010

Fonte: Base de dados DISASTER

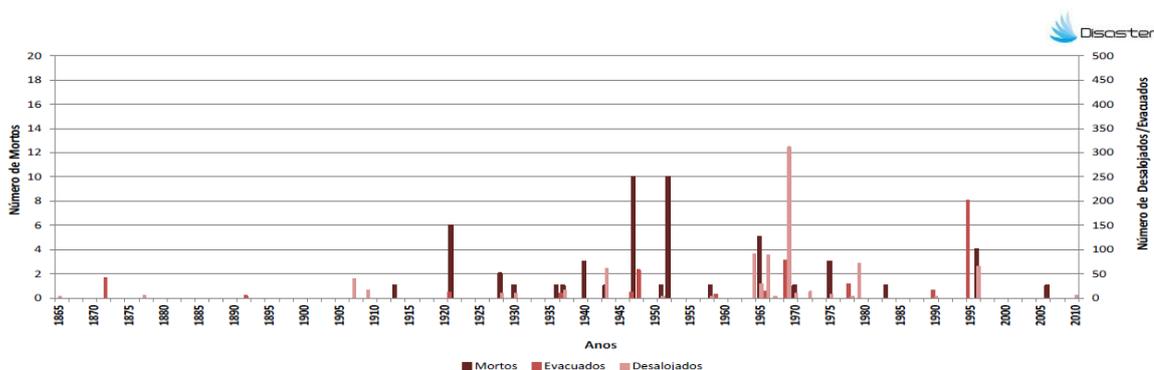


Figura 101. Evolução temporal dos danos sociais causados pelos movimentos de massa em vertentes na AML no período 1865-2010

Fonte: Base de dados DISASTER

Os troços de litoral submetidos a erosão marinha mais intensa correspondem às áreas de costa baixa arenosa, com destaque para o sector Caparica – Cova do Vapor. Todavia, os sistemas costeiros de arriba e de praia-arriba, sendo, à partida, menos suscetíveis à erosão marinha que os anteriores (sistemas de praia ou de praia-duna), podem apresentar uma suscetibilidade de erosão elevada, dependendo da natureza e da disposição estrutural dos materiais em que a arriba é talhada.

Estas arribas estão sujeitas a movimentos de vertente de tipo desabamento e deslizamento, como acontece em vários troços do litoral da Península de Lisboa. Daqui resulta que o litoral da AML apresente tipicamente uma suscetibilidade à erosão moderada a elevada.

Nas últimas décadas, as ondas de calor mais relevantes foram registadas em 1991, 2003 e 2005 e, mais recentemente, em 2017. Considerando o período 1971-2016, verifica-se que a duração mediana das ondas de calor é relativamente homogénea no território da AML, ao contrário da intensidade (sobrecarga térmica), que é mais elevada nos concelhos limítrofes ao estuário do Tejo, tanto a norte (Lisboa, Amadora, Odivelas e Oeiras), como a sul (Almada, Seixal e Barreiro).

Conjugado com as maiores densidades populacionais, principalmente nos que se localizam a norte do estuário do Tejo, estes concelhos apresentam maior suscetibilidade aos efeitos das ondas de calor.

A AML apresenta uma suscetibilidade de ocorrência de incêndio florestal média a muito baixa no contexto do país, sendo mais relevante na Grande Lisboa do que na Península de Setúbal.

As situações mais desfavoráveis verificam-se em Mafra, Sintra, Loures, Setúbal e Sesimbra, onde se localizam os espaços florestais mais densos e os declives mais acentuados.



Transportes e comunicações

A AML é servida por uma densa rede de infraestruturas de transportes, conferindo-lhe elevados índices de acessibilidade. A rede rodoviária é constituída por um conjunto de vias principais de grande capacidade, Itinerários Principais (IP) e Complementares (IC), a maioria em perfil de autoestrada (AE), e por uma rede de outras vias que a complementam e que garantem a capilaridade da rede.

Por outro lado, a estrutura viária nacional ainda obriga a que grande parte do tráfego Norte-Sul cruze o rio Tejo na área metropolitana de Lisboa, seja em Vila Franca de Xira, seja em Lisboa. O mesmo se passa com o tráfego ferroviário de passageiros. Um outro dado que ajuda a compreender o forte congestionamento das infraestruturas viárias da área metropolitana de Lisboa é a elevada taxa de motorização que se observa em todos os concelhos que a compõem. A taxa de motorização na AML

aumentou de 327, em 1998, para 475, em 2013, o que correspondeu a um crescimento médio anual de 3% (figura 102).

Em 2013, a taxa de motorização era particularmente elevada nos concelhos de Cascais e de Mafra, com valores superiores a um veículo ligeiro por cada dois habitantes, enquanto a Amadora e Palmela apresentavam taxas superiores à média da AML (figura 102). Os valores mais baixos eram registados em Sintra e no Barreiro. A análise do crescimento da taxa de motorização entre 1998 e 2013, revela que foram os concelhos de Cascais, Mafra e Lisboa que apresentaram o maior crescimento da taxa de motorização, com valores superiores a 3%.ano, seguidos de Sesimbra, Vila Franca de Xira e Palmela aqueles que, embora com valores de crescimento inferiores aos três primeiros, apresentaram valores de crescimento superiores à média da AML.

Naturalmente, que a explicação para esta variação é multifacetada, no entanto a alteração dos padrões de localização da residência e do emprego observado na AML, terão contribuído de forma decisiva para esta evolução, nomeadamente quando se observa que os concelhos mais excêntricos e com menor densidade de oferta de transporte público são os que apresentam valores mais elevados de crescimento da taxa de motorização.

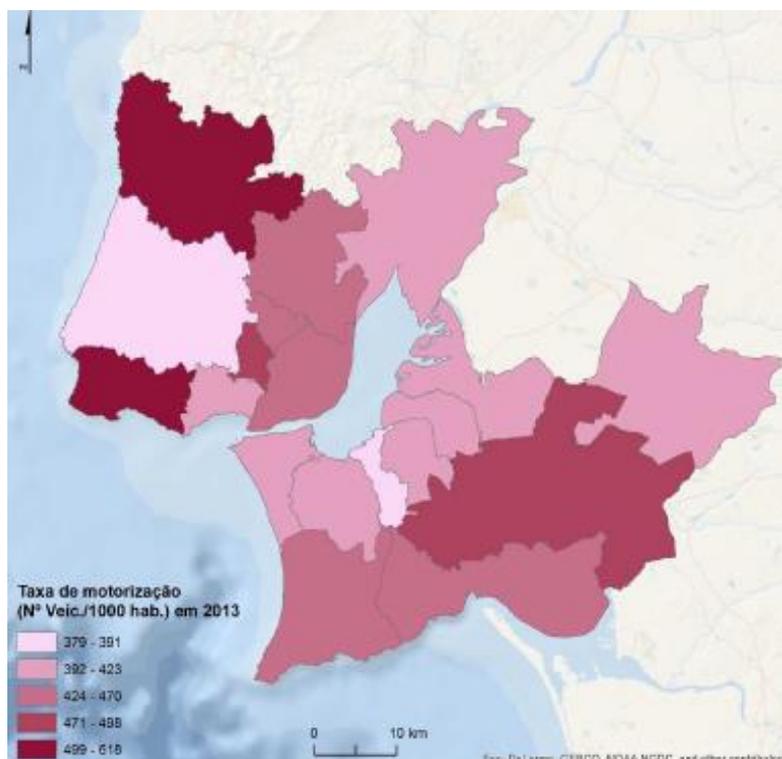


Figura 102. Taxas de motorização na AML por concelho

Fonte: AML (2016)

É relevante o empenho e esforço que os Municípios que compõem a AML têm vindo a dedicar à minimização da tendência crescente de utilização da viatura privada em detrimento dos transportes públicos e modos suaves (por exemplo, bicicletas e andar a pé). A AML tem vindo a apostar na criação de redes clicáveis (por exemplo, a rede ciclável do Município de Lisboa sofreu, nos últimos 10 anos, um forte impulso, passando de 10km de percursos cicláveis para cerca de 90km - até 2021 está prevista a expansão da rede para pelo menos 200km) e investindo fortemente em modos suaves na componente dos motores elétricos e com a introdução de empresas de partilha de automóvel.

As medidas planeadas e introduzidas pretendem contribuir para a diminuição da utilização de veículo privado e aposta na utilização de viaturas com motores com tecnologia mais limpa e transportes públicos. Estão a ser realizados investimentos na rede de transporte periurbano (metro e comboio) com a possibilidade de colmatar a questão da “ultima milha” através da combinação dos modos suaves (bicicleta e motocicletas). Deste modo existirá diminuição de emissão de gases com efeito de estufa e contribuirá para um aumento da pegada ecológica.

Do ponto de vista das comunicações a aplicação das novas tecnologias no setor dos transportes traduziu-se num desenvolvimento de soluções inovadoras ao nível da tecnologia automóvel, da gestão de tráfego, dos sistemas de transporte inteligentes ou dos sistemas de comunicação e informação aos utilizadores do transporte público, entre outros domínios de aplicação.

A gradual incorporação destas tecnologias no planeamento e gestão do sistema de transportes assume-se como uma tendência que poderá significar importantes ganhos em matéria de eficiência de funcionamento do sistema.

A progressiva migração para um sistema de transportes urbanos mais inteligentes é uma tendência incontornável, incluindo a dimensão relativa à gestão eficiente da mobilidade urbana.



Zonas costeiras e mar

A zona costeira da AML apresenta características únicas, diversificadas e de elevada complexidade, marcada por uma extensa costa Atlântica com uma geomorfologia que vai desde a existência de imponente sistema de arribas (*p.e.* Serra de Sintra e Serra da Arrábida) às costas baixas e arenosas onde dominam os sistemas praia dunas (*p.e.* planície costeira da Costa da Caparica), à existência de uma lagoa costeira (Lagoa de Albufeira) e por dois grandes estuários, o Tejo e o Sado.

Este extenso litoral atlântico e estuarino destaca-se, de um modo geral, pelas elevadas densidades populacionais e pela concentração de atividades económicas, que determinam uma complexidade de usos e funções que coexistem com áreas de elevada sensibilidade ecológica. Esta zona costeira

é muito vulnerável aos diversos perigos que derivam ou são acentuados pelas alterações climáticas, expondo o território costeiro metropolitano a um elevado conjunto de riscos.

Nos últimos anos, as alterações climáticas têm gerado significativos impactes na zona costeira metropolitana. A tendência para o aumento do nível médio do mar, nomeadamente do nível médio global do mar (NMGM) é a mais preocupante.

Desde meados do século XVIII, o NMGM subiu cerca de 20 cm. A taxa média anual de aumento do NMGM, durante o século XX, foi de 1,7 mm e, desde 1993, situa-se entre os 2,8 mm e 3,6 mm. A taxa de aumento médio anual do NMLM (nível médio local do mar) no litoral de Portugal Continental, medida por meio de marégrafos, foi cerca de 1,5 mm/ano, entre 1882 e os anos de 1990. No período de 1977-2000, a taxa de aumento médio anual do NMLM, medido pelo marégrafo de Cascais, foi de 2,1 mm/ano e, no período de 2000-2013, subiu para 4,1 mm/ano (Antunes, 2016). Assumindo uma subida do nível médio do mar acelerada, com uma taxa de 2,2 mm/ano de 1992 a 2014 e 4,1 mm/ano de 2005 a 2016 (dados até abril), obtém-se uma aceleração de 0,079 mm/ano². Assim, tem-se uma estimativa da taxa média da subida do nível médio do mar de 3,0 mm/ano para o período de 2000-2015 e uma taxa média de 4,1 mm/ano para o período de 2005-2015.

Outro fator determinante é a influência das alterações climáticas no regime de agitação marítima na costa continental. Deve-se ter em consideração de que esta é uma das zonas costeiras da fachada atlântica europeia mais ativas, com uma ondulação de elevada energia incidente e valores elevados de deriva litoral, o que torna as regiões costeiras muito vulneráveis aos efeitos da ondulação. O regime de agitação marítima, no litoral de Portugal, é de alta energia, com níveis energéticos a decrescer em latitude e fortemente influenciado pela ondulação de noroeste.

Os troços de litoral arenoso, sobretudo entre a Cova do Vapor e a Fonte da Telha (concelho de Almada) encontram-se sujeitos a um elevado risco de galgamento, inundações e erosão costeira. Por um lado, o regime de agitação marítima induz um transporte sedimentar litoral muito significativo e, por outro lado, a diminuição do fornecimento de sedimentos ao litoral, conduziu a um elevado défice sedimentar, a que se associam problemas de erosão muito significativos.

Segundo o Relatório do POC Alcobaça - Cabo Espichel, entre 1999-2007 a linha de costa no segmento costeiro entre a Cova do Vapor e São João da Caparica recuou em média cerca de 26 metros (3,3 metros/ano), tendo atingido valores máximos da ordem dos 42 metros no sector norte. O cordão dunar a Sul do apoio de praia 'Búzio Bar' recuou cerca de 31 metros, entre 2002 e 2007. Ainda segundo este instrumento, a tendência de recuo da posição da linha de costa, com expressão mais visível nas praias da Costa da Caparica, justifica-se com a redistribuição sedimentar, que ocorre continuamente no estuário exterior do Tejo.

As operações de alimentação artificial que se têm realizado nas praias, apesar de não terem concorrido para a redução do défice sedimentar, têm contribuído para diminuir o risco costeiro naquela zona, o que corresponde ao seu objetivo primário.

6.2. Análise prospetiva

Este Capítulo inicia-se com uma sistematização das visões prospetivas preconizadas para a AML nos diversos instrumentos de planeamento estratégico e territoriais (elaborados nos últimos 10 anos), procurando encontrar um racional enquadrador comum e os pontos de convergência que permitam compreender algumas das opções de desenvolvimento e das prioridades de política pública a executar nos próximos anos.

Posteriormente, procede-se a um exercício de diagnóstico prospetivo/interpretativo, num primeiro momento associado à dimensão demográfica, num segundo momento, focado nos setores estratégicos definidos (incluindo a sua sistematização numa matriz SWOT).

Em termos demográficos, para além do recurso às estimativas populacionais do INE para 2080, foi realizado um exercício de projeções demográficas para o ano horizonte de 2030, por concelho, através da aplicação do modelo *cohort survival* aberto. Com este exercício, é possível prospetivar a evolução dos principais indicadores demográficos, por concelho e para a AML, nomeadamente em termos de população residente, população residente por grupo vulnerável (população com mais de 70 anos; população com menos de 10 anos, etc.), permitindo posteriormente apoiar a construção de indicadores de vulnerabilidade social, para informar as análises de sensibilidade territorial.

6.2.1. Visões prospetivas da AML

Nas últimas duas décadas foram elaborados diversos instrumentos de gestão territorial e de planeamento estratégico para o território metropolitano. Uma das dimensões centrais dos processos de elaboração centrou-se na definição de uma visão estratégica, prospetiva, para diferentes horizontes, que desse sustentação e enquadramento às opções, aos objetivos e aos projetos estruturantes a desenvolver na AML e que permitisse robustecer o seu posicionamento à escala nacional e europeia.

Com o presente Capítulo procura-se identificar, segundo uma perspetiva evolutiva temporal, as visões preconizadas nos principais documentos referenciais metropolitanos e, em alguns casos, como foram “operacionalizadas”, relevando a sua atualidade e pertinência e, neste quadro, se continuam a assumir-se como a matriz estratégica de enquadramento e suporte aos processos de planeamento territorial e/ou setorial, em curso ou a promover na AML, nos próximos anos.

Em 2002, o Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML), assumia que a AML integra a maioria das componentes estruturantes e estratégicas do desenvolvimento de Portugal e da sua internacionalização, devendo por isso reforçar a sua posição geoestratégica singular. Neste contexto, definia como visão estratégica “Dar dimensão e centralidade europeia e ibérica à Área Metropolitana de Lisboa, espaço privilegiado e qualificado de relações euro-atlânticas, com recursos produtivos, científicos e tecnológicos avançados, um

património natural, histórico, urbanístico e cultural singular, terra de intercâmbio e solidariedade, especialmente atrativa para residir, trabalhar e visitar”. Assim, preconizava a adoção de diversas Linhas Estratégicas de Desenvolvimento para a AML: i) Afirmar Lisboa como região de excelência para residir, trabalhar e visitar, apostando na qualificação social, territorial, urbana e ambiental da área metropolitana; ii) Potenciar as inter-relações regionais da AML; iii) Inserir a AML nas redes globais de cidades e regiões europeias atrativas e competitivas; iv) Desenvolver e consolidar as atividades económicas com capacidade de valorização e diferenciação funcional, ao nível nacional e internacional; v) Promover a coesão social, através do incremento da equidade territorial, da empregabilidade, do aprofundamento da cidadania e do desenvolvimento dos fatores da igualdade de oportunidades; vi) Potenciar as condições ambientais da AML.

Anos mais tarde (2008), o Governo deliberou alterar o PROT-AML pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/2008, de 5 de junho. Contudo, esta proposta não prosseguiu, por um lado, pela alteração do contexto macroeconómico nacional, e por outro lado, pela suspensão da concretização das infraestruturas de transportes previstas (Novo Aeroporto de Lisboa, Alta Velocidade e Terceira Travessia do Tejo). Não obstante, o documento técnico elaborado preconizava, em termos estratégicos, por um lado, a necessidade de afirmar internacionalmente a AML como uma Região exportadora de serviços e produtos intensivos em inovação e criatividade, e por outro lado, a necessidade de assumir uma visão policêntrica para alcançar um desenvolvimento harmonioso do território metropolitano. Para alcançar estes objetivos, foi adotado como referencial estratégico, a visão preconizada na Estratégia Regional Lisboa 2020, tal como sucedeu com os diversos instrumentos elaborados nos anos seguintes.

Assim, a visão de referência proposta pela Estratégia Regional ‘Lisboa 2020’, elaborada em 2007, continua a constituir o referencial de longo prazo e tem vindo a informar os diversos instrumentos de política pública na AML, nos últimos anos. Ou seja, apesar das profundas alterações sociais e económicas ocorridas no país e na região nos últimos anos, os principais indicadores regionais demonstram que a Estratégia ‘Lisboa 2020’ permanece pertinente e deve constituir por isso o guião de enquadramento ao processo de planeamento e desenvolvimento regional da AML para os próximos anos, independentemente dos novos desafios e exigências que a ‘Estratégia Europa 2020’ coloca (e irá continuar a colocar) às regiões, em algumas dimensões-chave.

Assumindo que a AML dispunha de condições para vencer os desafios que marcam o seu território, a estratégia regional centrou-se numa dupla perspetiva estratégica – pensar global e agir regional – apostando em articular de forma virtuosa as dimensões da competitividade e da coesão, mediante a adoção de políticas públicas de base regional adequadamente ancoradas no território e assumidas pelos diversos atores com responsabilidades na sua prossecução

Foram desenhados diversos cenários e micro-cenários de desenvolvimento (figura 103), pretendendo-se que uma reflexão prospetiva, balizada por diversos pressupostos, pudesse contribuir para a geração de um cenário ambicioso, exequível e mobilizador, plenamente assumido e reconhecido por todos os atores regionais e nacionais.



Figura 103. Combinação de micro-cenários e cenários para a AML (2020)

Fonte: CCDRLVT, Estratégia Regional - Lisboa 2020

No cenário 1 ‘Lisboa Periférica’, a AML terá “um desenvolvimento ao sabor das circunstâncias, mas numa dimensão de dependência, quer do ponto de vista económico, quer sociocultural (...) cenário de uma Lisboa que se apaga à sombra de regiões europeias tutelares e aceita o caminho para a inserção na categoria das cidades irrelevantes ao nível europeu e mundial”.

No cenário 2. ‘Lisboa Adaptada’, a AML possui “energias internas que em diferentes domínios – economia, urbanismo e ordenamento territorial, associativismo e cidadania – permitem iniciativas voluntárias indutoras de alguns níveis de inovação e de desenvolvimento. No entanto, a ausência de estratégias claras, a incapacidade de concertação entre os vários agentes e uma administração provinciana e conflitual, não permitem encontrar sinergias coletivas e a maioria dos esforços não obtêm o desenvolvimento necessário para ter impacte na rota do desenvolvimento sustentável”.

No cenário 3. ‘Lisboa: Euro-região singular’, a AML dá um salto muito importante em termos de internacionalização. A região avança para uma economia internacionalizada, competitiva e moderna, mas onde emerge igualmente a preocupação em garantir uma sociedade coesa, aberta e cosmopolita, A procura do desenvolvimento sustentável implica a assunção do crescimento, do emprego ed a coesão social e territorial de forma articulada e integrada.



Figura 104. Cenário ‘Lisboa Euro-região singular’

Fonte: CCDRLVT, Estratégia Regional - Lisboa 2020

Neste quadro, a Estratégia Regional ‘Lisboa 2020’ assumiu a ambição transformar a AML numa euro-região singular (cenário 3), ou seja, na região dos “Quatro C”: competitiva, cosmopolita, coesa e conectada.

A melhoria da sustentabilidade social e ambiental, bem como o reforço da coesão sócio territorial são assumidas como dimensões-chave para garantir as condições e metas do desenvolvimento socioeconómico da AML. Assim, assume-se que o “potencial de recursos naturais singulares, o capital humano a (re)qualificar e a qualidade e posicionamento do território abrem boas oportunidades de desenvolvimento, nas próximas décadas, se forem realizados os projetos adequados e necessários à criação de sinergias coletivas que posicionem a região capital do país para o lugar que pode – e deve – ocupar no contexto ibérico, europeu e mundial”.

Esta perspetiva e a visão preconizada para o horizonte 2020 “A Região de Lisboa transformar-se-á numa metrópole cosmopolita, de dimensão e capitalidade europeias relevantes, plenamente inserida na sociedade do conhecimento e na economia global, muito atrativa pelas suas singularidade e qualidade territoriais, natureza e posicionamento euro-atlânticos. A sustentabilidade social e ambiental, o reforço da coesão socioterritorial, a valorização da diversidade étnica e cultural e a eficiência da governação são, nesse horizonte, condições e metas do desenvolvimento

económico e social da região”, foram sendo concretizadas no âmbito dos instrumentos de programação dos dois períodos de apoios comunitários que sucederam à sua aprovação (POR Lisboa 2007-2013 e PAR/PO Lisboa 2014-2020).

O Programa Operacional Regional de Lisboa 2007-2013 (POR Lisboa), assumiu quatro objetivos gerais: i) reforçar e afirmar a competitividade apostando na posição de charneira da região como agente valorizador do País e agente mediador face ao exterior; ii) qualificar os recursos humanos e incentivar a coesão social por via do encontro harmonioso de culturas e valorização dos espaços urbanos e suburbanos; iii) promover o ordenamento do território numa perspetiva policêntrica e num quadro de sustentabilidade; e, iv) garantir uma governança mais eficaz e participada.

Estes objetivos resultaram em dez orientações estratégicas que estabeleceram a articulação com as diretivas da “Estratégia Regional, Lisboa 2020” e o diagnóstico da Região, a saber: 1) afirmar Lisboa internacionalmente como espaço de intermediação; 2) reforçar a responsabilidade de Lisboa como motor de desenvolvimento do País; 3) capacitar Lisboa como meio acolhedor e lugar de encontro multicultural; 4) qualificar um sistema de I&D dinâmico mas ainda vulnerável; 5) combater défices acentuados na qualificação dos recursos humanos; 6) valorizar recursos paisagísticos e patrimoniais singulares; 7) esbater a fragmentação do espaço metropolitano; 8) (re)qualificar o tecido urbano; 9) vencer obstáculos à mobilidade e tornar mais eficiente a gestão do espaço público; 10) fortalecer a cooperação institucional e territorial.

Mais tarde, em função da definição das prioridades da estratégia ‘Europa 2020’ - crescimento inteligente, crescimento sustentável e crescimento inclusivo -, dos seus objetivos estratégicos (que mobilizam todas as regiões europeias para responder às fragilidades estruturais da UE e à concretização de uma economia social de mercado) e da visão de referência proposta pela Estratégia Regional ‘Lisboa 2020’, serão ajustadas as prioridades e objetivos estratégicos a prosseguir na AML, durante o período 2014-2020 (no âmbito da Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial da AML e do Plano de Ação Regional 2014-2020) e, posteriormente, vertidos e operacionalizados no PO Lisboa (2014-2020).

