
RELATÓRIO SETOR

**Economia (Indústria,
Turismo e Serviços)**
Vulnerabilidades Atuais
e Futuras





RELATÓRIO SETOR

Economia (Indústria, Turismo e Serviços)

Vulnerabilidades Atuais e Futuras

REALIZADO POR:
HUGO COSTA
(CCIAM)

Elaborado por:



ÍNDICE

1. ENQUADRAMENTO	4
1.1 Perspetiva e diagnóstico regional do setor	6
1.2 Caracterização do quadro de referência do setor	13
2. METODOLOGIA	15
2.1 Variáveis e parâmetros climáticos relevantes para o setor	17
2.2 Avaliação das vulnerabilidades e modelação de impactos	19
2.2.1 Modelação do conforto térmico para atividades no exterior	19
2.2.2 Incorporação de impactos desenvolvidos noutros setores	21
2.2.3 Avaliação sistémica das alterações climáticas no turismo	22
3. VULNERABILIDADE ATUAL	24
3.1 Identificação de impactos não climáticos	25
3.2 Identificação de impactos climáticos	26
3.2.1 Modelação do conforto térmico	28
3.2.2 Incorporação de impactos desenvolvidos noutros setores	28
3.2.3 Avaliação sistémica das alterações climáticas no turismo	30
4. IMPACTOS E VULNERABILIDADES FUTURAS NO ALGARVE	31
4.1 Modelação do conforto térmico	33
4.2 Incorporação de impactos desenvolvidos noutros setores e avaliação sistémica das alterações climáticas no turismo	37
4.2.1 Disponibilidade de água para a indústria do turismo	38
4.2.2 Vulnerabilidade das Infraestruturas turísticas a cheias e inundações	40
4.2.3 Conforto térmico exterior	42

4.2.4 Erosão costeira, danos nas infraestruturas costeiras e diminuição do areal	44
4.2.5 Redução de atratividade por alterações na biodiversidade	46
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
6. BIBLIOGRAFIA	52
7. EQUIPA TÉCNICA	56

1.

Enquadramento



Neste relatório é utilizada a nomenclatura de setor em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020, ou seja, Economia (indústria, turismo e serviços), no entanto este documento apenas desenvolve os impactos e vulnerabilidades relativas ao subsetor do turismo, uma vez que os subsectores da indústria e serviços são objeto de estudo nos setores da Energia e/ou da Segurança de Pessoas e Bens.

Assim, o foco do presente documento está na avaliação dos impactos da variabilidade climática atual e futura, através da identificação de impactos e vulnerabilidades na procura turística por efeito do conforto térmico no exterior e através de uma avaliação dos sistemas relevantes para a atividade turística.

Adicionalmente, são avaliadas as condições específicas dos produtos turísticos existentes no Algarve e a sua sensibilidade às alterações climáticas, considerando os impactos potenciais analisados pelos restantes setores, no âmbito do PIAAC-AMAL. Assume-se a premissa de que para o turismo, os impactos climáticos, ou outros que decorrem destes, são determinantes na construção da atividade turística, na perceção do turista e na atratividade para as atividades turísticas preconizadas para o Algarve. É também assumido o pressuposto base de que no Algarve, o turismo se desenvolve maioritariamente em forte dependência das zonas balneares e/ou de recursos hídricos (e.g. golfe). Neste sentido serão tidos em consideração fatores relacionados com erosão costeira, a qualidade das zonas balneares e necessidades hídricas. No entanto, não são descurados aspetos relevantes relacionados com outros produtos turísticos (e.g. turismo natureza) e com referências estratégicas deste setor (e.g. atenuação da sazonalidade).

O trabalho desenvolve-se através da criação de relações entre o clima (ou as alterações climáticas), as tipologias de oferta turística existentes na Região e as infraestruturas para o turismo. Estes pressupostos são enquadrados através da caracterização do quadro de referência do setor e através do desenvolvimento de uma abordagem metodologia baseada nas melhores práticas no contexto das alterações climáticas.

Genericamente, o presente trabalho, considera o turismo como uma atividade multissetorial, baseada na definição da Organização Mundial de Turismo das Nações Unidas (UNWTO): “O turismo compreende as atividades de pessoas que viajam e permanecem em lugares fora do seu ambiente habitual por um período inferior a um ano consecutivo para fins de lazer, negócios e outros fins não relacionados ao exercício de uma atividade remunerada no local visitado” (UNWTO, 2018). A mesma instituição refere que as alterações climáticas estão já a afetar alguns destinos turísticos, como os destinos costeiros, tornando-se essencial o estudo dos impactos potenciais das alterações climáticas, de modo a tornar a tomada de decisão consciente, no que respeita a medidas de adaptação que respondam às vulnerabilidades projetadas.

1.1 PERSPETIVA E DIAGNÓSTICO REGIONAL DO SETOR

A oferta turística na Região do Algarve combina o litoral, o barrocal e serra (TP, 2014). A oferta turística caracteriza-se pela predominância do produto tradicional sol e mar, no entanto o planeamento estratégico para a região reforça a necessidade de investimento em produtos complementares, como o turismo residencial, a saúde e o bem-estar, o turismo de natureza, o turismo náutico, o turismo de negócios, o *touring* e o turismo de gastronomia e vinhos (TP, 2014).

Produtos	Situação
Sol e mar	Consolidado
Golfe	Consolidado
Turismo residencial	Consolidado
Gastronomia e vinhos	Complementar
<i>Touring</i>	Complementar
Turismo de saúde	Complementar
Turismo de negócios	Em desenvolvimento
Turismo de natureza	Em desenvolvimento
Turismo náutico	Em desenvolvimento

Tabela 1 Produtos turísticos emissores no Algarve (TP, 2014)

Atualmente, recomenda-se a modernização dos produtos turísticos, de forma a reforçar a sustentabilidade e competitividade do subsetor no mercado internacional. Este objetivo deverá ser articulado com a necessidade de minimizar a sazonalidade da procura (padrão acentuado nas regiões onde predomina o sol e praia), verificada no Algarve (TP, 2015). O fluxo de turistas é, como na maior parte das regiões do sul da Europa, originado nas regiões do Norte, devido à predominância de atividades recreativas relacionadas ao sol, que representam a forma mais comum de turismo na região.

A caracterização da procura turística no Algarve assenta em motivações de procura relacionadas com o “sol e mar”. Predominam os turistas que procuram a região do Mediterrâneo, de onde se destaca o mercado britânico e germânico (TP, 2014).

Face aos valores nacionais de 2016, o Algarve continua a ser muito atrativo para os mercados irlandês, britânico, dos países baixos e alemão, sendo responsável por 82%, 66%, 60% e 35% das dormidas de hóspedes provenientes desses países em território nacional, respetivamente (INE, 2017).

Mercados emissores	Prioridade Algarve	Evolução das dormidas dos mercados TOP 5 de 2014	Quota das dormidas dos principais mercados
Alemanha	3	-1,5%	9,7%
Holanda	3	4,0%	8,3%
Reino Unido	3	8,6%	32,4%
Espanha	2	17,3%	5,4%
Irlanda	2	23,7%	5,9%
Bélgica	1	-	-
Escandinávia	1	-	-
França	1	-	-
Polónia	1	-	-
Suíça	1	-	-
Brasil	0	-	-
Canadá	0	-	-
EUA	0	-	-
Itália	0	-	-
Rússia	0	-	-

Legenda:

- Mercados de prioridade 3: são aqueles que possuem uma quota de mercado elevada (acima de 10%);
- Mercados de prioridade 2: são aqueles que possuem uma quota de mercado média (igual ou superior a 5%, mas inferior a 10%)
- Mercados de prioridade 1: são aqueles que possuem uma quota de mercado baixa (igual ou superior a 2% e menor que 5%)
- Mercados de prioridade 0: são aqueles que possuem uma quota de inferior a 2%

Tabela 2 Mercados emissores prioritários no Algarve Fonte: Adaptado de TP (2015)

No espaço da União Europeia, os principais mercados para o produto *Sol e Mar* são a Alemanha, Reino Unido, Escandinávia, Rússia, França, Holanda, Itália e Áustria. Já para o produto turístico associados ao Golfe, os principais mercados são o Reino Unido, Alemanha, Suécia, França, Holanda e Espanha (Tabela 2).

Considerando a procura turística atual, importa caracterizar as preferências dos turistas Europeus, principalmente no contexto relativo à sua relação com o clima e com os produtos turísticos que o Algarve oferece, uma vez que os mercados emissores prioritários no Algarve são países europeus (Tabela 2).

Num inquérito realizado pela Comissão Europeia em 2016, existem um conjunto de respostas relevantes para a definição da atratividade turística do Algarve, em perspetiva das preferências dos turistas (EU, 2016):

- 38% dos Europeus refere o *Sol e Mar* como razão para realizar férias;
- 31% dos Europeus refere a *Natureza* como razão para realizar férias;
- 28% dos Europeus considera também relevante os aspetos relacionados com a *Cultura* (e.g. Gastronomia);
- Os aspetos relacionados com a *Natureza* assumem maior relevância quando se questiona sobre o regresso ao local de férias, 45% dos inquiridos revela que as *Características Naturais* são relevantes para esse regresso;
- Por outro lado, 54% dos inquiridos não considera ser influenciado por qualquer tipo de boa-prática ambiental no destino;
- 51% dos europeus referem que não viajam por questões financeiras e que 51% viajam dentro do Espaço Europeu;
- No que diz respeito à satisfação, os inquiridos apresentam-se genericamente *muito satisfeitos* com as (1) *Características Naturais* (e.g. clima); e (2) apenas *satisfeitos* com os preços.

A motivação principal para se fazer turismo no Algarve continua a estar muito associado a lazer e recreio (Tabela 3), sendo esta motivação dependente do turismo de Sol e Mar, para o qual o turista europeu está fortemente motivado. Esta relação e a exposição do Algarve ao mercado europeu apresenta-se como um vetor que importa estudar do ponto de vista do clima.

NUTS II de destino	Destino: Portugal, com duração de pelo menos uma noite (2016)						
	Total	Lazer, recreio ou férias	Visita a familiares ou amigos	Profissionais ou negócios	Saúde	Religião	Outros Motivos
Total	66.843,2	39.572,2	21.225,8	3.418,8	191,5	461,3	1.973,6
Norte	12.954,3	5.074,3	6.304,9	671,7	60,4	149,6	693,4
Centro	19.202,3	10.283,0	7.259,8	944,7	66,2	228,4	420,2
A.M. Lisboa	8.815,3	3.419,1	3.893,5	804,8	48,6	42,4	607,0
Alentejo	7.179,5	4.550,6	2.217,6	237,1	10,0	24,8	139,5
Algarve	16.385,8	14.862,4	909,4	543,5	4,9	-	65,7
R.A. Açores	1.366,5	741,5	415,1	148,1	1,5	13,5	46,9
R.A. Madeira	939,5	641,3	225,6	69,0	-	2,6	1,0

Unidade: 10³

Tabela 3 Dormidas de viagens com destino Portugal, segundo o motivo, destino e duração, por NUTS II

As infraestruturas turísticas, no âmbito deste documento, englobam, para além dos estabelecimentos, os alojamentos turísticos e outras infraestruturas necessárias a uma entrega inequívoca do “produto” turístico. Importa ainda considerar as valências de infraestruturas relevantes, como os campos de golfe (Figura 1), as marinas e portos (Figura 2); a rede ferroviária, o

Aeroporto de Faro e os principais eixos viários (estrada Nacional 125 e a Autoestrada A22 - Via do Infante de Sagres).

NUTS	Total dos alojamentos turísticos	Total Hotelaria	Hotéis					Hotéis-Apartamentos				Apartamentos turísticos
			Total	5*	4*	3*	2*/1*	Total	5*	4*	3*/2*	
Portugal	4.805	1.669	1.237	109	417	366	345	143	6	96	41	193
Continente	3.802	1.451	1.092	91	352	337	312	108	5	71	32	167
Norte	1.141	347	315	16	99	84	116	7	0	4	3	13
Centro	918	333	304	6	72	122	104	9	0	6	3	10
AML	621	279	250	41	102	61	46	12	1	11	0	7
Alentejo	499	116	88	4	26	34	24	8	1	3	4	7
Algarve	623	376	135	24	53	36	22	72	3	47	22	130
RA. Açores	179	87	68	3	25	15	25	3	0	3	0	14
RA. Madeira	824	131	77	15	40	14	8	32	1	22	9	12

NUTS	Aldeamentos turísticos	Pousadas	Quintas da Madeira	Total TER e TH	Turismo no Espaço Rural				Turismo de Habitação	Alojamento Local
					Agroturismo	Casas de Campo	Hotéis Rurais	Outros TER		
Portugal	52	36	8	1.305	183	718	77	111	216	1.831
Continente	51	33	//	1.164	176	618	73	97	200	1.187
Norte	3	9	//	491	80	241	32	48	90	303
Centro	2	8	//	315	27	185	17	17	69	270
AML	6	4	//	16	3	9	1	0	3	326
Alentejo	4	9	//	268	53	145	16	24	30	115
Algarve	36	3	//	74	13	38	7	8	8	173
RA. Açores	0	2	//	92	2	67	0	13	10	x
RA. Madeira	1	1	8	49	5	33	4	1	6	644

Nota: RA Açores - Alojamento Local - informação não incluída por dificuldades de compatibilização

// valor não aplicável

X valor não disponível

Tabela 4 Total nacional dos alojamentos turísticos por região em 2016. Fonte: INE (2017)

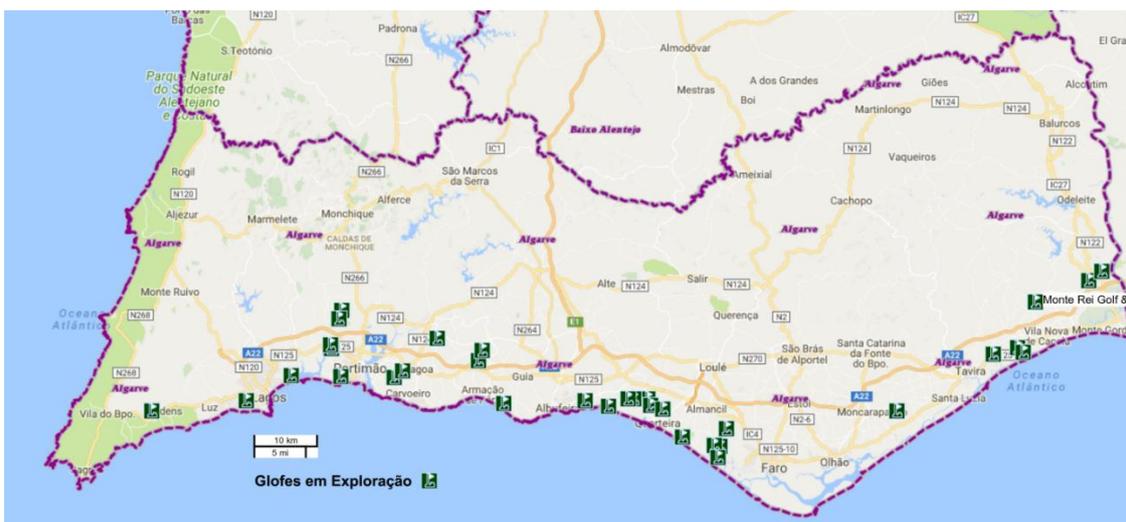


Figura 1 Infraestruturas turísticas do Algarve – Campos de golfe em exploração. Fonte: TP (2018)

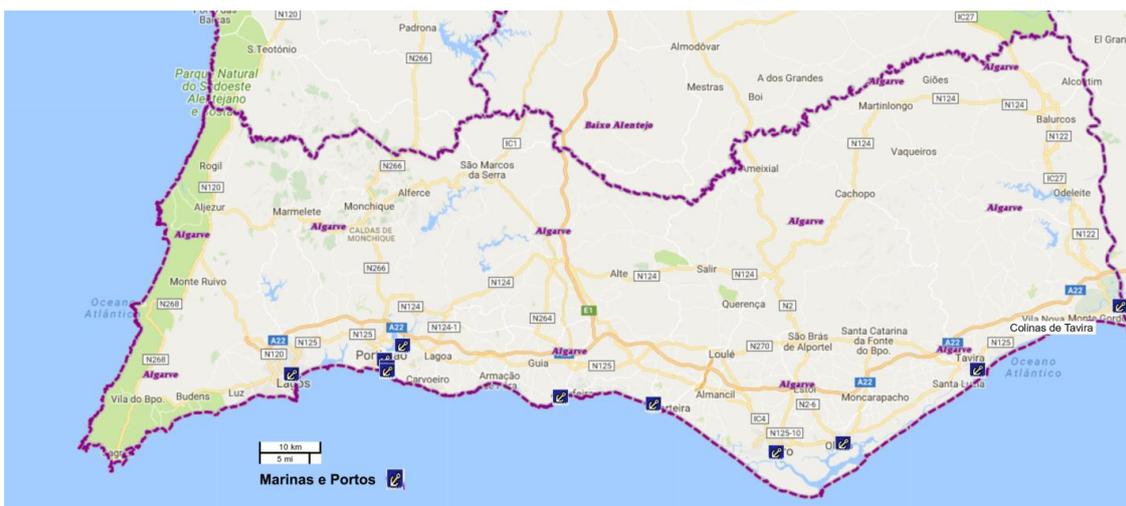


Figura 2 Infraestruturas turísticas do Algarve – Marinas e Portos. Fonte: TP (2018)

As infraestruturas de transporte ferroviário no Algarve contemplam uma rede constituída pela linha do Algarve e pela linha do Sul (Figura 3). A linha do Algarve liga a região segundo a orientação este-oeste, sendo que as principais estações são Vila Real de Santo António, Faro, Tavira, Olhão, Albufeira, Tunes, Portimão e Lagos. Para além desta linha, existe também a linha do Sul que liga o Algarve a Lisboa.



