

LUCIANO LOURENÇO
(COORDS.)

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

GEOGRAFIA, PAISAGEM E RISCOS

LIVRO DE HOMENAGEM AO
PROF. DOUTOR ANTÓNIO PEDROSA



RISCOS
E CATÁSTROFES

ESTRUTURAS EDITORIAIS

Série Riscos e Catástrofes
Estudos Cindínicos

DIRETOR PRINCIPAL | MAIN EDITOR

Luciano Lourenço
Universidade de Coimbra

DIRETORES ADJUNTOS | ASSISTANT EDITORS

Adélia Nunes, Fátima Velez de Castro
Universidade de Coimbra

ASSISTENTE EDITORIAL | EDITORIAL ASSISTANT

Fernando Félix
Universidade de Coimbra

COMISSÃO CIENTÍFICA | EDITORIAL BOARD

Ana Meira Castro
Instituto Superior de Engenharia do Porto

António Betâmio de Almeida
Instituto Superior Técnico, Lisboa

António Duarte Amaro
Escola Superior de Saúde do Alcoitão

António Manuel Saraiva Lopes
Universidade de Lisboa

António Vieira
Universidade do Minho

Cármem Ferreira
Universidade do Porto

Helena Fernandez
Universidade do Algarve

Humberto Varum
Universidade de Aveiro

José Simão Antunes do Carmo
Universidade de Coimbra

Margarida Horta Antunes
Instituto Politécnico de Castelo Branco

Margarida Queirós
Universidade de Lisboa

Maria José Roxo
Universidade Nova de Lisboa

Romero Bandeira
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto

Tomás de Figueiredo
Instituto Politécnico de Bragança

Antenora Maria da Mata Siqueira
Univ. Federal Fluminense, Brasil

Carla Juscélia Oliveira Souza
Univ. de São João del Rei, Brasil

Esteban Castro
Univ. de Newcastle, Reino Unido

José António Vega
Centro de Investigación Forestal de Lourizán, Espanha

José Arnaez Vadillo
Univ. de La Rioja, Espanha

Lidia Esther Romero Martín
Univ. Las Palmas de Gran Canaria, Espanha

Miguel Castillo Soto
Universidade do Chile

Monserrat Díaz-Raviña
Inst. Inv. Agrobiológicas de Galicia, Espanha

Norma Valencio
Univ. Federal de São Carlos, Brasil

Ricardo Alvarez
Univ. Atlântica, Florida, Estados Unidos da América

Victor Quintanilla
Univ. de Santiago de Chile, Chile

Virginia Araceli García Acosta
Univ. Nacional Autónoma de México

Xavier Ubeda Cartaña
Univ. de Barcelona, Espanha

Yvette Veyret
Univ. de Paris X, França

LUCIANO LOURENÇO
(COORDS.)

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

GEOGRAFIA, PAISAGEM E RISCOS

LIVRO DE HOMENAGEM AO
PROF. DOUTOR ANTÓNIO PEDROSA

EDIÇÃO

Imprensa da Universidade de Coimbra
Email: imprensa@uc.pt
URL: http://www.uc.pt/imprensa_uc
Vendas online: <http://livrariadaimprensa.uc.pt>

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Imprensa da Universidade de Coimbra

CONCEÇÃO GRÁFICA

António Barros

PRÉ-IMPRESSÃO

Fernando Felix

INFOGRAFIA DA CAPA

Mickael Silva

EXECUÇÃO GRÁFICA

Simões e Linhares, Lda.

ISBN

978-989-26-1232-4

ISBN DIGITAL

978-989-26-1233-1

DOI

<http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-1233-1>

DEPÓSITO LEGAL

413707/16

RISCOS - ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE RISCOS, PREVENÇÃO E SEGURANÇA
TEL.: +351 239 992 251; FAX: +351 239 836 733
E-MAIL: RISCOS@UC.PT



(Página deixada propositadamente em branco)

SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
GEOGRAFIA	11
Evolução quaternária das vertentes nas montanhas do NW de Portugal – o contributo de António de Sousa Pedrosa para o conhecimento da sua dinâmica glacial e periglacial. António Vieira, António Bento-Gonçalves, Bruno Martins e Eva Calicis ...	13
O mapa geomorfológico do contato da Chapada com o relevo dissecado na bacia do rio Tijuco (MG). Kátia Gisele de Oliveira Pereira e †António de Sousa Pedrosa	27
Os inventários de recursos hídricos subterrâneos como suporte de políticas de ordenamento do território. Élio Silva, Rui Gomes, Alberto Gomes e José Teixeira	47
PAISAGEM	73
A paisagem do cerrado no triângulo mineiro: os relatos dos viajantes naturalistas no século XIX no Brasil. Isabele de Oliveira Carvalho e †António de Sousa Pedrosa	75
Unidades de paisagem de Baião - “Traços da natureza e da cultura”. Laura Soares, Elsa Pacheco, António Costa e Carlos Bateira	95
A cidade ecológica. Rumo ao desenvolvimento urbano sustentável - realidade ou utopia? Francisco Costa	125
Promover os serviços ecossistémicos urbanos com infraestruturas verdes. Helena Madureira	141

SUMÁRIO

RISCOS	163
Riscos e memória coletiva: entre choques e coalizões disciplinares.	
Norma Valêncio	165
Crise e vulnerabilidade social: uma leitura territorial.	
Teresa Sá Marques e Fátima Loureiro de Matos	189
O risco com um pé no chão ou a cabeça no ar: o H2020 enquanto oportunidade para evitar o risco de desconforto bioclimático em espaços urbanos.	
Ana Monteiro	215
Ecologia da paisagem: avaliação da suscetibilidade de atropelamento da vida selvagem nas rodovias da bacia do rio Araguari.	
Laís Naiara Gonçalves dos Reis e †António de Sousa Pedrosa	231
O conceito de “<i>fire smart territory</i>”: contributo para a mudança de perspetiva na gestão dos incêndios florestais em Portugal.	
Fantina Tedim	249
Incêndios urbanos na zona antiga da Figueira da Foz. Uma contribuição para avaliação da suscetibilidade, da vulnerabilidade e do risco.	
José M. A. Lopes e Lúcio Cunha	283
Questões de risco e vulnerabilidade do património construído: o caso da baixa pombalina.	
Nuno Martins, Andreia A. Pereira, Catherine Forbes e Daniela Matos	303
Linha do Tua: acidentes e antecedentes.	
Maria Gouveia	337

PREFÁCIO

Quando, há sensivelmente dois anos, tive o privilégio de coordenar a edição do Livro de Homenagem ao Professor Doutor Fenando Manuel da Silva Rebelo, por motivo da sua jubilação, estava longe de imaginar que, passado este curto lapso de tempo, circunstâncias bem diferentes me levariam a assumir a coordenação da edição de um novo Livro de Homenagem, por um motivo bem diferente e que a todos nos apanhou de surpresa.

De facto, a doença do António de Sousa Pedrosa surpreendeu-nos, mas, apesar da sua gravidade, admitimos que ele iria recuperar e, em breve, voltaríamos a desfrutar da sua alegria contagiante.

Quis o destino que tal não acontecesse e a informação sobre a sua morte, em pleno mês de Agosto, quando muitos de nós se encontrava em pleno gozo das merecidas férias de Verão, provocou-nos um choque tremendo, sentimos um grande calafrio, como se fosse proveniente de um a balde de água gelada, e se, numa primeira reação, não quisemos acreditar na dura realidade, instantes depois ela despertou-nos para a importância da vida, tão efémera que ela é, e também para o modo como a vivemos.

O António, sendo um homem de convicções, sempre encarou a vida com uma atitude muito positiva, irradiando simpatia e serenidade, fazendo amigos com facilidade. Talvez também por isso, desde logo, tanto na RISCOS, de que foi associado fundador e Vice-Presidente da Direção durante os três primeiros mandatos, como na Universidade de Uberlândia, onde lecionava, houve imediatamente a ideia de editar um livro em sua memória e homenagem.

Durante o III Congresso Internacional de Riscos, que decorreu em Guimarães, cerca de três meses após o seu falecimento e em que tencionava participar, ambas instituições decidiram que deveria haver apenas um livro de homenagem e que ele seria editado pela RISCOS, tendo-se acordado que, além de um texto inédito sobre inundações fluviais no Brasil, do próprio António Pedrosa, o livro acolheria textos de jovens que por ele estavam a ser orientados, bem como de outros colegas e amigos portugueses e brasileiros que nele quisessem colaborar.

Assim se procedeu e os textos recolhidos tratam, essencialmente, de aspetos ligados à Geografia Física, mas também há outros que apresentam importantes contributos em termos de Geografia Humana, pelo que tendo em conta os temas abordados e o elevado número de contribuições, vinte e sete, optámos pela publicação da obra em dois tomos, para não a tornar demasiado volumosa.

Por sua vez, como a Geografia e os Riscos estiveram sempre muito presentes na obra do António Pedrosa, entendemos que estes temas deveriam ser transversais e comuns aos dois volumes. Por outro lado, para os distinguir, o primeiro deles incluirá também o tema das paisagens, enquanto que o segundo incorporará a cultura.

Trata-se, sem dúvida, de uma simples e singela homenagem a título póstumo, e que, obviamente, teríamos preferido fazer-lhe em vida, mas as circunstâncias não o permitiram. No entanto, porque é inteiramente merecida, não poderíamos deixar de a fazer e, por isso, agradecemos vivamente a todos aqueles que nela colaboraram.

Coimbra, 3 de fevereiro de 2016

Luciano Lourenço

GEOGRAFIA

(Página deixada propositadamente em branco)

**EVOLUÇÃO QUATERNÁRIA DAS VERTENTES NAS
MONTANHAS DO NW DE PORTUGAL –
O CONTRIBUTO DE ANTÓNIO DE SOUSA PEDROSA
PARA O CONHECIMENTO DA SUA DINÂMICA
GLACIAL E PERIGLACIAL**

**QUATERNARY EVOLUTION OF SLOPES ON
PORTUGAL'S NORTHWESTERN MOUNTAINS –
CONTRIBUTION OF ANTÓNIO DE SOUSA PEDROSA
TO THE KNOWLEDGE OF ITS GLACIAL AND
PERIGLACIAL DYNAMICS**

António Vieira

CEGOT, Departamento de Geografia, Universidade do Minho
vieira@geografia.uminho.pt

António Bento-Gonçalves

CEGOT, Departamento de Geografia, Universidade do Minho
bento@geografia.uminho.pt

Bruno Martins

CEGOT, Departamento de Geografia e Turismo, Universidade de Coimbra
bmsmartins@gmail.com

Eva Calicis

Departamento de Geografia, Universidade do Minho
eva_calicis@hotmail.com

Sumário: As dinâmicas e processos geomorfológicos relacionados com o frio, ocorridos no decurso do final do Quaternário, constituem, incontestavelmente, um dos fatores mais influentes na evolução recente do relevo em Portugal, sendo responsáveis pela elaboração das formas de relevo ainda presentes. Tendo em consideração o interesse

e paixão que António de Sousa Pedrosa nutria por estas temáticas, que desenvolveu em inúmeros trabalhos publicados, e sobre as quais vínhamos colaborando recentemente (Vieira *et al.*, 2015), elaborámos este pequeno texto de síntese que não pretende ser mais do que uma homenagem singela a um excelente geógrafo e geomorfólogo e a um grande amigo.

Palavras-chave: António de Sousa Pedrosa, NW de Portugal, depósitos glaciais, depósitos periglaciais, dinâmica de vertentes.

Abstract: The geomorphological dynamics and processes related to the cold, which occurred during the late Quaternary, are undoubtedly one of the most influential factors in the recent evolution of relief in Portugal, being responsible for modelling of landforms that are still present. Taking into account the interest and passion that António de Sousa Pedrosa had for these issues, which he developed in numerous published papers, and on which we had been recently collaborating, we have prepared this short text that does not intend to be more than a simple tribute to an outstanding geographer and geomorphologist and a great friend.

Keywords: António de Sousa Pedrosa, NW of Portugal, glacial deposits, periglacial deposits, slope dynamics.

Introdução

No ano de 2000, no âmbito da publicação do número 3 da revista Estudos do Quaternário, da Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, Suzanne Daveau publicou um texto intitulado “Fases históricas e perspectivas actuais do estudo do Quaternário em Portugal” (Daveau, 2000), no qual analisou a investigação realizada em Portugal no âmbito da referida temática,

desde meados do século XIX. Apresentou também nesse trabalho uma sistematização dessa investigação, tendo em conta o ritmo a que se processou, estabelecendo diversos períodos, uns de maior e outros de menor dinamismo. O último período, que designou de “A proliferação recente”, ocorrido a partir da década de 70 do século XX, em resultado da “expansão geral que a actividade universitária conheceu em Portugal” (pág. 10), corresponde a um período de incremento progressivo da investigação e produção científica, que se verifica até à actualidade.

Para tal contribuiu e continua a contribuir uma crescente comunidade (geógrafos, geólogos, arqueólogos, biólogos, entre outras especialidades) interessada nos estudos do Quaternário e, especificamente, nas implicações que os períodos glaciais tiveram na evolução da superfície terrestre.

Como evidenciado por Daveau, *“no campo [...] da Geomorfologia terrestre, uma ênfase nova foi dada [...] ao estudo das formas e formações originais que foram elaboradas durante as fases frias do Quaternário, tanto nos maciços montanhosos como, até, nas regiões baixas do litoral ocidental”* (ibid. pág. 10).

Dos importantes contributos que foram sendo dados para o conhecimento da influência do frio na evolução do relevo no decurso do Quaternário em Portugal, cumpre-nos destacar os trabalhos desenvolvidos por António de Sousa Pedrosa durante esse período, quer na Serra do Marão, quer em S. Miguel-o-Anjo e nas montanhas do noroeste de Portugal, ou ainda em sínteses que elaborou para o território continental português.

Os primeiros contributos para o estudo dos processos periglaciais

As suas primeiras incursões nestas temáticas ocorreram logo nos trabalhos de investigação que desenvolveu para as suas provas de aptidão pedagógica e capacidade científica (Pedrosa, 1988, 1989a, 1989b, 1991; Rebelo & Pedrosa, 1989), sob a orientação do Prof. Doutor Fernando Rebelo, tendo-se debruçado sobre “As vertentes na área de S. Miguel-o-Anjo. Contributo para o estudo da sua evolução”.

Logo de início se propôs “estudar a morfologia actual da área de S. Miguel-o-Anjo”, afirmando que para tal não poderá “*atender apenas aos processos que presentemente actuam, mas também, e, sobretudo, aos que exerceram a sua acção ao longo dos tempos geológicos, com principal incidência no Quaternário*” (Pedrosa, 1989a, pág. 83). Esta referência inicial aos processos morfogenéticos quaternários, intimamente relacionados com a ação do frio, é concretizada no ponto 3, relativo à ‘Evolução recente das vertentes’, em que afirma que “*na área em estudo, o frio deixou a sua marca bem vincada na paisagem, demonstrando a importância que teve na modelação das formas*” (idem., pág. 110). Contudo, confirma apenas a identificação, na área de estudo, de formas relacionadas com o periglacial, justificando o facto “*pela acção muito activa destes fenómenos*” (os periglaciais), “*e que poderão ter destruído a maior parte das formas e de vestígios relacionados com outros processos morfogenéticos*” (ibid., pág. 110).

Os vestígios periglaciais identificados foram essencialmente de dois tipos: depósitos de vertente e fundos de vale. Relativamente aos primeiros, distingue nos diversos depósitos identificados um grupo de depósitos mais antigos, muito heterométricos com matriz argilo-arenosa abundante, gerados por processos inerentes ao frio (macro-gelifração), que poderão ter sofrido algum remeximento posterior à sua deposição, por ação da dinâmica fluvial.

Quanto aos depósitos mais recentes, considera a existência de três fácies nos diversos depósitos analisados, com características morfométricas e mineralógicas diferenciadas, evidenciando condições morfogenéticas eventualmente distintas. Assim, considera que a fácies inferior teria sido gerada num “*período frio e seco, onde se verificaria a macrogelifração das rochas, nomeadamente dos xistos, que por acção da gravidade desceriam ao longo da vertente*” (ibid., pág. 134 e 135). A fácies média teria evoluído por ação de “*condições de maior humidade, embora não tivesse havido alterações significativas nos valores de temperatura*”, passando a verificar-se um predomínio de processos conducentes à ocorrência de microgelifração das rochas, testemunhada pela menor dimensão dos gelifratos presentes. Quanto à fácies superior, resultaria de um clima com “*caraterísticas mais húmidas e frio menos intenso, o que poderia corresponder já ao Tardiglacial*” (ibid., pág. 135).

Quanto aos fundos de vale, a sua colmatação terá ocorrido, segundo o autor, ainda durante o último período glacial. Com efeito, mesmo ainda antes do Tardiglacial, as condições de maior humidade favoreceriam a movimentação dos materiais pela vertente, promovendo a colmatação dos vales. A evolução do clima após o Tardiglacial, com temperaturas mais suaves e precipitações mais abundantes, “*retocou, certamente, os fundos de vale que haviam sofrido um processo de colmatação, levando a que estes se tornassem ainda mais planos*” (ibid., pág. 163). Em trabalho posterior (Pedrosa, 1989b, 1991), Pedrosa reforça a precocidade da colmatação dos fundos de vale, apontando para a sua contemporaneidade relativamente aos depósitos de vertente de génese periglacial.

As dinâmicas periglaciais identificadas na Serra do Marão

No trabalho desenvolvido no âmbito da sua dissertação de doutoramento, igualmente sob a orientação do Prof. Doutor Fernando Rebelo, intitulado “Serra do Marão. Estudo de Geomorfologia”, António Pedrosa dedicou-se à caracterização e análise geomorfológica desta serra do NW de Portugal, não deixando de se preocupar com a compreensão da “evolução quaternária recente”, parte significativa deste trabalho. Com efeito, ao longo do referido capítulo, debruçou-se sobre a análise das formações superficiais existentes na área de estudo, que lhe permitiram compreender a evolução das vertentes durante a parte final do Quaternário. A partir da análise macroscópica e laboratorial de um conjunto de formações identificadas, de idades distintas, concluiu da ação ativa do frio sobre as vertentes e da importância dos fenómenos periglaciais na sua morfologia, permitindo-lhe propor um modelo de evolução quaternária para a serra do Marão.

Das formações superficiais analisadas destaca-se a “formação da Foz”. Esta é considerada pelo autor como a mais antiga “*pelo facto de todos os blocos e calhaus de granito se encontrarem profundamente alterados. [...] Também a cor muito vermelha que apresenta pode ser sinónimo de maior antiguidade face aos restantes depósitos*”, podendo significar que “*foi o único a sofrer o efeito*

de um clima susceptível de [...] originar uma forte ferruginização” (Pedrosa, 1993, pág. 195). A presença de figuras de geliturvação denuncia também *“a acção de fenómenos ligados ao gelo”* (idem., pág. 196). Tendo em conta estes aspetos, bem como a posição geográfica e topográfica da formação, o autor conclui que *“poderá estar relacionado com a génese e evolução da superfície fundamental”*. Consequentemente, a génese desta formação poderá remontar ao *“fim do Terciário, princípio do Quaternário”*, podendo paralelizar-se com os *“depósitos de tipo raña ou simplesmente depósitos de sopé de tipo fanglomeráticos”* (ibid., pág. 196).

Segue-se um longo período de tempo em que estão ausentes da serra do Marão vestígios que testemunhem a dinâmica ocorrida nas vertentes, em virtude, propõe o autor, *“de os fenómenos morfogenéticos que ocorreram nesta fase final do Quaternário terem sido de tal forma violentos que teriam destruído a maior parte dos vestígios que poderiam, eventualmente, fornecer indicações sobre a evolução das vertentes em fases mais recuadas deste período”* (ibid., pág. 196).

A *“formação de Muas”*, de idade bem mais recente, apresenta, igualmente, um valor considerável para a compreensão da evolução quaternária, pela identificação de dois paleossolos, que o autor pôde datar através de Carbono 14, e que permitem colocá-la no Wurm II. A presença de um paleossolo datado de $28\ 440 \pm 490$ BP permite atribuir ao depósito subjacente uma idade anterior (fot. 1). Este terá tido uma génese ligada com o frio, tendo-se verificado *“condições para a fragmentação da rocha ‘in situ’”*, tendo evoluído num clima *“que, para além de permitir a macrogelifracção das rochas, permitiria também movimentações solifluxivas”* (ibid., pág. 197). O período de pedogénese testemunhado pelo referido paleossolo ter-se-à prolongado por alguns milhares de anos, tendo em conta a datação obtida no topo do mesmo ($22\ 160 \pm 490$ BP), ao que se terá sucedido um clima mais frio, propício à fragmentação das rochas, mas o depósito que se sobrepõe ao paleossolo apresenta características que o associam a uma génese relacionada com *“escoada de lama do tipo ‘debris flow’”*, pelas suas características fanglomeráticas, pelo aspeto caótico que apresenta e pela ausência de *“sinais da acção do gelo no transporte dos materiais”* (ibid., pág. 199 e 200).



Fot. 1 - Fácies inferior da “*formação de Muas*” onde se observam as suas características heterométricas (Fonte: Pedrosa, 2012).

Photo 1 - Lower facies of the “*formação de Muas*” where we can observe their heterometric characteristics (Source: Pedrosa, 2012).

Sucedese-lhe novo paleossolo ($21\ 340 \pm 350$ BP), testemunhando novo período “*propício ao desenvolvimento de pedogénese*”, favorecido por um “*novo aquecimento do clima*”, e sobre ele “*depósitos de vertente estratificados característicos do Pleniglacial superior (Wurm III)*” (ibid., pág. 200). Aliás, este último período encontra-se representado em diversos depósitos na área de estudo, nomeadamente na “*formação de Campanhó*”. “*A serra do Marão estaria latitudinalmente muito próxima dos limites das neves ‘perpétuas’ durante a glaciação wurmiana, pelo que se verificaria uma situação de manutenção de neve e formação de gelo, com alternâncias sazonais de gelo/degelo*” (ibid., pág. 201). Consequentemente teria sido significativa a ação dos processos morfogenéticos periglaciais na modelação das vertentes, sob ação de condições climáticas “*predominantemente frias e secas*”. Efetivamente, pela análise de vários depósitos, o autor constatou

que “o gelo era fundamental não só para a fragmentação das rochas, ‘in situ’, como também, para o transporte dos materiais, ao longo da vertente” (ibid., pág. 201).

Para o Tardiglacial, o autor refere a inexistência de elementos que permitam uma datação absoluta, mas aponta a ocorrência de depósitos, de tipo solifluxivo, heterométricos e com os gelifratos envolvidos em abundante matriz argilosa, que poderão corresponder a este período. Estes teriam sido propiciados por um clima “húmido de modo a permitir a queda de neve, mas teria de ser suficientemente frio para que se verificasse, durante um período do ano, a fragmentação das rochas, embora durante o outro as temperaturas subissem para permitir a fusão das neves” (fot. 2) (ibid., pág. 213).

O progressivo aquecimento generalizado ocorrido no Holocénico é aqui testemunhado pelo paleossolo da “*formação de Freitas*”, datado de $8\ 000 \pm 130$ BP, que fossiliza os depósitos anteriores.



Fot. 2 - Depósito estratificado de vertente na área da Serra do Marão
(Fonte: Pedrosa *et al.*, 2007; Pedrosa, 2012).

Photo 2 - Stratified slope deposit at Serra do Marão
(Source: Pedrosa *et al.*, 2007; Pedrosa, 2012).

Processos glaciais e periglaciais ocorridos no norte e centro de Portugal continental

A evolução do pensamento geomorfológico de António Pedrosa, alimentada pela experiência acumulada de investigação e de contato direto com realidades similares em diversas partes do mundo e investigadores de diversas origens e formações, levou-o a aprofundar os seus trabalhos sobre a serra do Marão e áreas envolventes e orientar e colaborar em trabalhos múltiplos, por forma a desenvolver os conhecimentos relativos à ação dos processos glaciais e periglaciais ocorridos no norte e centro de Portugal, bem como a implicação desses mesmos processos na dinâmica atual das vertentes (Pedrosa, 1994a; Pedrosa & Martins, 2001; 2011; Pedrosa, 2012).

Consequentemente, baseando-se nos trabalhos encetados na serra do Marão, subsequentes à sua tese de doutoramento, e em investigações posteriores que levou a cabo, procedeu à sistematização, de forma mais estruturada, do quadro evolutivo do modelado quaternário naquela área, sintetizando-o numa coluna estratigráfica (fig. 1), que reflete a evolução das vertentes nos últimos 30.000 anos da referida área de estudo.

Apesar da ausência de vestígios evidentes da ocorrência de processos glaciais modeladores das vertentes, o autor aponta para a possibilidade de alguns depósitos de fundo de vale presentes na serra do Marão, comprovadamente datados como anteriores a 28.000 BP, estarem relacionados com a dinâmica glacial (Pedrosa, 2012; Vieira *et al.*, 2015).

Outros indícios da ação do frio foram identificados nas montanhas do norte de Portugal: “na parte superior da serra do Alvão em continuidade com a serra do Marão foram assinalados nichos de nivação e turfeiras e, ainda, depósitos de tipo tardiglacial ou a regularizar vertentes ou preenchendo paleovales”. Foram também “observados vestígios relacionados com a ação do frio [...] na Serra de Orelhão (Mirandela), na serra Penedo Durão (Freixo de Espada a Cinta) e nas serras de Montesinho e Nogueira (Bragança e Vinhais). Os vestígios detectados pelas suas características de forte heterogeneidade assemelham-se aos depósitos que foram classificados como tardiglaciais na serra do Marão” (Pedrosa, 2012, pág. 431).

A estes, associam-se contributos de outros autores para o conhecimento da dinâmica ligada ao frio no norte de Portugal (Pereira & Bento-Gonçalves, 2001; Vieira *et al.*, 2005; Vieira, 2008; Martins, 2009; Pedrosa *et al.*, 2010).