Em 2015, na Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial da AML 2014-2020, apontavam-se diversas prioridades estratégicas, que sustentavam a visão preconizada para o período 2014-2020: i) Sustentar a atratividade do território na complementaridade de um tripé composto pelas dimensões do turismo, qualidade de vida e base ecológica; ii) Promover um ciclo virtuoso progressivamente mais dinâmico, entre universidades e centros de conhecimento, inovação e business services, e desenvolvimento logístico; iii) Acentuar a força patrimonial e cultural da AML; iv) Reforçar a vertente de desenvolvimento urbano inclusivo e sustentável que incorpore uma estratégia de regeneração e reabilitação urbana, promovendo a articulação de intervenções coerentes com o estabelecido no PNPOT, no PROTAML, na ENDS e na Estratégia Regional de Lisboa 2020; v) Promover a capacitação regional no âmbito da inclusão social, incluindo o abandono escolar precoce, num contexto de mobilização concertada da rede social existente no território, focalizando assim a intervenção das redes sociais já existentes e articulando as intervenções numa

lógica multidimensional e multinível; vi) Aprofundar e reforçar as dinâmicas económicas locais, incluindo as prioridades em matéria de ajustamento das ofertas formativas e de outras políticas ativas de emprego às características de desenvolvimento do território.

Assim, os dois grandes eixos de afirmação da AML, deveriam centrar-se na:

- Valorização da inovação e da diferenciação na criação de riqueza em atividades transacionáveis – aceleração da construção de uma base económica baseada no conhecimento com uma sólida base de serviços empresariais e logísticos.
- Valorização das experiências e vivências humanas e sociais propiciadas pelo território – aprofundamento da especialização turística e promoção da qualidade de Vida com uma sólida base ecológica e cultural, capaz de gerar níveis elevados de coesão territorial e inclusão social

Posteriormente, no âmbito do Plano de Ação Regional Lisboa 2014-2020, são aprofundadas e especificadas algumas destas dimensões estratégicas, sempre sob o enquadramento da Estratégia Regional “Lisboa 2020”, conforme expressa a figura seguinte.

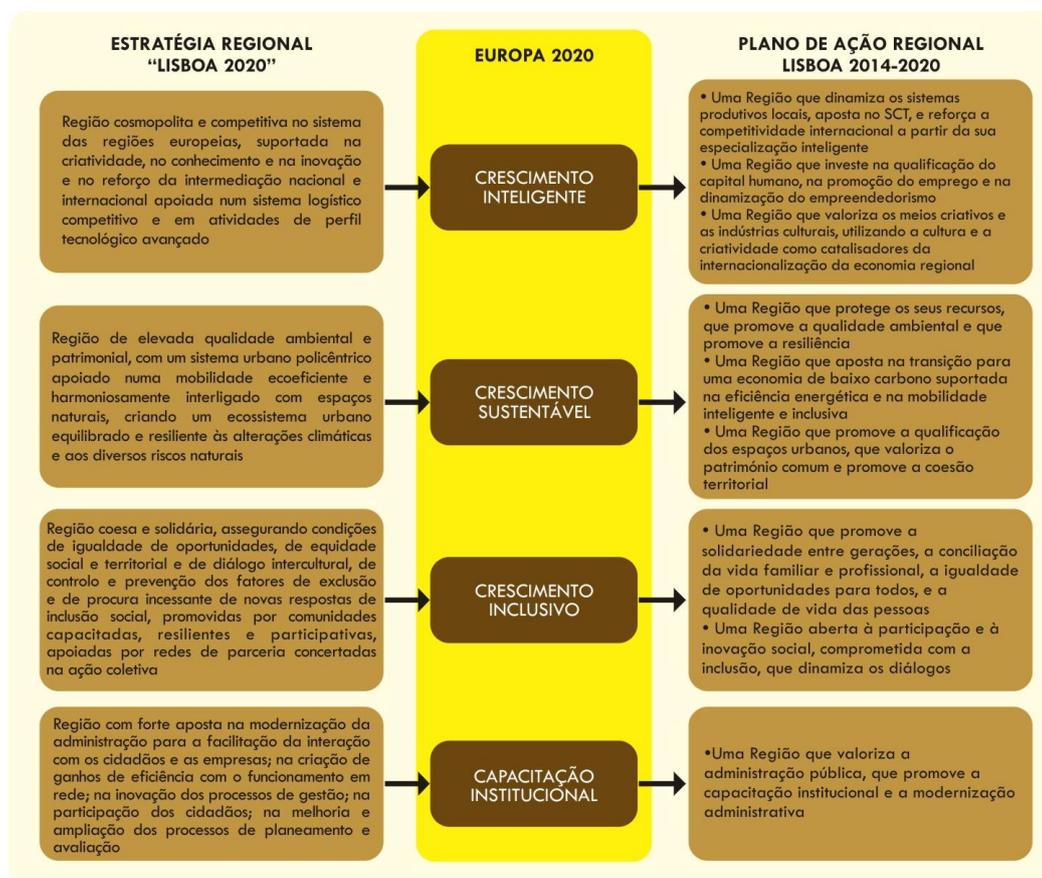


Figura 105. Uma nova visão estratégica para a AML (2014-2020)

Fonte: CCDRLVT, Estratégia Regional, Lisboa 2020 e Plano de Ação Regional, Lisboa 2014-2020

Estas prioridades e objetivos estratégicos, permanecem válidos e pertinentes, devendo continuar a enquadrar as diversas políticas públicas a desenvolver na AML, no curto-médio prazo.

Pela sua importância e enquadramento para o presente instrumento de planeamento setorial, releva a dimensão do “crescimento sustentável”. Assim, no horizonte de 2020 as prioridades regionais para a prossecução de um processo de crescimento sustentável deverão passar, por um lado, por promover a resiliência territorial aos diversos tipos de riscos naturais, por outro lado, por desenvolver ações adaptativas que permitam responder antecipadamente às alterações climáticas. Neste quadro, há duas dimensões-chave que devem estar no centro da política pública e orientar as ações prioritárias a desenvolver na AML:

- AML: região que protege os seus recursos, que promove a qualidade ambiental e que promove a resiliência – “A afirmação da Região de Lisboa como principal destino turístico nacional está suportada nos seus múltiplos valores e recursos, com relevo para a sua qualidade ambiental e para a singularidade geográfica e biofísica da Região, dos seus estuários e da sua orla costeira. No entanto a singularidade deste território constitui também um desafio exigente a longo prazo em resultado das suas vulnerabilidades às alterações climáticas, exigindo respostas adaptativas que fortaleçam a resiliência territorial”;
- AML: região que aposta na transição para uma economia de baixo carbono suportada na eficiência energética e na mobilidade inteligente e inclusiva – “A Região de Lisboa deve afirmar-se na próxima década como uma metrópole pós-Quito, suportada por uma economia com reduzida intensidade carbónica em que existe um aproveitamento efetivo do potencial energético renovável, uma mobilidade inteligente, ecológica e inclusiva, um setor público eco eficiente e uma atividade produtiva com elevados níveis de eficiência energética”.

Com impacte direto e importância acrescida para a evolução socioeconómica da AML (geração de emprego/atração populacional, aumento dos níveis de inclusão social, redução da pobreza, etc.), merecem igualmente relevo outras prioridades e objetivos estratégicos definidos neste instrumento (PAR Lisboa 2014-2020), e que deverão continuar a ser priorizadas no futuro próximo:

- Dinamizar os sistemas produtivos locais, apostar no SCT, e reforçar a sua competitividade internacional a partir da sua especialização inteligente;
- Investir na qualificação do capital humano, na promoção do emprego e na dinamização do empreendedorismo;
- Valorizar os meios criativos e as indústrias culturais, utilizando a cultura e a criatividade como catalisadores da internacionalização da economia regional;
- Promover a solidariedade entre gerações, a conciliação da vida profissional e familiar, a igualdade de oportunidades para todos e a qualidade vida das pessoas;

- Estimular a inovação social, promover a inclusão e gerar novas oportunidades a grupos desfavorecidos.

Recentemente (abril de 2018), foi apresentado um novo documento de reflexão estratégica para a Região de Lisboa e Vale do Tejo, desenvolvido pela CCDR LVT (“Para a Estratégia 2030 da Região de Lisboa e Vale do Tejo – Competitividade Internacional e Coesão Territorial e Social”). Neste, preconiza-se uma “nova” visão para a Região, a prosseguir até 2030, mas que reflete um posicionamento e pensamento crítico de continuidade, de robustecimento de algumas dimensões estratégicas estruturantes ainda não plenamente concretizadas na Região e na AML, em particular: “Lisboa e Vale do Tejo, região capital, inserida na Europa, explorando a Zona Económica Exclusiva, nas rotas e plataformas internacionais, dinamizando a competitividade com base na inovação e qualificação, num território coeso, alavancada na economia do conhecimento, na complementaridade das diversidades e comunidades locais e nas suas relações funcionais, aplicando a sustentabilidade, a eficiência energética, a economia circular, mobilizando a inclusão social, acabando com a pobreza e valorizando o património”.

A dimensão das “alterações climáticas” assume um papel relevante na prossecução desta estratégia, pelo seu carácter impactante em diversos outros domínios de política pública. Assim, apontam-se diversos objetivos e prioridades estratégicas centradas nesta dimensão:

- Evitar e mitigar a exposição aos riscos naturais, tecnológicos e ambientais, aumentando a resiliência territorial;
- Diversificar as culturas a utilizar, contrariando a monocultura, incrementando a resiliência dos ecossistemas às alterações climáticas;
- Promover a educação nas escolas e formação nas empresas, na administração central regional e local sobre a problemática das alterações climáticas;
- Fomentar a gestão da mobilidade regional e urbana do transporte de passageiros e de mercadorias considerando o impacto no ambiente urbano.

Em síntese, na última década e meia, diversos instrumentos de planeamento estratégico e territoriais procuraram definir matrizes estratégicas de desenvolvimento para a AML, que dessem sustentação e enquadrassem as respostas aos desafios e ambições do território metropolitano. A figura seguinte, sintetiza as principais visões preconizadas, que mantêm a sua atualidade e pertinência e que, nesse contexto, continuarão a enquadrar e suportar as opções de política pública nos próximos anos.

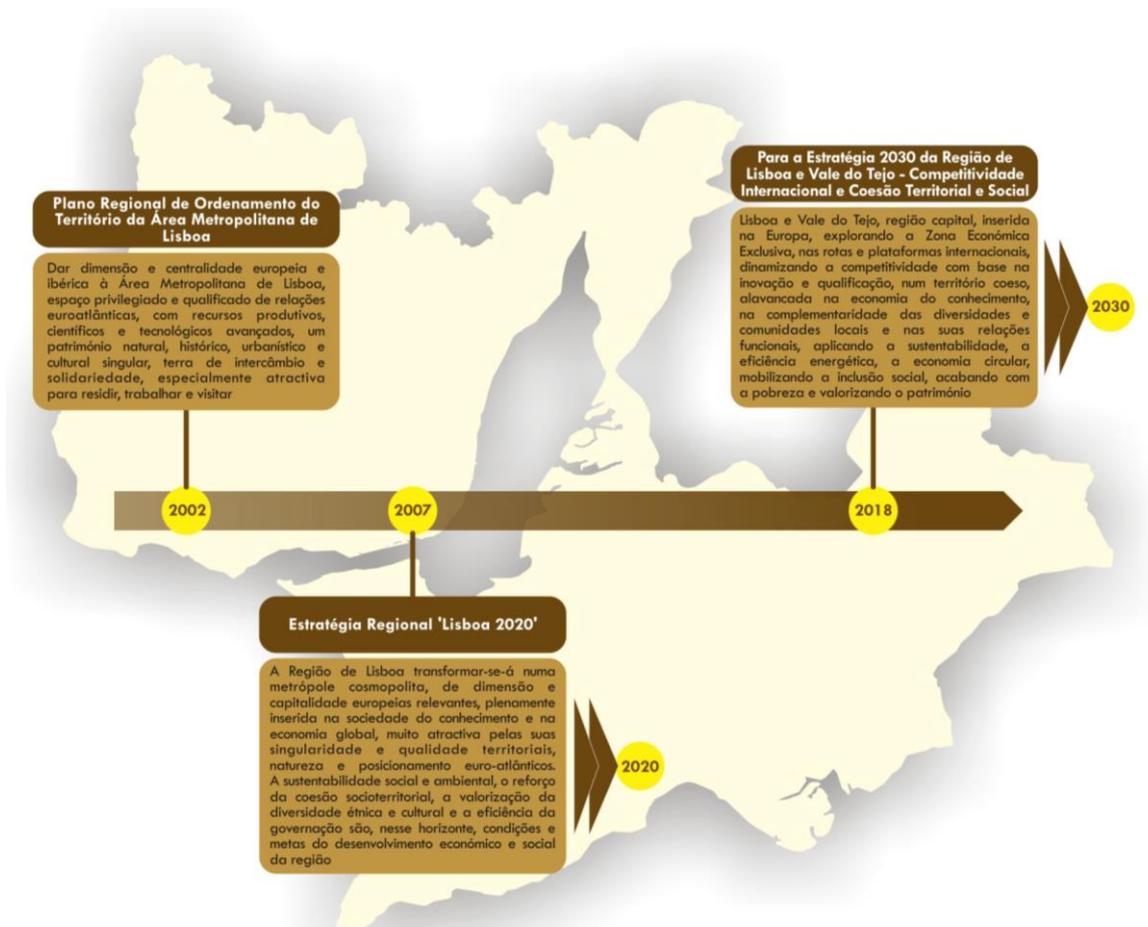


Figura 106. Visões estratégicas para a AML (evolução temporal)

6.2.2. Cenários demográficos

As mais recentes projeções da população publicadas pelo INE³⁰ têm indicado uma contínua tendência do envelhecimento da população, pelo menos até metade do século.

É estimado um aumento de sete milhões de idosos até 2080, o que representará uma transformação profunda da estrutura demográfica portuguesa e em termos concretos significará que o índice de envelhecimento do país poderá passar de 147 para 317 idosos por cada 100 jovens.

A projeção da população para a AML regista uma possível perda de residentes até 2080, exceto para o cenário alto e sugere que a perda de população será de menor intensidade que o país (figura seguinte).

De acordo com o mesmo documento e tendo em conta o cenário central, na AML haverá em 2080 um total de 2.533.503 residentes, correspondendo aproximadamente a uma perda de 10% da população atual (para Portugal a perda de população estimada entre os dois períodos é de 27%) (figura 106).

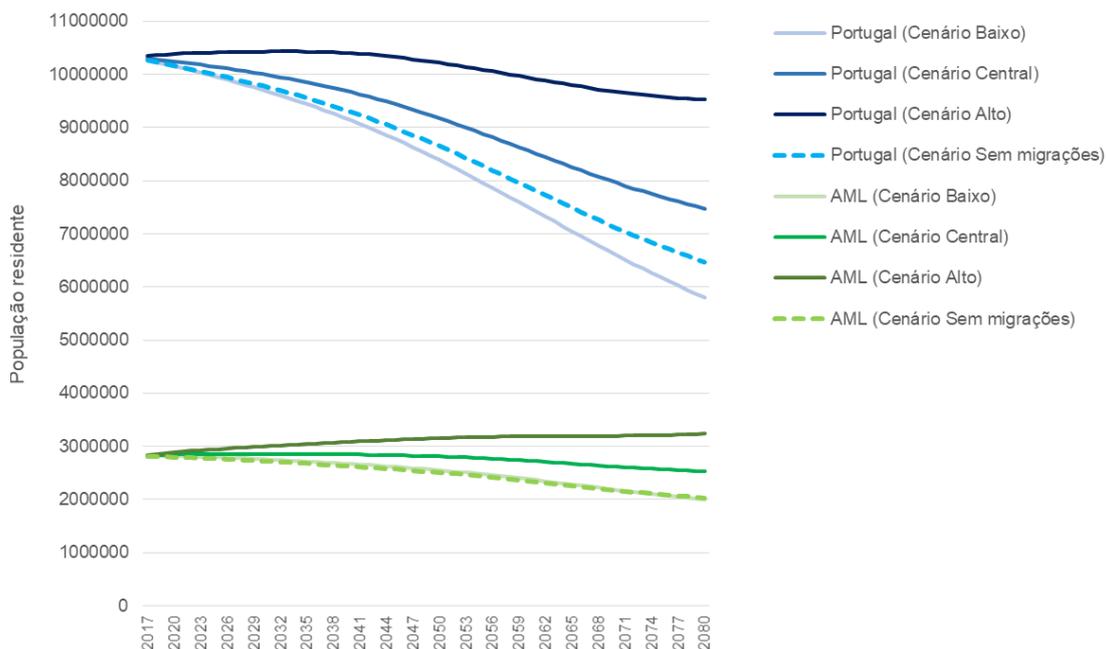
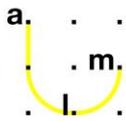


Figura 107. Projeções da população residente para a AML (2080)

Fonte: INE, 2018

³⁰ Projeções de 'População Residente 2015-2080' (o INE publica periodicamente as projeções da população residente portuguesa tendo por base quatro hipóteses alternativas de evolução das componentes de evolução demográficas: cenário baixo, central, alto e sem migrações).



Assumindo a importância deste processo de estimativa populacional para a elaboração do Plano, nomeadamente pelo papel que a componente demográfica representa para a sustentação da estratégia e opções de adaptação a desenvolver, procedeu-se a uma análise prospetiva à escala municipal (para o ano de 2030), através do recurso ao modelo *Cohort Survival* aberto (tabela 62).

Assim, com base na interpretação da evolução demográfica recente e das tendências de urbanização regional e local, foi possível desenvolver cenários sobre o quadro evolutivo e de impactes da demografia nos diversos Municípios que integram a AML, nos próximos anos.

O modelo baseia-se na capacidade de sobrevivência de um grupo de indivíduos que sofre o mesmo tipo de acontecimentos demográficos, no decorrer de uma determinada unidade temporal, ou seja, sustenta-se na probabilidade que um grupo etário tem, num dado momento, de sobreviver e passar a constituir o grupo etário seguinte, num momento posterior. Aqui está subjacente uma equação de concordância onde a população final é igual à população inicial, a que se adicionam os nascimentos e as imigrações, e se subtraem os óbitos e as emigrações (traduz o efeito do crescimento natural e da variação migratória, na evolução da população, durante um determinado período de tempo).

Assim, foram realizadas projeções demográficas para 2021 e 2031. Nestas projeções, espacialmente centrada nos diversos Municípios da AML, considerou-se a evolução temporal da população, por grupos etários, no período de 2001 - 2011, para se prospetivar a sua evolução para o horizonte temporal de 2011-2021, num primeiro momento, e para 2021-2031, num segundo momento. O desenvolvimento do modelo, com base na evolução das diversas variáveis demográficas durante a década de 2001-2010, gerou um cenário tendencial (figura 104).

Tabela 62. Variáveis demográficas de suporte ao modelo *Cohort Survival* (2001-2010)

Município Residência	2001-2010					
	Nados Vivos	Óbitos	Saldo Natural	Saldo Migratório	Taxa de natalidade	Taxa Migratória
AML	320.904	257.116	63.788	96.238	11,3	3,4
Alcochete	2095	1470	625	3934	11,9	22,4
Almada	18941	17358	1583	11622	10,9	6,7
Amadora	18925	14575	4350	-5086	10,8	-2,9
Barreiro	7851	8490	-639	391	10	0,5
Cascais	23546	17178	6368	29428	11,4	14,3
Lisboa	58672	76131	-17.459	535	10,7	0,1
Loures	22796	15776	7020	-1025	11,1	-0,5
Mafra	8940	5688	3252	19075	11,7	24,9
Moita	7902	6283	1619	-3039	12	-4,6
Montijo	5535	4827	708	11346	10,8	22,2
Odivelas	15555	10496	5059	5643	10,8	3,9
Oeiras	19685	13868	5817	4175	11,4	2,4
Palmela	6921	5571	1350	8128	11	12,9
Seixal	18609	10269	8340	-342	11,8	-0,2
Sesimbra	5702	3780	1922	10011	11,5	20,2
Setúbal	14098	11625	2473	4778	11,6	3,9
Sintra	49019	24165	24854	-10768	13	-2,8
Vila Franca de Xira	16112	9566	6546	7432	11,8	5,4

Fonte: Adaptado a partir de INE

Dadas as características metropolitanas do território (os Municípios sofrem mutações regulares em função de processos de aceleração de dinâmicas emergentes ou de projetos estruturantes que se concretizam, com impacto direto no modelo de desenvolvimento e ocupação do território), as projeções demográficas, incluindo o crescimento natural e as taxas migratórias, foram, numa fase posterior, desenvolvidas segundo um outro cenário prospetivo (expansionista moderado).

Os processos utilizados foram os referidos anteriormente, só que nestes casos foram aplicados alguns pressupostos de base, exteriores ao modelo, assumindo que alguns dos fenómenos demográficos poderão vir a sofrer comportamentos diferenciados nos próximos anos, em função da maior ou menor capacidade de atração e fixação de população decorrente do processo de crescimento urbano e criação de emprego, nos diversos Municípios da AML.

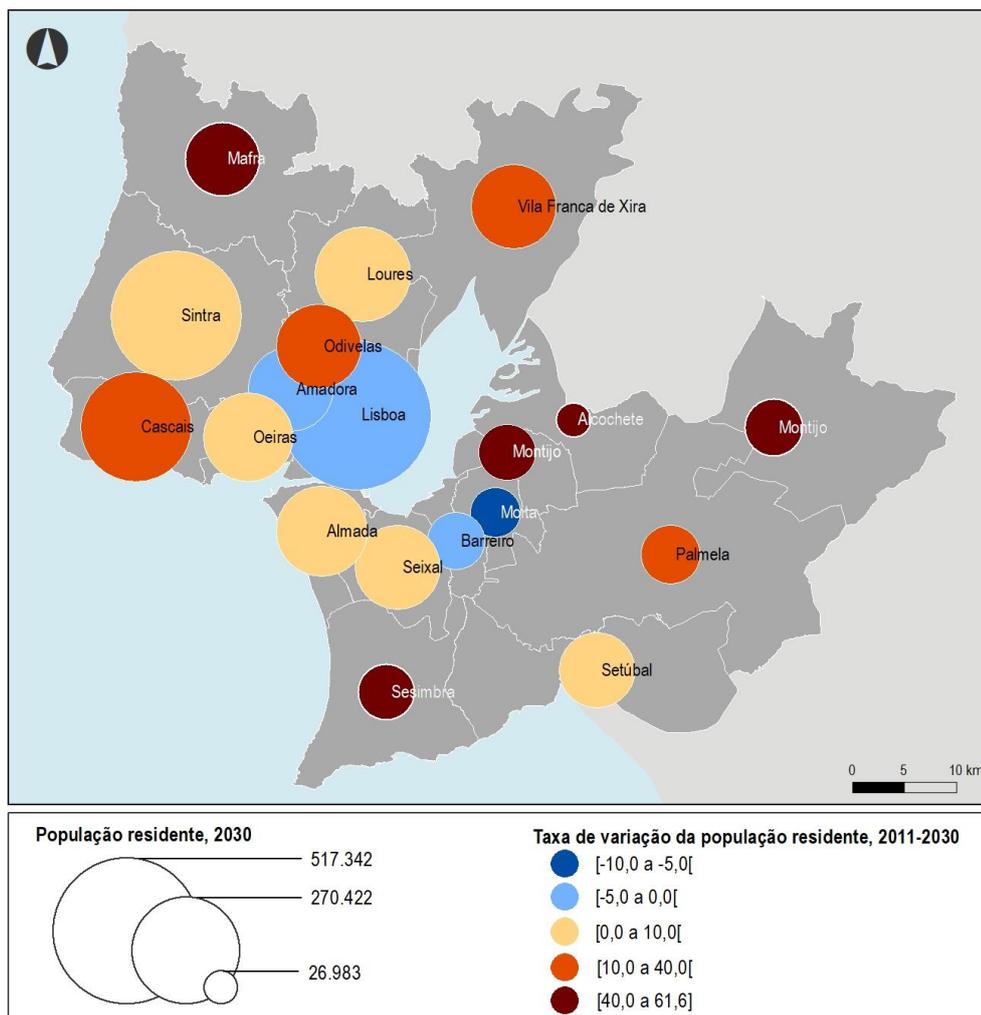


Figura 108. Cenário A (tendencial). Projeções da população residente, para a AML (2030) e taxas de variação populacional (2011-2030)

Fonte: Adaptado a partir de INE

De acordo com o 'cenário tendencial' (cenário A), a população residente na AML, em 2030, será de 3.040.232 habitantes, traduzindo um crescimento de 8% face ao último momento censitário (2011). Conforme evidenciado no mapa seguinte, os Municípios de Moita, Barreiro, Amadora e Lisboa, irão sofrer reduções populacionais, mais ou menos expressivas (entre 5 e 10%), enquanto os Municípios de Mafra, Alcochete, Montijo e Sesimbra, pelo contrário, irão ter acréscimos populacionais muito significativos (superiores a 40%).

