
PLANO INTERMUNICIPAL de Adaptação às Alterações Climáticas do Algarve CI-AMAL (PIAAC-AMAL)

RESUMO NÃO TÉCNICO



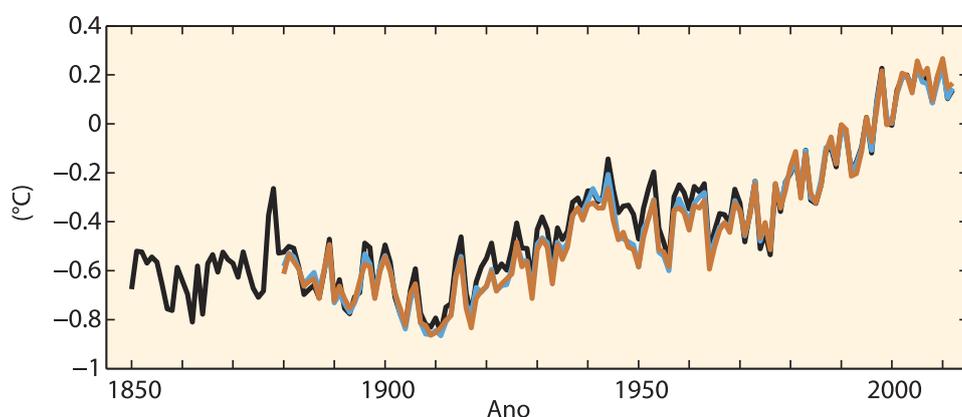
1. Enquadramento

As alterações climáticas são, cada vez mais, uma preocupação a nível mundial. As emissões de gases causadores do efeito de estufa (GEE), maioritariamente devido à ação humana, produzem alterações profundas na atmosfera, e modificam os padrões climáticos.

O dióxido de carbono (CO_2) é o GEE que provoca um maior forçamento radiativo na atmosfera e a sua emissão tem origem principalmente na queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) e na desflorestação. O metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O) são também gases importantes no que diz respeito às alterações climáticas.

O aumento da temperatura média global consiste na principal manifestação das alterações climáticas, causando, por exemplo, a subida do nível médio do mar.

A figura seguinte ilustra as anomalias da temperatura média global da superfície ao longo dos últimos 2 séculos, considerando dados de diferentes fontes:



Fonte: IPCC

É, portanto, imperativo a implementação de políticas para limitar o aquecimento global e para adaptar a humanidade.

O Acordo de Paris, que entrou em vigor em 2016, constitui um Acordo global sobre a limitação das emissões de gases com efeito de estufa e sobre muitos outros temas relacionados com a luta contra as alterações climáticas, sendo mais abrangente na sua arquitetura do que os acordos prévios, nomeadamente o Protocolo de Quioto, abordando tanto a necessidade da Mitigação (o esforço de redução de emissões, baixando os impactos das mesmas), como da Adaptação, tendo estabelecido como objetivo limitar, até 2100, o aumento da temperatura global abaixo dos 2°C e, se possível, ainda abaixo dos 1,5°C acima da média pré-industrial.

Tal implica que as emissões globais líquidas de CO_2 desçam, até 2030, cerca de 45% em relação aos níveis de 2010, atingindo-se uma neutralidade carbónica¹ por volta de 2050.

¹ Equilíbrio entre a quantidade de carbono emitida e a quantidade de carbono sequestrada.

Cenários climáticos

Os cenários climáticos resultam de projeções da resposta do sistema climático da Terra aos cenários de emissões ou concentrações de gases de efeito de estufa.

As projeções em cenários de alterações climáticas mais recentes disponibilizadas pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), resultam de quatro trajetórias de concentrações de gases de efeito de estufa, designadas por RCP², e que estão organizadas de forma crescente quanto à sua concentração na atmosfera para o final do século XXI: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 e RCP8.5.

Os 2 cenários mais aplicados pela comunidade científica projetam o seguinte aumento da temperatura média global:

- RCP4.5 entre 1,7°C e 3,2°C
- RCP8.5 entre 3,2°C e 5,4°C

Alterações climáticas e adaptação

Dada a sua posição geográfica, Portugal é um dos países europeus mais vulneráveis aos impactos das alterações climáticas.

A região do Algarve, em particular, encontra-se exposta a um conjunto de vulnerabilidades climáticas que terão impactos sobre diferentes áreas e setores socioeconómicos, tendo, nos últimos anos, lidado com situações decorrentes de eventos climáticos relacionados com ondas de calor, incêndios florestais, inundações e cheias rápidas, galgamentos e erosão costeira.

Sendo evidente que a mitigação não é suficiente para lidar com as mudanças do clima, pois mesmo com uma redução drástica das emissões de GEE, os eventos climáticos extremos resultantes das alterações climáticas continuarão a fazer-se sentir (e a aumentar de intensidade) durante décadas, revelou-se fundamental proceder à adaptação dos sistemas, um processo de ajustamento ao clima observado ou esperado e seus efeitos, complementando a componente de mitigação e evitando danos a mais larga escala, dando resposta às vulnerabilidades atuais e antecipando as vulnerabilidades futuras.

No âmbito da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, aprovada em 2010, está atualmente em processo de elaboração o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC).

Torna-se, portanto, vital promover a adaptação a nível local de forma estruturada, através da implementação de medidas efetivas que permitam diminuir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência dos sistemas.

² Representative Concentration Pathways

2. Visão e Objetivos

O Plano de Adaptação às Alterações Climáticas da Comunidade Intermunicipal do Algarve (PIAAC-AMAL) está alinhado com os principais objetivos da Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC) e da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC2020), contribuindo para: (1) Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas, (2) Implementar medidas de adaptação e (3) Promover a integração da adaptação em políticas setoriais.

Visão

O PIAAC-AMAL procura aumentar a resiliência³ do território e populações aos efeitos das alterações climáticas, tendo como visão: “O Algarve uma região resiliente ao clima em mudança, sustentado na procura continuada de conhecimento científico e das melhores práticas de adaptação às alterações climáticas”.