Figura 3 Rede ferroviária do Algarve. Fonte: IP (2018)

No que diz respeito aos principais eixos viários da região do Algarve, estes correspondem à Estrada Nacional 125 e à A22, também designada por Via do Infante de Sagres (Figura 4). Estas ligações asseguram a acessibilidade entre todo o litoral Algarvio. A ligação com as regiões a norte do Algarve é feita através da Autoestrada do Sul (A2).

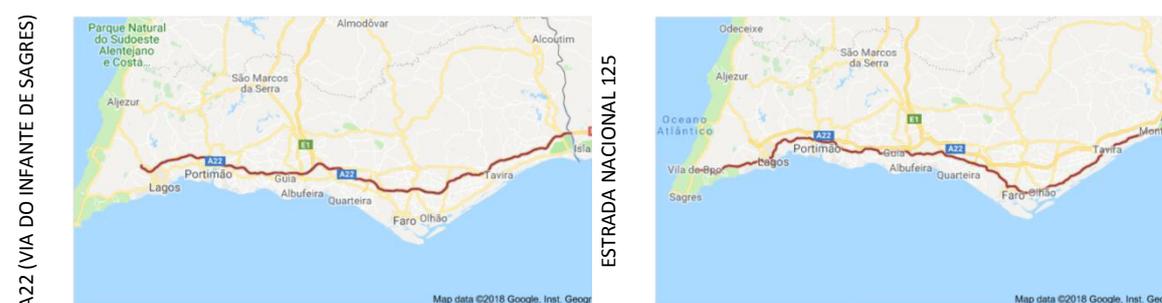


Figura 4 Vias principais da Rede rodoviária do Algarve. Fonte: Google (2018)

Atividade empresarial no Algarve

O tecido empresarial no Algarve revela uma forte dependência do turismo, nomeadamente no contexto de criação de empresas.

Em 2016 e a nível nacional, as empresas de média dimensão registaram o maior acréscimo em termos de número de unidades (+5,1%), enquanto as pequenas empresas foram as que evidenciaram o maior incremento no VAB (+7,6%), entre as diferentes tipologias. As empresas

localizadas na região do Algarve destacaram-se, nesse ano, tanto no aumento do número de empresas de média dimensão (+5,0%), como no aumento do VAB de pequenas empresas (+15,9%) (INE, 2018a).

A importância do turismo é também representada no número total de empresas no Algarve, estando cerca de 19% do número de empresas, ligada ao “alojamento, restauração e similares” (Tabela 5).

Atividade económica (Subclasse – CAE Rev. 3)		Empresas	
		Período de referência dos dados	
		2016	
		N.º	%
Algarve	Total	66.106	100
	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	6.151	9,3%
	Indústrias extrativas	37	0,1%
	Indústrias transformadoras	1.787	2,7%
	Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	178	0,3%
	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	53	0,1%
	Construção	5.146	7,8%
	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	10.876	16,5%
	Transportes e armazenagem	984	1,5%
	Alojamento, restauração e similares	12.476	18,9%
	Atividades de informação e de comunicação	516	0,8%
	Atividades imobiliárias	2.867	4,3%
	Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	4.900	7,4%
	Atividades administrativas e dos serviços de apoio	9.211	13,9%
	Educação	2.312	3,5%
	Atividades de saúde humana e apoio social	3.487	5,3%
	Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1.875	2,8%
	Outras atividades de serviços	3.250	4,9%

Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS – 2013) e Atividade económica (Subclasse – CAE Rev. 3); Anual – INE, Sistema de contas integradas das empresas

Tabela 5 Números de empresas por atividade económica na região do Algarve em 2016. Fonte: INE (2018b)

Para contextualização da atividade turística, considerando as múltiplas facetas da cadeia de valor, importa considerar as referências setoriais de base jurídica. Desta forma permite-se o alinhamento do setor do turismo com uma formulação das melhores práticas relacionadas com questões do clima, as suas alterações e os riscos associados. O sistema comunitário de eco gestão e auditoria (EMAS) define um quadro de referência para a gestão voluntária do turismo, avançando com uma visão integrada do setor e que importa trazer para o presente trabalho (Figura 5).

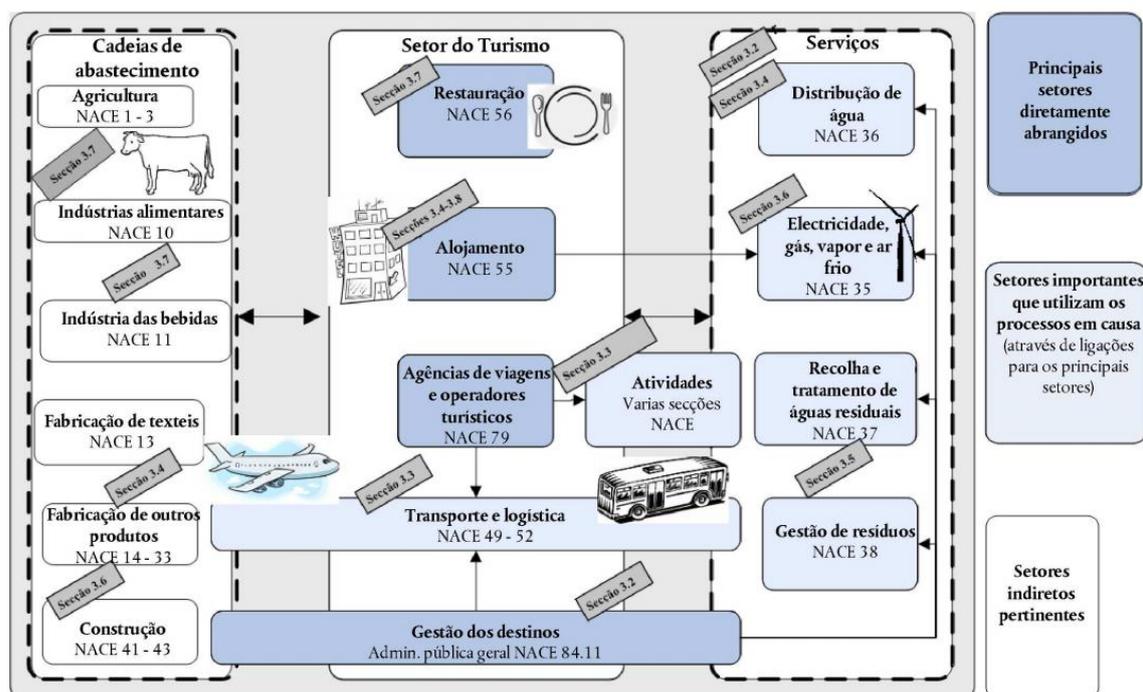


Figura 5 Panorama da cadeia de valor do turismo relativo à participação voluntária de organizações num sistema comunitário de eco gestão e auditoria. Fonte: CE (2016)

A importância de uma visão sistémica e multissetorial fica patenteada no esquema da cadeia de valor do sistema EMAS, ficando explicitadas as múltiplas relações do turismo com outros setores, segundo as cadeias de abastecimento e de serviços indispensáveis para o funcionamento do sistema e entrega do produto turístico.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO DE REFERÊNCIA DO SETOR

As referências estratégicas relevantes para o turismo algarvio encontram-se definidas no Plano de Ação para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal (TP, 2015):

- Requalificação de linhas ferroviárias do Algarve;
- Modernização dos produtos para forço da sustentabilidade e competitividade;
- Mitigação da sazonalidade predominante no produto sol e mar;

- Execução da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas;
- Participação na definição de estratégias para fazer face a riscos naturais;
- Intervenção do Turismo de Portugal no acompanhamento dos instrumentos de gestão do território, representando o turismo numa ótica integrada na ocupação e utilização do território – e não a representação do turismo numa ótica de representação setorial.

O Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve assume diversas opções estratégicas no contexto do turismo. Assim, importa considerar as opções estratégicas:

- Sustentabilidade ambiental;
- Reequilíbrio territorial;
- Estruturação urbana;
- Qualificação e diversificação do turismo;
- Salvaguarda e valorização do património cultural histórico-arqueológico;
- Estruturação das redes de equipamentos coletivos;
- Estruturação das redes de transportes e logística.

No Plano de Marketing Estratégico do Turismo do Algarve 2015-2018 (TP, 2014), são identificadas tendências que importa considerar e que são relevantes na definição do quadro estratégico do setor:

- Forte influência dos meios digitais (pesquisas e reservas em tablets e smartphones);
- Crescimento do segmento de “seniores ativos”;
- Crescimento das famílias a viajar com animais;
- Mulheres a viajar em grupo;
- Pessoas a viajarem sozinhas;
- *Short Breaks* e *Nano Breaks*.

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) assume-se como o documento definidor da visão e objetivos da política nacional de adaptação. A ENAAC encontra-se atualmente na sua segunda fase de implementação para o período 2014-2020 (ENAAC 2020). O turismo é particularmente vulnerável ao clima, sendo que a atratividade turística depende das condições meteorológicas experimentadas pelos turistas e da qualidade das zonas balneares (APA et al., 2015). Adicionalmente, a ENAAC2020 enfatiza a necessidade de considerar as implicações da redução das disponibilidades hídricas no suporte às atividades turísticas.

2.

Metodologia



Para avaliação dos impactos e vulnerabilidades atuais e decorrentes das alterações climáticas no turismo, optou-se por analisar três vertentes principais:

- Caracterização e avaliação do conforto térmico para atividades no exterior, com recurso ao Índice de Conforto Turístico (TCI), desenvolvido por Fichett et al. (2016);
- Caracterização e avaliação dos impactos no turismo, através da incorporação e análise multirrisco (Moreno e Becken, 2009a), com recurso aos resultados das modelações da subida do nível médio do mar, das cheias e inundações, da disponibilidade de recursos hídricos, ou de outros impactos relevantes para o turismo, desenvolvidos no âmbito do PIAAC-AMAL por outros setores (incorporação de impactos);
- Caracterização e avaliação das tendências da procura turística baseada no potencial de degradação da atratividade turística resultantes das caracterizações anteriores. Desta análise resulta uma cadeia de impactos que considera o clima atual e o clima projetado em cenários de alterações climáticas (avaliação sistémica).

Estas vertentes metodológicas resultam de uma avaliação sistémica do contexto atual e decorrente das alterações climáticas para o turismo, que decorre da modelação do TCI e da incorporação de impactos desenvolvidos noutros setores. Estes vetores de alteração ou impacto são relacionados com o sistema turístico atual, que formalmente é definido pela oferta no destino, procura turística e pelas infraestruturas que permitam acolher e transportar os turistas. Estas dimensões de interação podem ser traduzidas através do esquema metodológico na Figura 6.

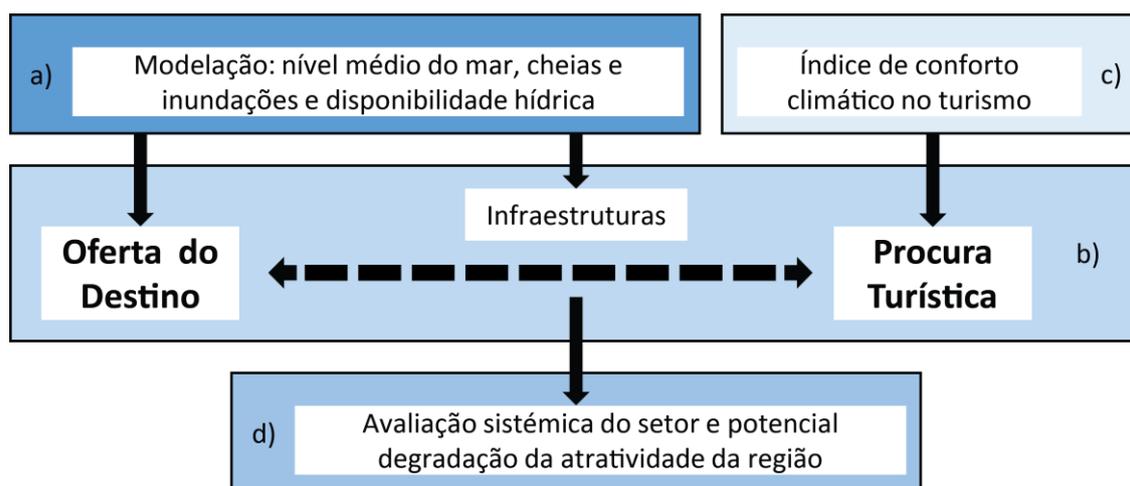


Figura 6 Esquema da metodologia de avaliação de impactos e vulnerabilidades associada ao turismo

Para a avaliação do conforto térmico para atividades realizadas no exterior, foi usado um índice adaptado ao turismo e que se apresenta como uma avaliação quantitativa do clima. Este índice foi aplicado em vários casos de estudo internacionais e fornece uma base sistemática para avaliar os elementos climáticos que mais afetam a qualidade da experiência do turismo (Scott et al., 2008).

Na avaliação de vulnerabilidades foram incorporados impactos identificados por outros setores considerados relevantes para o turismo, e são utilizados os resultados finais da avaliação de impactos e vulnerabilidade, sendo posteriormente aplicados ao turismo.

A avaliação sistêmica das alterações climáticas no turismo resulta da criação de uma cadeia de impactos (Fritzsche et al., 2014) que define os sistemas e o âmbito da abordagem. Para a definição do sistema turístico foram considerados cinco elementos básicos (Leiper, 2004):

- os turistas;
- as regiões geradoras de turismo – espaço geográfico onde começa e geralmente acaba a viagem;
- a região de destino turístico – espaço geográfico onde ocorrem as atividades turísticas;
- a região de trânsito – as vias e infraestruturas que facilitam as viagens entre as regiões geradoras e de destino;
- a indústria de turismo – as organizações e empresas que criam, geram e entregam os produtos turísticos.

Com diferentes graus de importância, no presente relatório, foram consideradas todos os elementos definidores do turismo, dando-se maior relevância aquelas que dependem de componentes e políticas regionais e associadas às áreas de estudo.

2.1 VARIÁVEIS E PARÂMETROS CLIMÁTICOS RELEVANTES PARA O SETOR

As variáveis climáticas mais importantes no contexto do setor estão relacionadas com o conforto térmico para as atividades turística, com as variáveis que podem influenciar a atratividade turística e com os recursos disponíveis para a atividade turística da região. As variáveis e parâmetros que podem influenciar a atratividade turística e os recursos (e.g. água, praia, infraestruturas) são apresentados na Tabela 6.

ID	Variáveis e parâmetros relevantes	Impactos potenciais	Impactos potenciais para o Turismo
A1	Precipitação	- Redução da precipitação média; - Aumento da frequência e intensidade de fenómenos de seca	- Redução da qualidade da água dos sistemas de água doce - Redução do potencial de exploração das reservas de água nas atividades turísticas - Interrupção ou redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade
A2		- Aumento da precipitação extrema	- Aumento dos fenómenos de erosão hídrica em zonas turísticas - Cheias em zonas turísticas (principalmente áreas urbanas)
A3	Temperatura	- Aumento da temperatura média	- Aumento do número de dias inadequados a atividade exteriores em períodos de maior procura turística - Diminuição da atratividade climática da região (Verão)
A4		- Aumento da frequência e intensidade de ondas de calor	- Aumento da mortalidade e morbilidade associada as ondas de calor na população de turistas
A5	Subida do nível médio do mar	- Aumento da erosão nas dunas e arribas; - Diminuição da dimensão das praias;	- Diminuição da capacidade de carga das praias - Aumento do risco associado a derrocada de arribas - Diminuição da qualidade das estruturas ecológicas dependentes dos sistemas lagunares e dunares e consequente diminuição da atratividade turística
A6		- Intrusão salina nos sistemas de água doce	- Redução da qualidade da água dos sistemas de água doce - Redução da qualidade de água para consumo humano
A7	Sobrelevação do nível do mar de índole meteorológica	- Aumento dos impactos resultantes de fenómenos de sobrelevação marítima e tempestade	- Aumento dos danos em estruturas costeiras, nomeadamente de apoio turístico (e. g. apoios de praia, portos, embarcações, habitações) - Aumento dos danos em estruturas com estradas, distribuição de água, e distribuição energia elétrica - Diminuição qualidade dos sistemas ecológicos dependentes dos sistemas lagunares e dunares e consequente diminuição da atratividade turística - Corte de vias de transporte (rodovias e linhas férreas)
A8	Humidade relativa Temperatura Vento Precipitação	- Incêndios rurais e florestais	- Diminuição da qualidade do ar - Diminuição da atratividade turística dos sistemas naturais, rurais e florestais

Tabela 6 Variáveis e parâmetros climáticos relevante para o turismo e impactos potenciais

Adicionalmente, o cálculo do conforto térmico para atividades realizadas no exterior apresenta uma metodologia própria, e depende das variáveis da humidade relativa média, temperatura (máxima e média), velocidade do vento e precipitação mensal.

2.2 AVALIAÇÃO DAS VULNERABILIDADES E MODELAÇÃO DE IMPACTOS

2.2.1 MODELAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO PARA ATIVIDADES NO EXTERIOR

O Índice Climático de Turismo (TCI), desenvolvido por Mieczkowski (1985), representou a primeira avaliação da adequação do clima para as atividades turísticas em geral. Trata-se de um índice baseado em médias mensais para um conjunto de variáveis relevantes para o conforto térmico humano, e que resulta na aplicação da seguinte fórmula:

$$TCI = 2 \times (5 CD + 1,25 CA + 2,5 R + 1,25 W)$$

onde CD representa o conforto térmico diurno, CA representa o conforto térmico médio, R representa a precipitação mensal total e W representa a velocidade média mensal do vento. O Conforto Térmico Diurno (CD) resulta da temperatura máxima e da humidade média. O Conforto Térmico Médio (CA) resulta da temperatura média e da humidade média.

