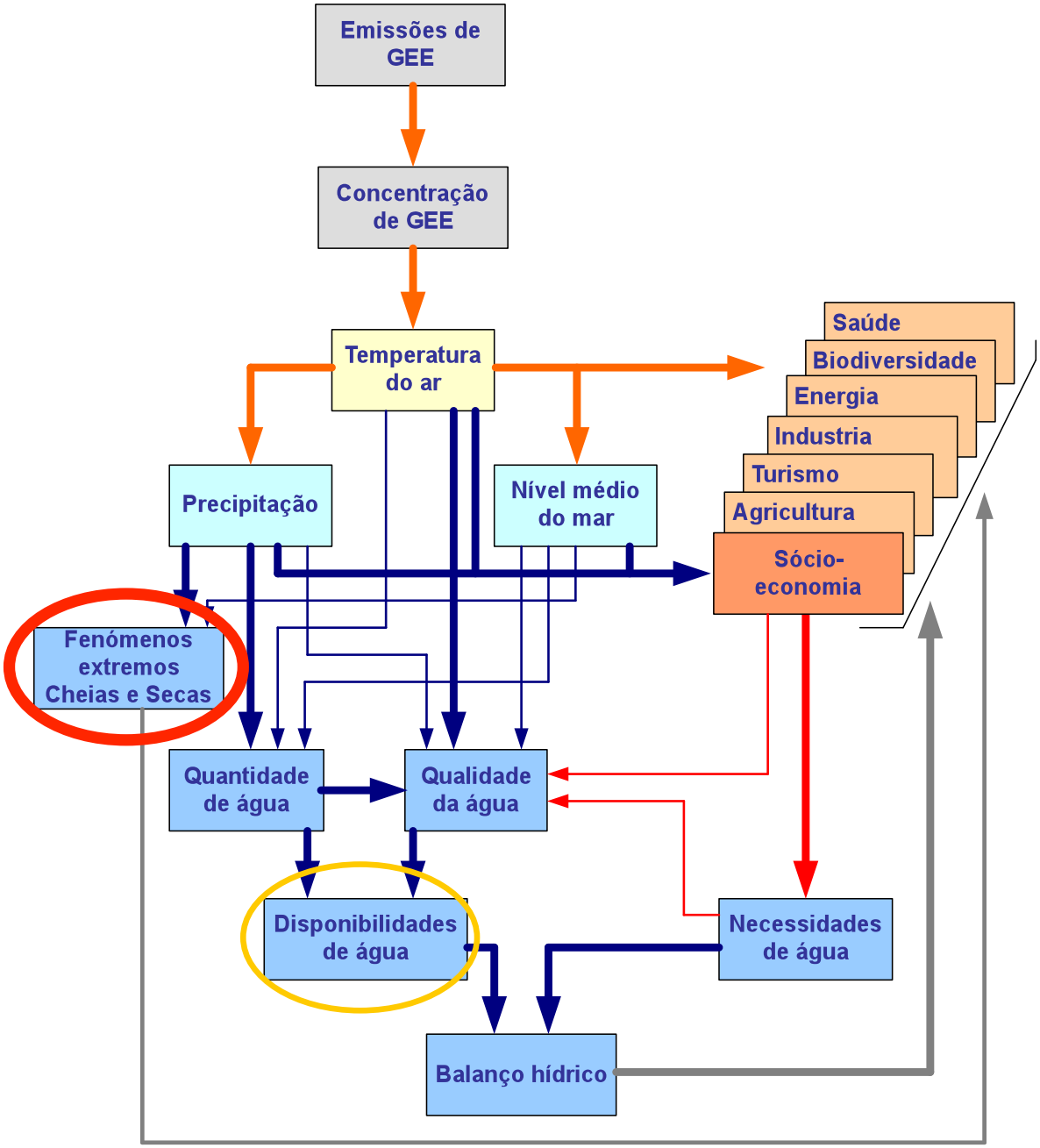
Alterações climáticas e gestão da água nos bairros urbanos