Objetivos

O PIAAC-AMAL tem como principais objetivos:

1. Melhorar o nível de conhecimento sobre o sistema climático do Algarve, e as relações diretas e indiretas que o clima e as suas alterações têm nos setores considerados prioritários
2. Reduzir a vulnerabilidade do Algarve aos impactos das alterações climáticas e aumentar a capacidade de resposta com base em políticas de adaptação, assentes no aprofundamento contínuo do conhecimento e da monitorização
3. Integrar a adaptação às alterações climáticas em políticas setoriais e nos instrumentos de gestão do território, com incidência na região do Algarve
4. Promover a adaptação com base na evidência demonstrada por estudos científicos e boas práticas, nacionais e internacionais
5. Promover o envolvimento e potenciar sinergias entre as várias partes interessadas no processo de adaptação às alterações climáticas, apelando à participação informada dos diferentes agentes locais e fortalecendo parcerias entre entidades e organismos

³ Capacidade que um determinado sistema tem para manter a sua identidade, absorvendo as mudanças internas e os choques ou perturbações externas.

3. Metodologia

A metodologia de elaboração do PIAAC-AMAL considerou, ao longo do processo, os impactos, as vulnerabilidades e as medidas de adaptação necessárias para tornar o território dos municípios do Algarve, mais resiliente às alterações climáticas projetadas.

Os riscos e vulnerabilidades climáticas abordados respondem ao enquadramento definido pela ENAAC 2020, adaptando-o à escala regional do Algarve, englobando uma área temática, que procura integrar a adaptação às alterações climáticas no Ordenamento do Território, e dez setores prioritários.

O PIAAC-AMAL foi realizado em estreita colaboração com técnicos de cada município, através de três workshops formativos e de envolvimento de atores-chave, tendo contado ainda com dois momentos de auscultação alargada de *stakeholders* abertos à comunidade (associações empresariais, de desenvolvimento local, da defesa do património e do ambiente).



Fonte: adaptado de ENAAC2020

Estrutura da metodologia utilizada para a elaboração do PIAAC-AMAL:

- **Fase 1:** identificação e avaliação de vulnerabilidades atuais associadas a eventos climáticos através da modelação de diversos impactos
- **Fase 2:** avaliação de impactos e vulnerabilidades através da análise de projeções climáticas com simulação das condições físicas da atmosfera, dos oceanos e da componente terrestre para as normais climatológicas de 2011-2040 (curto prazo), 2041-2070 (médio prazo) e 2071-2100 (longo prazo), para diversas variáveis
- **Fase 3:** definição das opções estratégicas (planeamento operacional que procura definir linhas de atuação práticas) e das medidas de adaptação (ação concreta que é passível de ser mensurável), organizadas setorialmente e classificadas quanto à minimização dos riscos associados à sua implementação, considerando também os custos de implementação/manutenção associados
- **Fase 4:** avaliação das medidas de adaptação realizada através de uma caracterização científico-técnica inicial das propostas sobre vulnerabilidades futuras e adaptação
- **Fase 5:** avaliação multicritério das medidas a implementar com o desenvolvimento de caminhos de adaptação (conjunto de mapas contendo diferentes caminhos para determinado objetivo de adaptação às alterações climáticas)
- **Fase 6:** compilação dos resultados obtidos e elaboração do documento PIAAC-AMAL

4. Vulnerabilidades Climáticas

As alterações climáticas podem representar impactos importantes nos sistemas que decorrem de modificações nos padrões de precipitação, temperatura, nível médio do mar ou de vários parâmetros climáticos combinados.

A vulnerabilidade climática consiste nos impactos possíveis causados pela combinação da exposição ao clima com a suscetibilidade dos elementos expostos (que definem o impacto potencial), agregada com a capacidade adaptativa desses elementos ou da população.

Na sequência dos estudos setoriais realizados no âmbito do PIAAC-AMAL são seguidamente apresentadas as vulnerabilidades climáticas atuais e projetadas em cenários de alterações climáticas, nomeadamente:

1. Disponibilidade hídrica
2. Temperaturas elevadas
3. Subida do nível médio do mar
4. Cheias e inundações pluviais
5. Fatores climáticos combinados

Para cada vulnerabilidade climática é realizada uma breve descrição das principais opções de adaptação, sendo que as medidas de adaptação propostas encontram-se elencadas no capítulo 6 do PIAAC-AMAL e descritas em detalhe no seu Anexo I.

4.1. Disponibilidade hídrica

Os recursos subterrâneos e superficiais encontram-se em constante pressão devido à sua exploração para consumo agrícola, doméstico e/ou industrial, o que implica determinar o balanço entre a disponibilidade e a necessidade hídrica, especificamente através de projeções de evolução do índice de exploração de água de aquíferos, do índice de pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos e das necessidades de irrigação das diferentes culturas.

A redução da recarga dos aquíferos, associada à diminuição da precipitação (média mensal e acumulada) e ao aumento da temperatura causados pelas alterações climáticas, implicará o aumento da frequência, da intensidade e da duração das secas. Acresce a estes fatores a possibilidade de intrusão de água salobra marinha, que pode implicar a contaminação dos aquíferos costeiros.

4.1.1. Clima observado e projeções climáticas

A disponibilidade hídrica está altamente dependente da precipitação sendo que a influência da sua diminuição tem especialmente consequências na agricultura e no abastecimento público.

Na região do Algarve a precipitação média acumulada tem uma grande variação ao longo do território, com valores elevados nas regiões de serra (com valores a rondar os 1500 mm/ano) e relativamente baixos no Nordeste Algarvio (por volta dos 500 mm/ano).

Em cenário de alterações climáticas as projeções para a precipitação média acumulada indicam uma diminuição dos valores ao longo do século XXI com as maiores reduções a incidirem sobre a região de Monchique, onde se projeta até menos 480 mm de precipitação média acumulada no final do século, embora os maiores impactos se façam sentir nas áreas com menor precipitação no presente, como é o caso da bacia do Guadiana.

Projetam-se ainda modificações na distribuição mensal da precipitação, podendo existir uma concentração da precipitação nos meses de inverno.