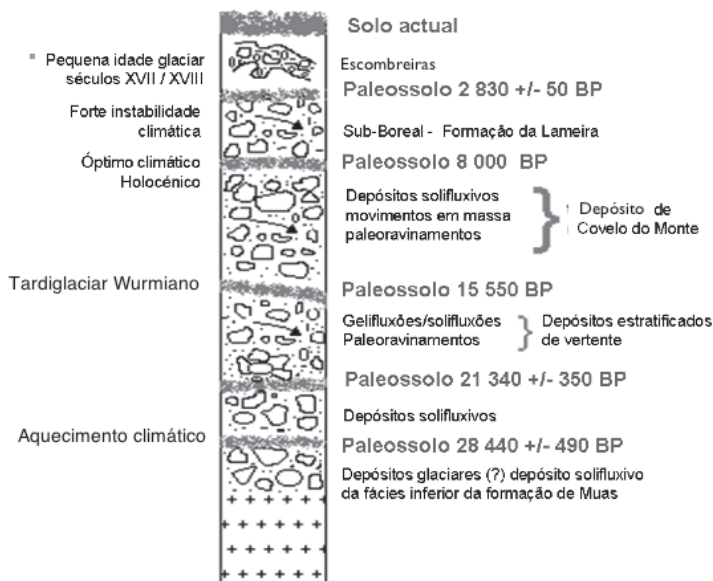
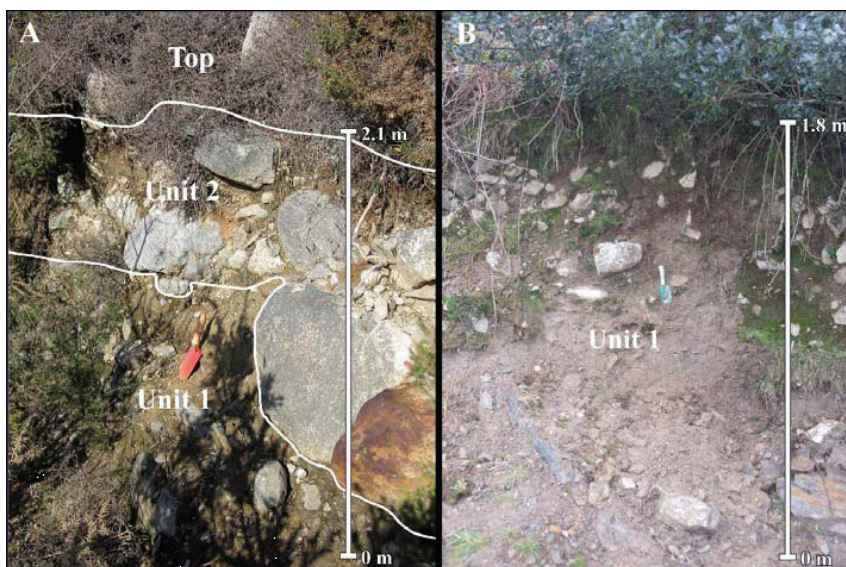


Fig. 1 - Coluna estratigráfica elaborada a partir da análise das formações superficiais presentes na Serra do Marão (Fonte Pedrosa *et al.*, 2007; Pedrosa, 2012).

*Fig. 1 - Stratigraphic column created from the analysis of the deposits observed in the Serra do Marão (Source: Pedrosa *et al.*, 2007; Pedrosa, 2012).*

Mais recentemente, tivemos oportunidade de desenvolver trabalhos em colaboração, dedicados à análise dos vestígios glaciais e periglaciais no norte de Portugal, especificamente na serra da Peneda e na serra do Gerês, tendo sido possível identificar evidências morfológicas claramente associadas à ação glacial (vales glaciares, blocos erráticos, moreias), bem como a análise de depósitos de till glaciais (fot. 3, Santos *et al.*, 2013), confirmando “a dinâmica glacial nesta serra, colocando, no entanto, em questão os limites anteriormente estabelecidos para a área diretamente afetada pela glaciação, obrigando ao aprofundamento da investigação no sentido da sua reavaliação e concreta delimitação” (Vieira *et al.*, 2015, pág. 83).



Fot. 3 - Moreias laterais do vale glacial do Alto Vez (Fonte: Santos *et al.*, 2013).

Photo 3 - Alto Vez Lateral Moraine (Source: Santos *et al.*, 2013).

Depósitos denunciadores de dinâmicas crionivais foram também identificados (fot. 4), contribuindo para o reforço da importância do frio enquanto responsável fundamental para a modelação das vertentes durante o Quaternário.

Num trabalho de síntese dos conhecimentos sobre a atuação dos processos de modelação das vertentes por ação do frio no norte e centro de Portugal (Pedrosa, 2012), baseado nas suas investigações e na análise bibliográfica realizada sobre esta temática, António Pedrosa conclui “*que a ação do frio no final do Würm e, ainda, no tardiglacial, foi o principal agente responsável pela evolução e modelação das vertentes no Norte e Centro de Portugal*” (pág. 437). Neste trabalho António Pedrosa realçou quatro ideias fundamentais relativamente ao conhecimento destes fenómenos no território nacional:

[...] durante o período glacial würmiano a ocorrência de glaciares em Portugal é um facto bem testemunhado quer na serra da Estrela localizada na cordilheira central, quer, ainda nas montanhas do NW português de altitudes mais baixas (serras do Gerês, Peneda e Cabreira)” (pág. 437);

“Acuando da ocorrência dos glaciares verificar-se-iam também processos de origem periglacial [...] em muitos outros locais do Norte e centro de Portugal quer seja em altitudes elevadas como em áreas de baixa altitude próximas do litoral, ou mesmo no litoral” (pág. 438);

“A pequena idade glacial que ocorreu na Europa nos séculos XVII e XVIII deve ter tido influência em Portugal, principalmente em áreas de altitude elevada, onde se verificariam alguns processos de macroglifração de rochas” (pág. 438);

“[...] no que se refere às dinâmicas atuais de vertente [...] existem alguns processos que se relacionam com a ação do frio cujos impactos são relativamente atenuados, fazendo-se sentir em dias muito frios principalmente dos meses de Dezembro e Janeiro” (idem, pág. 438).



Fot. 4 - Depósito crionival preenchendo um paleovale (serra da Peneda).

Photo 4 - Crionival deposit filling a paleovalley (Serra da Peneda).

Conclusão

António de Sousa Pedrosa desenvolveu a sua investigação em várias áreas da geografia física das quais podemos destacar a Geomorfologia e o Riscos Naturais, sendo autor e coautor de inúmeras obras publicadas em Portugal e no estrangeiro.

No entanto, apesar dos vários interesses científicos, tendo iniciado a sua carreira académica pelo estudo das dinâmicas e dos processos modeladores do relevo e ligados ao frio, nunca perdeu esse interesse e paixão e durante toda a sua carreira lhes foi dedicando a maior atenção.

Mostrando um especial gosto pelo trabalho de campo, possuía um profundo conhecimento do território nacional e em especial do noroeste de Portugal continental, o qual ia sistematicamente partilhando com colegas e jovens investigadores que, na qualidade de orientador, incentivava a fazerem trabalho de campo, mostrando um grande gosto pelo trabalho em equipa.

Homenageando o seu trajeto académico e testemunhando o seu valor como investigador e como indivíduo, redigimos este singelo texto com o único objetivo de perpetuar o seu trabalho e o seu gosto pelo estudo das dinâmicas e dos processos modeladores do relevo, ligados ao frio, em especial das dinâmicas glaciais e periglaciais no NW de Portugal continental, destacando alguns dos seus estudos nas serras do Marão, Alvão e Peneda e no litoral do centro e norte.

Referências bibliográficas

- Daveau, S. (2000). Fases históricas e perspectivas actuais do estudo do Quaternário em Portugal. *Revista Estudos do Quaternário*, 3, Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, Lisboa, p. 5-14.
- Martins, Bruno (2009). *A depressão de Régua-Chaves-Verin – contributo para a análise do risco de ravinamento* (Dissertação de Doutoramento). FLUC, Coimbra, p.396.
- Pedrosa, A. (1988). *As vertentes na área de S. Miguel-o-Anjo. Contributo para o estudo da sua evolução*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, 155p.
- Pedrosa, A. (1989a). As vertentes na área de S. Miguel-o-Anjo. Contributo para o estudo da sua evolução, *Revista da Faculdade de Letras-Geografia*, I série, vol. V, Porto, p. 83 - 170.
- Pedrosa, A. (1989b). A Importância do Frio na Evolução das Vertentes na área de S. Miguel-o-Anjo, *Cadernos de Geografia*, nº 8, IEG, Coimbra, 1989 p. 199-207.
- Pedrosa, A. (1991). O periglacial de baixa altitude: alguns aspectos metodológicos suscitados pelo estudo de depósitos na área de S. Miguel-o-Anjo (Porto), in *Actas do V Colóquio Ibérico de Geografia*, Leon, p. 163-171.

- Pedrosa, A. (1992). A Serra do Marão: evolução no Quaternário e dinâmica actual, *Livro guia da visita de estudo, VI Colóquio Ibérico de Geografia*, Porto.
- Pedrosa, A. (1993). *Serra do Marão: Estudo de geomorfologia* (Dissertação de Doutoramento). Faculdade de Letras da Universidade. do Porto, Porto.
- Pedrosa, A. (1994a). Contributo para o conhecimento da dinâmica geomorfológica das serras do Norte de Portugal. O exemplo da serra do Marão, *Rurália*, Arouca, p. 69-90.
- Pedrosa, A. (1994b). O Periglacial no Norte de Portugal: O estado actual dos conhecimentos, *Periglaciário en la Península Ibérica, Canaria y Baleares*, Granada, p. 55 - 73.
- Pedrosa, A. (2012). A Importância da Ação do Frio do Quaternário Final em Portugal e suas Implicações nas Morfodinâmicas de Vertente. *Revista Brasileira de Geografia Física*, V.02, 2012, p.421 – 447.
- Pedrosa, A., Marques, B., Martins, B., Sousa, J. (2007). Quaternary evolution of the Serra do Marão and its consequences in the present dynamics, *Territorium, Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, nº14, p. 33-43.
- Pedrosa, A., Bento Gonçalves, A., Vieira, A., Costa, F. S., (2010). Litoral Norte e Serras do Noroeste Português. Coimbra: FLUC, v.1., 80p.
- Pedrosa, A., Martins B. (2001). Os movimentos em massa e os depósitos de vertente em áreas metassedimentares: alguns exemplos no Norte de Portugal in *Actas do II Seminário sobre Recursos Naturais, Ambiente e Ordenamento do Território*, Vila Real, CO-161-169.
- Pedrosa, A., Martins B. (2011). As formações superficiais no Norte de Portugal e suas implicações nos processos erosivos actuais. *Revista Geografia. Ensino & Pesquisa*, 15 (3), Santa Maria, RS – Brasil, pp. 55-72.
- Pedrosa, A., Pereira, A. (2008). A Geografia e as Novas Estratégias de Desenvolvimento de Territórios Periféricos, in edição especial da revista *Geografia. Ensino & Pesquisa* (Anais do V Seminário Latino – Americano e I Ibero-Americano de Geografia Física – Eixo 2), 12 (1), Santa Maria, RS – Brasil, pp. 151-178.
- Pereira, P., Bento-Gonçalves, A. (2001). Vestiges of the quaternary glaciation in Cabreira mountain. Estudos do Quaternário, *Revista da Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário* (APEQ), 4. 61-68.
- Rebelo, F., Pedrosa, A. (1989). Nota sobre a viagem de estudo à área de Valongo no dia 10 de Novembro de 1988 depósitos relacionados com o frio na área de Valongo - S. Miguel-o-Anjo, *El Cuaternario en Espana y Portugal*, volume II, Madrid, p. 501-504.
- Rebelo, F., Pedrosa, A. (1993). Novas observações sobre depósitos relacionados com o frio na área de Valongo - S. Miguel-o-Anjo, *El Cuaternario en Espana y Portugal*, volume II, Madrid, p. 501-504.
- Santos, J., Cunha, L.; Vieira, A., Bento-Gonçalves, A. (2013). Caracterização e génese das moreias plistocénicas do vale glaciário do Alto Vez, Serra da Penda, Noroeste de Portugal. *Atas/Proceedings VI Congresso Nacional de Geomorfologia*, Coimbra, p. 57-62.
- Vieira, A. (2008). *Serra de Montemuro: dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural* (Dissertação Doutoramento) FLUC, Coimbra, 689 p.
- Vieira, A., Bento-Gonçalves, A., Almendra, R. (2005). Vestígios de glaciação da serra da Cabreira – cartografia geomorfológica de pormenor com recurso a tecnologias de geoprocessamento. *Actas do X Colóquio Ibérico de Geografia*, 22-24 de Setembro de 2005, Universidade de Évora. Edição em CD-ROM. Évora: APGEO.
- Vieira, A., Pedrosa, A., Cunha, L., Bento-Gonçalves, A. (2015). Vestígios de glaciação nas serras do NW de Portugal continental: síntese dos conhecimentos atuais e perspectivas de investigação. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 16: 1. p. 79-87.

**O MAPA GEOMORFOLÓGICO DO CONTATO DA
CHAPADA COM O RELEVO DISSECADO NA BACIA
DO RIO TIJUCO (MG)**

**THE GEOMORPHOLOGICAL MAP OF THE
CONTACT OF THE PLATEAU WITH THE RELIEF
DISSECTED IN THE RIVER TIJUCO BASIN (MG)**

Kátia Gisele de Oliveira Pereira

Curso de Geografia, FACIP, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
katia_gisele@pontal.ufu.br

† Antônio de Sousa Pedrosa

Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Sumário: As áreas de chapadas localizadas no Oeste do Triângulo Mineiro foram identificadas como áreas aplainadas, formadas por ação contínua de processos deposicionais em tempos de baixa atividade tectônica. As superfícies geomorfológicas com essas características foram chamadas de *Superfícies Sul-americana* formadas período Cretáceo. Esse trabalho teve como propósito elaborar um mapeamento que identificasse as principais formas do relevo. O desenvolvimento de um modelo de evolução paleogeográfico de ambientes deposicionais constitui a base para uma análise geomorfológica da área para explicar a gênese e evolução das formas de relevo, presentes no contato entre as chapadas e o relevo dissecado da bacia do rio Tijuco (MG). O alinhamento estrutural tem orientação NW-SE e E-W, por meio desse controle são observadas as adaptações das

drenagens seguidas da dissecação que confere assimetria dos vales. Nesses locais a ação da dinâmica da água subsuperficial geralmente encontra-se associada aos solos hidromórficos.

Palavras-chave: Mapa geomorfológico, tectônica bacia Bauru, Triângulo Mineiro.

Abstract: The plateau areas located in the west of Triângulo Mineiro were identified as flatter areas, formed by continuous action of depositional processes in low tectonic activity times. Geomorphological surfaces with these characteristics were called South American Surfaces formed during the Cretaceous period. This work aimed to develop a mapping to identify the main forms of relief. The development of a paleogeography evolution model of depositional environments is the basis for a geomorphological analysis of the area to explain the genesis and evolution of landforms present in the contact between the plateaus and the relief dissected of the Tijuco River basin (MG). The structural alignment has NW-SE and EW orientation; through this control, it are observed the adaptations of the drainages followed by dissection which gives asymmetry to the valleys. In these locations, the action of subsurface water dynamics is usually associated to hydromorphic soils.

Keywords: Geomorphological map, tectonic basin Bauru, Triângulo Mineiro.

Introdução

A área selecionada para esta pesquisa localizada no Triângulo Mineiro, ao Sul do município de Uberlândia, compreende as bacias dos Ribeirões Douradinho, Panga e Estiva, afluentes do Rio Tijuco (fig. 1). Esta região corresponde à mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, (MG), localmente denominada como Triângulo Mineiro.

A área foi escolhida por características apontadas por Baccaro (1990) como uma região onde ocorre um maior número de voçorocas, presente no contato, bem marcado, das áreas planas e altas da chapada – superfícies que variam de 850 a 980 metros – com o relevo dissecado da bacia do Rio Tijucu e topografias que variam de 700 até 850 metros.

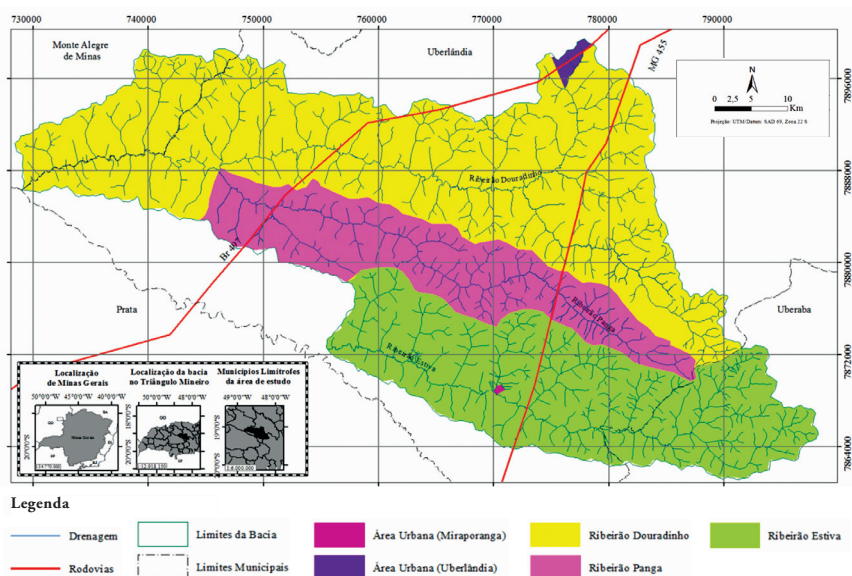


Fig. 1 - Localização da área de estudo (Fonte: cartas topográficas da DSG (1983), escala 1:25.000).

Fig. 1 - Location of the study area (Source: Army topographical Letters of DSG (1983), scale 1:25.000).

No sentido de compreender a gênese desses processos de voçorocamento foi feita uma análise do contexto regional relacionando o conjunto de formas e processos resultado da morfogênese, considerando que tais processos foram observados, de forma mais intensa, no limite que marca dois importantes compartimentos do relevo. Na área de estudo podemos distinguir dois segmentos: o compartimento da chapada corresponde à cabeceira do rio Uberabinha em área de relevo com topos planos; e o compartimento da área dissecada aos Ribeirões Estiva, Panga e Douradinho, que corresponde à área de relevo intensamente dissecado (fig. 2).

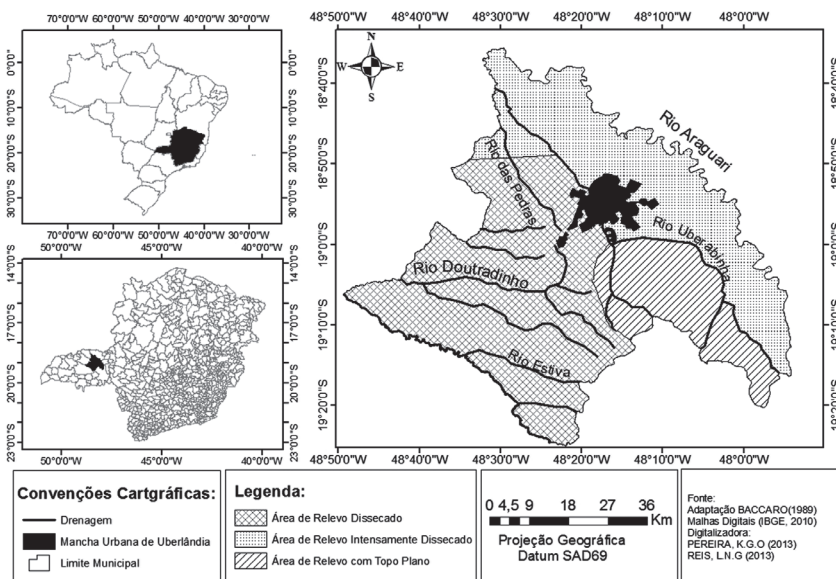


Fig. 2 - Localização da área de pesquisa e dos compartimentos geomorfológicos. Município Uberlândia, Minas Gerais, Brasil (Fonte: Baccaro, 1989).

Fig. 2 - Location of the search area and geomorphological compartments. Uberlândia municipality, Minas Gerais, Brazil (Source: Baccaro, 1989).

A análise geomorfológica foi obtida por meio da pesquisa geológica-geomorfológica a respeito da evolução estrutural das formas do relevo, da região do Triângulo Mineiro que levou à elaboração de um mapeamento que identificasse as principais formas do relevo e sua gênese, numa escala que permitisse sua compreensão. O interesse relevante no estudo de análise da gênese e evolução das formas do relevo tem a necessidade de elaborar estratégia de precaução e medidas de prevenção capazes de reduzir as perdas e danos (econômicos e sociais) causados por processos de voçorocamento. Assim, o mapeamento geomorfológico foi elaborado com enfoque nas formas e espacialização dos processos morfológicos. Em sua elaboração foram empregados levantamento de dados em campo e as ferramentas do Sistema de Informação Geográfica - SIG, no sentido de reunir o maior número de variáveis relativas à variedade de formas encontradas a serem analisadas para melhorar a apropriação do conhecimento sobre os processos geomorfológicos passados e atuais e sua espacialização.

Por muito tempo, houve para explicação de evolução das chapadas, a influência das análises de King (1956) sobre a sua morfogênese. Para ele, as áreas de chapadas do Brasil Central foram consideradas como áreas residuais de um processo erosivo generalizado ocorrido no Terciário, denominado por esse autor como "Superfície Sul-Americana", que associada às oscilações climáticas que interferiram na evolução do modelado. Para King (1956), a evolução morfogenética Cenozóica do Brasil tinha como elemento fundamental a vasta planície produzida por denudação entre o Cretáceo Inferior e o Terciário Médio, quando estas foram soerguidas e dissecadas por erosão policíclica. Segundo Ross (1991), nessa explicação ocorre uma associação entre os conceitos de Davis e Penck. Possivelmente foram identificadas influências: i) de Davis, uma vez que embutida a visão finalista no arrasamento das formas; ii) as ideias de Penck, segundo a qual o relevo evolui em fases ou ciclos de erosão alternados com soerguimento de blocos subcontinentais, que por efeito da compensação isostásica, explicaria os diferentes níveis topográficos; e, iii) o conceito de pediplanação que seria empregado para explicar a evolução da regressão das escarpas, como forma de evolução das vertentes de Penck por recuo paralelo. O que se mostra complicado, conforme Ross (1991), uma vez que emprega exemplos da Serra do Espinhaço e o entorno que não podem ser extrapolados para outros lugares, e por não considerar a existência articulada das faixas móveis, corredores circundantes (depressões) que bordejam as bacias sedimentares.

Uma visão contrária à proposta por King (1956) pode ser encontrada no trabalho apresentado por Batezelli (2003), em que aponta evidências, tanto de soerguimentos, como de movimentação de subsidência de blocos por meio de análise de sedimentos em colunas estratigráficas e medidas de poços tubulares. Tais análises foram apresentadas no mapa morfoestrutural para o Triângulo Mineiro (MG), fig.3. Para o autor, tais processos são consequências dos esforços impostos às placas sul-americanas durante a separação Brasil-África. Nesse trabalho, o autor salienta que a origem das subsidências descritas ocorreu em função da instalação de intrusões alcalinas que deram origem aos plugs vulcânicos de Tapira, em Araxá-MG, Salitre, Serra Negra e Catalão, o chamado Soerguimento Alto Paranaíba (SAP). Ao mesmo tempo, tais subsidências deram origem a uma nova depressão, alongada segundo a direção aproximada de Nordeste-Sudoeste, que se estendia do Sul de Goiás até o

Sudoeste do Estado de São Paulo, denominando esse embaciamento como Bacia Bauru (Batezelli, 2003). Essa abordagem tectono-sedimentar para evolução da Bacia Bauru já se encontra bastante difundida na literatura geológica presente nos trabalhos de Hasui *et al.* (1975), Riccomini (1997), Milani *et al.* (2007), Pereira *et al.* (2012). Nesses estudos, considerou-se a atuação da tectônica não apenas no sistema de drenagem, mas também nas oscilações epirogênicas que soergueram essas chapadas, transformando-as em horst e as demais áreas em semi-graben, rebaixados por sistemas de falhas, como o caso da depressão Uberaba (fig. 3).

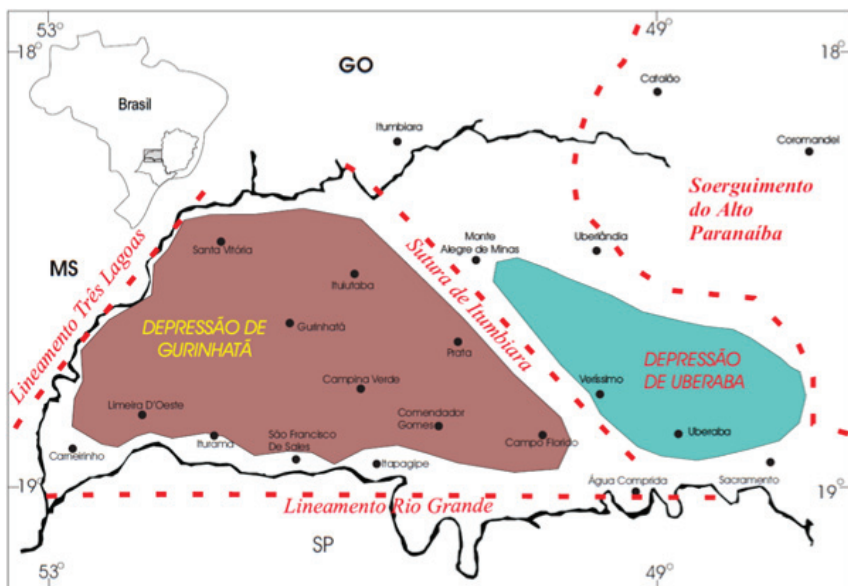


Fig. 3 - Mapa Estrutural do Triângulo Mineiro (Fonte: Batezelli, 2003).

Fig. 3 - Structural map of the Triângulo Mineiro (Source: Batezelli, 2003).

Desta forma a tectônica teria rebaixado os níveis de base local. A partir desse processo ocorreu o entalhamento da drenagem, a erosão das vertentes, a erosão remontante que avança sobre os pacotes sedimentares nas bordas da chapada. As capturas de drenagem seriam, então, as responsáveis pela morfodinâmica atual no contato entre a chapada e o relevo dissecado da bacia do Rio Tijuco. Esse artigo se justifica pela necessidade de apresentar o mapa geomorfológico que considere a gênese evolutiva como responsável pela evolução das formas.

Procedimentos Metodológicos

A ênfase na elaboração do mapeamento foi a identificação dos processos pretéritos e atuais agindo nas formas do relevo. Para tal foi empregada uma avaliação da sua morfogênese, capaz de ser observada nos diversos mapeamentos temáticos elaborados para compor um quadro mais completo das variáveis estruturais e morfométricas da área. A aquisição dos dados foi obtida por meio da fotointerpretação de imagens de satélites, as quais tiveram as informações vetorizadas para alimentar o banco de dados por meio do Sistema de Informação Geográfica - SIG. As técnicas de campo e laboratório usualmente empregadas nos levantamentos geomorfológicos foram fundamentais para identificação e interpretação das estruturas, formas e processos compatíveis com a escala de trabalho. Os mapeamentos de suporte foram gerados em camadas distintas como: hipsometria, declividade, geologia, hidrografia, ordem dos canais, sistemas de falhas, áreas côncavas e convexas, suscetibilidade à erosão laminar. Estas foram superpostas e analisadas de forma a contribuir para a elaboração do mapa geomorfológico na escala de 1:25.000 (fig. 4).



Fig. 4 - Organograma das atividades presentes no desenvolvimento do mapeamento geomorfológico.

Fig. 4 - Organization chart of these activities in the development of geomorphological mapping.

Embora seja considerado de grande importância, o mapeamento geomorfológico apresenta, como discute Cunha (2012) e Ross (1992), dificuldades como a representação das formas tridimensionais; complexidade das informações; adequação das informações aos objetivos, tanto no que se refere ao conteúdo como à escala adequada e emprego de informações subjetivas, o que acaba requerendo interpretação de especialistas, dificultando o seu uso por outros profissionais.

No sentido de contornar tais dificuldades, o mapa geomorfológico foi dividido em dois, o mapa geomorfológico I e o II. No primeiro mapa (fig. 5) foi inserida uma análise dos compartimentos do relevo contendo as superfícies planas. Estas áreas foram classificadas por declividades de 0° a 2° (todas as áreas são de baixa declividade) e subdivididas em topos (chapadas degradadas e chapada), nos divisores de água e planícies aluvionares, correspondendo às áreas de acumulação. Todas essas áreas planas foram então reclassificadas pela topografia. Esses dados tiveram a finalidade de demonstrar como as formas de topos e fundos de vales estão dispostas na bacia. Foram analisadas a distribuição desses topos (divisores de água) e sua relação com o padrão de drenagem, e; a disposição das vertentes em relação ao grau de dissecação e, principalmente, a assimetria presente nos vales, identificando a leve tectônica atuante na área. Desta forma, foi possível buscar relações dos fatores do relevo em relação aos processos morfogenéticos, como forma de explicar sua forma e dinâmica.