Rodrigo Proença de Oliveira

Instituto Superior Técnico

Principais impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos

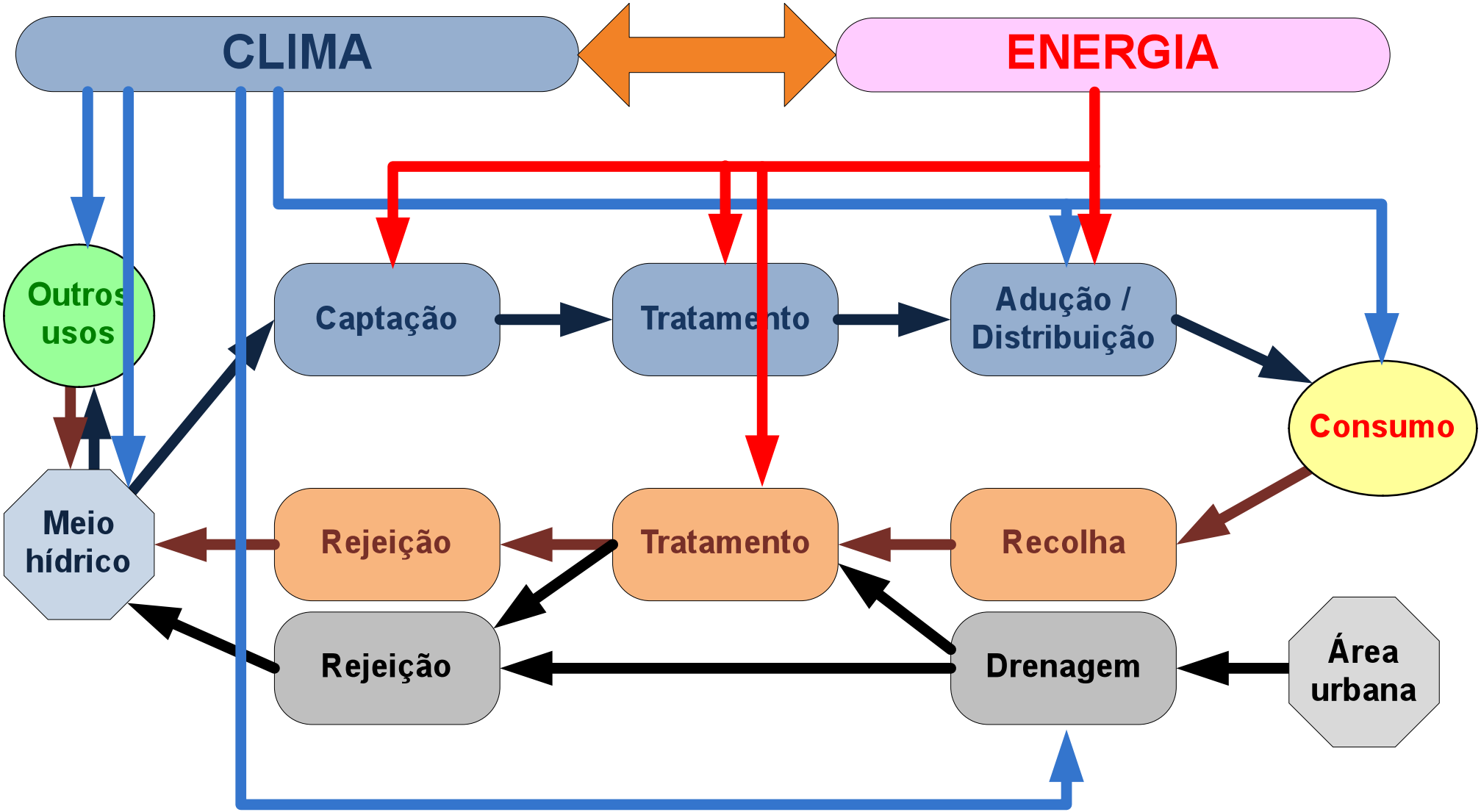


Impactos em bairros urbanos

Impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos portugueses

Impacto	Cenário	Causa
Disponibilidades da água	**Redução da disponibilidade de água:** • superficial (escoamento); • subterrânea (recarga); • Aumento do risco de seca;	• Diminuição dos valores anuais de precipitação; • Aumento da variabilidade da precipitação; • Aumento da assimetria regional de precipitação; • Aumento da assimetria sazonal de precipitação;
Necessidades da água	Possível aumento das necessidades de água para rega; Aumento das necessidades de água para produção de energia;	• Aumento da evapotranspiração; • Reforço da capacidade hidroelectrica; • Aposta em biocombustíveis;
Risco de cheias	**Aumento do risco, intensidade e frequência das cheias;**	• Aumento da variabilidade do regime de precipitação; • Aumento dos valores máximos da precipitação (Norte); • Aumento do nível médio do mar
Qualidade das águas superficiais	Diminuição da qualidade da água Degradação da saúde dos ecossistemas fluviais	• Diminuição do escoamento; • Aumento da temperatura da água; • Aumento das cargas poluentes difusas.
Qualidade das águas subterrâneas	Salinização dos aquíferos	• Subida do nível médio do mar; • Aumento da evapotranspiração; •Diminuição da recarga;

Ciclo urbano da água: Serviços da agua



Impactos no abastecimento de água

- Disponibilidade de água:
  - Diminuição de volumes anuais de escoamento e recarga;
  - Aumento da sazonalidade do escoamento;
  - Incremento da situações de conflicto com outros usos da água.
  - Degradação da qualidade da água superficial e subterrânea ;
- Sistema de tratamento:
  - Redução da eficácia, nomeadamente da fase de desinfecção microbiológica;
- Riscos associados à infra-estruturas:
  - Aumento do risco de inundação costeira ou fluvial das infra-estruturas;
  - Alteração das condições de operação das infra-estruturas de captação, nomeadamente decorrentes da alteração do regime de variação hidrométrica e piezométrica.