Entre 1971 e 2000 estima-se que tenham ocorrido entre 50 e 61 meses em seca. Em cenário de alterações climáticas, as projeções indicam, até final do século, um agravamento no número de meses em seca, podendo-se atingir até 100 meses a mais face ao período de referência.

Para o período 1971-2000 estima-se que a duração máxima de meses em seca extrema consecutivos tenha variado entre 1 e 5 meses. Em cenário de alterações climáticas, projetam-se aumentos na duração máxima que podem chegar até mais 12 meses face ao período de referência. Esta situação é particularmente severa na área da bacia do Guadiana, onde uma seca extrema poderá ter a duração máxima de cerca de dezoito meses.

4.1.2. Impactos e vulnerabilidades na disponibilidade hídrica

Os impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos irão implicar um aumento das necessidades de irrigação e uma diminuição progressiva da água disponível, o que tornará necessário utilizar a maior parte da água subterrânea e superficial captada em barragens para satisfazer as necessidades de consumo, passando o stress hídrico de moderado a severo (águas superficiais), e de severo a extremo (águas subterrâneas)⁴.

Os aquíferos com maior índice de pressão e mais vulneráveis a diminuições de recarga futura, são Ferragudo – Albufeira, devido à sua baixa disponibilidade hídrica, e S. João da Venda – Quelfes e Campina de Faro, devido à combinação entre a elevada ocupação por culturas irrigadas e a disponibilidade hídrica mediana. O aquífero Querença-Silves, devido à sua elevada disponibilidade hídrica e apesar da presença importante de áreas irrigadas, possui uma vulnerabilidade mais baixa.

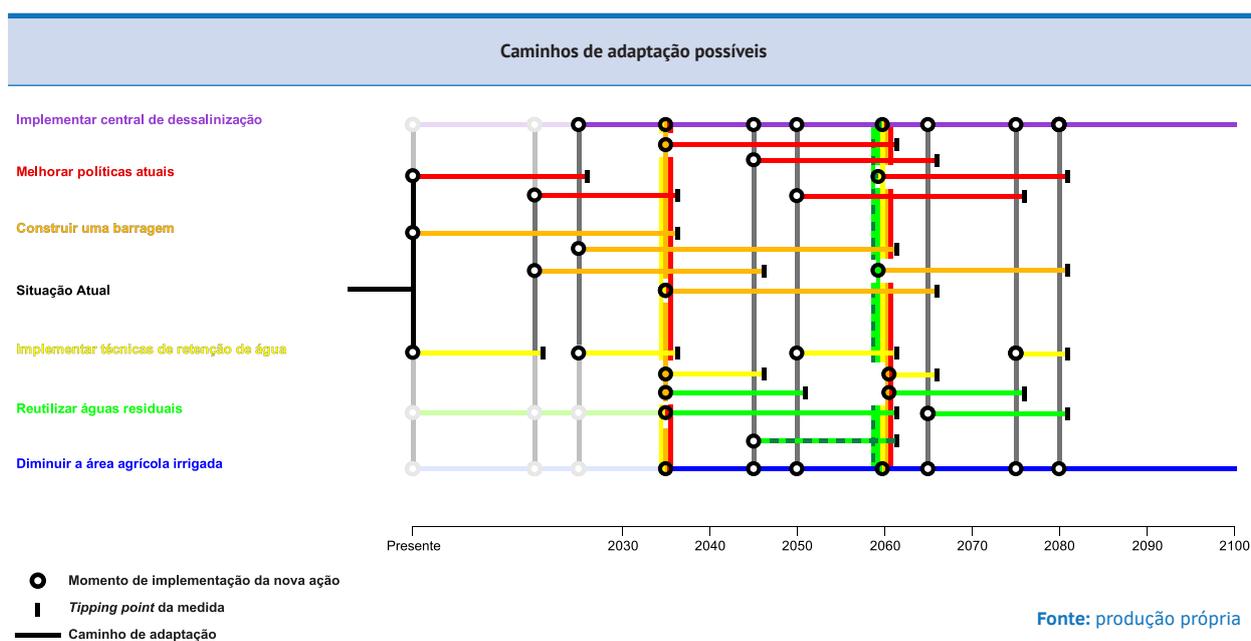
⁴ Stress moderado (20 a 40% da água disponível é consumida); stress severo (40 a 70% da água disponível é consumida); stress extremo (mais de 70% da água disponível é consumida).

4.1.3. Caminhos de adaptação para a disponibilidade hídrica

As medidas de adaptação propostas abrangem:

- Melhorar as políticas atuais (remodelar as infraestruturas de rega de modo a suprimir as perdas na rede e reduzir as necessidades de água nos espaços verdes urbanos)
- Implementar técnicas de retenção de água (paisagens de retenção de água, lagos artificiais, bacias de retenção, açudes e reservatórios)
- Reutilizar águas residuais
- Construir uma barragem
- Implementar uma central de dessalinização

A figura seguinte ilustra os caminhos possíveis de adaptação⁵ para manter a disponibilidade hídrica na região do Algarve, no cenário RCP8.5, considerando as medidas de adaptação propostas (cada medida está representada por uma cor distinta):



As medidas “Melhorar as políticas atuais” e “Implementar técnicas de retenção de água”, conjuntamente com “Reutilizar águas residuais”, poderão ser suficientes para manter a disponibilidade hídrica atual até ao final do século, caso o cenário climático venha a revelar-se menos gravoso (RCP4.5), mas no mais severo apenas as medidas “Implementar central de dessalinização” ou “Diminuir a área agrícola irrigada” fornecem soluções para sustentar os consumos atuais.

⁵ Roteiro (roadmap) que integra um conjunto de alternativas para atingir o mesmo objetivo. Neste caso, o objetivo consiste em manter a disponibilidade hídrica ao longo do século nos níveis atuais. Como exemplo, a construção de uma barragem no presente irá cumprir o objetivo até 2035, sendo que após este período terá de ser implementada outra medida, para se continuar a cumprir o mesmo objetivo.