O mapa geomorfológico II (fig. 9) foi elaborado por meio de foteointerpretação das fotografias aéreas do IBC/GERCA (1979), na escala de 1:25.000, imagens de satélite RapidEyes (2010) que recobre toda a área e por meio dos dados altimétricos presentes nas cartas do Exército (DSG - Departamento de Serviços Geográficos do Exército) na mesma escala. Foram digitalizados e integrados os planos de informações contendo no setor deposicional áreas de acumulação como as áreas de planícies aluvionares. É importante salientar que a escala disponível para o desenvolvimento desse trabalho, não permitiu maiores detalhamentos dos processos deposicionais. No que se refere às formas erosivas, foram mapeadas as voçorocas e ravinas, os rebordos erosivos, as rupturas litológicas, as chapadas degradadas e o topo da chapada. Os rebordos erosivos foram encontrados no contato da chapada com o relevo dissecado, sustentado

por arenitos de forte cimentação carbonática, capaz de reduzir a ação erosiva remonte e promover maior dissecação. As rupturas de declive foram identificadas como lajes expostas, de camadas de diferenças litológicas com presença de material cimentante diverso: como o carbonato de cálcio e o ferro. Essas lajes assinalam trechos em que há variação brusca da topografia, o que eleva a declividade nesses trechos.

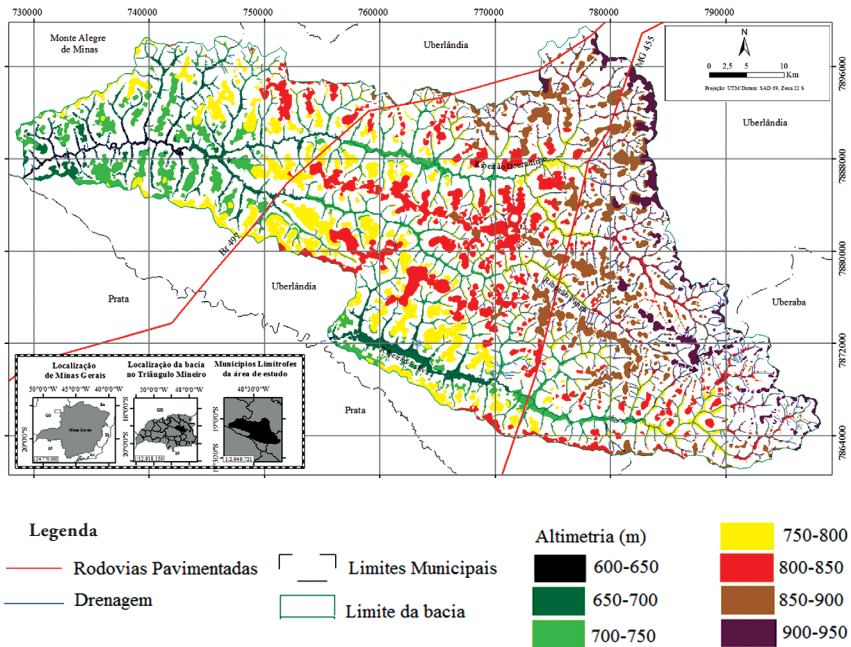


Fig. 5 - Mapa Geomorfológico I (Fonte: cartas topográficas da DSG (1983)).
Fig. 5 - Geomorphological map I (Source: Army topographical Letters of DSG (1983)).

Quando ocorrem as rupturas de declive é possível observar a presença do lençol freático aflorando na média vertente, paralelo ao canal de drenagem no fundo do vale, marcando a presença de material resistente que favoreceu a acumulação de água nesses segmentos. Elas foram exumadas por processos erosivos, evidenciando diferenças de composição do material que as sustentam. As chapadas degradadas foram obtidas por meio de isolamento das áreas com

declividade de 0° a 2°, correspondendo aos topos planos dos divisores de água das bacias, correspondendo às chapadas originais.

As voçorocas foram identificadas pela fotointerpretação por possuírem formas erosivas sulcadas, com paredes abruptas, com até centenas de metros de comprimento e profundidade que podem chegar a mais de 30 metros, sua forma alongada abre em canal sulcado em forma de dígitos nas cabeceiras.

As ravinas foram identificadas por sulcos rasos deixados como marca de escoamento superficial da água, o que em muitos casos, na área de pesquisa, ocorre formado pelo pisoteio do gado, que criam caminhos. As ravinas foram mapeadas preferencialmente, em áreas em que predomina a atividade de pastagens extensivas, próximas as lagoas de água para o gado, transposição de corpos d'água pelos animais e próximos às sedes de fazendas. Local de fácil concentração da água da chuva.

Evolução Geológico-Geomorfológica

A área de estudo é fruto da reestruturação Meso-Cenozóica que promoveu a deposição das unidades supra-basálticas (Grupo São Bento da Formação Serra Geral) e o Grupo Bauru, que foram preservadas em depressões com diferentes espessuras e diferentes graus de cimentação. A Formação Serra Geral consiste em derrames basálticos continentais, eventos que ocorreram no Cretáceo Inferior. Os basaltos dessa Formação, segundo Corsi (2003), Baccaro (1990), Nishiyama (1989) afloram nos vales dos principais rios do Triângulo Mineiro (MG), como os rios da Prata, Tijuco, Piedade, Araguari, Douradinho entre outros, constituindo vales retilíneos e encaixados. Os basaltos tem idade entre 133 e 131 Ma (Milani *et al.*, 2007) e podem atingir espessuras de 300 a 700m no Triângulo Mineiro (MG), segundo dados de isópacas das rochas efusivas da Formação Serra Geral. A estrutura da rocha é maciça e vesicular com intenso fraturamento, esfoliações esferoidais e disjunção colunares. Essa rocha é disposta em camadas horizontais de composição variada e sua exposição se encontra alterada e intensamente fraturada.

No Cretáceo Inferior os sedimentos do Grupo Bauru fecham o ciclo de deposição na referida bacia. Os ciclos de sedimentação do Grupo Bauru estiveram condicionados por eventos tectônicos como o Soerguimento do Alto Paranaíba - SAP, reativando os planos de falhas na borda Nordeste e Norte e a reativação da Sutura Itumbiara (fig. 6). O SAP gerou um gradiente topográfico que promoveu a instalação de uma área fonte de sedimentos. Os sedimentos oriundos desses altos conformados por uma deposição Nordeste e Sudoeste, que se estendeu do Alto Paranaíba até Uberaba. As sucessivas reativações dos planos de falhas na borda da Nordeste da bacia permitiram a instalação de sucessivos ciclos erosivos-deposicionais que contribuíram com a sedimentação do Grupo Bauru. Na área de pesquisa, o Grupo Bauru é representado pela Formação Marília, Uberaba e Adamantina (fig. 7 e 8).

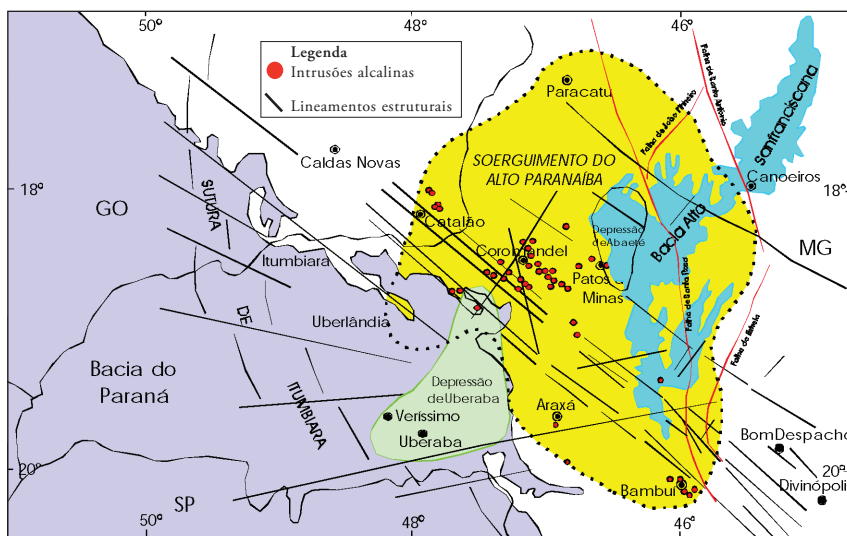


Fig. 6 - Mapa estrutural do Oeste de Minas Gerais (Fonte: Batezelli, 2003).

Fig. 6 - Structural map of the West of Minas Gerais (Source: Batezelli, 2003).

A designação Formação Marília empregada por Almeida e Barbosa (1953), Fernandes (2004) correspondem aos sedimentos grossos da parte superior do Grupo Bauru, caracterizados por presença de nódulos e de cimentação carboná-

tica. A origem dos sedimentos segundo Fernandes (2004), deriva da reativação de estruturas tectônicas nas margens norte e nordeste e leste, o que pode ter provocado alteração no quadro paleogeográfico da bacia. Tais eventos podem ter sido os agentes do avanço dos leques aluviais em direção ao interior da bacia Bauru. As mudanças climáticas graduais trouxeram mais umidade para a região. Após o fim do Cretáceo houve, segundo Fernandes (2004), a inversão do movimento do substrato da Bacia Bauru, expondo camadas neocretáceas.

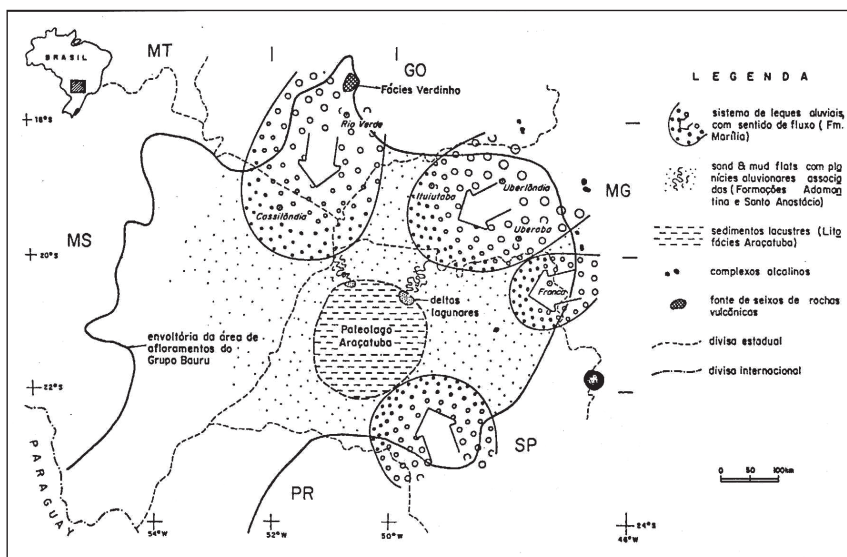


Fig. 7 - Esquema Paleogeográfico do Grupo Bauru (Fonte: Etchebehere *et al.*, 1993).

*Fig. 7 - Paleogeography scheme Bauru Group (Source: Etchebehere *et al.*, 1993).*

Essa unidade é composta por arenitos grossos conglomeráticos e conglomerados com grãos angulosos e teor de matriz variada. Uma das características da Formação é a intensa cimentação carbonática (CaCO_3), (Batezelli, 2003). Para melhor compreender a Formação Marília, nessa área, ela é apresentada por sua subdivisão em Serra da Galga e Ponte Alta.

A gênese do Membro Ponte Alta para Maoski (2012), corresponde aos depósitos em ambiente de alta energia, em que são encontrados clastos silicosos acumulados na forma de leques aluviais com passagem gradual para planície areno-lamítica, cimentado pelo carbonato de cálcio.

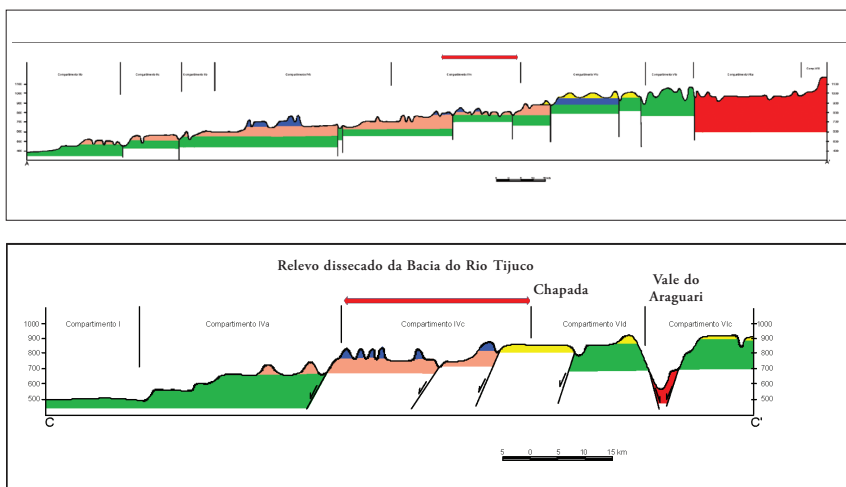


Fig. 8 - Perfil dos compartimentos morfoestruturais do Triângulo Mineiro
(Fonte: Corsi, 2003).

*Fig. 8 - Profile of morphostructural compartments of Triângulo Mineiro
(Source: Corsi, 2003).*

Assim, durante os períodos de seca ocorreria a formação dos solos calcários nas planícies e nas margens dos lagos efêmeros, seguidos de períodos de chuva que aumentavam a vazão dos rios aumentando a carga detrítica transportada. Ao mesmo tempo a origem dos calcretes se deu a partir de águas subterrâneas (Fernandes, 1998 e Maoski 2012). Neste caso, o agente responsável pela formação dos calcretes é a ação do lençol freático, com suas variações sazonais. Para Ribeiro (2001), as rochas teriam sido diferenciadas pela formação de corpos de calcretes bem desenvolvidos por ação das águas subterrâneas.

Nas rochas do Membro Serra da Galga predominam os eventos associados à eodiagênese e, assim como o ambiente deposicional, mostram íntima relação com as condições climáticas de semi aridez. Após a deposição das rochas do membro Serra da Galga, as condições climáticas de semi aridez permaneceram, o que propiciou a formação de crostas endurecidas (calcretes e palicretes). Posteriormente, ao ocorrerem flutuações no nível do lençol freático, mudanças de pH e temperatura, formaram os silcretes (Ribeiro, 2001). As rochas desta unidade são mal a pobremente selecionadas, ocorrendo localmente moderado

selecionamento. Esta característica deve-se à cimentação precoce por sílica confirmada pela presença intensa de argilominerais do grupo da paligorskita-sepiolita. As principais estruturas sedimentares são estratificações cruzadas, estruturas de escavação e preenchimento e pelotas de argila (Barcelos, 1984).

No Triângulo Mineiro essa Formação aflorada na região centro e leste, é constituída por arenitos finos, bem selecionados, de coloração avermelhada e com estratificação cruzada de grande porte (até 3 metros) e com alto ângulo de inclinação; estratificação plano-paralela e com marcas onduladas. Na área de pesquisa ela se encontra em contato com a chapada por volta de 850m de altitude. Em campo foi observada próximo aos afloramentos de água em siltitos duros e em canais moldados pela água. Mesmo em decomposição apresenta-se com estrutura preservada. Os lamitos e siltitos acanalados, segundo Batezelli (2003), ocorrem com laminação plana paralela, com marcas de ondulações intercaladas com níveis centimétricos e decimétricos de arenito muito fino, cimentado ou não por carbonato de cálcio. Esses arenitos são encontrados sobre os basaltos da Formação Serra Geral, em contatos abruptos e erosivos. O contato superior se dá com os arenitos e conglomerados da Formação Marília.

As medidas em campo mostram que o contato com o basalto ocorre por volta dos 730m, com espessura média de 120m. Nessa formação são encontradas discontinuidades litológicas onde há a ocorrência de material mais fino, compactado, ou com forte cimentação carbonática, ou também a ocorrência de cascalheiras. Nesses pontos, foram encontradas couraças ferruginosas em que é possível observar afloramentos de água, que dão origem às hidromorfias de média encosta. Nessa Formação Marília foi encontrado o maior número de voçorocas.

Batezelli (2003) descreve a Formação Uberaba como sendo típica de depósitos conglomeráticos diamantíferos do Alto Paranaíba. O termo Uberaba foi empregado por Barbosa (1934) para denominar os arenitos esverdeados que capeiam os basaltos da Formação Serra Geral referindo-se aos arenitos argilosos de Uberaba, vermelhos por ação do intemperismo sobre camadas de tufitos de idade jurássica. No entanto, Hasui e Cordani (1968) afirmam que as rochas vulcânicas mesozóicas no Triângulo Mineiro têm idade neocretácica, por meio de datação pelo método K – Ar (Saad *et al.*, 1971) propõem a inclu-

são do termo piroclástico vulcânico para a Formação Uberaba afirmando que os tufos vulcânicos são intercalados com o calcário Ponte Alta. Por meio de dados paleontológicos, Batezelli (2003), considera que a deposição do arenito da Formação Uberaba tenha sido campaniana (83,6 a 72,1 Ma). As rochas da Formação Uberaba, segundo Ferreira Junior (1996) são rochas areníticas ricas em feldspatos pobremente selecionados com granulometria variada de areia fina a muito grossa. O autor aponta que a deposição ocorreu em ambiente fluvial entrelaçado, marcado pela migração lateral dos canais e fluxo aquoso perene.

O sistema de falhas controla a drenagem demonstrando a força inicial do processo de subsidência. O alinhamento estrutural tem orientação NW-SE e E-W. Por meio desse controle são observadas as adaptações das drenagens seguidas da dissecação que confere assimetria dos vales. O resultado obtido do mapeamento destacou áreas soerguidas, do tipo horst, como a chapada e outras rebaixadas por subsidência no qual se instalou a área de pesquisa. Por outro lado, a atuação da tectônica indicou que as áreas de cabeceiras e das margens direitas dos cursos do Ribeirão Douradinho, Panga e Estiva são as mais propensas ao avanço das voçorocas e de ravinas profundas, decorrentes do basculamentos dos blocos.

No contato da chapada com o relevo dissecado, a ação da tectônica no rebaixamento do nível de base, as diferenças de cimentação carbonática e ferruginosa são fatores relevantes para explicar a evolução do relevo. A captura da drenagem subsuperficial da chapada foi comprovada por dados morfométricos. A Formação Ponte Alta refere-se aos arenitos carbonáticos em alguns pontos apresentam litofácies intensamente cimentadas Fernandes (2004). Os interflúvios correspondem à chapadas dissecadas que se apresentam como áreas de amplos topos planos com declividades de 0° a 2°. Esses topos sofrem a meteorização em áreas com acúmulo de água e, desgaste por transporte de material superficial por ação do escoamento superficial e subsuperficial por ação de concentração do fluxo em dutos. A influência litoestrutural explica o surgimento do intenso processo erosivo presente nessas cabeceiras de drenagens (fig. 4).

A dinâmica subsuperficial da água desempenha um papel importante em associação com presença das discontinuidades litológicas próprias da gênese dos arenitos do grupo

Bauru caracterizado pela existência de soleiras rochosas. Nesses locais a ação da dinâmica da água subsuperficial geralmente encontra-se associada aos solos hidromórficos.

No Mapa Geomorfológico I (fig. 4), os topos demonstram em vários trechos das principais drenagens que as margens possuem topografias mais elevadas nas margens direitas. Os topos das margens direitas estão mais próximos dos canais de drenagem por serem áreas mais elevadas e com maior declividade. Essa característica evidencia o basculamento das vertentes de Norte para Sul, ou do topo da chapada, que consideramos um (host) para a depressão Uberaba ao Sul. Outros aspectos derivados desse comportamento tectônica das vertentes é o comprimento das drenagens das margens direitas, maiores do que os afluentes da margem esquerda; da mesma forma os rebordos erosivos, presentes no Mapa Geomorfológico II, são encontrados em maior número nas margens direitas. O desenvolvimento das formas evoluiu controlado pela movimentação tectônica seguido da ação erosiva da água que expôs os diferentes níveis de cimentação dos arenitos (fig. 8).

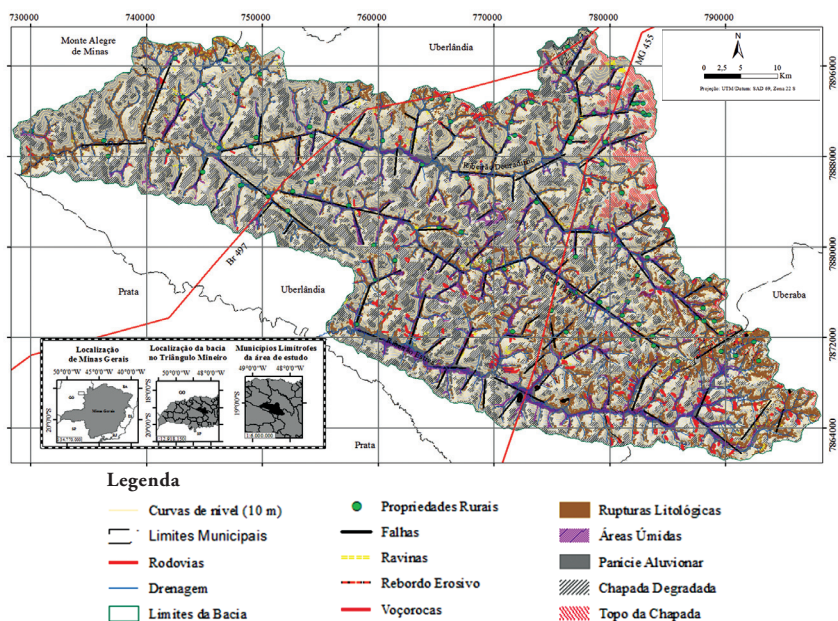


Fig 9 - Mapa Geomorfológico II (Fonte: Cartas Topográficas da DSG (1983), Fotografias Aéreas IBC/GERCA (1979) Imagens Rapideyes (2010)).

Fig. 9 - Geomorphological map II (Source: Army topographical maps (DSG 1983), photos air IBC / GERCA (1979) Images Rapid Eyes (2010)).

O cotovelo encontrado na drenagem do Ribeirão Panga e a dinâmica das rupturas litológicas mostram a orientação da drenagem com direção NW, a montante, e é interrompida por uma falha E-W, retornando o alinhamento NW. O cotovelo identifica o desalinhamento do bloco para o Sul e da mesma forma, o comportamento das rupturas. Nelas foram observados como mais expressivas e mais marcadas na margem direita do canal. Elas estão mais próximas ao canal, demarcadas por maiores declividades.

Conclusão

No Ribeirão Água Limpa e seu afluente, o Ribeirão Água Vermelha, no contato das chapadas com o relevo dissecado, onde ocorrem as cabeceiras de drenagem é possível observar o início da movimentação tectônica do contato. Nesse ponto, do contato em diante, as nascentes possuem uma variação altimétrica cada vez mais acentuada, apresentando duas formas de contato: i) o contato com voçorocas ativas, e; ii) o contato com voçorocas estabilizadas por atingir soleiras rochosas que atenuam o recuo de suas cabeceiras. A influência da litoestrutural pode explicar o surgimento do intenso processo erosivo presente nas cabeceiras de drenagem. O sistema de falhas controlando a drenagem demonstra a força inicial do processo de subsidência.

A cabeceira do Ribeirão Estiva possui uma bifurcação em três cabeceiras de drenagens. Acredita-se que a drenagem mais expressiva no avanço da chapada é a que corresponde ao Córrego Mata Burro. Por sua semelhança com o avanço erosivo, acredita-se que ela tenha sido no passado uma voçoroca que se tenha estabilizado pela sustentação das rupturas litológicas, diferentes tipos de cimentação presente no pacote, nas vertentes, e na cabeceira de drenagem o rebordo erosivo, sustentado por arenito calcífero tenha freado seu avanço. Essa feição pode ter sido reflexo da movimentação tectônica e do ajustamento da drenagem ao novo nível de base. No divisor de água próximo a cabeceira do

Córrego Mata Burro, é encontrado um limite das nascentes do Ribeirão Água Limpa e do Ribeirão Panga que apresentam um conflito de captura do lençol freático. A resistência das lajes, nesse local, com forte cimentação carbonática tem potencial para redirecionar as cabeceiras.

Os processos morfogenéticos que predominam na área associam a ação da tectônica (levantamento e subsidência) e os processos fluviais, voçorocamento, capturas de drenagem, hidromorfias de média encosta e os escoamentos superficiais e subsuperficiais. Esses processos discutidos foram os mais significativos na gênese e evolução das formas do relevo.

A tectônica teve um papel atuante trazido para esse trabalho por meio do referencial teórico, mas o campo e a análise da morfometria puderam auxiliar na leitura de como ela provocou o ajuste da dinâmica hídrica nas vertentes. A orientação dos basculamentos foi importante para compreender o comportamento das margens direitas mais afetadas pelo basculamento. A tectônica nas bordas pode ser a explicação para a gênese das voçorocas, como estão ativas, pode ter origem neotectônica, uma vez comprovada em outros estudos posteriores. A localização das voçorocas tem uma forte tendência de terem o seu caráter acelerado pelo basculamento dos blocos, reativando a erosão remontante,

A drenagem tem forte controle exercido pela tectônica antiga, no entanto anomalias e outros processos da drenagem podem ter origem na neotectônica, os quais precisam ser melhor detalhados.

Acredita que os esforços da estrutura durante o Cretáceo-Terciário provocou a origem do Soerguimento do Alto Paranaíba, uma feição tectônica responsável pela movimentação de antigas zonas de falha paralelas à Sutura de Itumbiara. A movimentação tectônica agiu desarticulando os depósitos do Grupo Bauru presentes na área de pesquisa, gerando as depressões estruturais de Uberaba ao Sul (Graben) e a Leste, o levantamento da Chapada (Horst). Essa movimentação tectônica no passado foi a responsável pelo ajustamento das drenagens, com a expansão do comprimento e concentração de capturas das drenagens da margem direita, e na borda da chapada. A morfometria evidenciou a dinâmica de escoamento superficial e subsuperficial como importante agente morfogênico na evolução do modelado. O resultado obtido do mapeamento de suscetibili-

dade à erosão laminar destacou a atuação da tectônica indicando que as áreas de cabeceiras e das margens direitas dos cursos d'água são as mais propensas ao avanço das voçorocas e ravinas. No contato da chapada com o relevo dissecado, a ação da tectônica no rebaixamento do nível de base e as diferenças de cimentação carbonática e ferruginosa foram fatores relevantes para a evolução atual e futura do relevo. A captura da drenagem subsuperficial da chapada foi comprovada por dados morfométricos. Nos pontos sem a ocorrência do "casco de burro", arenitos de forte cimentação carbonática, as voçorocas têm avanço retardado quando está presente, ocorre uma retenção no avanço das voçorocas, pela ação de resistência da cimentação das lajes freáticas do Membro Ponte Alta.

