

## Gestão territorial do risco na adaptação às alterações climáticas

**Alexandre O. Tavares**

Universidade de Coimbra, Centro de Estudos Sociais  
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências da Terra (Portugal)  
ORCID: 0000-0003-1621-6183 atavares@ci.uc.pt

**Neide P. Areia**

Universidade de Coimbra, Centro de Estudos Sociais (Portugal)  
ORCID: 0000-0002-5636-4562 neideareia@ces.uc.pt

### Resumo

A atual emergência climática exige não só a implementação de ações de mitigação, bem como o reforço urgente de estratégias de adaptação nos territórios particularmente vulneráveis às consequências das mudanças dos padrões climáticos. Considerando o seu caráter sistémico, advoga-se que os modelos de gestão de riscos podem contribuir significativamente no sucesso dos processos de adaptação. Assim, e tendo por base os modelos de gestão do risco, salientam-se os objetivos fundamentais para a consolidação das ações de adaptação às alterações climáticas. Com base nestes, sugere-se um modelo territorial de gestão do risco baseado em dez questões principais, no contexto das alterações climáticas, para o território Português, que consiste em quatro espaços-risco com características específicas para planeamento, aplicação e monitorização das ações de adaptação.

**Palavras-chave:** Alterações climáticas, gestão do risco, gestão territorial.

### Abstract

*Territorial risk management in the adaptation to climate change.* The current climate emergency requires not only the implementation of mitigation actions, but also the urgent strengthening of the adaptation strategies in territories that are particularly vulnerable to the consequences of the changes in climate patterns. Considering their systemic character, it is argued that risk management models can significantly contribute to the success of the adaptation processes to climate change. Therefore, and based on risk management models, the fundamental objectives for the consolidation of adaptation actions towards climate change are stressed. Based on ten key-questions, a territorial risk management model is suggested, for the Portuguese territory, which consists of four risk spaces with specific characteristics for planning, implementing and monitoring actions to adapt to climate change.

**Keywords:** Climate change, risk management, territorial management.

## **Introdução - Políticas de Adaptação às Alterações Climáticas**

O Relatório do Fórum Económico Mundial de 2021 (WEF, 2021) refere que não existe margem de complacência para os desafios de adaptação e para as ações estruturais associadas às mudanças climáticas e à contínua degradação dos recursos ambientais globais.

Mesmo mantendo os cenários das alterações climáticas, os modelos acentuam uma tendência global de aumento dos desastres naturais no futuro previsível, com a necessidade da implementação de medidas de mitigação para reduzir os impactos nas populações humanas (CRED, 2015). Contudo, como refere o WEF (2017), atualmente as estratégias de mitigação já não são suficientes para lidar com as mudanças do clima, sendo fundamental reforçar as medidas de adaptação. Por sua vez o Quadro de Referência de Sendai (UNISDR, 2015) apresenta como metas globais, reduzir o número da população afetada pelas catástrofes, assim como reduzir as perdas económicas, infraestruturais e as interrupções nos serviços básicos, através do aumento da sua resiliência.

A Estratégia de Adaptação da UE às Alterações Climáticas (EU/COM, 2013) destaca a necessidade de medidas de adaptação, através de ações antecipadas, planeadas e coordenadas, valorizando os impactos na interrupção nas cadeias de suprimentos ou acesso a bens e recursos, energia e alimentos, também aqui, baseada na construção de estratégias coerentes e coordenadas a nível local, regional, nacional e da UE.

Por sua vez o Relatório Climate Change Adaptation - Research, Science and Innovation (EC, 2018), refere que a resposta às alterações climáticas exige formas de decisão consolidadas a todos os níveis e, em conformidade com o Acordo de Paris. Neste sentido aponta-se que uma melhor avaliação do impacto e das vulnerabilidades associadas aos cenários de alterações climáticas trazem grandes benefícios para a UE e os seus cidadãos

A União Europeia na Agenda de Investigação e Ciência e Inovação para a mitigação das Alterações Climáticas (EU, 2018) faz a ligação entre as medidas de adaptação às alterações climáticas e a redução do risco de desastres por forma a limitar o impacto de eventos climáticos extremos e para prevenir catástrofes com a perda de vidas e de meios de subsistência.

