

---

**IV CONFERÊNCIA P3DT**  
**Descentralização & Desenvolvimento**  
**Ermesinde, 11 e 12 de abril de 2019**

---

**Contributo para uma maior e melhor perceção e consciência dos Riscos Climáticos. Citizen Sensing - O caso do Porto**

Ana Monteiro (a), Sara Santos Cruz (b), Paulo Conceição (c), Filipa Malafaya (d),  
Paula Gonçalves (e), Tomasz Opach (f), Tina-Simone Neset (g)

(a) CEGOT/FLUP Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território/Faculdade de Letras da Universidade do Porto; anamonteirosousa@gmail.com

(b) CIITA/FEUP Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente; scruz@fe.up.pt

(c) CIITA/FEUP Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente; psc@fe.up.pt

(d) CIITA/FEUP Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente  
filipamalafaya@gmail.com

(e) CIITA/FEUP Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente;  
paulagoncalves1993@gmail.com

(f) tomasz.opach@ntnu.no

(g) tina.neset@liu.se

### **Resumo**

O projeto Citizen Sensing (projecto europeu no âmbito do programa ERA4CS) pretende desenvolver um sistema participativo de gestão de risco climático capaz de incorporar informação local, no quadro das diretrizes sobre adaptação face aos riscos climáticos e analisar até que ponto um sistema deste tipo pode contribuir para melhorar o nível de preparação e de resposta por parte dos cidadãos e das autoridades de modo a aumentar a resiliência urbana em diferentes contextos europeus.

O projeto irá desenvolver e testar um sistema piloto de gestão de risco participativo em quatro cidades europeias - Porto (Portugal), Roterdão (Holanda), Norrköping (Suécia) e Trondheim (Noruega), estudando se e como o sistema poderá aumentar o envolvimento dos cidadãos e a contribuição para a resiliência urbana.

A plataforma conjuga informação recolhida pelas formas clássicas com informação fornecida pelas pessoas e, simultaneamente, fornece-lhes informação para responderem de forma adequada às situações de risco a que estão expostas, tal como serão utilizados sensores de monitorização de elementos climáticos na cidade.

**Palavras chave:** Riscos climáticos, citizen sensing.

### **1. Introdução**

As mudanças climáticas expõem os sistemas ecológicos e sócio económicos a riscos. As disparidades que se identificam no conhecimento acerca do sistema climático social estão na raiz das dificuldades em perceber e compreender a diversidade dos riscos relacionados com as mudanças climáticas. A lacuna, ainda enorme, entre o que a ciência e a inovação tecnológica podem contribuir para a mitigação e o que é incontornável pelo ser humano requer inevitavelmente um processo contínuo de adaptação.

Este trabalho faz parte da investigação associada ao projeto europeu (no âmbito do programa ERA4CS) ‘Citizen Sensing – Urban climate resilience through participatory risk management systems’, que propõe desenvolver um Sistema Participativo de Gestão de Risco Climático, um sistema de comunicação bidirecional onde o cidadão faz parte de um sistema participativo de gestão de riscos, contribuindo para a governança adaptativa. O termo sensor-cidadão é definido como cidadãos que atuam como sensores para coletar e enviar informações a autoridades / organizações relevantes responsáveis pela gestão de riscos climáticos, para o co-desenvolvimento de serviços climáticos avançados para fortalecer a resiliência do clima urbano.

Em última instância, o objetivo é retirar conclusões sobre a forma como esta aplicação pode contribuir para melhorar a literacia dos cidadãos para lidarem com a adaptação às alterações climáticas e para aumentar a sua consciência para esta problemática, uma vez que o envolvimento dos cidadãos e das partes interessadas profissionais só será melhorado se a perceção do risco das alterações climáticas forem substancialmente aumentadas. Campanhas de conscientização sobre os riscos potenciais associados a eventos extremos são de grande importância. Os cidadãos tendem a considerar as mudanças climáticas como um fenómeno global, ignorando e evitando tomar medidas até que elas sejam direta e seriamente afetadas.

## **2. Enquadramento da temática**

As Alterações Climáticas expõem os sistemas naturais e socioeconómicos a riscos climáticos que resultam da combinação entre o comportamento excepcional de elementos climáticos e a vulnerabilidade de quem ou do que a eles está exposto (Monteiro et al. 2012). Estes riscos resultam de se considerar a interação entre perigo, vulnerabilidade e exposição (IPCC, 2014). Atendendo à complexidade que envolve um sistema participativo, assim como a implementação de abordagens inovadoras em relação às estratégias de governança, é da maior relevância analisar a forma como os eventos extremos podem afetar as pessoas, e a forma diferenciada como os vários grupos nas comunidades são afetados, essencialmente no que se refere à vulnerabilidade social. Este é um aspeto complexo, dinâmico e variável em termos espaciais e temporais (Morss et al., 2011).

