



PLANO ESTRATÉGICO DE CASCAIS FACE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

SECTOR ADAPTAÇÃO

David Avelar
Tiago Capela Lourenço

Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FFCUL)
Laboratório de Sistemas, Instrumentação e Modelação (SIM)
Grupo de Investigação em Alterações Climáticas (CC-IAM)

2010



Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

Projecto: PECAC - Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

Coordenação do Projecto: Filipe Duarte Santos e Maria João Cruz, SIM, FCUL

Iniciativa: Câmara Municipal de Cascais

Autores: David Avelar e Tiago Capela Lourenço, SIM, FFCUL

Revisão: Maria João Cruz

Para citação:

Avelar, D. e Lourenço, T. C. (2010). PECAC - Sector Adaptação. Relatório Final do Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas, Câmara Municipal de Cascais. Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa. 33 pp.

Índice

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 A Adaptação no PECAC | 2 |
| 1.2 Objectivo..... | 3 |
| 2. CONCEITOS DA ADAPTAÇÃO | 3 |
| 2.1 Componentes da Adaptação..... | 3 |
| 2.2 Trajectórias da Adaptação | 5 |
| 3. METODOLOGIA..... | 7 |
| 3.1 Workshop - Adaptação às Alterações Climáticas | 9 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 13 |
| 5. CONCLUSÃO | 16 |
| 5.1 Adaptação às alterações climáticas em Cascais significa..... | 16 |
| 6. NOTAS FINAIS | 17 |
| 7. REFERÊNCIAS | 18 |
| 8. BIBLIOGRAFIA | 18 |
| 9. ANEXOS: | 19 |
| Anexo 1 - Valores médios de pontuação dada a cada critério por sector. Resultados da workshop de adaptação..... | 19 |
| Anexo 2 - Valores médios de pontuação dada a cada opção de adaptação por critério. Resultados da workshop de adaptação. | 22 |
| Anexo 3 - Glossário..... | 28 |
| Anexo 4 - Critérios de Avaliação (Workshop) | 31 |
| Anexo 5 - Lista de Impactos utilizada na workshop de adaptação | 33 |



[Handwritten signature]

1. INTRODUÇÃO

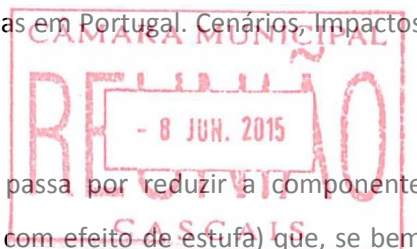
As alterações climáticas irão causar impactos em vários sectores conforme é reconhecido em estudos internacionais como seja o último relatório de avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, 2007), ou em estudo nacionais, como indicam os resultados apresentados pelo projecto "Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação" (SIAM-II, 2006).

Desta forma, a resposta humana a este novo desafio, passa por reduzir a componente antropogénica do problema (mitigar as emissões de gases com efeito de estufa) que, se bem que absolutamente necessária, não será suficiente para lidar com as Alterações Climáticas (Van Lerland, 2007). Assim, e apesar das medidas de mitigação terem, nas últimas décadas, recebido maior visibilidade e atenção, existem também argumentos convincentes para o investimento em medidas de adaptação:

- Devido à quantidade histórica de emissões de gases com efeito de estufa e à inércia do sistema climático, estarão já a ocorrer alterações do clima e alguns dos seus impactos são já sentidos pelo que será inevitável e necessário investir em medidas de adaptação a futuros impactos.
- O efeito da redução das emissões leva algumas décadas a manifestar-se, enquanto que a maior parte das medidas de adaptação poderão apresentar benefícios imediatos.
- A adaptação pode ser eficazmente implementada ao nível local como no caso do município de Cascais, e a sua eficácia é menos dependente da actuação de terceiros. Já a mitigação depende de um grande esforço de cooperação internacional (e.g. protocolo de Quioto).
- A maior parte das medidas de adaptação às Alterações Climáticas também reduzem o risco associado à variabilidade climática natural, permitindo assim moderar graves impactos ao nível local (e.g. cheias na baixa de Cascais).

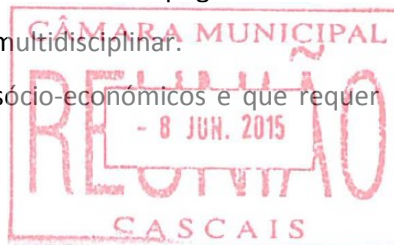
Para uma adaptação efectiva dois pré-requisitos são essenciais:

1. Informação sobre o que adaptar e como adaptar (Plano Estratégico do Concelho de Cascais face às Alterações Climáticas); e
2. Recursos para a implementação de medidas de adaptação.



O que é a Adaptação?

- Ajuste dos sistemas naturais ou humanos, em resposta a estímulos climáticos (observados ou projectados) com o objectivo de aumentar a resiliência desses sistemas.
- Resposta à variabilidade climática natural e à alteração climática antropogénica.
- Um tema científico complexo e que requer uma análise multidisciplinar.
- Uma resposta política transversal a todos os sectores sócio-económicos e que requer uma abordagem integrada.



Para que serve?

- Moderar os efeitos negativos das alterações climáticas.
- Potenciar as oportunidades benéficas.
- Agregar conhecimentos e induzir acção.

1.1 A Adaptação no PECAC

Neste capítulo de Adaptação pretende-se efectuar uma avaliação do potencial de adaptação (*Adaptation Assesment*) que permita recomendar medidas específicas de redução das vulnerabilidades às alterações e variabilidade climática, no concelho de Cascais.

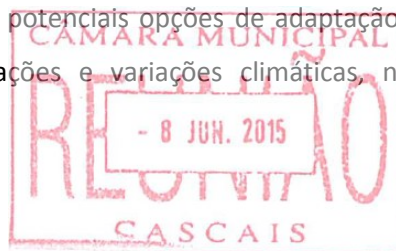
Este tipo de avaliação é genericamente definido como a identificação de opções de adaptação às alterações climáticas e sua avaliação através da utilização de critérios como a disponibilidade, benefícios, custos, eficácia, eficiência, a viabilidade.

A introdução desta vertente num projecto cujo objectivo final é a elaboração de um plano estratégico, pretende acompanhar a evolução do estado da arte nesta área da investigação, caracterizada pela valorização de abordagens que integrem a vertente política/institucional em detrimento de perspectivas puramente baseadas na vertente científica.

Entre outras medidas, esta evolução promove uma maior integração entre factores climáticos e não climáticos, a utilização de uma melhor resolução espacial e um maior envolvimento dos agentes (*stakeholders*) na avaliação e consequente tratamento das incertezas.

1.2 Objectivo

O objectivo deste estudo foi o de fazer uma avaliação das opções de adaptação às alterações climáticas sugeridas pelos vários sectores analisados pelo PECAC. O objectivo principal, apresentado neste capítulo, passa ainda por aumentar a capacidade adaptativa do município de Cascais, melhorando o conhecimento disponível sobre potenciais opções de adaptação e desta forma diminuindo a sua vulnerabilidade a alterações e variações climáticas, nos horizontes de 2050 e 2100.



2. CONCEITOS DA ADAPTAÇÃO

2.1 Componentes da Adaptação

Os impactos das alterações climáticas dependem da sensibilidade (*sensibility*) de cada sector, ou seja, o grau com que cada sistema é afectado, de forma adversa ou benéfica pela alteração ou variabilidade climática. O efeito pode ser directo (e.g. uma mudança na produtividade de culturas em resposta a uma mudança na média, intervalo ou variabilidade da temperatura (ver capítulo de Agricultura)) ou indirecto (e.g. danos causados por um aumento na frequência de inundações costeiras devido à subida do nível do mar). Assim, a avaliação dos impactos das alterações climáticas em determinado sistema ou sector passa por uma avaliação prévia da sensibilidade.

A vulnerabilidade depende também da capacidade adaptativa (*Adaptive capacity*) desse sistema, ou seja, a sua capacidade para se ajustar a mudanças climáticas (incluindo a variabilidade climática e extremos), moderar danos potenciais, aproveitar as oportunidades ou lidar com as consequências. Esta capacidade adaptativa tem várias escalas, desde a escala do próprio sistema e seus elementos (e.g. a capacidade adaptativa do sistema natural e das espécies que o constituem) até à capacidade adaptativa dos responsáveis pela sua gestão (e.g. dos decisores da C.M. Cascais).

É de esperar que, ao longo do tempo, a capacidade adaptativa de um sistema típico (ver figura 3) aumente, evoluindo consoante a tendência, de uma forma mais ou menos reactiva. Este aumento da capacidade adaptativa, dá-se sempre que ocorra um evento extremo (e.g. inundação) conforme é ilustrado na figura 1.

2010

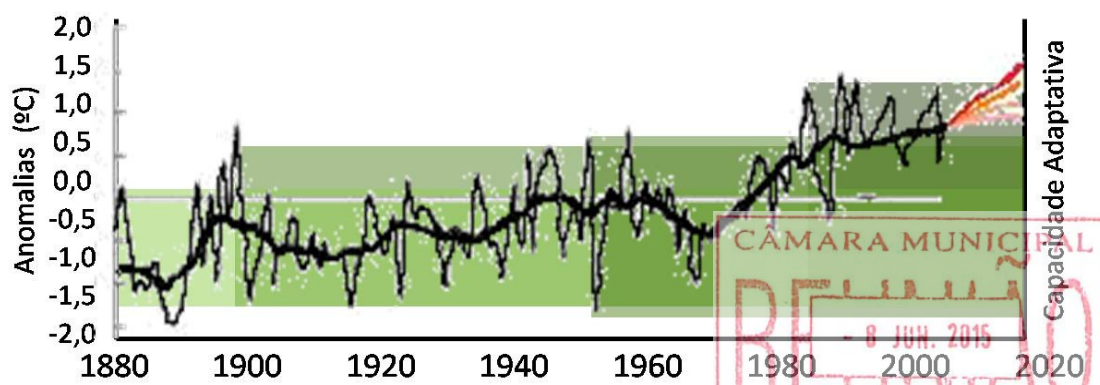


Figura 1 - Representação de uma serie temporal hipotética (tendência e variabilidade) e aumento da capacidade adaptativa do sistema. O aumento da capacidade adaptativa é autónomo e discreto e dá-se após a ocorrência de um evento extremo provocando uma reacção por parte dos decisores.