Referências bibliográficas

- Almeida, F. F. M., Barbosa, O. (1953). *Geologia das Quadrículas de Piracicaba e Rio Claro*, Estado de São Paulo. Rio de Janeiro: DNPM/DGM.
- Baccaro, C. A. D. (1989). Estudos Geomorfológicos do Município de Uberlândia. *Revista Sociedade e Natureza*, v. 1, n. 1, p. 17 – 21.
- Baccaro, C. A. D. (1990). *Estudos dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de cerrado. Uberlândia - MG* (Tese de Doutorado). Instituto de Geografia (IG), Departamento de Geografia (DEGEO), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), USP, São Paulo.
- Barcelos, J. H. (1984). *Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do Estado de São Paulo* (Tese de Livre Docência). Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Batezelli, A. (2003). *Análise da sedimentação cretácea no Triângulo Mineiro e sua correlação com áreas adjacentes*. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista - UNESP. Doutorado em Geociências 2003.
- Corsi, A. C. (2003). *Compartimentação Morfoestrutural da Região do Triângulo Mineiro (MG): Aplicado a exploração de Recursos Hídricos Subterrâneos*. Rio Claro - SP: Universidade Estadual Paulista - UNESP: 254 p.
- Cunha, C. M. L. A (2012). Cartografia Geomorfológica como Instrumento de Análise das Fragilidades Ambientais: Um exemplo no Litoral Brasileiro. *Revista GEONORTE*, v. Edição Especial - 2, n. 4, p. 1 - 10.
- Etchebehere, M. L. de C., Silva, R.B. da, Saad, A.R., Resende, A.C. de. (1993). Reavaliação do potencial do Grupo Bauru para evaporitos e salmouras continentais. *Revista Geociências*, v. 12, p. 333-352.
- Fernandes, L. A. (1998). *Estratigrafia e Evolução Geológica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo.

- Fernandes, L. A. (2004). *Mapa Litoestratigráfico da Parte Oriental da Bacia Bauru* (PR, SP, MG), Escala 1:1.000.000 Boletim Paranaense de Geociências., v. 55, p. 53-66.
- Ferreira Jr., P. D. (1996). *Modelo Depositional e Evolução Diagenética da Formação Uberaba, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná, na Região do Triângulo Mineiro* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 175p.
- Hasui, Y & Cordani Ug. (1968). Idade Potássio-Argônio de rochas eruptivas Mesozóicas do Oeste Mineiro e sul de Goiás. *In Congresso Brasileiro de Geologia*, 22., Belo Horizonte, 1968. Anais, Belo Horizonte, SBG, p. 139-143.
- IBC/GERCA - INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ/GRUPO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO ECONÔMICA DA CAFEICUTURA (1979). Fotografias aéreas. Escala 1:25.000.
- Hasui, Y., Sadowski, G.R., Suguio, K., Fuck, G.F., (1975). The Phanerozoic Tectonic Evolution of the Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*, v. 47, n. 314, p. 431-438.
- King, L. C. A (1956). Geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro. v. 18, n. 2, p. 147-266.
- Maoski, E. (2012). *Gênese dos Calcretes da Formação Marília no Centro-Oeste Paulista e Triângulo Mineiro, Bacia Bauru (Ks)* (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- MilanI, E. J. Melo, J. H. G., Souza, P. A., Fernandes, L. A., França, A. B. (2007). Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências Petrobras*, v. 15, n. 2, p. 265-287.
- Nishiyama, L. (1989). Geologia do município de Uberlândia (MG) e áreas adjacentes. *Sociedade & Natureza*, v. 1, n.
- Pereira, E., Carneiro, C. D. R., Bergamaschi, S., Almeida, F. F. M. (2012). A Evolução das Sinéclises Paleozóicas: Província Solimões, Amazonas, Parnaíba e Paraná. *In* Hasui, Y., Carneiro, C. D. R., Almeida, F. F. M., Bartorelli, A. (Ed.). *Geologia do Brasil*. São Paulo: Becca, 2012. p.374-394.
- Ribeiro, D. T. P. (2001). Diagenese das Rochas do Membro Serra da Galga, Formação Marília, Grupo Bauru (Cretáceo da Bacia do Paraná), na Região de Uberaba. Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências* 31(1):7-12.
- RiccominI, C. (1997). Arcabouço Estrutural e Aspectos do Tectonismo Gerador e Deformador da Bacia Bauru no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências* v. 27, n. 2, p. 153-162.
- Ross, J. L. S. (1992). *Geomorfologia: ambiente e planejamento*. São Paulo: Ed. Contexto.
- Ross, J. L. S. (1991). O Relevo Brasileiro, as Superfícies de aplainamento e os Níveis Morfológicos. *Revista do Departamento de Geografia*, 5 FFLCH- USP São Paulo.

**OS INVENTÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS
SUBTERRÂNEOS COMO SUPORTE DE POLÍTICAS
DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
GROUNDWATER RESOURCES INVENTORY AS A
SUPPORT TO LAND-USE PLANNING POLICIES**

Élio Silva

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto
epqsilva@gmail.com

Rui Gomes

Câmara Municipal de Castelo de Paiva
rui.flupgeo@gmail.com

Alberto Gomes

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto
albgomes@gmail.com

José Teixeira

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto
jose.aa.teixeira@gmail.com

Sumário: A Diretiva 2000/60/CE, o Decreto-Lei n.º 208/2008 e o Decreto-Lei 130/2012 visam a salvaguarda e proteção dos recursos hídricos subterrâneos, tendo por base a sua preservação, conservação e gestão eficiente. Através de uma abordagem hidrogeomorfológica, apresentam-se os resultados de um inventário de recursos hídricos subterrâneos, na bacia intermédia do Rio Uíma (Santa Maria da Feira) e na bacia da Ribeira de Sá e uma secção do Rio Sardoura (Castelo de Paiva). O desenvolvimento de uma ficha de inventário foi essencial na colheita de dados, permitindo a localização e interpretação da distribuição das 416 nascentes identificadas nas duas áreas de estudo.

Finalmente, a metodologia aplicada, tanto em campo como em gabinete revelou a importância da inventariação e conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos a nível municipal como contributo para a melhoria do ordenamento do território, seja na definição de políticas municipais relativas aos recursos hídricos subterrâneos como em situações de escassez na disponibilidade de água para abastecimento ou para a irrigação.

Palavras-chave: Recursos hídricos subterrâneos, inventário, ordenamento do território, SIG.

Abstract: The Directive 2000/60/EC, the Portuguese Decree-Law nº 208/2008, and the Portuguese Decree-Law nº 130/2012, intend to safeguard and protect groundwater resources, based on their preservation, conservation and efficient management. Through a hidrogeomorphological approach, we present the results of a groundwater resources inventory in the middle basin of the Uíma River (Santa Maria da Feira) and in the basin of the Sá River, and a section of Sardoura River (Castelo de Paiva). The development of an inventory form was essential to interpret the distribution and location of 416 springs identified on the two study areas.

Finally, the methodology applied both in the field and in the office revealed the importance of inventory and knowledge of groundwater resources at a municipal level in order to contribute to the improvement of spatial planning in case of municipal policies for groundwater resources or crisis related with droughts.

Keywords: Groundwater resources, inventory, land-use planning, GIS.

Introdução

Nas últimas décadas, a União Europeia e Portugal, produziram e implementaram diversa legislação relativa aos recursos hídricos subterrâneos, tendo por base a sua preservação, conservação e gestão eficiente.

A Diretiva 2000/60/CE estabelece orientações para que cada Estado-Membro proteja, melhore e reconstitua as massas de água subterrâneas, evitando e limitando as descargas de poluentes (sólidos, líquidos e gasosos), de modo a obter uma boa qualidade das águas subterrâneas. No entanto, poucos benefícios económicos da exploração dos recursos hídricos são reinvestidos na gestão das águas subterrâneas, não aliviando as preocupações existentes sobre a degradação dos aquíferos e a sua sustentabilidade (Foster *et al.*, 2003). Desta forma, são necessários investimentos para a proteção da qualidade destes recursos, incluindo disposições institucionais adequadas de gestão no lado da procura, e de valorização e controle de potenciais contaminações, no lado da oferta (Foster *et al.*, 2003).

No contexto português, o Decreto-Lei n.º 208/2008 aponta para a adoção de medidas de prevenção e controlo da poluição da água subterrânea, incluindo critérios para a avaliação do seu bom estado químico, para a identificação de tendências significativas e persistentes, para o aumento da concentração de poluentes, bem como para a definição de pontos de partida para a inversão dessas tendências. Por sua vez, o Decreto-Lei 130/2012 aponta, no artigo 8º *“[...] para a necessidade de promover a proteção e o planeamento das águas, através da elaboração e execução do plano nacional da água, dos planos de gestão de bacia hidrográfica e dos planos específicos de gestão de águas, e assegurar a sua revisão periódica”*. Apesar de toda a legislação implementada, esta ainda não é capaz de solucionar diversas lacunas, no âmbito dos recursos hídricos subterrâneos, principalmente a nível municipal.

De forma a colmatar algumas lacunas, os estudos sobre águas subterrâneas são fulcrais para o conhecimento das dinâmicas ocorridas num determinado aquífero (Carvalho, 2006). Neste seguimento, qualquer estudo hidrogeológico deve iniciar-se pela inventariação dos pontos de água, constituindo o inventário,

o ponto partida mais adequado para os estudos de carácter hidrogeológico, permitindo assim, de uma forma económica e eficaz, recolher informações sobre a hidrogeologia de uma área (Pulido, 1978; Custodio *et al.*, 1996; Moore, 2002; Friedel, 2005; Carvalho, 2006).

Neste contexto, a utilidade de inventários de emergências e modelação de fluxos da água subterrânea constituem metodologias importantes de suporte à gestão e ordenamento do território, tanto a nível regional, como municipal (Carvalho, 2006; Carneiro *et al.*, 2010; Freitas, 2010; Teixeira, 2011; Gomes, 2014; Silva, 2015; Silva *et al.*, 2015).

O estudo que se apresenta corresponde a uma abordagem multidisciplinar sobre o tema das águas subterrâneas centrado nas nascentes. O objetivo principal visou a criação de um inventário detalhado das emergências da água, de modo a obter e interpretar padrões de distribuição das águas subterrâneas, em duas áreas distintas. A primeira área corresponde a um setor da bacia hidrográfica do Rio Uíma (Santa Maria da Feira) e a segunda abrange o território da bacia hidrográfica da Ribeira de Sá e parte terminal do Rio Sardoura (Castelo de Paiva). De modo a identificar, caracterizar e medir os parâmetros físico-químicos dos recursos hídricos subterrâneos produziu-se, em gabinete, uma ficha-inventário com aspetos hidrogeológicos, geomorfológicos e hidroclimatológicos, que serviu de apoio à realização do trabalho de campo e à colheita de dados sobre as nascentes inventariadas.

Materiais e métodos

A metodologia seguida consistiu, numa primeira fase (fig. 1), na pesquisa e recolha de dados bibliográficos e documentais relativos ao tema das águas subterrâneas para as duas áreas consideradas, bem como na análise de cartografia militar da década de 1940, 1970, 1990 e 2000, isto, para a identificação dos elementos relacionados com os recursos hídricos subterrâneos cartografados.

Decorrente da análise das cartas militares, foram vetorizados todos os pontos indicadores de água subterrânea nas áreas de estudo, *i.e.*, nascentes, poços, chafarizes/fontes, poços com engenho e tanques. Paralelamente,

realizou-se o pré-processamento de diversa informação *raster* e vetorial importante para as duas áreas.

Numa segunda fase, criou-se uma ficha-inventário para o registo das nascentes, abrangendo dados sobre a localização, tipo de emergência da água, utilização, geomorfologia, hidrogeologia e hidroclimatologia.

Durante o trabalho de campo, percorreu-se os territórios das áreas de estudo, contactando com habitantes, especialmente os agricultores, permitindo a identificação de diversas nascentes que não constavam na documentação analisada em gabinete, e o preenchimento das fichas de inventário, assim como a recolha de um conjunto de dados relativos às nascentes.

Por último, foi criada uma BDE no software Arcgis – ArcCatalog 10.2 da ESRI, denominada *HidroGeoUímaSá*, na qual se procedeu ao armazenamento e organização da informação recolhida sobre as nascentes, decorrente da análise bibliográfica/documental e do levantamento de campo (fig. 1). Seguiu-se a análise dos dados recolhidos, o cruzamento com outros parâmetros, designadamente, geologia, uso do solo, declives e exposições, e a elaboração de cartografia temática em ambiente SIG, o que possibilitou uma leitura mais espacial dos dados recolhidos.

A ficha-inventário sobre os recursos hídricos subterrâneos (fig. 2) foi elaborada com base nos trabalhos de Carvalho (2006), Freitas (2010), Teixeira (2011), Gomes (2014) e Silva (2015), tendo sido adaptada para as duas áreas em apreço. Nesta ficha-inventário foram registadas as seguintes informações: localização, condições de acesso, enquadramento geológico, hidrogeológico e hidroclimático, hidrotoponímia, geomorfologia, topografia e utilização/uso dos recursos hídricos subterrâneos (consumo humano, uso agrícola...). Ainda neste documento, sintetizaram-se informações relativas às características da água, sobretudo, a cor, o cheiro e a medição do caudal (L/h), assim como a medição de parâmetros físico-químicos como a condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), a temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) e o pH. Relativamente a componente climática, incluiu-se a temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) e a humidade relativa (%). Adicionaram-se também informações geológicas relativas ao contexto litológico e tectónico em que cada nascente se insere.

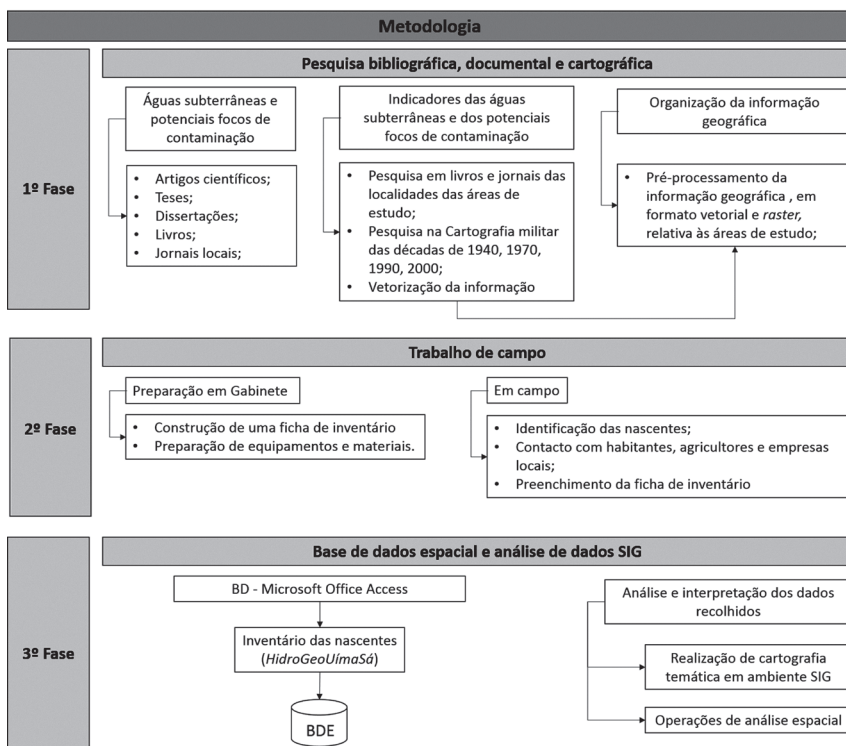


Fig. 1 - Esquema metodológico seguido neste estudo de águas subterrâneas (adaptado de Gomes, 2014; Silva, 2015).

Fig. 1 - Methodological framework followed in this groundwater study (adapted from Gomes, 2014; Silva, 2015).

No terreno, a ficha-inventário foi usada nas inúmeras deslocações pelas áreas de estudo, tendo-se procedido aos registos dos dados recolhidos *in situ* seguindo a recomendação de Carvalho (2006).

O trabalho de campo foi realizado em dois anos distintos, na primeira área de estudo – bacia do Uíma, este decorreu entre Janeiro e Abril de 2015 e na segunda área – bacia de Sá-Sardoura, entre Janeiro e Março de 2014. Ao longo do trabalho de campo foram anotadas informações relativas à identificação e localização de cada nascente, através do equipamento GPSmap 60CS da Garmin, no sistema de coordenadas latitude e longitude, *datum* WGS84.

FICHA DE INVENTÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS							
Nº Inventário	<input type="text"/>	Lugar	<input type="text"/>	Freguesia	<input type="text"/>		
Concelho	<input type="text"/>	Nº Carta Militar de Portugal 1/25000	<input type="text"/>	Condições de Acesso	<input type="text"/>		
Nome da Estrutura	<input type="text"/>	Morada da Estrutura	<input type="text"/>				
Construção Recente	<input type="checkbox"/>	Construção Antiga	<input type="checkbox"/>	Proprietário	<input type="text"/>		
				Data da Estrutura	<input type="text"/>		
Coordenadas Geográficas (WGS84)	Lat	<input type="text"/>	N	Long	<input type="text"/>		
				W	<input type="text"/>		
				Cota (m)	<input type="text"/>		
Carta Geológica	Planta de Localização		Fotografia				
<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>				
CONDIÇÕES DE OCORRÊNCIA							
A água emerge através:	Mina	<input type="checkbox"/>	Solo	<input type="checkbox"/>	Rocha	<input type="checkbox"/>	
					Área Alagada	<input type="checkbox"/>	
Uma Nascente	<input type="checkbox"/>	Um grupo de Nascentes	<input type="checkbox"/>	Nascente Permanente	<input type="checkbox"/>	Nascente Temporária	<input type="checkbox"/>
GEOMORFOLOGIA							
Planalto	<input type="checkbox"/>	Encosta	<input type="checkbox"/>	Vale	<input type="checkbox"/>		
ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO, HIDROGEOLÓGICO E HIDROCLIMÁTICO							
Nº Carta Geológica	<input type="text"/>	Bacia Hidrográfica	<input type="text"/>	Tectónica	<input type="text"/>		
Unidade hidrogeológica local ou regional	<input type="text"/>						
Litologia	<input type="text"/>						
Data	<input type="text"/>	Hora	<input type="text"/>	Cheiro	<input type="text"/>		
				Cor	<input type="text"/>		
				Turbidez	<input type="text"/>		
Caudal (L/H)	<input type="text"/>	Medição	<input type="text"/>	Temperatura da Água (°C)	<input type="text"/>		
				pH	<input type="text"/>		
Condutividade Elétrica(uS/cm)	<input type="text"/>	Temperatura do Ar (°C)	<input type="text"/>	Humidade Relativa (%)	<input type="text"/>		
OUTRAS OBSERVAÇÕES							
Plantas	<input type="checkbox"/>	Animais	<input type="checkbox"/>	Algas	<input type="checkbox"/>		
		Incrustações	<input type="checkbox"/>	Estado da Água	<input type="text"/>		
UTILIZAÇÃO							
Consumo Humano	<input type="checkbox"/>	Consumo Animal	<input type="checkbox"/>	Uso Agrícola	<input type="checkbox"/>		
				Uso Industrial	<input type="checkbox"/>		
				Balneoterapia	<input type="checkbox"/>		
				Sem uso	<input type="checkbox"/>		
Lavandouro Público	<input type="checkbox"/>	Fontanário	<input type="checkbox"/>				
Observações	<input type="text"/>						
Preenchido por	<input type="text"/>	Verificado por	<input type="text"/>	Data verificação	<input type="text"/>		

Fig. 2 - Exemplo da ficha de inventário utilizada durante o trabalho de campo (Fonte: Silva, 2015).

Fig. 2 - Example of the inventory datasheet used during the fieldwork (Source: Silva, 2015).

Relativamente ao caudal debitado por cada emergência, este foi registado e quantificado através do cálculo de uma média das várias medições.

Para medir o caudal, em cada nascente, foi utilizado (em função do volume de caudal debitado), um recipiente de ½ litro, 1 litro ou de 5 litros. Os resultados finais foram apresentados em L/s (litros por segundo). Posteriormente, de forma a uniformizar os resultados, mas também para uma melhor compreensão dos valores, converteu-se os valores de L/s para L/h (litros por hora). De modo a obter informações relativas aos parâmetros físico-químicos (pH, condutividade elétrica e temperatura da água), utilizou-se, diretamente no local de emergência de águas subterrâneas, um medidor portátil da marca Hanna, modelo HI 98129.

Enquadramento das áreas de estudo

As áreas de estudo localizam-se no Norte de Portugal, em duas sub-bacias de afluentes da margem esquerda do Rio Douro, localizadas na parte terminal da sua bacia hidrográfica.

A primeira área de estudo foca-se na área intermédia da bacia hidrográfica do Rio Uíma inserida no concelho de Santa Maria da Feira e abrange parte das freguesias de São João de Ver, União das freguesias das Caldas de São Jorge e Pigeiros, Lourosa, Fiães, União das freguesias de Lobão, Gião, Louredo e Guisande, Argoncilhe, Sanguedo, Mozelos e União de freguesias de Canedo, Vale e Vila Maior (fig. 3-C). Relativamente à hipsometria, esta área abrange locais com cotas superiores a 300m (e.g. 304m em Souto Redondo) e locais com cotas próximas dos 100m. Deste modo, a área de estudo apresenta uma altitude média de 200m e uma área aproximada de 25km².

A segunda área de estudo centra-se na bacia hidrográfica da ribeira de Sá-Sardoura, no concelho de Castelo de Paiva e abrange uma área de 18,68 Km² (fig. 3-D). Esta compreende parte das freguesias de Santa Maria de Sardoura, São Martinho de Sardoura, Real, União das freguesias

de Raiva, Pedorido e Paraíso e União das freguesias Sobrado e Bairros. Topograficamente, o relevo da bacia hidrográfica da ribeira de Sá é marcado pelo alinhamento orográfico mais setentrional do concelho, no qual se incluem as elevações, como o Alto de S. Paúl (360m) e o Alto de S. Gens (328m).

Relativamente ao contexto morfo-estrutural, as áreas de estudo abrangem terrenos do Maciço Hespérico, sendo este caracterizado por uma rede significativa de acidentes tectónicos, que se encontram, geralmente, subordinados aos sistemas de fraturação NNE-SSW a ENE-WSW e NW-SE a NNW-SSE, estando na base das atuais linhas de água (Afonso *et al.*, 2004; Carvalho, 2006).

Em termos geológicos, a primeira área de estudo localiza-se no limite da Zona Ossa-Morena com a Zona Centro Ibérica, sendo atravessada pela faixa de cisalhamento de Porto-Coimbra-Tomar, enquanto a segunda abrange apenas terrenos da Zona Centro Ibérica (Ribeiro *et al.*, 1979; Chaminé, 2000). Relativamente à litologia das áreas de estudo, a composição é diversificada, destacando-se as rochas metassedimentares (micaxistos, metagrauvaques, migmatitos, gnaisses, quartzitos, xistos, corneanas, conglomerados), as rochas ígneas (granito de grão médio a grosseiro, de duas micas; granito porfiroide, de grão grosseiro e granitos gnaissicos e ortognaisses), as rochas sedimentares (aluvões) e as rochas filonianas (anfíbolito, pegmatito, quartzo) (Chaminé, 2000; Chaminé *et al.*, 2005; Teixeira, 2006; Gomes, 2008).

As duas áreas de estudo, em termos climáticos encontram-se nas áreas da fachada Atlântica que possuem um clima mediterrânico de feições marítimas, de acordo com o quadro provisório das regiões climáticas de Portugal, definido por Daveau (1985). Contudo, na segunda área de estudo, junto do vale encaixado do Rio Douro insinuam-se características de feição continental (Daveau, 1985). Em ambas as áreas, a distribuição da precipitação está relacionada com a disposição orográfica e varia entre 1400 a 1800mm, na primeira área e entre 1000 a 1600mm na segunda área (Daveau, 1985).

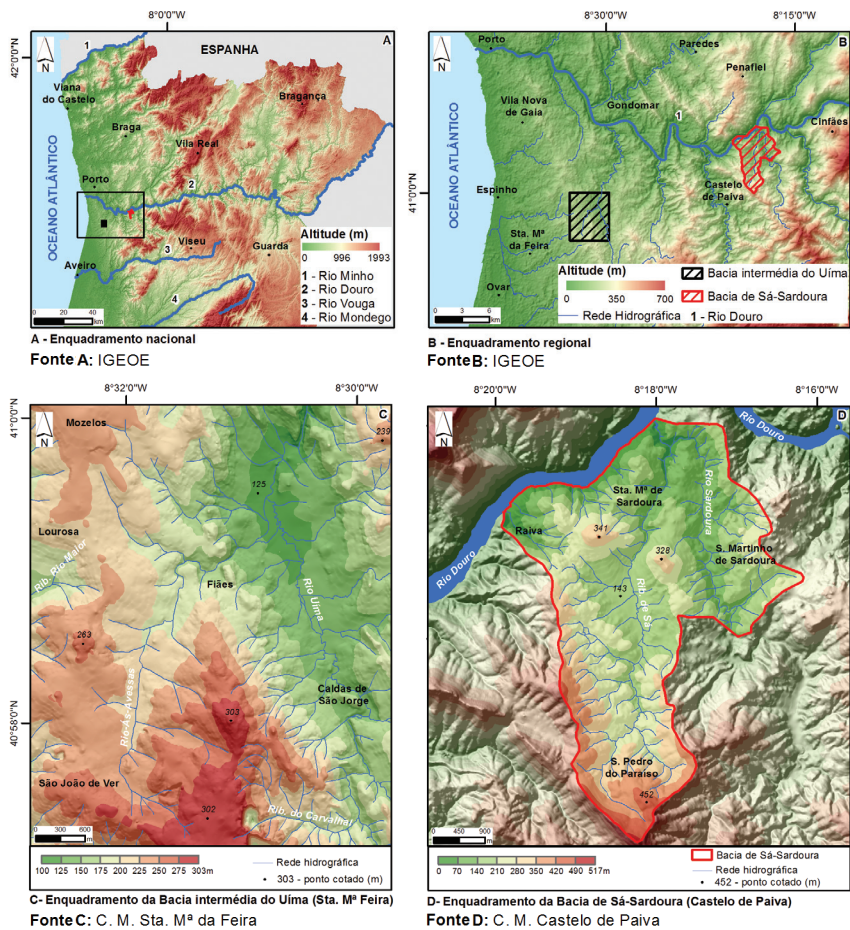


Fig. 3 - Enquadramento hipsométrico das áreas de estudo.

Fig. 3 - Hypsometry of the study areas.

Resultados

Os resultados provenientes dos inventários comprovaram a existência de 416 nascentes distribuídas heterogeneamente nas áreas de estudo. Contudo, 210 nascentes estavam localizadas na primeira área de estudo (fig. 4-A) e 206 na segunda área (fig. 4-B).

A informação relativa à hipsometria das áreas de estudo foi classificada em 8 classes, sendo que na primeira área os intervalos eram de 25m e na segunda área de 70m.

Com a análise da fig. 4-A e do gráfico 1, verificou-se a presença de dois grupos de classes. O primeiro grupo recai nas classes 150 a 175m, 175 a 200m e 200 a 225m, enquanto o segundo grupo nas classes 100 a 125m e 275m. De tal modo, 138 das nascentes estão localizadas no primeiro grupo de classes e 7 nascentes estão circunscritas no segundo grupo de classes.

