



ID 729: CITIZEN SENSING: PODE UM SISTEMA PARTICIPATIVO DE GESTÃO DE RISCO CONTRIBUIR PARA A RESILIÊNCIA URBANA?¹⁴⁷

Ana MONTEIRO¹; Sara CRUZ²; Paulo CONCEIÇÃO³; Paula GONÇALVES⁴; Filipa MALAFAYA⁵

¹FLUP-CEGOT-ISPUP; anamonteirosousa@gmail.com

²FEUP; scruz@fe.up.pt

³FEUP; psc@fe.up.pt

⁴FEUP; paulagoncalves1993@gmail.com

⁵FEUP; filipamalafaya@gmail.com

RESUMO: O projeto Citizen Sensing (projecto europeu no âmbito do programa ERA4CS) tem como principais objetivos: 1) desenvolver um Sistema Participativo de Gestão de Risco Climático capaz de incorporar informação local, no quadro das diretrizes sobre adaptação face aos riscos climáticos; 2) 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 aumentar a resiliência urbana em diferentes contextos europeus. Estes objetivos serão atingidos a partir da criação de uma plataforma que incorporará informação recolhida em quatro estudos piloto: Norrköping (Suécia), Porto (Portugal), Roterdão (Holanda) e Trondheim (Noruega). Este projeto encontra-se numa fase inicial, visando integrar as novas tecnologias e a perceção dos cidadãos e identificar a melhor forma os envolver/mobilizar na criação de uma nova aplicação. 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. Explora-se o potencial para, perante cada cenário local e suas especificidades, fortalecer a resiliência urbana e a capacidade de adaptação. Das características da governança adaptativa apresentadas por Munaretto, et al. (2014) destacamos 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 cetismo e relutância dos cidadãos em participar (Döll & Romero-Lakao, 2017). Neste sentido 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 perceção e nos impactos sentidos, entre outros.

¹⁴⁷ Trabalho cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e por fundos nacionais através da FCT, no âmbito do projeto POCI-01-0145- FEDER-006891 (Refa FCT: UID/GEO/04084/2013).



PALAVRAS-CHAVE: Adaptação; riscos climáticos, resiliência; citizen sensing

1. INTRODUÇÃO

Os cidadãos residentes em ambiente urbano, como todos os outros, são obrigados a tomar quotidianamente uma infinidade de decisões relacionadas com os riscos climáticos (ex: temperaturas extremas, precipitação, etc.) assim como com os impactes por elas causados e precisam de ter um conhecimento adequado e tailored do seu contexto biogeofísico, institucional e socioeconómico concreto.

As novas tecnologias criam uma oportunidade para todos os actores melhorarem a sua resiliência aos riscos climáticos tanto como fornecedores de dados como recetores de recomendações específicas para responder com maior eficácia aos desafios com que são confrontados nomeadamente os resultantes de paroxismos climáticos.

As tecnologias podem ainda facilitar a identificação de novas vulnerabilidades potenciais em cada local, incentivar a participação dos cidadãos e aumentar as suas habilidades e competências para lidar com os riscos e sobretudo criar-lhes empowerment neste domínio. Esta monitorização protagonizada pelos cidadãos pode contribuir para transformar as comunidades em centros da inovação, garantindo que as soluções sejam desenvolvidas para atender às necessidades reais da população.

Neste sentido, o projeto tem como principais objetivos o desenvolvimento de um sistema de gestão de risco participado através do uso de uma aplicação móvel onde serão agregadas uma miríade de dados em cada um dos locais. Esta plataforma digital funcionará de forma a integrar e/ou interagir com os cidadãos e as principais organizações a diferentes escalas espaciais. Para além da aplicação de reporte de ocorrências realizadas diretamente pelos cidadãos, o projeto visa a instalação nas cidades piloto de sensores de monitorização, de alguns elementos climáticos, nomeadamente a temperatura, a humidade, o ozono, o dióxido de carbono e as partículas. Esta informação será disponibilizada aos cidadãos para que se familiarizem com as respetivas métricas e que melhorem a sua resposta a situações de risco climático.

Este sistema terá também uma componente importante de análise e preparação de todos os stakeholders essencial para tornar as respostas mais eficazes em cada espaço em concreto.



2. REVISÃO DA LITERATURA

O clima da Terra é intrinsecamente variável e a uma escala temporal alargada tem evidenciado ciclos frios, períodos interglaciares e ciclos quentes. A origem desta ciclicidade tem causas naturais, como pequenas variações na órbita da Terra em torno do Sol, variações na posição do eixo de rotação da Terra, flutuações na atividade solar e períodos de maior atividade vulcânica (APA, 2018). No entanto, à escala dos últimos 100 anos, os registos disponíveis evidenciam um aumento substantivo da temperatura e sobretudo uma grande desorganização estacional no comportamento esperado de vários elementos climáticos.

