

Bioclimatologia humana – 08.05.2023

Clima e Turismo – breve introdução



Tópicos

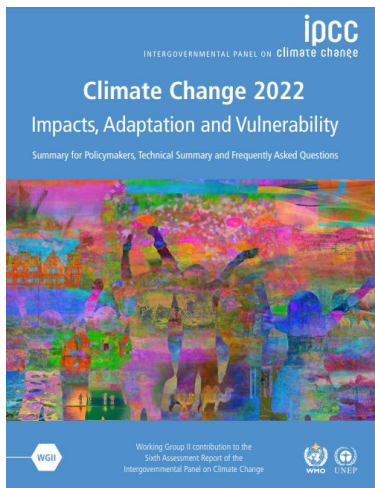
1. Introdução

2. Alterações climáticas e ambientais e principais consequências para as atividades turísticas

3. A avaliação das potencialidades do Clima para o turismo: índices e aplicação às condições atuais e futuras

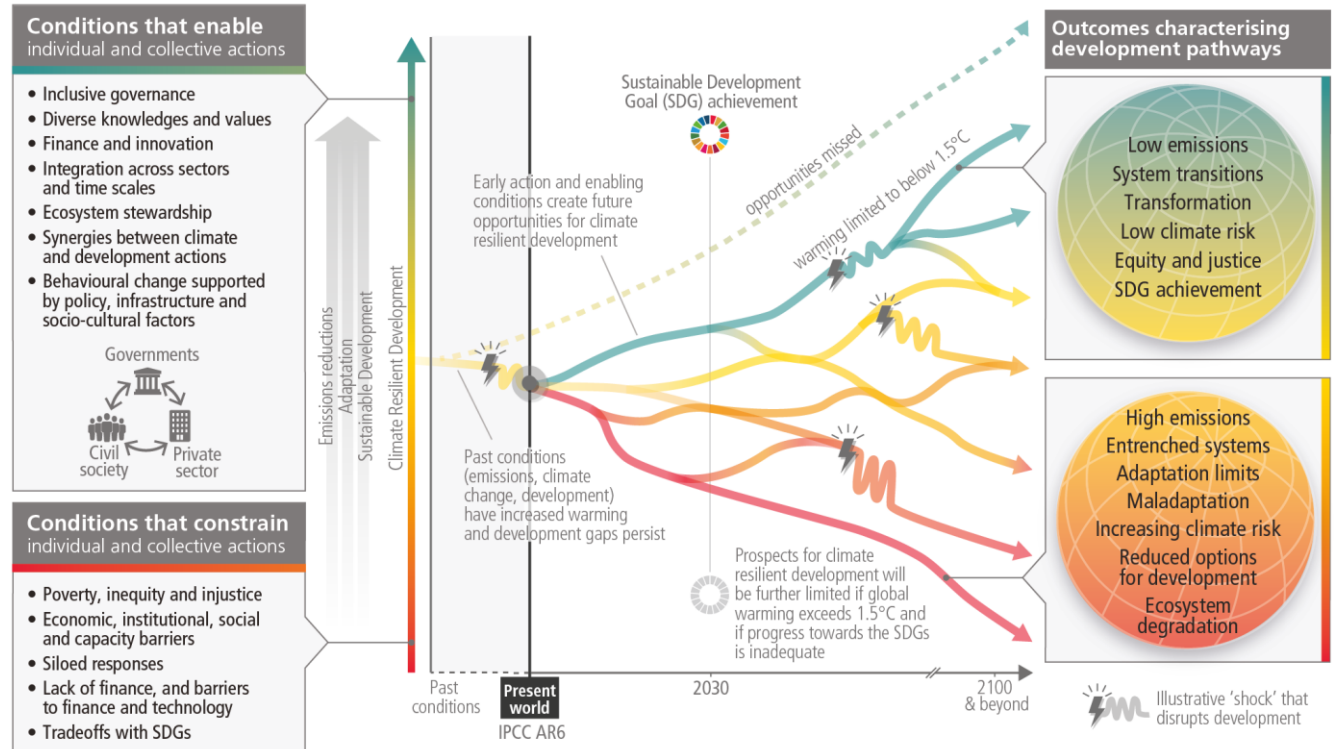


2022



There is a rapidly narrowing window of opportunity to enable climate resilient development

