

# A VEGETAÇÃO DE PORTUGAL



# A VEGETAÇÃO DE PORTUGAL

Coordenação editorial  
Jorge Capelo e Carlos Aguiar

EDIÇÕES LISBOA CAPITAL VERDE EUROPEIA 2020  
BOTÂNICA EM PORTUGUÊS 4

**N** I M P R E N S A  
N A C I O N A L

© **N** I M P R E N S A  
N A C I O N A L  
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA. NÃO É PERMITIDA A COMERCIALIZAÇÃO.

**Imprensa Nacional**  
é a marca editorial da

**INCM**

Imprensa Nacional-Casa da Moeda, S. A.  
Av. de António José de Almeida  
1000-042 Lisboa

www.incm.pt  
www.facebook.com/ImprensaNacional  
prelo.incm.pt  
editorial.apoiocliente@incm.pt

© Câmara Municipal de Lisboa, 2021

### Título

A Vegetação de Portugal

### Autores

António Flor  
Ana Rita Pina  
Cândida Mendes  
Carla Pinto-Cruz  
Carlos Pinto-Gomes  
Carlos Neto  
Carlos Vila-Viçosa  
Carlos Aguiar  
Catarina Meireles  
Dalila Espírito Santo  
Eduardo Dias  
Estêvão Portela-Pereira  
Francisca Aguiar  
João Honrado  
João Paulo Fonseca  
Jorge Capelo  
José Carlos Costa  
Miguel Menezes de Sequeira  
Patricia María Rodríguez-González  
Paulo Alves  
Pedro Arsénio  
Ricardo J. Quinto Canas  
Roberto Jardim  
Rute Caraça

Sandra Mesquita  
Sílvia Ribeiro  
Tiago Monteiro-Henriques  
Vasco Silva

**Impressão e acabamento**  
Gráfica Diário do Minho

**Edição:** Afonso Reis Cabral  
**Revisão:** Carlos Jesus  
**Conceção gráfica:** Rui Henrique  
**Paginação:** Cristina Lamego  
**© Fotografias:** indicado no miolo

**Capa:** Comunidade de plantas arvenses, com *Nigella damascena*, em solos derivados de calcários no Barrocal algarvio. Fotografia de Dalila Espírito-Santo.

**Badana:** Laurissilva do til, no vale da ribeira do Seixal, na ilha da Madeira. Fotografia: Sandra Mesquita.

**1.ª edição:** maio de 2021  
**ISBN:** 978-972-27-2879-9  
**Depósito legal:** 473044/20  
**Edição n.º:** 1024318

Obra publicada no âmbito da distinção de Lisboa como Capital Verde Europeia 2020



# 2. BIOCLIMATOLOGIA

SANDRA MESQUITA, JORGE CAPELO E CARLOS AGUIAR

## PRINCÍPIOS GERAIS DE BIOCLIMATOLOGIA

A bioclimatologia ocupa-se do estudo das relações entre os padrões de temperatura, precipitação e de outros parâmetros climáticos que, condicionando o desenvolvimento das plantas, determinam a distribuição geográfica destas em várias escalas espaciais e, por inerência, a distribuição das comunidades vegetais, dos ecossistemas e dos biomas da Terra. A bioclimatologia, neste sentido, é uma ciência geobotânica de carácter auxiliar que recorre a parâmetros e índices que sintetizam a resultante útil do clima para as plantas, isto é, o bioclima, e permite reconhecer, em distintas escalas espaciais, unidades climáticas uniformes que correspondem a unidades territoriais com conteúdo ecológico uniforme. Dito de forma inversa, a bioclimatologia procura encontrar limiares nos valores dos índices que correspondam às descontinuidades observadas na composição da paisagem vegetal. Deve notar-se que a relação entre o bioclima e a composição das comunidades vegetais pode ser direta, isto é, influir na fisiologia das plantas, ou indireta, interferindo em processos ecológicos complexos, como a competição interespecífica ou a sucessão ecológica.