As variáveis utilizadas para o cálculo do TCI foram retiradas do Portal do Clima¹.

Para o cálculo do TCI seguiram-se os seguintes passos metodológicos:

1. Para a parametrização do conforto térmico diurno do conforto térmico médio foi considerado o diagrama constante da norma da ISO7730 (ISO 7730, 2005) e ASHRAE Standard 55-1992 (Dunn et al., 1992), onde se relaciona a humidade relativa (RH) e a temperatura (T) com os limites de conforto (Figura 7).

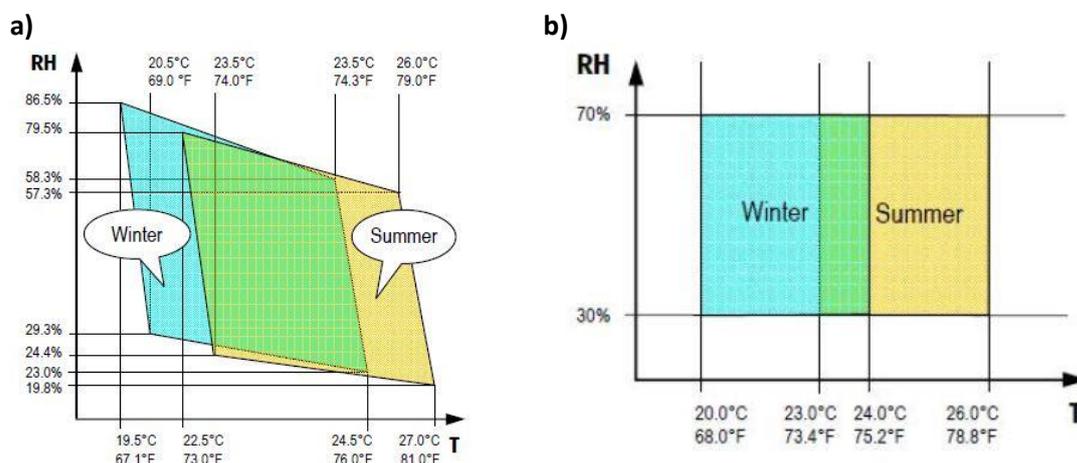


Figura 7 a) Humidade Relativa (RH) e temperatura (T), diagrama baseado nas zonas de conforto de ASHRAE Standard 55, 1992; b) Humidade Relativa (RH) e temperatura (T), diagrama baseado nas zonas de conforto da ISO 7730

¹ portaldoclima.pt

2. Para classificar a variável vento, foi utilizada escala de Beaufort, que permite a relação da velocidade do vento com descrição de conforto. Esta escala foi adaptada para o presente estudo segundo a nomenclatura da Tabela 7.

Classes	Terminologia de descrição	Velocidade do vento (m/s)
5	Calmo; Brisa leve	[0; 2,7[
4	Brisa suave	[2,7; 3,8[
3	Brisa moderada	[3,8; 4,7[
2	Brisa fresca	[4,7; 5,5]
1	Forte brisa ao furacão	> 5,5

Tabela 7 Classes de classificação do vento

Para calcular o vento a 2 metros, procedeu-se à transformação da velocidade do vento a 10 metros acima da superfície (informação disponível no portal do clima), aplicando-se uma equação de perfil logarítmico de velocidade do vento (Allen R.G., Pereira L.S., 1998):

$$u_2 = u_{10} \times \left(\frac{4,87}{\ln(67,8 \times 10 - 5,42)} \right)$$

onde u_2 representa o vento a 2 metros de altura; e u_{10} representa o vento a 10 metros de altura.

3. Para classificar a variável de precipitação foi adaptada para o presente estudo a nomenclatura apresentada na Tabela 8.

Classe	Precipitação (mm)
5	[0; 15[
4	[15; 30[
3	[30; 60[
2	[60; 120]
1	> 120

Tabela 8 Classes de classificação da precipitação

Para obter o Índice Climático de Turismo adotou-se a nomenclatura proposta por Mieczkowski (1985), que consiste num sistema de categorização do conforto, conforme Tabela 9.

Pontuação TCI	Categoria de Conforto
90-100	Ideal
80-89	Excelente
70-79	Muito bom
60-69	Bom
50-59	Aceitável
40-49	Marginal
30-39	Desfavorável
20-29	Muito desfavorável
10-19	Extremamente desfavorável
<10	Impossível

Tabela 9 Classes de pontuação e categoria de conforto térmico proposto por Mieczkowski (1985)

Resumidamente, o objetivo deste estudo foi avaliar os impactos potenciais das alterações climáticas projetadas na atividade de turismo na região do Algarve. Para o efeito, o índice foi aplicado à região do Algarve nas condições climáticas de referências (1971 – 2000), e em cenários de alterações climáticas, considerando os cenários RCP4.5 e RCP8.5. As projeções em cenário de alterações climáticas foram desenvolvidas para meio (2041 – 2070) e fim do século (2071 – 2100).

2.2.2 INCORPORAÇÃO DE IMPACTOS DESENVOLVIDOS NOUTROS SETORES

A caracterização e avaliação dos impactos multissetoriais no setor da Economia foi desenvolvida através da incorporação e análise multirrisco das modelações relacionadas com a subida do nível médio do mar, com as cheias, com a disponibilidade de água ou de outros impactos relevantes para o turismo (Moreno e Becken, 2009). Adicionalmente foram consideradas outras vulnerabilidades, valorizando o conhecimento do território e a perspetiva dada pelos *stakeholders* envolvidos no âmbito do PIAAC-AMAL, em complementaridade com bibliografia geral aplicada ao setor. Assim, materializou-se uma otimização da informação produzida, analisando os elementos técnicos com potencial para afetação do setor da economia, visando o seu planeamento institucional (e particularmente o turismo) no contexto das alterações climáticas.

Os elementos técnicos que foram analisados e incorporados no presente relatório encontram-se enumerados na Tabela 10. É ainda de notar que a regionalização de cenários climáticos desenvolvidos no âmbito do PIAAC-AMAL e a ocorrência de eventos climáticos extremos (e.g. ocorrência de ondas de calor) foi também ela incorporada no presente setor.

Relatório setorial	Informação recolhida
Recursos Hídricos	Vulnerabilidades atuais e futuras
	Modelos da disponibilidade hídrica
Segurança de Pessoas e Bens	Vulnerabilidades atuais e futuras
	Modelos de cheias e inundações
Saúde Humana	Vulnerabilidades atuais e futuras
Biodiversidade	Vulnerabilidades atuais e futuras
Zonas Costeiras e Mar	Modelos da subida do nível médio do mar e identificação de áreas mais vulneráveis
	Modelos da cunha salina no Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António e identificação de áreas vulneráveis

Tabela 10 Identificação das informações utilizadas para a incorporação de impactos desenvolvidos no âmbito de outros setores

2.2.3 AVALIAÇÃO SISTÉMICA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO TURISMO

Esta avaliação visa a criação sistemática de cadeias de impacto no turismo, sintetizando, através de diagramas, as relações complexas entre setores e os fatores de exposição (parâmetros climáticos), sensibilidade (relacionada com as características físicas e socioeconómicas da região) e capacidade adaptativa.

A avaliação articula os principais impactos ou riscos potenciais das alterações climática no turismo, identificando os principais parâmetros climáticos e ponderando os fatores que determinam a sensibilidade biofísica e económica.

Neste contexto, foram consideradas 4 categorias de impactos ou riscos:

- Alteração da atratividade associada à biodiversidade (distinguindo entre habitat e ambiente abiótico);
- Alteração da atratividade associada ao calor (Saúde Humana e Conforto Térmico);
- Infraestruturas e *facilities*;
- Riscos associados a erosão costeira, danos nas infraestruturas costeiras e diminuição do areal.

A metodologia da avaliação sistémica assume que a atratividade resulta num decréscimo na chegada de turistas à região ou numa redução das receitas.

As criações das cadeias de impacto seguem a terminologia aplicada no IPCC AR5, identificando os perigos, a exposição e as vulnerabilidades (sensibilidade e capacidade adaptativa). Os perigos estão associados ao clima e aos seus impactos diretos; a exposição está associada à presença ou não de elementos expostos; a vulnerabilidade considera os atributos internos dos elementos em análise (turismo e o risco associado) do ponto de vista da sensibilidade e capacidade adaptativa (Giz et al., 2017).

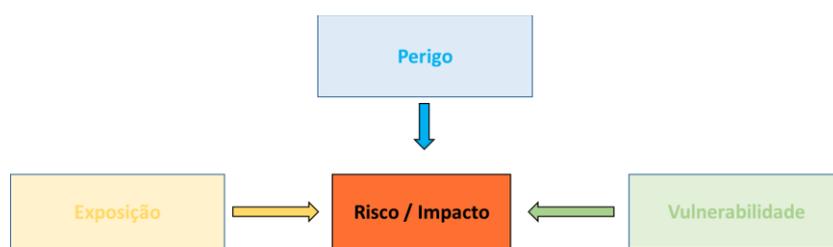


Figura 8 Diagrama genérico de cadeia de impactos. Fonte: adaptado de Giz et al. (2017)

3.

Vulnerabilidade Atual



A avaliação das vulnerabilidades resulta de impactos não-climáticos, que podem ser potenciados pelo clima ou pelas alterações climáticas, e impactos eminentemente climáticos, que resultam, no caso da vulnerabilidade atual, da ação e variabilidade climática atual.

O turismo é, portanto, afetado por impactos climáticos, como são as ondas de calor ou o aumento da frequência das tempestades, mas também por impactos ambientais, económicos e sociais que podem não ser exclusivamente induzidos pelo clima, como são a erosão costeira ou degradação da biodiversidade.

Na avaliação de vulnerabilidades serão apreciados os impactos identificados por outros setores e considerados relevantes para o turismo.

3.1 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS NÃO CLIMÁTICOS

O turismo apresenta-se como uma das principais indústrias presentes na região do Algarve, gerando riqueza e desenvolvimento para a região e para o país. Trata-se de um setor que é cada vez mais visto como uma ferramenta de desenvolvimento, geradora de emprego e com efeitos multiplicadores de desenvolvimento.

Em termos estratégicos tem vindo a representar um papel tendencialmente mais importante. No entanto, o turismo acarreta impactos que devem ser considerados na avaliação das vulnerabilidades, nomeadamente relacionados com transporte, com o consumo de eletricidade e de recursos hídricos e com o uso do solo. Assim, deve ser fomentado um desenvolvimento equitativo e sustentável.

Existem impactos que atuam sobre alojamentos, operadores turísticos, turistas e sobre a comunidade que depende desta atividade. O turismo tem, portanto, implicações sociais, económicas e ambientais, que devem ser adequadamente consideradas ao formular políticas e diretrizes no contexto das alterações climáticas.

A tendência de desenvolvimento do setor passa por ir além da perspetiva de contribuição para o desenvolvimento económico, avaliando também os impactos, potenciando os impactos positivos e minimizando os impactos negativos. Assim, importa considerar a complexidade das ligações entre os sistemas naturais e humanos, valorizando as interações sociais, económicas e ambientais como ponto de partida e formulação de contexto específico do setor para a avaliação das vulnerabilidades climáticas.

Alguns dos impactos não climáticos associados ao turismo no Algarve, podem ser consultados na Tabela 11.

Impactos Ambientais
Excedência de capacidade de carga dos sistemas naturais (e.g. praias)
Perturbação dos ecossistemas lagunares (e.g. iatismo)
Pisoteio e eliminação de vegetação dunar
Sobrecarga dos sistemas de gestão da água e saneamento
Sobrecarga dos sistemas de gestão de resíduos urbanos
Alterações nos sistemas naturais por uso excessivo
Fenómenos de poluição e degradação da qualidade da água balnear
Impactos estético na paisagem
Competição pelos recursos (naturais) com outras atividades
Poluição do ar
Impactos Sociais
Criação de riqueza para a população residente
Competição pelos serviços com as atividades da região
Sobrecarga sobre os sistemas de transporte rodoviário
Impactos na saúde humana – qualidade do ar e água
Criminalidade e segurança
Alterações de usos do solo e regime de direitos sobre o território
Impactos Económicos
Desenvolvimento da economia da região
Valorização de cadeias de valor associada ao consumo de produtos agrícolas produzidos na região (como a uva, laranja, alfarroba, figo, amêndoa)
Criação de emprego na região
Criação de pequenas empresas relacionadas com o turismo
Dependência da economia local do turismo
Nível de preços e inflação
Dependência do mercado europeu

Tabela 11 Impactos não climáticos (ambientais, sociais e económicos) no turismo

3.2 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS CLIMÁTICOS

O turismo está intrinsecamente ligado ao clima, uma vez que é o clima que define os limites do potencial turístico dos destinos e o conjunto de atividades que podem ser oferecidas para atender à procura turística (Gómez Martín, 2005).

Genericamente, os impactos climáticos que podem ser observados incluem as alterações nos ecossistemas, a disrupção da produção de alimentos e o abastecimento de água, danos nas infraestruturas, morbidade e mortalidade e consequências para o bem-estar humano e a economia (Capela Lourenço et al., 2014).

No Algarve podem identificar-se impactos e vulnerabilidades potenciais no sistema turístico como consequência do clima (Tabela 6): precipitação, temperatura, subida do nível médio do mar, sobrelevação do nível do mar de índole meteorológica, humidade relativa e temperatura.

Alguns dos impactos climáticos associados ao turismo no Algarve podem ser consultados na Tabela 12.

ID	Tipologia de impactos no Turismo	Observações e referencias para o impacto atual
A1	<ul style="list-style-type: none"> - Redução da qualidade da água dos sistemas de água doce - Redução do potencial de exploração das reservas de água nas atividades turísticas - Interrupção ou redução do fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Para os descritores da qualidade da água e interrupção do serviço, os utilizadores do Algarve apresentam a mais baixa satisfação global do país (Rosa, 2016) - Segundo o relatório dos Recursos Hídricos do PIAAC-AMAL, a percentagem de anos de seca hidrológica, no período de 1970-2005, variou nos sistemas estudados, em média, entre 10% e 36%
A2	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento dos fenómenos de erosão hídrica em zonas atrativas - Cheias urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> - A erodibilidade do solo é alta em 75% da área algarvia, e baixa em apenas 1% da área total (GPPAG, 2002) - Na última década foram registados 10 movimentos de massa com largura superior a 1 metro, para o Barlavento (Teixeira, 2016)
A3	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento do número de dias inadequados a atividades exteriores em períodos de maior procura turística - Diminuição da atratividade climática da região 	<ul style="list-style-type: none"> - O Índice Climático de Turismo (TCI) denuncia condições “muito boas” e “excelentes” para as atividades turísticas durante a primavera, verão e outono
A4	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da mortalidade e morbilidade associada a ondas de calor na população de turistas 	<ul style="list-style-type: none"> - Onda de calor em agosto de 2003, efeitos sobre a população de turistas não determinada
A5	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuição da capacidade de carga das praias - Aumento do risco associado a derrocada de arribas - Diminuição qualidade das estruturas ecológicas dependentes dos sistemas lagunares e dunares e consequente diminuição da atratividade turística 	<ul style="list-style-type: none"> - No Barlavento existem sinais de diminuição da área de areal disponível (Teixeira, 2016) - Na costa do oeste do Algarve, apresenta uma taxa de erosão máxima de 0,66 m /ano e uma taxa máxima de acréscimo de 1.96 m/ano. A taxa média de alteração é 0.28 m/ano, revelando uma tendência acréscimo geral. No Sotavento o máximo de erosão é 8,96 m /ano para Cacela e o acréscimo máximo é de 12,99 m /ano no limite leste da Armona (Ponte Lira et al., 2016) - Derrocada arriba na Praia Maria Luísa - agosto de 2009, turistas afetados
A6	<ul style="list-style-type: none"> - Redução da qualidade da água dos sistemas de água doce - Redução da qualidade de água para consumo humano 	<ul style="list-style-type: none"> - Para os descritores da qualidade da água e interrupção do serviço, os utilizadores do Algarve apresentam a mais baixa satisfação global do país (Rosa, 2016); - Para o Sistema aquífero Mexilhoeira Grande, entre 1981 e 2014, existem regiões do aquífero em que houve diminuição de cloretos (Carvalho et al., 2016)
A7	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento dos danos em estruturas costeiras (e. g. apoios de praia, portos, embarcações, habitações) - Aumento dos danos em estruturas: estradas, distribuição de água, e distribuição energia elétrica - Diminuição qualidade dos sistemas ecológicos dependentes dos sistemas lagunares e dunares e consequente diminuição da atratividade turística 	<ul style="list-style-type: none"> - O registo das ocorrências no litoral no temporal de 3 a 7 de janeiro de 2014 revelam diversos danos em apoios de praia, passadiços, a quebra de cordões dunares e rebaixamento do perfil de algumas praias (APA, 2014).
A8	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuição da qualidade do ar - Diminuição da atratividade turística dos sistemas naturais, rurais e florestais 	<ul style="list-style-type: none"> - Não foi possível recolher elementos que pudessem caracterizar atualmente este impacto no turismo.

Tabela 12 Principais impactos climáticos no turismo

3.2.1 MODELAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO

Do ponto de vista do conforto térmico para a prática de atividades relacionadas com o turístico, caracterizaram-se as vulnerabilidades atuais através do Índice Climático de Turismo (TCI). A aplicação deste índice para o clima atual permite avaliar os elementos climáticos mais relevantes para a qualidade da experiência turística, para o turista de verão *standard* e para o período de referência 1971-2000. Como o TCI usa uma ponderação das variáveis climáticas de temperatura máxima e média, humidade, precipitação e vento, permite ter uma referência da atratividade turística da região para as atividades no exterior.

