

O risco como ferramenta conceptual de uma gestão integrada da mudança: a perspectiva do projecto STORM

Maria João Revez

Nova Conservação, Lda., Portugal, mariajoaorevez@ncrestauro.pt

José Delgado Rodrigues

LNEC, Portugal, delgado@lnec.pt

Nuno Proença

Nova Conservação, Lda., Portugal, nunoproenca@ncrestauro.pt

José Maria Lobo de Carvalho

Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Portugal, jose.lobo.carvalho@ist.utl.pt

Paola Coghi

Nova Conservação, Lda., Portugal, coghip@nuovacon.it

Maria Concetta Capua

Università degli Studi di Torino, Itália, mariaconcetta.capua@gmail.com

Ulderico Santamaria

Università degli Studi della Toscana, Itália, santamaria@unitus.it

Silvia Boi

Engineering, Ingegneria Informatica S.p.A., Itália, silvia.boi@eng.it

Fabio Perossini

KPeople, Ltd., Reino Unido, perossini@kpeople.com

Resumo

A conservação do património pode ser pensada como um processo de gestão da mudança que ocorre continuamente sobre um objecto patrimonial com o objectivo de manter e/ou aumentar a significância deste último. A mudança que afecta este tipo de objectos pode ser de natureza muito diversa e ocorrer de forma mais ou menos acelerada, consoante o contexto (ambiental e social) em causa. No caso das alterações provocadas por fenómenos climáticos, quer continuados quer extremos, o seu impacto nos objectos é, num primeiro momento, de natureza material, que poderá ou não repercutir-se nas percepções que cada comunidade tem sobre esses mesmos objectos. Actualmente, há uma tendência para tentar gerir este tipo de mudanças numa perspectiva de manutenção *in statu quo ante* da materialidade do objecto, i.e., numa perspectiva sobretudo orientada para a minimização do impacto destas mudanças sobre o material. Nesta óptica, a gestão dos riscos ambientais de forma integrada e holística pode constituir uma abordagem valiosa no apoio à decisão, não só na vertente da prevenção, como também nas de mitigação e de resposta a eventos extremos. O projecto STORM (Safeguarding Cultural Heritage through Technical and Organizational Resources Management) intenta contribuir para o desenvolvimento de ferramentas baseadas nesta abordagem para auxiliar decisores no seu planeamento para a conservação de património construído.

Palavras-chave: Património cultural; gestão dos riscos; catástrofes/crises; alterações climáticas; projecto STORM.

Introdução

A Historic England (anteriormente English Heritage), organismo governamental de referência para a tutela do património em território inglês, define Conservação como um “processo de gestão da mudança num sítio [ou objecto] portador de significância cultural no seu contexto, das formas que melhor sustentem os seus valores patrimoniais e simultaneamente identificando oportunidades para revelar ou reforçar esses valores para gerações presentes e futuras.” (English Heritage 2008: 22)

Com efeito, os objectos patrimoniais estão permanentemente susceptíveis a diversos tipos de mudanças, dependentes em larga medida do contexto social e ambiental em que os ditos objectos se inscrevem. Essas mudanças podem ter causas diversas, ser mais ou menos rápidas, e ter um impacto positivo ou negativo sobre as percepções que cada comunidade interessada tem sobre os valores de que o objecto é portador. Conservar implica, portanto, tentar gerir essas mudanças de forma a preservar – ou aumentar – esses valores. Ora, tentar antecipar o impacto de cada mudança na percepção de ‘gerações presentes e futuras’ significa, antes de mais, lidar com a incerteza e, portanto, com o risco, que se pode precisamente definir como o “efeito da incerteza nos objectivos” (ISO 2009: sec.1.1).

O Comité Intergovernmental da UNESCO para Protecção do Património Natural e Cultural “recomenda que os Estados Membros incluam a preparação do risco como elemento dos seus planos de gestão e estratégias de formação para sítios que são Património da Humanidade” (UNESCO 2015: art.118). Analogamente, a Carta do ICOMOS da Nova Zelândia sublinha a vulnerabilidade dos objectos com valor patrimonial a eventos diversos de origem natural e/ou antrópica para apontar a necessidade de realizar avaliações de riscos periodicamente, bem como de complementar estas últimas com “um plano de mitigação, um plano de emergência e/ou um plano de protecção [que] devem ser preparados, e implementados [...] com referência a um plano de conservação” (ICOMOS NZ 2010: 8). Este plano de conservação inclui avaliações (periódicas) do imaterial, nomeadamente da significância, autenticidade e integridade do objecto, cuja preservação é instituída como objectivo último de qualquer intervenção sobre esse objecto, incluindo a gestão dos riscos que o ameaçam.