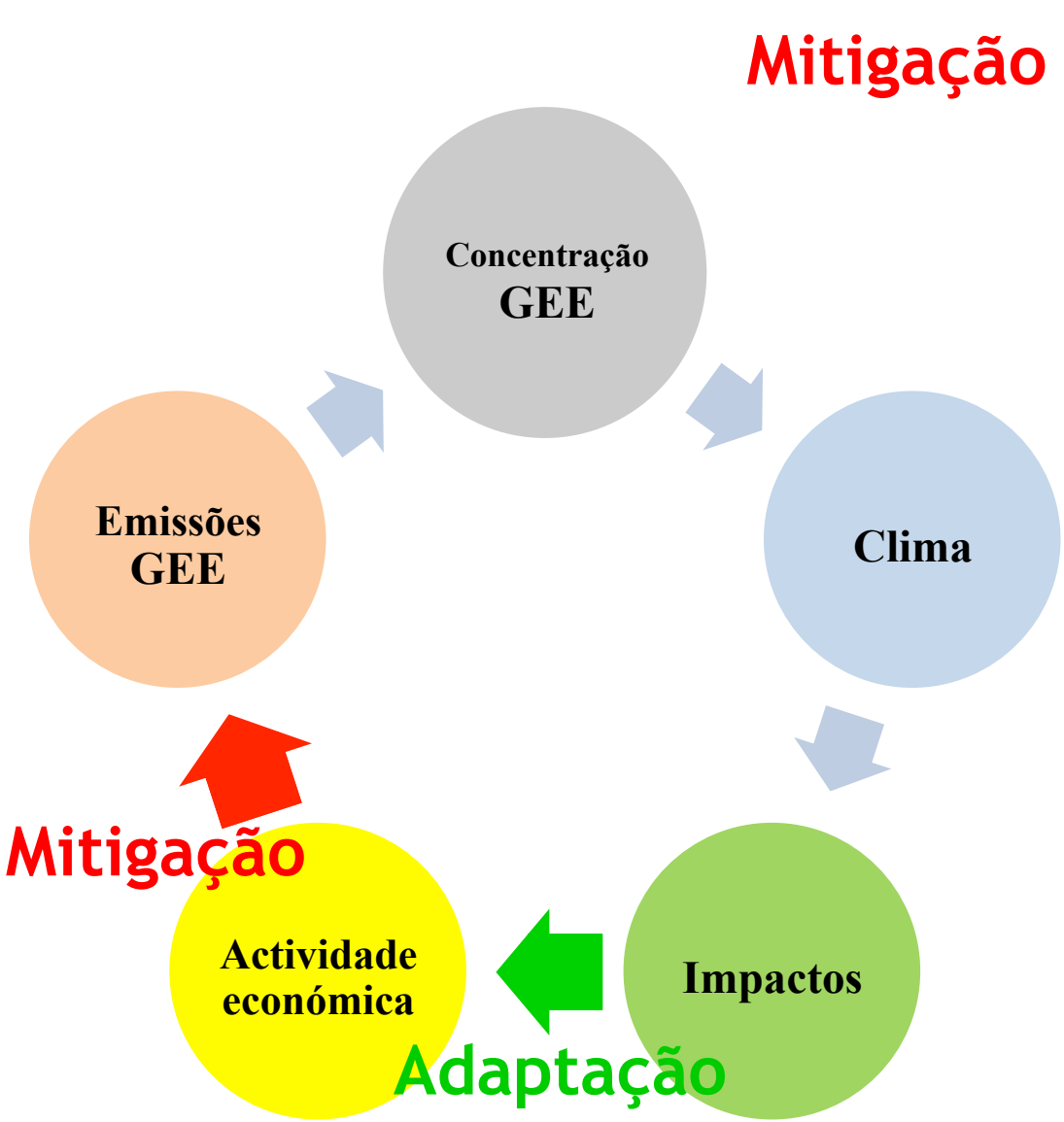
Impactos na drenagem e tratamento de águas residuais

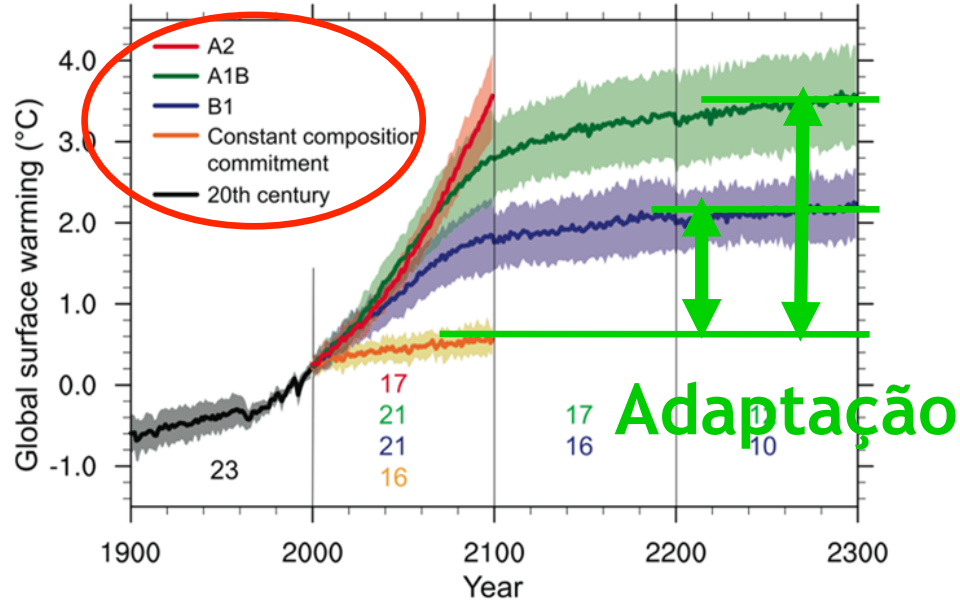
- Drenagem de sistemas pluviais ou unitários:
  - Incremento das necessidades de drenagem de situações de pluviosidade intensa;
  - Alteração das condições de descarga dos sistemas costeiros que descarregam no mar;
  - Diminuição da eficácia da auto-limpeza em resultado do aumento da duração dos períodos secos ou de caudal reduzido;
- Sistemas de tratamento e descarga no meio receptor
  - Aumento das necessidades de tratamento em curtos periodos tempo;
  - Aumento da variabilidade da concentração de contaminantes;
  - Aumento do risco de descargas não controladas;
  - Incremento das restrições e/ou critérios de rejeição no meio hídrico;
- Riscos associados à infra-estruturas:
  - Aumento do risco de inundação costeira ou fluvial das infra-estruturas.