Alguns autores defendem uma colaboração transdisciplinar porque lidar com os riscos climáticos e seus impactos implica necessariamente entender as preocupações relacionadas com o risco climático por parte da população (Döll & Romero-Lakao, 2017). Gerir os riscos climáticos pode ser uma forma de lidar com os eventos climáticos extremos (Yuan et al., 2017) que obriga à adoção de uma abordagem interdisciplinar e integrada. Por exemplo, das características da governança adaptativa apresentadas por Munaretto, et al. (2014) destacam-se a aprendizagem (memória social) e a participação (perspetiva dos cidadãos). No entanto, há

que referir as dificuldades inerentes a estes processos, desde a incerteza e a inércia dos processos que levam ao ceticismo e relutância dos cidadãos em participar (Döll & Romero-Lakao, 2017).

O recente Relatório Especial do IPPC “Aquecimento Global de 1.5 ° C” é um exemplo do esforço para ajustar continuamente os processos de mitigação e adaptação, enquanto forma de lidar com as alterações Climáticas. Os riscos climáticos são definidos como a combinação entre perigo, vulnerabilidade e exposição (IPCC, 2014), revelando assim, a urgência em entender como lidar com estas três componentes, considerando à partida que existem algumas possibilidades de o fazer, entre elas: a melhoria do conhecimento acerca dos fenómenos meteorológicos, o desenvolvimento de uma melhor compreensão dos sistemas sociais e ambientais, a diminuição da predisposição destes sistemas para serem afetados adversamente, a redução da extensão em que pessoas, ativos e ecossistemas estão desprotegidos e, finalmente, melhorando as estratégias de avaliação de riscos e de gestão.

Neste sentido, as estratégias de adaptação precisam necessariamente do envolvimento ativo de uma ampla variedade de atores nos processos de tomada de decisão, de uma forte motivação, do envolvimento e responsabilidade conjunta destes atores, sendo que, o envolvimento dos cidadãos e dos profissionais só será melhorado se a consciência e a perceção do risco relativos às alterações climáticas aumentarem substancialmente. Consequentemente, desenvolver campanhas de consciencialização dos riscos potenciais associados a eventos extremos são de grande importância, uma vez que os cidadãos tendem a considerar as mudanças climáticas como um fenómeno global, distante da sua realidade, ignorando e evitando tomar medidas até que sejam diretamente e seriamente afetados.

O projeto Citizen Sensing tem como principais objetivos desenvolver um Sistema Participativo de Gestão de Risco Climático capaz de incorporar informação local, no quadro das diretrizes sobre adaptação face aos riscos climáticos; e analisar até que ponto um sistema deste tipo pode contribuir para melhorar o nível de preparação e de resposta por parte dos cidadãos e das autoridades de modo a aumentar a resiliência urbana em diferentes contextos europeus. A plataforma desenvolvida conjuga informação recolhida pelas formas clássicas com informação fornecida pelas pessoas e, simultaneamente, fornece-lhes informação para responderem de forma adequada às situações de risco a que estão expostas, explorando o potencial para, perante cada cenário local e suas especificidades, fortalecer a resiliência urbana e a capacidade de adaptação.

### **3. Metodologia**

No projeto “Citizen Sensing”, os cidadãos atuam quer como recetores quer como provedores de dados específicos, fazendo uso de uma aplicação web, integrando as novas

tecnologias e a percepção dos cidadãos. Será desenvolvida uma plataforma que incorporará informação recolhida em quatro estudos piloto: Norrköping (Suécia), Porto (Portugal), Roterdão (Holanda) e Trondheim (Noruega). Este trabalho centra-se no caso da cidade do Porto, aproveitando o conhecimento produzido em outros planos e projetos desenvolvidos para o mesmo território.

Face ao objetivo de explorar a percepção e consciência dos riscos climáticos pelos cidadãos e principais “stakeholders” antes e depois de interagirem com o projeto, a avaliação é feita através de uma análise cruzada de mapas de riscos climáticos, workshops e inquéritos envolvendo os principais utilizadores da aplicação.