4.2. Temperaturas elevadas

A temperatura apresenta uma importância central no contexto das alterações climáticas. Espera-se um aumento não só da temperatura média, mas também da temperatura mínima e máxima, bem como o aumento na frequência de eventos extremos relacionados com temperaturas elevadas (e.g. ondas de calor).

4.2.1. Clima observado e projeções climáticas

Na região do Algarve, a média anual da temperatura mínima está compreendida entre os 9,7°C e 13,3°C. Os valores mais baixos encontram-se nas áreas de serra. Os valores médios anuais da temperatura média variam entre os 12,7°C e os 17,7°C, sendo mais elevadas no Sotavento do que no Barlavento. A média anual da temperatura máxima varia entre 15,6°C e 23,4°C, sendo influenciada pelas zonas montanhosas e pelo oceano Atlântico com os valores mais elevados junto ao rio Guadiana.

Em cenário de alterações climáticas projeta-se um aumento da temperatura mínima que, sendo menos pronunciado junto ao litoral sul, no Nordeste poderá atingir um acréscimo de até 3,6°C, no final do século. Relativamente à temperatura média, o Sotavento poderá assistir a um acréscimo de até 3,7°C. Quanto à média da temperatura máxima, o aumento será igualmente superior no Nordeste, podendo chegar a valores próximos dos 4°C no final do século.

As noites tropicais (dias em que a temperatura mínima é superior a 20°C) variam atualmente entre 9 e 16 dias, mas podem aumentar até mais 66 dias no cenário RCP8.5 e no final do século (zonas costeiras do Sotavento), comparativamente à situação atual.

No que respeita aos limiares de temperatura elevada e muito elevada (número de dias com temperatura máxima acima de 30°C, 38°C e 40,6°C), projeta-se, para o final do século:

- >30°C: aumentos consideráveis em toda a região; no Sotavento, junto ao Guadiana, ocorrem atualmente cerca de 70 dias por ano, mas podem aumentar até mais 50 dias.
- >38°C: a ocorrência de dias com estas temperaturas pode passar a ser comum, com os aumentos mais significativos a ocorrer na zona central do Algarve (entre as serras do Caldeirão e de Monchique) e no Nordeste, podendo aumentar até mais 34 dias por ano.
- >40,6°C: embora com uma incidência residual no presente (inferior a 1 dia por ano), no Nordeste podem aumentar em mais 14 dias por ano no final do século, tendo menor significado na zona de Sagres.

Relativamente às ondas de calor⁶, projeta-se uma maior incidência e com maior duração média, especialmente nas zonas do interior. Nos últimos 30 anos as ocorrências variaram entre 2 e 13 ondas de calor, com uma duração média entre 6 e 9 dias. Poderão vir a ocorrer até mais de 200 eventos de onda de calor no período 2071-2100 (RCP8.5), com durações médias que poderá ser superior em 4 dias, face ao período atual.

⁶ ocorre uma onda de calor quando, num intervalo de pelo menos seis dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência

4.2.2. Impactos e vulnerabilidades das temperaturas elevadas

Existe uma relação direta entre o número de dias com temperatura acima de 30°C e a mortalidade por causas não acidentais, a qual se agrava com a percentagem de população com 65 ou mais anos de idade e diminui com o aumento do poder de compra per capita.

Em cenário de alterações climáticas e em consonância com a projeção de aumento de dias quentes, projeta-se um aumento progressivo da mortalidade por causas não acidentais que poderá atingir um acréscimo máximo de 6 a 8% (Sotavento interior) relativamente ao presente, tendo maior impacto em situações de dificuldade de aclimação por parte das populações.

Temperaturas elevadas aumentam as reações químicas que dão origem a alguns poluentes (maior produção e emissão de ozono), a ocorrência de fogos florestais (que desencadeia maiores concentrações de partículas) e alterações na quantidade de pólenes (e dos períodos de alergia) ou no risco de ocorrência de esporos de fungos.

As doenças transmitidas por vetores (mosquitos) são uma preocupação de Saúde Pública global. A picada, a sobrevivência do agente no vetor e a reprodução dos vetores causadores destas doenças parasitárias e infecciosas, são influenciados por condições meteorológicas e climáticas, com destaque para a temperatura, mas também para a precipitação e a humidade.

O vetor da malária e da Febre do Nilo Ocidental já foi identificado em vários municípios algarvios, mas os casos de infeção humana têm sido pouco frequentes. Embora o vírus Zika ou a Febre do Nilo Ocidental não constituam risco de vida, causam graves problemas de saúde.

Em cenários de alterações climáticas, projeta-se a diminuição dos dias favoráveis ao desenvolvimento destas doenças nos meses mais quentes (devido ao aumento do número de dias com temperaturas excessivamente elevadas para a sobrevivência dos vetores) mas um aumento nos restantes meses (os meses de inverno).

A suscetibilidade da população ao calor nas habitações e edifícios em geral, depende da época de construção dos edifícios, do seu grau de conservação e dos materiais construtivos, bem como de diversos fatores socioeconómicos, como a existência de equipamentos de climatização e de diversos fatores climáticos, como a incidência de ondas de calor e de temperaturas muito elevadas.

Existe uma relação bem estabelecida entre a temperatura e o consumo de energia, sendo expectável que a dependência de energia para efeitos de climatização aumente.

O aumento ao nível da procura de energia pode criar fortes constrangimentos no lado da oferta, o que poderá colocar dificuldades ao nível da disponibilidade de potência elétrica, distribuição e qualidade da energia fornecida.

O aumento da temperatura máxima pode ainda causar deformações no asfalto. No período de curto prazo este fenómeno terá pouca expressividade, mas a meio do século a perda de fiabilidade poderá começar a apresentar alguma expressividade em partes do território.

Na agricultura, as alterações na temperatura, além de conduzirem a maiores necessidades hídricas (perdas de água por transpiração), podem apresentar consequências na produtividade (antecipação das datas de floração, abrolhamento e maturação) e sobrevivência (maior incidência de pragas e doenças) das plantas, bem como na qualidade dos frutos.