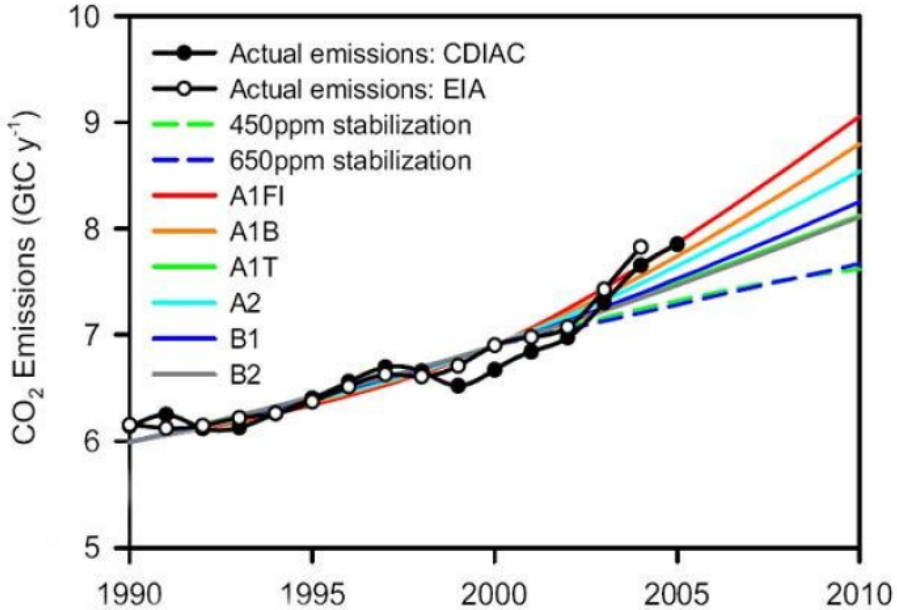
Impactos sobre bairros urbanos

- Drenagem de águas pluviais
  - Incremento das necessidades de drenagem de situações de pluviosidade intensa;
  - Alteração das condições de descarga dos sistemas costeiros que descarregam no mar;
  - Diminuição da eficácia da auto-limpeza em resultado do aumento da duração dos períodos secos ou de caudal reduzido;
- Riscos associados à infra-estruturas:
  - Aumento do risco de inundação costeira ou fluvial das infra-estruturas.

Os dois pilares da respostas às alterações climáticas



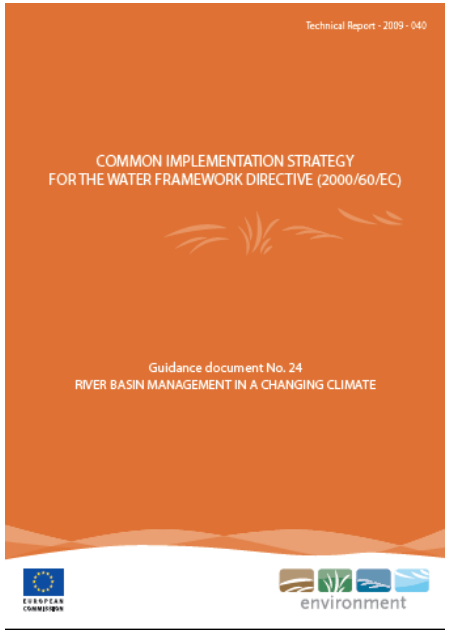


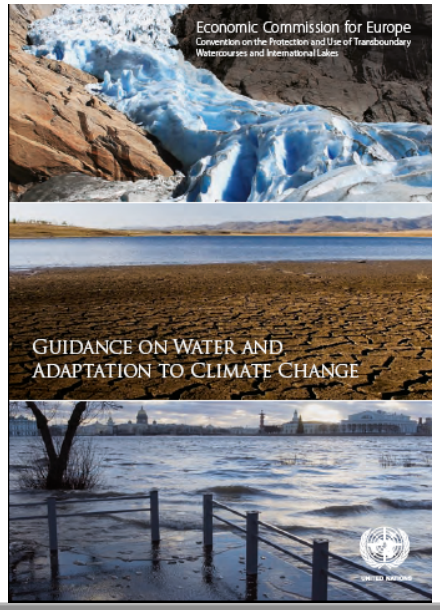


Journal reference: *Proceedings of the National Academy of Sciences* (DOI: 10.1073/pnas.0700609104)