Dadas as dificuldades inerentes aos processos de governança e participação, foram e serão desenvolvidos workshops de sensibilização e debate das principais questões associadas às alterações climáticas (AC), onde se procura identificar o nível de consciência e de conhecimento dos envolvidos, as diferenças na sua percepção e nos impactos sentidos, e a melhor forma os envolver/mobilizar na criação de uma nova aplicação.

#### **4. Citizen Sensing: o caso do Porto**

Numa fase inicial deste projeto procurou-se compreender as características biogeofísicas e socioeconómicas do concelho do porto, bem como o modo como a cidade está a responder e a adaptar-se aos riscos climáticos ao nível das políticas e da sua articulação, da governança, da participação pública, etc. O Porto tem um clima mediterrânico com uma forte influência atlântica e frequentemente afetado pela massa de ar húmido tropical do Atlântico, pelo posicionamento do anticiclone dos Açores e pela oscilação da superfície frontal que separa duas massas de ar muito diversas - a tropical e a polar - que provocam uma grande variabilidade intra e interanual na temperatura, na precipitação e no vento.

Identificar e compreender os riscos climáticos locais é um processo longo, mas essencial, para definir estratégias de adaptação. Essas estratégias devem traduzir-se em formas de reduzir o dano quando eventos imprevistos ocorrem (Monteiro and Carvalho, 2010). No caso do porto, os riscos climáticos mais graves devem-se sobretudo aos extremos de calor e de frio embora a desorganização estacional das precipitações seja também um motivo de preocupação. Esta característica, aumenta os riscos de inundação, pois a infiltração natural da água da chuva é muito prejudicada pela excessiva impermeabilização dos solos (tabela 1)

<b>Porto</b>	
<b>Tipo de clima</b>	Clima mediterrâneo
<b>Temperatura média</b>	13°C - 15°C
<b>Eventos climáticos extremos</b>	-Temperaturas extremas (elevadas e baixas) -Precipitação intensa -Seca -Ventos fortes
<b>Riscos climáticos</b>	-Aumento da morbidade e mortalidade -Aumento de novas doenças -Degradação da qualidade do ar -escassez da água -Erosão costeira
<b>Consequências dos riscos climáticos</b>	-Danos na saúde, nos edifícios e infraestruturas, quedas de muros e falta de energia
<b>Cenários futuros</b>	-Redução média anual da precipitação -Aumento médio anual da temperatura - Aumento do nível da água do mar

Tabela 1 - Análise síntese do clima na cidade do Porto

Segundo Döll e Romero-Lankao (2017), podem ser adotadas duas abordagens para lidar com os riscos climáticos: seja a gestão de riscos, por mitigação, ou por adaptação. No primeiro caso, há uma redução dos riscos relacionados com as alterações climáticas, enquanto no segundo, a adaptação pode, de fato, reduzir impactos do perigo e da exposição. Assim, de forma a proteger as populações e reduzir, na medida do possível, os resultados negativos dos eventos pretende-se incluir na aplicação *mobile*, um sistema de comunicação eficiente, através de cartografia detalhada, relativamente às áreas onde a população, principalmente a mais vulnerável (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e circulatórias) se poderá proteger perante um destes episódios, assim como recomendações de apoio aos cidadãos.

Este mapa estático fornece informação relativamente aos locais onde as pessoas se devem ou não dirigir quando ocorre um episódio de onda de calor, vaga de frio, ventos fortes, ondulação forte e precipitação intensa. A título de exemplo, na figura 1 podem ser observadas as áreas consideradas mais quentes e mais frescas na cidade do Porto, num dia de temperatura elevada. Como recomendação, direcionam-se as pessoas para os parques e jardins públicos, assim como se indicam as fontes e bebedouros distribuídos pela cidade, uma vez que uma das mais importantes recomendações em dias de calor extremo, quer da Proteção Civil, quer da Direção Geral de Saúde é que o cidadão beba bastantes líquidos e se proteja do sol, procurando locais com sombra.

Contudo, a informação sobre a localização dos parques e jardins públicos serve também em caso de eventos de ventos fortes: neste caso recomendação é de “não ir”, uma vez que pode haver a queda de galhos ou árvores.