Ainda neste cenário A (tendencial), foi possível através do mesmo modelo estimar a população residente, para os dois grupos mais vulneráveis aos impactes das alterações climáticas: crianças (população com menos de 10 anos) e idosos (população com 70 e mais anos) (figura 105).

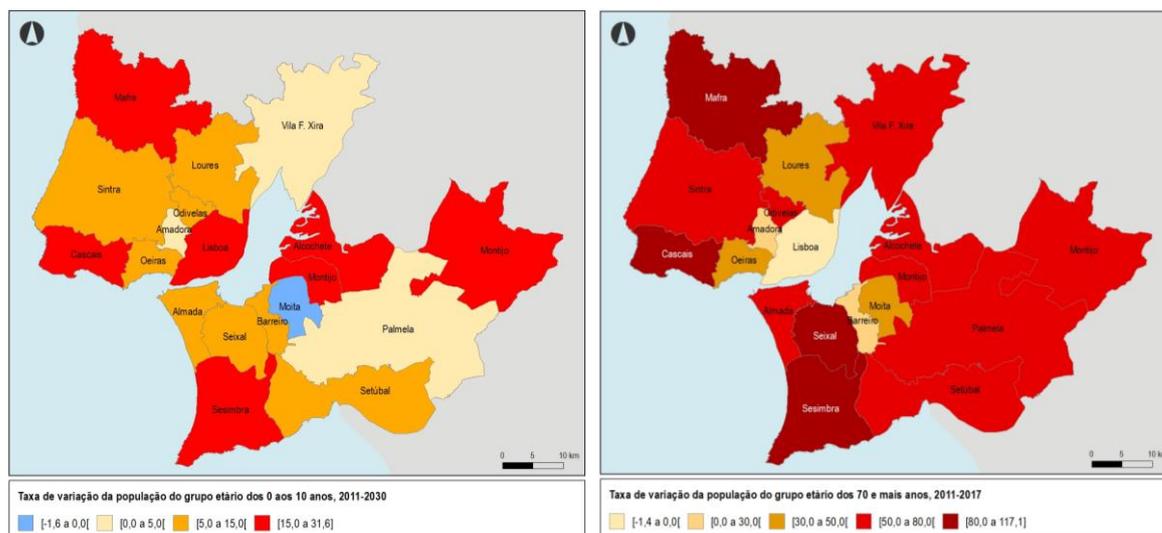


Figura 109. Cenário A (tendencial). Projeções da população residente (com menos de 10 anos e com mais de 70 anos), para a AML (2030) e taxas de variação (2011-2030)

Adaptadao a partir de INE

Assim, em 2030, na AML, a população com menos de 10 anos, será de 331.269 residentes (11% da população total), registando um incremento de 14%, face aos valores registados quando do Recenseamento Geral da População de 2011 (290.701 crianças neste estrato etário, em 2011).

Não obstante, existem assimetrias sub-regionais bastante expressivas, com os Municípios de Lisboa (59.441) e Sintra (48.852), a possuírem 1/3 da população metropolitana neste estrato etário, enquanto Municípios como Alcochete (2.724) e Moita (6.792), apresentam quantitativos muito reduzidos.

Relativamente à população com 70 e mais anos, este cenário reflete o processo de acentuado envelhecimento registado na AML durante a década de 2001-2011. Em 2030, estima-se que a população idosa (com 70 e mais anos), seja de 518.537 residentes (17% da população total), o que representa um incremento de 43% face aos valores registados em 2011. Lisboa continua a destacar-se como o Município com maior número de efetivos neste estrato etário (98.114), secundarizado por Sintra (56.300) e Cascais (50.068).

Conforme referido anteriormente, foi construído mais um cenário, expansionista moderado (figura 106), para todos os Municípios, em função da dinâmica urbana/económica que se perspetiva para os próximos anos em cada um deles, tendo em conta o entrecruzar de fatores demográficos e económicos e das opções de desenvolvimento territorial a consolidar no futuro próximo.

Neste cenário, é assumido, por um lado, que a taxa de natalidade nos diversos Municípios tende para a estagnação (ou ligeira redução) e, por outro lado, que se irá observar uma redução da taxa migratória específica expectável (que varia entre os 50% e os 75%, consoante o Município em causa), sobretudo no que respeita aos estratos etários mais avançados (população com 70 e mais anos).

Neste cenário expansionista moderado (cenário B), a população residente na AML, em 2030, será de 2.876.832 habitantes, traduzindo um crescimento de 2% face ao último momento censitário (2011) (figura 107).

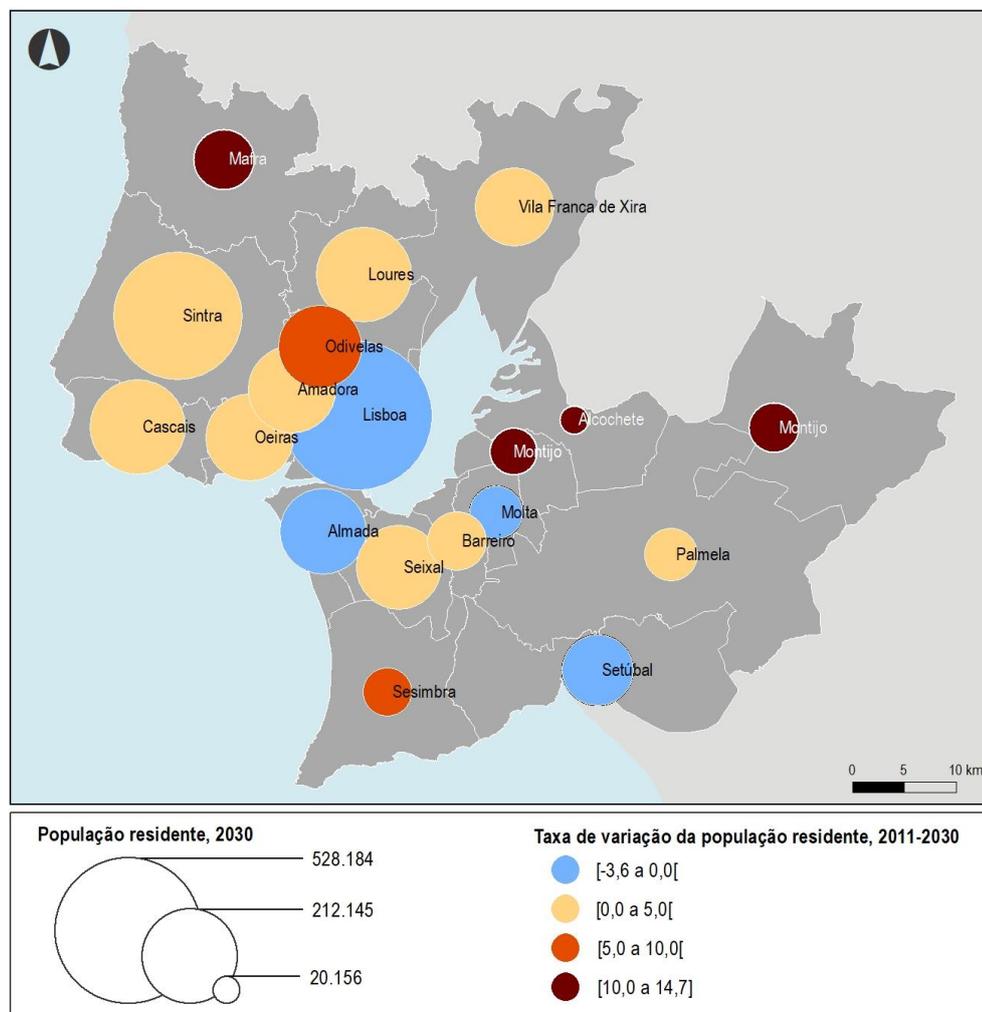


Figura 110. Cenário B (expansionista moderado). Projeções da população residente, para a AML (2030) e taxas de variação populacional (2011-2030)

Adaptada a partir de INE

O mapa anterior, reflete diversas realidades territoriais específicas associadas a esta evolução, nomeadamente os casos dos Municípios de Lisboa, Almada, Moita e Setúbal, com ligeiras reduções populacionais, enquanto os Municípios de Mafra, Alcochete e Montijo terão acréscimos populacionais significativos (superiores a 10%).

Com base nos pressupostos referidos, procedeu-se igualmente à estimativa da população residente para os dois grupos específicos mais vulneráveis (população com menos de 10 anos população com 70 e mais anos).

Assim, em 2030, na AML, estima-se que a população com menos de 10 anos, será de 303.431 residentes (11% da população total), registando um incremento de 4%, face aos valores registados em 2011. Os Municípios de Lisboa (49.241) e Sintra (44.989), possuem um peso muito relevante no total de crianças na AML (31%).

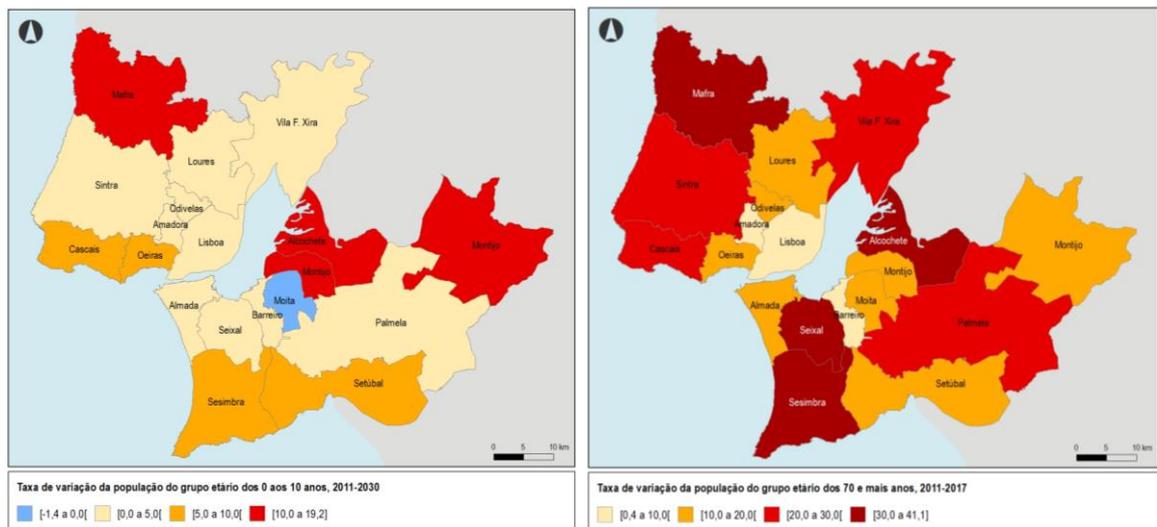


Figura 111. Cenário B (expansionista moderado). Projeções da população residente (com menos de 10 anos e com mais de 70 anos), para a AML (2030) e taxas de variação (2011-2030)

Fonte: Adaptado a partir de INE

Quanto à população idosa, este cenário reflete de forma menos marcada o processo de envelhecimento da AML. Em 2030, estima-se que a população com 70 e mais anos, seja de 416.502 residentes (15% da população da AML), representando um acréscimo de 15% face a 2011. Lisboa é o Município com maior número de efetivos neste estrato etário (99.870), secundarizado por Sintra (42.162) e Cascais (32.882).

6.2.3. Tendências setoriais

O presente subcapítulo pretende robustecer o exercício prospetivo e identificar com maior especificidade as tendências setoriais que marcarão o futuro da AML, nomeadamente até 2030.



Agricultura e florestas

O setor agrícola e florestal tem vindo a afirmar-se nos últimos anos, a nível nacional e em alguns dos concelhos da AML mais em particular, como um pilar fundamental do desenvolvimento económico e social, com implicações significativas na configuração da ocupação do território e na sustentabilidade ambiental do mesmo.

Neste sentido, em termos de tendências mais significativas a prazo – num horizonte de pouco mais de 10 anos, até 2030 -, haverá a destacar, no domínio da produção vegetal e da pecuária, as questões-chave relacionadas com (i) a redução da intensificação dos sistemas de produção, nomeadamente tendendo para um decréscimo gradual na utilização de fitofármacos, fertilizantes e materiais poluentes; (ii) a utilização mais moderada e mais eficiente do recurso água, potenciando-se igualmente os momentos e locais da sua captação; (iii) a introdução de novas espécies mais adaptadas ao contexto endofoclimático atual e previsível, decorrendo de uma aposta global no melhoramento genético e na experimentação, com apoio de novas tecnologias, de variedades e/ou sistemas de produção tradicionalmente ‘exógenos’ ao contexto agrário português; (iv) a modificação dos ciclos vegetativos de algumas variedades, em função das alterações climáticas que já se fazem sentir, alterando os momentos e processos de sementeira e colheita, bem como criando ‘janelas de oportunidade’ diferenciadas na oferta de mercado; e, (v) a busca de ‘alimentos funcionais’ decorrentes de uma agricultura cada vez mais orientada para as propriedades organoléticas e nutricionais das matérias-primas e dos produtos agroalimentares, tendo em vista a melhoria dos parâmetros ligados à saúde humana³¹.

No domínio florestal, decorrente de um modelo de ocupação que historicamente tem vindo a privilegiar a monocultura do eucalipto destinada à indústria da pasta de papel e que apresenta perdas significativas nas áreas tradicionais de sobreiro e pinheiro, decréscimos estes ainda mais agudos no que concerne às espécies autóctones (carvalhos, castanheiros, freixos, etc.), verificou-se nos últimos anos o abandono de muitas zonas florestais de pequena dimensão (predominantes no mosaico agroflorestal). Esta situação, acentuada pelo aumento do número de ocorrências de incêndios florestais e da sua intensidade e impactes, faz urgir a implementação de um modelo

³¹ in ‘Cultivar – Cadernos de Análise e Prospetiva’ (Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral - Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural; junho de 2018).

misto de ocupação florestal - produção e proteção - que privilegie as espécies autóctones e que permita valorizar em termos produtivos a diversidade de variedades para além do eucalipto. Contudo, as enormes dificuldades colocadas ao emparcelamento e/ou ao trabalho associativo conjunto de manutenção e valorização do espaço florestal perspetivam que, até 2030, se mantenham as dificuldades hoje observáveis no terreno³² (tabela 63).

Tabela 63. Tendências evolutivas do setor: Agricultura e Florestas (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Produção agroalimentar gradualmente mais sustentável, recorrendo a uma menor utilização de fitofármacos e a uma menor intensidade dos sistemas de produção (em particular nos produtos em fresco)	↓
Limitações crescentes da água para rega (disponibilidade física do recurso e/ou preço da água) obrigam a um aumento da capacidade e do(s) momento(s) de captação, bem como à otimização da sua utilização	↗
Introdução de novas culturas vegetais e espécies animais decorrente da globalização do mercado, do melhoramento genético, das alterações climáticas e/ou do domínio tecnológico de novas práticas culturais	↓
Alteração dos ciclos vegetativos, com ajustamentos dos períodos de sementeira e colheita em função das alterações climáticas, utilização de novas espécies e de sistemas culturais inovadores	→
Desenvolvimento de 'agricultura funcional', tendo em vista a produção de matérias-primas e de alimentos não só com características físico-químicas adequadas, mas sobretudo com propriedades organolépticas e nutricionais que respondam às necessidades de um consumo tendencialmente mais equilibrado e saudável em termos de saúde humana	↓
Dificuldade na implementação de um modelo misto de ocupação florestal - produção e proteção - que privilegie as espécies autóctones e que permita valorizar em termos produtivos a diversidade de variedades para além do eucalipto (crescente em ocupação, destinado a pasta de papel) e do sobreiro (decrecente em ocupação, visando a cortiça)	↑



³² in 'PROF AML – Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa' (Direção-Geral dos Recursos Florestais - Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural; outubro de 2006).



Biodiversidade

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidas importantes ações de conservação, proteção e valorização da biodiversidade, que tenderão a sofrer ainda um maior impulso e objetividade nos próximos anos. Duas dimensões concorrem para esta evolução positiva: 1) a existência de instituições e de uma prática de gestão do território capazes de levar à prática este tipo de ações e 2) a existência de uma comunidade científica ampla e atenta.

No primeiro caso, salienta-se a existência de um sistema de áreas classificadas (que incluem os sítios da Rede Natura 2000 e Áreas Protegidas), com um corpo técnico com formação e prática em conservação da biodiversidade e um conjunto de normas legais tendentes à sua conservação. Acresce a existência de uma política e uma prática de gestão florestais que incidem quer ao nível local (PGF), quer ao nível regional (PROF), e a presença ativa de instituições públicas e privadas com boa capacidade e conhecimento técnico para colaborarem em programas de conservação ex-situ (por exemplo, o Jardim Zoológico de Lisboa, o Oceanário de Lisboa e o Aquário Vasco da Gama, entre outras). Finalmente, relevam os instrumentos de gestão das Áreas Classificadas, nomeadamente da Rede Natura 2000 e das Áreas Protegidas (disponíveis ou em elaboração), que darão suporte a muitas das ações a implementar focadas na conservação, proteção e valorização da biodiversidade.

No segundo caso, a existência de uma comunidade académica capacitada para avaliar as necessidades de intervenção e elaborar propostas de ação, concorrerá para uma melhor execução da política pública centrada nesta dimensão no futuro próximo. A Academia possui um amplo conhecimento científico que está a ser vertido em diversos documentos setoriais relevantes (o Livro Vermelho da Flora de Portugal Continental, a Lista Vermelha de Briófitos, um Livro Vermelho de Vertebrados, por exemplo), que representam um importante contributo para a identificação da matriz de prioridades de conservação da biodiversidade, nos próximos anos. Também a existência de modelos fitossociológicos testados e de cartografia de habitats da Rede Natura 2000, permitirá robustecer o conhecimento e garantir uma maior eficácia às ações a realizar (tabela 64).

Tabela 64. Tendências evolutivas do setor: Biodiversidade (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Desaparecimento das manchas de ambientes turfosos na margem sul do Estuário do Tejo (Península de Setúbal) - turfeiras sublitorais	↑
Diminuição da vegetação associada às depressões interdunares húmidas nas áreas arenosas, especialmente dominantes na Península de Setúbal e na margem sul do Estuário do Sado (o mesmo para os charcos temporários sobretudo como consequência da descida do nível freático)	↑
Diminuição drástica das florestas de carácter mesófilo (cercais de carvalho cerquinho)	↗
Diminuição drástica das florestas de carácter mesófilo dominadas por loureiros (louriçais)	↗
Diminuição dos sobrais (área ocupada por sobreiro) sobre areias e cascalheiras	⌋
Subida em altitude, nas áreas não calcárias, dos sobreirais (principalmente na Serra de Sintra)	⌋
Diminuição drástica das florestas caducifólias temperadas de Quercus rubur subsp. broteroana e Quercus Pyrenaica	⌋
Diminuição das áreas ocupadas por sapais (sapal baixo de Spartina marítima) e sapais médio e alto	→
Aumento dos matos altos e densos (maquis) de substituição dos ecossistemas florestais (carrascais, medronhais de baixo porte, entre outros)	↗
Aumento dos matos baixos (garrigues) de substituição dos ecossistemas florestais e matos altos, nomeadamente dos matos mediterrâneos da Cisto-Lavanduletea (tomilhais, tojais, charnechas de Cistus spp. e lavandulas, rosmaninhais, entre outros).	↑
Diminuição da área ocupada pela vegetação psamófila litoral (vegetação de areias) dos ecossistemas de praia alta e dunas brancas ou instáveis	↗
Diminuição da área ocupada pela vegetação psamófila litoral (vegetação de areias) dos ecossistemas de duna cinzenta, penestabilizada (arbustiva baixa) e verde, estabilizada (arbustiva alta - pré-florestal)	↑
Diminuição da vegetação associada às escorrências de águas em arribas litorais	↗
Aumentos da área e número de plantas invasoras: diversas espécies de acácia invasoras cujo processo é particularmente importante na Serra de Sintra e nas áreas psamófilas (arenosas) da Península de Setúbal e margem Sul do Estuário do Tejo; extensão ocupada pelo Arundo donax (cana) que é particularmente invasor nas baixas de terrenos de aluvião com alguma humidade e sobretudo ao longo de todas as linhas de água da AML; a Cortaderia está a assumir proporções progressivamente crescentes e está a constituir-se como uma invasora da grande magnitude na AML com tendência claramente crescente dada a sua expansão fácil após fogo	↑

 Muito Forte	 Forte	 Fraca	 Acelerada (a médio prazo)	 Incerta
--	--	--	--	--



Economia (indústria, turismo e serviços)

Na **indústria**, e de acordo com o documento “Estratégia Indústria 4.0” (Governo de Portugal, 2016), que define a estratégia nacional para o setor, o próximo decénio será caracterizado por uma transformação digital na indústria, com um importante impacte na requalificação e formação na área de competências digitais dos trabalhadores do setor.

Na continuidade da tendência observada desde os anos setenta e oitenta do século passado, em que os efeitos da crise económica que afetou o país tiveram fortes repercussões na indústria, registando-se evoluções negativas simultaneamente nas indústrias pesadas e nas indústrias ligeiras, os próximos anos deverão caracterizar-se pela diminuição das empresas e do pessoal ao serviço, incluindo, também, o território metropolitano. Contudo, é expectável que essa tendência não reflita no volume de negócios e VAB, que poderá manter-se ou até aumentar.

Nos últimos decénios, o processo de reestruturação económica observado na AML resultou em transformações importantes nas atividades de **comércio**, designadamente a retalho, emergindo novos formatos comerciais, suportados em grandes superfícies, com o pequeno comércio tradicional a ressentir-se com essas mudanças. Globalmente, estas transformações resultaram na forma de organização territorial das atividades comerciais, mas não tiveram repercussões relevantes ao nível do emprego, o mesmo não se podendo dizer no que se refere ao número de empresas, que diminuiu grandemente. De acordo com o estudo “Fim dos centros comerciais ou início de uma nova geração?” (Consultora CBRE, 2018), esta tendência deverá continuar a observar-se nos próximos anos, sendo expectável uma diminuição do número de empregos, que resulta, também, da expansão prevista do comércio eletrónico.

Nos **serviços**, a AML concentra um número significativo de empresas com elevado grau de tecnologia e de I&D, sendo também neste território que o pessoal ao serviço nas empresas estrangeiras e em setores de alta tecnologia tem mais peso face à média nacional. No próximo decénio, o território metropolitano deverá manter um bom nível de atração de investimento estrangeiro enquanto espaço de localização ou expansão de atividade de diversas empresas multinacionais, afirmando-se na atração de centros de serviços partilhados e com grande potencial para serviços de *nearshoring*. É expectável, também, a continuidade na afirmação das tecnologias de informação (*software* e *internet*), bem como dos serviços de saúde e bem-estar, que registaram um crescimento significativo na estrutura do setor nos últimos anos. No contexto de Portugal, a AML continuará a ser a mais importante região, quer ao nível do número de empresas, do pessoal ao serviço, do volume de negócios e do VAB produzido por estas atividades.

De acordo com a Organização Mundial do Turismo (OMT, 2018), o **turismo** mundial deverá registar crescimentos anuais da ordem dos 3,3% até 2030, atingindo 1,8 mil milhões de chegadas

Internacionais (950 milhões em 2010), sendo que a Europa será um dos grandes recetores deste fluxo.

A “Estratégia Turismo 2027” (Turismo de Portugal, 2017), estima que Portugal apresente um crescimento mais elevado no horizonte temporal 2027, com 80 milhões de dormidas (crescimento médio anual de 4,2% face a 2015) e 26 mil M€ em receitas turísticas (crescimento médio anual de 7% face a 2015).