A Figura 9 ilustra as condições climáticas de referência no Algarve que são, em geral muito favoráveis durante o verão, e pouco favoráveis no inverno. No outono as condições podem ser aceitáveis e na primavera, genericamente, o clima não é favorável à atividade turística exterior.

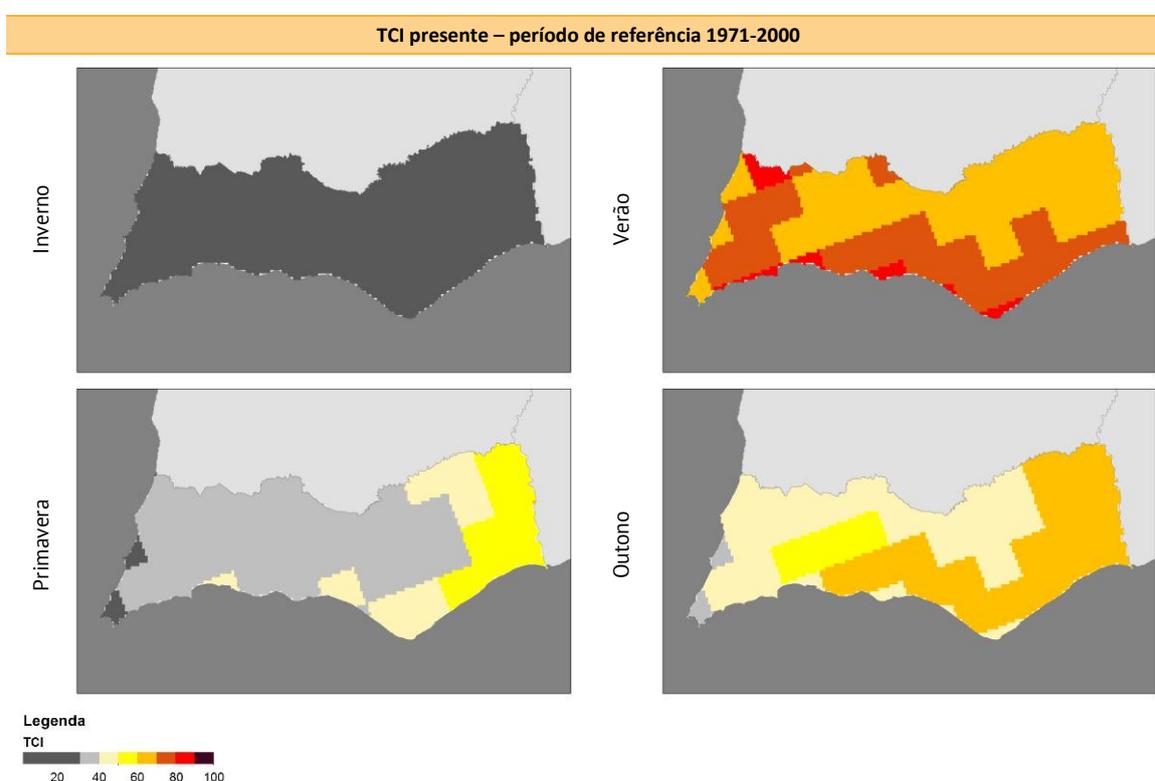


Figura 9 Modelação do Índice Climático de Turismo para o período de referência 1971-2000. Intervalos da pontuação TCI utilizados de acordo com Mieczkowski (1985)

3.2.2 INCORPORAÇÃO DE IMPACTOS DESENVOLVIDOS NOUTROS SETORES

Segundo o IPCC AR5 (Aalst et al., 2014) os tipos de turismo em risco no contexto de alterações climáticas e que podem ser aplicados ao contexto do Algarve são o turismo de Sol e Mar e o turismo de natureza ou ecoturismo.

As análises das vulnerabilidades atuais associadas ao turismo são resumidas na Figura 10. Nesta avaliação de vulnerabilidade são considerados os impactos identificados por outros setores, tendo sido utilizados os resultados finais da avaliação de impactos e vulnerabilidade, e posteriormente analisados à luz do setor do turismo.

ID	Vulnerabilidade atuais no Turismo do Algarve	Exposição Turismo	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Vulnerabilidade do Turismo às alterações de disponibilidade de água					
A1 e A6	Alterações na precipitação que afetam a disponibilidade de água ou provocam problemas de funcionalidade e viabilidade económica (Sistema Bravura-Lagos)		Atual		Neutra
	Alterações na precipitação que afetam a disponibilidade de água ou provocam problemas de funcionalidade e viabilidade económica (Sistema Arade-Portimão)		Atual		Neutra
	Alterações na precipitação que afetam a disponibilidade de água ou provocam problemas de funcionalidade e viabilidade económica (Sistema Odelouca)		Atual		Muito negativa
	Alterações na precipitação que afetam a disponibilidade de água ou provocam problemas de funcionalidade e viabilidade económica (Sistema Odeleite e Beliche- Tavira)		Atual		Neutra
	Alterações na precipitação que afetam a disponibilidade de água ou provocam problemas de funcionalidade e viabilidade económica (Aquífero Querença-Silves)		Atual		Muito negativa
Vulnerabilidade das Infraestruturas Turísticas (alojamentos, Golfes, Marinas, Vias Ferreas, eixos viários principais, Rede ferroviária Marinas e Portos: Cheias e Inundações)					
A2	Aljezur (ribeira de Aljezur)		Atual		Neutra
	Tavira (rio Gilão)	inundações na zona ribeirinha de Tavira	Atual		Muito negativa
	Monchique (ribeira de Monchique)		Atual		Neutra
	Faro (rio Seco / sistema da ria Formosa)		Atual		Neutra
	Lagoa, Portimão e Silves (rio Arade)	inundações na zona ribeirinha de Silves e Portimão	Atual		Muito negativa
	Loulé (ribeira de Carcavi)	inundações junto a zona habitacional; afectação campo de golfe	Atual		Muito negativa
	Lagos (ribeira de Bensafirim)	Rede ferroviária potencialmente influenciada; inundações na zona ribeirinha de Lagos e Marina	Atual		Muito negativa
Vulnerabilidade na atratividade turística: Conforto térmico para atividades no exterior e Ondas de Calor (Aumento da temperatura e humidade que promovem alterações nos padrões de conforto térmico exterior)					
A3 e A4	Índice de Conforto Térmico: Barlavento-costeiro	Desconforto para atividade turísticas	Atual		Neutra
	Índice de Conforto Térmico:Barlavento-interior		Atual		Neutra
	Índice de Conforto Térmico:Sotavento-costeiro		Atual		Neutra
	Índice de Conforto Térmico:Sotavento-interior		Atual		Muito negativa
	Saúde Humana: temperaturas elevadas (Barlavento-costeiro)	Risco para população de turistas	Atual		Neutra
	Saúde Humana: temperaturas elevadas (Barlavento-interior)		Atual		Muito negativa
	Saúde Humana: temperaturas elevadas (Sotavento-costeiro)		Atual		Muito negativa
Vulnerabilidade na atratividade turística: Erosão Costeira e danos nas infraestruturas costeiras					
A5 e A7	Troço A: Ribeira de Odeceixe - Cabo de São Vicente	Afectação zonas balneares	Atual		Neutra
	Troço B: Cabo de São Vicente - Lagos		Atual		Muito negativa
	Troço C: Lagos - Olhos de Água		Atual		Muito negativa
	Troço D: Olhos de Água - Ancão		Atual		Muito negativa
	Troço E: Ancão - Cabo de Santa Maria		Atual		Muito negativa
	Troço F: Cabo de Santa Maria e a Foz do Rio Guadiana		Atual		Muito negativa
Vulnerabilidade na atratividade turística: Ameaças a Sítios de Importância Comunitária					
A8	Sítios de Importância Comunitária: Monchique	Afectação do eco-turismo e paisagem	Atual		Muito negativa
	Sítios de Importância Comunitária: Caldeirão		Atual		Muito negativa
	Sítios de Importância Comunitária: Costa Sudoeste		Atual		Muito negativa
	Sítios de Importância Comunitária: Ria Formosa/Castro Marim		Atual		Muito negativa
	Sítios de Importância Comunitária: Guadiana		Atual		Muito negativa
	Sítios de Importância Comunitária: Ribeira de Quarteira		Atual		Muito negativa
	Sítios de Importância Comunitária: Barrocal		Atual		Neutra
	Sítios de Importância Comunitária: Cerro da Cabeça		Atual		Neutra
	Sítios de Importância Comunitária: Arade/Odelouca		Atual		Neutra
Vulnerabilidade na atratividade turística: na percepção do risco de incidência de Doenças transmitidas por vectores					
	Percepção do risco de incidência de doenças transmitidas por vectores		Atual		Neutra

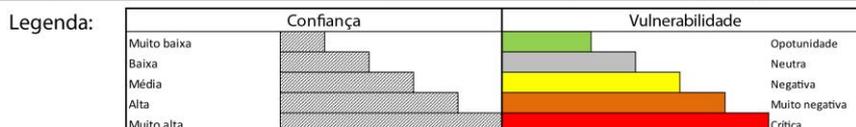


Figura 10 Vulnerabilidades atuais para o Turismo - Incorporação de impactos desenvolvidos noutros setores

3.2.3 AVALIAÇÃO SISTÊMICA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO TURISMO

Para a avaliação da vulnerabilidade do sistema turístico, foi constituída uma cadeia de impactos genérica que permite evidenciar os principais fatores de exposição, os perigos e as vulnerabilidades (sensibilidade e capacidade adaptativa). Este esquema permite a análise, o resumo e a visualização do contexto e das interações mais relevantes para o turismo no Algarve.

A criação de Cadeias de Impacto teve como base o esquema representado na Figura 11, permitindo estas a incorporação das vulnerabilidades trabalhadas nas diversas componentes do trabalho.

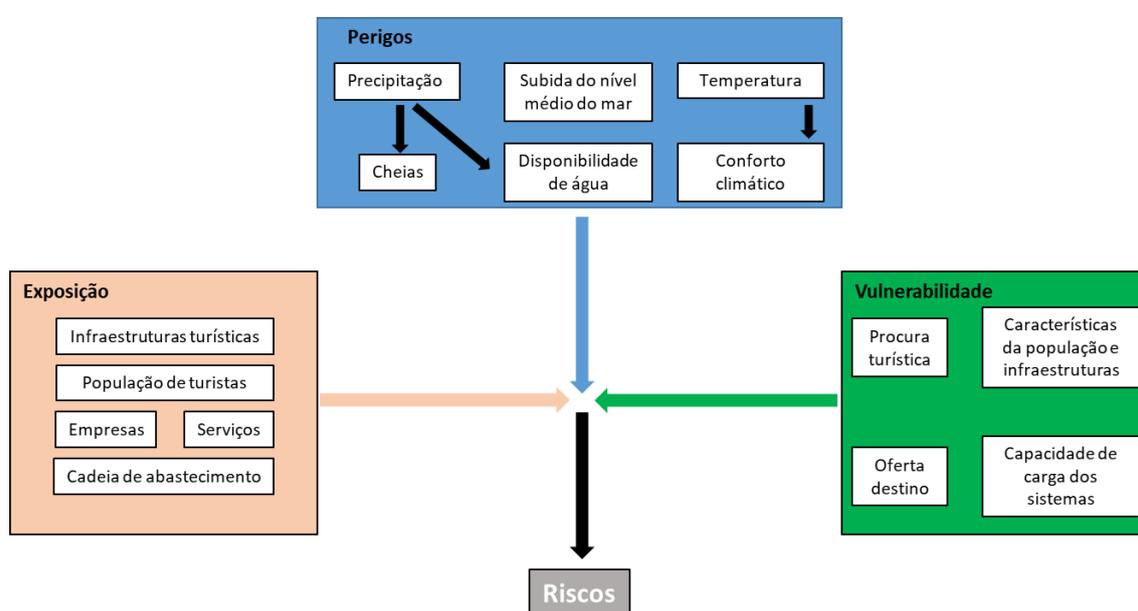


Figura 11 Cadeia de Impactos e Vulnerabilidades para o subsector do turismo no Algarve (Giz et al., 2017)

4.

Impactos e Vulnerabilidades Futuras no Algarve



As projeções climáticas realizadas no âmbito do Plano para a área da CI-AMAL antecipam o aumento da frequência de eventos extremos relacionados com as temperaturas máximas e com a precipitação (e.g. projetam-se mais 50 dias com temperatura máxima acima de 30°C face ao período de referência e o aumento da frequência e intensidade de cheias e inundações). Estas alterações podem ter uma influência muito importante em vários setores. Um desses setores é a biodiversidade, onde se projetam elevadas perdas no espaço climático disponível para cerca de 3/5 dos habitats estudados, com potenciais extinções na região do Algarve. Também o setor da saúde humana apresenta consequências potenciais relevantes como resposta ao aumento da temperatura máxima, com o aumento de até 8% na mortalidade não acidental relacionada com a temperatura. Relativamente ao setor dos recursos hídricos, as projeções para o final do século indicam que a água disponível poderá não ser suficiente para satisfazer os consumos em alguns anos. Por último, o litoral do sotavento poderá estar mais vulnerável a processos de erosão associados à subida do nível médio do mar e à ocorrência de tempestades, onde se podem registar recuos da linha de costa superiores a 1,5 metros por ano em alguns locais. Como consequência dos impactos acima identificados, é expectável que a socio-economia local, em particular o turismo, sofram impactos importantes.

Embora existam algumas incertezas nas respostas dos turistas às alterações climáticas, os impactos das alterações climáticas deverão implicar mudanças em todo o sistema turístico mundial: destinos, regiões de trânsito e sistemas de transporte, regiões geradoras de turistas. Contudo, a adaptação da indústria do turismo, em geral, é uma área significativamente menos estudado em comparação com outros setores (Ford et al., 2011).

O risco das alterações climáticas pode ser definido como tendo um impacto sobre os atributos de interesse do sistema em estudo (Füssel, 2007). No turismo, esses atributos podem estar associados a paisagens ou património natural, alterando a atratividade e, consequentemente causar perdas de rendimento.

A investigação sobre turismo e adaptação enquadra-se geralmente na categoria de "aplicação prática" (Ford et al., 2006), onde o foco está em documentar as diferentes formas pelas quais o sistema experimenta as alterações e os meios que usa para realizar o processo de tomada de decisão.

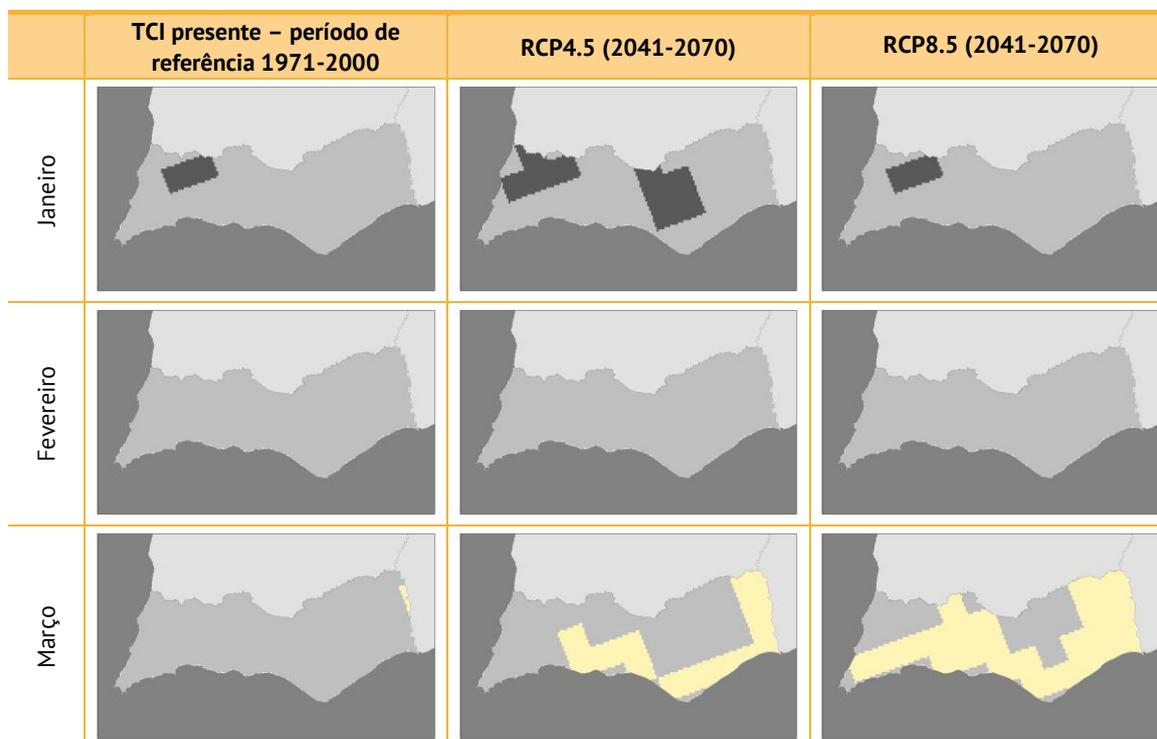
A capacidade de adaptação pode ser determinada por fatores sociais subjacentes, como recursos, instituições, capital social e humano, consciencialização, gestão da informação, níveis de participação e processos de disseminação de risco (Pelling, 2011). As alterações climáticas são um processo complexo e com riscos potenciais para o ser humano, ecossistemas e bens materiais, e, neste contexto, para o turismo. Assim, torna-se vital promover a adaptação de forma estruturada, através da implementação de medidas que permitam diminuir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência dos sistemas.