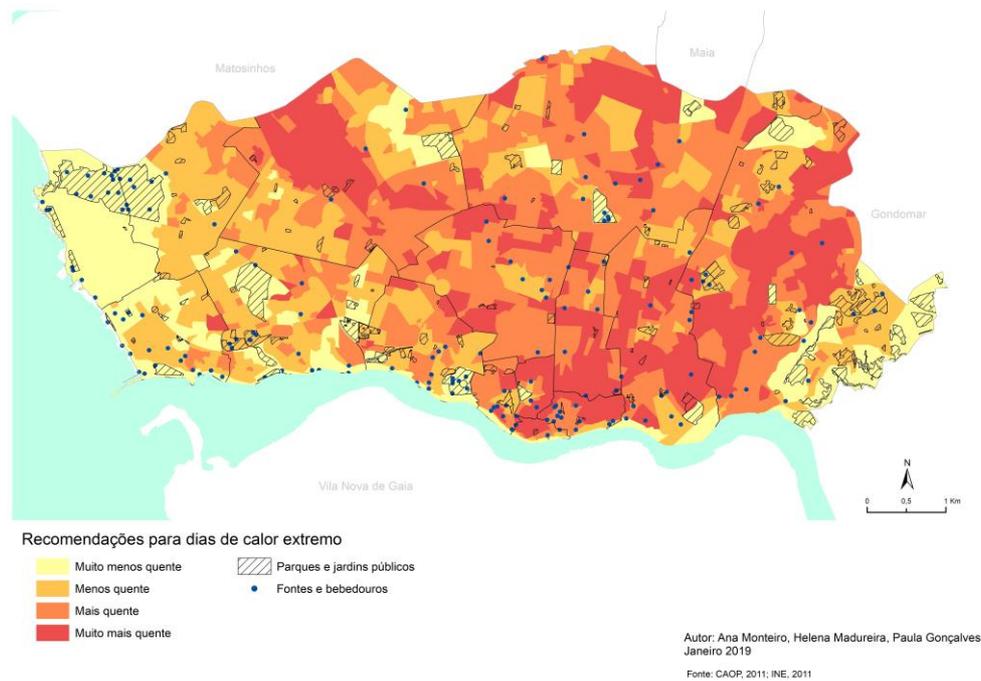


Figura 1 - Recomendações para dias de calor extremo na cidade do Porto

## 5. Principais conclusões até ao momento

O desenvolvimento deste tipo de instrumentos é fundamental para o processo participativo. A aplicação tal com está concebida, assegura a possibilidade de os cidadãos fornecerem informação sobre os episódios extremos que presenciam, quer relatando o episódio em si quer o seu nível de conforto perante a situação.

Na perspetiva de que esta plataforma digital funcionará de forma a integrar e/ou interagir com os cidadãos e as principais organizações a diferentes escalas espaciais, a informação recolhida é fundamental para assegurar respostas mais eficazes e que correspondam às necessidades reais da população.

Paralelamente, a aplicação fornecerá informação relevante para que o cidadão possa ter uma melhor noção dos riscos a que está exposto e dos comportamentos adotados para melhor se defender quando confrontado com eventos climáticos extremos.

Da experiência até ao momento, resulta a convicção de que a maior dificuldade neste processo será construir uma relação de confiança com o utilizador da aplicação relativamente quer à informação que recebe quer em relação à utilidade da informação que fornece, e na sequência, assegurar a participação ativa dos cidadãos através da utilização da aplicação.

Contudo, há que reconhecer, no entanto, que a perceção e a aprendizagem não têm sido eficazes, o que exige que se faça uma avaliação rigorosa dos erros cometidos na formação/informação da população e dos decisores para este tipo de riscos e que se desenhem outras estratégias mais eficazes.

## 6. Bibliografia

Döll, p., romero-lankao, p. (2017). "how to embrace uncertainty in participatory climate change risk management—a roadmap, earth's future." 5: 18-36.

IPCC, (2014) Summary for policymakers. In Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.

Monteiro A. and Carvalho V. (2010) A importância das características naturais e antrópicas no clima urbano - estudo de caso na Freguesia da Vitória. XII Colóquio Ibérico de Geografia, Porto.

Monteiro, a., et al. (2012). "indexe sto anticipat enegative impacts of heat waves in urban mediterranean environments." geophysical research abstracts 14.

Morss, r. E., et al. (2011). "improving societal outcomes of extreme wather in a changing climate: an integrated perspective." the annual review of environment and resources.

Munaretto S., Siciliano G. and Turvani M.E. (2014) Integrating adaptive governance and participatory multicriteria methods: a framework for climate adaptation governance. Ecology and Society, 19(2).

Yuan, x., wei, y., wang, b., mi, z. (2017). "risk management of extreme events under climate change." journal of cleaner production 166: 1169-1174.