Multiple interacting choices and actions can shift development pathways towards sustainability



Cenários RCPs / SSPs Pathways: descrevem a evolução temporal dos sistemas naturais e/ou humanos em direcção a um estado futuro. (...) As abordagens destes percursos centram-se tipicamente em trajectórias biofísicas, tecnológicas, e/ou sócio-comportamentais e envolvem várias dinâmicas, objetivos e atores em diferentes escalas.

(IPCC glossary)

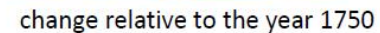
RCP 2.6

é um patamar de estabilização intermediário em que o forçamento radiativo está estabilizado a aproximadamente $4,5\text{Wm}^{-2}$ após 2100 (o RCP correspondente assume emissões constantes após 2150) [IPCC, 2013].

RCP 6.0

RCP8.5

é um patamar elevado para cada forçamento radiativo e superior a $8,5 \text{ Wm}^{-2}$ em 2100 e continua a aumentar durante algum tempo [IPCC, 2013].



http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_r.html

Projeções: Uma projeção é uma potencial evolução futura de uma quantidade ou conjunto de quantidades, muitas vezes calculada com a ajuda de um modelo. Ao contrário das previsões, as projeções estão condicionadas a pressupostos relativos, por exemplo, a futuros desenvolvimentos socioeconómicos e tecnológicos (RCPs/SSPs) que podem ou não ser realizados.

(IPCC glossary)

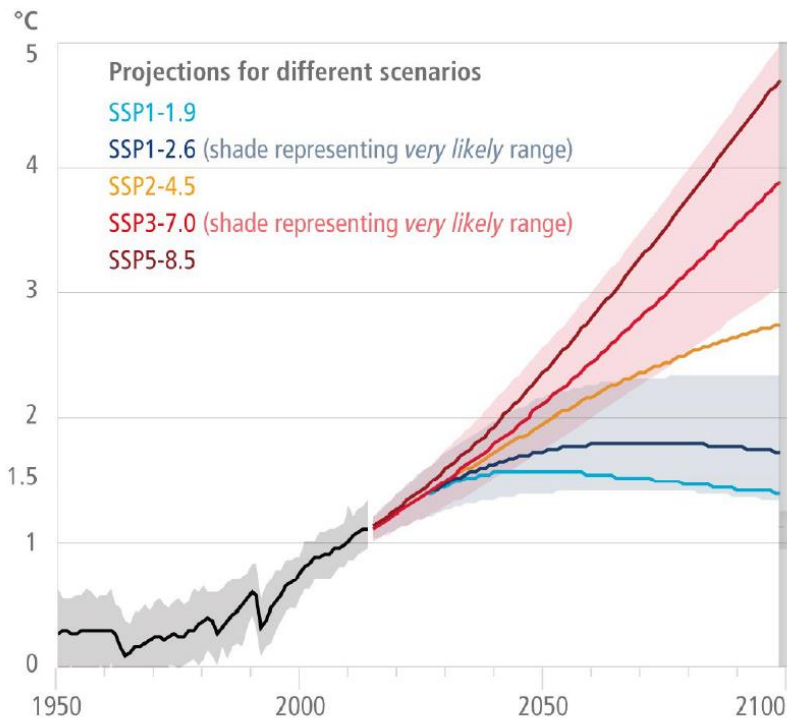


Figure 1: Global surface temperature changes in °C relative to 1850–1900. {Figure SPM.3a}

(IPCC, 2022)

O aquecimento global de 1,5°C em relação a 1850-1900 seria ultrapassado durante o século XXI nos cenários intermédio, elevado e muito elevado de emissões de GEE (SSP2-4.5, SSP3-7.0 e SSP5-8.5)

A muito curto prazo (2021-2040), é muito provável que o nível de 1,5°C de aquecimento global seja ultrapassado sob o nível muito elevado de cenário de emissões de gases com efeito de estufa (SSP5-8.5).