Água e adaptação

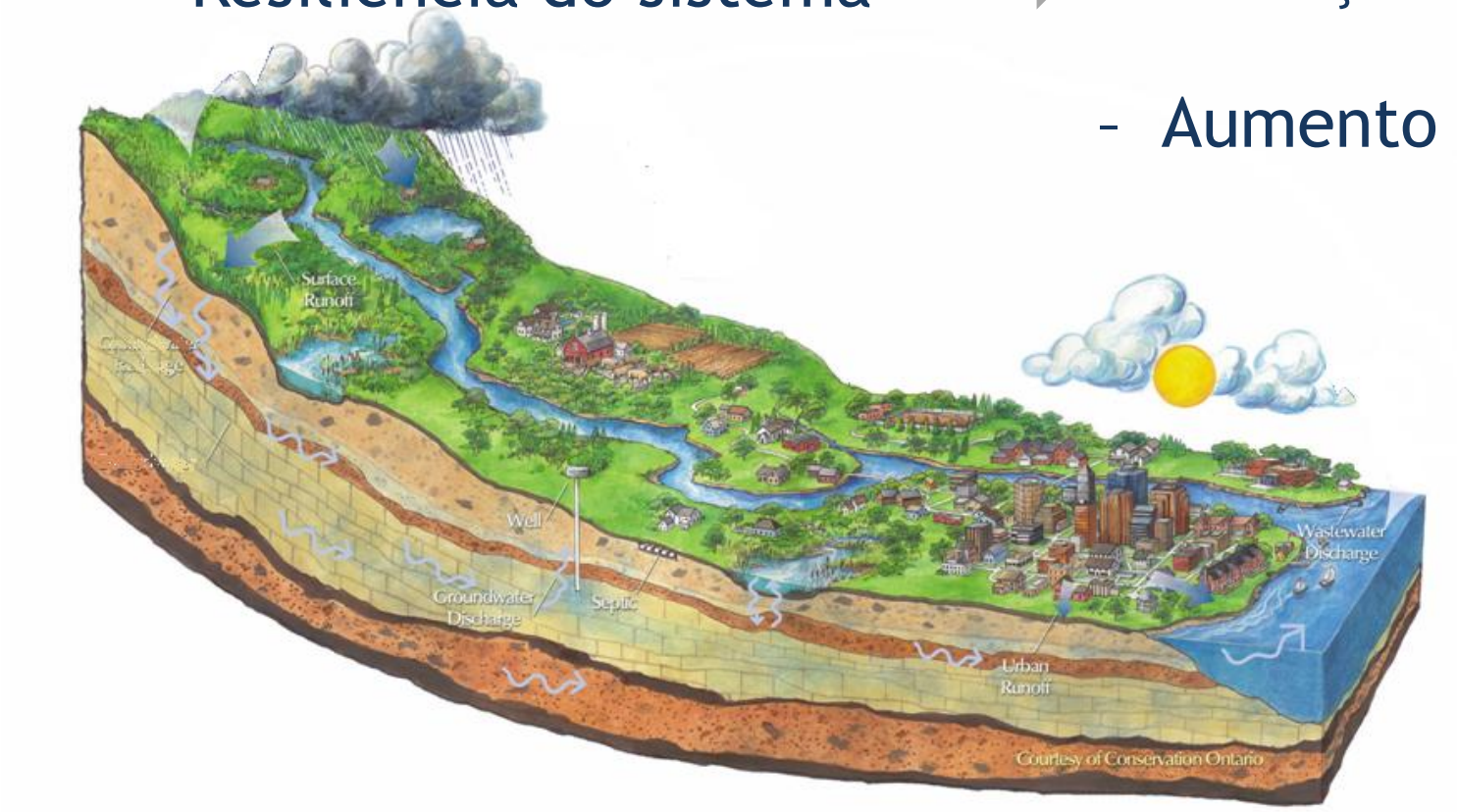
- Nações Unidas:
  - Convenção Quadro das Nações Unidas para as A.C.(1992)
  - Plano de Acção de Nairobi (2007), Bali (2008), Cacun
- União Europeia:
  - Time to adapt, Berlim (2005)
  - Livro verde (2007) + Livro branco (2009)
  - Guidance Document: River Basin Management in a Changing Climate(2009)
  - Climate Adapt (2012)
  - Estratégia Europeia para a Adaptação (2013)
- UNECE:
  - Guidance on Water and Climate Adaptation (2009)
- Portugal:
  - SIAM (2002, 2006), CLIMAAT (2007) (avaliação de impactos)
  - PNAC (2005 e 2007) (estratégia de mitigação)
  - ENAAC, Discussão publica em 2009
  - ENAAC-RH, Em fase final de elaboração (2012)