A gestão dos riscos aplicada ao património foi primeiramente sugerida por Norbert Baer em 1989; recorrendo a exemplos diversos, Baer sublinhou o potencial da gestão dos riscos na redução da subjectividade em processos de tomada de decisões relativas a tratamentos de conservação, particularmente no âmbito dos riscos ambientais (Baer 1989). Nas décadas seguintes, a aplicação da gestão dos riscos ao património cultural conheceu desenvolvimentos em duas vertentes principais: a conservação preventiva de objectos em contexto museológico; e a gestão do impacto de catástrofes sobre património arquitectónico. Nos últimos anos, ganhou também impulso a gestão dos riscos para o património construído numa perspectiva de conservação preventiva, com avanços sobretudo na área da análise e monitorização de impactes ambientais, para posterior integração em processos de priorização de intervenções de conservação. Na realidade, a tendência é para se esbaterem cada vez mais os (já de si difusos) limites definidores do que são acções de âmbito preventivo contra agentes de deterioração quotidiana e acções de preparação para emergências: as acções são muitas vezes as mesmas (Lattig 2012), e as diferenças residem sobretudo na intensidade dos impactes provocados pelos diferentes agentes de deterioração.

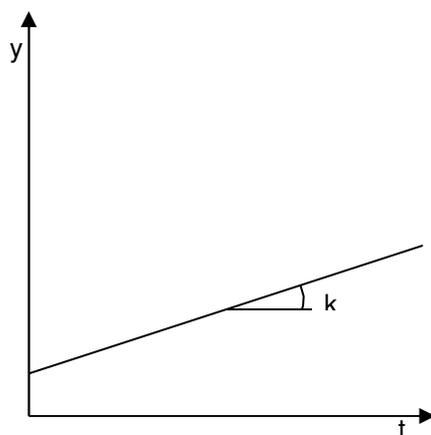
Gestão da mudança no Património Construído

A mudança que ocorre sobre um objecto patrimonial não tem necessariamente um impacto negativo. Em 1903, Riegl teorizava sobre como os efeitos de agentes climáticos, desde que

graduais e só muito lentamente aparentes sobre o material, aumentariam os 'valores de idade' dos objectos; e como apenas as mudanças abruptas ou violentas exigiriam acções mais invasivas de conservação aos subscritores desses mesmos valores (Riegl 2013).

Tendo em conta as políticas e princípios de conservação actualmente vigentes nas sociedades ocidentais – leiam-se, por exemplo, a Carta de Veneza (ICATHM 1964) ou a Carta de Cracóvia (CIC 2000) – é legítimo afirmar que o valor de idade riegliano tem ainda uma importância capital, uma vez que o principal objectivo das intervenções de conservação continua, geralmente, a ser a manutenção, dentro do possível, do material *in statu quo ante*. Esta leitura é válida mesmo considerando a cada vez mais premente tendência de conservar o material *enquanto veículo* do imaterial, principalmente devido (1) à consciência de que os avanços científicos na análise de materiais permitem extrair cada vez mais informação dos objectos, com potencial incremento do valor destes; e (2) à promoção de uma conservação sustentável, entendida como defensora de valores que são também futuros e, por isso, incertos. Neste âmbito da conservação sustentável enquanto gestão da mudança, Staniforth sublinha que “Tudo o que podemos fazer é debater qual a taxa de mudança aceitável, mas esta decisão deve ser uma responsabilidade partilhada” (Staniforth 2000: 7).

Partindo destas premissas, postula-se aqui que a mudança gradual que ocorre lentamente sobre um objecto patrimonial é, em geral, considerada aceitável; mas que taxas de alteração (não intencional) demasiado elevadas exigem medidas de resposta, quer ao nível da prevenção, quer ao nível da mitigação das consequências. A Figura 1 ilustra um possível modelo conceptual de resposta a situações de mudança, para condições padrão do ritmo dessa mudança.