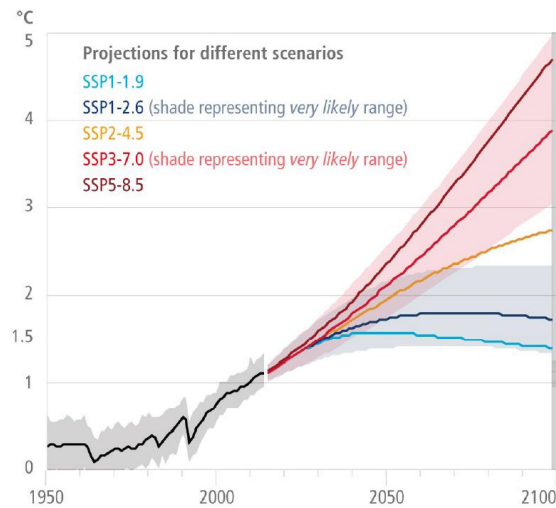
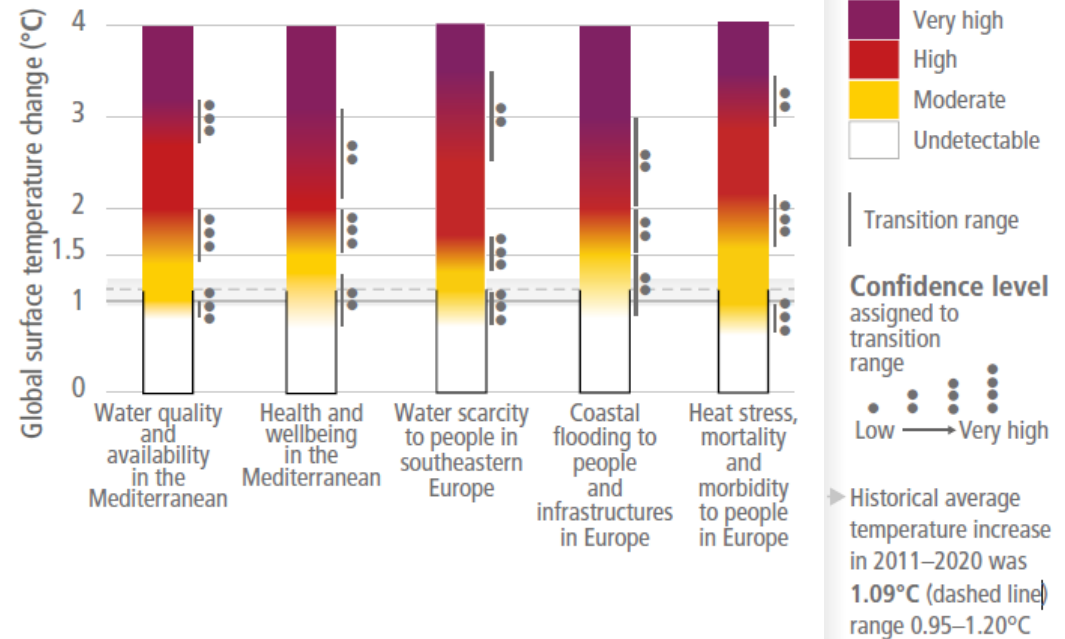