Neste contexto, a AML constitui, globalmente, um destino turístico em crescimento, tendência que se deverá manter ao longo do próximo decénio. De acordo com o estudo “Mercado hoteleiro em Portugal 2017” (Cushman&Wakefield, 2017), prevê-se, nos próximos cinco anos (2018-2022), um aumento de cerca de 3.500 unidades de alojamento no território metropolitano, a maioria no município de Lisboa, destacando-se o segmento de quatro e cinco estrelas, para um crescimento médio anual estimado da oferta, no mesmo período, na ordem dos 3%.

Paralelamente e de acordo com o estudo “Qual o impacto económico do Alojamento Local na Região de Lisboa?” (ISCTE, 2017), o Alojamento Local tem registado um crescimento exponencial ao longo dos últimos anos, aumentando em 95% em 2017 o número de unidades abertas face a 2015. Para 2020, o estudo estima um contributo para a economia metropolitana desta tipologia de alojamento entre os 3.735 M€ e os 4.120,8 M€ (impactes diretos, indiretos e induzidos), sendo responsável por cerca de 42 mil empregos, 12.665 dos quais de forma direta (1.664,7 M€ e 19 mil empregos em 2016), devendo representar cerca de 26% no Turismo da AML e 1,5% do PIB gerado no território metropolitano.

Neste contexto de previsões de crescimento das atividades turísticas, e de acordo com o projeto europeu *ShapeTourism - New shape and drives for the tourism sector: supporting decision, integrating plans and ensuring sustainability* (cofinanciado pelo FEDER, através do programa INTERREG V-B MED, presentemente em curso), a AML deverá, em 2020, tornar-se na principal região turística portuguesa, ao nível da intensidade turística e na densidade turística (prevê-se que tenha aproximadamente 8 dormidas por residente e 7.128 dormidas por km²), ultrapassando a NUTS II Algarve, situação que deverá manter-se em 2025 e em 2030 (tabela 65).

Tabela 65. Tendências evolutivas do setor: Economia (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Transformação digital no setor industrial	↗
Requalificação na área de competências digitais dos trabalhadores do setor industrial	→
Diminuição das empresas e do pessoal ao serviço no setor industrial	→
Manutenção ou aumento do volume de negócios e VAB no setor industrial	?
Transformação na forma de organização territorial das atividades comerciais	→
Diminuição do pessoal ao serviço no setor comercial	→
Expansão do comércio eletrónico, com reflexos na organização territorial das atividades comerciais	↓
Atração de investimento estrangeiro no setor dos serviços (território de localização ou expansão de atividade de empresas multinacionais)	→
Atração de centros de serviços partilhados e com grande potencial para serviços de <i>nearshoring</i>	→
Afirmação dos serviços de tecnologias de informação (<i>software e internet</i>)	→
Afirmação dos serviços de saúde e bem-estar	↓
Aumento da oferta hoteleira convencional e não convencional (designadamente do Alojamento Local)	↑
Aumento da procura turística, tornando a AML a principal região turística portuguesa	↑
Aumento do pessoal ao serviço no setor turístico	↑



Muito Forte



Forte



Fraca



Acelerada (a médio
prazo)



Incerta



Energia

Nos últimos anos, registaram-se avanços muito significativos em termos da melhoria da eficiência energética e maior aproveitamento/recurso às energias renováveis, que importa dar continuidade. A necessidade de dar cumprimento aos objetivos assumidos e alcançar as metas e compromissos nacionais e europeus nestas dimensões (melhorar em 20% a eficiência energética; produzir 31% da energia primária consumida com base em fontes de energia renováveis endógenas), implica que se mantenham estas prioridades no centro das opções de execução de diversas políticas públicas e se assegure a disponibilização de instrumentos de financiamento específicos para lhes dar resposta

A descarbonização da economia, incidindo sobretudo no setor dos transportes, da indústria, da construção e da habitação/residencial, bem como uma forte aposta nas energias renováveis (incluindo offshore), permitirá acelerar a transição energética e reduzir a dependência externa e de fontes energéticas fósseis.

A distribuição das necessidades de energia médias de uma habitação, onde atualmente o peso do arrefecimento é pequeno, tenderá a aumentar num contexto de progressivo aumento das temperaturas médias anuais. Por outro lado, as necessidades de aquecimento ambiente tenderão a reduzir-se de uma forma mais acentuada. Acresce que se tornará mais evidente o impacto favorável de medidas passivas (sombreamento, isolamento, etc.) e ativas na adaptação dos edifícios, que têm vindo a ser executadas nos últimos anos, concorrendo para uma maior disseminação e consciencialização sobre a importância e benefícios de adoção deste tipo de medidas.

A necessidade de reduzir os consumos de energia no setor rodoviário tem levado à implementação de políticas de mobilidade elétrica e de incorporação de biocombustíveis, que se irão manter (e acentuar) no futuro. Contudo, esta transição para a mobilidade elétrica pode colocar uma pressão muito relevante no setor electroprodutor. No médio longo prazo devem ser consideradas outras alternativas sendo a tecnologia das pilhas de combustível a mais estudada e promissora. Implica, no entanto, a construção de unidades produtoras de hidrogénio e a correspondente rede de abastecimento. Releve-se que Portugal ainda se encontra ligeiramente abaixo da obrigação de incorporação de 7,5% de biocombustíveis pelo que se prevê um aumento deste tipo de fonte de energia, no futuro próximo.

No que respeita à produção de eletricidade, o potencial de expansão da potência instalada é limitado dado que as áreas com maior potencial eólico estão ocupadas e as instalações solares requerem áreas de grande dimensão, sendo de esperar apenas a expansão da instalação de pequenas unidades de produção ao nível do edificado. A possibilidade de expansão da capacidade eólica poderá passar pela atualização dos parques existentes através da substituição das turbinas atuais por unidades de maior potência unitária. Uma outra possibilidade reside nas instalações offshore

(recorrendo necessariamente a turbinas flutuantes dada a natureza da batimetria da AML). A AML apresenta também potencial de aproveitamento de biomassa residual dos pinheiros bravos, pinheiros mansos, eucaliptos e sobreiros. Numa outra perspetiva deverá ser incentivada a instalação de unidades de produção local para autoconsumo (solar fotovoltaico e eólico) o que requer a revisão da legislação em vigor.

A promoção na AML de centrais de produção de energia nos edifícios e na indústria poderá atenuar o impacto de falhas nas infraestruturas nacionais e conduzir à redução da dependência energética da AML e do país. A evolução tecnológica ao nível da mobilidade, das redes elétricas inteligentes e dos edifícios NZEB, traz novos desafios que poderão e deverão ser avaliados/ponderados a uma escala intermunicipal (tabela 66).

Tabela 66. Tendências evolutivas do setor: Energia (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Melhoria da eficiência energética na Administração Pública	↗
Maior aproveitamento/recurso às energias renováveis	↗
Redução da dependência de fontes energéticas fósseis	→
Redução das necessidades de aquecimento ambiente	→
Progressiva aposta na execução de políticas de mobilidade elétrica	↗
Incorporação de biocombustíveis no setor rodoviário	↗
Expansão da capacidade eólica (potência instalada)	→



Muito Forte



Forte



Fraca



Acelerada (a médio prazo)



Incerta



Recursos hídricos

Os recursos hídricos não constituem um setor *per se*, são um recurso necessário ao desenvolvimento dos restantes setores. Ao termo recurso está subjacente a utilização para um uso, interessando a sua disponibilidade para satisfação dos usos existentes e previstos, em termos quantitativos e qualitativos. Os recursos hídricos estão, por isso, intrinsecamente ligados às condições climáticas, à evolução dos usos e às políticas e práticas de gestão sustentável deste recurso.

Tendo como referência um horizonte temporal de 10 anos, em termos de fenómenos, não se afigura existir uma tendência de alteração significativa nos volumes de água totais disponíveis, ainda que possam existir variações sazonais, nem se perfila uma maior ocorrência de inundações. No que respeita à intrusão salina, não se perspetiva um agravamento por *forcing* climático nos próximos 10 anos.

A elevada capacidade de armazenamento do aquífero Tejo-Sado Margem Esquerda garante a reserva de água fundamental para o abastecimento e outros usos da margem esquerda do Tejo. Por outro lado, a reduzida capacidade de armazenamento superficial na AML, associada à natureza temporária e efémera dos cursos de água superficiais, faz depender o abastecimento urbano de fontes externas à AML.

O possível aumento de temperatura determina não só o aumento da evaporação das massas de água lânticas, mas também um aumento dos consumos de água. Pode ainda afetar a capacidade de diluição de poluentes e ter impactes nos processos de eutrofização dos recursos superficiais (essencialmente em açudes ou outros reservatórios artificiais). Estes aspetos constituem uma ameaça para a AML.

Ao nível institucional não se prevê uma alteração evolutiva da gestão dos recursos hídricos. Ao nível setorial (agricultura) existem propostas de projetos para aumentar a capacidade de armazenamento do baixo Tejo, com impacto na AML. Considera-se por isso que uma deficiente gestão dos recursos hídricos poderá constituir uma ameaça na região da AML, sendo que uma eficiente gestão constituirá uma oportunidade para a garantia dos usos de água atuais e futuros na AML (tabela 67).

Tabela 67. Tendências evolutivas do setor: Recursos Hídricos (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Ocorrência de inundações	→
Redução da disponibilidade das águas superficiais	→
Intrusão salina nos aquíferos	→



Muito Forte



Forte



Fraco



Acelerada (a médio
prazo)



Incerta



Saúde Humana

O resultado da saúde na AML decorre de um conjunto de fatores que contribuem direta e indiretamente para a saúde dos indivíduos. Alguns fatores relacionados com a prestação de cuidados de saúde têm apresentado tendências muito significativas nas últimas décadas e a sua alteração futura poderá ser estruturante no resultado da saúde da população da AML.

Considera-se que a reestruturação da oferta hospitalar na AML, em especial a reorganização hospitalar associada à construção do novo Hospital Lisboa Oriental (construção de novos centros de saúde e de dois hospitais de proximidade), poderá ser um aspeto determinante na otimização e concentração de recursos hospitalares, com potenciais ganhos para a população. Por outro lado, os avanços recentes na investigação e inovação tecnológica aplicada à medicina tem vindo a contribuir fortemente para avanços nos métodos terapêuticos e, acima de tudo, na capacidade de prevenção e deteção precoce de patologias. As tendências recentes no domínio da inovação em saúde irão, muito provavelmente, aumentar nas próximas décadas.

Uma das características atuais mais marcantes da população portuguesa é a sua tendência de envelhecimento o que poderá, em última instância, fazer-se refletir na vulnerabilidade da população assim como no aumento dos custos dos cuidados de saúde. A maior longevidade da população, associada à melhoria do acesso aos cuidados de saúde e dos métodos de tratamento poderão contribuir para um aumento de doenças de curta duração.

Alguns estudos têm revelado uma elevada iliteracia em saúde na população portuguesa (Pedro, Amaral, & Escoval, 2016). No entanto a iliteracia em saúde não pode ser dissociada do nível de literacia geral de Portugal e, desse modo, é expectável que a atual tendência de aumento das habilitações e a melhoria da literacia em geral contribuam para uma maior consciência dos riscos em saúde. O maior conhecimento dos riscos em saúde facilita a adoção de comportamentos protetores da saúde e de prevenção da doença, bem como o autocuidado.

Existem atualmente barreiras no acesso à saúde associados a determinantes socioeconómicos, que se traduzem em iniquidades em saúde, nomeadamente na saúde oral, saúde mental e no acesso a medicamentos (OPSS, 2017). O agravamento das desigualdades na sociedade pode contribuir para o aumento das iniquidades em saúde e, desse modo, comprometer os resultados de saúde de uma parte significativa da população (tabela 68).

Tabela 68. Tendências evolutivas do setor: Saúde Humana (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Reorganização da oferta hospitalar na AML	↗
Avanços na ciência e tecnologias biomédicas	↑
Melhores evidências científicas para prevenção das doenças	⌋
Envelhecimento da população e baixa taxa de natalidade	↑
Custos mais elevados dos cuidados de saúde	↗
Crescimento das doenças de longa duração	→
Maior consciência dos riscos em saúde	↗
Iniciativas governamentais em matéria de saúde	?
Agravamento das desigualdades na sociedade	↗



Muito Forte



Forte



Fraca



Acelerada (a médio prazo)



Incerta



Segurança de pessoas e bens

A política de ordenamento do território atualmente em vigor em Portugal, vertida na Lei nº 31/2014, de 30 de maio, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e do urbanismo, e no Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio, que estabelece o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, deve impedir a construção de novas infraestruturas críticas, estratégicas e sensíveis em áreas perigosas. No entanto, a realocação das já existentes não está enquadrada em qualquer instrumento legal em vigor e acarretará custos muito elevados, na maioria dos casos. Neste contexto, uma das principais ameaças atuais identificadas na AML (concentração excessiva de infraestruturas críticas, estratégicas e sensíveis em áreas de perigosidade elevada), continuará a manter a sua pertinência nos próximos anos, independentemente de ações pontuais que possam surgir para mitigar o risco, em locais críticos.

A expansão urbana e de atividades económicas para zonas marginais expostas a perigos naturais e ambientais e conduzindo à degradação de recursos naturais, verifica-se na AML desde, pelo menos, os anos 60 do século XX. Os instrumentos de gestão territorial em vigor devem ser suficientes para impedir novas construções em áreas perigosas. A gestão do risco em espaços urbanizados em áreas perigosas poderá ser realizada com base em análises de custo-benefício, compreendendo a implementação de sistemas de alerta articulados com um planeamento de emergência eficaz e, em alguns casos, a realocação de pessoas e equipamentos.

No quadro da subida do nível do mar e da escassez de sedimentos na faixa litoral, a erosão costeira tenderá a acentuar-se nos próximos anos, nas zonas de litoral baixo e arenoso, com especial incidência no setor Cova do Vapor – Fonte da Telha. A manutenção da situação atual implicará que continuem regularmente as intervenções de alimentação artificial e a manutenção das obras de defesa costeira. Tendo em consideração as incertezas relativas aos cenários de alteração climática, será conveniente interditar novas construções nas áreas de risco sinalizadas e equacionar a realocação de alguns equipamentos e aglomerados.

As cheias rápidas são dificilmente antecipadas com base em monitorização hidrológica, pelo que os sistemas de alerta devem ser implementados e sustentados na monitorização detalhada da precipitação e no estabelecimento de limiares críticos para cada bacia hidrográfica. Neste quadro, a interdição de novas construções em leito de cheia deve ser acautelada nos novos instrumentos de gestão territorial.

Dado o risco de incêndio florestal em áreas protegidas e zonas de interface urbano-rural (que se acentua pela falta de gestão dos espaços rurais e florestais), esta deve ser uma dimensão a priorizar nos próximos anos. As consequências trágicas dos incêndios de junho e outubro de 2017 levaram à produção de nova regulamentação dedicada essencialmente à gestão dos combustíveis e à articulação mais eficaz entre as entidades responsáveis pela gestão dos incêndios em Portugal.

Contudo, a redução do risco de incêndio na AML é dificultada pelo facto das zonas de maior risco coincidirem com áreas protegidas (e.g. Serra de Sintra e Serra da Arrábida), o que complica a implementação de medidas de gestão de combustíveis que não conflituam com os objetivos de conservação da natureza. Esta deve ser uma situação a merecer a maior atenção nos próximos anos, pelas entidades com responsabilidades na gestão destes territórios (tabela 69).

Tabela 69. Tendências evolutivas do setor: Segurança de Pessoas de Bens (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Maior probabilidade de ocorrência de cheias rápidas em espaços densamente povoados	↗
Persistência de fenómenos de cheias progressivas	→
Aumento da frequência e do número de dias em ondas de calor	↗
Maior ocorrência de episódios de ventos fortes	?
Movimentos de massa em vertentes	→
Maior probabilidade de períodos de seca	↗
Aumento do número de incêndios florestais	↗
Agravamento do fenómeno de erosão costeira	↑

↑
Muito Forte

↗
Forte

→
Fraca

↘
Acelerada (a médio prazo)

?
Incerta



Transportes e comunicações

Uma mobilidade sustentável é cada vez mais um desígnio de quem gere as nossas cidades, sendo necessário encontrar formas atrativas de a promover no futuro. As obrigações legais ao nível da redução de consumo de energia, emissões de gases com efeito de estufa e poluentes atmosféricos e a necessidade da diminuição do congestionamento das cidades, fazem com que se equacionem novas formas de atrair a população para modos mais sustentáveis, alterando a repartição modal, nomeadamente pela redução do uso do automóvel, e simultaneamente melhorando a qualidade de vida dos cidadãos através da utilização de transportes coletivos incumbidos de obrigações de serviço público.

A aposta no desenvolvimento de sistemas de transportes públicos coletivos de passageiros em meio urbano, no âmbito das respetivas missões de serviço público e correlativas obrigações, com baixa emissão de gases com efeito de estufa (GEE) é um dos principais objetivos da transição para uma economia com baixas emissões de carbono, que se acentuará no futuro, nomeadamente através da concretização das medidas previstas para o setor dos transportes no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER). As pressões exercidas pelo sector dos transportes na qualidade do ar são um fator muito relevante que urge combater, designadamente as associadas ao tráfego rodoviário, pelo que as medidas aplicáveis ao setor dos transportes, em ambiente urbano, assumem particular importância ao nível da qualidade do ar e do ruído.

Sabe-se que o financiamento constitui sempre um ponto crítico no desenvolvimento dos planos, nomeadamente num contexto em que os recursos económicos são escassos e são solicitados por muitos projetos em simultâneo. Neste sentido, é importante que, em articulação com a calendarização do programa de ação, seja efetuado um levantamento das diversas linhas e fontes de financiamento existentes, municipal ou intermunicipal que concorram para a execução das medidas preconizadas.

A forte aposta na alteração comportamental, através da adoção de modos menos poluentes e com maior oferta, deverá manter-se no futuro. Exemplo disto, são os investimentos já previstos para aumentar, até 2030, o número de ciclovias que visem não só a mobilidade dentro dos municípios, mas que prevejam já a ligação intermunicipal. Também existem evidências claras para a reconversão de redes de transporte, quer através da alteração da infraestrutura, quer através da aquisição de novo material circulante. Tal como a aposta na reconversão da linha do Metro que deverá possuir 2 novas estações, até 2022, a linha de Cascais, deverá contar com novas composições de comboios a circular (até 2022) e a recente aquisição da Carris de novos veículos com diferente tipo de combustível (elétricos e a gás) (tabela 70).

Tabela 70. Tendências evolutivas do setor: Transportes e Comunicações (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Capacidade de inovação (novas soluções -bilhética- e habituação à cultura de inovação)	↑
Redução de consumo de energia e emissões de gases com efeito de estufa	↗
Comunidades apostadas em renovar o setor das comunicações	↓
Aumento da cota de transportes sustentáveis	↓
Melhoria da repartição modal	↑
Melhoria da qualidade do material circulante	↓
Capacidade rodoviária esgotada	?
Aproximação da oferta de transporte às necessidades	↑
Desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação	↑
Maior cobertura e menos falhas nos sistemas de comunicações	↗



Muito Forte



Forte



Fraca



Acelerada (a médio prazo)



Incerta



Zonas costeiras e mar

Os principais impactes das alterações climáticas na zona costeira metropolitana apresentam as seguintes tendências³³:

1. aumento do nível médio da água do mar (global) que conjuntamente com o aumento vetorial paralelo à costa, afetará diretamente o nível médio da água do mar no local e clima de agitação marítima local, originando uma maior frequência dos valores extremos do nível do mar;
2. aumento de fenómenos extremos, nomeadamente aumento da ocorrência de tempestades (em frequência e magnitude), aumento da agitação marítima e energia incidente (ondulação forte) e sobrelevação de origem meteorológica do nível do mar associada a tempestades (*storm surge*);
3. diminuição da precipitação média anual, o que se traduzirá na redução da descarga sólida anual útil provenientes da erosão hídrica e da erosão de arribas, reduzindo a disponibilidade de sedimentos no litoral;
4. aumento dos episódios de precipitação intensa e concentrada no tempo, que poderá originar inundações.

Salienta-se que a conjugação de dois ou vários fatores atrás referidos contribui para aumentar a vulnerabilidade das zonas costeiras aos impactes das alterações climáticas aumentando o risco.

As referidas tendências irão tendencialmente intensificar os seguintes fenómenos com impactes negativos diretos:

- Erosão: tendência para o emagrecimento ou desaparecimento de praias; tendência para o recuo dos litorais baixos e arenosos; tendência para o emagrecimento ou desaparecimento de sistemas dunares; tendência para o recuo de arribas por erosão de sapa; tendência para a erosão de margens ribeirinhas, emagrecimento, migração ou desaparecimento de sapais.
- Galgamento costeiro: aumento da frequência e da perigosidade dos galgamentos costeiros devido ao aumento da cota associada a valores extremos nos territórios baixos, arenosos e nas áreas portuárias;

³³ Ferreira, 2016, Santos et al 2002; Santos e Miranda 2006; Dodet et al, 2010; Andrade, 2007; GTL 2014, Antunes, 2016; Jevrejeva et al.,2012; IPCC 2013, IPCC, 2014

- Inundações costeiras: aumento da frequência e da perigosidade das inundações, nos territórios baixos, arenosos e nas áreas portuárias. As inundações poderão resultar dos galgamentos e retenção de água do mar ou acumulação por episódios de precipitação intensa associados a marés vivas e ventos fortes;
- Influência marinha nos estuários e bacias hidrográficas (intrusão salina), com maior impacto nas planícies costeiras baixas e arenosas, lagoas costeiras e nos estuários (probabilidade de salinização de solos, contaminação de aquíferos, ...);
- Perda de biodiversidade: perda e degradação de habitats (dunas, sapais, praias, zona intertidal, entre outros ecossistemas);
- Degradação da paisagem e de infraestruturas e equipamentos: perdas de praias, dunas, condicionamento de infraestruturas rodoviárias, ferroviárias, portuárias; degradação de obras de defesa costeira (tabela 71).

Tabela 71. Tendências evolutivas do setor: Zonas Costeiras (2030)

Fenómeno	Tendência Evolutiva (2030)
Aumento dos dias de vento moderado a forte	→
Aumento dos dias de precipitação intensa	↗
Subida do nível médio do mar	↗
Ocorrência de sobrelevação de origem meteorológica	↗
Aumento da ocorrência de tempestades (número e intensidade)	↗
Aumento dos fenómenos de erosão	↑
Aumento dos fenómenos de galgamento	↑
Aumento da ocorrência de inundações costeiras	↑
Aumento da influência marinha nos estuários e bacias hidrográficas (intrusão salina)	↗
Diminuição da precipitação media anual	↗



Muito Forte



Forte



Fraca



Acelerada (a médio prazo)



Incerta

6.2.4. Sistematização dos diagnósticos prospetivos: SWOT setoriais

No presente subcapítulo realiza-se um exercício de diagnóstico prospetivo/interpretativo das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades identificadas sectorialmente, recorrendo para isso à realização de uma análise matricial de tipo SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*).

Assim, para cada um dos 9 setores referenciados, a partir da análise da interação dos fatores exógenos e endógenos, são identificadas as principais dinâmicas e problemáticas que se colocam perante a situação de referência e que constituem elementos determinantes para enformar o enquadramento estratégico do cenário base de adaptação.

De modo a aprofundar as leituras sistemáticas possíveis a partir da análise SWOT “tradicional”, procederam-se a análises complementares das forças/fraquezas e das ameaças/oportunidades, considerando também as suas dimensões espaciais e temporais, assim como a sua valorização em função de critérios específicos de importância e intensidade dos efeitos potenciais³⁴.