$k = \Delta y / \Delta t$	Estado do objecto	Acção(ões) necessária(s)
$k \approx 0$	estável (mudança imperceptível)	monitorização
$k = \text{baixa}$	mudança lenta	monitorização + manutenção/prevenção
$k = \text{moderada}$	mudança rápida	monitorização + manutenção + controlo
$k = \text{alta}$	crise	medidas de remediação + prevenção

Fig. 1: Tipo de acções conservativas necessárias de acordo com a mudança (y) verificada num objecto patrimonial ao longo do tempo (t).

Exemplos da ocorrência de mudanças rápidas nas superfícies pétreas em património edificado podem incluir o desenvolvimento de manchas devidas a infiltrações ou de colonização biológica indesejável; ou ainda de contaminação salina no interior dos elementos pétreos. Estas são, em geral, mudanças que prenunciam situações mais graves de degradação dos materiais, i.e., situações de crise, mas que se forem detectadas atempadamente, no âmbito de monitorizações/inspecções periódicas, podem ser controladas via acções de manutenção que previnam o seu agravamento.

As situações de crise, por sua vez, caracterizam-se por taxas de mudança (não intencional) elevadas, e que exigem já intervenções mais ou menos invasivas para controlo dos processos degradativos instalados. São exemplos destas situações as crostas negras que se desenvolvem devido à exposição dos materiais pétreos à poluição atmosférica; a ocorrência de fissuração grave ou de destacamentos em área; etc. Este tipo de mudanças pode ser remediado e, em muitos casos, podem implementar-se medidas de prevenção que mitiguem as probabilidades e/ou as consequências de uma reincidência do dano. No entanto, a não remediação destas ocorrências implica um acelerar da sua progressão, ou seja, da taxa de mudança, até ao atingir de situações extremas.

Estas taxas de mudança extremas aplicar-se-iam à ocorrência de crises paroxísticas, e.g. fracturas ou colapsos estruturais ou perdas substanciais de material. Nestes casos, já não há medidas de remediação que permitam recuperar integralmente os valores perdidos, e apenas se podem tentar minimizar os danos através da implementação de estratégias adequadas de prevenção/preparação e resposta a catástrofes futuras.

Taxas de mudança e riscos

No que diz respeito à dimensão material do objecto, as taxas de mudança dependem positivamente da vulnerabilidade do objecto aos agentes de alteração a que está exposto e da agressividade destes últimos. Por seu turno, um risco pode ser estimado como a combinação da verosimilhança da ocorrência de um evento com as consequências previsíveis deste último (AS/NZS 2004). Numa óptica de gestão dos riscos, pode dizer-se que a taxa de mudança acima proposta intenta reflectir a verosimilhança da ocorrência de um dano sobre o bem patrimonial; as consequências deste dano, por sua vez, devem ser analisadas do ponto de vista do imaterial, tentando estimar o impacte que os possíveis danos podem ter sobre a significância, a autenticidade e a integridade do objecto (Figura 2).