No contexto de Portugal, o Relatório para o Desenvolvimento Sustentável (RP-MNE, 2017), apresenta as prioridades e as orientações estratégicas nacionais para a Agenda 2030, onde se reforça o esforço nacional para o cumprimento de todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, através de uma visão integrada e global de promoção do desenvolvimento, evitando a compartimentação de políticas, onde as respostas para as alterações climáticas (adaptação e mitigação) devem promover uma economia resiliente,

competitiva e de baixo carbono. Reforça-se, assim, a valorização das componentes de adaptação às alterações climáticas nas políticas públicas e setoriais, incluindo as de ordenamento do território, de desenvolvimento urbano sustentável e das cidades, de gestão dos recursos hídricos, entre outros.

A proposta estratégica do PNPOT (DGT, 2018) aponta que Portugal em 2030 será um território mais vulnerável tendo em conta os fatores de mudança associados às alterações climáticas. Por sua vez a Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva (DR, RCM n.º 160/2017), enquanto instrumento de orientação para a Administração Central e Local, pretende, em articulação com os demais instrumentos, planos e programas de ação setoriais, valorizar a vertente preventiva da proteção civil como fator determinante para a atenuação das vulnerabilidades existentes e para o controlo do surgimento de novos elementos expostos a riscos coletivos. Evidenciam-se desta forma, os objetivos anteriormente traçados pela Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (DR, RCM n.º 24 de 2010), em que assentam os esforços de adaptação aos efeitos das alterações climáticas, através de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas, e da melhoria da investigação sobre as alterações climáticas, riscos, impactos e consequências. Consubstanciam-se, desta forma, parte das prioridades estratégicas da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (DR, RCM n.º 109/2007), onde emerge o crescimento económico baseado no uso da energia e dos recursos naturais e forma a reduzir o impacto no ambiente, a necessidade de afirmação de sociedade e uma economia preparadas para tirar partido das tecnologias da informação e comunicação, a importância de uma gestão integrada da água e seu aproveitamento eficiente a par de cidades atrativas, acessíveis e sustentáveis, o desenvolvimento de atividades agrícolas e florestais de base sustentável, compatibilizadas com a conservação da natureza e a valorização da paisagem, a necessidade de conservação da natureza e da biodiversidade em articulação com as políticas setoriais e de combate à desertificação, bem como a relevância de uma gestão dos riscos naturais e tecnológicos mobilizando a participação da população interessada.

### **Transformações na Gestão da Adaptação às Alterações Climáticas**

A adaptação às mudanças climáticas pode ser vista como o ajuste de um sistema para moderar os impactos das mudanças climáticas, e simultaneamente uma forma para encontrar novas soluções para lidar com as consequências (Adger *et al.*, 2003).

Segundo Tormeer *et al.* (2017) as mudanças transformacionais associadas aos riscos climáticos, presentes e futuros, requerem cada vez mais uma resposta social, sendo caracterizadas por três dimensões - profundidade, abrangência e velocidade, onde a profundidade se refere ao nível de mudança, a abrangência à escala daquilo que deve ser mudado, a velocidade ao período para que a mudança possa ser alcançada.

Segundo o Painel Internacional para as Alterações Climáticas (IPCC, 2014), o 5º Relatório conclui de forma clara que as alterações climáticas têm inequivocamente origem antropogénica e que os modelos climáticos permitem afirmar que a manutenção de emissões de gases de efeito estufa irá acentuar o aquecimento global, com efeitos de longa duração em todos os componentes do sistema climático.

O Relatório Especial do IPCC sobre a Gestão de Riscos de Eventos Extremos e Desastres para a Adaptação às Mudanças Climáticas (IPCC, 2012) e o decreto formal da comunidade científica para o atual estado de emergência climática (Ripple *et al.*, 2020) salientam a necessidade de uma mudança qualitativa, que envolva mudanças de paradigma, a alteração das perceções e significado, bem como de normas e valores subjacentes, a reconfiguração de redes sociais e de padrões de interação, de mudanças nas estruturas de poder e na introdução de novos arranjos institucionais e de marcos regulatórios.

Por sua vez a vulnerabilidade social aos riscos associados às mudanças climáticas parece exacerbar os desafios sociais e económicos em curso, especialmente para aquelas partes da sociedade que dependem de recursos que são sensíveis às mudanças climáticas (Adger *et al.*, 2003).