Relativamente a fig. 4-B e fig. 5, constata-se que um número significativo de nascentes, 142, situa-se no intervalo de 70 a 140m e de 140 a 210m. No intervalo de 210 a 280m e nas classes entre 280 e 350m, a localização das nascentes é relativamente uniforme, 22 e 30 nascentes respetivamente.

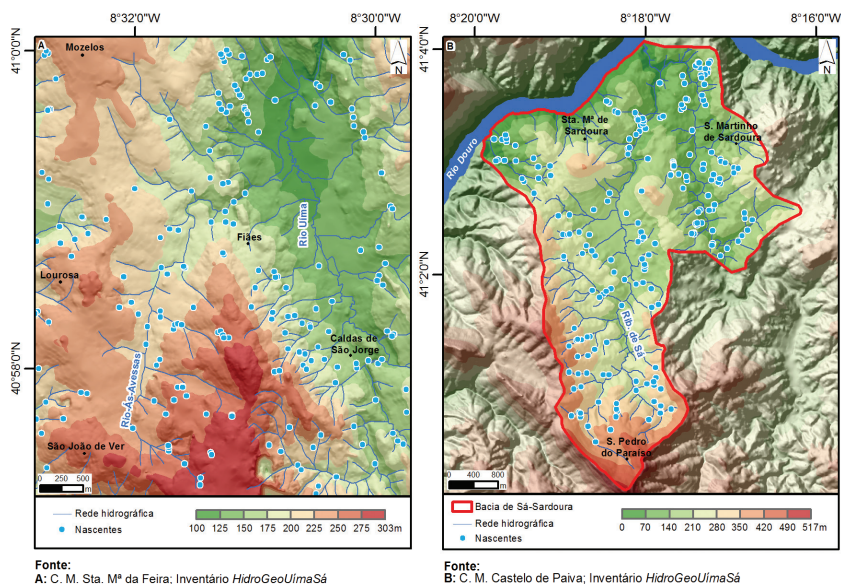


Fig. 4 - Localização das nascentes: Bacia Intermédia do Uíma (A); Bacia de Sá-Sardoura (B).
Fig. 4 - Location of springs: Uíma basin (A); Sá-Sardoura basin (B).

Com a análise das duas áreas de estudo e através da fig. 5 conclui-se que a localização das nascentes, na primeira área tende a surgir nas cotas de 100 a 175m e na segunda área nas cotas de 70 a 180m. Para além deste facto, também

se verifica que estas se localizam nas proximidades de linhas de água e em torno do fundo do vale do rio Uíma e da ribeira de Sá. Outro assunto a ser discutido acerca da fig. 5 corresponde essencialmente às nascentes que se localizam nos topos e nas cotas mais baixas. A baixa ocorrência de nascentes nos topos está relacionada essencialmente, pelo facto destas áreas serem predominantemente áreas de infiltração e a água infiltrada, após o circuito subterrâneo, emergir a cotas mais baixas. Porém, a baixa ocorrência de nascentes a cotas próximas do fundo de vale pode estar relacionada com o substrato rochoso ou contactos geológicos em que cada nascente está inserida.

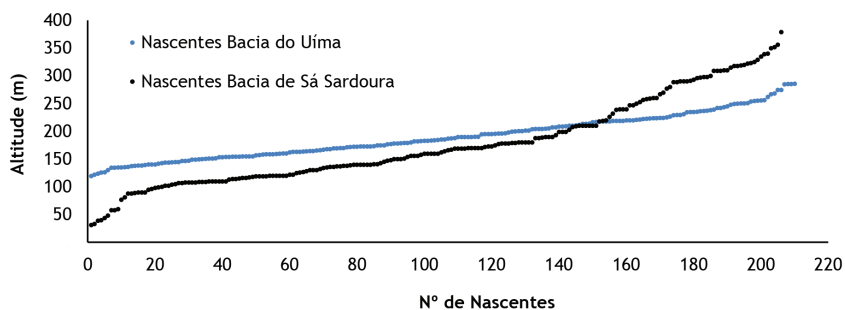


Fig. 5 - Dispersão das nascentes inventariadas por altitude.

Fig. 5 - Dispersion of the inventoried springs by altitude.

Caudais

Relativamente ao caudal das nascentes na primeira área de estudo, das 210 nascentes inventariadas, apenas em 100 nascentes se reuniram boas condições para medir o caudal, enquanto na segunda área, das 206 nascentes, só em 107 nascentes houve condições para tal. Das medições efetuadas, apurou-se que os caudais variavam entre 5,6 L/hora a 8571,4 L/hora, na primeira área e entre 104,4 L/hora a 9000 L/hora, na segunda área.

De modo a representar e comparar os dados relativos ao caudal da água organizou-se os valores em três classes (fig. 6-A). Na bacia do Uíma, a primeira

classe abrange caudais de 5,6 L/hora a 2500 L/hora, a segunda classe, caudais superiores a 2500 L/hora até 5000 L/hora, e a terceira classe com caudais superiores a 5000 L/hora até 8571, 4 L/hora, enquanto na segunda área a primeira classe abrange caudais de 104,4 L/hora a 2500 L/hora, a segunda classe considera caudais superiores a 2500 L/hora até 5000 L/hora e a terceira classe, valores superiores a 5000 L/hora até 9000 L/hora. Em termos globais, os valores de caudal são diferentes em relação aos valores menores, mais volumosos no setor de Castelo de Paiva, enquanto o limite superior é semelhante nas duas áreas estudadas.

Na primeira área verificou-se que 86 nascentes apresentam valores de caudal mais reduzidos, inserindo-se assim na primeira classe. Na segunda classe incluem-se os caudais de 13 nascentes e por fim na terceira classe insere-se 1 nascente. Relativamente à segunda área a maioria das nascentes, 76 apresentavam um caudal mais reduzido, cujos valores se inserem na primeira classe. Na classe intermédia incluem-se os caudais de 24 nascentes e na classe com valores superiores a 5000 L/hora, inserem-se 7 nascentes (fig. 6-B).

Observando as figuras 6-C e 6-D, que explanam a distribuição dos valores do caudal das nascentes através de uma interpolação, verifica-se que a maioria destas áreas apresentam caudais inferiores a 2500 L/hora. Relativamente à distribuição dos caudais superiores a 2500 a 5000 e superiores a 5000 L/hora, estes ocorrem em casos pontuais. No entanto, na primeira área é mais notório este facto. Contudo, os valores inferiores a 2500 L/hora registados nas áreas de estudo, podem ser explicados pela baixa permeabilidade do substrato rochoso, mas também, pelo facto das nascentes das áreas de estudo apontarem para um circuito curto e rápido, implicando que o caudal destas nascentes seja irregular e muito relacionado com as condições meteorológicas de queda de precipitação (Carvalho, 2006).

No que diz respeito à distribuição espacial, na primeira área verifica-se que as nascentes com maior caudal distribuem-se de modo pontual pela área de estudo, mais precisamente junto da povoação das Caldas de São Jorge, Lourosa e Fiães. As nascentes com um caudal intermédio e fraco encontram-se distribuídas também de forma heterogénea pela área. No que diz respeito às

nascentes com fraco caudal, existe uma tendência de concentração, também junto da povoação das Caldas de São Jorge. Em contrapartida, relativamente à segunda área de estudo constata-se um predomínio de nascentes com caudais fracos, junto à povoação de São Martinho de Sardoura, com propensão à sua concentração espacial. Em termos de nascentes que apresentam caudais médios e elevados, estas distribuem-se heterogeneamente pela área de estudo, abrangendo as povoações de São Martinho de Sardoura, Santa Maria de Sardoura, São Pedro do Paraíso e Raiva.

pH

Relativamente aos registos de pH das nascentes, na primeira área de estudo variaram entre 2.9 e 7.2, e na segunda área entre 4.4 e 7.0. Estes valores apontam essencialmente para a ocorrência de águas com pH ligeiramente ácido. Relativamente aos valores de pH, estes foram apresentados em três classes para as duas áreas de estudo. A primeira apresenta intervalos de 2.9 a 5.0, >5.0 a 6.0 e >6.0 a 7.2 e na segunda área de estudo de 4.4 a 5.0, >5.0 a 6.0 e > 6.0 a 7.0.

Pela fig. 7-A constata-se que 95 nascentes encontram-se na primeira classe, ou seja no pH mais ácido. Na classe dos valores intermédios surgem 82 nascentes e por fim na classe dos valores mais elevados, surgem 22 nascentes. Na fig. 7-B, a maioria das nascentes, 150 enquadram-se na classe em que os valores de pH são intermédios. Na classe de valores mais baixos, encontram-se apenas 4 nascentes. Na classe que indica valores mais elevados, acima de 6.0, situam-se 47 nascentes. Em suma, verifica-se que a primeira área apresenta um maior número de nascentes com pH inferior a 5.0, enquanto a segunda área evidencia um maior número de nascentes com pH superior a 5.0 - 6.0.

As figuras 7-C e 7-D apresentam a interpolação dos dados referentes ao pH nas áreas de estudo. Através da análise destas figuras, verifica-se que domina o pH ligeiramente ácido. No entanto, destacam-se algumas áreas com valores anómalos de pH.

Creemos que estes valores anómalos podem ser explicados pela existência de atividades antrópicas junto das nascentes, o que implicará que o pH destas águas possa ser influenciado diretamente. No entanto, os valores de pH baixos, característicos da área de estudo devem estar associados ao substrato rochoso, visto que este é composto por rochas graníticas e metassedimentares. Este padrão é semelhante ao que ocorre na cidade do Porto, registado por Afonso *et al.* (2007). Ainda referente ao pH e a sua relação com o substrato rochoso, Rogers (2003) afirma que a medição do pH é fundamental em todas as investigações hidrológicas, pelo facto da compreensão do seu comportamento ser determinante para interpretar os processos de contaminação e de interação entre a água e a rocha, constituindo um parâmetro importante em modelação hidrogeológica.

Condutividade

A condutividade elétrica presente nas nascentes da primeira área de estudo varia entre $36\mu\text{S}/\text{cm}$ e $556\mu\text{S}/\text{cm}$ e na segunda área entre $10\mu\text{S}/\text{cm}$, e $1330\mu\text{S}/\text{cm}$.

Os valores referentes à condutividade elétrica foram distribuídos por três classes. Na primeira área, a primeira classe corresponde de $36\mu\text{S}/\text{cm}$ a $150\mu\text{S}/\text{cm}$, a segunda classe de $150\mu\text{S}/\text{cm}$ a $300\mu\text{S}/\text{cm}$ e a terceira classe no intervalo de $300\mu\text{S}/\text{cm}$ a $556\mu\text{S}/\text{cm}$. Na segunda área, a classe mais baixa condiz com o intervalo $10\mu\text{S}/\text{cm}$ a $150\mu\text{S}/\text{cm}$, a classe intermédia com valores superiores a $150\mu\text{S}/\text{cm}$ até $300\mu\text{S}/\text{cm}$ e a classe mais alta abrange valores superiores a $300\mu\text{S}/\text{cm}$ até $1330\mu\text{S}/\text{cm}$. Analisando a fig. 8-A, averiguou-se que 107 nascentes se enquadravam na classe com os menores valores de condutividade elétrica, 76 encontravam-se na classe intermédia e 5 nascentes situavam-se na classe mais elevada. Na fig. 8-B verificou-se que a maioria das nascentes (157) se enquadravam na classe em que os valores de condutividade elétrica são mais reduzidos. Na classe de valores intermédios, encontra-se representado um conjunto de 33 nascentes. Na classe que indica valores mais elevados ($>300\mu\text{S}/\text{cm}$), situam-se apenas 7 nascentes.

Espacialmente, na primeira área verifica-se que os valores mais fracos de condutividade elétrica ($36\mu\text{S}/\text{cm}$ a $150\mu\text{S}/\text{cm}$) localizam-se junto da povoação de Caldas de São Jorge. Relativamente às condutividades elétricas intermédias ($>150\mu\text{S}/\text{cm}$

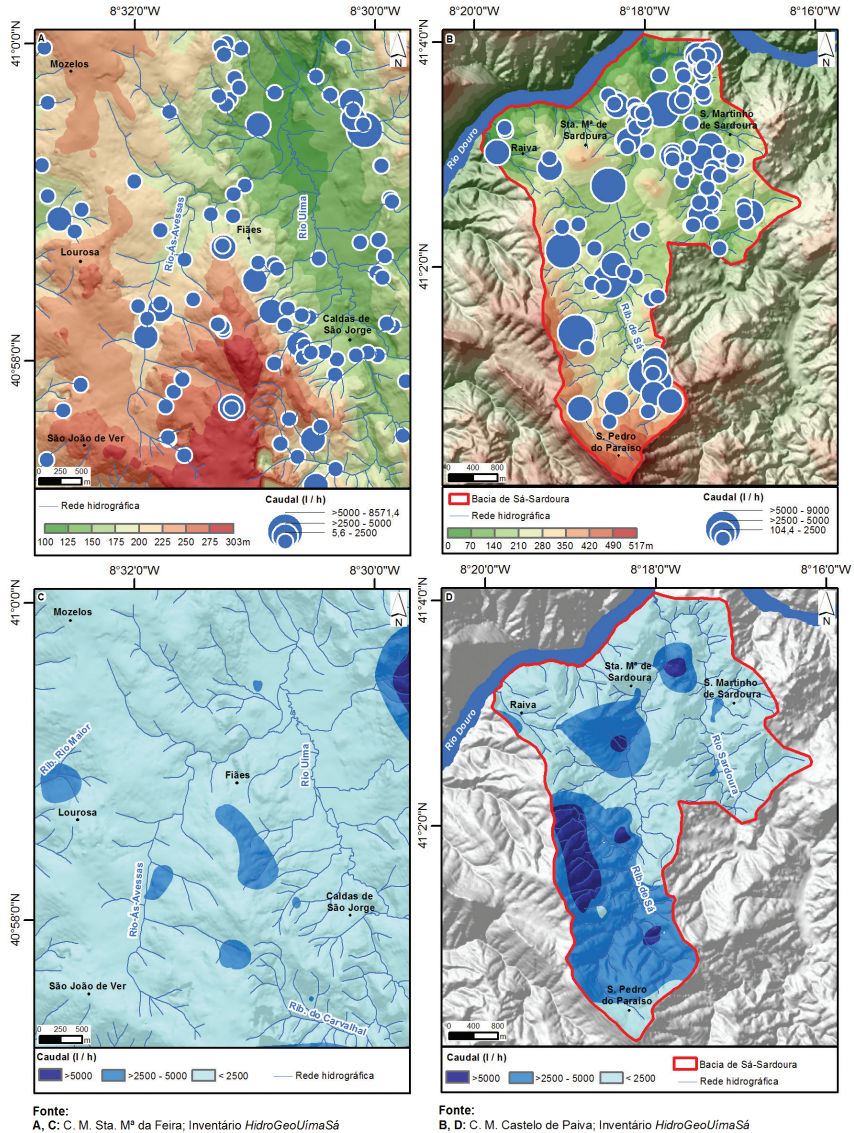


Fig. 6 - Caudal das nascentes: litros por horas (A, B) e variação espacial (C, D).

Fig. 6 - Springs' flow: liters per hour (A, B) and spatial variation (C, D).

a $300\mu\text{S/cm}$) constata-se que estas se concentram em torno da povoação de Fiães. Por fim, relativamente às condutividades elétricas altas, ou seja entre $>300\mu\text{S/cm}$ a $556\mu\text{S/cm}$, estas encontram-se distribuídas heterogeneamente e pontualmente

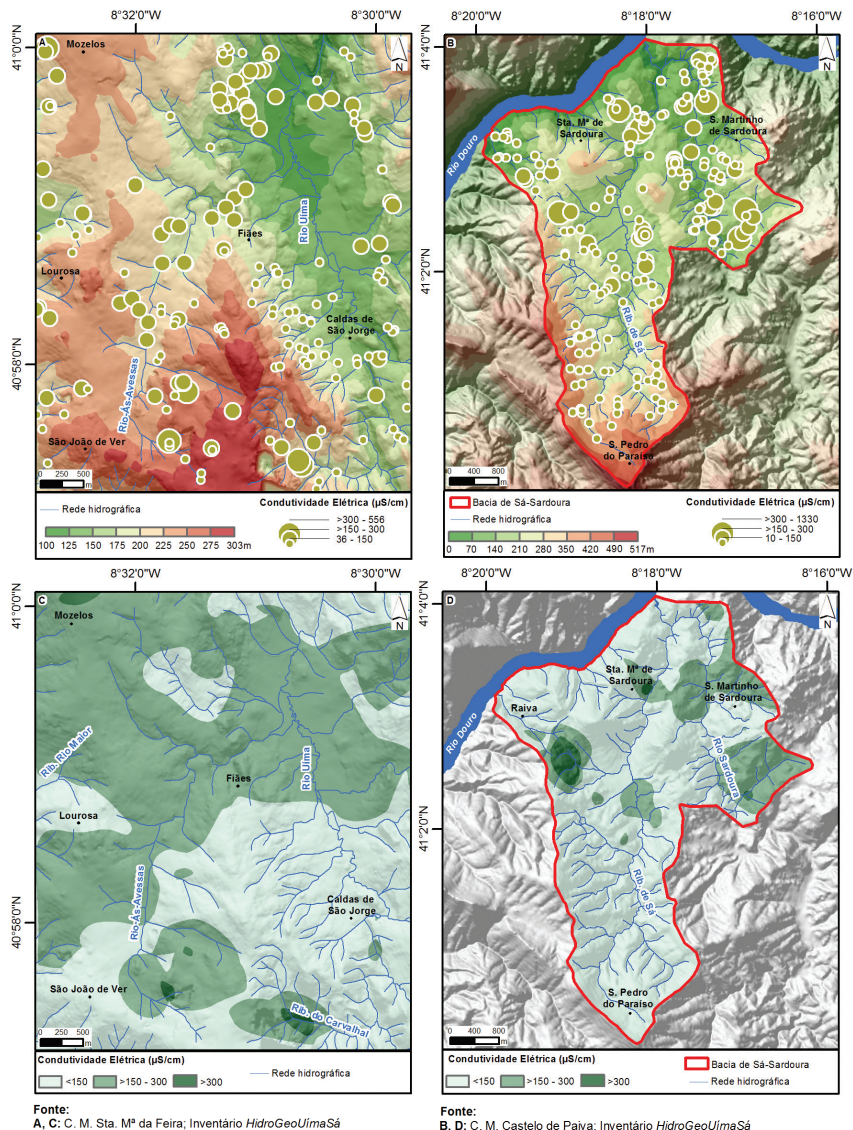


Fig. 7 - pH das nascentes (A, B) e sua variação espacial (C, D).

Fig. 7 - pH of the springs (A, B) and its spatial variation (C, D).

pelo território, destacando-se uma nascente na povoação da Mozelos e quatro nascentes próximas de São João de Ver. Relativamente à segunda área constata-se que os valores mais baixos de condutividade, ou seja $>150\mu\text{S}/\text{cm}$, localizam-se junto à povoação de São Pedro do Paraíso. No entanto, o valor de maior condutividade elétrica - $1330\mu\text{S}/\text{cm}$ - ocorre na povoação de Santa Maria de Sardoura.

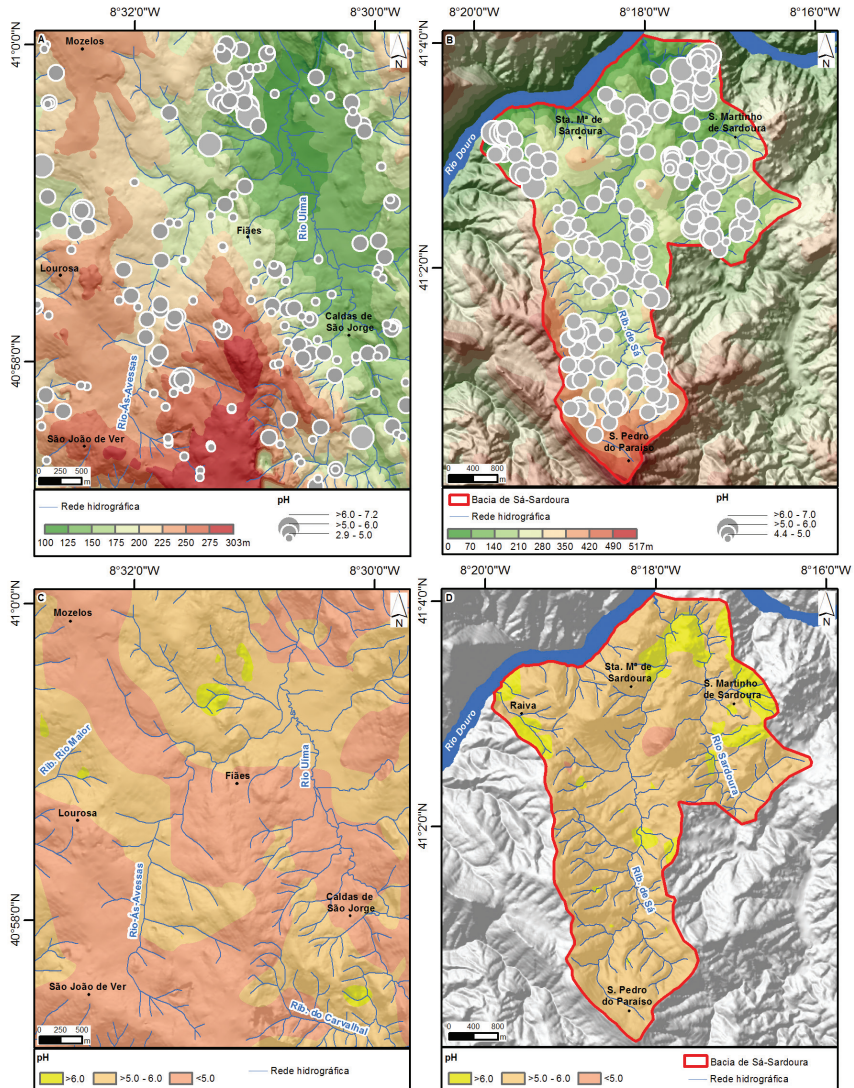
As figuras 8-C e 8-D evidenciam a interpolação dos dados referentes à condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) nas duas áreas de estudo. Através da análise da fig. 8-C, verifica-se que as áreas com valores mais baixos de condutividade elétrica encontram-se em áreas próximas à povoação das Caldas de São Jorge, enquanto os valores mais elevados se localizam perto da povoação de São João de Ver. Na fig. 8-D, constata-se um predomínio de áreas com condutividades elétricas baixas, destacando-se a povoação de São Pedro do Paraíso e Raiva. Relativamente a condutividades altas ($>300\mu\text{S}/\text{cm}$) verificam-se duas áreas junto da povoação de Santa Maria de Sardoura.

Os valores elevados de condutividade elétrica nestas áreas, encontram-se próximos de antigas/atuais pedreiras e antigas explorações mineiras. Desta forma, partindo das ideias veiculadas por Afonso *et al.* (2007), os valores elevados de condutividade elétrica, poderão estar associados a processos de contaminação das águas subterrâneas. Porém, convém referir que também os valores elevados de condutividade elétrica podem estar associados ao tipo de rocha que a água subterrânea atravessa e ao tempo de circulação da água, ou seja, quanto maior o tempo de residência da água subterrânea no substrato até à sua emergência, mais sais dissolvidos poderá incorporar. Na generalidade, as águas subterrâneas com condutividades baixas correspondem essencialmente a circuitos rápidos e curtos, implicando que estas estejam pouco tempo em contacto com o substrato rochoso.

Temperatura

No que concerne ao parâmetro temperatura da água das nascentes, na primeira área de estudo, variou entre 9°C e $17,2^{\circ}\text{C}$, enquanto na segunda entre $11,6^{\circ}\text{C}$ e $16,8^{\circ}\text{C}$.

Como demonstram as figuras 9-A e 9-B, os valores da temperatura da água foram organizados em três classes. Na fig. 9-A a primeira classe correspondeu a temperaturas da água que variavam entre os 9°C e os 13°C,



Fonte:
A, C: C. M. Sta. M.ª da Feira, Inventário HidroGeoUlmaSá

Fonte:
B, D: C. M. Castelo de Paiva, Inventário HidroGeoUlmaSá

Fig. 8 - Condutividade elétrica das nascentes (A, B) e sua variação espacial (C, D).

Fig. 8 - Electrical conductivity of springs (A, B) and its spatial variation (C, D).

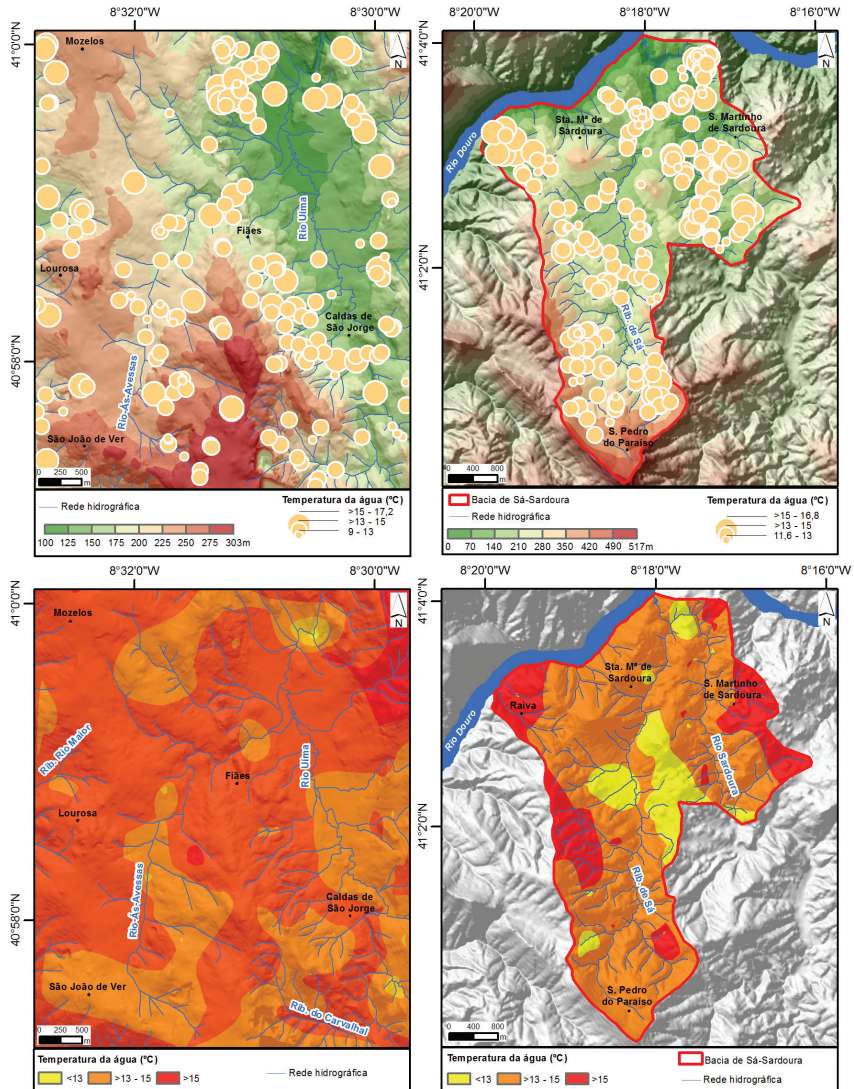
a segunda classe, a temperaturas da água entre valores $>13^{\circ}\text{C}$ até 15°C e a terceira classe com temperaturas da água que variam entre $>15^{\circ}\text{C}$ até $17,2^{\circ}\text{C}$. Relativamente ao número de nascentes por cada classe verificou-se que 122 nascentes registam valores da classe intermédia, ou seja entre valores $>13^{\circ}\text{C}$ a 15°C , 43 na classe $>15^{\circ}\text{C}$ a 23°C e 24 distribuíam-se pela classe dos 9°C a 13°C . Na fig. 9-B, a primeira classe incidiu nas temperaturas da água entre $11,6^{\circ}\text{C}$ e os 13°C , a segunda classe entre valores $>13^{\circ}\text{C}$ até 15°C e a terceira classe entre $>15^{\circ}\text{C}$ a $16,8^{\circ}\text{C}$. Através da análise desta figura constata-se que a maioria das nascentes (127) enquadram-se na classe em que as temperaturas variam acima dos 13°C até 15°C ; a classe em que as temperaturas são superiores a 15°C , enquadra 44 nascentes e em 30 nascentes, a temperatura da água varia entre os $11,6^{\circ}\text{C}$ e 13°C .