Segundo o IPCC (Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas) (2014) a temperatura média global está a aumentar e uma boa parte do aumento observado nos últimos anos pode ter resultado do aumento da concentração dos gases com efeito de estufa. Sem medidas efetivas de mitigação/adaptação este relatório prevê que o aumento da temperatura média global até ao final do século XXI pode situar-se no intervalo entre 1,4 e 5,8 °C (IPCC, 2014).

Assim, As Alterações Climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas e geopolíticas que o planeta e a humanidade enfrentam atualmente.

Estas alterações irão afetar, por exemplo, os valores médios de temperatura e de precipitação e, tão ou mais importante do que isso, a frequência e intensidade de eventos meteorológicos extremos (Monteiro, 2012) e por isso mesmo constituem um desafio que é necessário enfrentar de forma inteligente e estruturada, se quisermos prevenir os seus efeitos, capitalizar os seus benefícios e reduzir riscos e perdas.

A compreensão dos principais impactes das alterações climáticas nos diversos setores da sociedade, a médio e longo prazo, é fundamental para o desenvolvimento de medidas de adaptação que permitam ao Homem precaver-se e minimizar esses impactes (Monteiro, 2010). A resposta passará por adaptar a sociedade aos riscos inerentes e, quando tal já não é possível por procurar mitigá-los

As mudanças no clima global influenciam o funcionamento de muitos ecossistemas e, como tal, é expectável que as AC ao longo das próximas décadas venham a ter consequências na saúde das populações humanas. Os principais impactes na saúde resultam da variabilidade e da maior frequência de ocorrência de fenómenos extremos, como os extremos de calor e de frio, os ventos fortes, as precipitações intensas, as secas, etc. Estas mudanças comportamentais do sistema climático global, zonal, regional e local afetam alvos com vulnerabilidades diversas mas que, em



geral, não estão adaptados o que propicia um aumento da prevalência de algumas doenças e o aumento da mortalidade e morbidade (Monteiro, 2010).

Contudo, mais do que observar o comportamento de cada um dos elementos climáticos e as suas implicações nas alterações climáticas é necessário avaliar quais são as condições de conforto bioclimático para os seres humanos que residem ou utilizam um determinado espaço. (PDM, 2018). Os seres humanos têm sensações de conforto muito diversas perante o mesmo contexto climático e por esse motivo o seu corpo e a sua mente responde de modo muito diferente a combinações termo-higro-anemométricas idênticas. A sua idade, sexo, peso, saúde e o tempo de exposição condicionam substantivamente a condição de (des)conforto e conseqüentemente o esforço biológico necessário para garantir a sua saúde.

3. METODOLOGIA

O projeto Citizen Sensing encontra-se ainda numa fase inicial. Até este momento foram realizados vários workshops nas quatro cidades piloto, Norrköping (Suécia), Porto (Portugal), Roterdão (Holanda) e Trondheim (Noruega) com o objetivo de recolher a opinião de alguns stakeholders e ouvir a opinião de investigadores que participaram em projetos idênticos. O próximo passo passará por pôr em prática a aplicação e começar testá-la.

Para além da aplicação móvel, serão instalados sensores de monitorização de elementos climáticos na cidade, tais como a temperatura, humidade, dióxido de carbono, partículas e o ozono, que serão disponibilizados à população tanto para melhorar a sua literacia climática como para ajudar a alertar para eventuais ocorrências de eventos extremos.

4. INTRODUÇÃO DOS CASOS PILOTO

No arranque deste projeto de investigação foram caracterizadas as quatro cidades piloto - Norrköping (Suécia), Porto (Portugal), Roterdão (Holanda) e Trondheim (Noruega) – que estão, localizadas em contextos biogeofísicos, socioeconômicos e culturais muito distintos. Procurou-se compreender detalhadamente as características biogeofísicas e socioeconômicas de cada uma das cidades assim como o modo como cada uma está a responder e a adaptar-se aos riscos climáticos ao nível das políticas e da sua articulação, da governança, da participação pública etc.

A partir de uma análise comparativa das quatro cidades (quadro I), evidenciou-se, com grande clareza, que as especificidades motivadas pela latitude, sítio e a posição geográfica, história, cultura,

socioeconomia e política podem fazer destas 4 cidades piloto excelentes laboratórios para permitir aplicar os resultados obtidos a uma grande maioria dos espaços urbanos europeus.

A cidade de Trondheim (latitude: 63°25'49" N, longitude:10°23'42" e altitude do nível do mar: 18 m) tem um clima continental húmido devido a uma forte influência das massas de ar oceânicas e subpolares e do fiorde de Trondheim, fazendo com que as áreas mais distantes apresentem invernos mais frios, enquanto as mais próximas do fiorde apresentem condições mais amenas. As cidades de Roterdão (latitude:51°55'20" N , longitude:4°28'45" e altitude do nível do mar: 9 m) e Norrkoping (latitude: 58°35'39" N, longitude: 16°10'57" e altitude do nível do mar: 12 m) têm um clima oceânico.

O Porto (latitude 41°08'58" N, longitude 8°36'39", altitude do nível do mar 97 m) tem 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.