Este capítulo pretende vir a dar um contributo aos decisores de Cascais para que estes tenham uma ferramenta de apoio à decisão e assim possam adaptar Cascais às alterações climáticas de uma forma planeada (pró-activa).

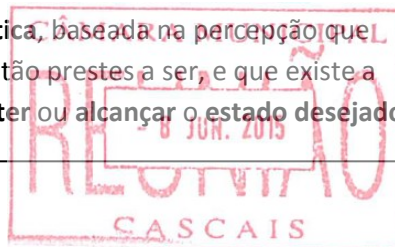
A vulnerabilidade (*Vulnerability*) do município de Cascais em geral, e de cada sector em particular, é dada através da sua capacidade de lidar com os efeitos adversos das alterações climáticas, incluindo a variabilidade e os extremos. Assim, a vulnerabilidade do município dependerá das alterações climáticas futuras, da sensibilidade e da capacidade adaptativa do município conforme está ilustrado na figura 2.



Figura 2 - Ilustração dos vários componentes (alterações climáticas, sensibilidade e capacidade adaptativa) que ditam a vulnerabilidade do município de Cascais.

Tipos de adaptação

- Autónoma ou espontânea - Não constitui uma **resposta consciente** aos estímulos climáticos mas é **desencadeada** por mudanças ecológicas em **sistemas naturais** e por mudanças de mercado ou bem-estar em **sistemas humanos**.
- Planeada - Resulta de uma **deliberada opção política**, baseada na percepção que determinadas condições foram **modificadas** ou estão prestes a ser, e que existe a necessidade de actuar de forma a **regressar, manter** ou **alcançar o estado desejado**.



2.2 Trajectórias da Adaptação

A figura 3 apresenta de forma conceptual, a possível evolução temporal das alterações climáticas e da adaptação num sistema municipal como Cascais. As trajectórias individuais procuram representar hipotéticas evoluções do nível de impactos causados quer pela variabilidade natural como por alterações climáticas antropogénicas (considerando apenas um cenário). Por outro lado, as barras no lado direito referem-se aos impactos com origem apenas nas alterações climáticas antropogénicas.

A trajectória de referência, ilustra um hipotético caso onde sem uma interferência humana sobre o clima, a evolução no nível de impactos seria apenas devida à variabilidade natural e a alterações em factores não climáticos. Esta evolução apresenta um aumento inicial de impactos climáticos (e.g. devido ao aumento da população) seguido de um substancial decréscimo (e.g. devido ao desenvolvimento económico).

Em teoria, o município de Cascais poderia assumir uma estratégia de adaptação perfeita (“Município vidente”) evitando todos os impactos adversos, ou uma estratégia desastrosa (“Município idiota”) com a qual nenhum impacto seria evitado.

Na realidade, a adaptação planeada (“Município inteligente”) como resposta às alterações climáticas no município de Cascais está representada na figura pela linha azul. Este caracteriza a aplicação de um Plano Estratégico de Adaptação e conseqüente potencial redução de impactos.

A diferença entre os impactos evitados através de mecanismos de adaptação autónoma (“Município típico”) e os evitados através do planeamento podem representar benefícios líquidos significativos.

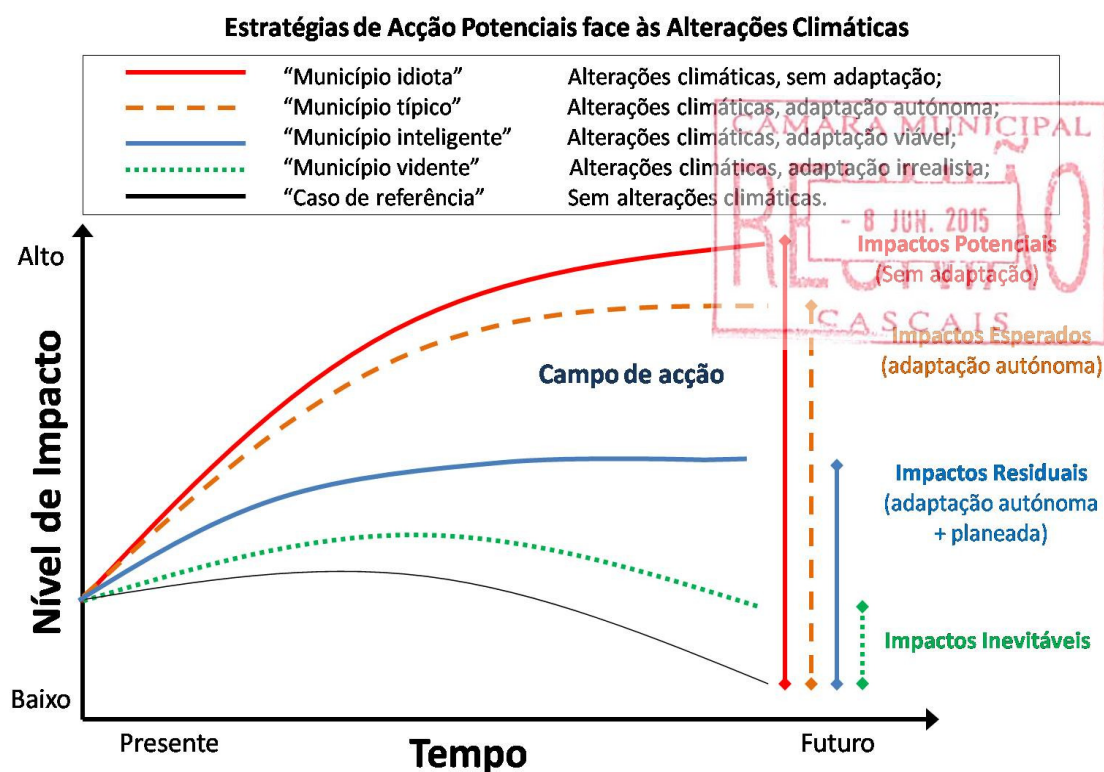


Figura 3 - Diferentes evoluções conceptuais das alterações climáticas e estratégias de adaptação (adaptado de Fussler e Klein, 2006).

Assim sendo, ao definir a sua estratégia de adaptação, Cascais deverá ter em conta não só os impactos potenciais mas também a sua capacidade de responder ao clima e à variabilidade climática actual. Esta análise contribui em grande medida para avaliar correctamente a capacidade adaptativa do município e permite – perante os vários cenários de impactos – perceber quais as necessidades de adaptação.

Este será o primeiro passo no sentido de identificar quais os recursos disponíveis para adaptar permitindo, de acordo com as incertezas associadas a cada cenário, avaliar a urgência e os benefícios potenciais (i.e. redução de impactos) das várias medidas propostas no âmbito de uma estratégia de resposta às alterações climáticas.

3. METODOLOGIA

Uma avaliação da vulnerabilidade às alterações climáticas (figura 4), como a que foi desenvolvida no Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas (PECAC), tem como objectivo informar a decisão política sobre opções que permitam reduzir o risco associado aos impactos projectados sobre os seus sistemas sociais e naturais.



A adaptação às alterações climáticas é um processo que tem sofrido actualizações recentes a nível internacional, mostrando ser cada vez mais complexo e que assenta em diferentes escalas: global (rectângulo com linha grossa), local (rectângulo com linha fina) ou vários níveis (rectângulo de dupla-linha).

Avaliar a adaptação como um processo implica o conhecimento das variáveis de entrada (*Key input*, como por

exemplo as próprias Alterações Climáticas ou as Pressões não Climáticas) e as variáveis de saída (key output, nomeadamente a Vulnerabilidade do sistema) que nos indicam o nível de vulnerabilidade do sistema em análise.