Objectivo da adaptação

- Diminuir a vulnerabilidade que depende:
  - Exposição ao clima; → - Redução da exposição;
  - Robustez do sistema; → - Reforço da robustez;
  - Resiliência do sistema → - Reforço da resiliência
  - Aumento do conhecimento



ESAAC-RH: Propostas de medidas

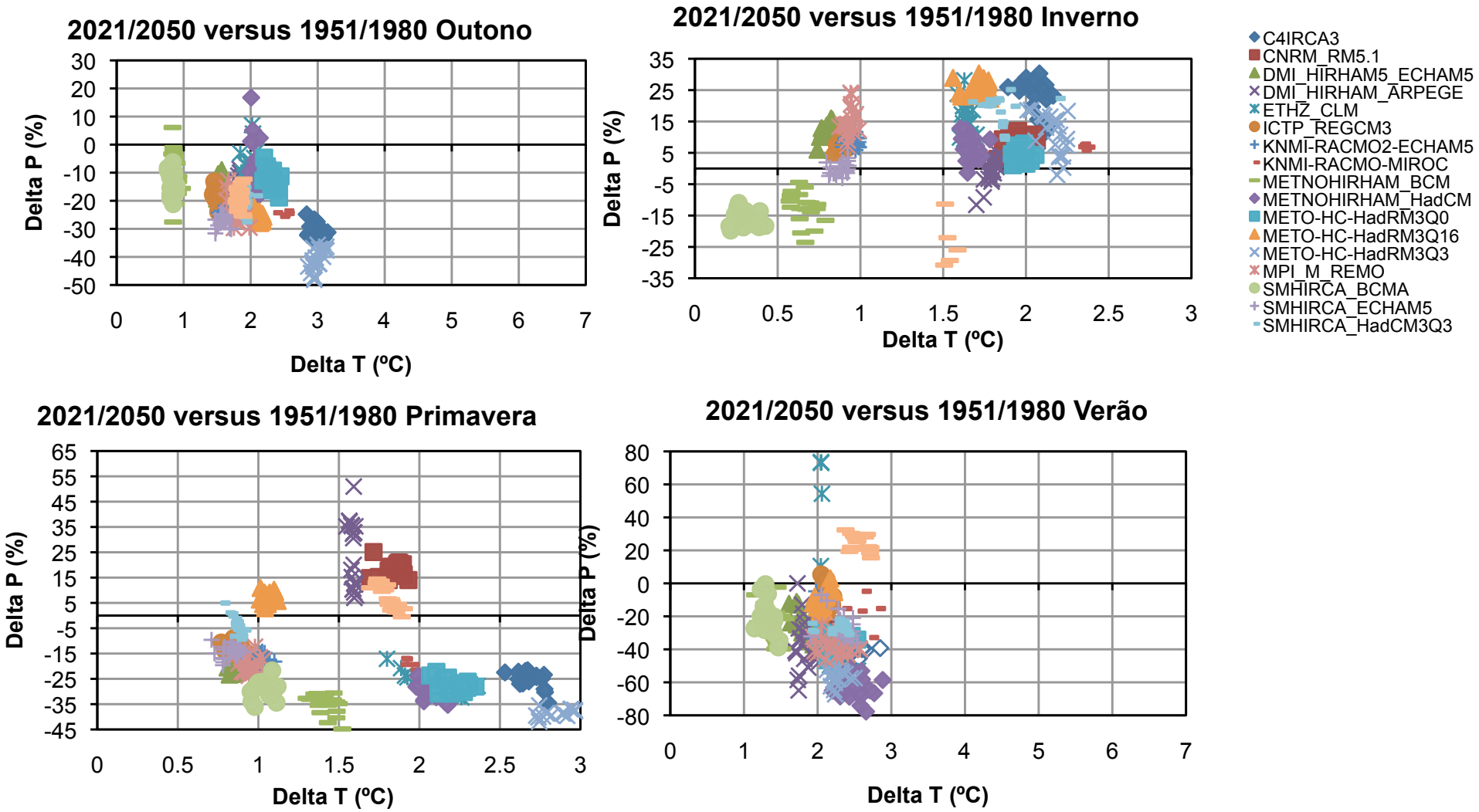
Promoção do uso eficiente da água	SA 1.1 - Controlo de perdas reais e aparentes
	SA 1.2 – Controlo do consumo de água
Reforço e diversificação das origens de água	SA 2.2 - Reutilização de águas residuais para usos compatíveis e implementação de sistemas diferenciados de abastecimento.
Manutenção das condições de operação dos sistemas de	SA 4.1 - Controlo de afluências indevidas aos sistemas de drenagem por ligações ilegais, infiltração e escoamento direto.
	SA 4.2 – Controlo das afluências de origem pluvial aos sistemas de tratamento de águas residuais
Controlo do risco de cheias	SA 5.1 - Proteção ou deslocação das infraestruturas situadas em zonas de inundação.
	SA 5.2 - Promoção de soluções de controlo na origem de águas pluviais
	SA 5.3 - Instalação de válvulas de maré (antirretorno) em zonas susceptíveis de inundação com origem no mar.
	SA 5.4 - Intervenções de reforço ou de operação do sistema para aumento da capacidade dos sistemas de drenagem.