Tabela 134 Análise síntese do clima nas quatro cidades piloto

	Norrköping	Porto	Roterdão	Trondheim
Tipo de clima	Clima oceânico	Clima mediterrâneo	Clima oceânico	Clima húmido continental
Temperatura média	6,3°C	13°C – 15°C	10,4°C	5,2°C
Eventos climáticos extremos	-Precipitação intensa -Baixas temperaturas	-Temperaturas extremas (elevadas e baixas) -Precipitação intensa -Seca -Ventos fortes	-Chuvas fortes de curta duração	-Precipitação intensa
Riscos climáticos	-Inundações -Ondas de calor	-Aumento da morbilidade e mortalidade -Aumento de novas doenças -Degradação da qualidade do ar -escassez da água	-Inundações urbanas - Aumento do nível das águas do mar -Seca	-Inundações -Deslizamentos de terra
Consequências dos riscos climáticos	-Água derramada em espaços de adegas e estradas -Ambientes internos afetam a população mais vulnerável	-Erosão costeira -Danos na saúde, nos edifícios e infraestruturas, quedas de muros e falta de energia	-Inundação ao longo dos cais e nas partes mais antigas do dique exterior da cidade -Deterioração da qualidade da água	- Inundações nas casas, água potável poluída, restrições nos transportes -Deslizamentos de terra
Cenários futuros	-Inundações -Ondas de calor	-Redução média anual da	-Níveis mais altos do mar e do rio	-Grandes eventos de escoamento e



	Deslizamentos de terra	precipitação -Aumento médio anual da temperatura - Aumento do nível da água do mar	-Chuvas intensas -Longos períodos de seca	inundação
--	------------------------	--	--	-----------

Porto e Roterdão têm a precipitação média anual mais elevada (1000-1200 mm e 856 mm, respetivamente) e a estação húmida na época mais fria do ano. Esta característica aumenta os riscos de inundação pois a infiltração natural da água da chuva é muito prejudicada pela excessiva impermeabilização dos solos. Norrköping tem o período húmido durante os meses de verão (agosto, julho e setembro)

Relativamente aos riscos climáticos, Roterdão é uma das cidades delta mais seguras do mundo, sendo a presença do delta a condição geradora de maior vulnerabilidade.

Os riscos climáticos mais graves no Porto devem-se sobretudo aos extremos de calor e de frio embora a desorganização estacional das precipitações seja também um motivo de preocupação.

As chuvas intensas e as consequentes inundações urbanas são em Norrköping um dos riscos mais preocupantes uma vez que o escoamento excessivo combinado com a excessiva impermeabilização dos solos provoca impactos muito graves.

Contudo, das 4 cidades piloto, Trondheim é a cidade mais vulnerável ao risco de inundação, causadas por chuvas fortes que excedem a capacidade do sistema de drenagem urbana e quando a Nidelva Fiver e o Fjord transbordam suas margens.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo as AC uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam atualmente e havendo uma grande mediatização deste fenómeno, continua a ser estranho que os cidadãos e decisores continuem a ser sistematicamente “surpreendidos”. Esta constatação revela que a perceção e a aprendizagem não têm sido eficazes e exige que se faça uma avaliação rigorosa dos erros cometidos na formação da população e dos decisores para este tipo de riscos e que se desenhem outras estratégias mais eficazes. Neste sentido, o projeto Citizen Sensing, através do desenvolvimento de um sistema de gestão de risco participado pode permitir uma maior capacitação dos vários públicos-alvo envolvendo-os na descoberta do seu espaço vivido e das suas vulnerabilidades concretas ajudando-os a lidar com mais eficácia com os riscos climáticos que mis os preocupam.



A maior barreira neste projeto será sempre promover a participação ativa dos cidadãos, pois diversos estudos de âmbito internacional e nacional sobre a cidadania ativa têm revelado que a grande maioria dos cidadãos ainda não tem o hábito de participar e evidenciam também a deficiente preparação das instituições para a promoção e incentivo à prática contínua da participação pública ativa, optando, preferencialmente, por um formato de participação de carácter passivo assente na transmissão de informação e ou na consulta pública.

A nossa estratégia para combater esta dificuldade passará pela inclusão que incluíram as várias vertentes da informação (internet, imprensa, desdobrável, boletim informativo), consulta (brochuras e ficha de participação pública em papel e online) e envolvimento ativo (workshops). Estas estratégias parecem indicar que os cidadãos envolvidos mostrar-se-ão motivados para dar continuidade a este trabalho.

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). 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.

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

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., Sousa C., Velho S. and Carvalho V. (2010) La santé et le climat après une analyse des admissions hospitalières d'individus avec tuberculose à Porto (2000-2007). 23 léme Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Rennes.

Monteiro, A. et al. (2017), "Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas – Área Metropolitana do Porto", Porto, ISBN 978-989-96291-2-7.

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



PDM (2018). Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto – Suporte Biofísico e Ambiente. Clima e Ambiente Urbano, relatório de caracterização e diagnóstico.

<https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=10&sub3ref=94>