Agricultura e florestas

Tabela 72. Matriz SWOT: Agricultura e Florestas

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Características endofoclimáticas propensas ao desenvolvimento agrícola e florestal								
Dinâmica crescentemente positiva do setor a nível produtivo, quer em termos quantitativos, quer sobretudo no que concerne aos parâmetros de qualidade								
Aparecimento de alguns novos produtores, com técnicas de produção inovadoras e conceitos de mercado diferenciados e valorizadores dos produtos								
Reforço da produção vitivinícola e hortofrutícola nos últimos anos, em alguns concelhos da margem sul da AML								

³⁴ A análise dos fatores identificados é efetuada segundo as suas dimensões temporal e espacial, através da sua subdivisão em tendências pesadas (com efeitos sentidos há muito tempo) ou tendências emergentes (de aparecimento recente) e com incidência territorial geral (abrangendo toda a AML) ou específica (localizadas)

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Presença da maior exploração agropecuária e florestal de Portugal (Companhia das Lezírias, em Vila Franca de Xira), exemplo de boas práticas produtivas								
Fraquezas								
Contínua urbanização do território, com perda significativa de solos com potencial agroflorestal (diminuição progressiva da SAU e de área florestal)								
Pouca representatividade do setor na geração de emprego, representando menos de 2% do emprego total da AML								
Dificuldade na vulgarização de espaços agrícolas de produção agroalimentar de proximidade (por exemplo, hortas urbanas) nos concelhos mais urbanizados								
Não existência de uma política territorial coerente e integrada de promoção dos produtos agroalimentares da AML								
Escassa articulação das orientações estratégicas e das atividades autárquicas com os agentes agropecuários e florestais presentes nos concelhos								
Ameaças								
Desvalorização política do setor agrícola e florestal como vetor fundamental para um desenvolvimento territorial equilibrado								
Pouca relevância dos agentes agrícolas e florestais de pequena e média dimensão ao nível da formulação das políticas territoriais metropolitanas								
Diminuição do número de explorações agropecuárias e/ou florestais, com redução da sua área média								
Necessidade de maior adaptação setorial ao processo de alterações climáticas (novas variedades e modos de produção, variabilidade das produtividades, etc.)								
Limitações progressivas na utilização de água para rega (tendência de escassez, com aumento de preços e competição com abastecimento para consumo humano)								
Oportunidades								
Dinâmica crescente do setor turístico, com potenciais impactes positivos na procura de produtos agroalimentares locais								
Programa de financiamento específico para o setor, que permite o apoio a investimentos de cariz estrutural, equipamentos e sistemas produtivos								
Reconversão de algumas áreas vetustas em meio urbano para instalação de culturas (por exemplo, 'vinha da rotunda do relógio' em Lisboa)								
Aumento gradual da importância económica da agricultura e florestas a nível nacional, com consequente efeito de 'contaminação positiva' setorial a nível local								
Crescente valorização dos circuitos curtos/diretos de abastecimento agroalimentar, com efeitos positivos no setor face à dimensão do mercado de consumo da AML								



Biodiversidade

Tabela 73. Matriz SWOT: Biodiversidade

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Existência de um sistema de Áreas Classificadas na AML que inclui os sítios da Rede Natura 2000 e as Áreas Protegidas, dotadas de legislação própria e de um corpo técnico com prática na gestão da biodiversidade								
Existência de instrumentos de gestão das Áreas Classificadas, nomeadamente da Rede Natura 2000 e das Áreas Protegidas								
Existência de uma comunidade académica ampla, capaz de avaliar as necessidades de intervenção e elaborar propostas de ação								
Existência de conhecimento científico razoável sobre a sensibilidade das espécies às alterações climáticas, salientando-se, em fase de conclusão, do Livro Vermelho da flora de Portugal Continental e de outros já existentes: briófitos, mamíferos, que representam um importante contributo para a identificação das prioridades de conservação da biodiversidade								
Existência de um conhecimento profundo sobre as estruturas de vegetação e a sua dependência do clima, salientando-se modelos fitossociológicos testados e a elaboração da cartografia de habitats da Rede Natura 2000 (a decorrer)								
Existência de uma política e uma prática de gestão florestal que incide quer ao nível local (PGF), quer ao nível regional (PROF)								
Existência de instituições públicas e privadas com boa capacidade de colaborarem em programas de conservação ex-situ								
Fraquezas								
Falta de capacidade para verificar a implementação da legislação de proteção da biodiversidade que recai sobre as áreas protegidas e sobre as espécies contempladas na Rede Natura 2000 mesmo nas áreas exteriores aos Sítios da Rede (para as espécies prioritárias)								
Falta de estudos que contemplem a viabilidade de permitir a expansão dos sapais para o interior, permitindo a sua dinâmica natural no contexto da subida do nível do mar								
Ausência de soluções técnicas para alguns dos impactes gerados pelas alterações climáticas, particularmente para organismos aquáticos.								
Ameaças								
Dificuldade de transporte de propágulos de organismos adaptados às novas condições climáticas, devido à distância das suas áreas de origem								
Exploração de água nos aquíferos principalmente em áreas arenosas que correspondem a uma percentagem elevada da AML.								
Oportunidades								
Atenção da União Europeia relativamente a esta matéria, com a possibilidade de disponibilizar e reforçar os instrumentos financeiros de apoio								



Economia (indústria, turismo e serviços)

Tabela 74. Matriz SWOT: Economia

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Tendência para a requalificação na área de competências digitais dos trabalhadores do setor industrial								
Região com o mais elevado nível de vida do país, superando em mais de 35% o nível médio do PIBpc nacional								
Produtividade do trabalho com uma clara superioridade face à média nacional								
Manutenção ou aumento do volume de negócios e VAB no setor industrial								
Especialização produtiva suportada num conjunto de setores de serviços diversificados e sedeação dos elementos mais dinâmicos do desenvolvimento económico								
Maior concentração nacional de equipamentos de ensino superior, de centros de investigação, de Parques de Ciência e Tecnologia e de Laboratórios do Estado								
Perfil de atividades de I&D diversificado, sendo a região com maior volume de despesas e de recursos humanos afetos a I&D								
Localização dos centros de decisão económica do País								
Aumento da oferta hoteleira convencional e não convencional (designadamente do Alojamento Local)								
Aumento da procura turística, fortalecendo o posicionamento da AML no contexto das regiões turísticas portuguesas								
Aumento do pessoal ao serviço no setor turístico								
Destino turístico consolidado e internacionalmente reconhecido, cuja riqueza e diversidade de recursos e atributos satisfazem diversos segmentos e nichos de procura turística								
Fraquezas								
Trajetória de divergência negativa da margem sul da AML, com um ritmo de crescimento do PIBpc inferior ao nacional								
Reduzidos níveis de colaboração entre as empresas e as universidades e reduzida eficiência na transferência de tecnologia e de conhecimento								
Desajuste entre as competências produzidas no sistema de ensino e as necessidades das empresas								
Declínio da atividade do setor industrial, com diminuição das empresas e do emprego								
Agravamento do contexto social e económico global, com reflexos no aumento do desemprego								

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Diminuição do pessoal ao serviço no setor comercial		■			■			
Ameaças								
Deslocalização de empresas de capital estrangeiro tecnologicamente avançadas e escoamento da mão-de-obra qualificada para o exterior		■				■		
Expansão do comércio eletrónico, com reflexos na organização territorial das atividades comerciais				■		■		
Oportunidades								
Potencial de captação de fluxos turísticos internacionais, com particular destaque para o turismo cultural, desportivo, náutico e de negócios			■				■	
Potencial de afirmação enquanto plataforma de intermediação entre a Europa e o resto do mundo			■				■	
Capacidade de atração de investimento estrangeiro no setor dos serviços (território de localização ou expansão de atividade de empresas multinacionais)		■				■		



Energia

Tabela 75. Matriz SWOT: Energia

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Potenciais energéticos endógenos significativos para a produção de energia a partir de fontes renováveis		■				■		
Crescente otimização e recurso a modelos de iluminação pública e de gestão energética dos edifícios públicos, serviços, indústria e transportes			■		■			
Crescente investimento na aquisição de transportes coletivos movidos a eletricidade e a gás natural e na criação/expansão de redes cicláveis			■			■		
Fraquezas								
Elevada dependência energética do exterior (combustíveis fósseis)	■				■			
Excessivo recurso ao transporte individual	■				■			
Reduzida eficiência energética do edificado público e privado e das atividades económicas	■					■		
Subaproveitamento do potencial metropolitano em termos da produção de energias renováveis	■					■		
Fraquezas								

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Continuação da priorização política para a execução do Programa Específico de Eficiência na Administração Pública (ECO.AP)								
Incumprimento das metas de redução das emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa) e das metas relativas à penetração de fontes renováveis em diversos setores (transportes, administração pública, residencial)								
Oportunidades								
Promoção de medidas para implementação da eficiência energética no setor doméstico e dos serviços no quadro dos roteiros de baixo carbono								



Recursos hídricos

Tabela 76. Matriz SWOT: Recursos Hídricos

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Elevada capacidade de armazenamento do aquífero Tejo-Sado Margem Esquerda								
Fraquezas								
Natureza temporária e efémera dos cursos de água superficiais								
Alteração da distribuição sazonal da precipitação								
Aumento da temperatura/ evaporação								
Reduzida capacidade de armazenamento superficial								
Vulnerabilidade dos aquíferos à intrusão salina nas zonas confinantes com o mar e estuários								
Ameaças								
Aumento da procura de água (associada ao aumento de temperatura ou à evolução dos setores utilizadores)								
Gestão deficiente dos recursos hídricos (extração de água e rejeição de poluentes)								
Oportunidades								
Melhoria do uso eficiente da água (procura eficiente)								

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Melhoria da gestão dos recursos hídricos (licenciamento e fiscalização)	■				■			
Aumento do armazenamento de recursos hídricos superficiais			■		■			
Requalificação urbana			■		■			



Saúde Humana

Tabela 77. Matriz SWOT: Saúde Humana

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Universalidade no acesso	■				■			
Existência de Centros de Referência no SNS		■			■			
Desenvolvimento de um modelo de gestão por objetivos				■	■			
Trabalho em rede social (ex.: UCC - Unidades de Cuidados na Comunidade e UCI - Unidades de Cuidados Integrados)				■	■			
Fraquezas								
Insuficiente número de profissionais nas unidades de cuidados de saúde personalizados (UCSP), unidades de saúde pública (USP), nas unidades de cuidados na comunidade (UCC) e nas unidades de recursos assistenciais partilhados (URAP)		■					■	
Assimetria na cobertura nacional e dispersão geográfica dos Serviços de socorro		■					■	
Défice de recursos humanos, com impacto na atribuição de médico de família aos utentes		■					■	
Falta de inclusão da saúde/dos conceitos de políticas públicas saudáveis nos outros ministérios	■				■			
Ameaças								
Baixo nível de responsabilização do cidadão (na utilização dos serviços de saúde e na gestão da sua própria saúde)	■					■		
Envelhecimento populacional	■					■		
Oportunidades								

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Inovação científica com aplicação no setor da saúde								
Clarificação das redes de referência inter-hospitalar								
Reorganização dos Cuidados de Saúde Primários								
Desenvolvimento de soluções abrangentes na área da Telemedicina								



Segurança de pessoas e bens

Tabela 78. Matriz SWOT: Segurança de pessoas e bens

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Fraquezas								
Zona costeira baixa e arenosa sujeita a erosão acelerada								
Risco de incêndio florestais em áreas protegidas e zonas de interface urbano-rural								
Ocorrência de cheias rápidas em zonas densamente povoadas								
Ameaças								
Agravamento da Seca								
Incremento da frequência de movimentos de massa em vertentes								
Aumento do número de dias e da intensidade das ondas de calor								
Oportunidades								
Valorização do território, garantindo a segurança das pessoas e dos bens e a qualidade do ambiente, regulamentando o uso do solo em função da incidência territorial dos processos perigosos								



Transportes e comunicações

Tabela 79. Matriz SWOT: Transportes e Comunicações

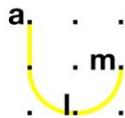
	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Capacidade de inovação (novas soluções e habituação à cultura de inovação)	■				■			
Possibilidade de reafecção de tráfego por vias menos exploradas			■			■		
Capacidade e capitalização no envolvimento de atores de diversos setores	■				■			
Comunidades apostadas em renovar o setor das comunicações			■		■			
Fraquezas								
Alterações na organização da sociedade e da economia causam alterações de procura dos sistemas de transportes com impactes na sua viabilidade técnica e económica.			■		■			
Grande concentração de população que se reflete num sistema de transportes multimodal, bastante carregado e frequentemente congestionado - Disfuncionalidade do sistema de tráfego	■							■
Degradação mais acelerada da camada de desgaste das vias rodoviárias	■					■		
Aumento do número de acidentes (danos materiais em veículos, ferimentos e fatalidades)			■					■
Estragos significativos nas infraestruturas dos meios de transporte	■				■			
Ameaças								
Maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos com consequências em infraestruturas de transportes (rodoviárias, ferroviárias), áreas e complexos industriais poderão resultar em perdas económicas crescentes para o setor				■			■	
Vias rodoviárias com capacidade limitada		■			■			
Oportunidades								
Evoluções expectáveis nas formas de provisão dos serviços permitem antever tendências em sentidos distintos, na capacidade adaptativa - capacidade de rápida reação em face de uma ocorrência				■	■			
Emergência de novos conceitos de transporte (e.g. car sharing ou transportes a pedido)			■					■
Aproximação da oferta de transporte às necessidades				■				■
Desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação				■	■			



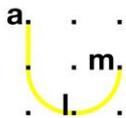
Zonas costeiras e mar

Tabela 80. Matriz SWOT: Zonas Costeiras e Mar

	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Forças								
Existência de defesas naturais (sapais, praias, dunas e arribas)	■					■		
Existência de defesas artificiais (esporões e obras aderentes)			■					■
Existência de uma extensa linha de costa protegida e integrada no Sistema Nacional de Áreas Protegidas			■			■		
Paisagem diversa e apelativa	■				■			
Existência de portos comerciais e de pesca		■					■	
Condições para desportos de vento e onda				■		■		
Fraquezas								
Características geomorfológicas dos estuários do Tejo e do Sado (baixas e extensas áreas sedimentares)	■							■
Existência de uma linha de costa atlântica baixa e arenosa	■							■
Existência de arribas freáveis	■					■		
Ocupação humana intensa (urbana, industrial, agrícola e turística) na linha de costa			■			■		
Existência de defesas artificiais (esporões e obras aderentes)			■					■
Ameaças								
Aumento da precipitação no Inverno				■	■			
Aumento do número de dias de precipitação elevada no Inverno				■	■			
Aumento do número de dias com vento moderado a forte no Verão				■	■			
Subida do nível médio global do mar				■	■			
Aumento da frequência e intensidade das tempestades				■	■			
Alteração da temperatura média da superfície do oceano				■	■			
Mudança da composição química da água do mar				■	■			
Aumento dos fenómenos de erosão				■	■			
Aumento dos fenómenos de galgamento				■	■			
Sobrelevação de origem meteorológica				■	■			



	INCIDÊNCIA TEMPORAL				INCIDÊNCIA ESPACIAL			
	Pesada		Emergente		Geral		Específica	
	-2	-1	1	2	-2	-1	1	2
Oportunidades								
Alteração da temperatura média da superfície do oceano								



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Bibliografia

1. Documentos, Estudos e Relatórios

Adger, W.N., Agrawala, S., Mirza, M.M.Q., Conde, C., O'Brien, K., Pulhin, J., Pulwarty, R., Smit, B. and Takahashi, K. (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. In Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (Eds) *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido e Nova Iorque, Estados Unidos da América: Cambridge University Press.

Adger, W.N., Pulhin, J.M., Barnett, J., Dabelko, G.D., Hovelsrud, G.K., Levy, M., Oswald Spring, Ú., Vogel, C.H. (2014). Human security. In Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C., Girma, B., Kissel, E.S., Levy, A.N., MacCracken, S., Mastrandrea, P.R., White, L.L. (Eds.)] *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido e Nova Iorque, Estados Unidos da América: Cambridge University Press.

Alcoforado, M.J. (1987). Brisas estivais do Tejo e do Oceano na região de Lisboa. *Finisterra - Revista Portuguesa de Geografia*, 21 (43), 71-112.

Alcoforado, M.J. (1992). O clima da região de Lisboa. Contrastes e ritmos térmicos. *Memórias do Centro de Estudos Geográficos*, 15.

Alcoforado, M.J., Alegria, M.F., Ramos Pereira, A., Sirgado, C. (2009). Domínios bioclimáticos em Portugal, definidos por comparação dos índices de Gaussen e Emberger, *Núcleo CLiMA*, 3 (1).

Alcoforado, M.J., Andrade, H., Lopes, A., Vasconcelos, J., Vieira, R. (2006). Observational studies on summer winds in Lisbon (Portugal) and their influence on daytime regional and urban thermal patterns, *Merhavim*, 6, 90-112.

Alcoforado, M.J., Dias, M.H. (2001). *Imagens climáticas da região de Lisboa. Enquadramento na Diversidade Climática de Portugal Continental*. CD-Rom, Lisboa, Portugal: CEG/AIG-E.

Alcoforado, M.J., Lopes, A., Andrade, H., Vasconcelos, J. (2005). *Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa*, Lisboa, Portugal: CEG/AIG-E.

Andrade, C., Pires, H. O., Silva, P., Taborda, R., & Freitas, M. C. (2006). Zonas Costeiras. In F. D. Santos, Miranda, P. (Ed.), *Alterações Climáticas em Portugal: Cenários, Impactes e Medidas de Adaptação – Projecto SIAM II*. Lisboa, Portugal: Gradiva Publicações, 169-208.

Andrade, C., Pires, H.O., Taborda, R., Freitas, M.C. (2007). Projecting future changes in wave climate and coastal response in Portugal by the end of the 21st century, *Journal of Coastal Research*, 50, 263–257.

Antunes, C. (2014). A subida do NMM e a necessidade de revisão dos referenciais verticais. Actas das 3as Jornadas de Engenharia Hidrográfica. Lisboa, Portugal: Instituto Hidrográfico.

- Antunes, C. (2016). Subida do Nível Médio do Mar em Cascais, revisão da taxa atual. *Actas das 4as Jornadas de Engenharia Hidrográfica*. Lisboa, Portugal: Instituto Hidrográfico.
- Antunes, C., Taborda, R. (2009). Sea Level at Cascais Tide Gauge: Data, Analysis and Results. *Journal of Coastal Research*, 218-222.
- Bates, B.C., Kundzewicz, Z.W., Wu, S., Palutikof, J.P. (2008). *Climate change and water*.
- Bechtel, B., Demuzere, M., Sismanidis, P., Fenner, D., Brousse, O., Beck C., Verdonck M-L. (2017). Quality of Crowdsourced Data on Urban Morphology—The Human Influence Experiment (HUMINEX). *Urban Science*, 1(2).
- Belo-Pereira, M., Dutra, E., Viterbo, P. (2011). Evaluation of global precipitation data sets over the Iberian Peninsula, *J. Geophys. Res.*, 116, D20101.
- Bertin X., Prouteau E., Letetrel C. (2013). A significant increase in wave height in the North Atlantic Ocean over the 20th century. *Global and Planetary Change*, 106, 77-83
- Besancenot, J. P. (1991) *Clima y Turismo*. Barcelona, Espanha: Ed. Masson.
- Brum Ferreira, A., Roxo, M. J., Vieira. M. J., Quintal, R. (1983). Ambiência atmosférica e recreio de ar livre. Duas tentativas de classificação e sua aplicação a estações litorais portuguesas. *Linha de ação de geografia física*. Lisboa, Portugal. Centro de Estudos Geográficos
- Burnet, L. (1963). *Villégiature et tourism sur les Côtes de France*. Paris, France: Librairie Hachette.
- CE (2009). Livro Branco “Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de ação europeu”.
- CE (2014). *Programa de Desenvolvimento Rural de Portugal-Continente – PDR2020*.
- Climate Change & Tourism In Portugal: Potential Impacts & Adaptation Measures – CLITOP Project, Novembro de 2005.
- CMC (2014). Plano Diretor Municipal de Cascais (Revisão). 7. Sistema de Proteção de Valores e Recursos. Cascais, Portugal: Câmara Municipal de Cascais, DMEI-DORT.
- COM (2011). *Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050*
- COM (2013)216. Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas.
- COM (2009). *Livro Branco "Adaptação às Alterações Climáticas - para um quadro de ação europeu"*, UE.
- Crowe, RB. (1976). A climatic classification of the Northwest Territories for recreation and tourism. *Environment Canada*, Toronto, Canada.
- D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S., Nunes, C., Annesi-Maesano, I., Behrendt, H., Liccardi, G., Popov, T., van Cauwenberge, P. (2007). Allergenic Pollen and Pollen Allergy in Europe. *Journal Compilation*, Copenhaga, Dinamarca: Blackwell Munksgaard.
- Dammann, W. (1964) Die Schwule als Klimfaktor. *Berichte zur Deutschen Landeskunde*, 32(1), 100-9.

- Danilova, N.A., (1973). Klimat pribaltiki i prodolzhitelnost perioda blagopriyatnogo dia turizma. In: Kolalev, J.A. (ed) *Geografia i turism. Voprosy geografii*, 93, 164-7.
- DATACENTRO (2011). Portugal – *Território e Povoamento; Conhecimento Económico e Mercado de Trabalho; Especialização e Sistemas Produtivo*.
- Daveau, S.(1985). Mapas Climáticos de Portugal. Nevoeiro e Nebulosidade e Contrastes térmicos. *Memórias do Centro de Estudos Geográficos, nº 7*. Lisboa, Portugal: Centro de Estudos Geográficos.
- Daveau, S., Lautensach H., Ribeiro, O. (1988). Geografia de Portugal: O Ritmo Climático e a Paisagem. Lisboa, Portugal: João Sá da Costa.
- Daveau, S., Conceição, C. (1977). Répartition et rythme des précipitations au Portugal. *Memória do Centro de Estudos Geográficos nº 3*. Lisboa, Portugal: Centro de Estudos Geográficos.
- de Lima, M.I.P., Santo, F.E., Ramos, A.M., de Lima, J.L.M.P. (2013). Recent changes in daily precipitation and surface air temperature extremes in mainland Portugal, in the period 1941–2007, *Atmospheric Research*, 127, 195-209.
- DISASTER (2017). Desastres naturais de origem hidro-geomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência
- Dodet, G., Bertin, X., Taborda, R. (2010). Wave climate variability in the North-East Atlantic Ocean over the last six decades. *Ocean Modelling*, 31, 120-131.
- EEA (2014). Marine Messages, European Environment Agency, Denmark.
- EU (2007), *Livro Verde sobre Adaptação às alterações climáticas-possibilidades de ação na União Europeia*, COM (2007).
- Ferreira, J. C. (2016). *Ordenamento Ambiental de Frentes Urbanas Litorais em Áreas Baixas de Elevado Risco e Vulnerabilidade ao Galgamento Costeiro*, Doutoramento em Ambiente e Sustentabilidade, especialidade de Engenharia do Ambiente e da Sustentabilidade, Universidade Nova de Lisboa, FCT NOVA.
- Ferreira, J. C., Silva, L., Polette, M. (2009). The coastal artificialization process. Impacts and challenges for the sustainable management of the coastal cities of Santa Catarina (Brazil). *Journal of Coastal Research*, 56, 1209-1213.
- Fiala, D., Havenith, G., Bröde, P., Kampmann, B., Jendritzky, G. (2012). UTCI-Fiala multi-node model of human heat transfer and temperature regulation. *Int J Biometeorol.* 56(3): 429-41.
- Fisher, G., Shah, M., Velthuizen, H. (2012). *Climate Change and Agricultural Vulnerability*. Johannesburg. IIASA
- Fisher, G., Shah, M., Velthuizen, H. (2012). *Climate Change and Agricultural Vulnerability*. Joanesburgo, África do Sul: IIASA.

Fragoso, M., Lopes, A. (2009). Large-scale atmospheric circulation and sounding derived parameters associated with windstorm events in Lisbon (Portugal). In Pribulova and Bičarova (Eds) *Proceedings of International Scientific Conference Sustainable Development and Bioclimate* (12-15). Stará Lesná, Eslováquia.

Freitas, C. (2005). The Climate-Tourism Relationship and its Relevance to Climate Change Impact Assessment in C. Hall and J. Higham (Eds) *Tourism, Recreation and Climate Change* (29-43). Clevedon, Inglaterra: Channel View Publications.

Fundação Calouste Gulbenkian (2016). *Portugal no Centro*

Giles, A., Perry, A. (1998). The use of a temporal analogue to investigate the possible impact of projected global warming on the UK tourist demand. *Tourism Management*. 19(1), 75-80.

GIZ (2011). Making Adaptation Count: Concepts and options for monitoring and evaluation of Climate Change Adaptation [World Resources Institute (Spearman, M., MoGray, A.)]. Alemanha: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ).

GIZ (2014). Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments [Adelphii, EURAC Research]. Alemanha: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) Special Unit "Climate".

GTL (2014). Gestão da Zona Costeira. O Desafio da Mudança. *Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral*. Portugal: Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Governo de Portugal.