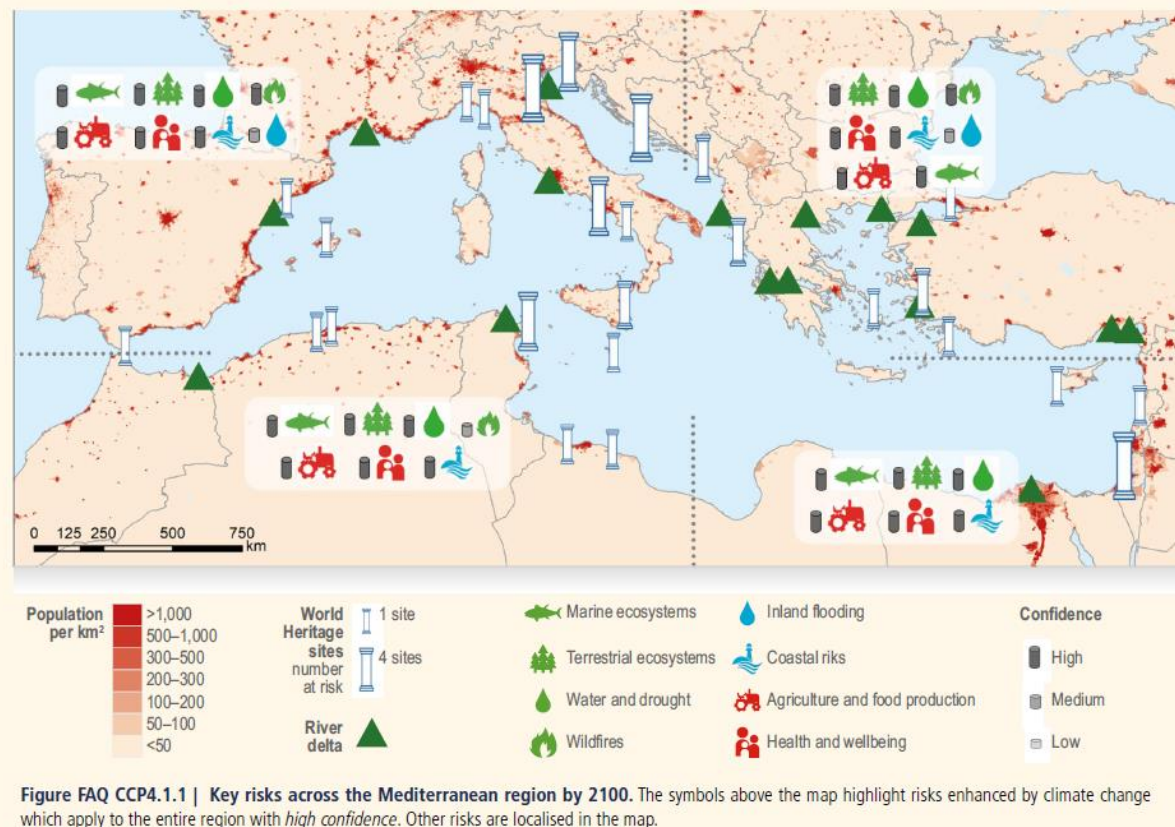
Figure 1: Global surface temperature changes in °C relative to 1850–1900. (Figure SPM.3a)



O caso do Sul da Europa / Mediterrâneo

Bacia do
Mediterrâneo:
um “*hot spot*” das
alterações climáticas

Key risks in the Mediterranean and their location for SSP5-RCP8.5 by 2100



IPCC, 2022 (Summary for Policy Makers)

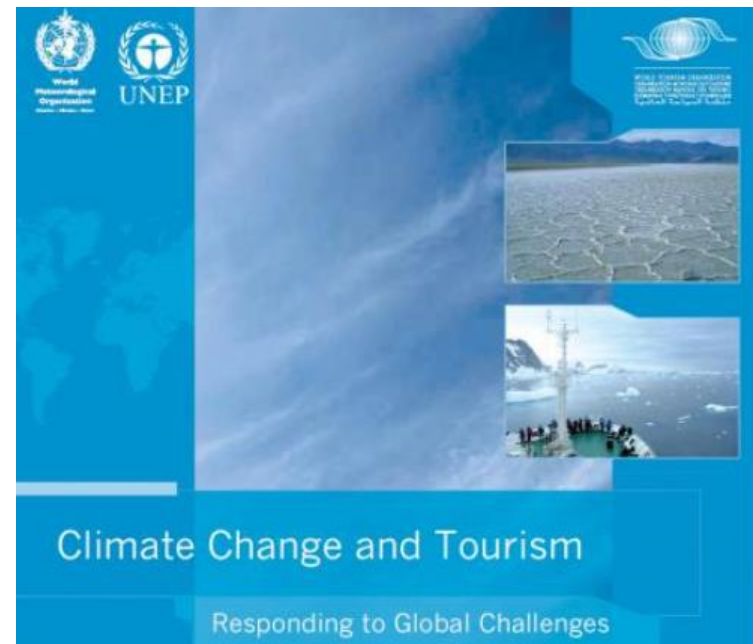
2. Impactos das alterações climáticas no turismo