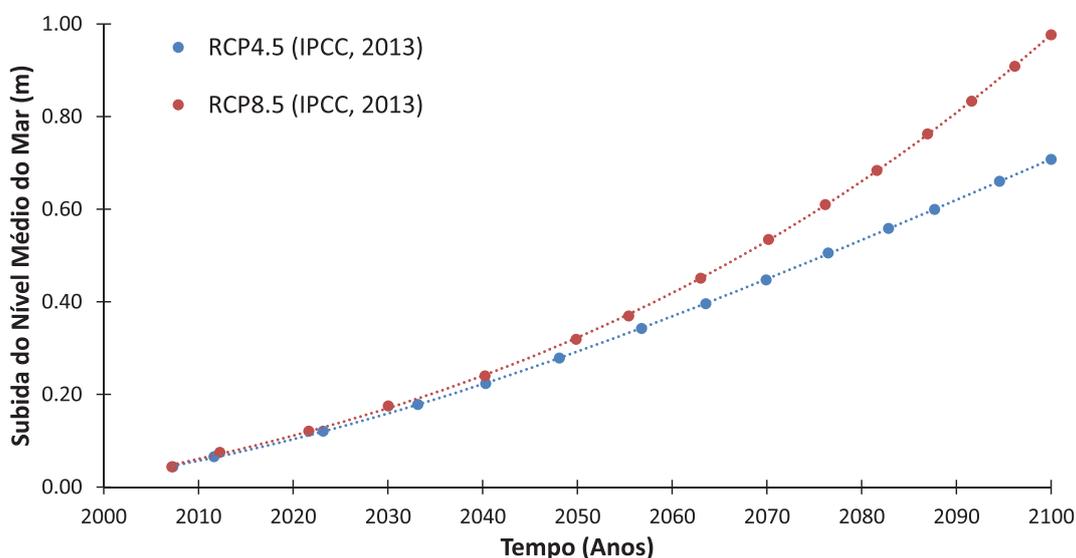
4.3. Subida do nível médio do mar

A subida do nível médio do mar apresenta-se como uma consequência inevitável das alterações climáticas.

Alguns impactos e vulnerabilidades decorrentes da subida do nível médio do mar incluem tendências de evolução da linha de costa, galgamentos oceânicos associados à ocorrência de tempestades e de inundações de origem oceânica ou o avanço da cunha salina nos estuários.

4.3.1. Clima observado e projeções climáticas

Em Portugal observou-se uma subida do nível médio do mar (SNMM) de 0,18m entre 1938 e 2014, com uma taxa média de elevação de 1,9 mm/ano entre 1920 e 2000 e de 4,1 mm/ano entre 2005 e 2016. Até final do século projeta-se uma subida entre 0,63 m e 0,98m.



Fonte: IPCC

4.3.2. Impactos multissetoriais

A vulnerabilidade da faixa costeira do Algarve foi avaliada face à SNMM e ao impacto de tempestades de acordo com a geomorfologia, a orientação da linha de costa, o clima de agitação marítima e o fornecimento sedimentar.

No cenário de alterações climáticas mais severo (RCP8.5), projeta-se que, até final do século, os troços do litoral rochoso se mantenham relativamente estáveis. Nos troços do litoral arenoso projetam-se comportamentos alternados de recuo (máximos na ordem dos -100 m) e avanço (máximos na ordem dos +10 m) da linha de costa, no final do século.

Os principais pontos críticos de maior vulnerabilidade relativa, por ordem decrescente de afetação, são: Ilha de Culatra (povoação do Farol), Monte Gordo, Portimão, Quarteira e Península do Ancão (Praia de Faro).

Relativamente à ocorrência de eventos de galgamento oceânico na faixa costeira do Algarve, projetam-se impactos relevantes, nomeadamente em alguns núcleos urbanos mais vulneráveis, como Monte Gordo, Ilha da Culatra (povoação do Farol), Praia de Faro, Vale do Lobo, Quarteira, Albufeira, Portimão e Lagos.

Espera-se que estes eventos aumentem, tanto em magnitude (com o aumento da área afetada), como em frequência, sendo que o maior aumento percentual da área inundável se verifica nas zonas agrícolas e agroflorestais, destacando-se os aumentos na Ria Formosa, no Alvor e no Gilão.

No que concerne às zonas de território artificializadas, as zonas mais afetadas são o Alvor, a Ria Formosa, e o Guadiana, sendo que nestas últimas o tecido urbano contínuo poderá ter mais impactos. O tipo de ocupação mais lesado inclui zonas de indústria, comércio e equipamentos gerais.

Uma das principais modificações esperadas decorrentes da SNMM é o avanço da cunha salina nos estuários, fator que pode apresentar impactos importantes nas espécies e habitats estuarinos, mas também nas indústrias de aquicultura e pesca, tanto recreativas como comerciais.

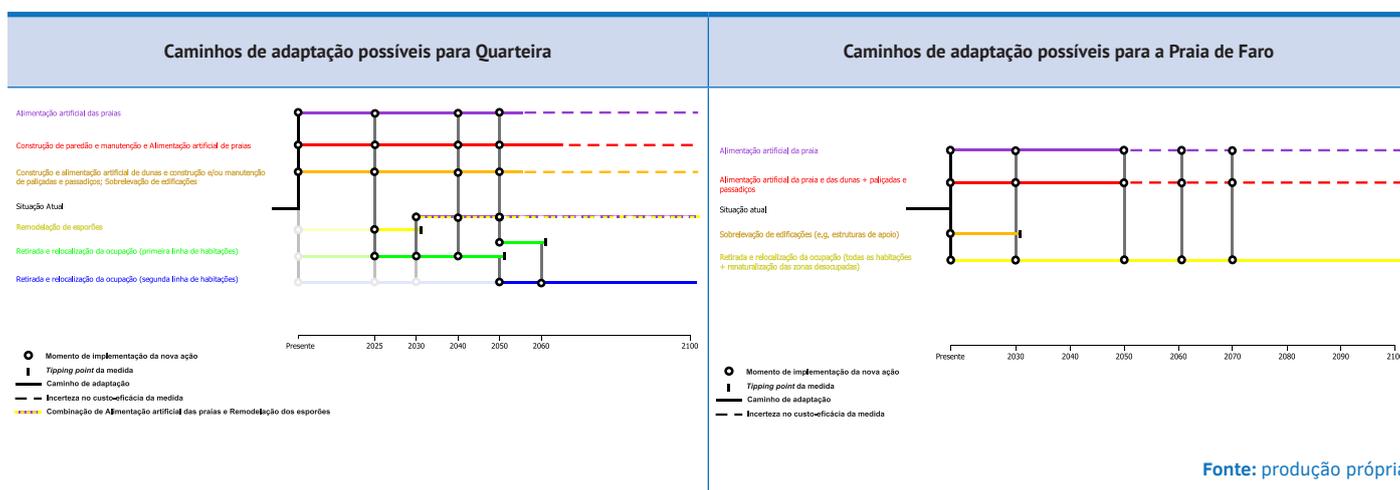
4.3.3. Caminhos de adaptação no âmbito das zonas costeiras