ESAAC-RH: Propostas de medidas

Garantir a eficácia e articulação dos instrumentos de gestão do risco e de ordenamento do espaço litoral.	ZC 3.1 - Garantir a introdução do conceito/figura de faixa de salvaguarda
	ZC 3.2 - Promover a incorporação das alterações climáticas em instrumentos de ordenamento e gestão do espaço costeiro.
	intermédias entre a da região hidrográfica e a do concelho.
	ZC 1.7 - Garantir o levantamento e atualização de bases topo-hidrográficas de alta resolução.
	ZC 1.8 - Garantir a implementação de um sistema de monitorização
Garantir a eficácia e articulação dos instrumentos de gestão do risco e de ordenamento do espaço litoral.	ZC 3.1 - Garantir a introdução do conceito/figura de faixa de salvaguarda
	ZC 3.2 - Promover a incorporação das alterações climáticas em instrumentos de ordenamento e gestão do espaço costeiro.
	do espaço costeiro.
	ZC 3.3 - Promover a definição de estatutos de proteção para o recurso em areias da plataforma.
espaço litoral.	ZC 3.4 - Promover o reforço da eficácia de instrumentos legais que condicionam a ocupação de território vulnerável a inundação

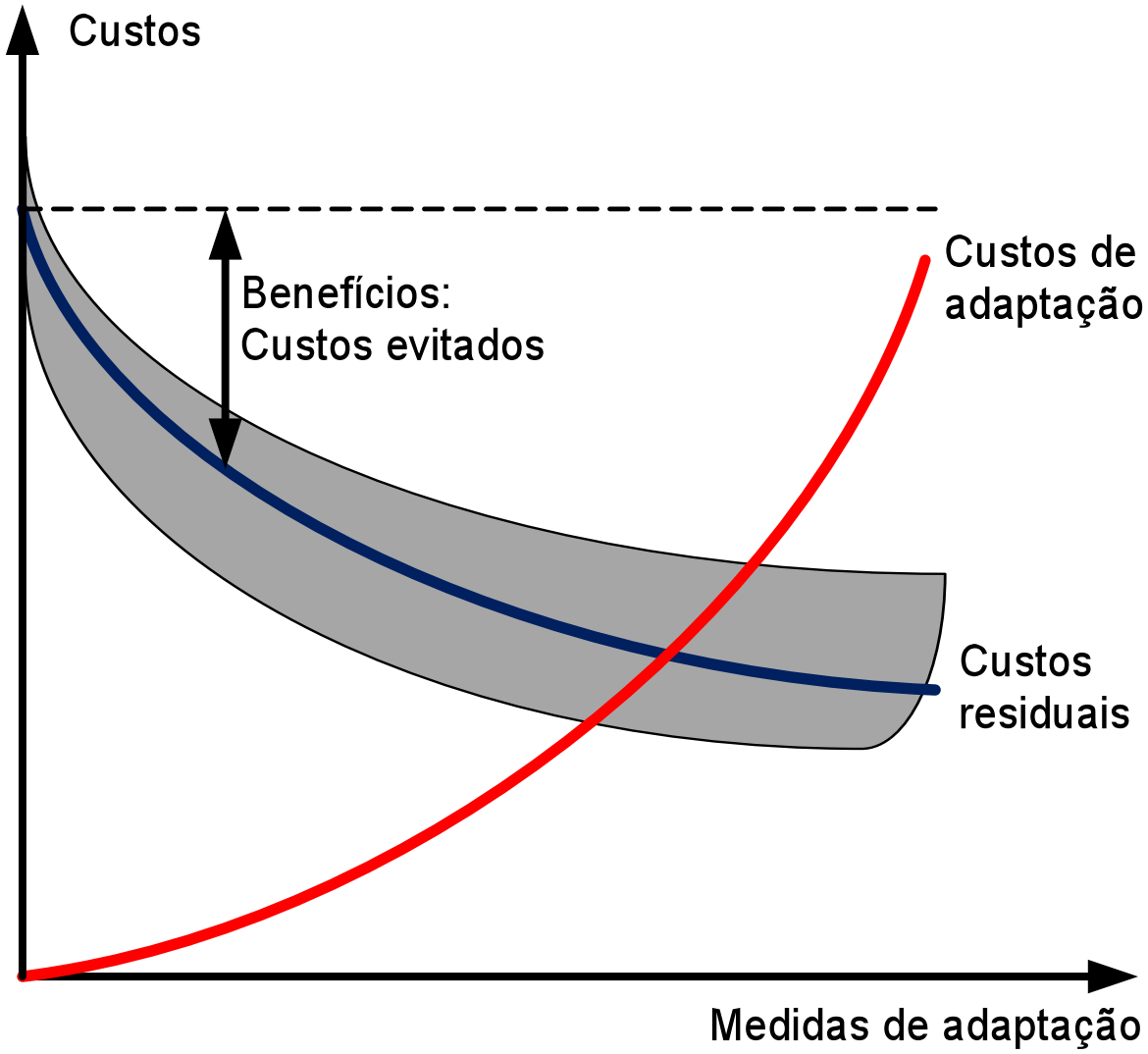
Dificuldade I
Incerteza nos cenários climáticos