Espacialmente, observa-se que as diferentes classes de temperatura da água se distribuem de forma heterogénea pelas duas áreas de estudo. No entanto, na primeira área constata-se que o elevado número de nascentes com temperatura da água superior a 13 até 15°C , localiza-se nas povoações de Lourosa, Fiães e São João de Ver. Na povoação das Caldas de São Jorge a temperatura da água situa-se acima dos 15°C . Na segunda área de estudo existe um predomínio pelas diversas povoações de nascentes com temperatura da água acima dos 13°C .

Relativamente às figuras 9-C e 9-D, que apresentam a variação espacial dos dados da temperatura da água das nascentes, constata-se o predomínio de áreas com temperatura da água entre os 13°C a 15°C . No entanto, nas duas áreas de estudo existem pequenas áreas em que a temperatura da água registou valores inferiores a 13°C , destacando-se a povoação de São João de Ver na primeira área de estudo e as povoações de São Martinho de Sardoura e Raiva.

Relativamente à variação que ocorre na temperatura da água das nascentes, esta pode ser explicada, pelo circuito hidráulico subterrâneo ser mais curto ou mais longo, consoante a nascente. Segundo Custodio *et al.* (1996), a grandes profundidades, a temperatura da água é influenciada pelo gradiente geotérmico, aumentando cerca de 1°C por cada 33m de profundidade.

Desta forma, conclui-se que quanto maior e mais profundo for o circuito, mais elevada será a temperatura e quanto menor e menos profundo for o circuito, menor será o valor da temperatura. Outro facto a referir, para



Fonte:
A, C: C. M. Sta. Mª da Feira; Inventário HidroGeoUimaSá

Fonte:
B, D: C. M. Castelo de Paiva; Inventário HidroGeoUimaSá

Fig. 9 - Temperatura da água das nascentes (A, B) e sua variação espacial (C, D).

Fig. 9 - Water temperature of the springs (A, B) and its spatial variation (C, D).

explicar o comportamento das nascentes da área de estudo, corresponde à temperatura das águas das nascentes analisadas apresentarem valores de temperatura inferiores a 25°C, levando a que todas elas sejam designadas de hipotermiais, segundo a classificação de Fraústo da Silva *et al.* (1988). Isto indica-nos que, em conjunto com os outros parâmetros analisados, todas as nascentes inventariadas estão associadas a circuitos pouco profundos. No entanto, pode ocorrer ascensão de águas termiais profundas, como o caso das Caldas de São Jorge e de Entre-os-Rios, que apesar de terem um circuito longo, não obedecem a este padrão. Esse facto pode ser explicado pela sua ascensão lenta, implicando que esta tenha tempo para arrefecer e brotar a temperaturas mais baixas, próximas dos 23°C nas Caldas de São Jorge e a 17/18°C em Entre-os-Rios (Teixeira, 2011; Silva, 2015). Outro fator associado à variação da temperatura da água incide na temperatura do ar. Em dias em que a temperatura do ar é mais elevada, a temperatura da água, tendencialmente, acompanha essa variação da temperatura. Quando a temperatura do ar é baixa, a temperatura da água tem tendência para baixar, porém, não atinge valores inferiores à temperatura do ar.

Conclusão

Os casos de estudo em apreço, que abordam questões relacionadas com águas subterrâneas, revelam-se bastante morosos na colheita de dados rigorosos, e só com uma metodologia bem estruturada se consegue atingir os objetivos inicialmente propostos, ao nível da distribuição do recurso hídrico subterrâneo, com a identificação/localização das nascentes e conseqüente análise e interpretação de padrões, assim como, na formulação de linhas de apoio à tomada de futuras decisões de gestão destes recursos, por parte dos municípios.

Através dos dados obtidos verifica-se que as nascentes, na sua maioria, continuam a ser valorizadas pelas populações, nomeadamente, pelo aproveitamento deste recurso para consumo humano, e pelos agricultores para uso agrícola, com enfoque na rega, conduzindo as águas das nascentes para os campos por regos e levadas.

Relativamente ao parâmetro da condutividade elétrica, os valores obtidos e analisados sugerem nascentes de água com boa qualidade, em termos físicos. Dado que existem ainda um número significativo de nascentes sem qualquer utilização, e dada a importância global da água como um recurso natural fundamental para a sobrevivência das comunidades locais, considera-se que este recurso natural deveria ser valorizado e devidamente aproveitado por parte dos municípios, nomeadamente o de Santa Maria da Feira e de Castelo de Paiva. A análise deste parâmetro, em associação à análise espacial do território da amostra, permitiu identificar quais as áreas mais suscetíveis a contaminações (ou que denotam alguma contaminação) e, deste modo, menos propensas para captação de água subterrânea. As nascentes localizadas no setor montante das bacias, possuem em termos gerais, melhores resultados nos parâmetros físico-químicos analisados, enquanto para jusante os valores vão aumentando. De modo a justificar este facto, pode-se colocar como fator condicionante, a ação antrópica na utilização agrícola dos solos, seja pela administração de fertilizantes ou pelo uso mais intensivo, assim como, por alguns problemas associados à drenagem de águas residuais.

As mudanças climáticas ocorridas ao longo dos últimos anos provaram que as águas superficiais são vulneráveis a problemas relacionados com secas prolongadas, o que leva a uma deterioração da água, bem como a escassez de água para o abastecimento das grandes cidades. Desta forma, justifica-se a importância de um município conhecer com rigor as suas reservas de água subterrânea e onde estas se localizam, de modo a satisfazer rapidamente as populações em caso de rutura de abastecimento de água potável.

Em suma, com este trabalho, pretendeu-se alertar para a importância da inventariação e conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos, de forma a contribuir para uma valorização, gestão e proteção adequada do recurso, água subterrânea. Através da utilização de diversas ferramentas SIG, foram criados suportes cartográficos e base de dados que apoiassem os processos de decisão, contribuindo assim, para um ordenamento do território à escala municipal capaz de responder aos vários problemas atuais no panorama das águas subterrâneas.

Referências bibliográficas

- Afonso M. J., Chaminé H. I., Gomes A., Teixeira J., Araújo M. A., Fonseca P. E., Carvalho J. M., Marques J. M., Marques da Silva M. A. & Rocha F. T. (2004). Cartografia geológica e geomorfológica estrutural da área metropolitana do Porto: implicações na gestão dos recursos hídricos subterrâneos. *Xeográfica, Revista de Xeografia, Território e Medio Ambiente*, Univ. de Santiago de Compostela, 4: 101-115.
- Afonso, M. J., Chaminé H. I., Carvalho M. J., Marques M. J., Gomes A., Araújo M. A., Fonseca P. E., Teixeira J. & Rocha F. (2007). Urban groundwater resources: a case study of Porto metropolitan area (Iberian Massif, NW Portugal). In: K. W F Howard (ed). *Urban Groundwater: Meeting the Challenge* (Chapter 20 - Urban Aquifer Management). Selected Papers on Hydrogeology, IAH/Taylor & Francis CRC Press, SP8, pp. 278 - 294.
- Carneiro, J., & Carvalho, J. M. (2010). Groundwater modelling as an urban planning tool: issues raised by a small-scale model. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology*, 43(2), 157-170.
- Carvalho, J. M. (2006). *Prospecção e pesquisa de recursos hídricos subterrâneos no Maciço Antigo Português: Linhas metodológicas* (Tese de doutoramento) anexos e carta hidrogeológica. Universidade de Aveiro, 292 pp.
- CE (2000). Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu de 23 de Outubro de 2000. Estabelece o Enquadramento para as Acções Comunitárias no Domínio da Política da Água. Jornal Oficial 22 de Dezembro de 2000 L 327/1. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Chaminé, H. I. (2000). Estratigrafia e estrutura da faixa metamórfica de Espinho-Albergaria-a-Velha (Zona de Ossa-Morena): implicações geodinâmicas, Universidade do Porto.
- Chaminé, H. I. & Gomes A. (2005). Cartografia geológica e geomorfológica para a caracterização de riscos naturais à escala do planeamento regional: aplicação ao concelho de Castelo de Paiva (NW de Portugal). *Xeográfica, Revista de Xeografia, Território e Medio Ambiente*, Santiago de Compostela, nº 5, pp. 86-106.
- Custódio, E & Llamas, M. R. (1996). Hidrologia subterrânea, 2 Vols, 2350 pp. Omega, Barcelona.
- Daveau, S. (1985). Mapas climáticos de Portugal. Nevoeiro e Nebulosidade. Contrastes térmicos. *Memórias do Centro de Estudos Geográficos*, Lisboa, nº7, 84 pp.
- DR - DIÁRIO DA REPUBLICA (1998). Decreto-Lei n.º 208/2008 – O presente decreto-lei visa transpor para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.
- DR - DIÁRIO DA REPUBLICA (2012). Decreto-Lei n.º 130/2012 – O Presente decreto-lei visa fundamentalmente, proceder à adaptação da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto -Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, à reestruturação do atual quadro institucional. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- Foster, S. S. D. & Chilton, P. J. (2003). Groundwater: the processes and global significance of aquifer degradation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, 358(1440), 1957-1972. Disponível em: doi:10.1098/rstb.2003.
- Fraústo da Silva, J. J., Vaz, M. C. T. A. (1988). Lições de Química-Física Hidrológica. 139 pp. Instituto Português de Hidrologia.
- Freitas, L. F. D. S. (2010). *Análise hidro-histórica das águas subterrâneas do Porto, séculos XIX a XXI: inventário, base de dados e cartografia SIG* (Tese de mestrado). Universidade do Porto.

- Friedel, M. J. (2005). Coupled inverse modeling of vadose zone water, heat, and solute transport model: optimal nonlinear parameter estimation and predictive uncertainty. *In*: Tellman, J. H.; Rivett, M. O.; Israfilov, R., 2006. Urban groundwater management and sustainability. *Nato science series. Series IV, Earth and environmental sciences*. Springer Edt.
- Gomes, A. (2008). *Evolução geomorfológica da plataforma litoral entre Espinho e Águeda* (Tese de doutoramento). Departamento de Geografia, Universidade do Porto.
- Gomes, R. M. M. (2014). *Recursos hídricos subterrâneos: inventário, cartografia SIG, metodologia e potencialidades. Caso de estudo: bacia hidrográfica da Ribeira de Sá, Sardoura, Castelo de Paiva*. (Tese de mestrado). Apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Moore, J. E. (2002). Field hydrogeology. *A guide for site investigations and report preparation*. Lewis Publishers. 195 pp.
- Pulido, J. L., (1978). Hidrogeoquímica prática, Bilbao: Ed. Urmo, SA. 314 pp.
- Ribeiro, A., Antunes, M.T., Ferreira, M.P.; Rocha, R.B., Soares, A.F., Zbyszewski, G., Moitinho De Almeida, F., Carvalho, D. & Monteiro, J.H. (1979). *Introduction à la géologie générale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, 114 pp.
- Rogers, W. J. (2003). Encyclopedia of Water Science. Marcel Dekker, Inc.
- Silva, E. (2015). *Recursos hídricos subterrâneos e potenciais focos de contaminação na Bacia do Rio Uíma, Santa Maria da Feira: Um contributo para o ordenamento do território a nível municipal*. Universidade do Porto. (Tese de mestrado não-publicada).
- Silva, E., Teixeira, J., Gomes, R. & Gomes, A. (2015). Recursos hídricos subterrâneos na Bacia do Rio Uíma, Santa Maria da Feira: Um contributo para o ordenamento do território a nível municipal. *VII Congresso Nacional de Geomorfologia*. IGOT. Lisboa.
- Teixeira, J. A. A. (2006). *Geomorfologia e morfotectónica de relevos quartzíticos: implicações na gestão de georrecursos* (Tese de mestrado). Universidade de Aveiro.
- Teixeira, J. A. A. (2011). *Hidrogeomorfologia e sustentabilidade de recursos hídricos subterrâneos* (Tese de doutoramento). Universidade do Porto e de Aveiro.

(Página deixada propositadamente em branco)

PAISAGEM

(Página deixada propositadamente em branco)

**A PAISAGEM DO CERRADO NO TRIÂNGULO
MINEIRO: OS RELATOS DOS VIAJANTES
NATURALISTAS NO SÉCULO XIX NO BRASIL**
CERRADO LANDSCAPE ON THE TRIÂNGULO
MINEIRO REGION: THE STORIES OF NATURALIST
TRAVELERS IN THE 19TH CENTURY BRAZIL

Isabele de Oliveira Carvalho

Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia
isabelegeoufu@gmail.com

† Antônio de Souza Pedrosa

Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia

Sumário: A ideia do Cerrado, como um bioma ou domínio biogeográfico intocado, deve ser repensada, já que foi sendo sucessivamente apropriado pelo homem ao longo da sua história. Com base nos registros deixados pelos viajantes do século XIX, intenta-se fazer uma leitura reinterpretativa da paisagem do Triângulo Mineiro, demonstrando que era uma paisagem profundamente humanizada e não “solidões imensas” como era descrito. Esse fato resultou da ocupação dessa área, durante milhares de anos pelos índios caiapós e, posteriormente, pelos colonizadores. As técnicas utilizadas desde a ocupação pelas sociedades indígenas e depois durante o período da mineração do ouro e das pedras preciosas, ou mesmo pela agricultura e pecuária modificaram a paisagem natural Cerrado transformando-a numa paisagem histórica e culturalmente construída. A conceptualização da paisagem é de suma importância para este trabalho que tem

como objetivo uma análise reinterpretativa da paisagem do cerrado no século XIX, de acordo com as perspectivas dos viajantes, nomeadamente St Hilaire.

Palavras-chave: Cerrado, paisagem natural, paisagem cultural, viajantes do XIX.

Abstract: The idea of the Cerrado as a biome or untouched bio-geographical area, must be rethought, since it has been successively appropriated by man throughout its history. Based on the records left by nineteenth century travellers, it tries to do an interpretive reading of the Triângulo Mineiro landscape, demonstrating that it was a deeply humanized landscape and not "immense solitudes" as it was described. This fact resulted from the occupation of this area for thousands of years by the Caiapós indians and later by settlers. The techniques used since the occupation by indigenous societies and then during the period of the gold and precious stones mining, or even by agriculture and livestock, changed the natural landscape of Cerrado, turning it into a historical and culturally built landscape. The landscape concept is very important for this work, which aims an interpretative analysis of the Cerrado landscape in the nineteenth century, according to the perspectives of travellers, including St Hilaire.

Keywords: Cerrado, natural landscape, cultural landscape, nineteenth century travellers.

Introdução

O conceito de Paisagem possui um domínio de significância extremamente vasto, integrando o léxico de múltiplas ciências que acabaram por diversificar a sua significação tornando-a cada vez mais complexa, pelo que se caracteriza por uma forte polissemia. Deste modo a Paisagem e as suas múltiplas dimensões constituíram, desde a época renascentista, um objeto de estudo das mais diversas

áreas disciplinares. Os estudos recentes apontam para uma interação entre os elementos naturais e antrópicos essencial ao entendimento da paisagem (C.O. Sauer, 1998; P. Claval, 1999; A. de S. Pedrosa e A. Pereira, 2013; A. de S. Pedrosa, 2012, 2013, 2014). Segundo Sauer (1998, p. 42), “*não podemos formar uma ideia de paisagem a não ser em termos de suas relações associadas ao tempo, bem como suas relações vinculadas ao espaço*” não sendo possível compreender na atualidade as formas de organização do espaço e as tensões que o afetam sem levar em consideração os dinamismos culturais. Estes dinamismos explicam a atenção dedicada à “*preservação das lembranças do passado e à conservação das paisagens*” (P. Claval, 1999, p. 420). Assim, Claval (1999) não só atribui ao homem a responsabilidade de transformar a paisagem como destaca que diferentes grupos culturais são capazes de provocar transformações diferenciadas sobre ela. Esta compreensão traz consigo uma preocupação maior com os sistemas culturais do que com os próprios elementos físicos da paisagem. Schier (2003) corrobora essa posição ao afirmar que: “*Não se trata mais da interação do homem com a natureza na paisagem, mas sim de uma forma intelectual na qual diferentes grupos culturais percebem e interpretam a paisagem, construindo os seus marcos e significados nela*” (R.A. Schier, 2003, p. 81).

Segundo Maximiano (2004) existe certo consenso entre geógrafos “*de que a paisagem, embora tenha sido estudada sob ênfases diferenciadas, resulta da relação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos. E que ela não é apenas um fato natural, mas inclui a existência humana*” (L.A. Maximiano, 2004, p.87).

“Em termos de compreensão da dinâmica paisagística, torna-se importante reforçar a ideia que o uso e manejo dos ecossistemas tropicais, nomeadamente o Cerrado é algo muito antigo, ou seja, a sua “antropização” é milenária. Entende-se, assim, que o Cerrado deve ser compreendido desde, pelo menos 4 mil anos atrás, como um bioma não natural. Já quanto às espécies vegetais próprias desse ecossistema, deve-se associar as plantas domesticadas e/ou manipuladas pelos indígenas que ocupavam o território (D.A. Posey, 1986). Concordamos, então, com este autor quando defende que o que se tem chamado de florestas e savanas “naturais””

no Brasil “é possivelmente o resultado de milénios de remanejamento e co-evolução humanos” (D.A. Posey, 1986, p. 184). (A. de S. Pedrosa; F.S. Souza, 2014, p. 358).

A conceptualização da paisagem segundo as ideias referidas são extremamente importantes para este trabalho, em que pretendemos realizar uma análise reinterpretativa da paisagem do Cerrado no século XIX, na região do Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais – Brasil, de acordo com as perspectivas dos viajantes, com especial realce para os relatos de St-Hilaire.

O Cerrado Brasileiro

A formação Cerrado corresponde ao segundo domínio biogeográfico de maior extensão localizado no Brasil: cerca de um quarto de seu território. Só a Amazônia apresenta uma extensão maior. Coutinho (2006), quando se refere ao “Cerrado”, salienta que é importante distinguir dois conceitos fundamentais: “*Domínio do Cerrado*” e “*Bioma do Cerrado*”. Segundo Faria (2006):

“[...] o Domínio refere-se a uma área do espaço geográfico com extensões subcontinentais, onde predominam certas características fitogeográficas e morfoclimáticas, diferentes das predominantes nas demais áreas. Em um dado Domínio podem ocorrer outras feições morfológicas e condições ecológicas, além daquelas predominantes” (K. M. S. Faria, 2006, p. 26).

Deste modo teremos de entender que

“[...] no espaço do Domínio do Cerrado, nem tudo que ali se encontra é Bioma de Cerrado. Veredas, Matas de Galeria, Matas Mesófilas de Interflúvio, são alguns exemplos de representantes de outros tipos de bioma, distintos do de Cerrado, que ocorrem em meio àquele mesmo espaço.

Não se deve confundir o Domínio com o Bioma. No Domínio do Cerrado predomina o Bioma Cerrado. Todavia, outros tipos de Biomas também estão ali representados, seja como tipos “predominantes” ou “não predominantes” (caso das Matas Mesófilas de Interflúvio), seja como enclaves (ilhas ou manchas de caatinga, por exemplo), ou penetrações de Florestas Galeria, de tipo amazônico ou atlântico ao longo dos vales úmidos dos rios” (L.M. Coutinho, 2006).

Quanto à formação geológica, Ab’Saber (2003) define que o Domínio do Cerrado, na sua região nuclear, ocupa predominantemente maciços planálticos de estrutura complexa, caracterizados por superfícies planas culminantes e um conjunto significativo de planaltos sedimentares compartimentados, situados em níveis que variam entre 300 e 1.700 m de altitude. As formas de terrenos são, grosso modo, similares tanto nas áreas de terrenos cristalinos aplainados como nas áreas sedimentares sobrelevadas e transformadas em planaltos típicos. No entanto, mais que as condições topográfico-morfológicas e edáficas, são as condições climáticas as principais responsáveis pela manutenção e preservação desse Domínio. As nuances que apresenta podem ser correlacionadas com as outras variáveis, mas o clima mostra-se determinante para a ocorrência do Bioma Cerrado. O Domínio do Cerrado exibe, de fato, uma enorme heterogeneidade espacial, estendendo-se por mais de 20 graus de latitude, com altitudes variando de quase 0 a 1.800 m e exibindo uma grande diversidade de solos, de rochas, de formas de relevo e até nuances climáticas que implicam uma diversificada biodiversidade. Ab’Saber (2003) considera existir uma “*repetitividade das paisagens vegetais ligadas ao tema dos cerrados — cerrados, cerradões, campestres de diversos tipos*” que contribui “*muito para o caráter monótono desse grande conjunto paisagístico*” (A. de Ab’Saber, 2003, p. 47).

Esta ideia de repetição monótona dos diversos ambientes constantes no Cerrado, associada a uma ideia errônea de baixa biodiversidade e, ainda ao fato de que grande parte dos solos (latossolos) se apresentam com características acidificantes e pouco propícias para as práticas agrícolas, contribui para que este bioma seja sistematicamente, desconsiderado e pouco protegido no Brasil. Essa interpretação

teve grande força, sem dúvida, na alteração profunda e mesmo na destruição completa do Cerrado em muitas áreas do território brasileiro em cerca de 80% de sua extensão original, segundo algumas avaliações (K.M.S. de Faria, 2006).

Essa destruição e ocupação desordenada do Domínio do Cerrado relacionam-se, portanto, a uma acepção em que prevalece a ideia de “não produtividade” dos latossolos para fins agrícolas. A correção e adubação desses solos foi possível com as técnicas próprias da “Revolução Verde” que permitiu transformar grande parte do Domínio do Cerrado para a cultivo de grãos para exportação, a partir da década de sessenta do século XX. A presença desses solos, quase sempre associada às áreas de baixo declive (<3%), com características de boa drenagem e profundos, permitiram a expansão da agricultura especializada em grãos pela facilidade que oferecem à mecanização da agricultura. Devido a essas características, o Cerrado transformou-se nas últimas duas décadas na nova fronteira agrícola do País, a ponto de se tornar, na atualidade, sobretudo através das técnicas de correção de solo, uma das maiores regiões produtoras de grãos do Brasil e, ser reconhecido como a última grande fronteira agrícola do mundo. De acordo com Ferreira (2014):

“A modernização das técnicas produtivas no campo, em especial na área do Cerrado, aliada a investimentos financeiros subsidiados por programas e políticas oficiais, vem propiciando um avanço indiscriminado sobre a paisagem do Cerrado, que tem se transformado em uma região “viável” para sua utilização pela agricultura, decorrente de uma extensa área agricultável, de facilidade de mecanização, de “fartos” recursos hídricos, por estar próximos de centros consumidores, entre outros, além da desvalorização do Cerrado em seus aspectos naturais, culturais e científicos” (I.M.Ferreira, 2014, p.1).

Tradicionalmente os habitantes do Cerrado cultivavam os solos mais férteis, associados quase sempre à área de floresta e deixavam as áreas onde a prática agrícola não era possível, em função das técnicas que conheciam. Mendonça e Thomaz Junior (2004) afirmam que:

“[...] essas áreas não eram valorizadas pelos produtores locais, que tidas como imprestáveis, poderiam ser comercializadas a preços ínfimos, que ainda assim eram altamente lucrativas. De outro, os sulistas - produtores rurais oriundos dos Estados da região Sul e de São Paulo - que com experiência na agricultura moderna, já iniciada no Sul, com o cultivo do trigo e da soja e a disponibilidade de recursos técnicos e tecnológicos para o cultivo dos solos ácidos e às políticas de fomento do Estado adquirem as terras baratas e iniciam o processo de transformação das paisagens de cerrado em grandes campos de cultivo e de criação” (M.R. Mendonça; A. Thomaz Jr., 2004, p. 97-121).

Estas transformações levaram a uma forte retração do Cerrado, entendido como Domínio ou Bioma, que resultou de uma ocupação sem um adequado planejamento, ou seja, apenas entendido pelos agricultores ou financiadores como um “chão a ser ocupado” como se não houvesse mais nada aproveitável, que fosse economicamente rentável. Com a expansão da fronteira agropecuária foram introduzidos outros fatores concomitantes que contribuíram para a sua degradação de que podemos salientar: construção de grandes barragens; intensificação da mineração; uso intensivo de agrotóxicos e suas consequências na biodiversidade faunística e nos riscos de contaminação dos aquíferos; expansão urbana e consequente aumento da rede rodoviária.

“A paisagem no Triângulo Mineiro apresenta um mosaico diversificado de unidades, em cuja definição é muito mais importante a ação do homem do que a “vegetação natural” e as “formas de relevo”. A ação do Homem, na atualidade, é profundamente marcante e é indiscutível que o “Cerrado”, tal e qual como era conhecido nos finais do século XIX e início do século XX desapareceu, no Triângulo Mineiro. A paisagem de “cerrado”, historicamente construída, quer pela civilização indígena, quer pelos colonizadores, escravos e comunidades quilombolas, encerrava em si, transformações importantes, advindas de modos culturais distintos, mas mantinha um manejo equilibrado, fruto da interdependência que se

gerou entre os seus habitantes e o bioma que os sustentava. Essa paisagem deixou de existir em função de várias outras totalmente remodeladas, seja pela tecnologia avançada, seja pelas novas normas impostas sobre o território por forças econômicas e políticas que o transformam abruptamente” (A. de. S. Pedrosa; R. de C. M. Souza, 2014, p. 367).

A partir do exposto compreende-se que as alterações sobre o domínio do Cerrado sofreram aceleração ímpar nas últimas décadas incomparável a qualquer uma das etapas anteriores em que o Domínio veio a sofrer mudanças contínuas que permitem afirmá-lo como uma paisagem cultural muito antiga.

Os relatos dos viajantes do século XIX demonstram como o grande Domínio do Cerrado já era ocupado, fortemente antropizado, e, como tal, a paisagem ou paisagens existentes teriam de ser consideradas profundamente humanizadas. Entretanto, as valorações originais do Domínio não comprometiam na mesma profundidade e velocidade como as mais recentes em que as tecnologias modernas se estabeleceram com o intuito da acumulação intensiva de capital

Busca-se neste trabalho recuperar esse período de ocupação do Cerrado durante o século XIX, especialmente sobre o Triângulo Mineiro, através dos relatos de alguns viajantes que passaram por essa área e trouxeram uma visão que marcou definitivamente a forma de entender e atuar sobre essa paisagem. A linguagem científica utilizada pelos mesmos foi usada no sentido de mostrar como a área dominada pelo Cerrado era atrasada e condenada ao atraso permanente. Em grande parte esse atraso foi apresentado como decorrência de uma natureza hostil à civilização e cuja transformação radical seria necessária. Os escritos de St. Hilaire são aqui destacados ao lado de outros como Spix, Martius e Castelnau.