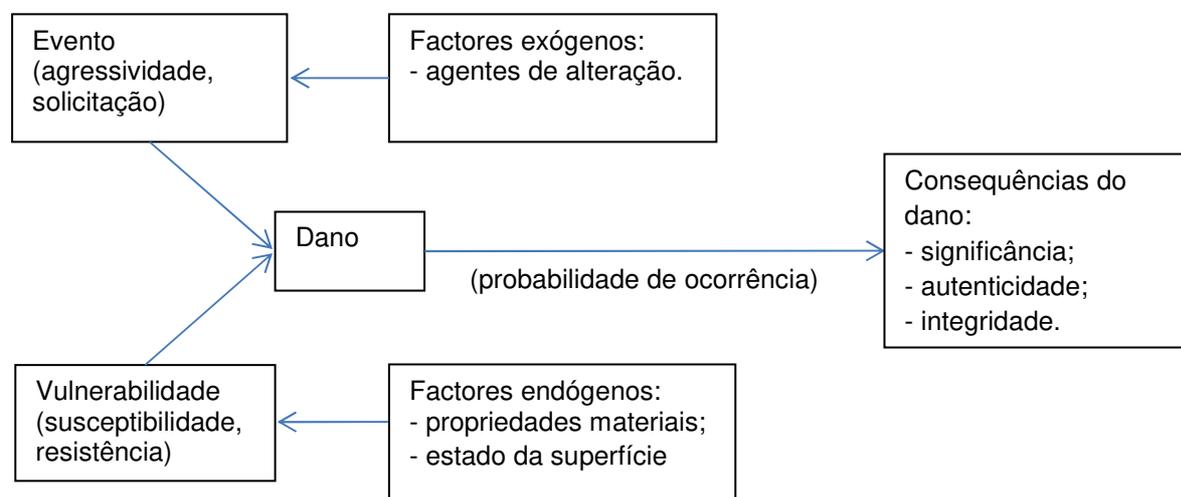


Fig.2: Factores determinantes numa análise dos riscos sobre um objecto patrimonial (Adaptado de Caldeira 2005: 9).

A vulnerabilidade do objecto vai variar de acordo com as suas características intrínsecas, incluindo propriedades dos seus materiais constituintes e estado de conservação da superfície; estas características irão influenciar o tipo de resposta do objecto perante as solicitações a que for sujeito, que terá que ser analisada para cada tipo de evento. Por outro lado, os eventos podem variar muitíssimo em termos de agressividade: por exemplo, um nevoeiro salino terá uma acção lenta e persistente sobre um objecto, enquanto uma inundação irá provavelmente causar alterações mais drásticas muito embora seja de ocorrência esporádica. No entanto, esta agressividade depende também do período temporal em análise, sendo que a gravidade dos danos poderá não variar substancialmente

quando se consideram períodos temporais longos: “De acordo com a definição matemática do risco, pequenas perdas múltiplas representam o mesmo risco do que um evento de grandes proporções que ocorre raramente.” (Ammann 2006: 5)

Gestão dos riscos no Património Construído

Os eventos (perigos esporádicos ou agentes de alteração persistentes) que afectam o Património Construído podem, portanto, ser responsáveis por taxas de mudança baixas ou altas no curto prazo; mas, no longo prazo, qualquer evento tem potencial para induzir perdas irreversíveis nos (ou dos) objectos patrimoniais.

Os eventos com potencial para afectar o património construído podem ser classificados de acordo com a sua natureza, tal como proposto pela UNESCO (ICCROM et al. 2010: 59-60) para sítios integrantes da sua lista de Património da Humanidade (Quadro 1).

Quadro 1: Tipos de evento que podem afectar o património construído (adaptado de ICCROM et al. 2010: 59-60)

Tipo de evento	Exemplos
Meteorológicos	tempestades (incluindo precipitação intensa, ventos fortes, ciclones ou tufões, tornados, granizo, ondulação forte, etc); incêndios de origem natural; ondas de calor
Hidrológicos	inundações; tsunamis
Geológicos / geomorfológicos	actividade vulcânica; actividade sísmica; movimento de massas (terras ou águas); erosão (e.g. das linhas costeiras ou margens fluviais)
Biológicos	infestações de pragas; infestações de vegetação superior; proliferação de microorganismos indesejáveis
Astrofísicos	fenómenos de meteorologia espacial; impacto de meteoritos
Antrópicos	incêndios criminosos; poluição (do ar, águas ou solos); situações de conflito; vandalismo; colapso de infraestruturas; perigos resultantes da sobreexploração de recursos naturais.
Alterações climáticas	subida do nível do mar; degelo da <i>permafrost</i> *; alteração dos padrões de pluviosidade; aumento da intensidade ou frequência das tempestades

**Permafrost*: “camada de solo ou rocha, a alguma profundidade da superfície, na qual a temperatura permanece abaixo dos 0°C há pelo menos alguns anos” (<https://nsidc.org/cryosphere/glossary/terms/frozen-ground-or-permafrost?page=14>; acesso em Agosto 2016)

Como se pode inferir pela tabela, muitos eventos podem ser esporádicos e atingir proporções catastróficas (e.g. tsunamis); enquanto outros terão uma acção menos intensa mas continuada (e.g. poluição). Tal como sublinhado atrás, muito do trabalho sobre os riscos provocados por estes eventos em estruturas patrimoniais de exterior tem sido sobretudo desenvolvido no âmbito dos eventos de cariz catastrófico; com efeito, muitas agências internacionais dedicadas à conservação do património, com destaque para a UNESCO e dois dos seus principais organismos consultores, o ICCROM e o ICOMOS, têm dedicado recursos substanciais à mitigação das causas e consequências de catástrofes que incidem sobre o Património Construído.