Foram realizados caminhos de adaptação para 2 casos de estudo (Quarteira e Praia de Faro)⁷, os quais se enquadram em 3 opções estratégicas relativas à subida do NMM (Recuo, Proteção e Acomodação) e cujas principais medidas de adaptação sugeridas se resumem basicamente às seguintes:

- Alimentação artificial de praia
- Construção de paredão e a sua manutenção
- Construção e alimentação artificial de dunas
- Construção e/ou manutenção de paliçadas e passadiços, com sobrelevação de edificações (apoios de praia)
- Retirada e realocação da ocupação (habitações) com sucessiva renaturalização das zonas desocupadas

Apenas as medidas que pressupõem a alimentação artificial de areia de forma continuada ou que obrigam a uma realocação da ocupação humana (i.e., de habitações) são eficazes na proteção das pessoas e bens e manutenção do usufruto da praia no final do século, sendo que, a alimentação artificial de praias e/ou dunas se torna potencialmente inviável antes do final do século, devido ao desequilíbrio entre a relação custo-benefício (maior necessidade de areia).

As figuras seguintes representam os caminhos de adaptação possíveis, considerando as medidas de adaptação propostas (cada medida está representada por uma cor distinta):



⁷ o objetivo destes caminhos de adaptação consiste na manutenção do usufruto da praia e na proteção de pessoas e bens.

4.4. Cheias e inundações pluviais

Para a região do Algarve, projeta-se um aumento da frequência e intensidade de eventos de precipitação extrema, o que resultará na intensificação da frequência e impacto de cheias e inundações rápidas.

4.4.1. Clima observado e projeções climáticas

A estimativa dos caudais de ponta de cheia com períodos de retorno de 20 e 100 anos permitiu delimitar as zonas inundáveis e determinar os níveis de cheia associados a sete zonas críticas localizadas na ribeira de Aljezur (Aljezur), no rio Gilão (Tavira), na ribeira de Monchique (Monchique), no rio Seco (Faro), no rio Arade (Lagoa, Portimão, Silves), na ribeira de Bensafrim (Lagos) e na ribeira de Carcavai (Loulé).

Em cenário de alterações climáticas observa-se, de forma genérica, um aumento progressivo da precipitação extrema até ao período 2041-2070, seguido de um menor aumento (RCP8.5) ou ligeira diminuição relativamente ao período anterior (RCP4.5), no período 2071-2100.

A realçar que as estações meteorológicas de Monchique e São Bartolomeu de Messines poderão apresentar aumentos de precipitação extrema mais elevados a curto prazo (2011-2040).

4.4.2. Impactos multissetoriais

A modelação hidráulica para cheias e inundações de origem pluvial permitiu a delimitação das zonas de inundação. Nas zonas em que os níveis de inundação podem ser também condicionados pelas marés, foi tida em conta a respetiva influência.

Em cenários de alterações climáticas, a relevância das modificações dependerá das características geomorfológicas das áreas inundáveis: projetam-se modificações muito significativas na altura máxima da inundação, embora em alguns casos possam ser pouco relevantes na extensão da área inundável face ao período atual.

As modificações nos regimes de precipitação implicam o aumento de diversos impactos, tanto no âmbito do setor da segurança de pessoas e bens, como no setor económico, onde se enquadram atividades como o comércio, serviços (em particular o turismo) e indústria, muitas vezes localizadas em áreas de risco de inundação.

Também os transportes e comunicações serão afetados pelas alterações climáticas, aumentando a probabilidade de dano potencial, podendo ocorrer com mais frequência situações de interrupção da circulação.

4.5. Fatores climáticos combinados

Alguns impactos e vulnerabilidades podem ter uma maior associação a um determinado fator decorrente das alterações climáticas (e.g. disponibilidade hídrica, temperaturas elevadas, subida do nível médio do mar ou cheias e inundações) mas na maioria dos casos as consequências destas alterações nos sistemas resultam de vários fatores indissociáveis.

Os impactos abordados neste contexto, centram-se nos fogos florestais, nos habitats com interesse para a conservação, nas espécies florestais, nas espécies agrícolas e no conforto térmico para atividades no exterior.

4.5.1. Clima observado e projeções climáticas

As variáveis utilizadas para a avaliação de fatores climáticos combinados consistiram na precipitação, temperatura, humidade relativa e vento.

As principais projeções consistem numa diminuição progressiva de eventos extremos com vento moderado e forte e indicam uma ligeira diminuição em termos médios na humidade relativa. É, no entanto, de referir que estas variáveis apresentam uma grande incerteza devido à elevada complexidade na sua representação pelos modelos climáticos.

4.5.2. Impactos multissetoriais

As alterações climáticas implicam modificações em diferentes parâmetros climáticos, que muitas vezes não podem ser estudados de forma isolada.