A paisagem do Cerrado no Triângulo Mineiro nos relatos de viagens do século XIX

Se pensarmos o território como espaço marcado por relações de poder e como espaço vivido abrimos possibilidades para uma nova leitura dos textos

de St. Hilaire e de outros viajantes do século XIX, que permitem e releitura dos usos, costumes e relações sociais presentes na sociedade mineira do século XIX (I.S. Soalheiros, 2008, p. 52).

A necessidade do conhecimento do interior do território brasileiro com o intuito da sua exploração surge numa altura em que Portugal sofria uma grave crise econômica, levando-o a procurar no território colonial português a “tábua de salvação” para o seu problema. Na Colônia Brasil, o peculiar Reformismo Ilustrado luso-brasileiro apoiava o levantamento e diagnóstico das potencialidades e riquezas que eventualmente existissem nesses “sertões” imensos e pouco conhecidos. Para isso fez-se necessário explorar de forma a obter conhecimento do território com os recursos científicos da época.

“É a partir deste prisma, de intrínseca ligação entre política e negócios na exploração do mundo natural, que devemos encarar a abertura do território brasileiro a cientistas estrangeiros. Viajantes ingleses, como Henrique Koster, John Luccock, Maria Graham e John Mawe; franceses, como Jean Baptiste Debret, Nicolas-Antoine Taunay e Grandjean de Montigny; alemães, como o Barão von Eschwege e Georg Heinrich von Langsdorff, e, inclusive, luso-brasileiros, como Alexandre Rodrigues Ferreira, embrenharam-se pelos mais distantes caminhos do Brasil”
(A.M.M. Beluzzo, 1994).

A análise dos diversos relatórios e trabalhos científicos que publicaram se revelam, de forma indiscutível, como importantes fontes para diversas disciplinas científicas, mas em especial para a “*História Ambiental, preocupada em entender as relações entre sociedade e natureza, do plano mais físico e material ao intelectual e mental, enquanto processo histórico*” (F.S. Souza, 2012, p. 51). Segundo Worster (1991, p. 198-215) a história ambiental permite três níveis de análise:

- Entendimento dos aspectos orgânicos e inorgânicos da natureza;
- O domínio socioeconômico da relação sociedade-natureza, que comporta as ferramentas de trabalho, relações de poder, modos de vida e produção;

- As interações intelectuais e mentais, as formas de ver, sentir e pensar o mundo natural. Se pretendemos entender a paisagem nas suas diversas dimensões (Pedrosa; Pereira, 2007, 2013), certamente que esta perspectiva é fundamental para compreendê-la e para interpretá-la, nos relatos dos viajantes.

Se pretendemos entender a paisagem nas suas diversas dimensões (A.S. Pedrosa; A. Pereira, 2007, 2013), certamente que esta perspectiva é fundamental para compreendê-la e para interpretá-la, nos relatos dos viajantes. Segundo Moreyra (1987/1988), August de Saint-Hilaire na sua viagem à província de Goiás, faz uma descrição entre:

“[...] o espanto e a agressão a uma região cuja rusticidade surpreendeu o pesquisador: péssimos caminhos, fazendas abandonadas, engenhos em ruínas, arraiais despovoados. Enfim, a decadência retratada em tudo o que observava no decurso de suas vagarosas jornadas de coleta botânica. [...] Entre o que os seus olhos viram e o que compreendeu, medeia uma distância, coberta por sua visão europeia. As impressões do naturalista são as impressões do naturalista. É necessário ver hoje as coisas que ele viu, da forma pela qual ele não pôde enxergá-las, vê-las como ele não pôde vê-las” (S.P. Moreyra, 1987/1988, p. 164).

Deve-se mesmo considerar que a estação do ano em que os viajantes faziam as viagens e o período em que ocorreram no século XIX condicionava a análise, descrição e interpretação feitas. Segundo Souza (2012) pode-se contrapor a viagem de St-Hilaire (1975), com as de Pohl (1976) e Castelnau (1949):

“Saint-Hilaire percorreu o território goiano durante a estiagem, entre maio e setembro, daí a visão muitas vezes depreciativa da vegetação e suas constantes menções a campos “crestados” e matas de “tom parda-cento”. Pohl, [...], que teve a estadia mais longa em Goiás, por conta da estação chuvosa, decidiu esperar em Vila Boa por uma estação mais

favorável às coletas e conservação de amostras para a História Natural. Já Castelnau, enfrentou o período das “chuvas torrenciais”, queixando-se frequentemente dos “lamaçais e atoleiros” dos caminhos por onde passou” (F.S. Souza, 2012, p. 54).

Quando se pretende analisar a questão da paisagem através desses relatos de viagem ter-se que ter em consideração todos os aspectos que condicionavam o olhar do viajante. Muitas vezes a descrição da paisagem aparece de maneira ambígua e interliga-se com a própria percepção da natureza. O deslumbre e o estranhamento mesclam-se e permeiam todos os relatos analisados com maior ou menor intensidade. Tem-se então de adotar uma atitude crítica perante os fatos que nos são apresentados de modo que o seu contributo seja válido para a análise e interpretação das condições socioambientais que predominavam à época.

As transformações do cerrado ligadas às práticas agropecuárias

Uma das observações mais comuns a todos os viajantes é o relato de queimadas.

“[...] o meio do dia, tínhamos 29° até 30°R; de manhã ao romper do dia, e ao pôr do sol, 18°R; com isso, também estava a atmosfera no estreito e fundo vale completamente esfumaçada pelas queimadas, que devastavam os pastos e matagais das encostas próximas [...]” (J.B. von Spix; K. F. P. Martius 1976, p. 101).

“Exceção feita dos vales chatos transversais, em que predominavam campinas buritizais, ela [a Chapada do Paranã] é coberta totalmente com arbustos espessos em parte sem folhas durante a seca, que quase todos os anos são vítimas de fogo, posto pelos sertanejos. Justamente agora haviam se propagado essas queimadas numa extensão enorme, e nós éramos obrigados mais de uma vez a deixar o caminho, ou a passar apressadamente

por entre trechos incendiados. Vento violento de nordeste levantava a poeira finíssima de carvão nos lugares queimados em enormes colunas, as quais moviam-se lentas e ameaçadoras em torno de nós; às vezes, cessando o vento, caíam como chuva negra, e escureciam o horizonte, no qual o sol poente parecia um grande raio” (J.B. von Spix; K. F. P. Martius, 1976, p. 96).

“Em alguns pontos, viam-se ao longo algumas línguas de fogo e colunas de fumaça; os sertanejos ateam assim, todos os anos, fogo nos campos, com o intuito de aumentar-lhes a fertilidade e preparar pastagens verdes para as caravanas subseqüentes. Percorremos desta maneira muitas e vastas extensões enegrecidas pelas queimadas. Essa operação modifica consideravelmente o aspecto da vegetação, porquanto muitas plantas só aparecem em semelhantes circunstâncias, bastando-lhes muitas vezes dois ou três dias para se desenvolver” (F. de Castelnau, 1949, p. 241).

Os viajantes explicam porque o uso da técnica das queimadas (F. de Castelnau, 1949; A. de St-Hilaire, 1975) relacionava-se com a obtenção de pasto, associada fundamentalmente aos campos do Cerrado e, também, para “destruir” as áreas de floresta que coincidiam com os melhores solos e, como tal, eram as mais procuradas para as práticas agrícolas.

“Os pastos [...] só são queimados nos meses de julho e agosto, isto é, durante a estação seca, pois o fogo não se alastra neles quando ateadado antes dessa época. Entretanto, quando os fazendeiros desejam ter pasto de capim novo mais cedo, para as suas vacas leiteiras, eles reservam uma certa extensão deles, deixando de atear fogo um ano inteiro, para no ano seguinte poderem queimá-los nos meses de abril ou maio” (A. de St-Hilaire, 1975, p.152).

As áreas de mata eram derrubadas a machado pouco depois das estações das chuvas e após alguns dias em que se verificava a secagem da rama, atear-se o fogo. No meio da madeira carbonizada os roceiros abriam covas à enxada

onde eram lançadas as sementes (A. de St-Hilaire, 2000). Segundo L.A.B. Lourenço (2005) era uma adaptação da técnica indígena denominada “roça do toco” incorporada ao sistema sertanejo luso-brasileiro, ao longo da colonização. Essa técnica de uso das queimadas leva à degradação dos solos e à consequente perda da biodiversidade, já que acaba por ser seletiva, nomeadamente no que se refere às espécies vegetais de maior ou menor resistência ao fogo. De fato,

“[...] a queimada danifica de modo sutil os solos e o capim. Destrói plantas que se disseminam horizontalmente formando esteiras, em favor das que formam touceiras, expondo o solo e provocando a erosão. O fogo reduz a permeabilidade do solo, favorecendo plantas de raízes superficiais, menos eficientes na reciclagem de minerais lixiviados e mais rapidamente ressequidos e não comestíveis na estação seca. [...]. O pasto degradado então se enche de filicíneas, como o capim sapé [...] e como o barba-de-bode, outra gramínea sem valor nutritivo” (W. Dean, 1996, p.129).

Pode-se afirmar que as queimadas que se mostravam extremamente comuns no século XIX, conforme os relatos dos viajantes, não podem ser consideradas como naturais, mas sim fruto da ação do homem no sentido de se apropriar de um espaço geográfico e dele tirar o máximo partido (F. S. Souza, 2012). Foi certamente uma das técnicas que mais alterou a fisionomia das diversas unidades que compõem o Bioma Cerrado. Com a agropecuária, que nesta altura era praticada de uma forma extensiva, as queimadas mostravam-se muito importantes na região do Triângulo Mineiro. O número de cabeças de gado que ocorria com uma elevada densidade resultava, por um lado, da descoberta de águas salitrosas que resolveram a necessidade do sal dos animais: primeiro na região de Araxá e depois noutros locais desta mesorregião tais como “na região da Rocinha, na vizinhança do rio das Velhas” (W. L. von Eschwege, 1996; A. de St-Hilaire, 1975) “nas paragens de Sobradinho e Bebedouro entre o rio das Velhas e o Uberaba Legítima (T. Teixeira, 1970) e principalmente nos arredores de Uberaba” (L. A. B. Lourenço, 2005); segundo, porque os pastos se mostravam de boa qualidade, fundamentalmente quando associados a solos resultantes dos basaltos, passando a estar vocacionado para excedentes de gado de corte e sua colocação no mercado (L. A. B. Lourenço, 2005).

St-Hilaire (1975) na sua passagem por esta área descreve que

“[...] as pastagens nas cercanias de Farinha Podre são tão boas que apesar da prolongada seca que ainda se fazia sentir quando passei por lá, os campos queimados estavam cobertos por um espesso tapete verde e viçoso. Os colonos dessa região souberam tirar proveito dessa enorme vantagem [...]” (A. de St-Hilaire, 1975, p.151).

A criação de gado é também um dos fatores com forte impacto direto sobre as formações do Cerrado já que exercem uma ação seletiva sobre a vegetação, em função do gosto do animal. Os sertanejos praticavam ainda uma agricultura fundamentalmente de subsistência. Para além das culturas de feijão e abóboras, o milho era o produto principal, cuja difusão levou Holanda (1985) a falar de uma *“civilização do milho”*, ou seja, o *“conjunto de tradições responsáveis por tornar o milho a principal forma de alimento consumido pelos colonos do Planalto”* (L. A. B. Lourenço, 2005, p. 193), a partir do século XVII. Existiam, ainda, outros produtos como a cana de açúcar usada para fazer o açúcar, a *“rapadura”* e a cachaça, além do algodão para tecelagem.

A paisagem oitocentista do Triângulo Mineiro resultava de um padrão de ocupação que tendia a usar os chapadões para a prática da agropecuária, aproveitando as pastagens que aí se desenvolviam em *“campos”* mais abertos, enquanto as terras de cultura concentravam-se no fundo das vertentes dos vales fluviais. Nas proximidades da cidade de Oliveira, importante ponto de passagem entre as minas da zona central e Goiás durante o Império, St-Hilaire comentou ao chegar a uma fazenda que *“como todas as outras fica situada numa baixada”* (A. de St-Hilaire, 1975, p. 83). As razões desse tipo de localização prendem-se a duas razões fundamentais sendo a necessidade de água para a prática agrícola e a existência de solos mais férteis que coincidiam com áreas florestais e solos de origem basáltica.

“Dessa forma, o sítio deveria estar sempre a jusante de algum pequeno curso d’água, que pudesse ser facilmente transportado por estivas e pinguelas. Raramente, contudo, o sítio escolhido ficava na margem de rios caudalosos, de difícil transposição e sujeito a febres malsãs” (L. A. B. Lourenço, 2005, p. 214).

Como já afirmado, as populações locais derrubavam a floresta inicial para conseguir fazer as plantações de que necessitavam. Numa primeira fase, de baixa densidade populacional em meio a propriedades imensas, a rotatividade do sistema de pousio, que era feito por questões de conservação do solo, era de 20 a 25 anos, fato que permitia a reconstituição da mata original. Com o aumento populacional e a conseqüente diminuição da dimensão da propriedade, ao longo do processo de ocupação, passou-se ao sistema de pousio de apenas 6 a 10 anos que permitia apenas a reconstituição de uma vegetação secundária de tipo herbáceo-arbustivo ou capoeira (L. A. B. Lourenço, 2005).

Há de se concordar, portanto, com Marcilio (2000) quando afirma que a partir de meados de século XVIII houve a passagem em algumas áreas do território brasileiro de um pousio florestal para um pousio arbustivo, com profundas alterações na paisagem do Cerrado. Todas as atividades descritas tiveram implicações e levaram a transformações importantes no domínio do Cerrado, inclusive com repercussões que se tornaram irreversíveis, em vista da forte antropização sobre esse Domínio e da transformação das diversas faces do bioma Cerrado.

Além da exploração para a agricultura e para a pecuária, outras formas de valorização antrópica como a mineração também contribuíram para a degradação do Cerrado. A atividade mineira no Triângulo Mineiro, durante o século XIX, limitava-se à exploração de diamantes na área de Romaria e Estrela do Sul, com o recurso de técnicas garimpeiras rudimentares, porém que contribuíram para a ocupação da área num sistema que se ligava à própria agricultura e à pecuária, pois que estas abasteciam a população ligada à mineração.

O combate ao sertão despovoado

A ideia, muitas vezes, passada pelos viajantes de que existiam imensas áreas não ocupadas pelo homem – “solidões” imensas –, teve desdobramentos sobre o discurso dos “vazios demográficos”, muito usado pelos geopolíticos militares brasileiros. Em verdade, trata-se de um discurso sobre o grande interior, que

atendia interesses ligados à ocupação sob uma lógica que ocorria na zona litorânea. Na região do Triângulo Mineiro, pelo menos, pode-se afirmar que existiam diversos tipos de povoamentos, como as áreas indígenas dos Caiapós em liberdade, na parte mais ocidental do Triângulo Mineiro, os aldeamentos indígenas ao longo da Estrada de Goyazes, que ligava o litoral às zonas de exploração de pedras preciosas e ouro, os quilombos formados a partir da fuga de escravos das zonas de exploração mineira, ou da zona litorânea, os sítios ou fazendas que correspondiam à ocupação colonial pelos fazendeiros e as áreas urbanizadas (povoados e vilas) criadas pelos colonizadores, sobretudo ao longo das rotas para as minas de Goiás.

Pode-se então afirmar que a ocupação territorial setecentista e oitocentista da Colônia Brasil, avançou para o *“hinterland”*, com os núcleos auríferos e diamantíferos mineiros, goianos e cuiabanos (L. A. B. Lourenço, 2005), em que a atividade mineira associou-se à atividade agropastoril necessária para a sustentação dos núcleos “urbanos” que se foram desenvolvendo. Bertran (1994) lembra que desde o início da colonização já havia registros da prática da agricultura e da pecuária principalmente nas regiões mais afastadas das minas. A partir do declínio da produção aurífera, no final do século XVII, encontram-se registrados pedidos de sesmarias com vistas à criação de *gado vacum*. Da mesma forma, atividades relacionadas à lavoura existiam, tanto de produtores para as zonas da mineração quanto de pequenas roças de subsistência.

“Contudo, a configuração territorial que ia sendo gerada nesse processo não se desenhava por ocupações contíguas, com redes de núcleos interligando áreas econômicas vizinhas que penetrassem rumo ao interior [...]. O que existia, ao contrário, era uma ocupação fragmentada, em mosaico, com territórios isolados e cercados por áreas de ocupação proibida”
(L. A. B. Lourenço, 2005, p. 65).

Pode-se então concluir que, entre o século XVII e XVIII, o “sertão de Farinha Podre”, como ficou conhecida a região do Triângulo Mineiro, apresentava-se, não com uma forte densidade, mas com uma densidade populacional importante para os padrões da época, suficiente para ocupar grande parte do território e apropriá-lo às suas necessidades. Não era uma região despovoada.

Não cabe aos propósitos deste trabalho, desenvolver as questões sociais e culturais que advêm da heterogeneidade de culturas presentes sobre a região do Triângulo Mineiro. Entretanto, certamente que imprimiram características muito próprias à paisagem e que não passaram despercebidas aos viajantes, sobretudo St. Hilaire. As atividades que desenvolviam, deixavam marcas importantes relacionadas aos diferentes modos de apropriação e valorização da área e, sem dúvida, contribuíram para as transformações profundas que ocorreram de forma dinâmica, na paisagem. Nesse sentido, foram várias as intervenções relatadas pelos viajantes que demonstram quão sistematicamente o Domínio foi alterado e historicamente construído desde o século XIX. Os grupos socioculturais que se estabeleceram na área, ao longo de sua ocupação, mesmo antes da chegada dos colonizadores sobre o Cerrado presente no Triângulo Mineiro, faz-nos refletir sobre quanto o Domínio do Cerrado pode ser entendido como uma paisagem cultural.

Conclusão

Nas descrições dos viajantes expressões adjetivas como “*natureza majestosa*” são muitas vezes seguidas de “*extensões áridas*” e “*desérticas*” (F. S. Souza, 2012). Saint-Hilaire e Pohl atentam em vários momentos para as “*vastas solidões*” de terras “*mal cultivadas*” e “*incultas*”, que fortaleciam a ideia de ociosidade e contribuíam para a dita decadência dessas áreas (F. S. Souza, 2012). Esta ideia não é completamente verdadeira, resulta de visões comparativas com o continente europeu que não podem ser entendidas sem a devida contextualização, dadas as realidades históricas e culturalmente distintas. A densidade demográfica certamente variava em função das características geomorfológicas, edáficas e até climáticas das áreas, mas há de se admitir que, no século XVIII e XIX, o domínio do Cerrado já era uma área apropriada pelas sociedades indígenas locais, pelas comunidades de escravos fugidos e pelo homem branco colonizador.

*“A historiografia, a partir da década de 1980, teve em comum re-
futar as proposições de que o declínio do ouro desarticulou a sociedade*

e economia mineira, atrofiando-a. A dinâmica diversificada de Minas Gerais explicaria inclusive o aparecimento de uma importante elite com participação ativa na política do Império” (I.S. Soalheiro, 2008, p.52).

Fica assim, demonstrado que ocorreu de forma historicamente determinada, uma apropriação do espaço e, que a área correspondente ao Triângulo Mineiro, desde o século XIX, não pode ser entendido de maneira estática e unitária, mas sim de forma dinâmica, onde se procura compreender as diversas territorialidades que o compõem (I. S. Soalheiro, 2008, p 52).

Em síntese podemos afirmar que o Cerrado não é uma paisagem natural, mas devemos considerá-lo como uma paisagem cultural, historicamente construída ao longo de milhares de anos onde diversos tipos de povos, social e culturalmente, distintos, exerceram a sua ação e deixaram as suas marcas, com maior ou menor intensidade: indígenas, escravos, quilombolas, colonizadores e brasileiros.

Referências bibliográficas

- Ab'saber, Aziz (2003). Domínio de natureza e famílias de ecossistemas. In: AB'SABER, A. *Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo, Ateliê Editorial, 159p.
- Beluzzo, Ana M. de M. O (1994). *Brasil dos viajantes: um lugar no universo*. São Paulo: Fundação Odebrecht, Metalivros.
- Bertran, Paulo. (1994). História da terra e do homem no planalto central: Eco-História do Distrito Federal. Brasília: Solo.
- Castelnau, Francis de (1949). *Expedição às regiões centrais da América do Sul*. São Paulo: Cia Editora Nacional, p. 281 (Coleção Brasileira, 266).
- Claval, Paul (1999). *A geografia cultural*. Florianópolis: UFSC.
- Coutinho, Leopoldo M. (2006). O conceito de bioma. *Acta Bot. Bras.* 20(1)1-11.
- Dean, Warren (1996). *A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira*. S. Paulo, Companhia das Letras.
- Eschwege, Wilhelm L. von (1996). Brasil, Novo Mundo. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro.
- Faria, Karla M. S. de. (2006). *Caracterização dos Remanescentes de Cerrado e suas relações com o Uso e Ocupação das Terras da Alta Bacia do Rio Araguaia* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 165p.

- Ferreira, Idelvone M. (2005). Bioma Cerrado: Caracterização do Subsistema de Vereda. *IX EREGEO – Encontro Regional de Geografia. Novas territorialidades – integração e redefinição regional*. Porto Nacional. Disponível em: https://observatoriogeogoiias.iesa.ufg.br/up/215/o/MENDES_ldevone_bioma_cerrado.pdf. Acessado em nov. De 2015
- Holanda, Sérgio B. de (Org.) (1985). A época colonial: administração, economia, sociedade. In História geral da civilização Brasileira, S. Paulo, Bertrand Brasil. Impactos sobre o trabalho. *Anais do XIII ENG – João Pessoa*, julho de 2002.
- Lourenço, Luís A. B. (2005). *A oeste das minas: escravos, índios e homens livres numa fronteira oitocentista*. Triângulo Mineiro (1750-1861). EDUFU, Uberlândia. 353p.
- Marcílio, Maria L. (2000). Crescimento demográfico e evolução agrária paulista: 1700-1835. S. Paulo, Hucitec.
- Maximiano, Liz A. (2004). Considerações sobre o conceito de Paisagem. *Revista Ra'ega*. Editora UFPR, Curitiba, nº8, p.83-91.
- Mendonça, Marcelo R., Thomaz Júnior, Antonio (2004). A modernização da agricultura nas áreas de Cerrado em Goiás (Brasil) e os impactos sobre o trabalho. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. Núm. 55, pp. 97-121.
- Moreyra, Sérgio P. (1987/1988). O olho que vê o mundo. *Boletim goiano de Geografia*. V. 7/8 n.1/2 - Janeiro/Dezembro.
- Pedrosa, António de S. (2013). As Montanhas do Noroeste de Portugal: Uma Paisagem Cultural. *Cosmos* (Presidente Prudente), v.6, p.7 – 67.
- Pedrosa, António de S. (2012). Montanha – Um espaço natural historicamente construído: o exemplo das montanhas do Noroeste de Portugal. *Actas 2º Colóquio Ibero-americano de paisagem cultural, patrimônio e projeto - Desafios e perspectivas*. Belo Horizonte: UFMG, V.1.
- Pedrosa, António de S. (2014). Os ecomuseus como forma de gestão das paisagens culturais. *Cosmos* (Presidente Prudente), v.7, p.7 - 31.
- Pedrosa, António de S., Pereira, Amorim. (2013). A paisagem cultural como ativo de desenvolvimento de espaços rurais tradicionais de baixa densidade. In: *Avaliação sócioambiental do domínio dos cerrados e pantanal: métodos e técnicas*. 1ª ed. Uberlândia: Composer, p.37-68.
- Pedrosa, António de S., Souza, Rita de C. M. (2014). As unidades de paisagem no Triângulo Mineiro: “desaparecimento” da paisagem Cerrado. Alfenas, *I Simpósio Mineiro de Geografia*.
- Pohl, Johann E. (1976). *Viagem no interior do Brasil*. Tradução Milton Amado e Eugênio Amado. São Paulo: EDUSP.
- Posey, D. A. (1986). Introdução: Etnobiologia, teoria e prática. In: Ribeiro, D. *Suma Etnológica Brasileira*. Petrópolis: Vozes, FINEP, cap 1, p. 15-25.
- Rosendahl, Zeny (orgs.) (1998). *Paisagem, tempo e cultura*. Rio de Janeiro: eduerj, p. 12-74.
- Saint-Hilaire, Auguste de. (1975). *Viagem à Província de Goiás*. Belo Horizonte/São Paulo. Itatiaia/Edusp, 158p.
- Saint-Hilaire, Auguste de (2000). *Viagem pelas Províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais*. Belo Horizonte, Itatiaia, São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo.
- Sauer, Carl O. (1998). A morfologia da paisagem. In: Corrêa, Roberto Lobato; Rosendahl, Zeny (orgs.). *Paisagem, tempo e cultura*. Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 12-74.
- Schier, Raul A. (2003). Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. *Revista Ra'ega*, Editora UFPR Curitiba, n. 7,p. 79-85.

- Soalheiro, Itamara. S. (2008). Apreensão do território mineiro nos relatos de Auguste desaint-Hilaire: uma leitura relacional. *Revista Eletrônica Cadernos de História*, vol.V, ano 3, n.º 1, p. 48-56.
- Souza, Fabíula S. (2012). Natureza, ocupação territorial e vias de comunicação de Goiás nos relatos de viagens do século XIX. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 50-59.
- Spix, Johann B. von, Martius, Karl, Friedrick, Philipp. (1981). *Viagem pelo Brasil: 1817-1820. [1823]*. Vol. 1. Trad. Lúcia Furquim Lahmeyer. 3 ed. Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo, Melhoramento.
- Teixeira, Tito (1970). *Bandeirantes e Pioneiros do Brasil Central: história da criação do município de Uberlândia*. Uberlândia: Uberlândia Gráfica, V 2.
- Worster, Donald (1991). Para Fazer História Ambiental. Estudos Históricos. *Rio de Janeiro: FGV*, 4 (8): 198-215.

UNIDADES DE PAISAGEM DE BAIÃO
– “TRAÇOS DA NATUREZA E DA CULTURA” –
BAIÃO LANDSCAPE UNITS
– “DASHES OF NATURE AND CULTURE” –

Laura Soares

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto
lmpsoares@gmail.com

Elsa Pacheco

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto
geo.elsa@gmail.com

António Costa

Mestre em SIG e Ordenamento do Território
afonso.costa@gmail.com

Carlos Bateira

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto
carlosbateira@gmail.com

Sumário: Definido pelas características da natureza moldadas pelo Homem, o município de Baião insere-se num espaço de transição, constituindo, portanto, uma área privilegiada para a análise integrada da paisagem, nomeadamente através da conciliação entre a distribuição espaço-temporal do seu vasto património cultural com a diversidade morfo-estrutural, climática, distribuição de recursos naturais e dinâmicas territoriais distintas. É este jogo de elementos, responsáveis pela modelação dos territórios, que serve de input à definição das unidades de paisagem de Baião, objetivo principal deste estudo. Do cruzamento de aspetos relacionados com a morfologia, geologia, uso do solo, distribuição da população/edificado, acessibilidades e

vestígios arqueológicos e históricos, resultou a identificação de quatro unidades de paisagem, cujas características são o reflexo da forma como o Homem, ao longo do tempo, (con)viveu neste espaço cuja ocupação remonta à Pré-História.