O trabalho do ICOMOS neste campo desenvolve-se sobretudo ao abrigo do programa ‘Heritage@Risk’ (<http://www.icomos.org/en/get-involved/inform-us/heritage-alert/heritage-at-risk-reports>), no âmbito do qual as diversas delegações nacionais são convidadas a partilhar casos de estudo relativos a sítios patrimoniais em risco, apontando problemas, soluções e tendências; estas avaliações, periodicamente reportadas em publicações específicas, são complementadas pelos simpósios *Tangible Risks, Intangible Opportunities: Long-term Risk Preparedness and Responses for Threats to Cultural Heritage*, organizados pelo Comité Científico do ICOMOS, que promovem outros diálogos e trocas de experiências decorrentes da aplicação de estratégias de gestão dos riscos a objectos patrimoniais.

A abordagem do ICCROM assume um cariz mais orientador, que passa pela disponibilização de directivas para uma integração progressiva de estratégias específicas para o património cultural nos procedimentos existentes para a preparação de pessoas, bens ou ambiente para situações de catástrofe. Os manuais do ICCROM são propostos para aplicação em sítios inscritos na lista do Património da Humanidade da UNESCO, mas podem obviamente ser aplicados em outros contextos patrimoniais. O primeiro manual (Stovel 1998) salienta que um enquadramento na óptica da prevenção dos riscos “proporciona uma perspectiva mais holística do que as abordagens convencionais para a conservação [de cariz sobretudo curativo]; uma perspectiva que considera todas as fontes de deterioração ligadas num *continuum*, desde o desgaste de uso diário num extremo até às perdas cataclísmicas resultantes de catástrofes ou conflitos no outro.” (Stovel 1998: 2)

No entanto, faltam ainda desenvolvimentos que contemplem de forma mais integrada os eventos de acção mais lenta e persistente deste *continuum*: se por um lado têm havido esforços e avanços muito consideráveis no estudo dos fenómenos de alteração, estes não foram ainda integrados de forma satisfatória num âmbito da gestão dos riscos. O recente impulso que tem recebido a investigação nesta área está construído, em boa parte, sobre as Cartas de Risco que se fizeram em alguns países europeus, com destaque para a Carta Italiana (www.cartadelrischio.it/) e para o trabalho de Baldi et al. (1995). Neste trabalho estão, nomeadamente, definidas três ‘dimensões dos riscos’ para o Património Construído: ‘estático-estruturais’; ‘ambiental-ar’; e causados por ‘uso antrópico’, sendo que, para cada uma das dimensões, devem ser analisados os componentes intrínsecos (‘Vulnerabilidade’) e extrínsecos (‘Perigosidade’), com o risco final a corresponder a uma função destes componentes para cada uma das dimensões dos riscos (Baldi et al. 1995). Apesar de tudo, ainda há muito por fazer neste âmbito, particularmente no encontrar de enquadramentos para estas análises que sejam mais geralmente aceites e implementados no terreno.

O Projecto STORM

O Projecto STORM (Safeguarding Cultural Heritage through Technical and Organizational Resources Management – <http://www.storm-project.eu/>) inscreve-se neste tipo de abordagens de gestão dos riscos para a protecção do património cultural, visando contribuir com novas ferramentas e tecnologias para a promoção de processos de tomada de decisão mais holísticos e integradores. A actividade do STORM foi delineada com base em três pilares: Prevenção, Intervenção e Política, planeamento e processos (Figura 3).



OBJ1: Metodologias e serviços de avaliação ambiental

OBJ2: Mitigação dos efeitos de catástrofes naturais e avaliação e gestão de ameaças



OBJ3: Levantamento e diagnóstico baseados no estudo das propriedades dos materiais, condições ambientais e perfil do espólio em avaliação

OBJ4: Modelos e serviços para gerar e gerir quadros situacionais baseados nos dados recolhidos por sensores humanos e físicos

OBJ5: Metodologias, práticas e ferramentas de software para manutenção mais fiável, restauro de emergência e conservação de longo prazo

OBJ6: Estrutura de colaboração e partilha de conhecimento com as comunidades interessadas/ afectadas (stakeholders)

OBJ7: Proposta de adaptações e alterações às políticas existentes e validação de novo conhecimento em processos governamentais