Impactos das alterações climáticas no turismo

Relatório de 2008 da UNWTO
"Alterações Climáticas e Turismo:
Responder aos desafios globais"

- *Impactos diretos;*
- *Impactos indiretos;*
- *Impactos associados às políticas de mitigação*



(download em: <https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284412341>)

Impactos das alterações climáticas no turismo

Relatório de 2008 da UNWTO
**"Alterações Climáticas e Turismo:
 Responder aos desafios globais"**

IMPACTOS	IMPLICAÇÕES PARA O TURISMO
Aumento de temperaturas	Alterações na sazonalidade; stress térmico para os turistas; custos de climatização; mudanças nas populações de espécies vegetais e animais e insectos e sua distribuição; aumento da variedade de doenças infecciosas.
Decréscimo da cobertura de neve e diminuição dos glaciares	Falta de neve em destinos de desportos de Inverno, acréscimo de custos com produção de neve artificial; diminuição da estação para a prática de esqui; perda de competitividade de estância a baixas altitudes; impactos na paisagem.
Aumento da frequência e intensidade de tempestades	Risco para as instalações turísticas; acréscimo de custos com seguradoras; custos decorrentes da interrupção de negócios.
Redução da precipitação e aumento da evaporação em algumas regiões	Carência de recursos hídricos e disputa pelo acesso aos mesmos entre o turismo e outros sectores; aumento de incêndios florestais.
Aumento da precipitação intensa em algumas regiões	Danos no património arquitectónico (histórico e/ou cultural); danos nas infraestruturas turísticas; alterações na sazonalidade.
Subida do nível do mar	Erosão costeira; perda de areal; aumento de custos de protecção e manutenção de frentes costeiras.
Subida das temperaturas da superfície do mar	Branqueamento de corais e degradação estética dos recursos marítimos em destinos de mergulho e <i>snorkeling</i> .
Mudanças na biodiversidade terrestre e marítima	Perda de espécies e atracções naturais nos destinos; aumento do risco de doenças nos países tropicais e sub-tropicais.
Incêndios florestais mais frequentes e de maior amplitude	Perda de atracções naturais; aumento do risco de inundações; danos nas infraestruturas turísticas.
Mudanças no solo (humidade, erosão e acidez)	Perda de recursos naturais e arqueológicos, com consequentes impactos na atractividade dos destinos.

3. A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação



3. A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação

- Metodologias de avaliação quantificada das condições climáticas ideais ou inaceitáveis, tanto relativamente ao Turismo em geral, como para segmentos ou atividades turísticas específicas.
- Numerosos índices, que se inspiram, em grande medida, no índice de **Mieszkowski (1985)**: o TCI, Tourism Climate Index.

$$\text{TCI} = 2 \times (4(\text{CID}) + \text{CIA} + 2(\text{precipitação}) + 2(\text{sol}) + \text{vento}))$$

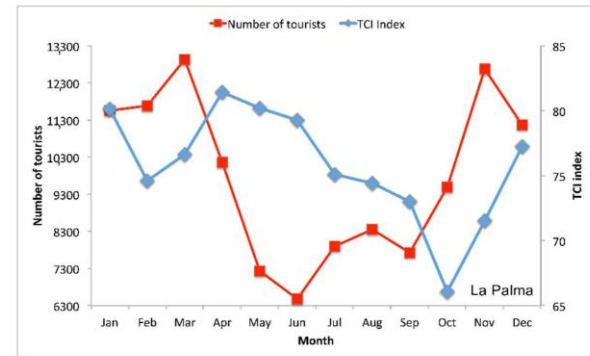
*Índice de conforto diurno (CID):
Índice de conforto diário (CIA)*

Table 2. Classification scale of TCI values.