As modificações nos padrões de precipitação e temperatura encerram modificações geográficas de diversas espécies, com importância para a conservação da biodiversidade, florestas e/ou agricultura, condicionando os respetivos setores. Estes fatores climáticos conjugados com alterações no vento e humidade relativa, podem ainda implicar modificações nos fogos florestais (maior solicitação da proteção civil), e consequências no setor da economia, particularmente associados ao turismo (alterações no conforto térmico do espaço exterior).

Fogos florestais

O regime de fogos está altamente dependente do clima e das condições meteorológicas (alterações na humidade relativa, precipitação, vento e temperatura), podendo estas ser consideradas mais importantes do que as características do material combustível ou o tipo de terreno.

Os “dias extremos”⁸ rondam atualmente os 9 dias anuais no período “reforçado nível IV”⁹, e entre 1 e 2 dias nos restantes meses.

Em cenário de alterações climáticas, projeta-se um aumento na média anual do número de dias extremos para o final do século, sendo este maior fora do “reforçado nível IV”, onde poderá atingir cerca de mais 18 dias com maior incidência na região costeira, em especial no sotavento Algarvio, embora com maior relevância no sotavento interior.

No período “reforçado nível IV” projeta-se atingir até cerca de mais 14 dias, em especial na zona interior e no Leste, com um aumento na região a sudoeste da serra de Monchique.

Antecipa-se, assim, um aumento da duração da época de fogos, que se estenderá para fora do período “reforçado nível IV”.

Biodiversidade

Os fatores que mais ameaçam a biodiversidade são a perda e fragmentação de habitat, as espécies invasoras e as alterações climáticas.

⁸ dias em que o risco de incêndio é particularmente elevado

⁹ referente ao período de maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais, que ocorre entre 1 de julho a 30 de setembro

De modo a estudar as consequências das alterações climáticas nas comunidades biológicas, procedeu-se à caracterização da distribuição climática potencial de 19 tipologias de habitats interiores (5 tipologias) e costeiras (14 tipologias), com interesse para a conservação e protegidas ao abrigo da Rede Natura 2000.

Em cenário de alterações climáticas, projeta-se uma diminuição do espaço climático das tipologias de habitat. No cenário RCP8.5 e no final do século, das tipologias estudadas, apenas 8 não apresentam uma redução na área que ocupam atualmente. Projetam-se ainda mudanças latitudinais importantes para 5 tipologias de habitat, que deixam de apresentar condições climáticas para ocupar a região do Algarve.

Atendendo às projeções de migração de espécies e habitats para norte, e em altitude, é importante considerar as barreiras físicas existentes à migração de espécies.

Espécies florestais

Embora muitas espécies florestais e agrícolas de sequeiro presentes no Algarve estejam adaptadas a um clima quente e seco, a caracterização das áreas de distribuição potencial das principais espécies presentes no Algarve (alfarrobeira, amendoeira, azinheira, medronheiro, pinheiro manso e sobreiro) indica que o sobreiro e o medronheiro poderão sofrer uma retração da sua área de distribuição climática potencial. No caso da amendoeira e da alfarrobeira, devido à sua grande adaptabilidade a condições de seca e aridez, projeta-se uma resposta de certa forma positiva às alterações climáticas.

Economia

Esperam-se implicações substanciais no setor da Economia, particularmente decorrentes de modificações no turismo de sol e mar. Por um lado, é expectável que durante o período de verão ocorra uma diminuição das condições de conforto para atividades no exterior (verões demasiado quentes). Por outro, é projetado que no Algarve possam ocorrer ganhos de conforto térmico nos meses de abril-maio e outubro-novembro, projetando-se um clima tendencialmente mais favorável a atividade no exterior.

5. Integração da Adaptação no Ordenamento do Território

O papel dos instrumentos de gestão do território (IGT) é incontornável na gestão e adaptação às alterações climáticas, bem como no aproveitamento das oportunidades que estas criam no território algarvio.

Os instrumentos agora em revisão ou elaboração vão definir as prioridades de investimento e o modelo territorial que irá vigorar durante a próxima década, sendo determinantes para antecipar e prevenir os impactos climáticos mais graves que se antecipam até 2050.

O horizonte temporal do PIAAC-AMAL é crítico para uma necessária mudança de paradigma de desenvolvimento e afirmação de um modelo territorial sustentável no Algarve, existindo quatro prioridades críticas a observar:

1. Articulação entre Instrumentos de âmbito nacional, regional e municipal:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
- Programa Regional de Ordenamento do Território do Algarve
- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Algarve
- Programas da Orla Costeira
- Programas Especiais de Albufeiras de Águas Públicas
- Programas Especiais das Áreas Protegidas

2. Articulação entre Instituições:

- Desenvolvimento de modelos de governança adaptativa multinível, que reforcem a articulação institucional entre entidades com diferentes jurisdições sobre o território, nomeadamente as que representam a administração central (descentralizada ou não) e as autarquias locais.

3. Plano Diretor Intermunicipal:

- Instrumento que pode dar suporte direto à cooperação intermunicipal e aumento da coerência e complementaridade da intervenção territorial, podendo fomentar a articulação entre intervenções sectoriais de escala regional e os instrumentos de gestão territorial locais.

4. Monitorização e Avaliação

- É vital manter e reforçar o investimento nos sistemas de monitorização, com uma atenção particular à disponibilidade de recursos hídricos, ao aumento das ondas de calor e risco de incêndios, à evolução da linha de costa, aos impactos da evolução da cunha salina, às comunidades biológicas e ecossistemas.