OBJ8: Análise de custos para a protecção de sítios contra catástrofes naturais gerida pelas ferramentas de análise de dados do STORM

Fig.3: Pilares de actividade e respectivos objectivos do Projecto STORM. (Fonte: <http://www.storm-project.eu/overview/objectives/>)

Para a prossecução destes objectivos, o projecto congregou parceiros de áreas muito diversas (<http://www.storm-project.eu/partners/>), reunindo peritos em diferentes sensores, conservação e restauro, arqueologia, meteorologia, protecção civil; e organismos de tutela de património cultural, quer ao nível governamental, quer ao nível da gestão quotidiana dos sítios-piloto nos quais e para os quais as ferramentas STORM serão primeiramente desenvolvidas. Estes sítios incluem: as Ruínas Romanas de Tróia (Portugal); as Termas de Diocleciano, em Roma (Itália); a Fortaleza de Retimno, em Creta (Grécia); o Grande Teatro de Éfeso (Turquia); e o sítio arqueológico de Mellor (Reino Unido).

O objectivo último do STORM é fornecer instrumentos e ferramentas para apoiar decisores confrontados com situações de crise e catástrofe, durante as fases de prevenção, preparação, resposta e recuperação. Estas ferramentas e instrumentos incluem: propostas normativas e directrizes técnicas abrangendo diferentes fases e sectores operacionais de intervenção em património; sensores *low cost* e ferramentas de *software* de apoio à detecção precoce e ao acompanhamento de situações de emergência; e uma plataforma colaborativa de partilha de conhecimentos entre os diferentes actores para promover a gestão de crises em sítios patrimoniais de uma forma integrada e sustentável (Figura 4).

Os diferentes instrumentos serão desenvolvidos a partir de resultados (1) de um levantamento (em curso) entre agentes patrimoniais em todos os países parceiros para identificar necessidades metodológicas e/ou processuais (normativas) nas diversas fases de intervenção sobre um bem patrimonial em situações de pré- e pós-crise; (2) das leituras dos diversos sensores a instalar nos sítios-piloto, de acordo com os cenários de risco específicos desenvolvidos para cada sítio (em curso). Estes sensores incluem não só comuns medidores de temperatura e humidade relativa, mas também outros equipamentos a desenvolver ou melhorar para aplicação específica neste projecto, incluindo: uma rede de

sensores acústicos *wireless* (WASN), para detecção de, p.e., incêndios, inundações e infestações; drones equipados com máquinas fotográficas de alta resolução e LiDAR e/ou máquinas fotográficas com detecção no infravermelho próximo e/ou sensores térmicos e multiespectrais, para mapeamentos e monitorizações de movimentos estruturais e alterações de superfície; sensores de fluorescência induzida, para monitorização de colonização biológica; e InSAR (radar interferométrico de abertura sintética), para monitorização de alterações estruturais e/ou detecção de actividade sísmica ou inundações. Por outro lado, serão desenvolvidas tecnologias para possibilitar a utilização de dados obtidos por *crowdsensing*, ou seja, solicitados via internet a visitantes ou outros utilizadores dos sítios patrimoniais (Fig.3).