Hamilton, J. (2003). Climate and the Destination Choice of German Tourists. Proceedings of NATO Advanced Research Workshop: Climate Change and Tourism, Warsaw, Poland, 6-8 November 2003.

Haylock, M.R., Hofstra, N., Klein Tank, A.M.G., Klok, E.J., Jones, P.D., New, M. (2008). A European daily high-resolution gridded dataset of surface temperature and precipitation. *J. Geophys. Res (Atmospheres)*, 113.

Heurtier, R. (1968). Essai de climatologie touristique synoptique de L'Europe occidentale et Méditerranéenne pendant la saison d'été. *La Météorologie*, 7: 71-107 e 8: 519-66.

Hofer, K. (1967). Klimabehaglichkeit und Kurort. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 16, 444-6.

Höppe, P. (1999). The physiological equivalent temperature - a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *Int J Biometeorol*, 43, 71-75.

Howden, S.M., Soussana, J., Tubiello, F.N., Chhetri, N. M., Meinke, H. (2007). Adapting agriculture to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 104 no. 50, 19691-19696.

ICNF (2013). *Relatório: Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas*.

ICNF (2014). *Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação – Carta de Susceptibilidade à Desertificação* (Clima x Solos x Vegetação x Uso do Solo, Junho de 2003).

Institute for European Environmental Policy (IEEP) (2013) *Impacts of Climate Change on All European Islands (Final Report)*.

IPCC - Climate Change (2007). *Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

IPCC (2007). Summary for Policymakers. In Solomon, S., Qin D., Manning, M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor, M., e Miller, H.L. (Eds.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido e Nova Iorque, Estados Unidos da Europa: Cambridge University Press.

IPCC (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A In Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.-K., Allen, S.K., Tignor, M. e Midgley, P.M. (Eds.), *Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge, Reino Unido e Nova Iorque, Estados Unidos da Europa: Cambridge University Press: Cambridge University Press.

IPCC (2014) *Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas*

IPCC (2014). *Intergovernmental Panel on Climate Change, 5th Assessment Report, WGI, WGII and WGIII*.

Jevrejeva, S., Moore, J., Grinsted, A. (2010). How will sea level respond to changes in natural and anthropogenic forcings by 2100? *Geophysical Research Letters*, 37.

Leiserowitz, A. (2006). Climate Change Risk Perception and Policy Preferences: The Role of Affect, Imagery and Values, *Climatic Change* 77, 45-72.

Lopes, A., Alves, E., Alcoforado, M.J., Machete, R. (2013). Lisbon Urban Heat Island updated: new highlights about the relationships between thermal patterns and wind regimes. *Advances in Meteorology, Special Issue Advances in Urban Biometeorology*, 11.

Maddison, D. (2001). In Search of Warmer Climates? The Impact of Climate Change on Flows of British Tourists. *Climatic Change*. 49, 193-2011.

Marques da Costa, n. (2003) Acessibilidade e Transporte In Tenedório, J. (Ed) *Atlas Digital da Área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa, Portugal: AML

Martin, B. G. (1999). La Relación Clima-Turismo: Consideraciones Básicas en Los Fundamentos Teóricos y Prácticos, 21-34.

Matzarakis, A. (2003). Climate, Human Comfort and Tourism. Proceedings of NATO Advanced Research Workshop: *Climate Change and Tourism*, Varsóvia, Polónia, 6-8 November 2003.

Matzarakis, A., Mayer, H. and Rutz, F. (2002). *Radiation and Thermal Comfort. Proceedings of the 6th Hellenic Conference in Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics (739-744)*. University of Ioannina and Hellenic Meteorological Society, Ioannina, Grécia, 25-28 September 2002.

Mieczkowski, Z. (1985). The Tourism Climatic Index: A Method of Evaluating World Climates for Tourism. *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 29 (3), 220–233.

Morgado, P. (2003) *Uso e Ocupação de Solo* In Tenedório, J. (Ed) *Atlas Digital da Área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa, Portugal: AML

Mubarak Hassan, E., Varshosaz, K., Eisakhani, N. (2015). Analysis and Estimation of Tourism Climatic Index (TCI) and Temperature-Humidity Index (THI) in *Dezfoul*, in *The 4th International Conference on Environmental, Energy and Biotechnology* Volume 85 of IPCBEE.

Nairn, J.R., Fawcett, R. (2013). Defining heatwaves: heatwave defined as a heat-impact event servicing all community and business sectors in Australia. *Centre for Australian Weather and Climate Research (CAWCR) Technical Report 060*. Kent Town, South Australia.

NRC (2008). *Potential Impacts of Climate Change on U.S. Transportation*. Washington, Estados Unidos da América: Transport Research Board

Parry, M.L., C. Rosenzweig, A. Iglesias, M. Livermore, and G. Fischer (2004). Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environ. Change A*, 14, 3-67.

Pereira, D.M.I., Pereira, P.J.S., Santos, P.J.S., da Silva, J.M.F, (2014). Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 15 (4), 567-584.

Perry, A. (2001). More Heat and Drought - Can Mediterranean tourism survive and prosper in A. Matzarakis and C. Freitas (eds) *Proceedings of the 1st Int. Workshop on Climate, Tourism and Recreation* (35-40). International Society of Biometeorology, Halkidiki, Greece, 5-10 October 2001.

Petit, J. Prudent, G. (2010). *Climate Change and Biodiversity in the European Union Overseas Entities*. Gland, Switzerland and Brussels, Belgium: IUCN. Gland, Suíça e Bruxelas, Bélgica: IUCN.

Pfeffer, W.T., Harper, J.T., O' Neel, S. (2008). Kinematic constraints on glacier contributions to 21st century sea-level rise. *Science* 321, 1340-1343

PwC (2014). *Desafios do Turismo em Portugal 2014*

Rahmstorf, S. (2007). A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise, *Science*, 315, 368-370

Ramos Pereira, A. (2003). Geografia Física e Ambiente – Diversidade do Meio Físico e Recursos Naturais. *Atlas da Área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa, Portugal: AML

Ren, C., Edward, N., Aliaga, D., Mills, G. (2017). WUDAPT Global Initiative: Census of Global Cities, working paper.

Ruth, M., Bernier, C., Jollands, N., Golubiewski, N., (2007). *adaptation of urban water supply infrastructure to impacts from climate and socioeconomic changes: the case of Hamilton, New Zealand*.

Rutty, M. K. (2009) *Will the Mediterranean Become “Too Hot” for Tourists?: A Reassessment* (Tese de mestrado). University of Waterloo, Waterloo, Ontário, Canadá

Santos, F. D., Miranda, P. M. (2006), Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação, *Projecto SIAM II*. Lisboa, Portugal: Gradiva

Santos, F.D., Forbes, K., Moita, R. (2002). Climate change in Portugal. Scenarios, impacts and adaptation measures, *Projeto SIAM*. Lisboa, Portugal: Gradiva

Santos, F.D., Miranda, P. (2006). Alterações climáticas em Portugal. Cenários, impactes e medidas de adaptação. *Projeto SIAM II*. Lisboa, Portugal: Gradiva

Santos, M., Fragoso, M. (2013) Precipitation variability in Northern Portugal: data homogeneity assessment and trends in extreme daily precipitation indices. *Atmospheric Research*, 131, 34-45

Satterthwaite, D., (2007). Climate change and urbanization: effects and implications for urban governance (UN/POP/EGM-URB/2008/16).

Sauter, R., ten Brink, P., Withana, S., Mazza, L., Pondichie, F. com contribuições de Clinton, J., Lopes, A, Bego, K. (2013). *Impacts of climate change on all European islands, A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the Greens/EFA of the European Parliament*. Final Report. Bruxelas, Bélgica.

Silva, J.S, (2015). *Florestas e alterações climáticas* – Workshop do projeto ClimAdaPT.Local.

Smith, K.R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D.D., Honda, Y., Liu, Q., Olwoch, J.M., Revich, B., Sauerborn, R. (2014). Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C., Girma, B., Kissel, E.S., Levy, A.N., MacCracken, S., Mastrandrea, P.R., White, L.L. (Eds.) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*, Cambridge, Reino Unido e Nova Iorque, Estados Unidos da América: Cambridge University Press

Soares, A., Pereira, M.J. (2009). *Indicadores de desertificação* – DesertWATCH.

Sousa, J. (2016). *Mobilidade e sistema urbano de transportes*, Fórum “Direito à Mobilidade com Transportes Públicos Sustentáveis”, Lisboa, AML.

Stewart, I.D., Oke, T.R. (2012). Local Climate Zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93, 1879-1900.

Taylor, A., Bruin, W., Dessai, S. (2014). Climate Change Beliefs and Perceptions of Weather-Related Changes in the United Kingdom, *Risk Analysis*, 34 (11).

Trigo, R. M., Ramos, C., Pereira, S. S., Ramos, A. M., Zezere, J. L., Liberato M. L. R. (2016). The deadliest storm of the 20th century striking Portugal: Flood impacts and atmospheric circulation. *Journal of Hydrology*, 541, 597-610.

UNEP (2005). *Report of GRID - Arendal's Board of Directors*

UNESCO (2007). Development of Policy Document on Impacts of Climate Change and World Heritage.

UNESCO (2016) *World Heritage and Tourism in a Changing Climate*.

UNISDR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030*.

VDI (1998). Methods for the human biometeorological evaluation of climate and air quality for urban and regional planning at regional level. Part1: Climate. *Verein Deutscher Ingenieure (VDI) guideline 3787 part 2*. VDI. Berlim, Alemanha.

Wilbanks, T.J., Romero Lankao, P., Bao, M., Berkhout, F., Cairncross, S., Ceron, J.-P., Kapshe, M., Muir-Wood, R., Zapata-Marti, R. (2007). Industry, settlement and society. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. In Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (Eds) *Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

WMO (2015). Heatwaves and health: guidance on warning-system development, *World Meteorological Organization and World Health Organization*, 1142.

WMO (2016). *Guidelines on the Definition and Monitoring of Extreme Weather and Climate Events* (Draft version).

Zêzere, J. L., Oliveira, S. C., Garcia, R. A. C., Reis E. (2007). Landslide risk analysis in the area North of Lisbon (Portugal): evaluation of direct and indirect costs resulting from a motorway disruption by slope movements. *Landslides* 4 (2), 123-136.

Zêzere, J. L., Pereira, S., Tavares, A. O., Bateira, C., Trigo, R. M., Quaresma, I., Santos, P. P., Santos, M., Verde, J. (2014). DISASTER: a GIS database on hydro-geomorphologic disasters in Portugal. *Natural Hazards*, 72, 503-532.

2. Planos e Programas

Agência Portuguesa do Ambiente (2003). *POOC - Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sintra Sado*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=x139>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2008). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas*. Resolução do Conselho de Ministros No. 1/2008. Diário da República, 1ª série, No. 3, 4 de Janeiro de 2008.

Agência Portuguesa do Ambiente (2012). *PNUEA - Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=860>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2015). *ENAAAC 2020 - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=955>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2015). *PENSAAR 2020 - Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1098>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2015). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020-2030*.

Agência Portuguesa do Ambiente (2016). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica RH5A Tejo e Ribeiras do Oeste*. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=848>.

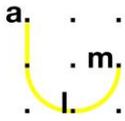
Agência Portuguesa do Ambiente (2016). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica RH6 Sado e Mira*. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=848>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2016). *Plano de Gestão de Risco de Inundação da RH5A Tejo e Ribeiras do Oeste*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1250>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2016). *Plano de Gestão de Risco de Inundação da RH6 Sado e Mira*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=1250>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2016). *Plano Nacional da Água*. Disponível em: <https://dre.pt/application/conteudo/75701996>.

Agência Portuguesa do Ambiente (2017). *Plano de Ação Litoral XXI*. Disponível em: <https://poseur.portugal2020.pt/pt/not%C3%ADcias/dispon%C3%ADvel-plano-de-a%C3%A7%C3%A3o-litoral-xxi/>.



Agência Portuguesa do Ambiente (2017). *POCACE - Programa de Orla Costeira Alcobaça - Cabo Espichel*. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=x237>.

Área Metropolitana de Lisboa (2015). *Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial da Área Metropolitana de Lisboa*.

Área Metropolitana de Lisboa (2016). *Plano de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável da Área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa, AML.

Associação de Comércio e Indústria da Madeira (2015). *Documento Estratégico para o Mar da Região Autónoma da Madeira*

Autoridade de Gestão do POR Lisboa (2014). *Programa Operacional Regional Lisboa 2020 (POR Lisboa)*.

Autoridade de Gestão do POSEUR (2014). *Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR)*.

Câmara Municipal da Amadora (1994). *Plano Diretor Municipal da Amadora*. Disponível em: http://geoportal.cm-amadora.pt/files_site_internet/PDM_site_regulamento_integrado/pdm.html.

Câmara Municipal da Moita (2007). *Plano Diretor Municipal da Moita*. Disponível em: <https://www.cm-moita.pt/pages/841>.

Câmara Municipal da Moita (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios da Moita*. Disponível em: <https://www.cm-moita.pt/pages/833>.

Câmara Municipal de Alcochete (1997). *Plano Diretor Municipal de Alcochete*. Disponível em: <https://www.cm-alcochete.pt/pages/242>.

Câmara Municipal de Alcochete; Câmara Municipal do Montijo (2015). *Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Alcochete e Montijo*. Disponível em: <https://www.mun-montijo.pt/pages/573>.

Câmara Municipal de Almada (1997). *Plano Diretor Municipal de Almada*. Disponível em: http://www.m-almada.pt/xportal/xmain?xpid=cmav2&xpgid=genericMenuContent&menu_title_generic_qry=BOUI=325617047&menu_generic_qry=BOUI=325617047&genericContentPage_qry=BOUI=325624467&actualmenu=325617047.

Câmara Municipal de Almada (2007). *Estratégia Local para as Alterações Climáticas*. Disponível em: <http://climadapt-local.pt/emaacs/>

Câmara Municipal de Almada (2012). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Almada*. Disponível em: https://www.m-almada.pt/xportal/xmain?xpid=cmav2&xpgid=genericMenuContent&menu_title_generic_qry=BOUI=90098327&menu_generic_qry=BOUI=90098327&actualmenu=90098327.

Câmara Municipal de Cascais (2010) *Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas*.

Câmara Municipal de Cascais (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Cascais*. Disponível em: <https://www.cascais.pt/sub-area/unidade-tecnica-florestal>.

Câmara Municipal de Cascais (2015). *Plano Diretor Municipal de Cascais*. Disponível em: <https://www.cascais.pt/plano-diretor-municipal-revisao>.

Câmara Municipal de Cascais (2017). *Plano de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas de Cascais*

Câmara Municipal de Lisboa (2012). *Plano Diretor Municipal de Lisboa*. Disponível em: <http://www.cm-lisboa.pt/viver/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/pdm-em-vigor>.

Câmara Municipal de Lisboa (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Lisboa*. Disponível em: <http://www.cm-lisboa.pt/viver/ambiente/%20parque-florestal-de-monsanto/plano-de-gestao-florestal>.

Câmara Municipal de Lisboa (2016). *Projeto de Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*. Disponível em: <http://climadapt-local.pt/emaacs/>.

Câmara Municipal de Lisboa (2016). *Projeto de Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*, Município de Lisboa.

Câmara Municipal de Loures (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Loures*. Disponível em: ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/11_LISBOA/1107/.

Câmara Municipal de Loures (2015). *Plano Diretor Municipal de Loures*. Disponível em: <http://www.cm-loures.pt/AreaConteudo.aspx?DisplayId=815>.

Câmara Municipal de Mafra (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Mafra*. Disponível em: <http://www.cm-mafra.pt/pt/municipio/proteccao-civil/planos-de-emergencia-e-seguranca>.

Câmara Municipal de Mafra (2015). *Plano Diretor Municipal de Mafra*. Disponível em: <http://www.cm-mafra.pt/pt/municipio/urbanismo/revisao-do-plano-diretor-municipal>.

Câmara Municipal de Mafra (2016). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Mafra*. Disponível em: <http://climadapt-local.pt/emaacs/>.

Câmara Municipal de Odivelas (2013). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Odivelas*. Disponível em: <http://www.cm-odivelas.pt/index.php/pdm#plano-diretor-municipal>.

Câmara Municipal de Odivelas (2015). *Plano Diretor Municipal de Odivelas*. Disponível em: <http://www.cm-odivelas.pt/index.php/pdm#plano-diretor-municipal>.

Câmara Municipal de Oeiras (2015). *Plano Diretor Municipal de Oeiras*. Disponível em: <http://pdm.cm-oeiras.pt/default.aspx?pg=34543782-99e3-49c5-b934-167e5652c715>.

Câmara Municipal de Oeiras (2016). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Oeiras*. Disponível em: ftp://fogos.icnf.pt/pmdfci/11_LISBOA/1107/.

Câmara Municipal de Palmela; Câmara Municipal de Setúbal; Câmara Municipal de Sesimbra (2015). *Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Palmela, Setúbal e Sesimbra*. Disponível em: <https://www.cm-palmela.pt/pages/1545>.

Câmara Municipal de Sesimbra (1998). *Plano Diretor Municipal de Sesimbra*. Disponível em: <https://www.sesimbra.pt/pages/465>.

Câmara Municipal de Setúbal (1994). *Plano Diretor Municipal de Setúbal*. Disponível em: http://www.mun-setubal.pt/diversos/pmot/plano_m.html.

Câmara Municipal de Sintra (2009) *Plano Estratégico do Concelho de Sintra face às Alterações Climáticas*.

Câmara Municipal de Sintra (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Sintra*. Disponível em: <http://www.cm-sintra.pt/servicos/protecao-civil#plano-municipal-de-defesa-da-floresta-contra-inc%C3%AAndios-do-concelho-de-sintra>.

Câmara Municipal de Sintra (2018). *Plano Diretor Municipal de Sintra*. Disponível em: <http://www.cm-sintra.pt/discussao-publica-pdm-2018#proposta-de-plano>.

Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (2009). *Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira*. Disponível em: <https://www.cm-vfxira.pt/pages/196>.

Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Vila Franca de Xira*. Disponível em: <https://www.cm-vfxira.pt/pages/718>.

Câmara Municipal do Barreiro (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Barreiro*. Disponível em: <https://www.cm-barreiro.pt/pages/602>.

Câmara Municipal do Barreiro (2016). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Barreiro*. Disponível em: <http://climadapt-local.pt/emaacs/>.

Câmara Municipal do Barreiro (2017). *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030*.

Câmara Municipal do Montijo (2011). *Plano Diretor Municipal do Montijo*. Disponível em: <https://www.mun-montijo.pt/pages/681>.

Câmara Municipal do Seixal (2014). *Plano Diretor Municipal do Seixal*. Disponível em: <http://www.cm-seixal.pt/pdm-2015/conteudo-documental>.

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (2002). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML)*. Disponível em: <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/plano-regional-de-ordenamento-do-territorio-da-area-metropolitana-de-lisboa/54.htm>.

Comissão Europeia (2016) *Climate Adaptation Preparedness Scoreboard: Draft Country Fiche for Malta*

Direção-Geral de Saúde (2013). *Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas. Módulo Calor*, Maio 2013.

Direção-Geral do Território (2018). *Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)*. Disponível em: <http://pnpot.dgterritorio.pt/>.

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2003). *Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ordgest/poap/popnar/popnar-doc>.

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2003). *Plano de Ordenamento do Parque Natural de Sintra-Cascais*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ordgest/poap/popnsc/popnsc-doc>.

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2006). *Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa - PROF-AML*.

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2007). *Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ordgest/poap/pornes/pornes-doc>.

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2007). *Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Tejo*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ordgest/poap/pornet/pornet-doc>.

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2007). *Plano de Ordenamento de Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ordgest/poap/poppafcc/poppafcc-doc>.

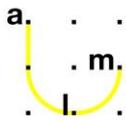
Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2013). *Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas*.

Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2017). *Defesa da Floresta Contra Incêndios*. Acesso online: <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci>.

Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013). *Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas*.

Turismo de Portugal (2011) *Plano Estratégico Nacional do Turismo - Propostas para revisão no horizonte 2015 – versão 2.0*.

Turismo de Portugal (2013) *Plano Estratégico Nacional do Turismo 2013-2015*.



3. Informação Estatística

Anuário Estatístico da Área Metropolitana de Lisboa 2014 (Instituto Nacional de Estatística) – 2015

Anuário Estatístico da Área Metropolitana de Lisboa 2016 (Instituto Nacional de Estatística) – 2017

Autoridade Nacional do Regadio (2017). *Sistema de informação de regadio – Regadios em exploração* – Região de Lisboa e Vale do Tejo.

Contas Nacionais 2000-2016. Instituto Nacional de Estatística - 2016

Direção-Geral do Território (2018). Cartografia de Uso e Ocupação do Solo para Portugal Continental

Equipa DISASTER (2012) Perfis de NUTS 2 – Lisboa. Projeto DISASTER – Desastres naturais de origem hidro-geomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e no planeamento de emergência (PTDC/CS-GEO/103231/2008). Versão 2012. Lisboa.

Estatísticas Florestais – de 1995 a 2010. Instituto Nacional de Estatística, 2011

Monitorização da Seca. Instituto Português do Mar e da Atmosfera - 2017

PORDATA (2016). Base de Dados Portugal Contemporâneo. PORDATA

Recenseamento Agrícola 2009. Instituto Nacional de Estatística - 2009

XIII Recenseamento Geral da População e III Recenseamento Geral da Habitação, Censos 1991 (Instituto Nacional de Estatística) - 1993

XIV Recenseamento Geral da População e IV Recenseamento Geral da Habitação, Censos 2001 (Instituto Nacional de Estatística) – 2003

XV Recenseamento Geral da População e V Recenseamento Geral da Habitação, Censos 2011 (Instituto Nacional de Estatística) – 2012

4. Legislação

Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento e do Conselho, de 23 de outubro COM(2018) 375 Final

Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas (COM(2013)216)

Presidência do Conselho de Ministros (2006). Resolução do Conselho de Ministros n.º65/2006. Aprova o Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios – PNDFCI. Diário da República, 1.ª série-B – N.º102 – 26 de maio de 2006

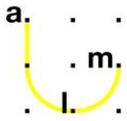
Proposta de Regulamento do Parlamento e do Conselho, que estabelece as disposições comuns para o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) e Fundo Social Europeu (FSE)

Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril, aprova a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, aprova o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030), a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020) e cria a Comissão Interministerial do Ar e das Alterações Climáticas (CIAAC).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de Novembro, determina a elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2020 (RNBC) e de planos sectoriais de baixo carbono para cada Ministério, bem como do Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030)

Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050, COM(2011)



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Anexo I.

Clima atual da Área Metropolitana de Lisboa: elementos

Anexo I.

Clima atual da Área Metropolitana de Lisboa: elementos

A. Grelhas regulares das bases de dados utilizadas na caraterização do clima atual

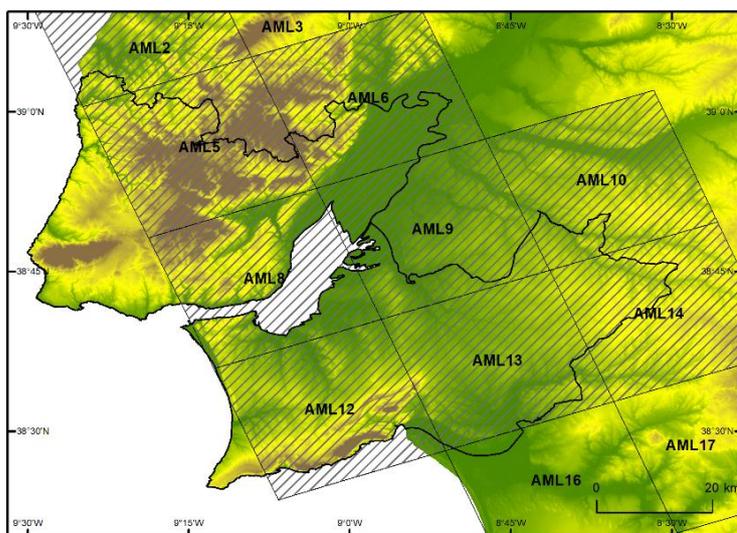


Figura A.1. Grelha da base de dados E-OBS. Elemento climático: temperatura do ar
Fonte: IGOT (2018)

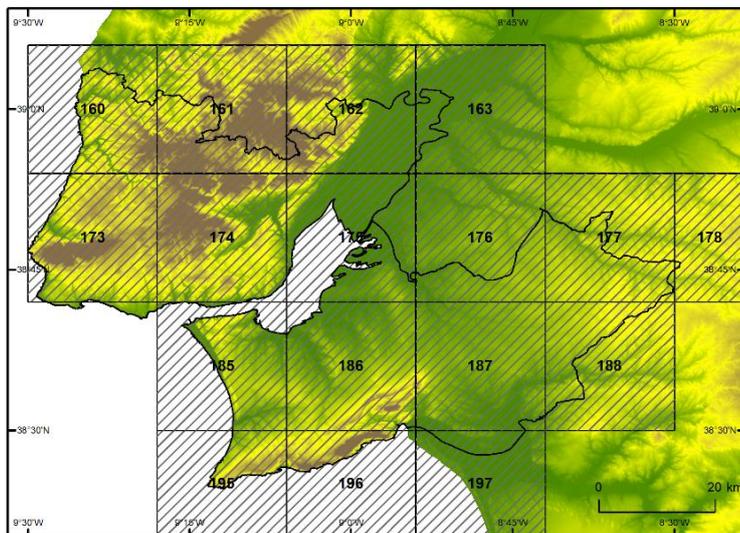


Figura A.2. Grelha da base de dados PT02. Elemento climático: precipitação

Fonte: IGOT (2018)

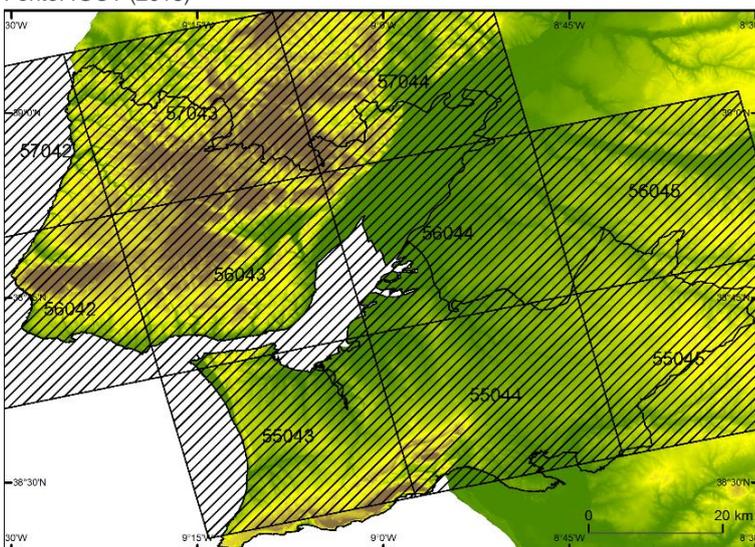
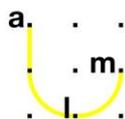


Figura A.3. Grelha da base de dados Agr4Cast. Elemento climático: radiação solar

Fonte: IGOT (2018)



B. Valores médios e extremos (1971-2000)

Tabela B.1. Valores médios da temperatura média (°C)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	16,5	16,1	16,5	16,8	16,9	16,8	16,3
Inverno	11,6	11,2	11,3	11,6	11,9	11,8	10,8
Primavera	15,1	14,6	15,0	15,4	15,5	15,4	14,8
Verão	21,5	21,2	21,8	22,2	22,0	22,0	22,1
Outono	17,7	17,4	17,7	18,1	18,2	18,1	17,6
Janeiro	10,8	10,4	10,5	10,8	11,2	11,0	10,0
Fevereiro	12,0	11,6	11,8	12,1	12,4	12,2	11,3
Março	13,7	13,2	13,6	13,9	14,1	13,9	13,2
Abril	14,7	14,3	14,7	15,1	15,2	15,0	14,4
Mai	16,8	16,4	16,9	17,3	17,3	17,1	16,8
Junho	19,9	19,5	20,1	20,5	20,3	20,2	20,2
Julho	22,2	21,9	22,6	22,9	22,7	22,7	22,9
Agosto	22,4	22,2	22,8	23,2	22,9	23,0	23,1
Setembro	21,2	20,9	21,3	21,7	21,7	21,6	21,3
Outubro	17,8	17,4	17,8	18,2	18,3	18,2	17,6
Novembro	14,2	13,8	14,0	14,4	14,6	14,6	13,7
Dezembro	11,9	11,5	11,6	11,9	12,3	12,1	11,2

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.2. Valores médios da temperatura máxima (°C)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	21,0	20,4	21,4	21,9	21,2	21,4	22,1
Inverno	15,2	14,6	15,2	15,7	15,4	15,5	15,4
Primavera	19,5	18,9	19,9	20,4	19,8	20,0	20,4
Verão	26,9	26,4	27,8	28,3	27,1	27,6	29,2
Outono	22,1	21,5	22,5	23,0	22,3	22,6	23,2
Janeiro	14,6	14,0	14,5	15,0	14,7	14,8	14,7
Fevereiro	15,9	15,2	15,9	16,4	16,1	16,2	16,1
Março	18,1	17,5	18,4	18,9	18,4	18,5	18,7
Abril	19,1	18,4	19,4	19,9	19,4	19,5	19,8
Mai	21,3	20,7	21,8	22,4	21,6	21,9	22,5
Junho	25,0	24,4	25,7	26,2	25,1	25,5	26,8
Julho	27,7	27,2	28,7	29,2	27,9	28,5	30,3
Agosto	28,0	27,5	28,9	29,5	28,2	28,7	30,5
Setembro	26,3	25,7	27,0	27,6	26,5	26,9	28,1
Outubro	22,1	21,4	22,4	23,0	22,3	22,6	23,0
Novembro	17,9	17,3	18,0	18,6	18,2	18,4	18,5
Dezembro	15,3	14,7	15,3	15,7	15,4	15,6	15,5

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.3. Valores médios da temperatura mínima (°C)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	12,1	12,0	11,7	11,8	12,8	12,3	10,6
Inverno	8,0	7,9	7,4	7,5	8,6	8,1	6,2
Primavera	10,7	10,5	10,3	10,5	11,4	10,9	9,2
Verão	16,2	16,2	15,9	16,1	17,0	16,5	14,9
Outono	13,4	13,3	12,9	13,1	14,2	13,7	11,9
Janeiro	7,1	7,0	6,5	6,6	7,8	7,2	5,3
Fevereiro	8,2	8,1	7,7	7,9	8,9	8,4	6,6
Março	9,3	9,2	8,9	9,0	10,0	9,5	7,6
Abril	10,5	10,2	10,0	10,2	11,2	10,6	8,9
Mai	12,3	12,1	12,0	12,2	13,1	12,5	11,0
Junho	14,9	14,8	14,6	14,7	15,6	15,1	13,6
Julho	16,8	16,8	16,5	16,6	17,6	17,0	15,5
Agosto	17,0	17,0	16,7	16,8	17,8	17,3	15,7
Setembro	16,1	16,1	15,7	15,8	16,9	16,4	14,6
Outubro	13,6	13,4	13,1	13,3	14,3	13,9	12,1
Novembro	10,5	10,4	10,0	10,2	11,2	10,8	8,9
Dezembro	8,6	8,5	8,0	8,1	9,2	8,7	6,9

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.4. Número médio de dias muito quentes

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	2,9	1,8	4,7	6,2	2,6	3,4	10,1
Inverno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	2,5	1,5	4,1	5,3	2,2	2,9	8,6
Outono	0,4	0,3	0,6	0,8	0,4	0,5	1,5
Janeiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fevereiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Março	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abril	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Junho	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,8
Julho	1,2	0,6	2,1	2,7	1,0	1,3	4,2
Agosto	1,0	0,8	1,7	2,3	1,1	1,4	3,7
Setembro	0,4	0,3	0,6	0,8	0,4	0,5	1,5
Outubro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Novembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.5. Número médio de dias de verão

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	93,3	83,3	105,9	114,5	97,4	104,4	120,8
Inverno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	7,7	5,9	9,3	11,5	8,3	9,0	12,6
Verão	61,6	57,0	69,0	72,9	63,7	68,1	76,5
Outono	24,0	20,4	27,5	30,1	25,5	27,2	31,7
Janeiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fevereiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Março	0,6	0,3	1,0	1,5	0,8	1,0	1,5
Abril	1,9	1,2	2,2	2,6	1,9	2,1	3,1
Maió	5,2	4,4	6,1	7,4	5,6	5,9	8,0
Junho	13,3	12,4	15,3	16,7	14,1	15,1	18,5
Julho	22,9	21,3	25,8	27,2	23,5	25,4	28,4
Agosto	25,4	23,4	27,9	28,9	26,1	27,6	29,5
Setembro	18,3	16,2	20,3	21,7	19,1	20,2	22,5
Outubro	18,3	16,2	20,3	21,7	19,1	20,2	22,5
Novembro	0,1	0,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,4
Dezembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.6. Número médio de noites tropicais

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	6,2	6,7	5,6	6,4	11,0	8,9	3,1
Inverno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Primavera	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Verão	5,3	5,6	5,0	5,6	8,8	7,3	2,9
Outono	0,8	1,1	0,5	0,7	2,1	1,5	0,1
Janeiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fevereiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Março	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abril	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maió	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Junho	0,8	0,8	0,8	0,8	1,4	1,0	0,4
Julho	2,3	2,5	2,0	2,3	3,7	3,1	1,1
Agosto	2,2	2,3	2,2	2,5	3,7	3,2	1,5
Setembro	0,8	1,1	0,5	0,6	2,0	1,4	0,1
Outubro	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Novembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.7. Número médio de dias de geada

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	0,2	0,2	0,4	0,5	0,0	0,1	2,6
Inverno	0,2	0,1	0,4	0,5	0,0	0,1	2,4
Primavera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Verão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Janeiro	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	0,1	1,3
Fevereiro	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5
Março	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Abril	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maió	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Junho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Julho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agosto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Setembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outubro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Novembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Dezembro	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.8. Número médio de ondas de calor

Parâmetros	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Média	1,6	1,4	1,4	1,5	1,6	1,4	1,2
Máximo	5	4	4	5	5	5	5
Q3	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	1	1	1	1	1
Q1	1	0	0,75	0	1	0	0
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.9. Número de dias em onda de calor

Parâmetros	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Média	6,8	6,5	6,3	6,1	7,0	5,9	5,2
Máximo	29	32	31	26	31	27	24
Q3	10,0	9,25	9,25	9,0	9,25	9,25	9,0
Mediana	5,5	5	4,5	5,5	5,5	4,5	3,5
Q1	3	0	2,25	0	3	0	0
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.10. Número de dias de ondas de frio

Parâmetros	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Média	2,9	2,9	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1
Máximo	6	7	6	6	6	6	6
Q3	4	4	4	4	4	4,25	4,25
Mediana	3	3	3	3	3	3	3
Q1	1,75	1,75	2	2	2	1	1
Mínimo	0	0	0	1	0	0	0

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.11. Número de dias em onda de frio

Parâmetros	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Média	16,9	16,3	18,2	18,8	16,6	17,1	18,5
Máximo	37	42	34	35	30	39	38
Q3	25,25	22,25	27,25	28,25	25,25	26,25	28,5
Mediana	16,5	15,5	19,5	19	15,5	16	19
Q1	8,75	8	9,75	9,25	10,75	10	9,75
Mínimo	0	0	0	3	0	0	0

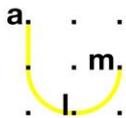
Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.12. Precipitação média, em mm

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	720,3	806,1	708,2	647,4	683,7	665,4	669,7
Inverno	288,3	343,4	294,5	275,9	291,7	288,9	274,2
Primavera	176,4	189,8	170,3	153,5	162,0	156,2	159,7
Verão	32,7	30,8	31,3	28,1	26,0	25,8	34,5
Outono	222,8	242,2	212,1	189,8	203,9	194,4	201,4
Janeiro	91,8	107,3	94,1	87,2	92,4	92,7	88,3
Fevereiro	84,7	99,9	82,8	75,9	82,1	77,4	75,1
Março	50,9	55,3	48,1	44,6	48,0	45,5	44,0
Abril	66,7	73,7	65,4	59,0	63,5	61,4	60,3
Maio	58,8	60,8	56,9	49,9	50,5	49,2	55,4
Junho	18,2	18,1	19,7	17,1	14,7	15,5	21,2
Julho	6,9	6,0	5,6	5,0	5,5	5,8	6,3
Agosto	7,7	6,6	6,0	6,0	5,9	4,5	7,0
Setembro	29,7	32,6	28,2	26,1	27,0	24,4	30,9
Outubro	85,9	88,8	82,4	71,8	76,8	74,5	80,1
Novembro	107,2	120,7	101,5	92,0	100,1	95,5	90,3
Dezembro	111,8	136,2	117,6	112,8	117,3	118,9	110,8

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.13. Número médio de dias com precipitação ≥ 1 mm



Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	93,4	92,2	88,9	81,8	82,1	76,4	80,3
Inverno	36,6	36,4	34,7	32,7	32,5	30,9	31,1
Primavera	25,5	25,8	24,5	22,7	22,9	21,3	23,2
Verão	6,3	5,7	5,9	4,9	4,8	4,4	5,1
Outono	25,0	24,3	23,8	21,5	21,8	19,8	20,9
Janeiro	11,8	11,9	11,3	10,6	10,4	10,1	10,3
Fevereiro	11,5	11,2	10,7	10,0	9,8	9,2	9,5
Março	7,7	7,7	7,1	6,7	6,9	6,4	6,8
Abril	10,3	10,4	9,6	9,1	9,3	8,5	9,0
Maió	7,5	7,7	7,8	7,0	6,8	6,5	7,4
Junho	3,4	3,2	3,5	2,9	2,8	2,7	3,0
Julho	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	1,0
Agosto	1,7	1,4	1,2	1,1	1,2	1,0	1,1
Setembro	4,6	4,5	4,2	3,6	4,1	3,3	3,6
Outubro	9,7	9,0	9,5	8,5	8,1	7,8	8,3
Novembro	10,7	10,8	10,1	9,4	9,6	8,8	9,0
Dezembro	13,3	13,3	12,7	12,1	12,4	11,6	11,4

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.14. Número médio de dias com precipitação ≥ 1 mm

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	22,5	27,1	22,1	20,2	22,5	21,5	21,7
Inverno	9,7	12,2	10,1	9,3	10,3	10,1	9,4
Primavera	5,4	6,4	4,9	4,5	5,1	4,8	5,3
Verão	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,9
Outono	6,9	7,8	6,4	5,8	6,5	6,1	6,2
Janeiro	3,1	3,8	3,2	3,0	3,4	3,5	2,8
Fevereiro	2,6	3,4	2,7	2,5	2,6	2,4	2,3
Março	1,5	1,7	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
Abril	2,0	2,5	1,8	1,7	2,0	1,8	1,8
Maió	1,9	2,2	1,7	1,4	1,6	1,6	2,1
Junho	0,3	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,6
Julho	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Agosto	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
Setembro	0,8	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9
Outubro	2,8	2,7	2,5	2,2	2,4	2,2	2,5
Novembro	3,4	4,1	3,1	2,9	3,4	3,2	2,8
Dezembro	4,0	5,0	4,2	3,9	4,3	4,2	4,2

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.15. Número médio de dias com precipitação ≥ 20 mm

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	7,1	9,4	7,0	6,6	7,3	7,6	7,1
Inverno	2,9	4,4	3,0	3,0	3,4	3,7	3,3
Primavera	1,3	1,9	1,1	1,2	1,2	1,4	1,0
Verão	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Outono	2,7	3,0	2,7	2,3	2,5	2,3	2,5
Janeiro	0,9	1,3	0,9	0,8	0,9	1,1	1,2
Fevereiro	0,8	1,2	0,7	0,8	0,9	0,9	0,7
Março	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
Abril	0,4	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4
Mai	0,5	0,7	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
Junho	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Julho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Agosto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Setembro	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
Outubro	1,0	1,1	1,0	0,8	0,9	0,8	1,0
Novembro	1,4	1,6	1,4	1,2	1,4	1,3	1,1
Dezembro	1,3	2,0	1,4	1,4	1,6	1,7	1,4

Fonte: IGOT (2018)

Tabela B.16. Número médio de dias com precipitação ≥ 50 mm

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	0,1	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4
Inverno	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Primavera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outono	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Janeiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Fevereiro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Março	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abril	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Junho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Julho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agosto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Setembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outubro	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Novembro	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dezembro	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: IGOT (2018)

C. Tendências observadas nas variáveis climáticas (1971-2016)³⁵

Tabela C.1. Tendências anuais, estacionais e mensais da temperatura média (°C/década)

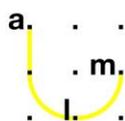
Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	0,30	0,27	0,35	0,37	0,23	0,30	0,48
Inverno	...	...	...	...	...	...	...
Primavera	0,45	0,42	0,51	0,55	0,38	0,47	0,71
Verão	0,48	0,46	0,53	0,60	0,46	0,54	0,70
Outono	...	...	...	...	...	...	0,30
Janeiro	...	...	...	...	...	...	...
Fevereiro	...	...	...	...	...	...	...
Março	0,34	...	0,39	0,39	...	...	0,51
Abril	0,30	0,29	0,38	0,41	...	0,35	0,56
Maió	0,57	0,56	0,66	0,69	0,50	0,65	0,86
Junho	0,59	0,59	0,67	0,72	0,59	0,66	0,84
Julho	0,35	0,35	0,43	0,49	0,37	0,45	0,61
Agosto	0,41	0,36	0,46	0,50	0,36	0,43	0,60
Setembro	...	...	...	...	...	...	0,41
Outubro	...	...	...	...	...	...	0,37
Novembro	...	...	...	...	...	...	...
Dezembro	...	...	...	...	...	...	...

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.2. Tendências anuais, estacionais e mensais da temperatura máxima (°C/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	0,34	0,37	0,33	0,29	0,33	0,31	0,32
Inverno	...	...	...	...	...	...	...
Primavera	0,60	0,63	0,62	0,59	0,57	0,57	0,64
Verão	0,40	0,44	0,35	0,36	0,42	0,45	0,42
Outono	0,26	0,28	...	...	0,24	...	...
Janeiro	0,17	0,21	...	...	0,19	...	...
Fevereiro	...	...	...	...	...	...	...
Março	0,47	0,49	0,47	0,43	0,40	0,39	0,48
Abril	0,44	0,48	0,47	0,45	0,46	0,47	0,51
Maió	0,73	0,77	0,76	0,74	0,73	0,77	0,87
Junho	0,63	0,69	0,61	0,65	0,69	0,74	0,70

³⁵ Apresentam-se os resultados para um nível de significância de 5%; identifica-se com (...) a ausência de tendência com esse nível de significância.



Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.3. Tendências anuais, estacionais e mensais da temperatura mínima (°C/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	0,54	0,49	0,67	0,76	0,47	0,62	0,91
Inverno	0,37	0,31	0,48	0,55	0,27	0,42	0,73
Primavera	0,69	0,63	0,81	0,88	0,60	0,77	1,04
Verão	0,55	0,46	0,74	0,80	0,48	0,65	0,97
Outono	0,49	0,42	0,66	0,77	0,43	0,60	0,95
Janeiro	0,59	0,54	0,72	0,81	0,54	0,65	0,99
Fevereiro	...	...	0,32	0,40	...	...	0,57
Março	0,64	0,57	0,78	0,83	0,53	0,71	0,99
Abril	0,58	0,54	0,72	0,80	0,50	0,68	0,95
Maio	0,75	0,70	0,87	0,97	0,67	0,84	1,15
Junho	0,71	0,63	0,85	0,92	0,60	0,77	1,08
Julho	0,37	0,30	0,52	0,63	0,31	0,46	0,85
Agosto	0,52	0,43	0,68	0,82	0,44	0,62	1,01
Setembro	0,49	0,41	0,64	0,76	0,42	0,58	0,93
Outubro	0,63	0,57	0,80	0,86	0,59	0,76	1,01
Novembro	0,44	0,37	0,59	0,65	0,35	0,48	0,83
Dezembro	...	...	...	0,48	...	...	0,70

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.4. Tendências anuais, estacionais e mensais de dias muito quentes (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	0,6	...	...
Inverno
Primavera
Verão	0,5	...	...
Outono
Janeiro
Fevereiro
Março
Abril
Maio

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Junho	0,3
Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

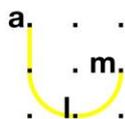
Tabela C.5. Tendências anuais, estacionais e mensais de dias de verão (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	...	8,0	7,5	7,4	8,1	8,0	7,9
Inverno
Primavera	...	2,1	2,5	2,4	2,4	2,5	3,0
Verão	...	4,0	3,3	3,3	3,6	3,8	3,2
Outono	...	2,3	...	...	...	...	...
Janeiro
Fevereiro
Março
Abril	0,4	0,5	...	0,4	0,7
Maio	...	1,3	1,5	1,4	1,4	1,7	2,1
Junho	...	1,7	2,2	2,2	2,1	2,3	2,4
Julho	...	1,1	0,6	0,6	1,0	0,7	0,4
Agosto	1,1	1,3	0,7	0,5	1,1	0,9	0,0
Setembro
Outubro	1,1	1,2	...	...	...	...	...
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.6. Tendências anuais, estacionais e mensais de noites tropicais (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	2,86	2,69	3,04	4,44	4,24	4,25	2,50
Inverno	...	...	...	...	...	...	...
Primavera	...	...	...	...	...	...	...
Verão	2,07	2,00	2,50	3,33	2,93	3,24	2,16
Outono	...	...	...	...	...	...	...
Janeiro	...	...	...	...	...	...	...
Fevereiro	...	...	...	...	...	...	...
Março	...	...	...	...	...	...	...
Abril	...	...	...	...	...	...	...



Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Maio
Junho
Julho
Agosto	0,68	0,45	0,83	1,40	1,33	1,43	...
Setembro
Outubro
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.7. Tendências anuais, estacionais e mensais de dias de geada (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	- 0,5
Inverno	- 0,4
Primavera
Verão
Outono
Janeiro
Fevereiro
Março
Abril
Maio
Junho
Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	0,50	0,63	0,69	0,63	0,53	0,73	0,80

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.9. Número de dias em onda de calor (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	2,50	3,02	3,25	3,13	2,57	3,50	3,33

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.10. Número médio das ondas de frio (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	- 0,59	- 0,56	- 0,75	- 0,71	- 0,54	- 0,57	- 0,83

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.11. Número de dias em onda de frio (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	- 3,94	- 3,68	- 5,12	- 5,26	- 3,45	- 3,82	- 5,71

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.12. Tendências anuais, estacionais e mensais da precipitação (mm/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	...	77,9	...	59,9	...	67,3	...
Inverno
Primavera
Verão	- 8,4
Outono	...	60,1	42,9	50,0	58,3	56,9	...
Janeiro
Fevereiro
Março
Abril
Mai
Junho	- 5,0
Julho
Agosto
Setembro	...	10,4	...	9,0	9,9	8,8	...
Outubro	...	26,0	...	22,9	...	17,1	...
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.13. Tendências anuais, estacionais e mensais do número de dias de precipitação (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual
Inverno
Primavera
Verão	- 1,1	...	...	...	...
Outono	...	4,2	...	3,8	5,0	4,0	3,4
Janeiro
Fevereiro	- 2,7	- 2,7	- 2,3	- 2,0	- 2,0	- 2,1	- 2,5
Março
Abril
Mai
Junho	- 0,5	...
Julho
Agosto
Setembro
Outubro	3,0	2,7	...
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.14. Tendências anuais, estacionais e mensais do número de dias de precipitação > 10 mm (nºdias/década)

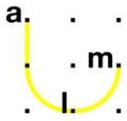
Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	3,5	...	...	...
Inverno
Primavera	1,3	...	...	1,3	...	1,2	...
Verão
Outono	1,4	1,9	...	1,6	1,8	1,8	...
Janeiro
Fevereiro	- 0,8	...	...	...	...
Março
Abril
Mai
Junho
Julho
Agosto
Setembro	...	0,4	...	...	...	...	...
Outubro	0,8	...	0,6	...
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)

Tabela C.15. Tendências anuais, estacionais e mensais do número de dias de precipitação > 20 mm (nºdias/década)

Escala	LO	SCE	CT	VTS	PL	PS	PP
Anual	...	1,3	...	1,4	1,1	...	...
Inverno
Primavera
Verão
Outono	...	0,9	...	1,0	...	...	...
Janeiro
Fevereiro
Março
Abril
Mai
Junho
Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro
Dezembro

Fonte: IGOT (2018)



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Anexo II.

Entidades do ecossistema adaptativo da AML segundo os setores da ENAAC 2020

Anexo II.

Entidades do ecossistema adaptativo da AML segundo os setores da ENAAC 2020

Tabela II.1 Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: setor Agricultura e Florestas

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Agricultura e Florestas
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas Colégio F3: Food, Farming, Forestry Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa RedeAGRO (Universidade de Lisboa)
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> Companhia das Lezírias
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> Associação de Jovens Agricultores de Portugal Associação Nacional de Produtores de Pera Rocha Confederação dos Agricultores de Portugal Confederação Nacional da Agricultura Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal Crédito Agrícola Liga para a Proteção da Natureza QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> Mercado Abastecedor da Região de Lisboa
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> Associação de Beneficiários da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira Agrupamento de Produtores de Suínos, Bovinos, Ovinos e Caprinos, C.R.L. Associação de Agricultores do Distrito de Setúbal Associação de Produtores Florestais de Setúbal Comissão Vitivinícola Regional de Lisboa Comissão Vitivinícola Regional da Península de Setúbal
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> Bacalhoa, Vinhos de Portugal Casa Ermelinda Freitas

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Agricultura e Florestas
	<ul style="list-style-type: none"> • José Maria da Fonseca

Tabela II.2. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: setor Biodiversidade

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Biodiversidade
Entidades públicas	
<p>Escala nacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa • Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa • Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa • Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Entidades privadas	
<p>Escala nacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Liga para a Proteção da Natureza • Fundação Oceano Azul • ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável • QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza
<p>Escala supramunicipal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fundação Salinas do Samouco

Tabela II.3. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: setor Economia (Comércio, Indústria e Turismo)

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Economia (Comércio, Indústria e Turismo)
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação Nacional de Freguesias • Associação Nacional de Municípios Portugueses • Direção-Geral do Património Cultural • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa • Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa • Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa • Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas • Instituto do Emprego e Formação Profissional
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> • Área Metropolitana de Lisboa • Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Entidade Regional de Turismo da Região de Lisboa • Parques de Sintra - Monte da Lua
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Câmaras Municipais de Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira • Lisboa Ocidental, SRU- Sociedade de Reabilitação Urbana
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação Industrial Portuguesa - Câmara de Comércio e Indústria • APTERN - Associação Portuguesa de Turismo em Espaços Rurais e Naturais • Associação Nacional de Surfistas • Associação Portuguesa de Seguradores • Confederação do Comércio e Serviços de Portugal • Confederação Empresarial de Portugal • Confederação Portuguesa de Micro, Pequenas e Médias Empresas • Confederação do Turismo Português • Federação Portuguesa de Concessionários de Praia • Federação Portuguesa de Surf • Grupo Auchan Portugal • Grupo SECIL • Jerónimo Martins • SN Seixal - Siderurgia Nacional • SONAE - Modelo Continente • Volkswagen Autoeuropa
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> • Associação de Turismo de Lisboa • Confederação Geral dos Trabalhadores Portugueses - Intersindical Nacional • União de Associações de Comércio e Serviços da RLVT • União Geral dos Trabalhadores (de Lisboa e Setúbal)
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Associação do Comércio e Serviços do Distrito de Setúbal • Associação Empresarial da Região De Setúbal • Associação Empresarial de Lisboa • Baía do Tejo

Tabela II.3. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: setor Energia e Segurança Energética

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Energia e Segurança Energética
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Agência para a Energia • Direção-Geral de Energia e Geologia • EGF - Empresa Geral de Fomento • Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis • Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa • Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa • Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa • Instituto Hidrográfico • Laboratório Nacional de Energia Civil
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Agência de Energia e Ambiente da Arrábida • Agência Regional de Energia (Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete) • Tratolixo
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Lisboa E-Nova - Agência de Energia-Ambiente de Lisboa
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Acciona Energia Portugal • Associação Nacional de Coberturas Verdes • Associação Portuguesa de Energias Renováveis • Auditerg • Capwatt • Coopérnico – Cooperativa de Desenvolvimento Sustentável • EDP Distribuição • EDP Produção • EDP Renováveis • GALP Energia • Gas Natural Fenosa • IBERDOLA Clientes Portugal • Liga para a Proteção da Natureza • Ordem dos Arquitetos • Ordem dos Engenheiros • Ordem dos Engenheiros Técnicos • QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza • Rede Elétrica Nacional • ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável

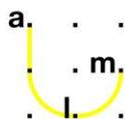


Tabela II.4 Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: setor Recursos Hídricos

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Recursos Hídricos
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none">• Agência Portuguesa do Ambiente• Associação Nacional de Freguesias• Associação Nacional de Municípios Portugueses• Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos• Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa• Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa• Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa• Laboratório Nacional de Energia Civil
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none">• Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste / Agência Portuguesa do Ambiente• Área Metropolitana de Lisboa• Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none">• Águas do Vale do Tejo• EPAL
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none">• Câmaras Municipais de Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none">• Liga para a Proteção da Natureza• QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza• ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none">• Associação de Beneficiários da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira

Tabela II.5. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: setor Saúde Humana

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Saúde Humana
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação Nacional de Freguesias • Associação Nacional de Municípios Portugueses • Direção-Geral da Segurança Social • Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares • Escola Nacional de Saúde Pública • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa • Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa • Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa • Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa • Instituto de Saúde Ambiental • Instituto Nacional de Emergência Médica • Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge • Instituto Português do Desporto e Juventude • Segurança Social
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> • Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo • Área Metropolitana de Lisboa • Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Centro Hospitalar de Lisboa Central • Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental • Centro Hospitalar de Setúbal
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Câmaras Municipais de Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira • Lisboa Ocidental, SRU- Sociedade de Reabilitação Urbana
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação Portuguesa de Demografia • Confederação Nacional das Instituições de Solidariedade • Confederação Portuguesa de Coletividades de Cultura e Recreio • Ordem dos Arquitetos • Ordem dos Engenheiros
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • União Distrital das Instituições Particulares de Solidariedade Social de Lisboa • União Distrital das Instituições Particulares de Solidariedade Social de Setúbal
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Santa Casa da Misericórdia de Lisboa • Santa Casa da Misericórdia de Setúbal

Tabela II.6. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: setor Segurança de Pessoas e Bens

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Segurança de Pessoas e Bens
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação Nacional de Freguesias • Associação Nacional de Municípios Portugueses • Autoridade Marítima Nacional • Autoridade Nacional de Proteção Civil • Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa • Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa • Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa • Instituto de Socorros a Náufragos • Instituto Nacional de Emergência Médica • Instituto Português do Mar e da Atmosfera • Laboratório Nacional de Energia Civil • Segurança Social • Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> • Área Metropolitana de Lisboa • Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo • Guarda Nacional Republicana (Comando Territorial de Lisboa da GNR e Comando Territorial de Setúbal da GNR) • Polícia de Segurança Pública (Comando Metropolitano da PSP e Comando Distrital de Setúbal da PSP)
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Capitania do Porto de Cascais • Capitania do Porto de Lisboa • Capitania do Porto de Setúbal • Centro Distrital de Operações de Socorro de Lisboa • Centro Distrital de Operações de Socorro de Setúbal
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Câmaras Municipais de Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação Nacional de Bombeiros Profissionais • Associação Portuguesa de Seguradores • Liga dos Bombeiros Portugueses

Tabela II.7. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: Transportes e Comunicações

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor Transportes e Comunicações
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Aeroportos de Portugal • Associação Nacional de Freguesias • Associação Nacional de Municípios Portugueses • Comboios de Portugal • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa • Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa • Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa • Infraestruturas de Portugal • Instituto da Mobilidade e dos Transportes • Laboratório Nacional de Energia Civil
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> • Área Metropolitana de Lisboa • Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Metropolitano de Lisboa • Transtejo e Soflusa • Administração do Porto de Lisboa • Administração do Porto de Setúbal e Sesimbra
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Câmaras Municipais de Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira • Carris • MobiCascais • TCB - Transportes Coletivos do Barreiro
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Associação Nacional Transportadores Rodoviários de Pesados e Passageiros • Brisa • Grupo Barraqueiro • MEO • NOS • Vodafone Portugal
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Fertagus • Lusoponte • Metro Transportes do Sul • Transportes Sul do Tejo • Vimeca/Lisboa Transportes

Tabela II.8. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: Zonas Costeiras e Mar

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para as Zonas Costeiras e Mar
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Agência Portuguesa do Ambiente • Associação Nacional de Freguesias • Associação Nacional de Municípios Portugueses • Autoridade Marítima Nacional • Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa • Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa • Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa • Instituto de Socorros a Náufragos • Instituto Hidrográfico • Instituto Português do Mar e da Atmosfera
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> • Área Metropolitana de Lisboa • Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Administração do Porto de Lisboa • Administração do Porto de Setúbal e Sesimbra • Agência de Energia e Ambiente da Arrábida • Agência Regional de Energia (Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete) • Capitania do Porto de Cascais • Capitania do Porto de Lisboa • Capitania do Porto de Setúbal
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Câmaras Municipais de Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> • APTERN - Associação Portuguesa de Turismo em Espaços Rurais e Naturais • Associação Bandeira Azul da Europa • Associação Nacional de Surfistas • Associação Portuguesa de Lixo Marinho • Confederação do Turismo Português • Cooperativa de Armadores de Pesca • Federação Portuguesa de Concessionários de Praia • Federação Portuguesa de Surf • Fundação Oceano Azul • Liga para a Proteção da Natureza • Observatório de Literacia Oceânica • QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza • ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável
Escala supramunicipal	<ul style="list-style-type: none"> • Associação de Desenvolvimento Regional da Península de Setúbal • Associação para o Desenvolvimento Sustentável da Região Saloia • Cooperativa de Pesca de Setúbal, Sesimbra e Sines, CRL • Fundação Salinas do Samouco

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para as Zonas Costeiras e Mar
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none"> Associação de Pescadores de Alcochete

Tabela II.9. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: Investigação e Desenvolvimento

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para a Investigação e o Desenvolvimento
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> Centro de Sistemas Urbanos e Regionais do Instituto Superior Técnico Colégio F3: Food, Farming, Forestry Escola Nacional de Saúde Pública Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa Instituto de Saúde Ambiental Instituto Hidrográfico Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge Instituto Português do Mar e da Atmosfera Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa Laboratório Nacional de Energia Civil RedeAGRO (Universidade de Lisboa)
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Politécnico de Lisboa Instituto Politécnico de Setúbal Instituto Universitário de Lisboa
Entidades privadas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none"> Associação Portuguesa de Demografia Observatório de Literacia Oceânica Universidade Católica Portuguesa
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> Pólo Tecnológico de Lisboa

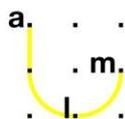
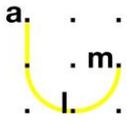


Tabela II.10. Entidades determinantes para o ecossistema adaptativo da AML: Ordenamento do Território

Escala de intervenção relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o Ordenamento do Território
Entidades públicas	
Escala nacional	<ul style="list-style-type: none">• Agência Portuguesa do Ambiente• Associação Nacional de Freguesias• Associação Nacional de Municípios Portugueses• Direção Geral do Território
Escala metropolitana	<ul style="list-style-type: none">• Área Metropolitana de Lisboa• Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Escala municipal	<ul style="list-style-type: none">• Câmaras Municipais de Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Anexo III.

Fichas de análise da capacidade adaptativa instrumental

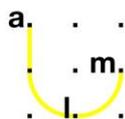
Anexo III.

Fichas de análise da capacidade adaptativa instrumental

Tabela III.1. Características dos instrumentos de planeamento com incidência na AML e seus contributos potenciais para a adaptação climática

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PNPOT - PROGRAMA NACIONAL DE POLÍTICA DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	Tipo	Programa Nacional	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, Intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
		Governança		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interação com outros instrumentos	Todos		Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PENSAAR 2020 - PLANO ESTRATÉGICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Ondas de calor, secas, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
PLANO DE AÇÃO PARA O LITORAL XXI	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Mafra, Sintra, Cascais, Almada, Sesimbra, Setúbal		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

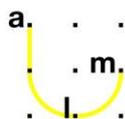


Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO NACIONAL DA ÁGUA	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, Intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais				
PNUEA - PROGRAMA NACIONAL PARA O USO EFICIENTE DA ÁGUA	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Secas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Monitorização					
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais				

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
ENAAC 2020 - ESTRATÉGIA NACIONAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Revisto		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Nacional	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais	Capacitação / sensibilização		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA RH5A TEJO E RIBEIRAS DO OESTE	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT	Capacitação / sensibilização		<input checked="" type="checkbox"/>	
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

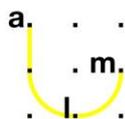
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA RH6 SADO E MIRA	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Palmela, Setúbal, Sesimbra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
PLANO DE GESTÃO DE RISCO DE INUNDAÇÃO DA RH5A TEJO E RIBEIRAS DO OESTE	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE GESTÃO DE RISCO DE INUNDAÇÃO DA RH6 SADO E MIRA	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Região Hidrográfica	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Palmela, Setúbal, Sesimbra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA	Tipo	Programa Setorial	Diagnostica riscos climáticos	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Agricultura e Florestas			
	Âmbito territorial	Metropolitano	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
				Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA	Tipo	Programa Regional	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Metropolitano	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Todos		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança				<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
POCACE - PROGRAMA DE ORLA COSTEIRA - CABO ESPICHEL	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	A aguardar publicação		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Orla Costeira	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Mafra, Sintra, Cascais, Almada, Sesimbra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Tempestades de vento, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança				<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
POCEO - PROGRAMA DE ORLA COSTEIRA CABO ESPICHEL - ODECEIXE	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	n.d.
	Situação	Em elaboração		Cenários climáticos	n.d.
	Âmbito setorial	Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	n.d.
	Âmbito territorial	Orla Costeira	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Sesimbra, Setúbal		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	n.d.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	n.d.
			Governança	n.d.	
			Monitorização	n.d.	
POOC - PLANO DE ORDENAMENTO DA ORLA COSTEIRA SINTRA SADO	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Parcialmente revogado pelo POC Alcobaça Cabo-Espichel, mantém-se em vigor na área abrangida pelo POC Cabo-Espichel-Odeceixe (em elaboração)		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Orla Costeira	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Sintra, Cascais, Almada, Sesimbra, Setúbal		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	tempestades de vento, instabilidade de vertentes, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

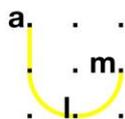


Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE ORDENAMENTO DO ESTUÁRIO DO TEJO	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	n.d.
	Situação	Em elaboração (suspensa)		Cenários climáticos	n.d.
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	n.d.
	Âmbito territorial	Estuário	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Oeiras, Lisboa, Loures, Vila Franca de Xira, Alcochete, Moita, Barreiro, Seixal, Almada, Montijo		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	n.d.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
				Capacitação / sensibilização	n.d.
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT	Governança		n.d.	
		Monitorização		n.d.	
PLANO DE ORDENAMENTO DA RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Área Protegida	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Palmela, Setúbal		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT	Governança		<input checked="" type="checkbox"/>	
		Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	

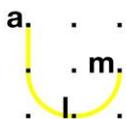
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE ORDENAMENTO DA RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO TEJO	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Área Protegida	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Oeiras, Lisboa, Loures, Vila Franca de Xira, Alcochete, Moita, Barreiro, Seixal, Almada		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, intrusão salina		Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT	Propõe opções de adaptação não estrutural	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DE ORDENAMENTO DO PARQUE NATURAL DA ARRÁBIDA	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Área Protegida	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Palmela, Setúbal, Sesimbra		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, erosão e recuo de arribas		Integração	
				Capacitação / sensibilização	
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT	Propõe opções de adaptação não estrutural	Governança		
			Monitorização		

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DE ORDENAMENTO DO PARQUE NATURAL DE SINTRA-CASCAIS	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Área Protegida	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Cascais, Sintra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DE ORDENAMENTO DE PAISAGEM PROTEGIDA DA ARRIBA FÓSSIL DA COSTA DA CAPARICA	Tipo	Programa Especial	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Área Protegida	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Almada, Sesimbra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Tempestades de vento, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
EMAAC BARREIRO - ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tipo	EMAAC/PMAAC	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Barreiro		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
EMAAC LISBOA - ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tipo	EMAAC/PMAAC	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Lisboa		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



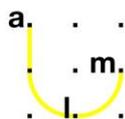
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
EMAAC MAFRA - ESTRATÉGIA MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tipo	EMAAC/PMAAC	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Maфра		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PA3C2 - PLANO DE AÇÃO PARA A ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DE CASCAIS	Tipo	EMAAC/PMAAC	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Revisto		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Cascais		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO ESTRATÉGICO DO CONCELHO DE SINTRA FACE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tipo	EMAAC/PMAAC	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Sintra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PMAAC OEIRAS - PLANO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	Tipo	EMAAC/PMAAC	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	n.d.
	Situação	Em elaboração		Cenários climáticos	n.d.
	Âmbito setorial	Todos		Cartografia de risco	n.d.
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Oeiras		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	n.d.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT, PMDFCI		Capacitação / sensibilização	n.d.
			Governança	n.d.	
			Monitorização	n.d.	

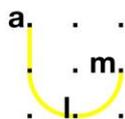
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO INTERMUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE PALMELA, SETÚBAL E SESIMBRA	Tipo	PIDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Palmela, Setúbal, Sesimbra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO INTERMUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE ALCOCHETE E MONTIJO	Tipo	PIDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Alcochete, Montijo		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE ALMADA	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Almada		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DO BARREIRO	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Barreiro		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



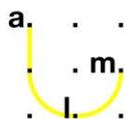
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE CASCAIS	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Cascais		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE LISBOA	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Lisboa		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE LOURES	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Loures		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE MAFRA	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Mafra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



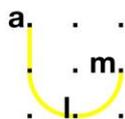
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DA MOITA	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Moita		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE ODIVELAS	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Odivelas		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE OEIRAS	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Oeiras		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais, ondas de calor	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DO SEIXAL	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	n.d.
	Situação	Em vigor (plano de 1ª geração, não disponível)		Cenários climáticos	n.d.
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	n.d.
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Seixal		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
				Capacitação / sensibilização	n.d.
				Governança	n.d.
			Monitorização	n.d.	

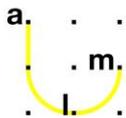


Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE SINTRA	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Sintra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE VILA FRANCA DE XIRA	Tipo	PMDFCI	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Vila Franca de Xira		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
				Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
Governança	<input checked="" type="checkbox"/>				
Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PMOT	Monitorização		<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE ALCOCHETE	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em vigor		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Alcochete		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	Erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	
			Governança		
			Monitorização		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE ALMADA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Almada		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	n.d.
			Governança	n.d.	
			Monitorização	n.d.	

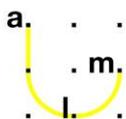


Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DA AMADORA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	
	Concelhos AML	Amadora		Infraestruturas verdes	
	Riscos climáticos	-	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	
			Governança		
			Monitorização		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DO BARREIRO	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Barreiro		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	Ondas de calor, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	n.d.
			Governança	n.d.	
			Monitorização	n.d.	

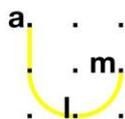


Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE CASCAIS	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Cascais		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE LISBOA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Lisboa		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

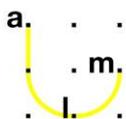
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE LOURES	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Loures		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MAFRA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Mafra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



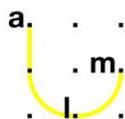
Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DA MOITA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Moita		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Secas, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DO MONTIJO	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Montijo		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, intrusão salina	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	n.d.
			Governança	n.d.	
			Monitorização	n.d.	



Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE ODIVELAS	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Odivelas		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE OEIRAS	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Oeiras		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

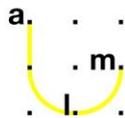


Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE PALMELA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Palmela		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	Incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	n.d.
			Governança	n.d.	
			Monitorização	n.d.	
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DO SEIXAL	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Seixal		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SESIMBRA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	n.d.
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	n.d.
	Concelhos AML	Sesimbra		Infraestruturas verdes	n.d.
	Riscos climáticos	n.d.	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	n.d.
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	n.d.
			Governança	n.d.	
			Monitorização	n.d.	
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SETÚBAL	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em revisão		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Setúbal		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	

Designação	Caraterísticas		Contributo para a adaptação climática		
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SINTRA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em discussão pública		Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Sintra		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	
PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE VILA FRANCA DE XIRA	Tipo	PMOT	Diagnostica riscos climáticos	Caraterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Situação	Em vigor (revisto)		Cenários climáticos	
	Âmbito setorial	Ordenamento do Território		Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
	Âmbito territorial	Municipal	Propõe opções de adaptação estrutural	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concelhos AML	Vila Franca de Xira		Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
	Riscos climáticos	Incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações	Propõe opções de adaptação não estrutural	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Interação com outros instrumentos	PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, EMAAC/PMAAC		Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
			Governança	<input checked="" type="checkbox"/>	
			Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>	



adaptação
às alterações
climáticas

plano
metropolitano

Ficha Técnica

Ficha Técnica - Equipa PMAAC-AML

Equipa Técnica da AML

Isabel Pina
José Correia
Luís Costa
Sofia Pimentel

Coordenação Geral

Sérgio Barroso (CEDRU)

Coordenação Executiva

António Lopes (IGOT)
Heitor Gomes (CEDRU)
João Telha (CEDRU)
João Tiago Carapau (WE Consultants)

Clima e Cenuarização Climática

António Lopes (IGOT), Ezequiel Correia (IGOT) e Marcelo Fragoso (IGOT)

Capacitação Técnica, Sensibilização e Comunicação Institucional

Ana Bonifácio (WE Consultants), Cláudia Carmo (WE Consultants), Frederico Metelo (WE Consultants), João Tiago Carapau (WE Consultants)

Domínios Transversais – Avaliação Institucional e Perceção do Risco

Gonçalo Caetano (CEDRU) e Inês Andrade (CEDRU)

Domínios Transversais – Avaliação Socioeconómica

Carla Figueiredo (CEDRU) e Luís Carvalho (CEDRU)

Sistema de Informação

António Marques (ESRI), António Sérgio (ESRI), Fernando Matos (ESRI), Jorge Rocha (IGOT), Paulo Morgado (IGOT), Tânia Delgado (ESRI) e Vítor Rodrigues (ESRI)

Especialistas Setoriais

Agricultura e Florestas: Carolina Ribeiro (WE Consultants), Frederico Metelo (WE Consultants), João Tiago Carapau (WE Consultants)
Biodiversidade e Paisagem: Carlos Neto (IGOT)
Economia: Heitor Gomes (CEDRU)
Energia e Segurança Energética: Armando Pinto (LNEC), Fernando Marques da Silva (LNEC) e Paulo Machado (LNEC)
Ordenamento do Território: Sérgio Barroso (CEDRU) e Sónia Vieira (CEDRU)
Recursos Hídricos: Elsa Alves (LNEC), Fernanda Rocha (LNEC) e Rui Rodrigues (LNEC)
Saúde Humana: João Vasconcelos (IGOT)
Segurança de Pessoas e Bens/Riscos Naturais: José Luís Zêzere (IGOT), Ricardo Garcia (IGOT) e Sandra Oliveira (IGOT)
Transportes e Comunicações: Alexandra Rodrigues (TIS)
Zonas Costeiras e Mar: José Carlos Ferreira (FCT-UNL)

Steering Committee

Clima Urbano: Maria João Alcoforado (IGOT)
Energia e Mobilidade: Jorge Saraiva (LNEC) e Faustino Gomes (TIS)
Ordenamento do Território e Cidades: Jorge Gaspar (CEDRU) e José Manuel Simões (CEDRU)
Serviços dos Ecossistemas: Fátima Alves (UA) e Luís Paulo Ribeiro (ISA)

Relatório produzido pelo:



CEDRU – Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano, Lda

com a assistência técnica de:



ESRI - Environmental Systems Research Institute



IGOT - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa



WE CONSULTANTS
(MEGALOCI – Plataforma Empresarial e Território)



TIS – Transportes, Inovação e Sistemas



Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Contrato n.º 08/2017

Título do contrato:

Elaboração do Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa

Adjudicatário:

Consórcio CEDRU / WE CONSULTANTS / IGOT / TIS / ESRI

Fase:

Fase 1. Cenário base de adaptação

Documento:

Volume I . Definição do cenário base de adaptação para a AML

Designação do arquivo:

PMAAC_AML_P021_Cenário_Base_Adaptacao_31jul2018.pdf