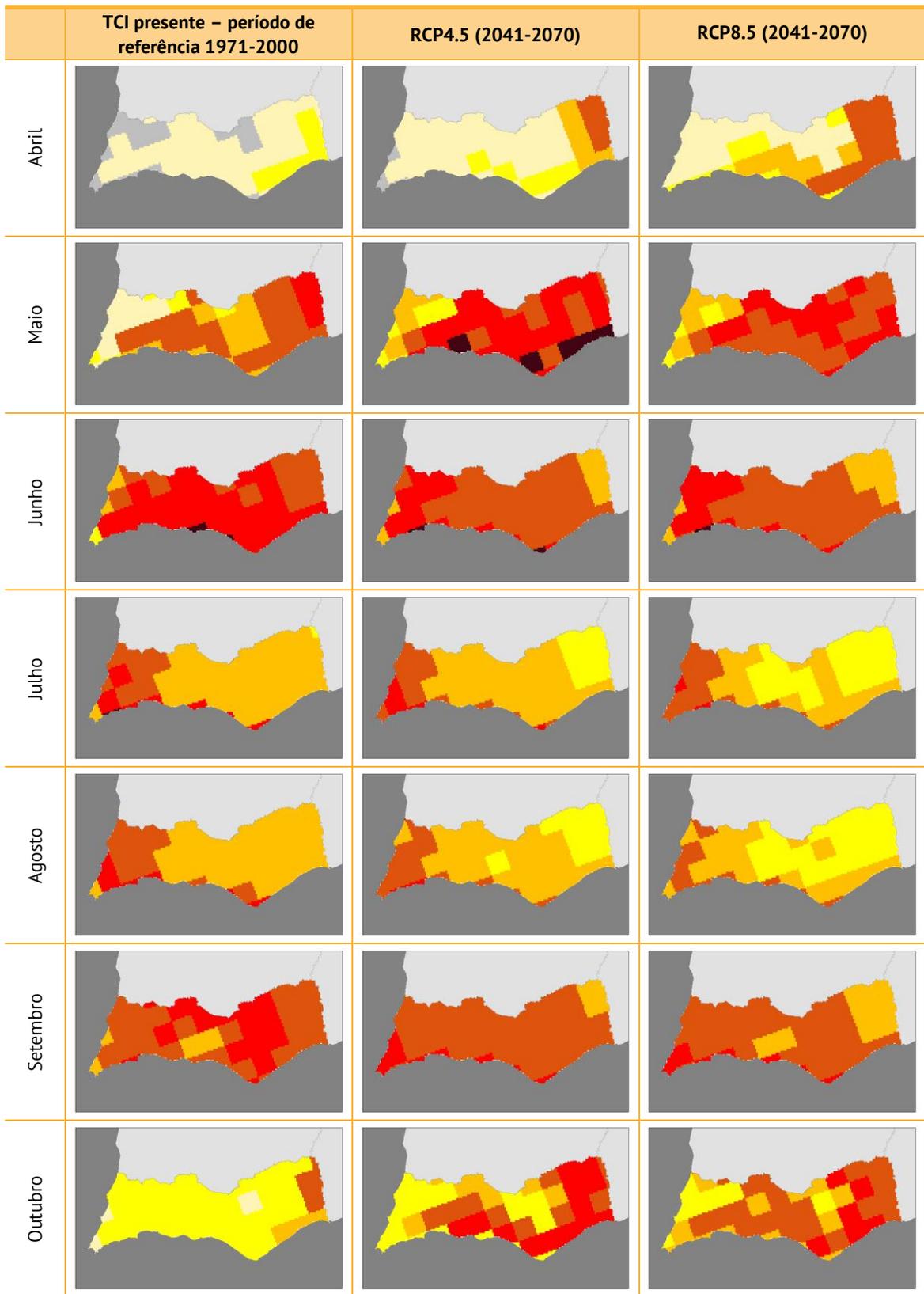
4.1 MODELAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO

Diversos estudos têm vindo a debruçar-se sobre os impactos das alterações climáticas no turismo, nomeadamente no turismo de sol e mar. Não raras vezes o índice climático do turismo é utilizado, sendo, no entanto, criticado pela subjetividade na atribuição das classes de cada variável.

Do ponto de vista do conforto térmico, os resultados do índice aplicado (i.e., o TCI), indicam que para o contexto atual, este indicador apresenta-se bastante favorável entre os meses de maio a setembro para atividades turísticas, principalmente nas zonas costeiras. Por outro lado, o índice apresenta, de uma forma geral, os restantes meses como tendo condições de conforto térmico desfavorável para a prática turística típica durante as restantes estações (à exceção do mês de outubro que pode apresentar um conforto térmico aceitável - Figura 9 e Figura 12). O mesmo índice foi aplicado em cenário de alterações climáticas, para os cenários RCP4.5 e RCP8.5) e para os períodos de 2041-2070 e 2071-2100. Atendendo às projeções evidenciadas pelo índice, é expectável que durante o período de verão ocorra uma degradação das condições de conforto, principalmente no interior do Algarve. Por outro lado, para as estações da primavera e do outono é projetado que venham a ocorrer melhorias significativas nas condições de conforto para a atividade turística.

Mais concretamente, as projeções do TCI permitem evidenciar que no período 2041-2070, o conforto térmico na costa do Algarve, no verão, poderá diminuir (ainda que numa relativa baixa magnitude). Esta tendência é particularmente visível no cenário RCP8.5 (Figura 12).





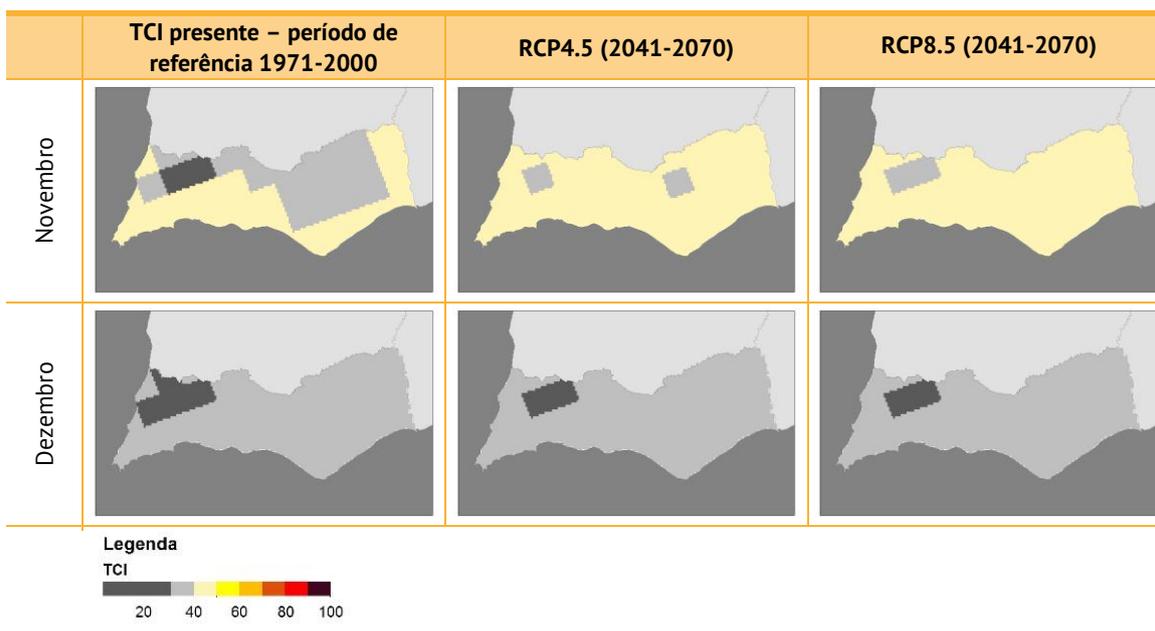
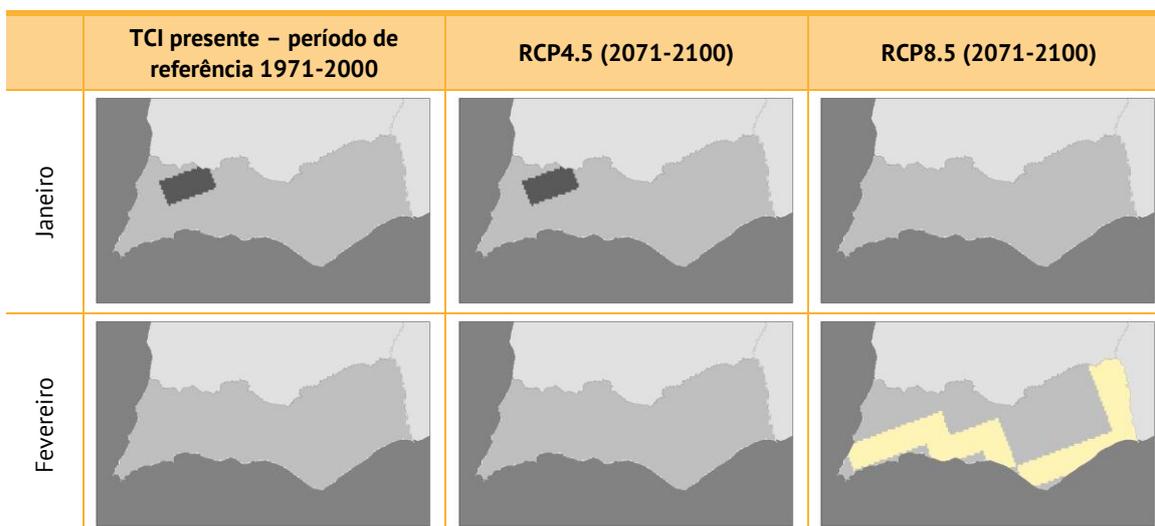
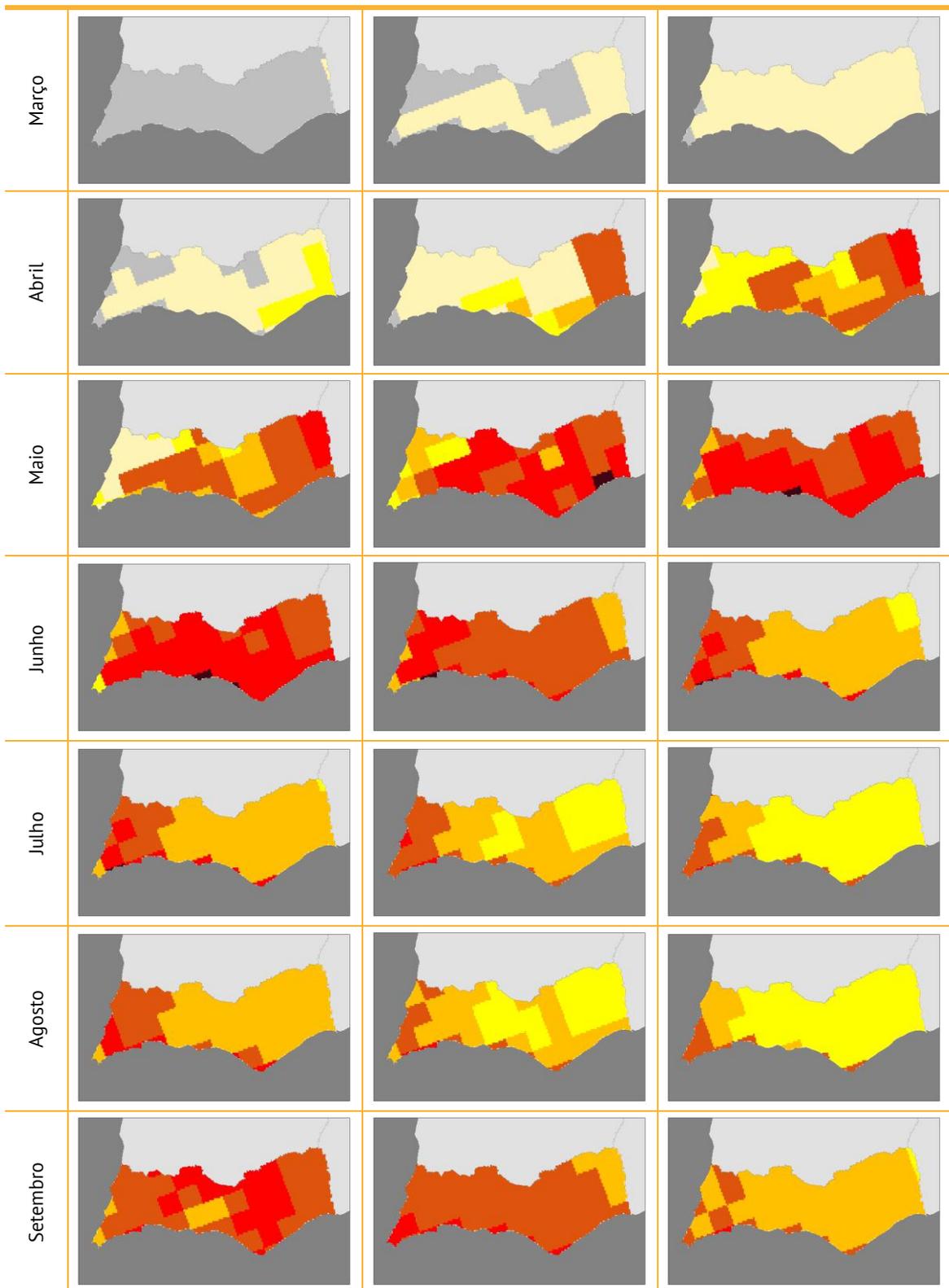


Figura 12 Índice Climático de Turismo aplicado para o Algarve no período de referência (1971-2000) e nos cenários RCP4.5 e RCP8.5, para o período de 2041-2070

Para o final do século, é projetado que se acentuará a degradação no conforto térmico nos meses de verão, podendo ser expectável que a região do Algarve possa experienciar reduções importantes na atratividade turística (Figura 13).

Por outro lado, é projetado que no Algarve possa ocorrer ganhos de conforto térmico nos meses de abril-maio e outubro-novembro, projetando-se um clima mais quente e tendencialmente mais favorável a atividade no exterior. Nas décadas futuras, à medida que as temperaturas aumentarem para níveis desconfortáveis, é provável que o padrão bimodal ganhe importância.





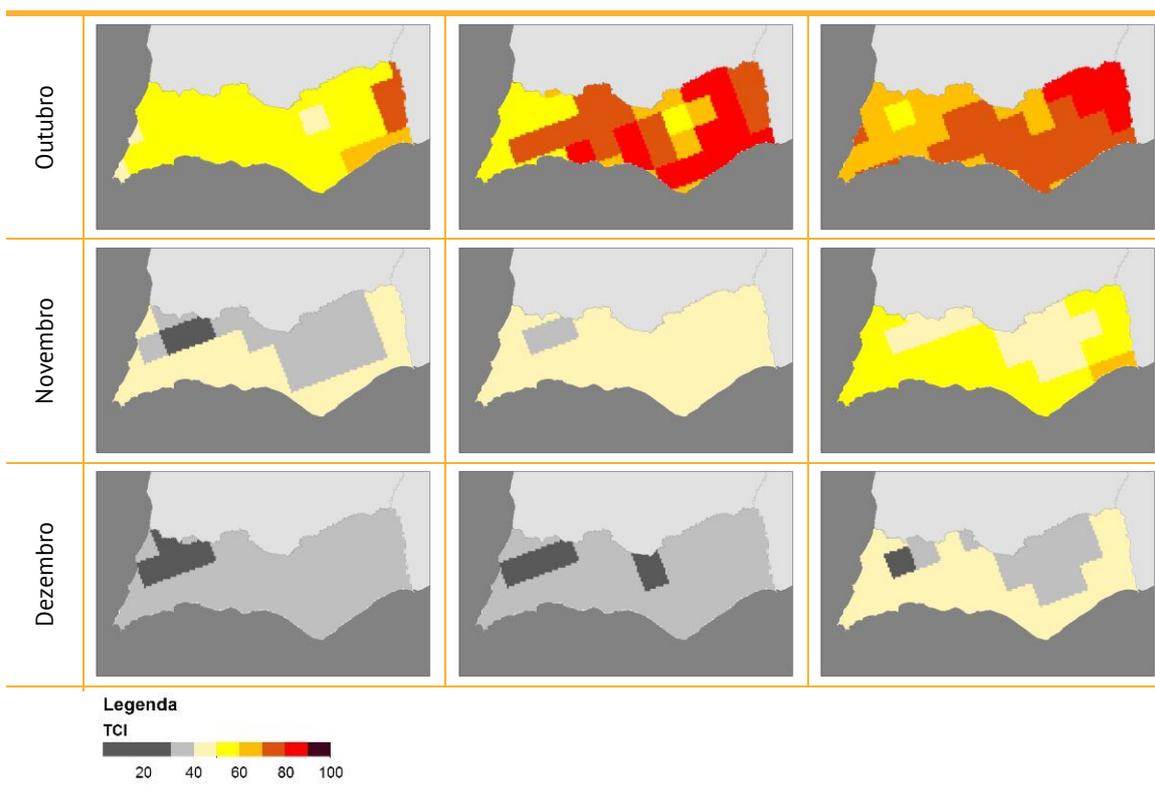


Figura 13 Índice Climático de Turismo aplicado para o Algarve no período de referência (1971-2000) e nos cenários RCP4.5 e RCP8.5, para o período de 2071-2100

4.2 INCORPORAÇÃO DE IMPACTOS DESENVOLVIDOS NOUTROS SETORES E AVALIAÇÃO SISTÉMICA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO TURISMO

A incorporação das vulnerabilidades de setores relevantes para a economia foi concretizada através da consulta aos *stakeholders* e considerando a cadeia de valor do setor no sistema comunitário de eco gestão e auditoria (CE, 2016).