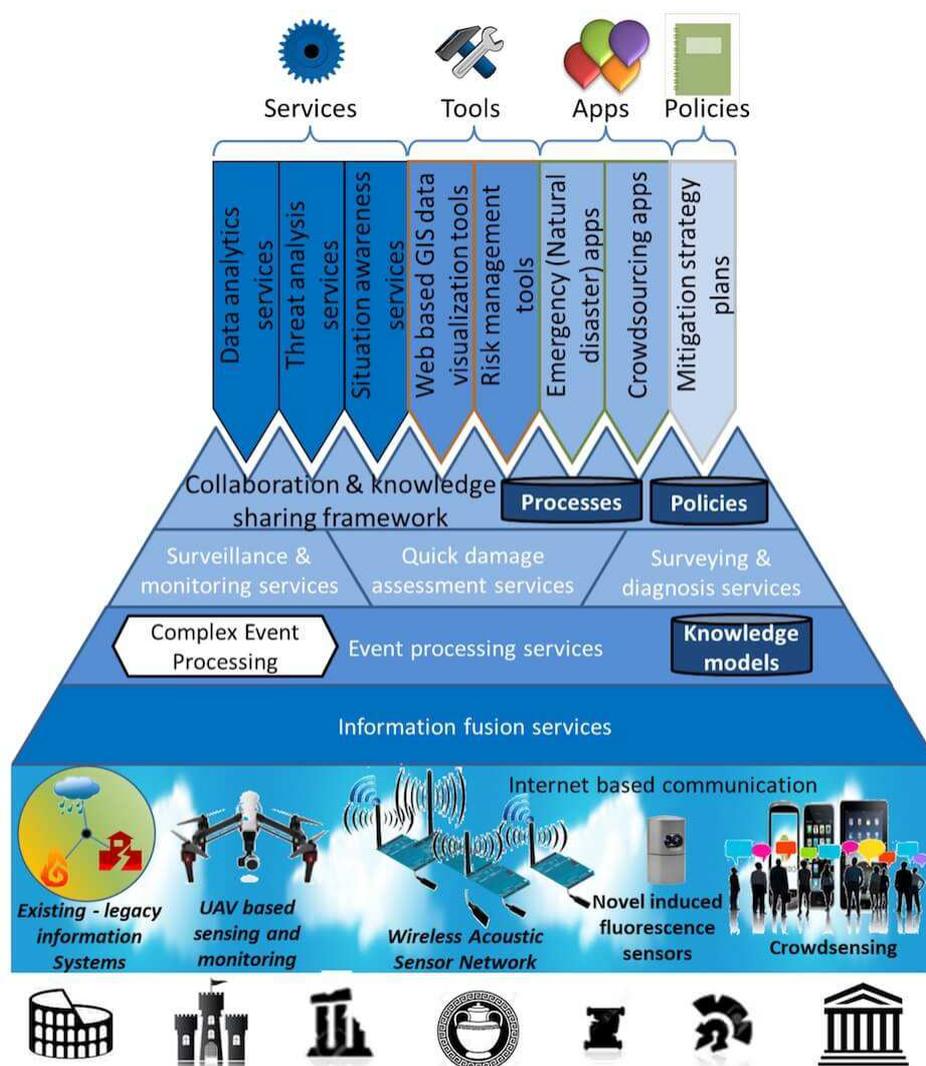


Fig.4: Arquitectura do Projecto STORM, com destaque para os fluxos de informação dos sensores que serão usados (na base) até aos instrumentos que serão desenvolvidos no âmbito do projecto (no topo). (Fonte: <http://www.storm-project.eu/overview/architecture/>)

Como se pode inferir pelo descrito, o STORM pretende abarcar situações muito diversas em termos de taxa de mudança, planeando desenvolver instrumentos de aumento da resiliência quer contra eventos extremos (e.g. incêndios ou inundações), quer contra a acção de agentes de degradação menos severos mas persistentes (e.g. colonização biológica ou efeitos das alterações climáticas).

Além das ferramentas de detecção de eventos que se pretendem desenvolver ou afinar para uso em contextos patrimoniais, o STORM pretende fomentar melhores práticas no lidar com a mudança em património, particularmente aos níveis normativos e processuais, através do desenvolvimento de directivas de actuação e de recomendações para eventuais melhorias da legislação europeia aplicável.

Assim, pode dizer-se que um dos principais interesses do STORM é o desenvolvimento de instrumentos que permitam uma gestão mais integrada da mudança que se pode potencialmente manifestar em Património Construído, quer agilizando os processos de resposta a emergências, quer promovendo uma consciencialização da importância de processos preventivos; ocupando, por assim dizer, um espaço entre teoria e prática da Conservação.

Conclusões

A Conservação do Património é, antes de mais, um processo de gestão das mudanças que inexoravelmente se manifestam sobre cada objecto. É importante ter em conta que as consequências destas mudanças devem sempre ser analisadas do ponto de vista do imaterial, porque é de avaliar impactes sobre os valores patrimoniais que se trata. No entanto, muitas destas mudanças são causadas por fenómenos, ou eventos, que impactam a materialidade do objecto, exigindo por isso um olhar sobre as características intrínsecas e extrínsecas deste último que irão influir nestas mudanças.

A gestão dos riscos surge como uma possibilidade agregadora destas diversas dimensões no âmbito da Conservação do Património, propondo que a dimensão material da mudança seja analisada num *continuum* que abarque fenómenos de diferentes intensidades e probabilidades de ocorrência, para uma visão mais holística das prioridades de actuação que mais bem defendam a significância que se pretende preservar.