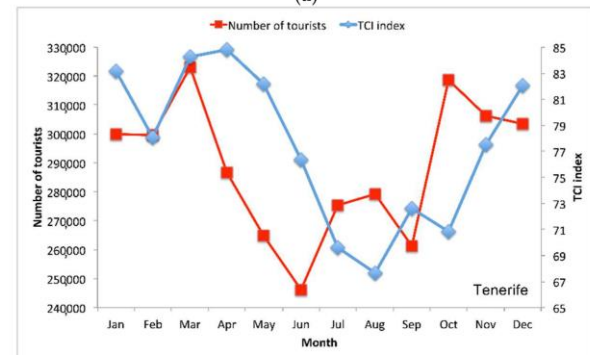
TCI Value	Descriptive Category
90–100	ideal
80–89	excellent
70–79	very good
60–69	good
50–59	acceptable
40–49	marginal
30–39	unfavorable
20–29	very unfavorable
10–19	extremely unfavorable
0–9	impossible

A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação

- Exemplo de aplicação do TCI nas Canárias (Alonso-Pérez et al, 2021)
 - Fluxos turísticos pouco relacionados com a adequação climática...



(a)



(b)

A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação

As três importantes **facet**as
do Clima para o Turismo
(de Freitas, 2003):

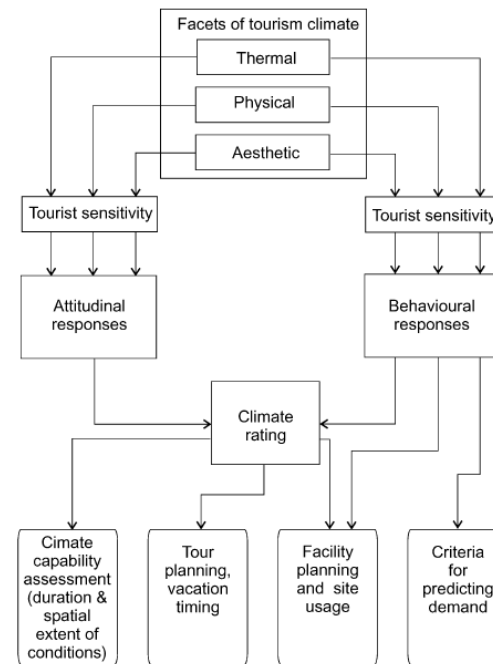


Fig. 2 Conceptual framework for the study of tourism climate showing the facets of climate and two independent methods for assessing human response. These can be used for rating tourism climate and weather in terms participant sensitivity and satisfaction with conditions

A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação

As três importantes **facetas**
do Clima para o Turismo
(de Freitas, 2003):

Facet of climate	Significance	Impact
Aesthetic		
Sunshine/cloudiness	Quality of experience	Enjoyment, attractiveness of site
Visibility	Quality of experience	Enjoyment, attractiveness of site
Day length	Convenience	Hours of daylight available
Physical		
Wind	Annoyance	Blown belongings, sand, dust...
Rain	Annoyance, charm	Wetting, reduced visibility and enjoyment
Snow	Winter sports/activities	Participation in sports/activities
Ice	Danger	Personal injury, damage to property
Severe weather	Annoyance, danger	All of above
Air quality	Annoyance, danger	Health, physical wellbeing, allergies
Ultraviolet radiation	Danger, attraction	Health, suntan, sunburn
Thermal		
Integrated effects of air temperature, wind, solar radiation, humidity, longwave radiation, metabolic rate	Thermal comfort	Environmental stress Physiological strain Hypothermia Hyperthermia
	Therapeutic, restorative	Potential for recuperation