O sistema bioclimático de uso mais generalizado entre os fitossociólogos ibéricos e o que melhores correlações vegetação-índices bioclimáticos tem demonstrado é o desenvolvido por S. Rivas-Martínez (n. 1935). Nas primeiras versões do sistema bioclimático

(Rivas-Martínez, 1981), na determinação dos limiares dos índices que definem os andares bioclimáticos, o enfoque deste autor foi na aderência ao fenómeno universal da zonação altitudinal da vegetação, ou *clissérie*, isto é, na definição de *andares de vegetação* coerentes com espaços climáticos homogéneos. Nas versões subsequentes, essa preocupação alarga-se à delimitação de andares bioclimáticos não diretamente correlacionados com a altitude. Os andares bioclimáticos devem por isso, neste sistema, ser entendidos como espaços bioclimáticos territoriais. A obra de referência deste autor e coautores é o produto de diversas aproximações ao longo de três décadas e a sua versão de referência é a *Classificação Bioclimática da Terra (worldwide bioclimatic classification system – WBCS; Rivas-Martínez et al., 2011)*. A sua robustez tem inclusivamente sido demonstrada em trabalhos de escala continental e correspondente a tradições científicas diversas da fitossociológica, por exemplo, na classificação dos ecossistemas terrestres dos EUA (Sayre et al., 2009) e de África (Sayre et al., 2013).

Resumidamente, o WBCS baseia-se no cálculo de índices bioclimáticos de grande simplicidade e robustez que incorporam um pequeno número de elementos do clima. Os índices mais importantes são:

- $I_o$  (**índice ombrotérmico**) =  $10 P_p/T_p$ , sendo « $P_p$ » (**precipitação positiva anual**) a soma da precipitação média em mm dos meses cuja temperatura média é superior a  $0^\circ\text{C}$  e « $T_p$ » (**precipitação positiva anual**) a

soma das temperaturas mensais superiores a 0 °C, em décimas de grau centígrado;

- It (**índice de termicidade**) =  $(T + M + m) \cdot 10$ , sendo «T» a temperatura média anual, «M» a temperatura média das máximas do mês mais frio e «m» a média das mínimas do mês mais frio, em graus centígrados.
- Ic (**índice de continentalidade**) =  $t_w - t_c$ , sendo « $t_w$ » a temperatura média do mês mais quente e « $t_c$ » a temperatura média do mês mais frio, em graus centígrados.

O Io e o It integram o efeito de três grandes tipos de elementos do clima na explicação dos padrões de distribuição das plantas vasculares e das respetivas comunidades. O It traduz a quantidade de frio do mês mais frio, a quantidade de calor durante a estação do crescimento; e o Io a água disponível para as plantas durante a mesma estação.

Nas áreas extratropicais fortemente oceânicas ( $Ic < 8$ ) ou continentais ( $Ic > 18$ ), as correlações entre o It e os tipos vegetacionais ficam enfraquecidas, pelo que o It tem de ser compensado através da adição de um fator de compensação «C». Deste modo, define-se o índice de termicidade compensado  $I_{tc} = It \pm C$  (v. adiante o cálculo do fator de compensação «C»).

O WBCS de Rivas-Martínez estrutura-se em três níveis, aos quais correspondem escalas espaciais progressivamente mais pequenas: *macrobioclima*, *bioclima* e *andar bioclimático*. Inicialmente, são definidos cinco macrobioclimas correlacionados com a latitude e correspondem aos grandes tipos de bioma da Terra. Os macrobioclimas são: *polar*, *boreal*, *temperado*, *mediterrânico* e *tropical*, genericamente definidos em função da latitude, da temperatura média anual e dos índices bioclimáticos  $I_{tc}$ ,  $I_c$ ,  $I_{osc}$  (índices ombrotérmicos estivais compensáveis, v. adiante) e  $T_p$ .