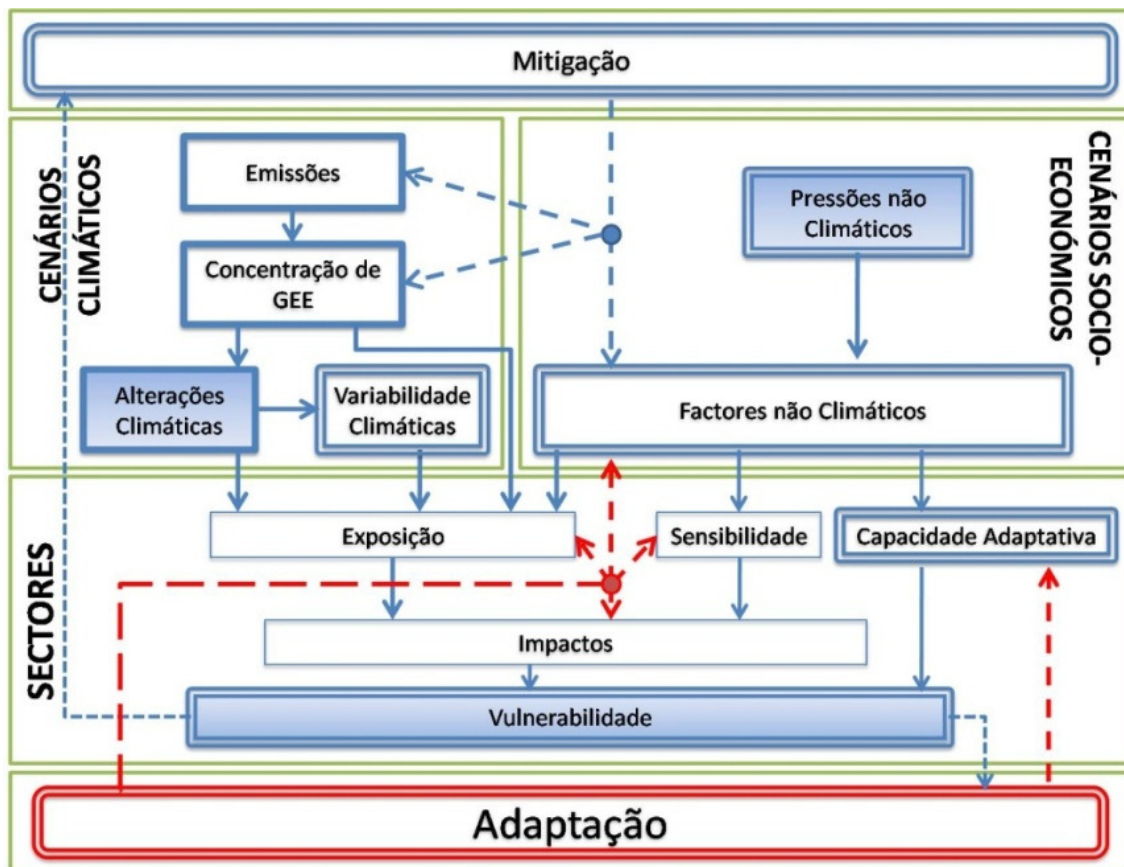
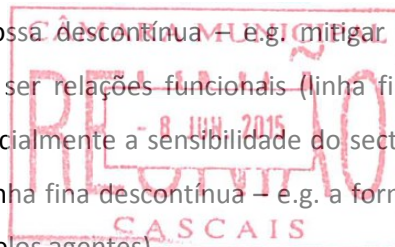


Figura 4- Quadro conceptual para análise da adaptação como resposta às alterações climáticas (adaptado de Fussler e Klein, 2006).

2010

Desta forma, a necessidade de adaptar é avaliada de acordo com a análise de vulnerabilidades sectoriais, que por sua vez deverão incluir uma análise da capacidade adaptativa existente.

Para além das variáveis em análise, este processo torna ainda necessário a compreensão das interligações entre as mesmas. Estas podem ser por exemplo relações físicas causa-efeito (linha grossa contínua – e.g. um aumento da concentração de GEE leva a Alterações Climáticas), relações de acção humana directa (linha grossa descontinua – e.g. mitigar as emissões atenua as Alterações Climáticas). Podem ainda ser relações funcionais (linha fina contínua – e.g. a forma como o uso do solo determina parcialmente a sensibilidade do sector agrícola) ou de percepção/interpretação de informação (linha fina descontinua – e.g. a forma como uma vulnerabilidade identificada é percebida pelos agentes).



No âmbito deste tipo de metodologias, a definição de estratégias de adaptação passa por analisar (considerando a incerteza associada) a forma como os vários sectores de Cascais:

- estão (ou virão a estar) expostos a alterações significativas (**exposição**)
- são (ou virão a ser) afectados de forma adversa ou benéfica (**sensibilidade**)
- têm (ou virão a ter) capacidade de se ajustar às alterações (incluindo a variabilidade e os extremos), aproveitar oportunidades, moderar o risco potencial ou lidar com as consequências (**capacidade adaptativa**)

Este capítulo procura, a partir das avaliações sectoriais descritas nos capítulos anteriores, ajudar a perceber de que forma os diferentes sistemas e actividades desenvolvidas no município de Cascais se enquadram no quadro conceptual aqui definido. Assim, ao longo do projecto, foi gerado um conjunto de informações e conhecimento sectorial que permite agora, pensar e avaliar a adaptação como uma resposta às alterações climáticas no município de Cascais. A metodologia seguida neste capítulo passou por:

- 1) Revisão bibliográfica.
- 2) Compilação das medidas de adaptação propostas pelos outros sectores.
- 3) Identificação dos critérios mais relevantes a serem utilizados na avaliação das medidas de adaptação e posterior selecção dos critérios a utilizar no processo de priorização.
- 4) Organização duma workshop com especialistas dos vários sectores e *stakeholders* da Câmara Municipal de Cascais (ver ponto seguinte).
- 5) Análise dos resultados e priorização das medidas.
- 6) Elaboração de um relatório final com as principais conclusões.

3.1 *Workshop - Adaptação às Alterações Climáticas*

Enquadramento da workshop entregue aos participantes

A *Workshop* de Adaptação às alterações climáticas (WS-A) foi parte integrante do projecto *Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas* (PECAC).

O PECAC pretende contribuir para a identificação dos potenciais impactos biofísicos das alterações climáticas no Concelho de Cascais através de uma avaliação de impacto climático (*Climate Impact Assessment*).

O projecto promove ainda a elaboração de uma avaliação do potencial de adaptação (*Adaptation Assessment*) que permita recomendar medidas específicas de redução das vulnerabilidades às alterações e variabilidade climática, no Concelho de Cascais.

Este tipo de avaliação é genericamente definido como a identificação de opções de adaptação às alterações climáticas e sua avaliação através da utilização de critérios como a disponibilidade, benefícios, custos, eficácia, eficiência, e viabilidade.

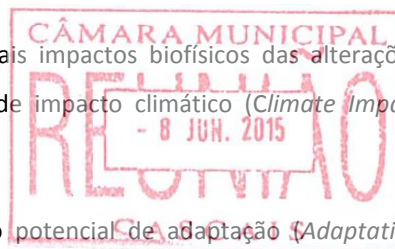
A introdução desta vertente num projecto cujo objectivo final é a elaboração de um plano estratégico, pretende acompanhar a evolução do estado da arte nesta área da investigação, caracterizada pela valorização de abordagens que integrem a vertente política/institucional em detrimento de perspectivas puramente baseadas na vertente científica.

Entre outras medidas, esta evolução promove uma maior integração entre factores climáticos e não climáticos, a utilização de uma melhor resolução espacial e um maior envolvimento dos agentes (*stakeholders*) na avaliação e consequente tratamento das incertezas.

Neste contexto a coordenação do PECAC promoveu uma *Workshop* com o objectivo de avaliar um conjunto de opções de adaptação que, através da análise dos *stakeholders* locais e do julgamento de peritos (*expert judgment*), permita a elaboração de um inventário de prioridades de adaptação.

Apesar de apresentar uma abordagem qualitativa - atribuição pelos participantes de prioridades às diferentes opções de adaptação - os resultados desta avaliação serão quantitativos (atribuição de valores numéricos a um conjunto específico de critérios). Estas opções foram previamente identificadas nas avaliações climáticas sectoriais tendo sido discutidas com os peritos e agentes locais.

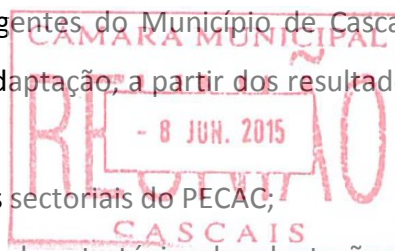
Esta *Workshop* visou promover a integração dos resultados sectoriais do PECAC e avaliar um conjunto coerente de opções de adaptação (preliminar) que possa servir de apoio a uma estratégia local de adaptação à alteração e variabilidade climática no Concelho de Cascais.



2010

Objectivos da Workshop

- a) Partilhar ideias e conceitos sobre adaptação como resposta às AC;
- b) Desenvolver o conhecimento científico sobre adaptação em Portugal e adaptação à escala regional/local;
- c) Promover a discussão entre especialistas e agentes do Município de Cascais (*stakeholders*) sobre estratégias e opções de adaptação, a partir dos resultados preliminares do PECAC;
- d) Integrar o conhecimento adquirido nos estudos sectoriais do PECAC;
- e) Criar condições para o futuro desenvolvimento de estratégias de adaptação no concelho de Cascais;
- f) Promover a interacção ciência-política, desenvolvendo novo conhecimento de suporte à tomada de decisão (caso específico do PECAC).
- g) Aplicar uma metodologia de avaliação de prioridades de adaptação (Análise multi-critério).



Agenda da workshop

| Hora | Tarefa |
|-------|--|
| 14:00 | Recepção e distribuição de documentos |
| 14:30 | Apresentação <ul style="list-style-type: none">▶ Introdução à <i>Workshop</i>▶ Teoria da Adaptação (<i>current knowledge</i>)▶ Discussão (<i>beyond current knowledge - Cascais</i>)▶ Metodologia |
| 15:15 | Exercício prático - 1 (<i>priority assessment</i>) |
| 16:00 | <i>Coffee break</i> |
| 16:30 | Exercício prático - 2 (<i>priority assessment cont.</i>) |
| 17:00 | Exercício prático - 3 (<i>feasibility assessment</i>) |
| 17:45 | Conclusões e <i>follow up</i> |

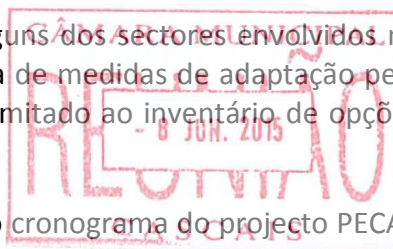
2010

Resumo da workshop

Welcome / introdução PECAC

Depois de umas primeiras “boas vindas” e recepção, iniciou-se a WS-A com a apresentação dos facilitadores e dos participantes.