Para Jones & Preston (2013) os modelos de gestão de riscos parecem ser uma forma abrangente e apropriada para avaliar os progressos na adaptação às mudanças climáticas. A evolução das questões principais em torno das alterações climáticas, nomeadamente entre a Conferência de Toronto, em 1986, os resultados dos 1.º ao 5.º Relatórios de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, entre 1990 e 2014, bem como as formas de avaliação e os instrumentos necessários em cada momento de análise (TABELA I). Atualmente discute-se a necessidade de se associar à complexidade da ciência do clima, as diferenças de valores e visões de mundo, através de formas de participação coletivas e de decisão deliberativa, de forma a envolver os cidadãos na compreensão do problema (Romsdahl *et al.*, 2018), ou possibilitando aos atores sociais a formulação de políticas e ações (Areia *et al.*, 2019).

Na Agenda de Investigação e Inovação da EU (EU/COM, 2018), com aplicação à mudança climática, aponta-se que a transferência de conhecimento deve desenvolver-se segundo níveis de horizontalidade, na partilha e no reconhecimento de interações entre



condicionam a reconfiguração do conhecimento abstrato e substantivo, e impõem a monitorização e avaliação das ações (fig. 1).



**Fig. 1** - Domínio de produção e gestão de conhecimento para a implementação de ações de adaptação às alterações climáticas.

### Questões Chave para a Gestão do Risco no contexto das Alterações Climáticas

De acordo com a Agenda de Investigação e Inovação (FCT, 2020) é fundamental um olhar crítico na análise e compreensão das cadeias de interações complexas entre os sistemas naturais e humanos (processos biogeofísicos e socioeconómicos) relacionados com as alterações climáticas.

A sistematização dos referenciais de ciência a partir de bases de dados de projetos de investigação e de instrumentos de desenvolvimento da EU e dos Estados membros permite identificar 10 questões-chave para consolidação das ações de adaptação às alterações climáticas.

São assim, questões-chave:

- 1 - A redução da vulnerabilidade dos indivíduos e comunidades, nomeadamente das características e dos comportamentos que contribuem para a rotura do contexto de vivência e da redução da qualidade de vida, bem como os recursos da comunidade que lhes permitem lidar e responder aos eventos prejudiciais decorrentes das alterações. Procura-se assim,

- incrementar a capacidade de suporte, enquanto conjunto de infraestruturas territoriais que permitem reagir em caso de desastre ou disrupção, suportando a recuperação;
- 2 – A construção de respostas e ações centradas nos utilizadores e beneficiários, visando desenvolver recursos para a previsão e aviso prévio, bem como para resposta em tempo real. Procura-se, por exemplo, o desenvolvimento de aplicativos para a monitorização da saúde e das respostas aos efeitos de temperaturas extremas ou ao surgimento de doenças tropicais ou epidémicas/pandémicas;
  - 3 – A identificação, classificação e avaliação da resiliência das infraestruturas fundamentais e vitais para o normal funcionamento da sociedade, do acesso a funções sociais, económicas, ambientais e de soberania, bem como a definição dos limiares de funcionamento aceitáveis, das condições redundantes para situações de disrupção, crise ou desastre associados ao clima ou a eventos extremos;
  - 4 – A implementação de soluções tecnologicamente evoluídas baseadas na imagem, permitindo de forma rápida aceder a dados, imagens e informações de forma remota, a registos de monitorização de forma contínua, a cartografia de dados em tempo real, ou à obtenção e visualização de imagens a partir de veículos/meios não tripulados (aéreos, terrestres ou aquáticos);
  - 5 – O desenvolvimento de ações de foco local, permitindo a construção de respostas com incidência local, a monitorização *in situ*, o alerta e comunicação para condições em tempo real, a disseminação de mensagem de aviso significativo e alerta para pessoas em risco, a construção de plataformas de tomada de decisão envolvendo os atores locais, ou centrada em grupos de risco;
  - 6 – Avaliar de forma multi-escalar os agentes e vetores de degradação da saúde pública, as pragas e outros elementos nocivos bióticos, considerando desde escalas transnacionais a escalas locais, para a identificação dos agentes e condições de contexto que permitam o desenvolvimento, propagação e de agentes nocivos. Assim como a implementação de mecanismos transnacionais de natureza legal, normativa para a prevenção e redução e mitigação do risco, ou para a gestão dos recursos hídricos;
  - 7 – O envolvimento das partes interessadas nas ações de adaptação, bem como o desenvolvimento de comunicação do risco e de envolvimento público através de formas participativas, para a produção de decisões deliberativas;
  - 8 – O acesso a recursos naturais em quantidade e qualidade, bem como a gestão destes de forma sustentável, nomeadamente sobre as interações do clima com os recursos solo e água, e consequências sobre os ecossistemas. Avalia-se, por exemplo, o acesso, exploração e disponibilização de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, as

técnicas de gestão eficientes da água, as ações de proteção ou recuperação de solos degradados, o acesso e preservação dos sistemas agrícolas e piscícolas, bem como de bancos ativos ou de germoplasmas;