A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação

- Scott *et al* (2016)
desenvolveram o
**HCI, Holiday
Climate Index**

$$HCI = 4ET + 2CD + 3PR + WN$$

boas condições: $HCI > 70$

condições aceitáveis: $50 < HCI < 70$

condições desfavoráveis $HCI < 50$

ET: score da temperatura efectiva,

CD: score da cobertura total de nuvens,

PR: score da precipitação,

WN: score ligado à velocidade do vento

A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação

- Scott *et al* (2016)
desenvolveram o
**HCI, Holiday
Climate Index**

ET: score da temperatura efectiva,
CD: score da cobertura total de nuvens,
PR: score da precipitação,
WN: score ligado à velocidade do vento

$$\text{HCI:Beach} = 2(\text{TC}) + 4(\text{A}) + (3(\text{P}) + \text{W}).$$

boas condições: $\text{HCI} > 70$
condições aceitáveis: $50 < \text{HCI} < 70$
condições desfavoráveis $\text{HCI} < 50$

Table 2. Comparison of the sub-index weights by climate index.

Index Component	Weather Variables	TCI [22]	HCI:Urban [19]	HCI:Beach [18]
Thermal comfort (TC)	Temp & Relative Humidity	50% *	40%	20%
Aesthetic (A)	Cloud cover (%)	20%	20%	40%
Precipitation (P)	Total precipitation (mm)	20%	30%	30%
Wind (W)	Mean wind speeds (km/hr)	10%	10%	10%
Overall index score range		-30 to 100	0 to 100	0 to 100

* 40% daytime and 10% evening comfort.

Rutty et al. (2020)

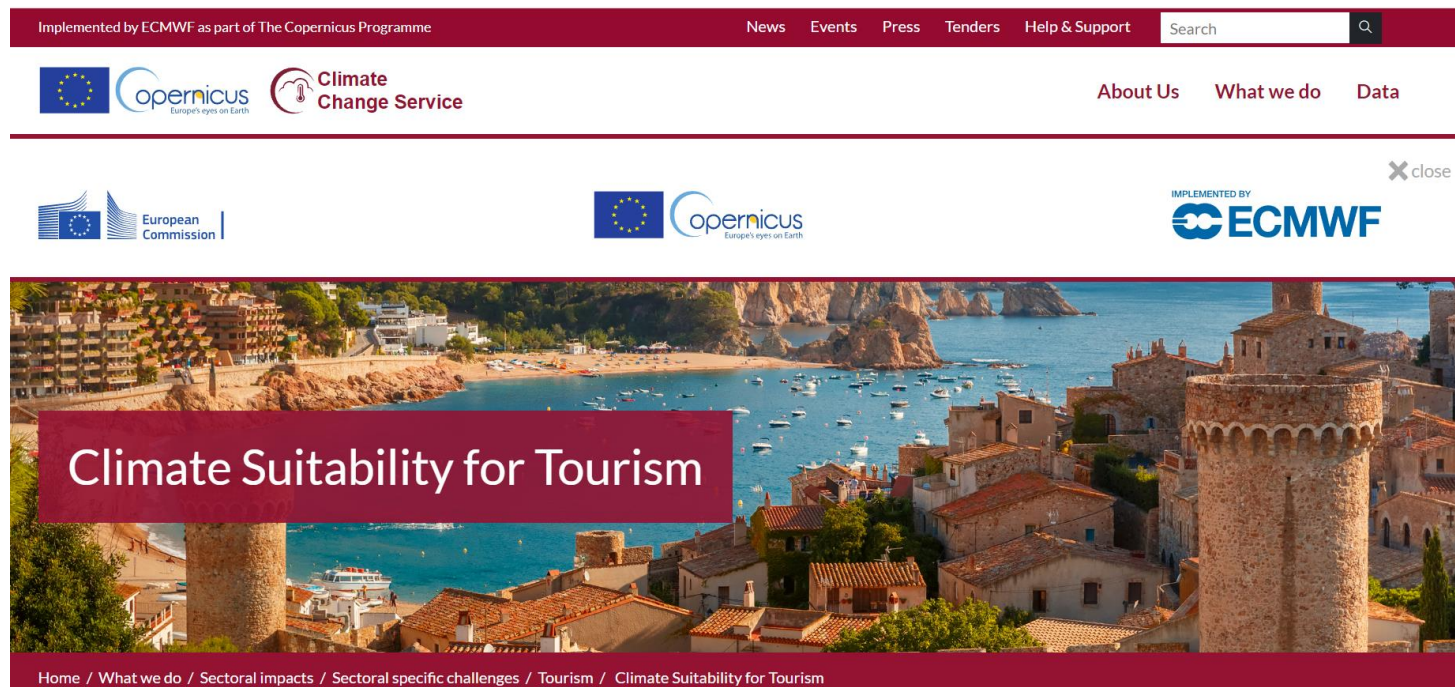
HCI: Urban Score	
Score	Descriptive Rating
9–100	Ideal
80–89	Excellent
70–79	Very good
60–69	Good
50–59	Acceptable
40–49	Marginal
30–39	
20–29	Unacceptable
10–19	
9–0	Dangerous

