

# FICHA CLIMÁTICA

## VILA FRANCA DO CAMPO

Esta ficha climática é parte integrante do 'Manual para a avaliação de vulnerabilidades futuras' (passo 2 do ADAM) e foi produzida no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local.

Para mais informação sobre conceitos associados aos dados aqui apresentados, consultar o manual ou entrar em contacto com a equipa do projeto através do responsável regional.

### 1. QUADRO RESUMO

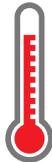
Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	 Não há uma tendência clara nas projeções da precipitação média anual; aumento no inverno e diminuição no verão	<b>Média anual</b> Não se projeta uma tendência clara na precipitação média anual, podendo variar entre -10% [A2 e RCP8.5] e +10% [B2] [Miranda, P. et al., 2006; Tomé, R., 2013]. <b>Precipitação sazonal</b> Aumento da precipitação no inverno (entre 15% e 27% [A2] e entre 10% e 22% [B2]) e uma diminuição substancial no verão (entre 30% e 45% [A2] e entre 15% e 30% [B2]) [Miranda, P. et al., 2006].
	 Aumento da temperatura média anual	<b>Média anual</b> Dependendo dos cenários, projeta-se um aumento da temperatura média anual entre 1°C e 2°C [Miranda, P. et al., 2006] ou entre 1.25°C e 2.73°C na ilha de São Miguel [Tomé, R., 2013]. <b>Temperatura máxima</b> A média anual da temperatura máxima poderá aumentar entre 1.27°C e 2.75°C em São Miguel [Tomé, R., 2013]. A temperatura máxima no verão pode aumentar entre 1.2°C e 2.3°C [Miranda, P. et al., 2006]. <b>Temperatura mínima</b> A média anual da temperatura mínima irá aumentar entre 1.27°C e 2.77°C na ilha de São Miguel [Tomé, R., 2013]. Projeta-se que a temperatura mínima no inverno aumente entre 1.1°C e 2°C [Miranda, P. et al., 2006].
	 Subida do nível médio da água do mar	<b>Média</b> Observou-se um aumento do nível do mar de 2.5 ± 0.4 mm/ano no período 1978-2007, sendo o ritmo de subida superior se for apenas analisado o período de 1996-2007, com um aumento a rondar os 3.3 ± 1.5 mm/ano [Ng et al., 2014]. As projeções globais indicam um aumento entre 0.26 e 0.82 m até ao final do séc. XXI [IPCC, 2013], podendo chegar até 1.10m [Jevrejeva et al., 2011]. Kopp et al. (2014) projetam um aumento que pode atingir os 0.8 m no Arquipélago dos Açores. <b>Eventos extremos</b> A subida do nível médio do mar terá impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades ( <i>storm surge</i> ) [IPCC, 2013].
	 Aumento da frequência e intensidade dos furacões a atingir os Açores	<b>Fenómenos extremos</b> Apesar de não existirem alterações significativas na frequência de furacões no Oceano Atlântico [Murakami et al., 2013], o Arquipélago dos Açores poderá ser atingido com maior regularidade por este fenómeno. Esta alteração deve-se ao aumento da intensidade [Bengtsson et al., 2007] e à modificação da região de origem dos furacões para nordeste [Zhao & Held, 2012]. Projeta-se precipitação mais concentrada no inverno, podendo agravar-se a exposição aos fenómenos extremos associados [Miranda, P. et al., 2006].

Tabela 1 | Resumo das principais alterações climáticas projetadas para Vila Franca do Campo para o final do século XXI (apresentação gráfica da imagem adaptada de 'Climate Change Adaptation Strategy' de Vancouver ©).



Figura 1 | Localização do concelho de Vila Franca do Campo

## 2. FICHA TÉCNICA

**BI:** Vila Franca do Campo

**Região:** Região Autónoma dos Açores

**Período referênci**a: 1961-1990 [Miranda, P. et al., 2006];  
1989-2010 [Tomé, R., 2013]

**Períodos cenários:** 2070-2099 [Miranda, P. et al., 2006];  
2040-2060, 2080-2100 [Tomé, R., 2013]

**Modelos:** HadCM3 regionalizado pelo CIELO [Miranda, P. et al., 2006]; EC-EARTH regionalizado pelo WRF [Tomé, R., 2013].

**Resolução espacial:** grelha de 100 m (CIELO) e 6km (WRF)

**Projeções (Cenários de emissões):** A2 e B2 [Miranda, P., et al., 2006]; RCP8.5 [Tomé, R., 2013]

**Fontes:**

- Bengtsson *et al.*, 2007: *How may tropical cyclones change in a warmer climate*. *Tellus*, 59A, 539-561 ;
- 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.;
- Jevrejeva *et al.*, 2012: *Sea level projections to AD2500 with a new generation of climate change scenarios*.

- Global and Planetary Change, 80-81, 14-20;
- Kopp *et al.*, 2014: *Probabilistic 21st and 22nd century sea-level projections at a global network of tide-gauge sites*. *Earth's Future*, 2, doi:10.1002/2014EF000239;
- Miranda, Pedro; Valente, Maria Antónia; Tomé, António; Trigo, Ricardo; Coelho, Fátima; Aguiar, Ana; Azevedo, Eduardo: *Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SIAM II*. Lisboa: Gradiva, 2006. 2 - O clima de Portugal nos Séculos XX e XXI. 989-616-081-3;
- Murakami *et al.*, 2013: *Influence of Model Biases on Projected Future Changes in Tropical Cyclone Frequency of Occurrence*. *Journal of Climate*. Vol. 27. n.º 5 ;
- Ng *et al.*, 2014: *Maintaining a way of life for São Miguel Island (the Azores archipelago, Portugal): An assessment of coastal processes and protection*. *Science of the Total Environment*, 481, pag. 142-156 ;
- Tomé, Ricardo: *Mudanças climáticas nas Regiões Insulares*. Universidade dos Açores, Tese de Doutoramento, Orientadores científicos MIRANDA, P. & AZEVEDO, B. D. 2013;
- Zhao and Held, 2012: *TC-Permitting CGM Simulations of Hurricane Frequency Response to Sea Surface Temperature Anomalies Projected for the Late-Twenty-First Century*. DOI: 10.1175/JCLI-D-11-00313.1

## 3. PRESSUPOSTOS E INCERTEZAS

Os dados constantes nesta ficha foram compilados no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local. As principais fontes de informação resultam de trabalhos validados cientificamente.