9 – Planeamento e gestão de forma adaptativa, com a reconversão de padrões de cultivo, apostando em culturas mais resistentes a processos climáticos ou meteorológicos extremos, bem como o desenvolvimento para a floresta de ações de gestão de espécies e de organização dos espaços, de prevenção do fogo e de outras ameaças abióticas e bióticas, promovendo o desenvolvimento de modelos de gestão sustentáveis centrados no aumento da resiliência das espécies e da vitalidade fitossociológica. São ainda exemplos de gestão adaptativa o planeamento territorial do risco para cheias e inundações, à escala da bacia hidrográfica, ou o desenvolvimento de ferramentas de eficiência no acesso à energia e na climatização;

10 – Caracterização de espaços sensíveis ou de transição e interface para gestão das inter-relações complexas, onde se incluem as áreas costeiras, estuarinas e as cidades, nomeadamente os espaços periurbanos, rururbanos ou degradados. Constituem exemplo o apoio à decisão para as áreas costeiras relativamente à subida do nível médio do mar, tempestades e galgamentos e inundações (medidas infraestruturais, opções baseadas na natureza, recuo programado, entre outras). Na gestão do espaço da cidade procura-se a articulação das infraestruturas verde-azul-cinza, com a gestão do ciclo urbano da água, o planeamento de uma estrutura permeável ou as ilhas de calor, bem como os indicadores de conforto individual ou coletivo.

A análise destas dimensões e a expressão territorial faz emergir focos para a gestão do risco associado às mudanças climáticas em Portugal, nas quais as medidas de adaptação são estruturantes.

### **Objetivos de ação territorial na Adaptação às Alterações Climáticas em Portugal**

No estudo foram representados os focos para Portugal e as questões-chave que os suportam, os quais se traduzem em quatro espaços-risco para as medidas de adaptação às alterações climáticas (fig. 2).

As questões-chave determinam a criação e articulação de ações de adaptação às alterações climáticas, nomeadamente as que assegurem a qualidade de vida e a segurança da cidade, refletindo as condições de vulnerabilidade social, a exposição a vetores nocivos de origem externa, ou a necessidade de preparação para a resposta a acidentes naturais ou



**Fig. 2** - Espaços de gestão do risco no contexto das alterações climáticas em Portugal e as questões-chave que os suportam.

tecnológicos, nomeadamente com forçadores atmosféricos e meteorológicos, ou gerindo o ciclo urbano da água e o conforto térmico.

Em Portugal as zonas costeiras e os espaços de interface são territórios sensíveis e de interpelações complexas onde a exposição aos eventos meteorológicos e à mudança climática determina maiores graus de exposição e perdas, nomeadamente associadas a infraestruturas críticas, onde se registam conflitos de interesses e divergências nas medidas de mitigação do risco. Estes podem ser considerados espaços que necessitam de uma gestão adaptativa onde os processos participados e deliberativos para as ações de mitigação são essenciais.

A caracterização dos processos de perigo associados aos eventos meteorológicos extremos, a sua espacialização e análise da exposição e vulnerabilidade são determinantes para um planeamento adaptativo e onde as respostas de aviso e alerta sejam eficazes e pensadas para os utilizadores ou grupos de risco. As estratégias de adaptação às alterações climáticas devem incluir ações de prevenção e redução do risco para estes eventos, bem como das respostas de emergência e mitigação a implementar.

Os espaços rurais como fonte de recursos e de sistemas naturais permitem assegurar o acesso a bens como a água e alimentos, mas também os serviços de ecossistemas. A preservação e o planeamento adaptativo de base sustentável são essenciais para assegurar a qualidade dos espaços agrícolas, florestais ou naturais, onde as medidas de redução dos impactos das alterações climáticas são determinantes, quer à escala local, quer a escalas menores.

## **Conclusão**

Seguindo as orientações da Estratégia de Adaptação da UE às Alterações Climáticas (EU/COM, 2013) parece evidente a necessidade de implementar ações adaptativas, antecipadas e coordenadas para gerir os riscos associados às alterações climáticas.

Uma análise das estratégias e dos referenciais de políticas públicas, assim como dos impactos económicos, sociais e culturais que decorrem das mudanças climáticas, determinam 10 questões-chave a que as ações de adaptação às alterações climáticas devem dar resposta.