6. Objetivos e opções estratégicas setoriais

Os objetivos de adaptação que serviram de base para a estruturação das opções estratégicas, bem como a tipologia de medidas a implementar em cada setor, tendo em vista uma adaptação de sucesso, são os seguintes:

- Reforçar a capacidade de armazenamento, a eficácia e a reutilização de águas, face a uma diminuição da disponibilidade hídrica:
 - Aumentar a disponibilidade de recursos hídricos
- Promover uma agricultura moderna, adaptada às alterações climáticas, com eficiência crescente na utilização dos fatores de produção, nomeadamente água e solo:
 - Minimizar as consequências da escassez de água
 - Manter a fertilidade do solo e prevenir a degradação e erosão
 - Promover a capacidade de adaptação na comunidade agrícola
- Investir e melhorar o conhecimento da biodiversidade Algarvia:
 - Melhorar a qualidade e gestão dos habitats
 - Adaptar a proteção da biodiversidade às alterações climáticas
- Aumentar a resiliência das atividades económicas e garantir a reputação positiva do turismo da região do Algarve face às alterações climáticas, mantendo a atratividade e reputação do destino turístico e atividades económicas no contexto:
 - Das modificações no conforto térmico para atividades no exterior
 - Do potencial aumento da erosão costeira e respetivas consequências
 - Da potencial degradação dos serviços prestados pelos Sítios de Importância Comunitária (SIC)
 - De incorporar a adaptação às alterações climáticas no setor do turismo
- Apostar na eficiência energética e nas energias renováveis, melhorar o conforto térmico nos edifícios e proteger as pessoas:
 - Promover a eficiência energética nos edifícios e indústria
- Apostar nas espécies florestais autóctones e valorizar as variedades locais, que são naturalmente adaptadas às condições climáticas da região e menos exigentes em água:
 - Minimizar a suscetibilidade das florestas aos incêndios florestais
 - Responder à deslocação geográfica dos limites de tolerância das espécies

- Promover uma região com população mais saudável e preparada para os efeitos das alterações climáticas:
 - Minimizar a vulnerabilidade da população a situações de temperatura elevada
 - Prevenir doenças transmitidas por vetores e minimizar os seus impactos
 - Minimizar a vulnerabilidade da população à poluição atmosférica
- Promover uma região mais protegida e preparada para os efeitos das alterações climáticas:
 - Minimizar a vulnerabilidade a cheias e inundações
 - Ajustar o planeamento de emergência às alterações climáticas
 - Aumentar o conhecimento face às alterações climáticas e sensibilizar a população
- Mobilidade confortável e segura:
 - Adequar as práticas de projeto, renovação e manutenção da infraestrutura aos padrões climáticos futuros
 - Melhorar as condições de qualidade e segurança de utilização dos transportes
- Gerir e adaptar a costa à subida do nível médio do mar:
 - Proceder ao recuo da ocupação em zonas costeiras vulneráveis
 - Proteger zonas costeiras vulneráveis
 - Promover a acomodação em zonas costeiras vulneráveis

As medidas de adaptação de cada opção estratégica encontram-se descritas em detalhe no Anexo I do PIAAC-AMAL.

7. Implementação do Plano

Devido à elevada heterogeneidade geográfica, climática e social na região do Algarve, cada município poderá estar exposto a impactos e vulnerabilidades diferentes.

Dado que as alterações climáticas afetam todos os setores da sociedade, a implementação do Plano deverá pugnar por intervenções coerentes e concertadas entre municípios, como as relacionadas com o recuo da linha de costa e subida do nível médio do mar ou relacionadas com cheias e inundações, cujos impactos e as soluções não estão associados a limites administrativos: estratégias idênticas face a vulnerabilidades semelhantes.

Cabe à CI-AMAL a promoção de sinergias para estimular o processo de adaptação às alterações climáticas nas intervenções regionais e/ou locais, destacando-se, por exemplo, como intervenções de nível regional, a realização de análises custo-benefício para as intervenções a realizar nas zonas costeiras associadas a grandes investimentos (e.g. sucessivas alimentações artificiais de areias ou realocação da ocupação para zonas sem risco).

O Plano identifica as medidas de adaptação a implementar e/ou aprofundar em cada município, diferenciando-as entre medidas de implementação prioritária e aquelas que poderão ser executadas numa segunda fase.

A operacionalização das medidas de adaptação propostas poderá ser feita de várias formas:

- Integração das medidas nos Instrumentos de Gestão do Território (IGT) de âmbito regional, setorial e local
- Criação de planos e/ou estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas

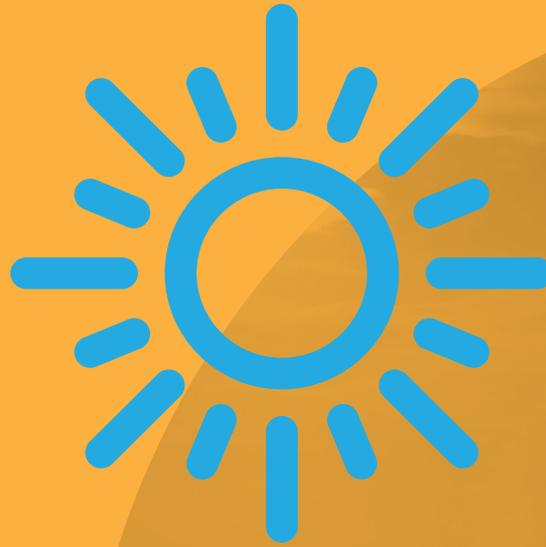
A adaptação às alterações climáticas, sendo um processo iterativo, que envolve diversos agentes e que ocorre num horizonte temporal alargado, implica a necessidade de uma estrutura de apoio e acompanhamento.

Sugere-se que a CI-AMAL defina um sistema de governança que deverá contar com os municípios e as instituições com poder de decisão na região do Algarve, nomeadamente as que foram envolvidas na elaboração do Plano ou outras que apresentem relevância para a implementação das opções estratégicas, considerando-se relevante a constituição de um conselho regional de acompanhamento.

Propõe-se o desenvolvimento de métricas gerais de avaliação do Plano com a utilização de indicadores complementares aos propostos para cada medida de adaptação, que sejam avaliados anualmente.

A revisão do Plano CI-AMAL deverá ter em conta a evolução do conhecimento científico relacionado com as alterações climáticas, nomeadamente no que concerne a novos relatórios do IPCC e/ou novas projeções climáticas.

Sugere-se que o período temporal máximo para ponderar a revisão do Plano e a eventual adequação das medidas propostas, considerando também o progressivo desenvolvimento tecnológico e da região do Algarve, não seja superior a 10 anos.



Elaborado por:

