

Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo

Fichas Climáticas

PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DO ALTO ALENTEJO

O presente documento enquadra-se nos trabalhos de elaboração do “Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para o território do Alto Alentejo”, correspondendo ao Relatório R0.a. Fichas Climáticas.

Promotor:



Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo -
CIMAA

Autoria:



Sociedade Portuguesa de Inovação - SPI



Universidade de Aveiro

PR-04784

Julho de 2021

Índice

1. Introdução.....	2
1.1 Enquadramento.....	2
1.2 Objetivos	3
2. Descrição Técnica.....	5
3. Quadro Síntese das Projeções Climáticas.....	9
3.1 Projeções Médias.....	9
3.2 Projeções Externas	12
4. Fichas Climáticas.....	16
5. Referências Bibliográficas	21

Índice de Tabelas

Tabela 1. Projeção das anomalias climáticas (médias e extremas) considerando o cenário climático RCP4.5, para os períodos futuros de médio e longo prazo.....	10
Tabela 2. Projeção das anomalias climáticas (médias e extremas) considerando o cenário climático RCP8.5, para os períodos futuros de médio e longo prazo.....	11
Tabela 3. Ficha climática para o cenário climático RCP4.5, para o período futuro de médio prazo	16
Tabela 4. Ficha climática para o cenário climático RCP4.5, para o período futuro de longo prazo.	17
Tabela 5. Ficha climática para o cenário climático RCP8.5, para o período futuro de médio prazo.	18
Tabela 6. Ficha climática para o cenário climático RCP8.5, para o período futuro de longo prazo.	19

Lista de Acrónimos

ADAM	Apoio à Decisão em Adaptação Municipal
CIMAA	Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo
EURO-CORDEX	<i>European branch of the international CORDEX initiative</i> - Ramo europeu da iniciativa internacional CORDEX.
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GCMs	<i>Global Climate models</i> – Modelos Climáticos Globais
ICHEC	<i>Irish Centre for High-End Computing</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> - Painel Intergovernamental para as alterações climáticas
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
KNMI	<i>Royal Netherlands Meteorological Institute</i>
PIAAC	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas
PIAAC-AA	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo
RCPs	<i>Representative Concentration Pathways</i> - Patamares de Concentração Representativos
SPI	<i>Standardized Precipitation Index</i> – Índice de seca

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. Introdução

1.1 Enquadramento

O termo “Alterações Climáticas” refere-se a um conjunto de alterações recentes do sistema climático, resultantes da intensificação do aquecimento global causado pela emissão de gases com efeito de estufa (GEE) pelas atividades humanas, originando o aumento da concentração atmosférica destes gases, em particular de dióxido de carbono (CO₂). O estudo da ciência das alterações climáticas, seus impactos, medidas de mitigação e adaptação têm sido coordenados a nível internacional por um painel de peritos – o Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas, que periodicamente publica relatórios de avaliação. O quinto e último relatório reconhece ser inequívoca a contribuição humana nas alterações climáticas.

Nos últimos anos, fenómenos climáticos extremos, como as ondas de calor, as inundações e as secas, têm causado crescentes prejuízos materiais no Mundo e na Europa. Embora sejam necessários mais dados para determinar o papel desempenhado pelas alterações climáticas nesta tendência, sabe-se que o aumento da atividade humana é um fator fundamental. É previsível que as alterações climáticas agravem num futuro de curto prazo esta vulnerabilidade, à medida que os referidos fenómenos aumentem em intensidade e frequência. As áreas urbanas, onde a maioria da população europeia vive e trabalha, são particularmente vulneráveis a estas alterações. Neste sentido, torna-se inevitável que as cidades (a nível individual ou enquanto membros de comunidades intermunicipais) desenvolvam uma estratégia de adaptação local abrangente ou integrando a adaptação às alterações climáticas nos planos existentes relevantes, que permitam não só responder aos desafios futuros, mas que contribuam igualmente para a mitigação dos diferentes impactos climáticos já observados.