Foi referido o facto de não ter sido possível, para alguns dos sectores envolvidos no projecto (Saúde e Turismo), entregar a respectiva lista de medidas de adaptação pelo que o trabalho a levar a cabo durante a WS-A seria limitado ao inventário de opções disponível.



Fez-se também um breve enquadramento do WS-A no cronograma do projeto PECAC (iniciado em Abril de 2009 e a ser finalizando em Março de 2010).

Foram distribuídos e apresentados alguns documentos (material base).

Apresentação

Foram apresentados alguns dos conceitos a ser utilizados ao longo da WS-A, tendo ainda sido abordados os seguintes tópicos:

- 1) Introdução à Workshop
- 2) Teoria da Adaptação (*current knowledge*)
- 3) Discussão (*beyond current knowledge – Cascais*)
- 4) Exercício prático (*adaptation assessment*)



Após a apresentação houve tempo para algumas perguntas de carácter geral.

Estas foram focadas essencialmente na Metodologia Multi-critério escolhida e especialmente na definição dos próprios critérios a utilizar.

Houve igualmente perguntas e discussão sobre o gráfico de impactos integrados incluído na pasta de participação (ver anexo 5).

Exercício parte 1

Preenchimento grelhas prioridade

Após todos os participantes terem lido e revisto o inventário de opções foram sugeridas alterações nos nomes de algumas das opções (pontuais e sugeridas pelos sectores que as tinham proposto inicialmente). Estas alterações foram aceites e o inventário foi actualizado.



2010

Os **critérios** a utilizar (ver anexo 4) na avaliação de prioridade foram discutidos em maior pormenor após o que se procedeu ao preenchimento das próprias grelhas.

Durante o *coffee break* os facilitadores preencheram uma tabela de cálculo e ordenaram-se as medidas de adaptação propostas de acordo com as pontuações obtidas (ranking por **prioridade**). Foi ainda actualizada uma tabela de avaliação de **complexidade** com as 20 primeiras opções desse ranking.

Exercício parte 2

A lista das 20 medidas com maior pontuação de prioridade foi apresentada e discutida. Foi ainda apresentada uma lista onde os critérios eram ponderados de forma diferente.

As listas foram comparadas e discutidas, tentando perceber as implicações da ponderação.



Exercício parte 3

Preenchimento da grelha de viabilidade

Os **critérios** a utilizar na avaliação da complexidade foram discutidos em maior pormenor após o que se procedeu ao preenchimento das próprias grelhas



Foi explicado aos participantes que os cálculos e resultados referentes à avaliação da complexidade seriam feitos e apresentados posteriormente.

Foi referido o facto do critério económico (custo associado a cada medida) não estar incluído directamente (porque é difícil saber-se o custo de cada uma) mas sim indirectamente nos critérios utilizados.

Conclusões e follow up

Fizeram-se algumas conclusões sobre o funcionamento da WS-A remetendo a reflexão mais profunda para um possível capítulo do relatório PECAC. Fez-se ainda um “*tour-de-table*” com opiniões dos participantes e conclusões sobre a WS-A e metodologia aplicada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As opções de adaptação propostas pelos sectores (excepto Saúde e Turismo) que foram priorizadas na *workshop* são apresentadas nos anexos 1 e 2.

Na tabela 1 são apresentadas as 15 opções que obtiveram maior pontuação total em termos de prioridade (média simples dos 5 critérios considerados). Esta tabela apresenta ainda as médias das pontuações obtidas em cada critério (ver definição no Anexo 4).

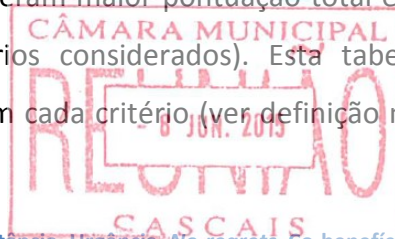


Tabela 1: Lista com as 15 opções prioritárias segundo 5 critérios (Importância, Urgência, No-*regrets*, Co-benefícios e Mitigação), resultantes da *workshop* de adaptação. Os valores apresentados, são a média das pontuações dadas pelos participantes.

| Rank | Medida (opção) | Critério (Prioridade) | | | | | TOTAL |
|------|--|-----------------------|----------|--------------------|---------------|-----------|-------|
| | | Importância | Urgência | No- <i>regrets</i> | Co-benefícios | Mitigação | |
| | | 1 a 5 | 1 a 5 | 1 a 5 | 1 a 5 | 1 a 5 | 1 a 5 |
| 1 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4,50 | 4,75 | 4,75 | 4,25 | 4,25 | 4,50 |
| 2 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 4,67 | 4,58 | 4,25 | 4,00 | 2,67 | 4,03 |
| 3 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 5,00 | 4,58 | 4,33 | 3,92 | 2,25 | 4,02 |
| 4 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 4,75 | 4,75 | 4,42 | 4,17 | 1,67 | 3,95 |
| 5 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 4,83 | 4,58 | 4,75 | 4,25 | 1,33 | 3,95 |
| 6 | Sensibilização dos vários agentes | 4,58 | 4,33 | 4,08 | 3,83 | 2,75 | 3,92 |
| 7 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 4,75 | 4,83 | 4,75 | 3,17 | 2,00 | 3,90 |
| 8 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 4,75 | 4,50 | 4,33 | 3,83 | 2,00 | 3,88 |
| 9 | Produção e promoção de produtos regionais | 4,42 | 4,00 | 4,42 | 3,83 | 2,42 | 3,82 |
| 10 | Impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 4,83 | 4,67 | 4,42 | 3,42 | 1,58 | 3,78 |
| 11 | Protecção contra a erosão | 4,17 | 4,08 | 4,42 | 3,58 | 2,50 | 3,75 |
| 12 | Criação de novos bosques | 4,08 | 3,67 | 4,00 | 3,50 | 3,33 | 3,72 |
| 13 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 4,50 | 4,00 | 4,00 | 3,75 | 2,25 | 3,70 |
| 14 | Reflorestação com espécies nativas | 4,50 | 3,92 | 3,75 | 3,33 | 2,92 | 3,68 |
| 15 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 4,42 | 4,42 | 4,17 | 3,75 | 1,67 | 3,68 |

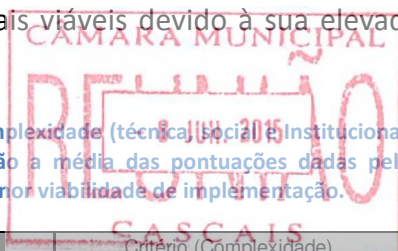
A medida que obteve maior pontuação em termos do critério de importância foi a opção “Melhorar o uso eficiente da água e reduzir desperdícios” (5,00). Já em termos de urgência, os participantes atribuíram maior pontuação à opção “Diminuição das perdas de água na distribuição” (4,83).

No critério No-*regrets* esta opção voltou a ser a mais valorizada (4,75) juntamente com a opção “Eliminar os focos de poluição dos corpos de água” e a “Operacionalização do Plano de combate a fogos” que foram também consideradas como as que apresentam maiores Co-benefícios (4,25). Finalmente, em termos de mitigação, a opção de “Operacionalização do Plano de combate a fogos” destaca-se claramente como a que mais poderá contribuir para esta resposta (4,25).

A tabela 2 apresenta os resultados referentes à avaliação de complexidade de implementação das 15 opções consideradas como as mais prioritárias na primeira parte do exercício (i.e. as opções consideradas na tabela 1).

Repare-se que as opções de adaptação eleitas como prioritárias pelos participantes na *Workshop* nem sempre são consideradas como as mais viáveis devido à sua elevada complexidade de implementação.

Tabela 2 - Lista com as 15 opções prioritárias segundo critérios de complexidade (técnica, social e Institucional), resultantes da *workshop* de adaptação. Os valores apresentados, são a média das pontuações dadas pelos participantes. Valores mais elevados de complexidade representam menor viabilidade de implementação.



| Rank | Medida (opção) | Critério (Complexidade) | | | |
|------|--|-------------------------|--------|---------------|-------|
| | | Técnica | Social | Institucional | TOTAL |
| | | 1 a 5 | 1 a 5 | 1 a 5 | 1 a 5 |
| 1 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 3,33 | 3,75 | 3,92 | 3,67 |
| 2 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 3,17 | 3,00 | 3,50 | 3,22 |
| 3 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 2,83 | 2,83 | 3,58 | 3,08 |
| 4 | Sensibilização dos vários agentes | 2,08 | 3,50 | 3,33 | 2,97 |
| 5 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 2,50 | 2,50 | 3,42 | 2,81 |
| 6 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 3,58 | 1,67 | 3,00 | 2,75 |
| 7 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 2,50 | 2,83 | 2,75 | 2,69 |
| 8 | Impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 1,25 | 3,58 | 3,25 | 2,69 |
| 9 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 2,25 | 2,92 | 2,92 | 2,69 |
| 10 | Protecção contra a erosão | 2,58 | 2,33 | 2,83 | 2,58 |
| 11 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 2,58 | 2,25 | 2,67 | 2,50 |
| 12 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 2,42 | 2,17 | 2,83 | 2,47 |
| 13 | Criação de novos bosques | 1,83 | 2,42 | 2,67 | 2,31 |
| 14 | Produção e promoção de produtos regionais | 1,50 | 2,67 | 2,58 | 2,25 |
| 15 | Reflorestação com espécies nativas | 1,75 | 1,92 | 2,50 | 2,06 |

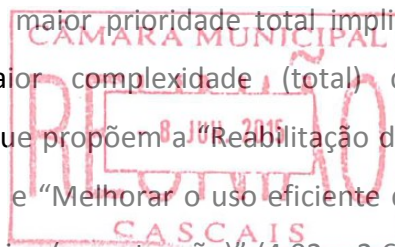
A medida “Operacionalização do Plano de combate a fogos” que foi classificada como a opção de adaptação mais prioritária (4,50), foi por exemplo avaliada como institucionalmente bastante complexa de implementar (3,42). Idêntico resultado foi registado para a medida “Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico” (com 3,95 e 3,58). Em sentido contrário é curioso registar que a medida com complexidade total mais elevada é a que apresenta menor prioridade total das 15 aqui analisadas.