Foram analisados diversos elementos e relatórios técnicos constituintes do PIAAC-AMAL e, baseados nestes resultados, foram elaboradas tabelas de avaliação das vulnerabilidades do turismo.

Neste sentido foram analisadas:

- vulnerabilidade do turismo às alterações de disponibilidade de água;
- vulnerabilidade das Infraestruturas turísticas a cheias e inundações;
- vulnerabilidade na atratividade turística: conforto térmico para atividade no exterior;
- vulnerabilidade na atratividade turística: erosão costeira, danos nas infraestruturas costeiras e diminuição do areal;
- vulnerabilidade na atratividade turística: ameaças a Sítios de Importância Comunitária.

Para a avaliação das vulnerabilidades do sistema turístico foram constituídas cadeia de impactos relacionadas com os impactos multissetoriais. Esta esquematização permite uma análise, resumo e visualização do contexto e das interações mais relevantes para o turismo no Algarve. Permitem ainda uma incorporação das vulnerabilidades multissetoriais no contexto do turismo.

4.2.1 DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA A INDÚSTRIA DO TURISMO

A precipitação, temperatura e evapotranspiração são os fatores que afetam a disponibilidade de água em geral. Apesar do consumo de água associado ao turismo ser relativamente reduzido em comparação com outros usos (como a agricultura), o turismo compete pelo recurso com os diversos usos. A vulnerabilidade do turismo às reduções na disponibilidade de água é significativa, considerando as alterações projetadas para o Algarve.

Vulnerabilidade do turismo às alterações de disponibilidade de água

A análise das vulnerabilidades dos sistemas e bacias hidrográficas da região, revela, genericamente, vulnerabilidade negativa e muito negativa para todos os sistemas, com exceção de sistema Arade-Portimão (Figura 14). Este último, dada a disponibilidade projetada, assume-se a curto prazo como uma oportunidade para o turismo. No entanto, importa referir que o verão é o período onde o consumo de água é maior e a disponibilidade menor.

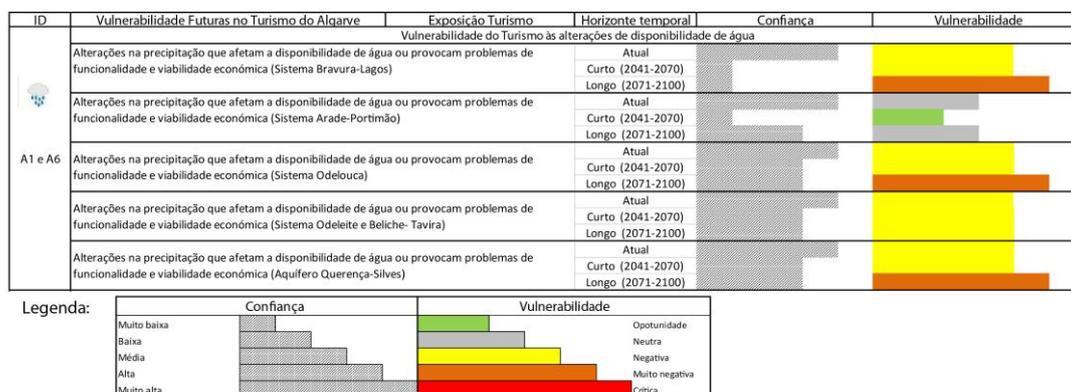


Figura 14 Vulnerabilidade do Turismo às alterações de disponibilidade de água

Destacam-se, pelas alterações potenciais nas reduções da disponibilidade, principalmente no verão, e que podem provocar problemas de funcionalidade e viabilidade económica no turismo, os sistemas Bravura-Lagos, Odelouca e Querença-Silves, que são também os mais afetados no contexto das alterações climáticas (Figura 14).

Avaliação sistémica das alterações climáticas no turismo: disponibilidade de água para a indústria do turismo

A Figura 15 esquematiza os principais perigos, considerando a variabilidade climática atual e em cenários de alterações climáticas, os fatores de exposição, divididos em natureza e nível, e as vulnerabilidades, nas vertentes de sensibilidade e a de capacidade adaptativa.

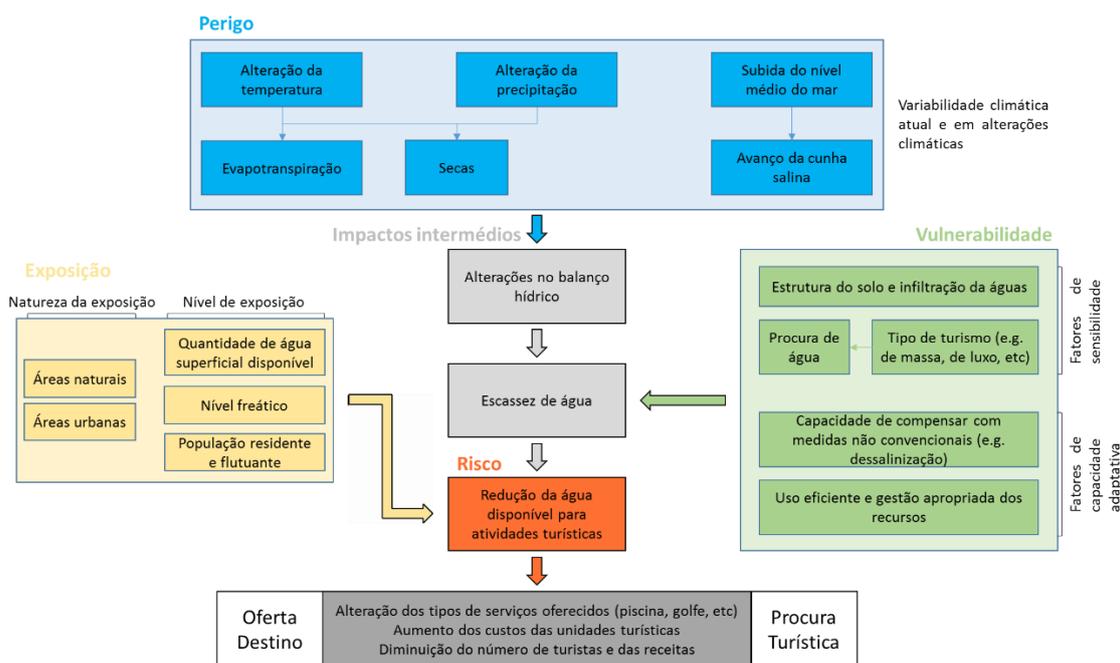


Figura 15 Cadeia de Impactos e vulnerabilidades para o subsector do turismo no Algarve - Redução da disponibilidade de água para a indústria do turismo

No contexto da redução da disponibilidade de água para a indústria do turismo, os principais perigos estão relacionados com a alteração no balanço de água disponível. Este impacto intermédio é influenciado pela alteração da precipitação e pelo aumento da temperatura, que potenciam o aumento da evapotranspiração e o aumento da extensão dos períodos de seca. A subida do nível médio do mar e o conseqüente avanço da cunha salina pode também promover alterações importantes na disponibilidade dos recursos hídricos, principalmente no que se refere aos aquíferos costeiros.

A exposição a este risco depende da quantidade de água disponível, superficial e subterrânea, da dimensão da população que consome o recurso e ainda, potencialmente, da distribuição e localização das áreas urbanas e naturais.

Os aspetos relacionados com a vulnerabilidade assentam na estrutura do solo e infiltração da água, na procura do recurso e/ou na capacidade de compensar a escassez com medidas não convencionais (como, por exemplo, a dessalinização). Todavia, a vulnerabilidade assenta por último, num uso eficiente e gestão apropriada do recurso água.

O risco de alteração do volume de água disponível para o turismo pode gerar alterações na oferta turística da região e na procura da região como destino, promovendo a alteração dos tipos de serviço oferecido (piscina, golfe, etc.), aumentos dos custos das unidades/ alojamentos turísticos e a diminuição dos turistas na região e das receitas globais. Em último caso, não só o subsector turístico é afetado, mas também o comércio local (altamente dependente do anterior) e a indústria são expectáveis vir a sofrer impactos importantes, com consequências sociais e económicas que não podem ser ignoradas.

4.2.2 VULNERABILIDADE DAS INFRAESTRUTURAS TURÍSTICAS A CHEIAS E INUNDAÇÕES

A precipitação extrema, que resulta em cheias e/ou inundações, ocorre tipicamente no período de inverno e quando a atividade turística na região é menor. No entanto, não deve ser excluída a hipótese deste tipo de eventos afetar o turismo, uma vez que infraestruturas relevantes podem ser significativamente afetadas e que os eventos podem ocorrer em períodos de maior atividade turística. Adicionalmente pode também existir questões de reputação da região que podem afetar o turismo.

Vulnerabilidade das Infraestruturas Turísticas a Cheias e Inundações

A análise espacial dos eventos de cheias e inundações que se projetam para o Algarve em cenários de alterações climáticas, permite identificar a zona de Lagos como aquela que apresenta maior potencial para ser afetada por cheias e inundações e com impactos para a atividade turística (Figura 16). Esta vulnerabilidade de nível crítico deve-se essencialmente à afetação de áreas de alojamento, em parte turístico, dos acessos a áreas balneares e da marina.

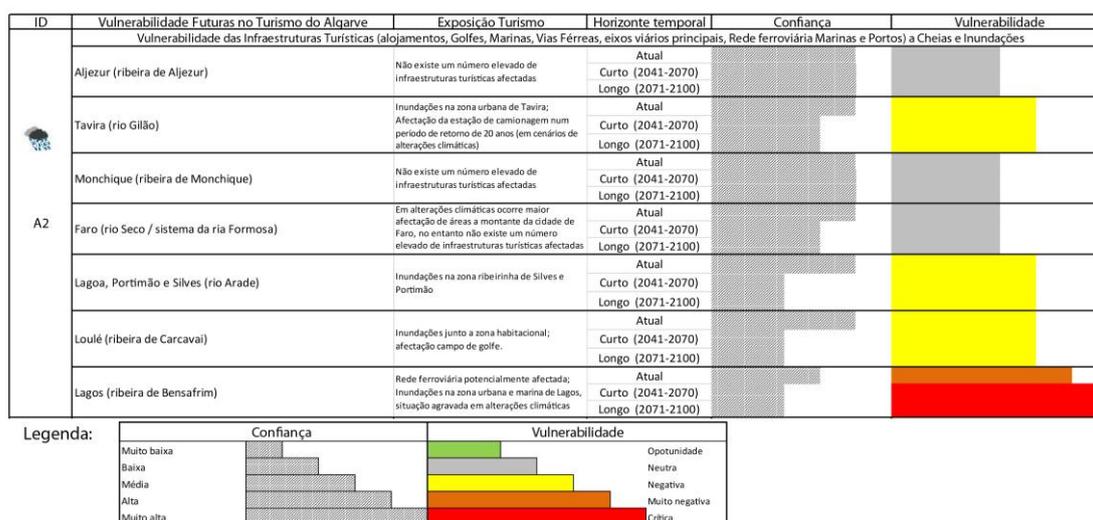


Figura 16 Vulnerabilidade das Infraestruturas Turísticas a Cheias e Inundações

Avaliação sistémica das alterações climáticas no turismo: Danos em infraestruturas e facilities associado a precipitação extrema

A Figura 17 esquematiza os principais perigos, considerando a variabilidade climática atual e em cenário de alterações climáticas, os fatores de exposição, divididos em natureza e nível, e as vulnerabilidades, com a vertente de sensibilidade e a de capacidade adaptativa.

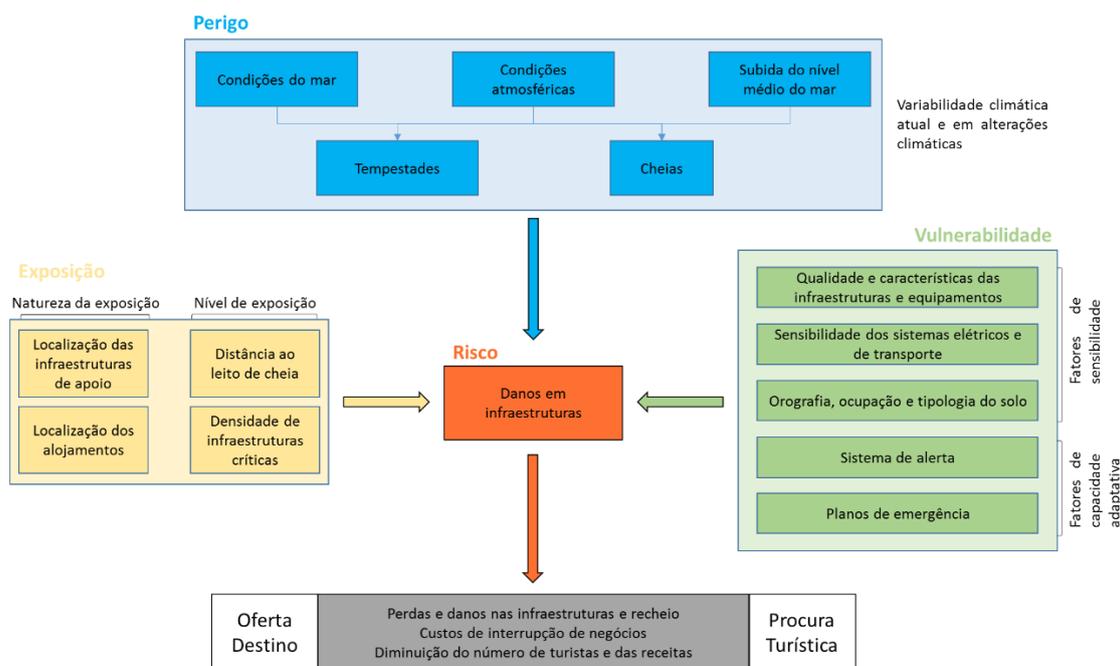


Figura 17 Cadeia de Impactos e vulnerabilidades para o turismo no Algarve - Danos em infraestruturas e facilities (alojamentos, sistemas transporte/ energia/ distribuição e tratamento de água, etc.) associado a precipitação extrema

Assim, no contexto do aumento de danos em infraestruturas turísticas por via da ocorrência de cheias e inundações, os principais perigos estão associados às condições do mar (sobre elevação marítima ou ondulação, por exemplo) e às condições atmosféricas (persistências de precipitação extrema num curto espaço de tempo).

A exposição a este risco pode depender da localização das infraestruturas de apoio ao turismo, da localização dos alojamentos e da distância destes aos leitos de cheia. No contexto da exposição, pode ainda considerar-se relevante a densidade de infraestruturas críticas para o turismo.

Os fatores de sensibilidade assentam em aspetos relacionados com a qualidade e características das infraestruturas e equipamentos expostos, a sensibilidade específica dos sistemas críticos para o turismo, como são os sistemas elétricos e de transportes, a orografia e ocupação e tipologia de solo. Para os fatores de capacidade adaptativa podem ser considerados aspetos como a existência de sistemas de alerta e Planos de Emergência (que considerem os alojamentos e as peculiaridades da população turística).

O risco de danos em infraestruturas relevantes para o sistema turístico, pode gerar alterações na oferta turística da região e na procura da região como destino. Desta forma, podem ocorrer potenciais perdas e danos nas infraestruturas e recheio (lojas, alojamentos, habitações), custos de interrupção do negócio, diminuição do número de turistas (por efeito direto ou reputacional) e a diminuição de receitas.

4.2.3 CONFORTO TÉRMICO EXTERIOR

As alterações potenciais nos níveis de conforto térmico no turismo, sugeridas pela combinação do Índice Climático do Turismo em cenários de alteração climática, podem ter profundas implicações para a indústria do turismo. Para o Algarve é expectável que, embora algumas sub-regiões possam experimentar aumentos substanciais de atratividade devido a melhorias nas suas condições climáticas nos meses de abril, maio e outubro, outras podem tornar-se significativamente menos atraentes para os turistas durante o verão, podendo levar a um declínio nas visitas.

Vulnerabilidade na atratividade turística considerando o conforto térmico para atividades no exterior

Relativamente à vulnerabilidade na atratividade turística no contexto de conforto térmico para atividades no exterior, é expectável que as sub-regiões do interior algarvio (Baixo Guadiana e Serra) possam sofrer uma degradação significativa de conforto durante o período de maior atividade turística (i.e., verão), a médio-prazo. Para o mesmo período, projeta-se que ocorram ganhos significativos de conforto nos meses de abril, maio e outubro para Barrocal, Litoral Sul e Costa Vicentina.

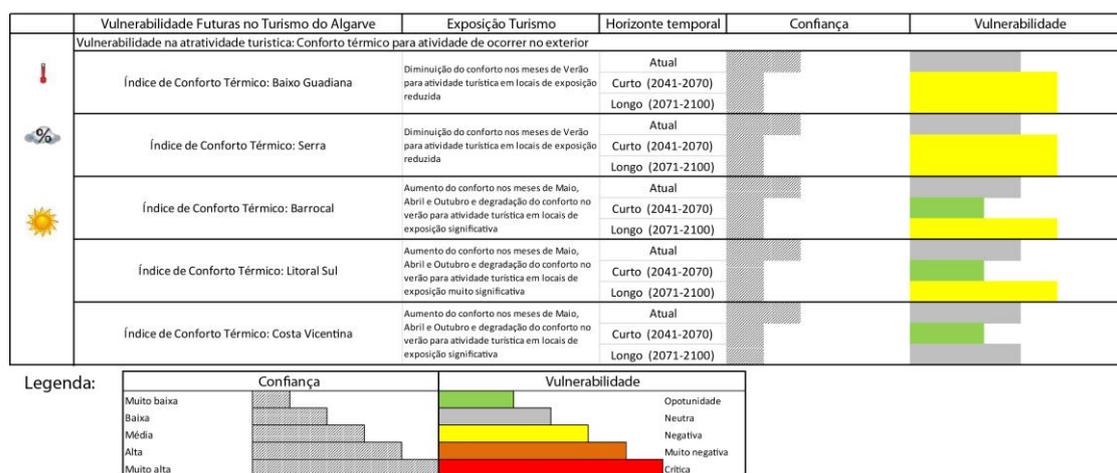


Figura 18 Vulnerabilidade na atratividade turística considerando o conforto térmico para atividade no exterior

Dado o domínio do Algarve nas chegadas de turistas para veraneio e usufruto da praia, para os quais o conforto térmico é muito relevante, as alterações preconizadas assumem um grande potencial para gerar impactos consideráveis no funcionamento da indústria de turismo. As

principais vulnerabilidades e oportunidades podem estar relacionados com a necessidade de alterar a oferta temporal, o que poderá representar alterações significativas na estrutura da indústria de turismo e nos setores relacionados ao alojamento e transporte (Figura 18).