HCI: Urban	
Wind Speed (km/h)	Rating
1–9	10
10–19	9
0	8
20–29	7
	6
30–39	5
	4
40–49	3
	2
	1
50–70	0.5
	0
	–2
	–4
	–6
>70	–10

HCI: Urban	
Effective Temperature (°C)	Rating
≥39	0
37–39	2
35–36	4
	5
33–34	6
31–32	7
29–30	8
27–28	9
26	10
23–25	9
20–22	7
18–19	6
15–17	5
11–14	4
7–10	3
0–6	2
–1––5	1
≤–6	

HCI: Urban	
Cloud Cover (%)	Rating
11–20	10
1–10	9
21–30	8
0	7
31–40	6
41–50	5
51–60	4
61–70	3
71–80	2
81–90	1
90–99	0
100	–
HCI: Urban	
Daily Precipitation (mm)	Rating
0.00	10
<3.00	9
3.00–5.99	8
6.00–8.99	5
9.00–12.00	2
>12.00	0
>25.00	–1

A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação



A avaliação da adequação climática dos destinos turísticos: índices e exemplos de aplicação

- Dados diários: (1970-2100)
- Período histórico: (1970-2005)
- Ensemble de modelos EURO-CORDEX
- 3 cenários RCPs (RCP2.6; RCP4.5; RCP8.5)

Referências

- Alonso-Pérez, S., Lopez-Solano, J. Rodríguez-Mayor, L., Márquez-Martinón, J. (2021) Evaluation of the Tourism Climate Index in the Canary Islands. *Sustainability*. 13. 7042. 10.3390/su13137042. A
- de Freitas, Christopher. (2003) Tourism climatology: Evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. *International journal of biometeorology*. 48. 45-54. 10.1007/s00484-003-0177-z.
- de Freitas *et al.*, 2008: A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *International Journal of biometeorology* 52(5), 399-407
- IPCC (2022) SYNTHESIS REPORT OF THE IPCC SIXTH ASSESSMENT REPORT (AR6), summary for Policy Makers
- Mieczkowski, Z. (1985), The Tourism Climate Index: A method of evaluating world climates for Tourism. *Canadian Geographer / Le Géographe canadien*, 29: 220-233. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x>
- Rutty, M.; Scott, D.; Matthews, L.; Burrowes, R.; Trotman, A.; Mahon, R.; Charles, A. An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI:Beach) and the Tourism Climate Index (TCI) to Explain Canadian Tourism Arrivals to the Caribbean. *Atmosphere* 2020, 11, 412. <https://doi.org/10.3390/atmos11040412>
- Scott, D.; Rutty, M.; Amelung, B.; Tang, M. (2016) An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe. *Atmosphere*, 7, 80. <https://doi.org/10.3390/atmos7060080>
- Scott et al., 2016: An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe. *Atmosphere* 7(6), 80
- WNWTO (2008) Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges ISBN: 978-92-844-1234-1 (UNWTO)