O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo (PIAAC-AA) apresenta-se como um instrumento fundamental para preparar a Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA), a sociedade e o território local, para o quadro de alterações climáticas projetadas no curto, médio e longo prazos. O PIAAC-AA será um instrumento estruturante para o planeamento das ações sobre o território tendentes a contribuir para uma melhor adaptação às vulnerabilidades e oportunidades climáticas, aumentando a segurança das pessoas e bens, a sustentabilidade ambiental do território, as condições de qualidade de vida e saúde em geral, o desenvolvimento social, económico e cultural do território. Deste modo, O PIAAC-AA pretende promover, em todo o território da CIMAA, uma resposta coerente aos vários desafios relacionados com as alterações climáticas e colocar a comunidade intermunicipal na linha da frente a nível nacional, no que diz respeito à transição climática.

1.2 Objetivos

É objetivo deste primeiro relatório caracterizar a situação climática atual da CIMAA e compreender como o clima futuro desta comunidade poderá mudar, utilizando para tal projeções climáticas, bem como criar as bases para a identificação dos principais impactos/riscos climáticos futuros que necessitam de uma resposta e dos setores/atividades/grupos sociais especialmente vulneráveis às mudanças climáticas futuras.

O presente relatório apresenta a caracterização e cenarização climática do Alto Alentejo, resultado da execução da fase 0 da metodologia ADAM (Apoio à Decisão em Adaptação Municipal), metodologia apresentada à Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo (CIMAA) como a abordagem a adotar na elaboração do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Alentejo (PIAAC-AA).

O presente documento encontra-se estruturado em três secções: i) descrição técnica, que apresenta em detalhe a metodologia aplicada para a caracterização e cenarização climática, bem como a identificação dos pressupostos considerados; ii) quadro síntese das projeções climáticas, que identifica quantitativamente as projeções climáticas médias e extremas para diferentes variáveis climáticas; e iii) fichas climáticas, que identificam de forma sumária e intuitiva as alterações projetadas para diferentes cenários climáticos e períodos temporais.

CAPÍTULO 2

DESCRIÇÃO TÉCNICA

2. Descrição Técnica

Os modelos climáticos permitem avaliar, através de simulações numéricas, a resposta do sistema climático a alterações naturais e antropogénicas, possibilitando a elaboração de projeções de clima futuro a diferentes escalas temporais e espaciais. Estes modelos são usualmente divididos em dois grupos: modelos climáticos globais (GCMs) e modelos climáticos regionais (RCMs).

Os GCMs são baseados nos princípios físicos gerais da dinâmica dos fluidos e termodinâmica e descrevem as interações entre os componentes do sistema climático global: a atmosfera, os oceanos e uma descrição não detalhada da superfície da terra. Desta forma, os GCMs permitem descrever os efeitos a larga escala e os processos de circulação atmosférica, determinando a sequência de eventos meteorológicos que caracterizam o clima de uma determinada região. Por sua vez, os RCMs são modelos numéricos forçados por modelos globais, nomeadamente no que diz respeito às condições iniciais, condições-fronteira variáveis no tempo e condições-fronteira na superfície, que permitem resolver processos físicos em escalas mais pequenas e, conseqüentemente, com detalhe e realismo acrescido, quando comparados com resultados de modelos globais. Os RCMs permitem, portanto, o estudo detalhado de processos regionais e geram informação a escalas relevantes - com resoluções horizontais da ordem das dezenas de quilómetros - para estudos de vulnerabilidade e adaptação.

As projeções climáticas pressupõem a utilização de cenários de emissões de GEE, como dados de entrada dos modelos climáticos. Os cenários desenvolvidos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas são conhecidos por RCPs (Representative Concentration Pathways) (IPCC, 2013). Estes cenários (quatro no total) representam um conjunto de possíveis evoluções socioeconómicas e respetivas emissões de GEE. Os cenários RCP4.5 e RCP8.5 são os cenários comumente avaliados pela comunidade científica e por isso foram os selecionados para a caracterização climática da Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo. O cenário RCP4.5 pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm (partes por milhão) em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século (2100). O cenário RCP8.5 pressupõe uma trajetória de aumento rápido e acentuado da concentração de CO₂ atmosférico, atingindo a concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século. Atualmente as concentrações de CO₂ na atmosfera rondam os 400 ppm. Este último cenário é considerado o mais gravoso, ou seja, é aquele que permite projetar os impactos de maior magnitude, sendo, no entanto, aquele que continua a ser reconhecido pela comunidade científica como o mais provável, mesmo considerando o objetivo do Acordo de Paris de limitar o aumento de temperatura a 1,5°C.

A caracterização e cenarização climática do Alto Alentejo foi realizada nesta fase preparatória com recurso aos dados que se encontram disponíveis no Portal do Clima, que fornece uma compilação

e sistematização de informação sobre variáveis climáticas em Portugal, resultantes das atividades do programa ClimAdaPT e cofinanciado pelo EEA Grants. Estes dados resultam do processamento de dados climáticos passados e de projeções climáticas do quinto relatório do IPCC realizadas para o domínio europeu (projeto EURO-CORDEX), nomeadamente a sua desagregação a nível da NUTS3. Os dados climáticos utilizados para esta avaliação tiveram como base o modelo numérico do Royal Netherlands Meteorological Institute, KNMI-RACMO22E (Meijgaard van et al., 2008, 2012), forçado pelo modelo climático global do Irish Centre for High-End Computing, ICHEC-EC-EARTH, com uma elevada resolução espacial. Os dados regionalizados foram selecionados para a área de interesse – Alto Alentejo, tendo uma resolução espacial de 0.11° (aproximadamente 11 km), e uma resolução temporal diária.

Consideraram-se três períodos temporais (períodos de 30 anos), nomeadamente, o clima passado recente (1971-2000), o clima futuro a médio prazo (2041-2070) e o clima futuro a longo prazo (2071-2100). Os dados do clima passado recente constituem a referência relativamente à qual foram comparados os dados de clima futuro de médio e longo prazo, permitindo identificar as potenciais alterações (anomalias) entre o clima futuro e passado, que suportam a elaboração das fichas climáticas do Alto Alentejo. A anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período relativo ao período de referência. Como mencionado anteriormente, esta análise foi realizada para os dois cenários de emissões consideradas no quinto relatório do IPCC, o RCP4.5 e o RCP8.5.

Para cada um dos períodos e cenários mencionados, foram analisados um conjunto de parâmetros e de variáveis climáticas, calculados através de médias (espaciais) anuais, entre os quais:

- Temperatura Média;
- Temperatura Máxima;
- Temperatura Mínima;
- Número de dias de verão (número de dias com temperatura máxima superior ou igual a 25°C);
- Número de noites tropicais (número de dias com temperatura mínima superior ou igual a 20°C);
- Número de dias com geada (temperatura mínima inferior ou igual a 0°C);

- Número de dias em onda de calor (número de dias em que a temperatura máxima diária é superior em 5°C relativamente ao valor médio do período de referência, num período consecutivo mínimo de 6 dias);
- Número de dias em onda de frio (número de dias em que a temperatura mínima diária é inferior em 5°C relativamente ao valor médio do período de referência, num período consecutivo mínimo de 6 dias);
- Precipitação total (precipitação média acumulada);
- Número de dias de precipitação (número de dias com precipitação igual ou superior a 1 mm);
- Índice de seca (SPI);
- Número de dias de vento moderado (número de dias com velocidade do vento a 10 m maior ou igual 5,5 m·s⁻¹);
- Número de dias de vento muito forte (velocidade do vento a 10 m maior ou igual a 10,8 m·s⁻¹);
- Radiação global (radiação emitida pela superfície do globo terrestre, a atmosfera e as nuvens);
- Número de dias de risco elevado de incêndio.

Sendo os modelos climáticos, tal como todos os modelos numéricos, representações da realidade, têm incertezas associadas, nomeadamente: i) as simplificações necessárias nos modelos climáticos que resultam da complexidade do sistema climático global (envolvendo processos em várias escalas espaço-temporais) e do conhecimento limitado do mesmo; ii) pressupostos assumidos no desenvolvimento dos cenários climáticos – a trajetória futura das emissões depende do desenvolvimento tecnológico, do consumo de energia da população mundial, e muitos outros fatores socioeconómicos cuja evolução só pode ser projetada. Apesar das incertezas, uma análise das anomalias tal como a que é apresentada neste estudo, garante uma robustez dos resultados.

CAPÍTULO 3

QUADRO SÍNTESE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS

3. Quadro Síntese das Projeções Climáticas

A CIMAA localiza-se no centro sul de Portugal continental, e é caracterizado por um clima temperado com Verão quente e seco (Csa), segundo a classificação climática de Köppen (IPMA, 2021).

As principais alterações climáticas projetadas (médias e extremas) para a CIMAA são apresentadas detalhadamente nas Tabelas 1 e 2. Numa primeira fase é feita uma breve análise das projeções médias, sendo posteriormente exploradas as projeções extremas.

3.1 Projeções Médias

Ambos os cenários considerados projetam um aumento da temperatura média, mínima e máxima anual até ao final do século na CIMAA, mais pronunciada quando o cenário RCP8.5 é considerado. Relativamente às anomalias projetadas, estas variam entre um aumento de 1,7 (RCP4.5) e 2,2°C (RCP8.5) para meio do século (2041-2070) e entre 1,8 e 4,0°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de 13,6°C. Relativamente às anomalias projetadas para a temperatura máxima estas variam entre um aumento de 1,8 e 2,3°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,8 e 4,0°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de 19,8°C. Para a temperatura mínima, estas anomalias variam entre um aumento de 1,7 e 2,2°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,7 e 3,9°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de 7,5°C. É de salientar que a projeção da temperatura (média, mínima e máxima) no cenário RCP4.5 é semelhante em ambos os períodos analisados, facto que é justificado pela estabilização do forçamento radiativo a partir de meados do século.

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários projetam uma diminuição generalizada da precipitação média anual na CIMAA, até ao final do século. Considerando o cenário RCP4.5, as projeções indicam uma redução que varia entre 8% para meio do século (2041-2070) e 2% para o final do século (2071-2100), relativamente aos valores observados no período de 1971-2000, no qual foi registada uma precipitação média de 638 mm. De notar que neste cenário a redução de precipitação será mais notória a meio do século uma vez que se perspetiva um aumento dos episódios de precipitação intensa no final do século, que se traduzirá num valor de precipitação anual ligeiramente mais elevada face ao período futuro anterior. Para o cenário RCP8.5, as projeções indicam uma redução da precipitação total em 5% para meio do século (2041-2070) e em 7% para o final do século (2071-2100).

Considerando ambos os cenários futuros, as projeções da média anual da velocidade máxima do vento apontam para uma diminuição até $3,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (aproximadamente $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) até ao final do século. No entanto, esta tendência deve ser encarada com prudência, uma vez que existe uma grande incerteza relativa à modelação climática do vento. Assim sendo, a diminuição da média anual da velocidade máxima do vento não deve ser admitida de forma inequívoca, mas considerar-se que esta variável pode manter-se constante até ao final do século.

Relativamente à média da radiação global, a tendência é para que ocorra um aumento que varie entre $4,4$ (RCP4.5) e $4,7 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ (RCP8.5) para meio do século (2041-2070) e de $3,9$ e $5,8 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de $158,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. A ligeira redução do valor da radiação global que se verifica no cenário RCP4.5 entre o período do meio do século para o final do século é indicativa de uma estabilização do forçamento radiativo a partir do meio do século.

Tabela 1. Projeção das anomalias climáticas (médias e extremas) considerando o cenário climático RCP4.5, para os períodos futuros de médio e longo prazo¹

Variável Climática	Histórico modelado	Anomalia Climática	
		Futuro médio prazo (2041-2070)	Futuro longo prazo (2071-2100)
Temperatura Média (°C)	13,6	+1,7	+1,8
Temperatura Máxima (°C)	19,8	+1,8	+1,8
Temperatura Mínima (°C)	7,5	+1,7	+1,7
Número de dias de verão (dia)	100	+25	+24
Número de noites tropicais (dia)	2	+6	+6
Número de dias com geada (dia)	29	-13	-17
Número de dias em onda de calor (dia)	8*	+5**	+5**
Número de dias em onda de frio (dia)	6***	-1****	-1****

¹ O sinal + é indicativo de um aumento da variável, enquanto que o sinal - representa uma redução.

* Apenas foram considerados os anos em que ocorreram ondas de calor (17 anos num total de 30 anos analisados).

** No período futuro ocorreram ondas de calor em todos os anos.

*** Apenas foram considerados os anos em que ocorreram ondas de frio (3 anos num total de 30 anos analisados).

**** Não são projetadas ondas de frio.

Variável Climática	Histórico modelado	Anomalia Climática	
		Futuro médio prazo (2041-2070)	Futuro longo prazo (2071-2100)
Precipitação total (mm)	638	-55	-15
Número de dias de precipitação (dia)	94	0	0
Índice de seca (SPI) (-)	0	-2	-2
Número de dias de vento moderado (dia)	27	-3	-4
Número de dias de vento muito forte (dia)	0	0	0
Radiação global (W·m ⁻²)	158,2	+4,4	+3,9
Número de dias de risco elevado de incêndio (dia)	67	0	+4

Tabela 2. *Projeção das anomalias climáticas (médias e extremas) considerando o cenário climático RCP8.5, para os períodos futuros de médio e longo prazo²*

Variável Climática	Histórico modelado	Anomalia Climática	
		Futuro médio prazo (2041-2070)	Futuro longo prazo (2071-2100)
Temperatura Média (°C)	13,6	+2,2	+4,0
Temperatura Máxima (°C)	19,8	+2,3	+4,0
Temperatura Mínima (°C)	7,5	+2,2	+3,9
Número de dias de verão (dia)	100	+33	+55
Número de noites tropicais (dia)	2	+11	+32
Número de dias com geada (dia)	29	-16	-26

² O sinal + é indicativo de um aumento da variável, enquanto que o sinal - representa uma redução.

Variável Climática	Histórico modelado	Anomalia Climática	
		Futuro médio prazo (2041-2070)	Futuro longo prazo (2071-2100)
Número de dias em onda de calor (dia)	83	+8**	+14**
Número de dias em onda de frio (dia)	6***	-1****	-1****
Precipitação total (mm)	638	-33	-47
Número de dias de precipitação (dia)	94	-11	-14
Índice de seca (SPI) (-)	0	-2	-2
Número de dias de vento moderado (dia)	27	-1	-3
Número de dias de vento muito forte (dia)	0	0	0
Radiação global (W·m ⁻²)	158,2	+4,7	+5,8
Número de dias de risco elevado de incêndio (dia)	67	+2	+3

3.2 Projeções Externas

Começando a análise das projeções extremas pelos índices climáticos da temperatura, é esperado um aumento do número de dias de verão entre 25 (RCP4.5) e 33 dias (RCP8.5) para meio do século (2041-2070) e entre 24 e 55 dias para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de dias de verão de 100 dias. Para as noites tropicais espera-se um aumento entre 6 e 11 dias para meio do século (2041-2070) e entre 6 e 32 dias para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de noites tropicais de 2 dias. Relativamente ao número de dias de geada, a tendência é decrescente, esperando-se assim uma redução entre 13 e 16 dias para meio do século (2041-2070) e entre 17 e 26 dias para o final do século (2071-2100), em relação ao período

³ Apenas foram considerados os anos em que ocorreram ondas de calor (17 anos num total de 30 anos analisados).