Avaliação sistémica das alterações climáticas no turismo: Redução de conforto nas experiências turísticas relacionado com o conforto térmico

A Figura 19 esquematiza os principais perigos, considerando a variabilidade climática atual e em cenários de alterações climáticas, os fatores de exposição, divididos em natureza e nível, e as vulnerabilidades, com vertente de sensibilidade e a de capacidade adaptativa.

Considerando a potencial redução de conforto térmico nas experiências turísticas, as variáveis climáticas que podem gerar perigos estão associadas à humidade, temperatura, vento e precipitação. Estas variáveis podem gerar o aumento de impactos intermédios como número de noites tropicais e ondas de calor.

A exposição a este risco pode depender da extensão de áreas urbanas e naturais, do ponto de vista da natureza da exposição, da densidade populacional e das tipologias de urbanismo presentes no território. No contexto da exposição, pode-se ainda considerar fatores que potenciam o desconforto, como a poluição do ar.

Os aspetos relacionados com os fatores de sensibilidade estão relacionados com o perfil de turista e do tipo de turismo praticado. Para os fatores de capacidade adaptativa podem ser considerados aspetos como a existência de sistemas de alerta, áreas verdes e sistemas de climatização (e.g. nos alojamentos).

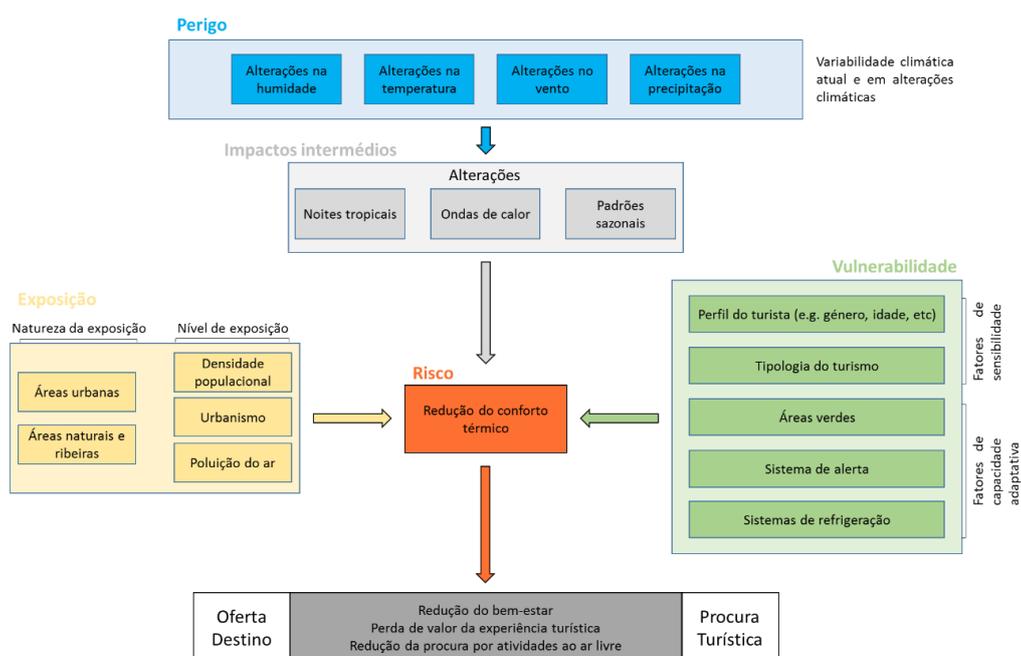


Figura 19 Cadeia de Impactos e Vulnerabilidades para o subsetor do turismo no Algarve - Redução de conforto nas experiências turísticas relacionadas com o conforto térmico

O risco de redução de conforto térmico nas experiências turísticas no exterior pode gerar alterações na oferta turística da região e na procura da região como destino. Esta é uma potencial consequência direta da redução de bem-estar e da perda de valor da experiência turística.

4.2.4 EROÇÃO COSTEIRA, DANOS NAS INFRAESTRUTURAS COSTEIRAS E DIMINUIÇÃO DO AREAL

O turismo *Sol e Mar* é o principal produtor turístico do Algarve, sendo o usufruto da paisagem costeira e da praia fortes componentes desse produto. Assim, os processos de erosão, magnificados pela subida do nível médio do mar e pela ocorrência de tempestades, assumem-se como fatores de grande importância na vulnerabilidade do turismo.

Vulnerabilidade na atratividade turística considerando a erosão costeira, os danos infraestruturas costeiras e a diminuição do areal

A análise da vulnerabilidade na atratividade turística devido à erosão costeira, danos nas infraestruturas costeiras e diminuição do areal, foi estruturada por troços (ver relatório do setor Zonas Costeiras e Mar do PIAAC-AMAL), concretizando uma análise comparativa da costa algarvia. Dos troços avaliados, aquele que apresenta maior vulnerabilidade é o troço Cabo de Santa Maria - Foz do Rio Guadiana. Neste troço, é expectável que sejam afetadas praias, dunas e áreas urbanizadas e densamente turísticas, e que se continue a assistir a uma diminuição do areal disponível.

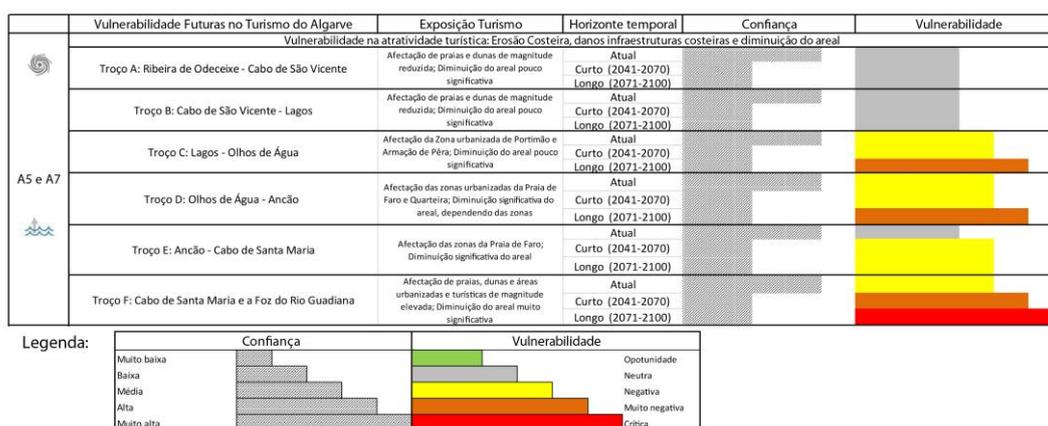


Figura 20 Vulnerabilidade na atratividade turística considerando a erosão costeira, os danos infraestruturas costeiras e a diminuição do areal

Também os troços Lagos - Olhos de Água e Olhos de Água – Ancão, são e continuarão potencialmente a ser afetados por um processo de erosão que implicam o recuo generalizado da linha de costa em resultado da subida do nível médio do mar e do impacto de tempestades (Figura 20).

Os troços Ribeira de Odeceixe - Cabo de São Vicente e Cabo de São Vicente – Lagos aparentam ser aqueles em que os impactos para o turismo podem ser considerados de menor magnitude, uma vez que afetação das praias e a diminuição do areal é pouco significativa, em perspetiva dos demais troços analisados (Figura 20).

Avaliação Sistémica das Alterações Climáticas no Turismo: Perda de conforto por redução da disponibilidade de praia

A Figura 21 esquematiza os principais perigos, considerando a variabilidade climática atual e em cenários de alterações climáticas, os fatores de exposição, divididos em natureza e nível, e as vulnerabilidades, com vertente de sensibilidade e a de capacidade adaptativa. Neste esquema foram considerados os fatores biológicos que podem influenciar a disponibilidade de praias, no entanto, não existem evidências claras sobre a relação estes impactos com alterações climáticas.

Assim, no contexto da perda de conforto por redução da disponibilidade de praia, os principais perigos estão associados a condições do mar que potenciam a erosão (sobre elevação marítima e ondulação, por exemplo) e com a subida do nível médio do mar. Para as valências de indisponibilidade de praia relacionadas com aspetos biológicos, proliferação de algas e cianobactérias e de medusas, importa valorizar a temperatura do mar como fator potenciador destes fenómenos.

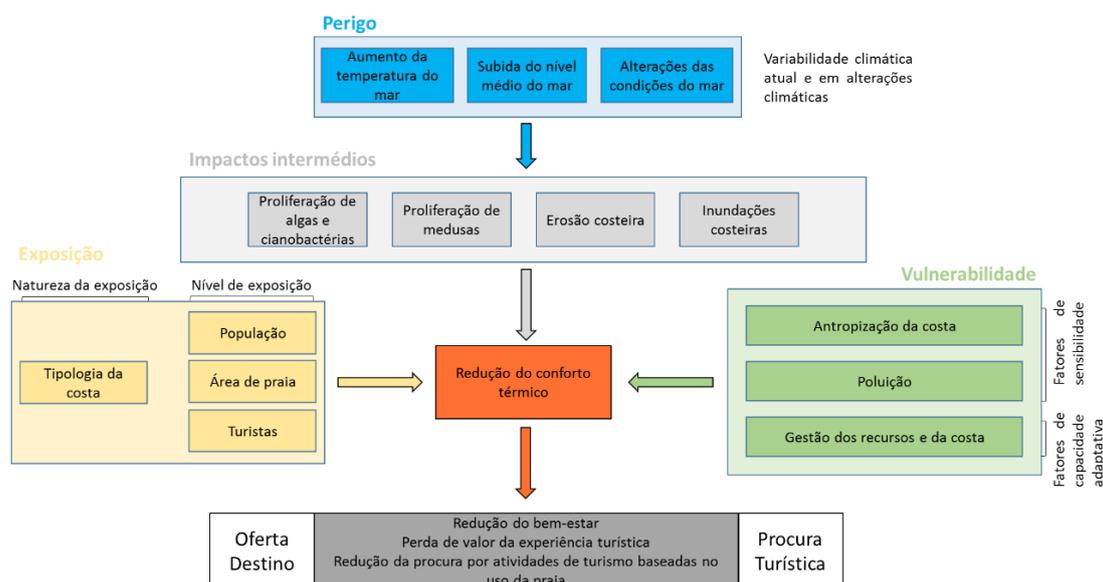


Figura 21 Cadeia de Impactos e Vulnerabilidades para o turismo no Algarve considerando a perda de conforto por redução da disponibilidade de praia

A exposição a este risco pode depender em larga medida da tipologia da costa, população residente e flutuante e da área de praia disponível.

Os aspetos relacionados com a vulnerabilidade podem ser associados à antropização da costa, à poluição (para os impactos biológicos) e à capacidade de gerir os recursos (capacidade de carga do sistema, por exemplo) e os sistemas costeiros, nas suas valências ecossistémicas e humana.

O risco de perda de conforto por redução da disponibilidade de praia pode gerar alterações na oferta turística da região e na procura da região como destino. Tais fatores podem resultar na redução de bem-estar, da procura por atividades de turismo baseadas no uso da praia e na perda de valor da experiência turística.

4.2.5 REDUÇÃO DE ATRATIVIDADE POR ALTERAÇÕES NA BIODIVERSIDADE

O turismo é altamente dependente de recursos climáticos e naturais. As alterações ambientais ameaçam as bases do turismo por meio das alterações climáticas, perda de recursos, uso insustentável de recursos e perda de biodiversidade. Neste sentido, importa ao subsetor preservar os habitats e ecossistemas existentes, uma vez que a sua qualidade representa uma vantagem competitiva do subsetor a nível global e uma valorização da economia local e nacional.

Vulnerabilidade na atratividade turística relacionada com ameaças a Sítios de Importância Comunitária

Relativamente à vulnerabilidade na atratividade turística devido a ameaças nos Sítios de Importância Comunitária, foram analisados os Sítios de Importância Comunitária como indicadores da qualidade e vulnerabilidade dos ecossistemas presentes no Algarve. No contexto regional, os ecossistemas costeiros, como a Ria Formosa e o Sapal de Castro Marim, são aqueles que apresentam maior valor para o turismo, sendo também aqueles que apresentam maior vulnerabilidade atual e em cenários de alterações climáticas (Figura 22).

Vulnerabilidade Futuras no Turismo do Algarve	Exposição Turismo	Horizonte temporal	Confiança	Vulnerabilidade
Vulnerabilidade na atratividade turística: Ameaças a Sítios de Importância Comunitária				
	Sítios de Importância Comunitária Monchique	Afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio; Processo de desertificação associado.	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Alta
	Sítios de Importância Comunitária Caldeirão	Baixa afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio. Conectividade elevada; Processo de desertificação associado.	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Média
	Sítios de Importância Comunitária Costa Sudoeste	Afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio. Conectividade reduzida. Elevada vulnerabilidade dos habitat	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Alta
	Sítios de Importância Comunitária Ria Formosa/Castro Marim	Elevada afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio e turismo. Elevada vulnerabilidade dos habitat	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Muito alta
	Sítios de Importância Comunitária Guadiana	Baixa afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio; Avanço da cunha salina pode afectar as os habitats mais sensíveis.	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Média
	Sítios de Importância Comunitária Ribeira de Quarteira	Elevada afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio e turismo.	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Muito alta
	Sítios de Importância Comunitária Barrocal	Afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio. Processo de desertificação associado.	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Média
	Sítios de Importância Comunitária Cerro da Cabeça	Baixa afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio.	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Muito baixa
	Sítios de Importância Comunitária Arade/Odelouca	Baixa afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio. Redução de precipitação associado	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Muito baixa
	Sítios de Importância Comunitária Ria de Alvor	Afectação do eco-turismo paisagem e áreas de recreio. Conectividade elevada. Elevada vulnerabilidade dos habitat	Atual Curto (2041-2070) Longo (2071-2100)	Muito alta

Legenda:

	Confiança	Vulnerabilidade	
Muito baixa			Oportunidade
Baixa			Neutra
Média			Negativa
Alta			Muito negativa
Muito alta			Crítica

Figura 22 Vulnerabilidade na atratividade turística relacionada com ameaças a Sítios de Importância Comunitária

Genericamente, todos os habitats analisados poderão gerar vulnerabilidades para o turismo. No entanto, os que estão aparentemente expostos aos processos de desertificação (Monchique, Caldeirão e Barrocal) e erosão costeira (Ria Formosa, Sapal de Castro Marim e Ria de Alvor) são os mais vulneráveis. Relativamente aos habitats costeiros, importa referir que sofrerão impactos cumulativos associados à pressão humana na costa, à subida do nível médio do mar (e avanço da cunha salina) e através da ocorrência de eventos de tempestades.

Avaliação Sistémica das Alterações Climáticas no Turismo: Redução de atratividade por alterações na biodiversidade

A Figura 23 esquematiza os principais perigos, considerando a variabilidade climática atual e em cenários de alterações climáticas, os fatores de exposição, divididos em natureza e nível, e as vulnerabilidades, com as vertentes de sensibilidade e a de capacidade adaptativa.

Para a biodiversidade, como elemento de atração turística no Algarve, os principais perigos estão associados às alterações de temperatura e precipitação, que podem potenciar o aumento do perigo de fogos florestais, a ocorrência de secas e ondas de calor. Estes fatores podem apresentar consequências ao nível da perda e degradação da biodiversidade.

A exposição a este risco pode depender da tipologia, dimensão e localização das áreas naturais e florestais, da existência de corredores ecológicos e do valor da biodiversidade ou existência de *hotspots* de biodiversidade.