## CLASSIFICAÇÃO BIOCLIMÁTICA DA TERRA DE S. RIVAS-MARTÍNEZ APLICADA A PORTUGAL

O WBCS é um sistema mundial e incorpora cinco macrobioclimas com unidades subordinadas cuja maioria que não se encontra em Portugal. Reduzimos, por isso, a apresentação do sistema aos índices e valores estritamente necessários à caracterização das unidades bioclimáticas portuguesas.

### Macrobioclimas

Em Portugal estão representados dois dos macrobioclimas mundiais: temperado e mediterrânico, cuja discriminação se baseia na quantidade de água disponível para as plantas durante a estação quente. Assim, o macrobioclima mediterrânico define-se como sendo: um clima extratropical, isto é, em latitudes situadas aproximadamente entre 23 e 52° N & S; o período de dias longos (i.e., o

verão, no hemisfério norte) é o de menores precipitações e tem dois ou mais meses de aridez. A avaliação da aridez mensal é baseada na conhecida relação de H. Walter  $P < 2T$ , em que a evapotranspiração é, de forma simplificada, cooptada à temperatura por ambas terem correlação elevada, sendo que 2 mm de precipitação equivalem a 1 °C. No entanto, num dado mês com aridez, estimada pela relação  $P < 2T$ , a existência de reserva de água no solo disponível do mês anterior acrescida da precipitação desse mesmo mês pode resultar na compensação dessa aridez. Assim, a aridez estival é avaliada através dos índices ombrotérmicos estivais compensáveis  $I_{osc}$  ( $I_{osc2}$ ,  $I_{osc3}$  e  $I_{osc4}$ ). No hemisfério norte os  $I_{osc}$  são definidos do seguinte modo:

$I_{osc2} = P$  (julho + agosto) /  $T$  (julho + agosto); índice ombrotérmico estival bimestral

$I_{osc3} = P$  (junho + julho + agosto) /  $T$  (junho + julho + agosto); índice ombrotérmico estival trimestral

$I_{osc4} = P$  (maio + junho + julho + agosto) /  $T$  (maio + junho + julho + agosto); índice ombrotérmico estival compensado ou quadrimestral

Estes índices são usados sequencialmente para contemplar a compensação hídrica entre meses sucessivos, i.e., o esgotamento da água do solo não é simultâneo com o início do período de seca estival.

Em termos práticos, para a esmagadora maioria das localidades em Portugal, estas pertencem ao macrobioclima mediterrânico se cumprirem simultaneamente as condições  $I_{osc2} < 2.0$  &  $I_{osc4} \leq 2.0$ . Ao invés, se a localidade pertencer ao macrobioclima temperado, então os índices devem cumprir as condições simultâneas  $I_{osc2} > 2$  &  $I_{osc4} > 2$ . Os detalhes de uso de compensação nos casos de fronteiras temperado-mediterrânico críticas encontram-se em Mesquita & Sousa (2009)

### Bioclimas

Os macrobioclimas, por sua vez, dividem-se mundialmente em 27 bioclimas, com base no índice ombrotérmico (Io) e no índice de continentalidade (Ic) no caso dos macrobioclimas não tropicais. Os bioclimas presentes em Portugal são apenas quatro e segregados de acordo com a tabela que se segue:

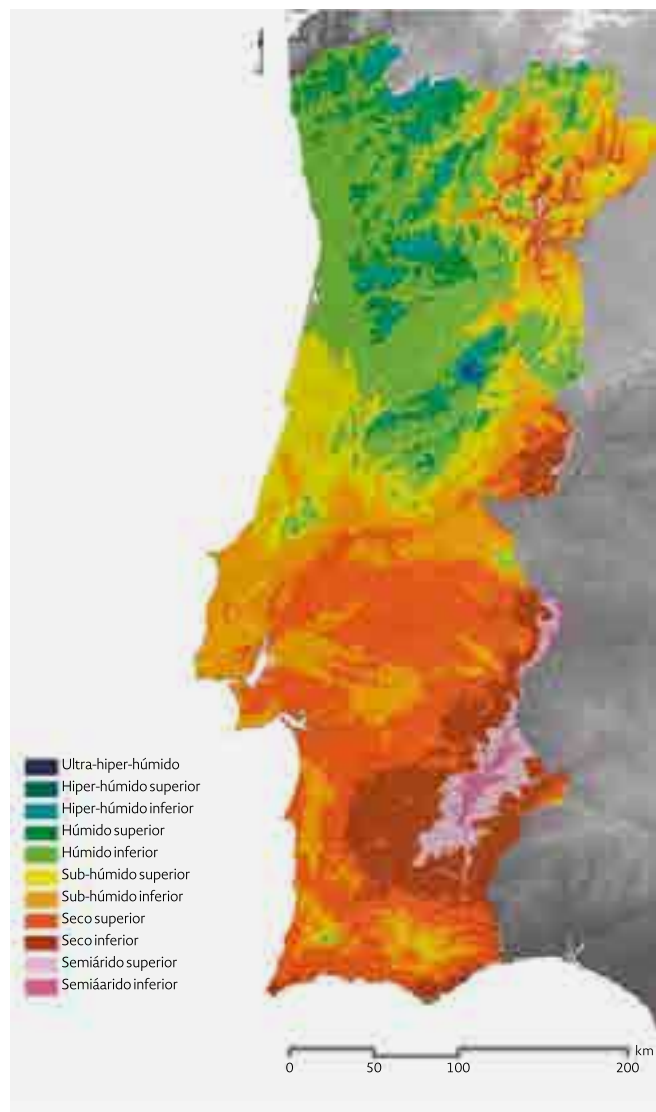
Macrobioclima temperado	Macrobioclima mediterrânico
$I_c \leq 11$ , Temp. hiperoceânico	$I_o > 2$ , Med. pluviestacional-oceânico
$21 \geq I_c > 11$ , Temp. oceânico	$2 \geq I_o > 1$ , Med. xérico-oceânico

### Andares bioclimáticos

Os bioclimas são subdivididos em andares bioclimáticos cuja diagnose resulta da combinação de um *termótipo* e de um *ombrótipo*. Na determinação dos termótipos são



**FIGURA 2**  
Distribuição dos  
ombrótipos de  
Portugal continental  
(adaptado, com  
autorização, de  
Mesquita, 2005).



## REFERÊNCIAS

- INMG (1991), *O Clima de Portugal, 1951-1980*, Lisboa: Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, ISSN 0870-4767.
- Mesquita (2005), *Modelação Bioclimática de Portugal Continental*, tese de mestrado em Sistemas de Informação Geográfica, Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Mesquita, S. & Sousa, A. J. (2009), «Bioclimatic mapping using geostatistical approaches: application to mainland Portugal», *Int. J. Climatol.*, 29: 2156-2170.
- Rivas-Martínez, S. (1981), «Les étages bioclimatiques de la végétation de la Peninsule Ibérique», *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 37(2): 251-268.
- Rivas-Martínez, S., Rivas Saenz, Penas, A. & cols. (2011), «Worldwide bioclimatic classification system», *Global Geobotany* 1: 1-634.
- Sayre, R.; P. Comer; J. Hak; C. Josse; J. Bow; H. Warner; M. Larwanou; E. Kelbessa; T. Bekele; H. Kehl; R. Amena; R. Andriamasimanana; T. Ba; L. Benson; T. Boucher; M. Brown; J. Cress; O. Dassering; B. Friesen; F. Gachathi; S. Houcine; M. Keita; E. Khamala; D. Marangu; F. Mokuia; B. Morou; L. Mucina; S. Mugisha; E. Mwavu; M. Rutherford; P. Sanou; S. Syampungani; B. Tomor; A. Vall; J. Vande Weghe; E. Wangui and L. Waruingi. 2013. *A New Map of Standardized Terrestrial Ecosystems of Africa*. Washington, DC: Association of American Geographers. 24 pages.

Fotografia: Sandra Mesquita