Incerteza associada aos cenários climáticos, sobretudo no que se refere a eventos raros e extremos;



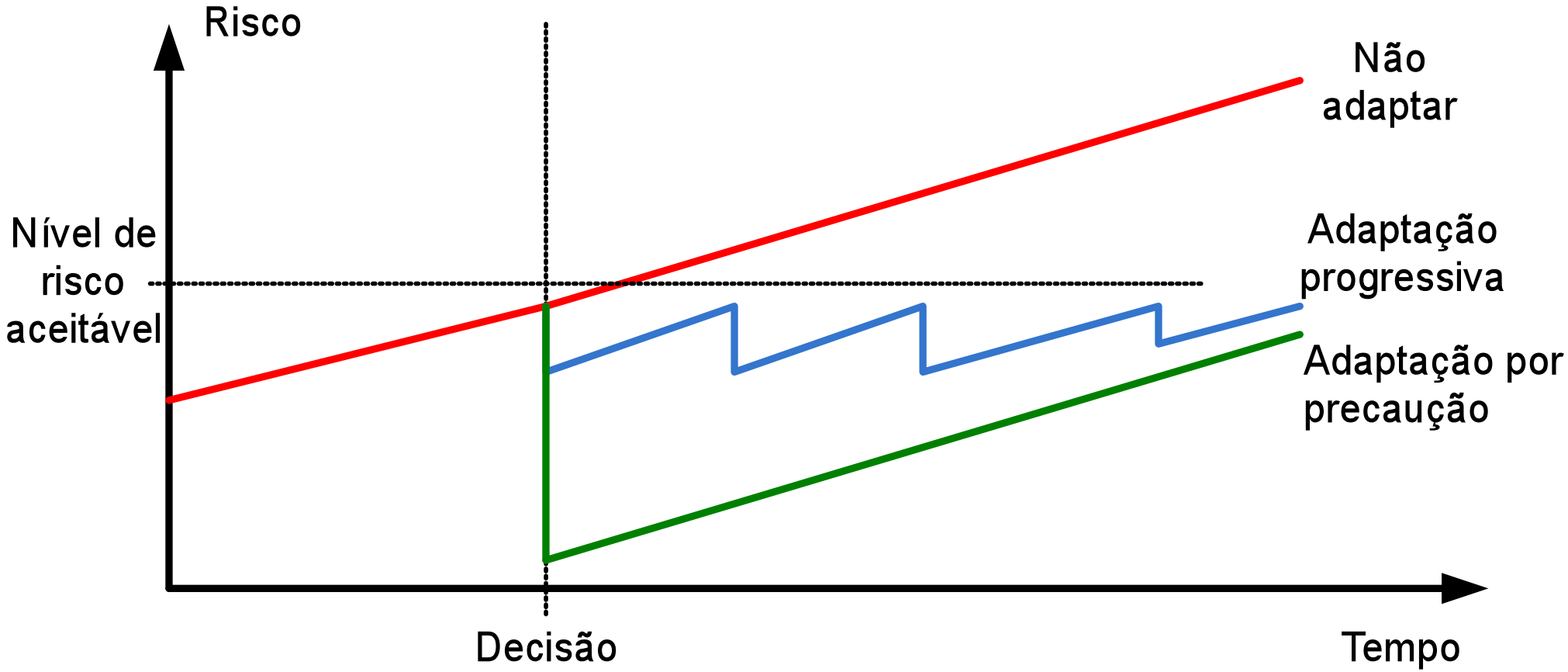
Dificuldade II

Qual deve ser o nível adequado de adaptação?



- Avaliação dos custos de inacção e dos benefícios da adaptação (ou dos custos residuais);
- Consideração dos impactos irreversíveis;
- Avaliação dos beneficios e custos indirectos;
- Uso de taxas de desconto para horizontes de projecto muito longos.

Dificuldade III
Calendarização da estratégia de adaptação



- Faseamento das medidas de adaptação:
  - Tempo de implementação da medida;
  - Vida útil da medida, face à tendência de variação climática;
  - Possibilidade de adaptação gradual versus por investimentos significativos.

Princípios de uma estratégia de adaptação

- Conhecimento:
  - Promover o conhecimento e a capacidade de análise e de decisão.
- Visão abrangente e de longo prazo:
  - Pensar a longo prazo;
  - Abordar todos os aspectos das alterações climáticas;
- Internalização:
  - Internalizar a estratégia de adaptação na organização instutucional e nas políticas sectoriais;
- Flexibilidade:
  - Adoptar medidas flexíveis e faseáveis:
  - Priveligiar medidas win-win, no-regret ou low-regret;
  - Evitar decisões que restrinjam opções futuras.
- A adaptação é um processo:
  - Capacidade de antecipação;
  - Planear com os melhores dados disponíveis;
  - Aceitar a actuação com níveis de incerteza significativos;
  - Revisão contínua das acções planeadas;.

Obrigado

rpo@civil.ist.utl.pt