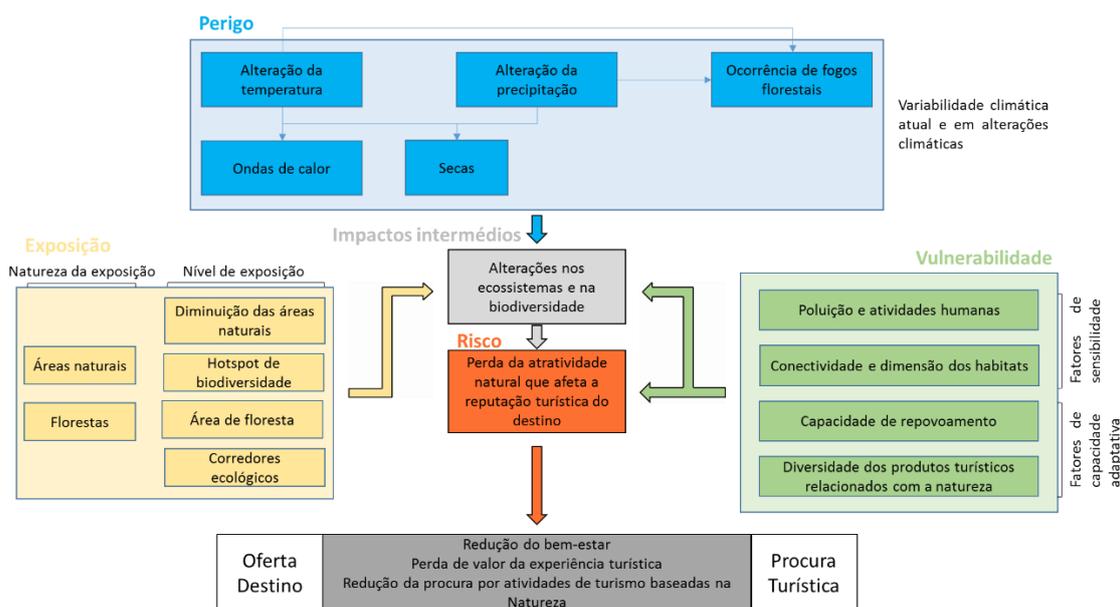


Figura 23 Cadeia de Impactos e Vulnerabilidades para o turismo no Algarve considerando a redução de atratividade por alterações na biodiversidade

Os aspetos relacionados com os fatores de sensibilidade assentam em dimensões relacionadas com a qualidade dos habitats e a interação deste com fatores de degradação (como a poluição ou presença humana). Para os fatores de capacidade adaptativa podem ser considerados aspetos como a existência de sistemas de alerta e sistemas de prevenção de incêndios, capacidade de repovoamento e, em última análise, a diversidade dos produtos turístico e áreas naturais exploradas turisticamente.

O risco de degradação e redução de atratividade por alterações na biodiversidade pode gerar alterações na oferta turística da região e na procura da região como destino Natureza. Assim, poderá ocorrer a redução de bem-estar, a perda de valor da experiência turística e a redução da procura por atividades de turismo baseadas na natureza.

5.

Considerações Finais



A avaliação das vulnerabilidades resulta da modelação do conforto térmico para as atividades turísticas e da incorporação de impactos desenvolvidos no âmbito de outros setores. Neste sentido, foi possível avaliar algumas das ameaças associadas à atividade turística, de onde se destacam:

- As alterações na precipitação que afetam a disponibilidade de água para o subsetor do turismo e que podem provocar problemas de funcionalidade e viabilidade económica do mesmo, principalmente considerando os sistemas de Odelouca, de Bravura-Lagos e o aquífero Querença-Silves;
- As vulnerabilidades associadas a cheias e inundações no contexto do sistema de infraestruturas que viabiliza a atividade turística, como são os alojamentos, golfs, rede rodoviária principal e rede ferroviária, e de onde se destacam a zona de Lagos (ribeira de Bensafrim), Tavira (rio Gilão), Silves (rio Arade) e Loulé (ribeira da Carcavai);
- No contexto de alteração de temperatura, a atratividade da região algarvia está relacionada com o conforto térmico para atividades no exterior e com as ondas de calor. A avaliação do sistema turístico revelou vulnerabilidades principalmente nas unidades territoriais do Baixo Guadiana e da Serra, para o período de verão. Genericamente, os resultados da modelação do índice de conforto térmico indicam uma tendência para a degradação das condições no verão e a propensão para criação de oportunidades nas estações da primavera e do outono (abril, maio e outubro). Ou seja, os impactos no conforto térmico dos turistas deverão evoluir no sentido de verões demasiado quentes para a maioria dos mercados, compensados por temperaturas mais amenas nos restantes períodos do ano. Estas alterações poderão modificar o perfil de distribuição dos principais mercados emissores de turistas, com particular incidência nos países do Norte da Europa. Os turistas provenientes do Reino Unido e Alemanha, principais mercados emissores para a região, bem como de Portugal e França, poderão diminuir a sua preferência pelos meses mais quentes, amplificando as perspectivas de aumento das visitas nos meses de Primavera e Outono;
- A atratividade da região é fortemente dependente da costa. Importa, por esse motivo, considerar a erosão costeira, a diminuição da dimensão do areal e os danos potenciais em infraestruturas costeiras por efeito das cheias e inundações pluviais e costeiras. As zonas mais vulneráveis estão associadas ao troço de costa da Praia do Ancão até à Foz do Rio Guadiana, passando por Faro;
- Do ponto de vista da atratividade turística associada a produtos relacionados com a biodiversidade ou a paisagem natural, é relevante considerar a vulnerabilidade atual dos Sítios de Importância Comunitária de Monchique, Caldeirão, Ria Formosa/Castro Marim e Guadiana.

As análises desenvolvidas no âmbito deste documento, fornecem informações até ao final do século da indústria do turismo, através da valorização das condições climáticas como um elemento da atratividade do destino e analisando transversalmente um conjunto de impactos associados a outros setores. Considera-se, no entanto, fundamental considerar:

- O desenvolvimento de Estudos futuros conduzidos numa escala geográfica mais fina e focada nos produtos turísticos, na cadeia de valor da atividade turística e nos impactos

cumulativos. Também devem ser estudadas alternativas aos efeitos das alterações climáticas no planeamento das viagens e dos alojamentos turísticos;

- O Algarve deverá potenciar a competitividade internacional do subsetor do turismo, trazendo rendimento para a região. Neste contexto, a adaptação às alterações climáticas surge como uma oportunidade para, de forma sinérgica: diminuir a concentração de usos em espaços já sobrecarregados; melhorar as estruturas que permitem a valorização do turismo sustentável e alternativo à praia; garantir a compatibilidade de usos, na utilização do espaço natural pelo turismo e na preservação dos ecossistemas;
- A atratividade turística pode também ser posta em causa através das réplicas mediáticas da ocorrência de um evento extremo, e através da degradação dos recursos naturais e paisagísticos da região como destino turístico;
- A forte dependência económica da região do turismo, a manutenção do crescimento sustentado da oferta a par dos indicadores de ocupação, receitas e sazonalidade são fundamentais e devem incorporar uma forte capacidade de reação e antecipação de problemas e tendências.

Assumindo que os destinos turísticos não têm a capacidade de se realocar, a sua capacidade de adaptação às alterações climáticas torna-se crucial. Além disso, um destino turístico que pretende permanecer economicamente, ambientalmente e socialmente sustentável, precisará de adaptar-se para minimizar os riscos potenciais e capitalizar as oportunidades decorrentes das alterações climáticas.

6.

Bibliografia



Aalst, M. Van, Adger, N., Arent, D., Barnett, J., Betts, R., Bilir, E., Birkmann, J., Carmin, J., Chadee, D., Challinor, A., Chatterjee, M., Cramer, W., Davidson, D., Estrada, Y., Gattuso, J.-P., Hijioka, Y., Guldberg, O.H.-, Huang, H.-Q., Insarov, G., Jones, R., Kovats, S., Lankao, P.R., Larsen, J.N., Losada, I., Marengo, J., McLean, R., Mearns, L., Mechler, R., Morton, J., Niang, I., Oki, T., Olwoch, J.M., Opondo, M., Poloczanska, E., Pörtner, H.-O., Redsteer, M.H., Reisinger, A., Revi, A., Schmidt, D., Shaw, R., Solecki, W., Stone, D., Stone, J., Strzepek, K., Suarez, A., Tschakert, P., Valentini, R., Vicuna, S., Villamizar, A., Vincent, K., Warren, R., White, L., Wilbanks, T., Wong, P.P., Yoh, G., 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Assess. Rep. 5 1–76. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415379>

Allen R.G., Pereira L.S., R.D. e S.M., 1998. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. Crop Evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements).

Apa, 2014. Registo das ocorrências no litoral. Apa.

APA, Denário, FCUL, 2015. Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020). Agência Portuguesa do Ambiente.

Capela Lourenço, T., Rovisco, A., Groot, A., Nilsson, C., Füssel, H.M., Van Bree, L., Street, R.B., 2014. Adapting to an uncertain climate: Lessons from practice, Adapting to an Uncertain Climate: Lessons from Practice. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-04876-5>

Carvalho, H., Veloso, N., Ponte, C., Reis, E., Coelho, P., Moreira da Silva, M., 2016. Risco de Intrusão Salina e Desenvolvimento Sustentável - Gestão Integrada de Águas Subterrâneas. TERRITORIUM. https://doi.org/10.14195/1647-7723_23_11

CE, 2016. Desiçção (UE) 2016/611 da Comissão de 15 de abril de 2016, Jornal Oficial da União Europeia.

Dunn, W.A., Jones, B.W., Shah, D.J., Brager, G.S., Knapp, J.N., Simmonds, P., Alfano, G., Kwok, A.G., Sipes, J.M., Berglund, L.G., Levin, H., Sterling, E.M., Brown, K.A., Melikov, A.K., Sun, B.P., Clark, D.R., Olesen, B.W., Taylor, S.T., Deringer, J.J., Oseland, N.A., Tanabe, S.-I., Federspiel, C.C., Rajkovich, N.B., Tinsley, R.W., Hogeling, J.J., Raw, G., Toftum, J., Int-Hout, D., Scheatzle, D.G., Turner, S.C., 1992. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy - ASHRAE Standard 55. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, USA.

EU, 2016. Flash Eurobarometer 432. Report: Preferences of Europeans towards tourism. <https://doi.org/10.2873/91884>

Fichett, J.M., Hoogendoorn, G., Robinson, D., 2016. Data challenges and solutions in the calculation of Tourism Climate Index (TCI) scores in South Africa. Turiz. međunarodni Znan. časopis 64, 359–370.

Ford, J.D., Berrang-Ford, L., Paterson, J., 2011. A systematic review of observed climate change adaptation in developed nations. Clim. Change 106, 327–336. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0045-5>

- Ford, J.D., Smit, B., Wandel, J., 2006. Vulnerability to climate change in the Arctic: A case study from Arctic Bay, Canada. *Glob. Environ. Chang.* 16, 145–160. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.11.007>
- Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M., Kahlenborn, W., 2014. *The Vulnerability Sourcebook* 171.
- Füssel, H.M., 2007. Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Glob. Environ. Chang.* 17, 155–167. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.05.002>
- Giz, Zebisch, M., Schneiderbauer, S., Renner, K., Below, T., Brossmann, M., Ederer, W., Schwan, S., 2017. *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook*.
- Gómez Martín, M.B., 2005. Weather, climate and tourism a geographical perspective. *Ann. Tour. Res.* 32, 571–591. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2004.08.004>
- Google, 2018. Google Maps [WWW Document]. <https://doi.org/https://www.google.com/maps>
- GPPAG, 2002. Desenvolvimento de Indicadores Agroambientais - Erosão do solo.
- INE, 2018a. *Empresas em Portugal 2016*.
- INE, 2018b. *Empresas (N.o) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas [WWW Document]*. 2018. URL <https://www.ine.pt>
- INE, 2017. *Estatísticas do Turismo 2016*. Lisboa.
- IP, 2018. *Infraestruturas de Portugal, SA (IP, SA) [WWW Document]*.
- ISO 7730, 2005. Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria, *Ergonomics of the thermal environment*.
- Leiper, N., 2004. *Tourism Management* 455.
- Mieczkowski, Z., 1985. The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Can. Geogr. Géographe Can.* 29, 220–233. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x>
- Moreno, A., Becken, S., 2009a. A climate change vulnerability assessment methodology for coastal tourism. *J. Sustain. Tour.* 17, 473–488. <https://doi.org/10.1080/09669580802651681>
- Moreno, A., Becken, S., 2009b. A climate change vulnerability assessment methodology for coastal tourism. *J. Sustain. Tour.* 17, 473–488. <https://doi.org/10.1080/09669580802651681>
- Pelling, M., 2011. *Adaptation to Climate Change from resilience to tranformation*. <https://doi.org/10.4324/9780203889046>

Ponte Lira, C., Silva, A.N., Taborda, R., De Andrade, C.F., 2016. Coastline evolution of Portuguese low-lying sandy coast in the last 50 years: An integrated approach. *Earth Syst. Sci. Data* 8, 265–278. <https://doi.org/10.5194/essd-8-265-2016>

Rosa, J.D. de estudos e projetos, 2016. Estudo de satisfação dos utilizadores dos serviços de águas e resíduos.

Scott, D., Amelung, B., Becken, S., Ceron, J.P., Dubois, G., Gössling, S., Peeters, P., Simpson, M., 2008. Climate change and tourism: Responding to global challenges. *World Tour. Organ. Madrid* 230.

Teixeira, S.B., 2016. A alimentação artificial como medida de redução do risco em praias suportadas por arribas rochosas na costa do Barlavento (Algarve, Portugal). *Rev. Gestão Costeira Integr.* 16, 327–342. <https://doi.org/10.5894/rgci683>

TP, 2018. Turismo de Portugal [WWW Document]. URL <https://www.turismodeportugal.pt>

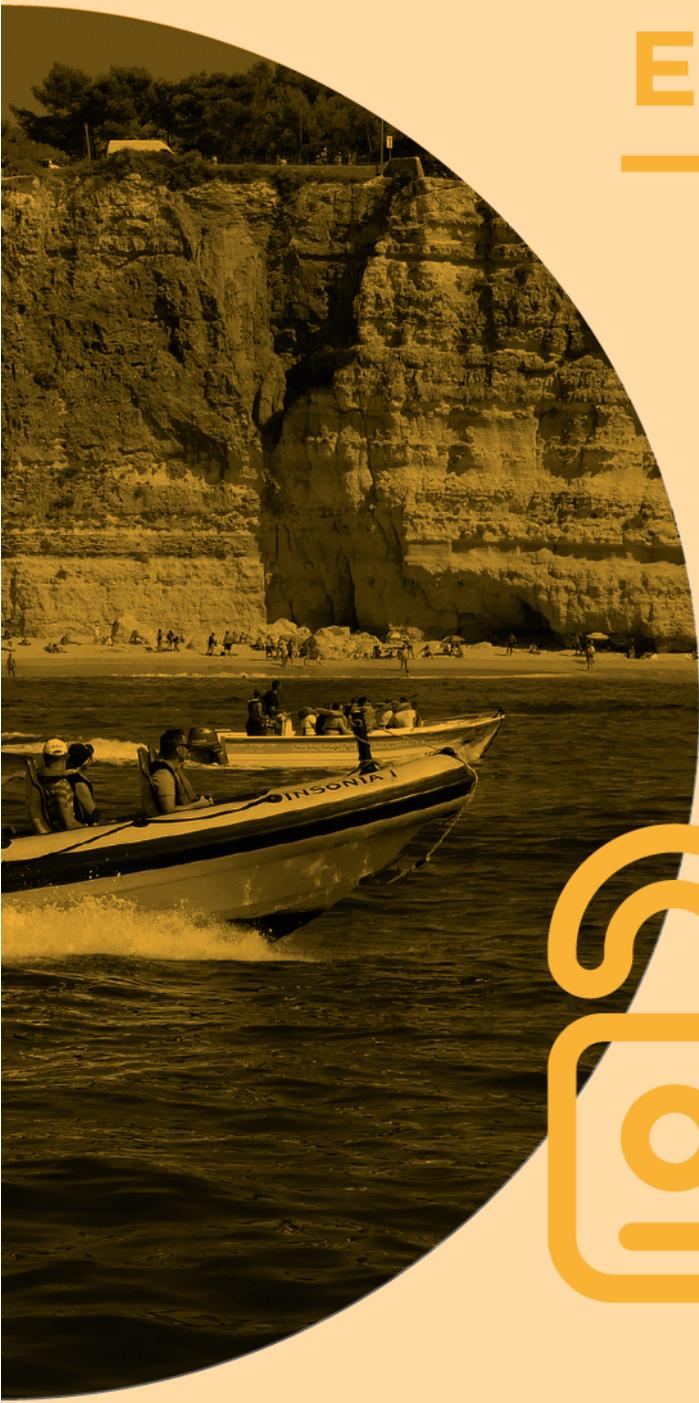
TP, 2015. Turismo 2020. Plano de Ação para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal 2014-2020.

TP, 2014. Plano de Marketing Estratégico para o Turismo do Algarve 2015-2018.

UNWTO, 2018. World Tourism Organization - Climate Change & Tourism [WWW Document]. URL <http://sdt.unwto.org/en/content/climate-change-tourism>

7.

Equipa Técnica



Coordenação Executiva/Científica

Luís Filipe Dias (CCIAM/cE3c/FCUL)

Coordenação Não Executiva

Filipe Duarte Santos (CCIAM/cE3c/FCUL)

CCIAM/cE3c/FCUL:

Ana Lúcia Fonseca (*Stakeholder Engagement*)

André Oliveira (Saúde humana, Segurança de Pessoas e Bens)

Andreia Ferreira (Segurança de Pessoas e Bens)

Bruno Aparício (Biodiversidade, Clima)

Helena Santos (Agricultura, Florestas)

Hugo Costa (Turismo)

Inês Moraes (Recursos Hídricos)

João Pedro Nunes (Recursos Hídricos, Fogos Florestais)

Luís Filipe Dias (Clima, Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens, Ordenamento do Território)

Ricardo Coelho (Energia, Transportes e Comunicações)

Sidney Batista (Clima)

Tomás Calheiros (Fogos Florestais)

CIMA/UAlgarve:

Cristina Veiga-Pires (**Coordenação UAlgarve**)

Delminda Moura (Zonas Costeiras)

Erwan Garel (Cunha Salina)

Flávio Martins (Cunha Salina)

Isabel Mendes (Zonas Costeiras)

João Janeiro (Cunha Salina)

Luciano Junior (Cunha Salina)

Rita Carrasco (Zonas Costeiras)

Ruwan Sampath (Zonas Costeiras)

Susana Costas (Zonas Costeiras)

Bentley Systems Portugal:

David Brito (Cheias e Inundações)

Frank Braunschweig (**Coordenação Bentley**)

Luís Fernandes (Cheias e Inundações)