Algumas das medidas cuja prioridade total é elevada, apresentam uma elevada complexidade de implementação técnica. São os casos das medidas “Diminuição das perdas de água na distribuição” (3,90 e 2,75) e “Eliminar os focos de poluição dos corpos de água” (3,95 e 3,17).

2010

Tanto as medidas “Sensibilização dos vários agentes “ como “Impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas” apesar de consideradas como prioritárias (3,92 e 3,78 respectivamente), foram avaliadas pelos participante como tendo elevada complexidade social (3,50 e 3,58 respectivamente).

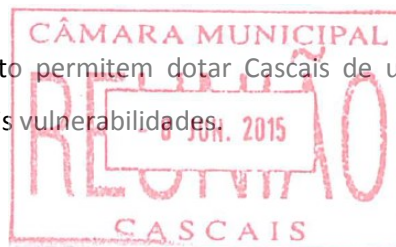
Das opções avaliadas na *workshop* resulta que uma maior prioridade total implica também, na maior parte das vezes, uma maior complexidade (total) de implementação. De realçar, no entanto, as medidas que propõem a “Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas” (4,03 e 2,47) e “Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção)” (4,02 e 2,69) já que para além de prioridades elevadas (nota: 2ª e 3ª do Ranking de prioridade total), foram avaliadas como sendo pouco complexas de implementar. Estas duas opções serão assim um claro exemplo de prioridades em termos de investimento em adaptação no município de Cascais.



5. CONCLUSÃO

5.1 *Adaptação às alterações climáticas em Cascais significa...*

- Conhecer Impactos e Vulnerabilidades...
Os estudos sectoriais desenvolvidos neste projecto permitem dotar Cascais de um conhecimento aprofundado sobre as suas potenciais vulnerabilidades.
- Ter disponíveis opções de Adaptação...
O PECAC apresenta medidas concretas de adaptação aos impactos mais relevantes.
- Estabelecer prioridades e identificar obstáculos...
Este capítulo avaliou as opções disponíveis atribuindo-lhes prioridades e analisando a sua complexidade.
- Definir estratégias de acção...
Integrar a adaptação nas actividades correntes do município e nas suas políticas e planos sectoriais, avaliando os recursos disponíveis para definir uma estratégia de acção.
- Comunicar e promover...
Divulgar o conhecimento sobre impactos e vulnerabilidades através da integração dos agentes e organizações na elaboração da estratégia.
- Implementar uma Estratégia de Adaptação...
Atribuir responsabilidades e concretizar as opções disponíveis tendo em conta a sua prioridade e complexidade.
- Monitorizar a eficácia das acções...
Analisar objectivos, aferir resultados e incorporar o novo conhecimento na avaliação da estratégia escolhida.

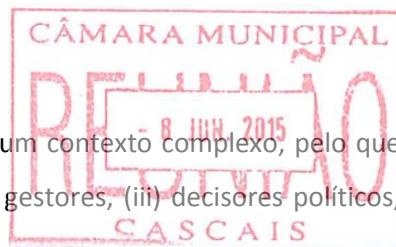


ADAPTAÇÃO PLANEADA

É uma das componentes fundamentais em qualquer estratégia de resposta às alterações climáticas. É especialmente relevante quando:

- a resposta aos impactos observados é urgente;
- há uma projecção de aumento dos riscos;
- a magnitude dos potenciais impactos é elevada;

Antecipar a adaptação é sempre uma decisão tomada num contexto complexo, pelo que no seu planeamento devem participar: (i) cientistas, (ii) gestores, (iii) decisores políticos, (iv) população e (v) organizações (incluindo indústria).



É relevante salientar a importância deste capítulo em projectos do género, dado que parece ser a melhor forma de promover a interacção ciência-política, desenvolvendo novo conhecimento de suporte à tomada de decisão.

Considera-se que o Município de Cascais enriqueceu a sua visão estratégica e, caso o conhecimento adquirido no PECAC tenha consequências práticas nas decisões futuras sobre o município, este poderá aumentar a sua capacidade adaptativa à alteração e variabilidade climática.

Uma das principais falhas deste estudo deve-se à dificuldade em analisar os custos das medidas e o retorno da implementação das mesmas, o que impossibilita uma concreta análise custo-benefício de apoio à decisão.

6. NOTAS FINAIS

Os autores agradecem à coordenação do PECAC e à Câmara Municipal de Cascais a oportunidade e abertura que demonstraram à realização deste capítulo autónomo sobre adaptação, que não estava inicialmente previsto no programa de trabalhos. Agradece-se ainda aos participantes da *workshop* o seu interesse e empenho.

7. REFERÊNCIAS

Fussel, H. and Klein R., 2006. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic Change* 75: 301–329. Springer.

IPCC 2007. IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Watson, R.T. and the Core Writing Team (Eds.) IPCC, Geneva, Switzerland. pp 184.

SIAM I, 2002. F.D. Santos, K. Forbes, R. Moita (editors), *Climate Change in Portugal, Scenarios, Impacts and Adaptation Measures – SIAM Project*, Gradiva, Lisbon, Portugal.

SIAM II, 2006. F.D. Santos e P. Miranda (editores) *Alterações Climáticas em Portugal Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação*. Projecto SIAM II, Gradiva, Lisboa.

Van Ierland E.C., K. de Bruin, R.B. Dellink and A. Ruijs, 2007. A Qualitative assessment of climate adaptation options ad some estimates of adaptation costs. *Routepanner naar een klimaatbestendig Nederland*.



8. BIBLIOGRAFIA

de Bruin, K., R. B. Dellink, A. Ruijs, L. Bolwidt, A. van Buuren, J. Graveland, R. S. de Groot, P. J. Kuikman, S. Reinhard, R. P. Roetter, V. C. Tassone, A. Verhagen and E. C. van Ierland (2009). Adapting to climate change in The Netherlands: an inventory of climate adaptation options and ranking of alternatives. *Climatic Change* 95:23–45. DOI 10.1007/s10584-009-9576-4. Springer.

Dessai, S. and J. van der Sluijs (2007). *Uncertainty and Climate Change Adaptation - a Scoping Study*. Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation, Utrecht, the Netherlands.

Füssel, H. (2007). Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons. *Sustainability Science* 2:265–275. DOI 10.1007/s11625-007-0032-y. Springer.

Füssel, H. (2009). Ranking of national-level adaptation options. An editorial comment. *Climatic Change* 95(1-2):47-51, 2009. DOI: 10.1007/s10584-009-9609-z. Springer.

Ligeti, E, J. Penney and I. Wieditz (2007). *Cities Preparing for Climate Change: A Study of Six Urban Regions*. Clean Air Partnership, Toronto, Canada.

9. ANEXOS:

Anexo 1 - Valores médios de pontuação dada a cada critério por sector. Resultados da workshop de adaptação.

| AGRICULTURA | | | | | | | |
|-------------|---|-------------|----------|------------|---------------|-----------|-------|
| Nº | Opção de adaptação | Importância | Urgência | No-regrets | Co-benefícios | Mitigação | TOTAL |
| 6 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 5.00 | 4.58 | 4.33 | 3.92 | 2.25 | 4.02 |
| 12 | Produção e promoção de produtos regionais | 4.42 | 4.00 | 4.42 | 3.83 | 2.42 | 3.82 |
| 7 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 4.50 | 4.00 | 4.00 | 3.75 | 2.25 | 3.70 |
| 11 | Gerir o uso de fertilizantes de acordo com as culturas / variedades e taxas de reciclagem no solo | 4.33 | 3.83 | 4.17 | 3.58 | 2.42 | 3.67 |
| 13 | Conduzir investigação sobre culturas e variedades mais adequadas às condições futuras; métodos de gestão de água; métodos de gestão de pragas e doenças | 4.17 | 3.92 | 3.75 | 3.50 | 2.42 | 3.55 |
| 9 | Introduzir métodos de gestão agrícola integrada | 4.08 | 3.58 | 4.17 | 3.50 | 2.17 | 3.50 |
| 14 | Disseminar informação para e entre agricultores | 4.50 | 4.08 | 4.00 | 2.83 | 2.00 | 3.48 |
| 4 | Plantar barreiras contra o vento (utilizando espécies arbóricolas autóctones e em policultura) | 3.42 | 3.08 | 3.58 | 3.25 | 2.42 | 3.15 |
| 8 | Promover policulturas e sistemas agrícolas tradicionais em mosaicos | 3.50 | 2.92 | 3.42 | 2.83 | 2.58 | 3.05 |
| 3 | Introduzir variedades resistentes a temperaturas elevadas e baixa disponibilidade hídrica | 3.92 | 3.00 | 3.00 | 2.75 | 2.42 | 3.02 |
| 5 | Utilizar empalhamento (alfombra) | 3.25 | 2.83 | 3.58 | 3.00 | 2.33 | 3.00 |
| 10 | Considerar métodos de Arquitectura paisagística para reduzir a irrigação | 3.33 | 2.75 | 3.25 | 3.00 | 1.83 | 2.83 |
| 15 | Seguros | 3.33 | 3.08 | 2.50 | 1.83 | 1.25 | 2.40 |
| 2 | Seleccionar cultivares com desenvolvimentos mais rápidos | 2.92 | 2.00 | 2.50 | 2.17 | 2.00 | 2.32 |
| 1 | Antecipar a plantação das culturas | 2.75 | 1.92 | 2.17 | 2.17 | 1.67 | 2.13 |