** No período futuro ocorreram ondas de calor em todos os anos.

*** Apenas foram considerados os anos em que ocorreram ondas de frio (3 anos num total de 30 anos analisados).

**** Não são projetadas ondas de frio.

histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de dias de geada de 29 dias. O número de dias em onda de calor e o número de dias em onda de frio apresentam tendências inversas, denotando o aumento esperado da temperatura. O número de dias em onda de calor, em ambos os cenários, irá aumentar entre 5 e 8 dias para meio do século (2041-2070) e entre 5 e 14 dias para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta uma duração média de 8 dias. Para além de um aumento do número de dias em onda de calor, é ainda esperado um aumento da sua frequência, uma vez que durante o período histórico modelado (1971-2000) apenas foram registadas ondas de calor em 17 dos 30 anos analisados enquanto que no futuro a médio e longo prazo, são projetadas ondas de calor em todos os anos analisados. Já o número de dias em onda de frio irá diminuir em 1 dia, tanto para meio do século (2041-2070) como para o final do século (2071-2100) em ambos os cenários analisados, em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta uma duração média de 6 dias, o que significa que no futuro não são projetadas ondas de frio. De notar que, da sua definição científica, as ondas de frio, para que sejam consideradas como tal, devem ter uma duração mínima de 6 dias consecutivos.

Relativamente ao número de dias de precipitação e considerando o cenário RCP8.5 verifica-se uma tendência de redução que pode chegar aos 11 dias para meio do século (2041-2070) e aos 14 dias para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de 94 dias. Considerando o cenário RCP4.5, não são esperadas alterações face ao período histórico em ambos os períodos futuros em análise. O Índice de Seca (SPI) irá evoluir no mesmo sentido para ambos os cenários e períodos em análise. É projetado que o SPI evolua de uma categoria de seca normal (definida para valores que variam entre 0,49 a -0,49), obtido para o período histórico modelado, para uma categoria de seca extrema (valores superiores ou iguais a -2) que será atingido a partir do meio do século (2041-2070).

No que diz respeito aos índices climáticos do vento, os dois cenários em análise apresentam tendências distintas, sendo antecipada uma redução do número de dias de velocidade moderada do vento entre 1 (RCP8.5) e 3 dias (RCP4.5) para meio do século (2041-2070) e entre 3 (RCP8.5) e 4 dias (RCP4.5) para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de 27 dias. Para o número de dias de velocidade muito forte de vento, não é esperada qualquer alteração para ambos os cenários e períodos analisados por comparação com o período histórico modelado (1971-2000). No entanto, esta tendência deve ser encarada com prudência, uma vez que existe uma grande incerteza relativa à modelação climática do vento.

Relativamente ao número de dias em que é esperado um índice de risco de incêndio classificado como elevado, a tendência é para que ocorra um aumento do número de dias em que este índice

é obtido. Este aumento poderá ser de 2 dias para meio do século (2041-2070), considerando o cenário RCP8.5, e poderá variar entre 3 (para o RCP8.5) e 4 dias (para o RCP4.5) para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1971-2000) que apresenta um valor médio de 67 dias.

CAPÍTULO 4

FICHAS CLIMÁTICAS

4. Fichas Climáticas

Uma vez caracterizadas em detalhe as alterações climáticas projetadas para a CIMAA, as principais alterações são apresentadas de forma resumida nesta seção, em formato de fichas climáticas (Tabelas 3 a 6). São apresentadas fichas climáticas individuais para cada cenário e período analisado.

Tabela 3. Ficha climática para o cenário climático RCP4.5, para o período futuro de médio prazo

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média anual Diminuição da precipitação média anual em cerca de 9%. Manutenção do número médio de dias com precipitação.
	 Aumento da temperatura média anual; ocorrência de ondas de calor mais duradouras	Média anual Subida da temperatura mínima, média e máxima anual entre 1,7°C e 1,8°C. Dias de verão e noites tropicais Aumento do número médio de dias de verão em 25% e aumento em 3 vezes do número médio de noites tropicais. Dias de geada Diminuição do número médio de dias de geada em 45%. Ondas de calor e de frio Aumento da duração das ondas de calor de 8 para até 13 dias. Não são esperadas ondas de frio.
	 Ocorrência de períodos de seca extrema	Secas mais intensas Aumento do índice de seca de normal para extremo. Risco de incêndio Manutenção do número médio de dias com risco elevado de incêndio.

Tabela 4. Ficha climática para o cenário climático RCP4.5, para o período futuro de longo prazo.

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	<p>Média anual</p> <p>Diminuição da precipitação média anual em cerca de 2%. Manutenção do número médio de dias com precipitação.</p>
	 Aumento da temperatura média anual; ocorrência de ondas de calor mais duradouras	<p>Média anual</p> <p>Subida da temperatura mínima, média e máxima anual entre 1,7°C e 1,8°C.</p> <p>Dias de verão e noites tropicais</p> <p>Aumento do número médio de dias de verão em 24% e aumento em 3 vezes do número médio de noites tropicais.</p> <p>Dias de geada</p> <p>Diminuição do número médio de dias de geada em 59%.</p> <p>Ondas de calor e de frio</p> <p>Aumento da duração das ondas de calor de 8 para até 13 dias. Não são esperadas ondas de frio.</p>
	 Ocorrência de períodos de seca extrema	<p>Secas mais intensas</p> <p>Aumento do índice de seca de normal para extremo.</p> <p>Risco de incêndio</p> <p>Aumento do número médio de dias com risco elevado de incêndio em 6%.</p>

Tabela 5. Ficha climática para o cenário climático RCP8.5, para o período futuro de médio prazo.

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média anual Diminuição da precipitação média anual em cerca de 5% e do número médio de dias com precipitação em 12%.
	 Aumento da temperatura média anual; ocorrência de ondas de calor mais duradouras	Média anual Subida da temperatura mínima, média e máxima anual entre 2,2°C e 2,3°C. Dias de verão e noites tropicais Aumento do número médio de dias de verão em 33% e aumento em 5,5 vezes do número médio de noites tropicais. Dias de geada Diminuição do número médio de dias de geada em 55%. Ondas de calor e de frio Aumento da duração das ondas de calor de 8 para até 16 dias. Não são esperadas ondas de frio.
	 Ocorrência de períodos de seca extrema	Secas mais intensas Aumento do índice de seca de normal para extremo. Risco de incêndio Aumento do número médio de dias com risco elevado de incêndio em 3%.

Tabela 6. Ficha climática para o cenário climático RCP8.5, para o período futuro de longo prazo.

Variável Climática	Sumário	Alterações Projetadas
	 Diminuição da precipitação média anual	Média anual Diminuição da precipitação média anual em cerca de 7% e do número médio de dias com precipitação em 15%.
	 Aumento da temperatura média anual; ocorrência de ondas de calor mais duradouras	Média anual Subida da temperatura mínima, média e máxima anual entre 3,9°C e 4,0°C. Dias de verão e noites tropicais Aumento do número médio de dias de verão em 55% e aumento em 16 vezes do número médio de noites tropicais. Dias de geada Diminuição do número médio de dias de geada em 90%. Ondas de calor e de frio Aumento da duração das ondas de calor de 8 para até 22 dias. Não são esperadas ondas de frio.
	 Ocorrência de períodos de seca extrema	Secas mais intensas Aumento do índice de seca de normal para extremo. Risco de incêndio Aumento do número médio de dias com risco elevado de incêndio em 4%.

CAPÍTULO 5

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5. Referências Bibliográficas

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). (2021). Normais climatológicas. Disponível em URL: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/?print=true>. Consultado em Maio 2021.

Portal do Clima. (2021). Alterações Climáticas em Portugal. Disponível em: <http://portaldoclima.pt/pt/>. Consultado em Abril 2021.

van Meijgaard, E., Van Uft, L. H., Lenderink, G., De Roode, S. R., Wipfler, E. L., Boers, R., et al. (2012). Refinement and application of a regional atmospheric model for climate scenario calculations of Western Europe.

van Meijgaard, E., Van Uft, L. H., Van de Berg, W. J., Bosveld, F. C., Van den Hurk, B., Lenderink, G., et al. (2008). The KNMI regional atmospheric climate model RACMO version 2.1. Technical Report 302. Netherlands: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