A aplicação destas dimensões em Portugal fazem emergir quatro focos, ou espaços-risco, onde devem ser implementadas ações específicas de adaptação às alterações climáticas.

As ondas de calor, os incêndios rurais, a seca, as temperaturas extremas, as cheias e inundações fluviais, a erosão costeira e os galgamentos, a importação de vetores nocivos, as epidemias/pandemias, o desconforto térmico, a ineficiência energética, ou a gestão do ciclo da água e dos alimentos são em Portugal problemas que as alterações climáticas irão amplificar.

Decorrem assim, quatro espaços com características específicas para planeamento, aplicação e monitorização de ações de adaptação às alterações climáticas: as cidades enquanto espaços urbanos fortemente modificados e vulneráveis; os espaços rurais enquanto fonte de recursos e serviços essenciais; a zona costeira ou os espaços de interface urbano/rural enquanto espaços com dinâmicas de interação e de conflitos de interesses; os espaços de suscetibilidade a eventos meteorológicos extremos, pela severidade e exposição dos mesmos.

## **Agradecimentos**

Este texto pretende ser uma homenagem dos autores ao contributo do Doutor Luciano Lourenço, enquanto académico da Universidade de Coimbra, bem como o reconhecimento do impar trabalho de consolidação das Ciências do Risco na Universidade, nas Organizações e na Sociedade.

## Bibliografia

- Adger, W. N., Huq, S., Brown, K., Conway, D., & Hulme, M. (2003). Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, 3(3), 179-195. DOI: <https://doi.org/10.1191/1464993403ps060oa>
- Areia, N. P., Intrigliolo, D., Tavares, A., Mendes, J. M., & Sequeira, M. D. (2019). The role of media between expert and lay knowledge: A study of Iberian media coverage on climate change. *Science of The Total Environment*, 682, 291-300. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.191>
- CRED (2015). The human cost of natural disasters 2015. A global perspective. Centre for Research on Epidemiology of Disasters CRED, Brussels, 55p.
- DGT (2018). *Território Portugal. Onde o País encontra o Futuro. PNPOT Alteração. Estratégia e Modelo Territorial*. Versão para Discussão Pública, 116p.
- EC (2018). *Climate Change Adaptation - Research, Science and Innovation, Directorate-General for Research and Innovation*, Unit I.4 - Climate action and Earth Observation. Ed. Martínez-Botí & Gusmão-Sørensen, European Commission, Brussels, 28p.
- EC/DRMKC (2017) *A Community of Users on Secure, Safe and Resilient Societies (CoU)*. Mapping EU policies and FP7 research for enhancing partnerships in H2020. Editor: Philippe QUEVAUVILLER (DG HOME. B4). European Commission's Disaster Risk Management Knowledge Centre.
- EU/COM (2013). *An EU Strategy on adaptation to climate change*. Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2013), 216, Brussels, 16.4.2013.
- EU/COM (2018). *A renewed European Agenda for Research and Innovation - Europe's chance to shape its future. Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, COM(2018), 306, Brussels, 15.5.2018.
- IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.
- Jones, R. N., & Preston, B. L. (2011). Adaptation and risk management. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(2), 296-308. <https://doi.org/10.1002/wcc.97>
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Barnard, P., & Moomaw, W. R. (2020). World scientists' warning of a climate emergency. *BioScience*, 70(1), 8-12. DOI: <https://doi.org/10.1093/biosci/biz152>
- Romsdahl, R., Blue, G., & Kirilenko, A. (2018). Action on climate change requires deliberative framing at local governance level. *Climatic Change*, 149(3), 277-287. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2240-0>
- RP-MNE (2017). Relatório nacional sobre a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, Apresentação Nacional Voluntária no Fórum Político de Alto Nível das Nações Unidas. Portugal, 86p.
- Termeer, C. J., Dewulf, A., & Biesbroek, G. R. (2017). Transformational change: governance interventions for climate change adaptation from a continuous change perspective. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(4), 558-576. DOI: <https://doi.org/10.1080/09640568.2016.1168288>
- UNISDR (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030. In 3rd *United Nations World Conference on DRR*. Sendai, Japan: UNISDR.
- WEF (2017). *The Global Risks Report 2017*, 12nd Edition, World Economic Forum, Geneve, 78p.
- WEF (2021). *The Global Risks Report 2021*, 16th Edition, World Economic Forum, Geneve, 97p.