| ZONAS COSTEIRAS | | | | | | | |
|-----------------|--|-------------|----------|------------|---------------|-----------|-------|
| Nº | Opção de adaptação | Importância | Urgência | No-regrets | Co-benefícios | Mitigação | TOTAL |
| 42 | impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 4.83 | 4.67 | 4.42 | 3.42 | 1.58 | 3.78 |
| 40 | Monitorização - resposta das praias ao forçamento oceanográfico | 4.25 | 3.83 | 3.83 | 2.75 | 1.75 | 3.28 |
| 39 | Monitorização - níveis de máxima inundaçao | 4.33 | 3.83 | 3.75 | 2.83 | 1.58 | 3.27 |
| 38 | Evitar a adopção de soluções de ocupação permanente da praia; | 4.25 | 3.75 | 3.67 | 2.83 | 1.17 | 3.13 |
| 41 | Operações de alimentação artificial de praias | 3.83 | 2.83 | 2.42 | 2.67 | 1.67 | 2.68 |

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

| BIODIVERSIDADE | | | | | | | |
|----------------|--|-------------|----------|------------|---------------|-----------|-------|
| Nº | Opção de adaptação | Importância | Urgência | No-regrets | Co-benefícios | Mitigação | TOTAL |
| 23 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4.50 | 4.75 | 4.75 | 4.25 | 4.25 | 4.50 |
| 16 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 4.67 | 4.58 | 4.25 | 4.00 | 2.67 | 4.03 |
| 25 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 4.83 | 4.58 | 4.75 | 4.25 | 1.33 | 3.95 |
| 35 | Sensibilização dos vários agentes | 4.58 | 4.33 | 4.08 | 3.83 | 2.75 | 3.92 |
| 21 | Protecção contra a erosão | 4.17 | 4.08 | 4.42 | 3.58 | 2.50 | 3.75 |
| 18 | Criação de novos bosques | 4.08 | 3.67 | 4.00 | 3.50 | 3.33 | 3.72 |
| 17 | Reflorestação com espécies nativas | 4.50 | 3.92 | 3.75 | 3.33 | 2.92 | 3.68 |
| 36 | Monitorização da evolução dos stocks pesqueiros | 4.42 | 4.25 | 4.08 | 2.83 | 1.83 | 3.48 |
| 37 | Monitorizar as características físico-química do oceano e poluição | 3.92 | 3.92 | 4.17 | 3.50 | 1.92 | 3.48 |
| 20 | Desenvolver sistemas de agro-silvicultura multifuncionais | 4.00 | 3.50 | 3.92 | 3.33 | 2.25 | 3.40 |
| 31 | Protecção das zonas intertidais (Avenças) | 4.17 | 3.92 | 4.08 | 3.08 | 1.58 | 3.37 |
| 29 | Criação de uma Reserva Marinha Protegida | 4.25 | 3.75 | 3.92 | 2.83 | 1.83 | 3.32 |
| 30 | Protecção de áreas marinhas | 4.08 | 4.00 | 3.75 | 2.75 | 1.83 | 3.28 |
| 24 | Criação de um Plano de gestão de plantas invasoras | 3.92 | 3.83 | 4.00 | 2.67 | 1.92 | 3.27 |
| 27 | Obter dados mais detalhados sobre a evolução das ribeiras | 3.67 | 3.75 | 3.83 | 3.00 | 1.50 | 3.15 |
| 22 | Promoção da biodiversidade urbana | 3.25 | 2.83 | 3.83 | 3.58 | 2.17 | 3.13 |
| 34 | Limitação da recolha de bivalves | 3.75 | 3.50 | 3.50 | 3.00 | 1.50 | 3.05 |
| 26 | Identificação de bioindicadores | 3.83 | 3.92 | 3.50 | 2.50 | 1.42 | 3.03 |
| 32 | Desenvolver sistemas de exploração da pesca mais eficientes | 3.83 | 3.33 | 3.67 | 2.58 | 1.67 | 3.02 |
| 19 | Promoção e desenvolvimento do Fundo Genético de Cascais | 3.92 | 3.33 | 3.67 | 2.33 | 1.58 | 2.97 |
| 28 | Monitorização em espécies invasoras e espécies raras (efeitos das alterações climáticas) | 3.67 | 3.42 | 3.33 | 2.33 | 1.83 | 2.92 |
| 33 | Certificação de produtos pesqueiros | 3.75 | 3.25 | 3.50 | 2.42 | 1.42 | 2.87 |

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

| RECURSOS HÍDRICOS | | | | | | | |
|-------------------|--|-------------|----------|------------|---------------|-----------|-------|
| Nº | Opção de adaptação | Importância | Urgência | No-regrets | Co-benefícios | Mitigação | TOTAL |
| 51 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 4.75 | 4.75 | 4.42 | 4.17 | 1.67 | 3.95 |
| 43 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 4.75 | 4.83 | 4.75 | 3.17 | 2.00 | 3.90 |
| 47 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 4.75 | 4.50 | 4.83 | 3.88 | 2.00 | 3.88 |
| 52 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 4.42 | 4.42 | 4.17 | 3.75 | 1.67 | 3.68 |
| 56 | Melhorar condições de escoamento de água em zonas críticas de cheia | 4.33 | 4.33 | 3.83 | 3.42 | 1.67 | 3.52 |
| 48 | Aproveitamento de água pluvial ou reutilização da água, associados a sistemas de distribuição com qualidade inferior para usos menos exigentes | 4.25 | 3.92 | 4.25 | 3.25 | 1.75 | 3.48 |
| 57 | Criar zonas de armazenamento para o encaixe de cheias e atenuação do caudal de ponta. | 4.42 | 4.17 | 3.83 | 3.08 | 1.75 | 3.45 |
| 55 | Reduzir a exposição ao risco, deslocando bens e pessoas das zonas com elevado risco de cheia | 4.17 | 3.83 | 3.58 | 3.50 | 1.67 | 3.35 |
| 44 | Aumento e a diversificação das origens de água. | 4.25 | 3.83 | 4.08 | 2.50 | 1.83 | 3.30 |
| 46 | Usar os aquíferos de Pisões-Atrozela como uma das origens de água, incluindo com recarga artificial | 4.25 | 3.67 | 3.75 | 2.75 | 1.75 | 3.23 |
| 45 | Criação de pequenas albufeiras para complementar o abastecimento em situações de emergência | 3.83 | 3.50 | 3.25 | 3.17 | 1.92 | 3.13 |
| 53 | Construção de infra-estruturas de reserva e armazenamento temporário de descargas | 3.67 | 3.58 | 3.50 | 2.58 | 1.58 | 2.98 |
| 58 | Melhoria dos sistemas de vigilância e alerta de cheias | 3.75 | 3.42 | 3.33 | 3.00 | 1.42 | 2.98 |
| 50 | Certificação ambiental de serviços e de organismos (ISO 14000 e EMAS) | 3.42 | 3.33 | 3.00 | 3.00 | 1.92 | 2.93 |
| 54 | Infra-estruturas de tratamento de águas com tecnologias mais descentralizadas | 3.67 | 3.00 | 3.42 | 2.75 | 1.58 | 2.88 |
| 49 | Usar preço da água para desmotivar consumos excessivos e pouco eficientes | 3.25 | 2.92 | 2.50 | 2.25 | 1.67 | 2.52 |

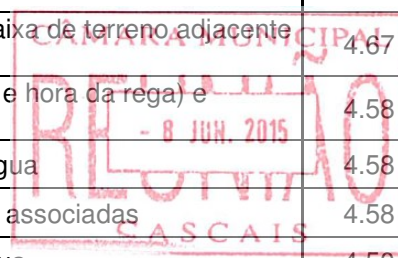
Anexo 2 - Valores médios de pontuação dada a cada opção de adaptação por critério. Resultados da workshop de adaptação.

| Sector | Nº | Medida (opção) | Importância |
|--------|----|--|-------------|
| AGR | 6 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 5.00 |
| BIO | 25 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 4.83 |
| ZC | 42 | impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 4.83 |
| RH | 43 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 4.75 |
| RH | 47 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 4.75 |
| RH | 51 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 4.75 |
| BIO | 16 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 4.67 |
| BIO | 35 | Sensibilização dos vários agentes | 4.58 |
| AGR | 7 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 4.50 |
| AGR | 14 | Disseminar informação para e entre agricultores | 4.50 |
| BIO | 17 | Reflorestação com espécies nativas | 4.50 |
| BIO | 23 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4.50 |
| AGR | 12 | Produção e promoção de produtos regionais | 4.42 |
| BIO | 36 | Monitorização da evolução dos stocks pesqueiros | 4.42 |
| RH | 52 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 4.42 |
| RH | 57 | Criar zonas de armazenamento para o encaixe de cheias e atenuação do caudal de ponta. | 4.42 |
| AGR | 11 | Gerir o uso de fertilizantes de acordo com as culturas / variedades e taxas de reciclagem no solo | 4.33 |
| ZC | 39 | Monitorização - níveis de máxima inundação | 4.33 |
| RH | 56 | Melhorar condições de escoamento de água em zonas críticas de cheia | 4.33 |
| BIO | 29 | Criação de uma Reserva Marinha Protegida | 4.25 |

Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

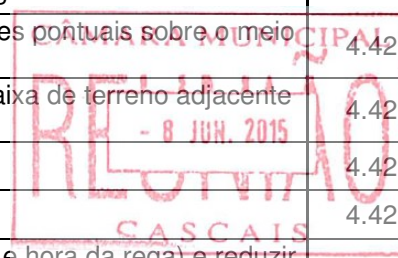
| Sector | Nº | Medida (opção) | Urgência |
|--------|----|--|----------|
| RH | 43 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 4.83 |
| RH | 51 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 4.75 |
| BIO | 23 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4.75 |
| ZC | 42 | impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 4.67 |
| AGR | 6 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 4.58 |
| BIO | 25 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 4.58 |
| BIO | 16 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 4.58 |
| RH | 47 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 4.50 |
| RH | 52 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 4.42 |
| BIO | 35 | Sensibilização dos vários agentes | 4.33 |
| RH | 56 | Melhorar condições de escoamento de água em zonas críticas de cheia | 4.33 |
| BIO | 36 | Monitorização da evolução dos stocks pesqueiros | 4.25 |
| RH | 57 | Criar zonas de armazenamento para o encaixe de cheias e atenuação do caudal de ponta. | 4.17 |
| AGR | 14 | Disseminar informação para e entre agricultores | 4.08 |
| BIO | 21 | Protecção contra a erosão | 4.08 |
| AGR | 7 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 4.00 |
| AGR | 12 | Produção e promoção de produtos regionais | 4.00 |
| BIO | 30 | Protecção de áreas marinhas | 4.00 |
| BIO | 17 | Reflorestação com espécies nativas | 3.92 |
| RH | 48 | Aproveitamento de água pluvial ou reutilização da água, associados a sistemas de distribuição com qualidade inferior para usos menos exigentes | 3.92 |



Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

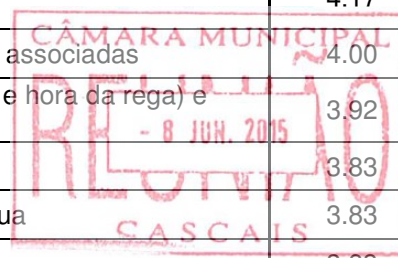
| Sector | Nº | Medida (opção) | No-regrets |
|--------|----|--|------------|
| RH | 43 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 4.75 |
| BIO | 23 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4.75 |
| BIO | 25 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 4.75 |
| RH | 51 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 4.42 |
| ZC | 42 | impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 4.42 |
| BIO | 21 | Protecção contra a erosão | 4.42 |
| AGR | 12 | Produção e promoção de produtos regionais | 4.42 |
| AGR | 6 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 4.33 |
| RH | 47 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 4.33 |
| BIO | 16 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 4.25 |
| RH | 48 | Aproveitamento de água pluvial ou reutilização da água, associados a sistemas de distribuição com qualidade inferior para usos menos exigentes | 4.25 |
| RH | 52 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 4.17 |
| BIO | 37 | Monitorizar as características físico-química do oceano e poluição | 4.17 |
| AGR | 11 | Gerir o uso de fertilizantes de acordo com as culturas / variedades e taxas de reciclagem no solo | 4.17 |
| AGR | 9 | Introduzir métodos de gestão agrícola integrada | 4.17 |
| BIO | 35 | Sensibilização dos vários agentes | 4.08 |
| BIO | 36 | Monitorização da evolução dos stocks pesqueiros | 4.08 |
| BIO | 31 | Protecção das zonas intertidais (Avencas) | 4.08 |
| RH | 44 | Aumento e a diversificação das origens de água. | 4.08 |
| AGR | 14 | Disseminar informação para e entre agricultores | 4.00 |



Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

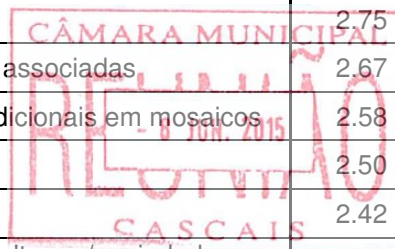
| Sector | Nº | Medida (opção) | Co-benefícios |
|--------|----|---|---------------|
| BIO | 23 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4.25 |
| BIO | 25 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 4.25 |
| RH | 51 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 4.17 |
| BIO | 16 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 4.00 |
| AGR | 6 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 3.92 |
| AGR | 12 | Produção e promoção de produtos regionais | 3.83 |
| RH | 47 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 3.83 |
| BIO | 35 | Sensibilização dos vários agentes | 3.83 |
| RH | 52 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 3.75 |
| AGR | 7 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 3.75 |
| BIO | 21 | Protecção contra a erosão | 3.58 |
| AGR | 11 | Gerir o uso de fertilizantes de acordo com as culturas / variedades e taxas de reciclagem no solo | 3.58 |
| BIO | 22 | Promoção da biodiversidade urbana | 3.58 |
| BIO | 37 | Monitorizar as características físico-química do oceano e poluição | 3.50 |
| AGR | 9 | Introduzir métodos de gestão agrícola integrada | 3.50 |
| BIO | 18 | Criação de novos bosques | 3.50 |
| AGR | 13 | Conduzir investigação sobre culturas e variedades mais adequadas às condições futuras; métodos de gestão de água; métodos de gestão de pragas e doenças | 3.50 |
| RH | 55 | Reduzir a exposição ao risco, deslocando bens e pessoas das zonas com elevado risco de cheia | 3.50 |
| ZC | 42 | impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 3.42 |
| RH | 56 | Melhorar condições de escoamento de água em zonas críticas de cheia | 3.42 |



Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

| Sector | Nº | Medida (opção) | Mitigação |
|--------|----|---|-----------|
| BIO | 23 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4.25 |
| BIO | 18 | Criação de novos bosques | 3.33 |
| BIO | 17 | Reflorestação com espécies nativas | 2.92 |
| BIO | 35 | Sensibilização dos vários agentes | 2.75 |
| BIO | 16 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 2.67 |
| AGR | 8 | Promover policulturas e sistemas agrícolas tradicionais em mosaicos | 2.58 |
| BIO | 21 | Protecção contra a erosão | 2.50 |
| AGR | 12 | Produção e promoção de produtos regionais | 2.42 |
| AGR | 11 | Gerir o uso de fertilizantes de acordo com as culturas / variedades e taxas de reciclagem no solo | 2.42 |
| AGR | 13 | Conduzir investigação sobre culturas e variedades mais adequadas às condições futuras; métodos de gestão de água; métodos de gestão de pragas e doenças | 2.42 |
| AGR | 4 | Plantar barreiras contra o vento (utilizando espécies arbóricolas autóctones e em policultura) | 2.42 |
| AGR | 3 | Introduzir variedades resistentes a temperaturas elevadas e baixa disponibilidade hídrica | 2.42 |
| AGR | 5 | Utilizar empalhamento (alfombra) | 2.33 |
| AGR | 6 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 2.25 |
| AGR | 7 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 2.25 |
| BIO | 20 | Desenvolver sistemas de agro-silvicultura multifuncionais | 2.25 |
| BIO | 22 | Promoção da biodiversidade urbana | 2.17 |
| AGR | 9 | Introduzir métodos de gestão agrícola integrada | 2.17 |
| RH | 47 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 2.00 |
| RH | 43 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 2.00 |



Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas

2010

| Sector | Nº | Medida (opção) | TOTAL |
|--------|----|---|-------|
| BIO | 23 | Operacionalização do Plano de combate a fogos | 4.50 |
| BIO | 16 | Reabilitação das Ribeiras e Galerias Ripícolas associadas | 4.03 |
| AGR | 6 | Melhorar o uso eficiente da água (tipo de rega e hora da rega) e reduzir desperdícios (manutenção) | 4.02 |
| RH | 51 | Assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico | 3.95 |
| BIO | 25 | Eliminar os focos de poluição dos corpos de água | 3.95 |
| BIO | 35 | Sensibilização dos vários agentes | 3.92 |
| RH | 43 | Diminuição das perdas de água na distribuição | 3.90 |
| RH | 47 | Desenho de programas de uso eficiente da água | 3.88 |
| AGR | 12 | Produção e promoção de produtos regionais | 3.82 |
| ZC | 42 | impedir a realização de construções fixas na faixa de terreno adjacente à crista das arribas | 3.78 |
| BIO | 21 | Protecção contra a erosão | 3.75 |
| BIO | 18 | Criação de novos bosques | 3.72 |
| AGR | 7 | Criar alternativas de fornecimento de água (ex.: retenção de água pluvial) | 3.70 |
| BIO | 17 | Reflorestação com espécies nativas | 3.68 |
| RH | 52 | Assegurar a redução de descargas de poluentes difusos sobre o meio hídrico | 3.68 |
| AGR | 11 | Gerir o uso de fertilizantes de acordo com as culturas / variedades e taxas de reciclagem no solo | 3.67 |
| AGR | 13 | Conduzir investigação sobre culturas e variedades mais adequadas às condições futuras; métodos de gestão de água; métodos de gestão de pragas e doenças | 3.55 |
| RH | 56 | Melhorar condições de escoamento de água em zonas críticas de cheia | 3.52 |
| AGR | 9 | Introduzir métodos de gestão agrícola integrada | 3.50 |
| BIO | 37 | Monitorizar as características físico-química do oceano e poluição | 3.48 |



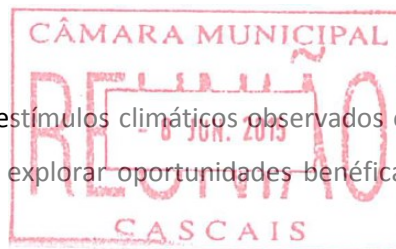
Anexo 3 - Glossário

As definições que se seguem serão as aplicadas durante a *Workshop*. Os conceitos aqui referidos foram adaptados a partir de IPCC (2007) e representam parte de uma estrutura conceptual de apoio à análise e avaliação de impactos e adaptação às alterações climáticas.

Adaptação (*Adaptation*)

Ajuste dos sistemas naturais ou humanos, em resposta a estímulos climáticos observados ou projectados, que permita moderar os efeitos negativos e explorar oportunidades benéficas.

Podem ser distinguidos vários tipos de adaptação:



Antecipatória - Ocorre antes dos impactos serem observados. Também designada por adaptação proactiva ou preventiva;

Autónoma - Não constitui uma resposta consciente aos estímulos climáticos mas é desencadeada por mudanças ecológicas em sistemas naturais e por mudanças de mercado ou bem-estar em sistemas humanos. Também designada por espontânea.

Planeada - Resulta de uma deliberada opção política, baseada na percepção que determinadas condições foram modificadas ou estão prestes a ser, e que existe a necessidade de actuar de forma a regressar, manter ou alcançar o estado desejado.

Alteração climática (*Climate change*)

Qualquer mudança no clima ao longo do tempo, devida à variabilidade natural ou como resultado de actividades humanas. Este conceito difere do que é utilizado na Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), que define as "alterações climáticas" como: "uma mudança no clima que seja atribuída directa ou indirectamente a actividades humanas que alterem a composição global da atmosfera e que é seja adicional à variabilidade climática natural observada durante períodos de tempo comparáveis".

Avaliação de impactos (*Impact assesement*)

Identificação e avaliação, em termos monetários ou não monetários, dos efeitos das alterações climáticas nos sistemas naturais e humanos

Avaliação do potencial de adaptação (*Adaptation assesement*)

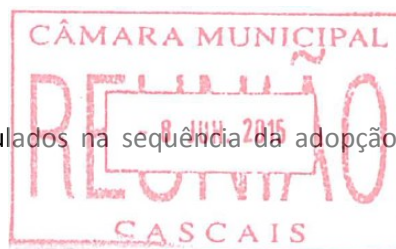
Identificação de opções de adaptação às alterações climáticas e sua avaliação através da utilização de critérios como a disponibilidade, benefícios, custos, eficácia, eficiência, e viabilidade.

Avaliação integrada (*Integrated assessment*)

Processo interdisciplinar que combina, interpreta e comunica o conhecimento de diferentes áreas científicas, de forma a que todos os aspectos relevantes de uma dada questão social complexa possam ser avaliados e interpretados e deste modo servir como um apoio à tomada de decisão.

Benefícios de adaptação (*Adaptation benefits*)

Os custos dos impactos evitados ou os benefícios acumulados na sequência da adopção e implementação de medidas de adaptação.



Capacidade adaptativa (*Adaptive capacity*)

A capacidade de um sistema para se ajustar a mudanças climáticas (incluindo a variabilidade climática e extremos), moderar danos potenciais, aproveitar as oportunidades ou lidar com as consequências.

Custos de adaptação (*Adaptation costs*)

Custos associados ao planeamento, preparação, promoção e implementação de medidas de adaptação.

Impactos agregados (*Aggregate impacts*)

O conjunto total dos impactos integrando todos os sectores e/ou regiões. A agregação dos impactos exige o conhecimento da (ou suposições sobre) a importância relativa dos impactos em diferentes sectores e regiões. Os impactos agregados podem ser medidos em, por exemplo, o número total de pessoas afectadas ou o total dos custos económicos.

Impactos das alterações climáticas (*Climate change impacts*)

Os efeitos das alterações climáticas nos sistemas naturais e humanos. Dependendo da consideração ou não de adaptação podem ser distinguidos dois tipos de impactos:

Impactos potenciais - Todos os possíveis impactos relacionados com uma dada alteração climática e sem consideração de qualquer tipo de adaptação.

Impactos residuais - Todos os impactos de uma dada alteração climática, que não são possíveis de evitar através da adaptação.

Sensibilidade (*Sensitivity*)

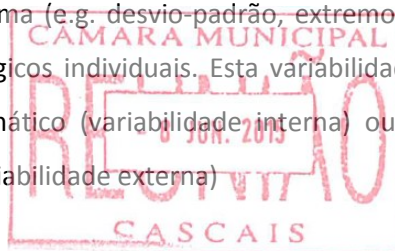
Grau com que um sistema é afectado, de forma adversa ou benéfica pela alteração ou variabilidade climática. O efeito pode ser directo (e.g. uma mudança no rendimento de

2010

culturas em resposta a uma mudança na média, intervalo ou variabilidade da temperatura) ou indirecto (e.g. danos causados por um aumento na frequência de inundações costeiras devido à subida do nível do mar).

Variabilidade climática (*Climate variability*)

Variações do estado médio e de outras estatísticas do clima (e.g. desvio-padrão, extremos), numa escala temporal superior à dos eventos meteorológicos individuais. Esta variabilidade pode ser atribuída a processos internos do sistema climático (variabilidade interna) ou a variações nos forçamentos naturais ou antropogénicos (variabilidade externa)



Vulnerabilidade (*Vulnerability*)

O grau a que um sistema é susceptível a, ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das alterações climáticas, incluindo a variabilidade e extremos. É função do tipo, magnitude e taxa de alteração climática a que o sistema é exposto, a sua sensibilidade e capacidade adaptativa.

Anexo 4 - Critérios de Avaliação (Workshop)

Importância:

(i.e. eficácia em evitar impactos) reflecte o nível de necessidade de implementação de uma opção, de forma a evitar impactos negativos. Estas opções deverão reduzir os principais efeitos relacionados com as alterações climáticas e deverão gerar benefícios substanciais (impactos evitados).

Urgência:

Reflecte a necessidade de implementação imediata da opção. Avalia se a opção deverá ser implementada já, ou se poderá ser adiada. Indica que o adiamento da opção poderá resultar em custos mais elevados ou impactos irreversíveis.

No-regret (sempre positiva):

Apresenta benefícios não relacionados com o clima (e.g. melhoria da qualidade do ar) que excedem os custos de implementação. Opção que se apresenta positiva independentemente do cenário escolhido e justificável mesmo na ausência de alterações climáticas futuras.

Co-benefícios:

Apresenta efeitos que poderão gerar benefícios (impactos evitados) em vários sectores (sectores a considerar: recursos hídricos; zonas costeiras; biodiversidade e agricultura; saúde; turismo).

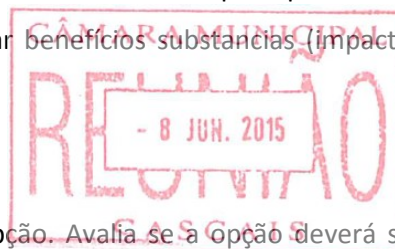
Efeito sobre a mitigação:

Apresenta efeitos que induzem uma redução (ou aumento) das emissões de gases com efeito de estufa.

Cada opção de adaptação será avaliada atribuindo uma pontuação entre 1-5 a cada um dos critérios, indicando uma muito baixa prioridade (1) até uma muito elevada prioridade (5).

Complexidade Técnica:

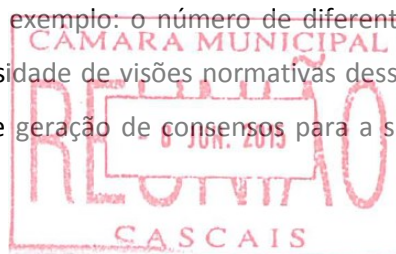
Refere-se às dificuldades técnicas e desafios que acompanham a implementação da opção de adaptação (e.g. tecnologias que têm que ser mobilizadas, incertezas tecnológicas, características operacionais e risco)



Complexidade Social:

Refere-se à diversidade de valores que estarão em jogo quando a opção de adaptação for implementada, às alterações necessárias na percepção das populações e agentes locais e o grau de cooperação necessária por parte desses agentes.

Este critério de complexidade pode ser expresso em, por exemplo: o número de diferentes grupos de “*stakeholders*” com interesses em jogo; a diversidade de visões normativas desses grupos; o grau de controvérsia da opção; e a necessidade de geração de consensos para a sua implementação.



Complexidade Institucional:

Refere-se aos ajustes necessários nos procedimentos e estruturas oficiais (e burocráticos) e ao nível de cooperação necessário entre diferentes estruturas e organizações (e.g. diferentes departamentos e agências e o previsível grau de “tensão” entre estas estruturas).

Considera-se que os elementos desta complexidade institucional ultrapassam a escala local (i.e. nacional até ao local) podendo ser representados pelo “choque” entre regras e procedimentos em todas as escalas e entre escalas.

Esta complexidade envolve ainda as consequências organizacionais que se “esperam” ser necessárias para implementar a opção e o significado em termos do grau de alteração das estruturas preexistentes.

Anexo 5 - Lista de Impactos utilizada na workshop de adaptação