O projeto SIAM II [Miranda, P. et al., 2006] utiliza um modelo global (HadCM3) que foi regionalizado com recurso ao modelo CIELO (Clima Insular à Escala Local), para dois cenários climáticos (SRES A2 e B2), correspondendo a duas projeções de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE). No primeiro (B2), a tendência de concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera é de crescimento suave até cerca de 600 ppm de CO<sub>2</sub> em 2100. No segundo (A2), a tendência de crescimento é bastante

rápida e acentuada, atingindo-se as 850 ppm de CO<sub>2</sub> no final do século.

Em complemento a este trabalho, retirou-se informação do estudo de Tomé, R. (2013) que regionalizou o modelo global EC-EARTH com recurso ao modelo WRF, obtendo dados com resolução de 6km, para o cenário RCP8.5. Este cenário é uma projeção de emissão de GEE, que representa uma trajetória de crescimento constante até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO<sub>2</sub> de 950ppm no final do século.

É de referir que a concentração atual de CO<sub>2</sub> ronda as 400 ppm (partes por milhão).

#### 4. PROJEÇÕES CLIMÁTICAS (MÉDIAS)

##### TEMPERATURA

As principais projeções para o clima futuro da ilha de São Miguel indicam um aumento da temperatura máxima até ao final do século XXI.

Para o meio do século este aumento poderá chegar aos 1.25°C no cenário RCP8.5, podendo atingir 2.73°C no final do século [Tomé, R., 2013]. Existem outras projeções que referem um aumento de temperatura para o final do século menos pronunciado, com valores entre 1°C e 2°C [Miranda, P. *et al.*, 2006]. É no entanto de referir que os cenários de emissões de gases com efeito de estufa para estas projeções (cenário SRES B2 e A2 respetivamente) são menos gravosos que os anteriores.

As projeções da média anual da temperatura mínima indicam um aumento de 1.27°C em 2040-2060 e de 2.77°C no período 2080-2100, na ilha de São Miguel [Tomé, R., 2013].

No inverno são projetados aumentos da temperatura mínima da ordem de 1.8-2°C no cenário A2 e de 1-1.2°C no cenário B2, para o período 2070-2099 [Miranda, P. *et al.*, 2006].

Em relação à temperatura média anual, esta poderá subir entre 1°C e 2°C no final do séc.XXI [Miranda, P. *et al.*, 2006]. No outro estudo analisado, projeta-se um aumento de 1.25°C para o meio do século e 2.73°C no final,

para a ilha de São Miguel [Tomé, R., 2013].

Espera-se um prolongamento do verão e um maior contraste de temperaturas entre esta estação e a primavera, tendo uma tendência muito mais pronunciada no fim do século XXI [Tomé, R., 2013].

##### PRECIPITAÇÃO

Relativamente à precipitação, as principais projeções para a ilha de São Miguel indicam uma maior variabilidade interanual e sazonal desta variável, não se podendo projetar uma tendência clara na média anual.

Para o meio do século a única informação disponível refere uma diminuição de precipitação anual que ronda os 2 a 6% relativamente aos valores observados [Tomé, R., 2013]. Este autor refere que esta tendência será agravada para valores superiores a 10% no final do século. No entanto e como referido, estas projeções resultam de um cenário de emissões bastante elevadas (RCP8.5). Em coerência com esta informação, o estudo SIAM II refere uma diminuição de precipitação idêntica para o final do século no cenário de emissões mais gravoso considerado (A2). Porém, quando analisado o cenário B2, verifica-se um aumento de precipitação para o final do século que pode chegar aos 10%.

No que diz respeito à precipitação sazonal, projeta-se um aumento da sua ocorrência no inverno que pode variar entre 15 e 27% para o cenário A2, sendo ligeiramente inferior no cenário B2 (10 a 22%). Por seu lado, as projeções para o verão indicam uma diminuição considerável da precipitação que pode variar entre 30 a 45% no cenário A2, ou entre 15 a 30% para o cenário B2. A primavera e o outono sofrem uma perda da precipitação média. Estas projeções são referentes apenas ao final do século [Miranda, P. *et al.*, 2006].

Ao longo do século é expectável existirem eventos de precipitação diária mais extremos [Tomé, R., 2013]. Segundo Miranda, P. *et al.* (2006), o ganho da precipitação no inverno, combinado com a perda de precipitação nas outras estações do ano pode contribuir para

esta exposição a fenómenos extremos. Neste sentido, os mesmos autores indicam que podem tornar-se mais frequentes fenómenos de deslizamento de terras no inverno e o ciclo de desenvolvimento da vegetação pode ser alterado.

## 5. CÓLOFON

Autores: Tomás Calheiros, Luís Dias, Susana Marreiros, Tiago Capela Lourenço, Filipe Duarte Santos, Sílvia Carvalho. CE3C/CCIAM - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).