Considerando que, actualmente, é dada uma elevada importância à manutenção dos objectos patrimoniais *in statu quo ante*, o projecto STORM pretende contribuir para o desenvolvimento de instrumentos que apoiem uma articulação entre a detecção da mudança e o accionar de mecanismos de prevenção e resposta que ajudem a preservar a materialidade e, através desta, a significância, autenticidade e integridade do bem patrimonial.

Agradecimentos

O Projecto STORM é financiado pelo programa de pesquisa e inovação Horizonte 2020 da União Europeia ao abrigo do contrato de concessão nº 700191.

Referências bibliográficas

Ammann, W. J. (2006). Risk concept, integral risk management and risk governance. In *RISK21 – Coping with Risks due to Natural Hazards in the 21st Century*. Ammann, Dannenmann & Vulliet (Eds). Londres: Taylor & Francis Group, pp. 3-23.

AS/NZS. (2004). *AS/NZS 4360:2004 – Risk Management*. Sydney/Wellington: Standards Australia International/Standards New Zealand.

Baer, N. S. (1989, 13-16 Junho). Assessment and management of risks to cultural property. Actas da Conferência *Science, Technology and European Cultural Heritage*. N. S. Baer, C. Sabbioni & A. I. Sors (Eds.), pp. 27-36. Bolonha: Butterworth-Heinemann Publishers for the Commission of European Communities.

Baldi, P., Giovagnoli, A., Marabelli, M. & Coppi, R. (1995). Models and methods for the construction of risk maps for cultural heritage. *Statistical Methods & Applications*, 4(1), 1-15. doi:10.1007/BF02589056

Caldeira, L. (2005). Análises de Riscos em Geotecnia. Aplicação a Barragens de Aterro. *Programas de Investigação e de Pós-Graduação na Área Científica de Mecânica dos Solos, apresentados para obtenção do título de Habilitado para o Exercício das Funções de Coordenação Científica*. Lisboa: LNEC.

CIC (Conferência Internacional sobre Conservação). (2000). Carta de Cracóvia 2000: Princípios para a Conservação e o Restauro do Património Construído. Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pt/media/uploads/cc/cartadecracovia2000.pdf> (último acesso: Agosto 2016)

English Heritage. (2008). *Principles, Policies and Guidance for the Sustainable Management of the Historic Environment*. Disponível em <https://content.historicengland.org.uk/images-books/publications/conservation-principles-sustainable-management-historic-environment/conservationprinciplespoliciesguidanceapr08web.pdf/> (último acesso: Agosto 2016)

ICATHM (II Congresso Internacional de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos). (1964). Carta de Veneza – Carta Internacional para a Conservação e Restauro de Monumentos e Sítios. Disponível em <http://www.patrimoniocultural.pt/media/uploads/cc/CartadeVeneza.pdf> (último acesso: Agosto 2016)

ICCROM, UNESCO World Heritage Centre, ICOMOS & IUCN. (2010). *Managing Disaster Risks for World Heritage*. UNESCO. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/> (último acesso: Junho 2016)

ICOMOS NZ. (2010). Charter for the Conservation of Places of Cultural Heritage Value. Disponível em: http://www.icomos.org/charters/ICOMOS_NZ_Charter_2010_FINAL_11_Oct_2010.pdf (último acesso: Agosto 2016)

ISO. (2009). *ISO Guide 73/2009: Risk management vocabulary*. International Organization for Standardization.

Lattig, J. W. (2012). *Calamities, catastrophes, and cataclysms: current trends in international disaster risk management practices for cultural heritage sites*. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade da Pensilvânia, Filadélfia, PA.

Riegl, A. (2013). *O Culto Moderno dos Monumentos*. (Trad. João Tiago Proença). Lisboa: Edições 70 (edição original 1903).

Staniforth, S. (2000). Conservation: Significance, Relevance and Sustainability. *The Forbes Lecture of the 18th International Congress of the International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works* (IIC). Melbourne: IIC; pp. 3-8.

Stovel, H. (1998). *Risk Preparedness: a Management Manual for World Cultural Heritage*. Roma: ICCROM.

UNESCO. (2015). *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*. Paris: UNESCO - World Heritage Centre.