Palavras-chave: Unidades de paisagem, património natural, património cultural, paisagens geoculturais, Baião.

Abstract: Defined by the natural characteristics moulded by Man, the municipality of Baião is part of a transitional space, thus constituting a privileged area for an integrated landscape analysis, namely through the reconciliation of space-time distribution of its vast cultural heritage with the morphostructural, climate, distribution of natural resources and distinct territorial dynamics. It is this set of elements, responsible for shaping the territories, that serves as an input to the definition of landscape units in Baião, the main objective of this study. From the intersection of aspects related to geomorphology, hydrography, geology, land use and archaeological and historical remains, resulted the identification of four landscape units, whose characteristics are a reflection of how Man, over time, lived in this territory whose occupation dates back to Prehistory.

Keywords: Landscape units, natural heritage, cultural heritage, geo-cultural landscapes, Baião.

“A paisagem como produto do trabalho humano não significa a eliminação dos traços da natureza, os quais se encontram sempre ali presentes, embora, algumas vezes, imperceptíveis. Traz, assim, a marca das diferentes temporalidades desta relação sociedade-natureza, aparecendo, como produto de uma construção que é social e histórica e que se dá a partir de um suporte material, a natureza. A natureza é matéria-prima a partir da qual as sociedades produzem a sua realidade imediata, através de acréscimos e transformações a essa base material”

(A. Pedrosa, 2014, p.4/5).

Nota Prévia (Laura Soares e Elsa Pacheco)

António Pedrosa marcou o nosso percurso de estudantes de Geografia, enquanto professor (ainda assistente no ‘longínquo’ ano lectivo de 1985/86) do Departamento de Geografia da Faculdade de Letras do Porto. As aulas práticas de Geografia Física II decorriam sempre de forma agradável pela sua postura aparentemente ‘informal’ e bem-disposta, que, desenganem-se os menos atentos, escondia o rigor das avaliações e o trabalho exigido. E se dentro da sala António Pedrosa nos ensinou o fascínio da Geomorfologia, as viagens de estudo e o trabalho de campo eram o seu laboratório privilegiado. Um laboratório em que começamos a perceber o verdadeiro significado duma ciência por muitos encarada como uma ‘manta de retalhos’, sem na verdade perceberem que o ‘encanto’ da Geografia, a sua identidade, assenta precisamente na diversidade, na mudança espacial ou, se se quiser, na capacidade de ler a paisagem no seu todo.

Enquanto geógrafo, Antónia Pedrosa reflete esta postura através da diversidade dos trabalhos que foi publicando ao longo do tempo. Se a Geomorfologia se destaca como área de investigação preferencial, quem percorre a sua vasta bibliografia reconhece o caráter eclético de quem há muito encontrou o verdadeiro significado da Geografia: uma área científica em que natureza e território se articulam, em que tudo o que nos rodeia se expressa em paisagens que são a ‘memória’ conjugada de processos físicos e humanos.

A frase acima transcrita, que integra o Editorial de um dos projetos que António Pedrosa assumiu no Brasil – a revista COSMOS – demonstra claramente

esta ideia que orientou grande parte do trabalho desenvolvido sobre paisagens quando, recentemente, fomos desafiadas para elaborar um estudo “em torno do território de Baião”, em fase de publicação, e que agora lhe dedicamos. Trata-se de um pequeno resumo de parte de um livro que integra um projeto de investigação mais vasto que envolve, essencialmente, arqueólogos, historiadores e geógrafos.

Este projeto permitiu-nos trabalhar mais uma vez em conjunto, as ‘duas aprendizes’ agora professoras do Departamento de Geografia da FLUP, mas que mantêm no seu espírito a mensagem mais importante que António Pedrosa nos deixa, numa pequena frase que lhe reconhecemos há mais de um quarto de século, mas repetida em e-mails trocados nos últimos anos: “*Sê feliz. Isso é que é importante*”.

Introdução

Os estudos relacionados com a inventariação, caracterização e avaliação de sítios de interesse natural e cultural, têm despertado nos últimos anos uma especial atenção, sendo frequentemente associados a propostas de valorização e desenvolvimento territorial que, principalmente em municípios de baixa densidade (definidos pela CIC Portugal 2020, 2015), se têm centrado no seu potencial geoturístico. A este enquadramento não é alheio o consenso mundial em torno da preservação do património, expressa em Novembro de 1972 pela Convenção para a Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural (aprovada em Portugal pelo Decreto n.º 49/79, de 6 de Junho), a que podemos associar a Convenção Europeia da Paisagem estabelecida em Florença no ano 2000 (Decreto n.º 49/79 de 6 de Junho) e a Carta Internacional sobre Turismo Cultural (International Council on Monuments and Sites - ICOMOS, México, 1999) (L. Soares, E. Pacheco, J. Lucas, 2014).

Em todos estes documentos se perspetiva uma visão integrada do património natural e cultural, expressa numa paisagem que incorpora dimensões objetivas e materiais mas, também, dimensões culturais percebidas e, portanto, necessariamente subjetivas (J. Nogué, 2008). Neste sentido, a paisagem constitui o produto da complexa interação entre as componentes biogeofísicas,

socioeconómicas e culturais de uma determinada área, mantendo, de forma mais ou menos evidente, os traços herdados de uma longa evolução histórica. Ou seja, a paisagem reflete sempre a articulação entre um conjunto específico de circunstâncias naturais e o potencial e preferências humanas que se foram sucedendo no tempo (P. Wagner e M. Mikesell, 2010), numa perspetiva que em parte se coaduna com Sauer (1925, citado por C. Vázquez Varela e J. Martínez Navarro, 2008), quando refere que a cultura é o agente transformador, a natureza o meio sobre o qual actua e a paisagem o resultado.

Neste sentido a paisagem é um conceito subjetivamente interiorizado, um espaço de apropriações, sentidos, referências culturais e significados simbólicos (L. Soares, A. Costa e A. Gomes, 2010), sempre em ligação com o ambiente físico. Ela reflete a forma como o Homem explora e percebe os recursos, surgindo como um território ‘identitário’, um espaço de pertença das comunidades que nele atuam, cuja expressão visual aponta para uma perspetiva integrada natureza/cultura. Pode então falar-se de paisagens geoculturais.

Assumindo esta perspetiva, que se enquadra no conceito de ‘integrated cultural landscape’, tal como definida por M. Panizza e S. Piacente (2003), consideramos que a paisagem constitui um (geo)recurso com valor científico, pedagógico, cultural, estético e económico passível de ser explorado pelo turismo, setor estratégico da economia nacional e uma área de intervenção prioritária. No seu contexto, o designado *Touring Cultural e Paisagístico*, um dos 10 produtos definidos Plano Estratégico Nacional do Turismo (2007), enquadra de forma clara a perspetiva focada, podendo, com base no incentivo e na vontade dos agentes e atores locais, conter e/ou contrariar tendências de abandono populacional.

Nos últimos anos, tem-se assistido em Baião a um desenvolvimento sensível das atividades e infraestruturas ligadas ao lazer e turismo, apostando, os decisores locais, em políticas de valorização territorial que assumem o património paisagístico como um recurso crucial na visibilidade interna e externa de Baião, encarando-o de acordo com a visão holística que defendemos. Enquanto concelho do distrito do Porto com maior percentagem de espaços verdes, onde natureza e cultura interagem de forma harmoniosa, Baião apresenta uma ‘paisagem multissensorial’ que pode ser observada na irregularidade do seu

relevo, sentida nos múltiplos vestígios arqueológicos que revelam a sua história ancestral, saboreada através da gastronomia e vinhos, revisitada no artesanato e no património imaterial perpetuado na memória dos seus núcleos rurais, ou percebida em autores que immortalizaram as terras de Baião na literatura, como Eça de Queirós, Alves Redol, Camilo Castelo Branco ou Augustina Bessa Luís (E. Pacheco, L. Soares, A. Costa, no prelo).

Todos estes aspetos se conjugam para desenhar um quadro de elevada beleza e, portanto, com forte potencial atrativo do ponto de vista turístico e de ocupação dos tempos livres, como demonstra o estudo realizado em 2010 sobre a imagem e notoriedade do município de Baião. A ‘natureza/paisagem/beleza’ destaca-se como a sua característica mais distintiva, à qual se seguem aspetos como a ‘ruralidade’, ‘localização geográfica’, e ‘tranquilidade’.

Este resultado remete, numa primeira abordagem, para uma representação estética e nostálgica desta área, definindo um quadro idílico e bucólico que assenta num modelo de paisagem romântica e pitoresca que se pretende ‘intacta’ (M. Ricard, 2009; F. Walter, 2009). Com efeito, “[...] *quando 70% da população europeia vive em meio urbano, a noção de paisagem do quotidiano já não tem nada de idílico e o ‘sonho de paisagem’ da maior parte das pessoas dirige-se espontaneamente para os sítios naturais mais afastados de um quadro quotidiano já degradado e devastado pelas actividades*” (F. Walter, ob.cit., p. 49). Assim, visando ‘fugir’ ao quadro agressivo e agitado em que habitualmente residem, muitos turistas procuram nas paisagens ‘intactas’ a beleza e tranquilidade interiorizadas. Como refere Donadieu (2002, citado por F. Walter, 2009, p.49) vivemos atualmente “[...] *numa ‘sociedade paisagista’, vagamente esquizofrênica pelo seu duplo movimento de sedução e de afastamento do urbano, acoplado a preferências por formas idealizadas da natureza*”.

Baião parece representar, de acordo com os inquiridos no estudo atrás citado, um ideal de tranquilidade inspirada por uma paisagem e modo de vida que parecem ainda ‘mover-se ao ritmo de outrora’ – quase numa interpretação queirosiana do protagonista de A Cidade e as Serras - como que procurando na beleza dos lugares e da solidão uma forma de liberdade (Y. Lacoste, 1995).

Considerando os aspetos focados, pretende-se com este estudo definir e caracterizar a paisagem geocultural de Baião, considerando que a sua ‘identidade’, longe de uniforme por se tratar de um território de ‘transição’, assenta num conjunto de unidades de paisagem definidas de acordo com um conjunto de critérios que contemplam a integração de diferentes variáveis ou *layers* de informação. A definição destas unidades de paisagem assenta na análise espacial em ambiente SIG de componentes físicas, sociais e culturais do território em estudo, que, funcionando como um sistema dinâmico em permanente evolução no espaço e no tempo, conduz à formação de ‘áreas homogéneas’ que expressam uma “[...] *configuração particular de relevo, coberto vegetal, uso do solo e povoamento* [conferindo-lhes] *uma certa coerência e à qual corresponde um determinado carácter*” (A. Abreu, T. Correia e R. Oliveira, 2001:199).

Enquadramento espacial

Localizado no NW de Portugal, o município de Baião faz parte do distrito do Porto e da sub-região estatística do Tâmega (NUTIII), sendo enquadrado a norte por Amarante, a sul por Cinfães e Resende, a oeste por Marco de Canaveses e, a leste, por Santa Marta de Penaguião, Peso da Régua e Mesão Frio (fig.1). Com uma área aproximada de 175 km² conta com uma população residente de 20.522 habitantes, concentrada preferencialmente na sede do concelho (Campelo) e nas freguesias situadas a sul (com destaque para Santa Marinha do Zêzere e Ancede), de acordo com uma dinâmica que traduz uma organização ditada pela evolução histórica (muito marcada por condicionamentos associados ao suporte natural) e orientada pelas acessibilidades.

Território de fronteira provincial definida já na *Carta Orográfica e Regional* de B. Barros Gomes (1875), Baião integra-se num espaço de transição reafirmado igualmente pela sua inserção no entrecruzamento das unidades de paisagem definidas por O. Ribeiro (1991) ou, mais recentemente, por Abreu, Correia e Oliveira (2004), o que lhe confere um carácter heterogéneo do ponto de vista paisagístico, resultante da diversidade morfo-estrutural, climática, distribuição de recursos naturais e dinâmicas territoriais, a que se associam alterações político-administrativas que se foram sucedendo desde tempos remotos (fig. 2A).

Justificando os aspetos acima salientados, Baião insere-se no domínio que A.B. Ferreira (1991) designou por Montanhas Ocidentais, evidenciando características naturais peculiares que derivam da sua localização na proximidade do alinhamento Marão-Alvão-Montemuro, que estabelece o limite entre a região do Minho, de substrato essencialmente granítico, e os Planaltos Centrais da Beira e Trás-os-Montes aqui já com as rochas metassedimentares a marcar o modelado (fig. 2B). É nesta ‘moldura’ de montanhas que Baião se enquadra e destaca, com as serras da Aboboreira, Castelo e parte do setor ocidental da serra do Marão a marcar grande parte do seu território a norte e nordeste, enquanto o seu limite meridional, definido pelo encaixe do rio Douro, determina a ligação com as imponentes vertentes da serra de Montemuro.

A diversidade deste sistema natural tem reflexos no clima da área, no qual se ‘debatem’ influências atlânticas e mediterrâneas. Com efeito, Baião inclui-se no subtipo climático que S. Daveau (1988) designa por marítimo de transição - embora a parte setentrional do município se encontre já inserida no contexto

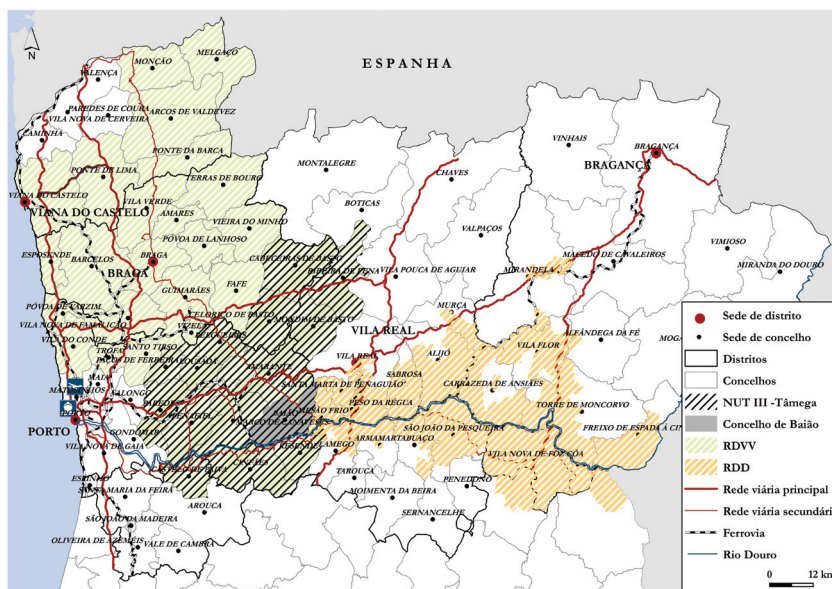


Fig. 1 - Localização e enquadramento administrativo de Baião.

Fig. 1 - Location and administrative framework of the Baião municipality.

dos maciços de montanha de clima indiferenciado - enquanto para oriente se assiste já ao domínio do subtipo continental que assume plena expressão na área transmontana (cf. fig. 2B).

O caráter de transição expressa-se igualmente em termos socioeconómicos e culturais. Nas últimas décadas, a dinâmica de concentração da população nos territórios a oeste da Região Norte, repercute-se, também, à escala de Baião onde, claramente, se consolida a concentração de residentes e suas atividades nas freguesias que, ao longo do tempo, foram aproveitando as condições naturais e/ou de acessibilidade mais apelativas aos territórios urbanos e metropolitanos do noroeste português. Do mesmo modo, o facto do município se inserir na Região Demarcada dos Vinhos Verdes, da qual também fazem parte os concelhos de Resende (com excepção da freguesia de Barrô) e Cinfães (exceptuando Travanca e Souselo, freguesias que fazem parte da sub-região de Paiva) e fazer fronteira, a oriente, com a Região Demarcada do Douro (cf. fig. 1) reforça esse quadro geográfico de diversidade e transição.

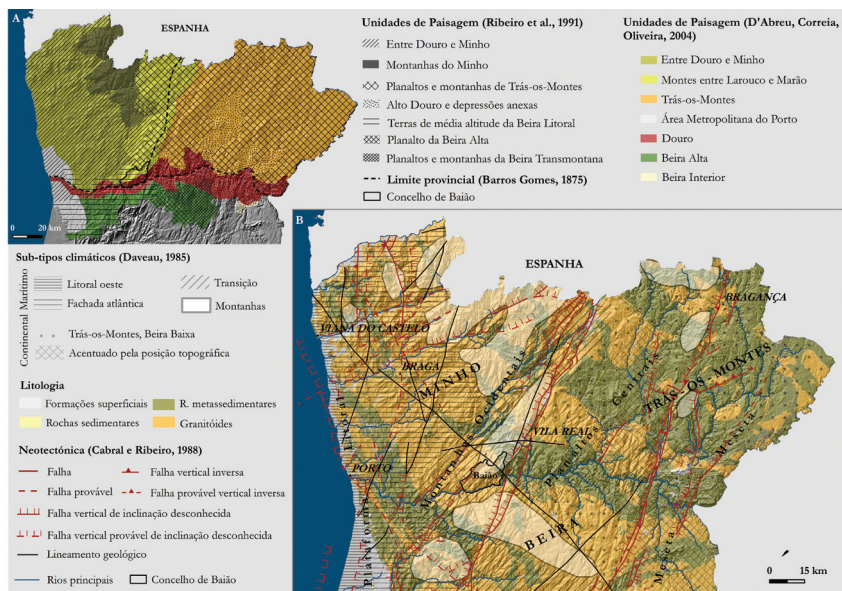


Fig. 2 - A. Unidades de Paisagem. **B.** Aspectos morfológicos, estruturais e climáticos que explicam o caráter de transição de Baião.

Fig. 2 - A. Landscape units. B. Morphological, structural and climatic aspects that explain the transitional character of Baião.

Estes fatores influenciaram de forma distinta a localização e distribuição do vasto património cultural que se encontra na área, caracterizado por uma série de vestígios materiais de cronologia muito diferenciada, mas que remontam, pelo menos, ao Neolítico antigo (V. O. Jorge, 1986; M. Barroca, 1984; L. Dias, 1996; M. Sanches, 2003; C. Stockler, 2010; A. Lima, 2010).

Neste contexto, Baião constitui uma área privilegiada para uma análise integrada da paisagem. Apresentando influências naturais e culturais distintas que se combinam em espaços de montanha com vocação tradicionalmente rural, expressa, tal como no quadro vidaliano, uma síntese “[...] *entre as condições naturais (um conjunto de determinantes biofísicas) e a ação do homem organizado em sociedades portadoras de uma historicidade, de uma cultura, de uma evolução tecnológica*” (A. Domingues, 2001: 56).

Materiais e métodos

A definição das unidades de paisagem de Baião baseia-se, essencialmente, em metodologias qualitativas que incluíram várias etapas, tendo como resultado um sistema de classificação e organização do espaço que, como referimos, envolveu um conjunto de variáveis previamente selecionadas.

Esta seleção, que numa primeira fase implicou a revisão bibliográfica de estudos com objetivos similares (i.e. S. Dakin, 2003; Abreu, T. Correia e Oliveira, 2004; A. Lavrador, J. Rocha, 2004), baseou-se no trabalho de campo previamente desenvolvido pelos elementos da equipa de trabalho. Tal permitiu identificar os factores que caracterizam o território nas suas diversas componentes (morfologia, litologia, tectónica, uso do solo, povoamento, acessibilidades e património cultural), permitindo-nos obter uma primeira ‘imagem’ ou ‘percepção sensorial’ da forma como se articulam, percepção complementada pelo contato com a população, dirigentes autárquicos e investigadores que trabalham na mesma área, essencialmente especializados em arqueologia e história.

Desta primeira etapa resultou uma perspectiva que denunciava a forte influência da estrutura física na configuração do território e na definição das unidades de paisagem, que, embora atenuada ao longo do tempo pelas modificações socioculturais expressas na evolução do uso e ocupação do solo, permanecem como reflexo do acesso aos recursos e do ‘uso inteligente do território’ (A. Costa *et al.*, 2014).

Neste contexto, foram consideradas sete variáveis, cuja informação, em formato vectorial e *raster*, foi cruzada/derivada no ArcMap (ArcGis10.1) - utilizando ferramentas de análise espacial e 3D *Analyst* - e no *ArcScene* (TABELA I e fig. 3).

A análise das variáveis referidas, considerando os resultados derivados do seu cruzamento e representação gráfica, permitiu uma definição, sempre moderada pelo conhecimento do terreno e pela discussão crítica com os vários intervenientes no projeto, das unidades de paisagem no município de Baião.

Apresentação e análise de resultados

Os resultados obtidos através da interpretação dos vários *layers* de informação (que se articulam parcialmente com propostas expressas por J. Gonçalves, 2009 e R. Pimenta *et al.*, 2009), culminaram na definição de quatro unidades de paisagem, designadamente: (1) Superfície culminante das serras da Aboboreira e Castelo; (2) Vale do rio Ovil e rechãs da vertente oriental da serra do Castelo; (3) Secção superior do vale do rio Teixeira; (4) Encostas do Douro (fig. 4).

Estas unidades acompanham, grosso modo, os grandes traços morfológicos do município, traduzidos por uma topografia de contrastes evidenciada pelas diferenças altimétricas e variação dos declives - que acentuam o encaixe da rede hidrográfica e acompanham a rede de falhas e fracturas - mas em que o uso do solo, a distribuição da população e do edificado, as acessibilidades e o património cultural se articulam de forma diferenciada para originar o ‘mosaico’ paisagístico proposto.

TABELA I - Variáveis consideradas na definição das unidades de paisagem de Baião.

TABLE I - Variables considered in the definition of landscape units of Baião.

VARIÁVEIS	INFORMAÇÃO DE BASE	INFORMAÇÃO DERIVADA/CARTOGRAFIA
Morfologia	Altimetria 1:25 000 (curvas de nível, pontos cotados); Folhas nº 113, 114, 125, 126, 136 da Carta Militar de Portugal (IGEOE)	Hipsometria
		Superfícies aplanadas a diferentes cotas
		Declives
		Sombreado
		Exposição de vertentes
Geologia	Folhas 14A e 14B (1:50 000), complementada pelas folhas nº 1 e 2 (1: 200 000) da Carta Geológica de Portugal (LNEG)	Blocos 3D (<i>ArcScene</i>)
		Litologia, Tectónica
Uso do solo	Carta de Ocupação do Solo (COS, 1990, 2007, DGT); Google Earth (actualização)	Caracterização do uso do solo
População	BRGI, 2011 (INE)	Distribuição da população (subsecção)
		Densidade populacional
Edificado	<i>Shapefile</i> - Câmara Municipal de Baião (CMB)	Distribuição e densidade do edificado
Acessibilidades	<i>Shapefile</i> Rede viária (CMB)	Eixos estruturantes e eixos complementares
Património Cultural	Vestígios arqueológicos, por período (DGPC, Portal do Arqueólogo); CMB; L. Tavares Dias	Distribuição por tipologia e cronologia do património cultural

Superfície culminante das serras da Aboboreira e Castelo

Enquadrada a altitudes compreendidas entre os 700 e os 1000m, esta unidade corresponde a um vasto nível de aplanamento que também assume expressão significativa entre Loivos do Monte (Chã de Arcas), Gestaçõ e Ermida (cf. fig. 3A e B) - embora seja no topo da serra da Aboboreira que se encontra melhor conservado - cuja paisagem é marcada por afloramentos graníticos de

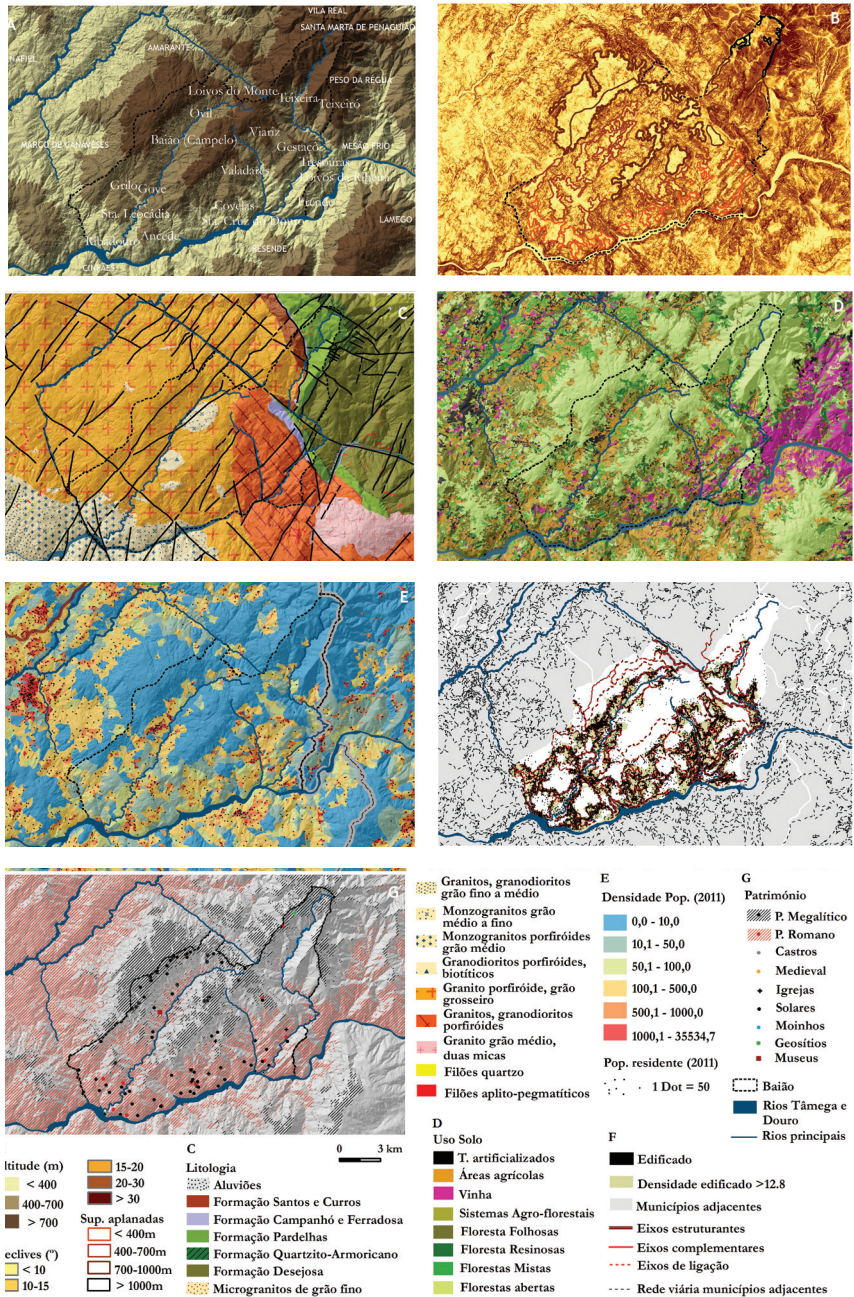


Fig. 3 - Representação gráfica das variáveis.

Fig. 3 - Graphical representation of variables.

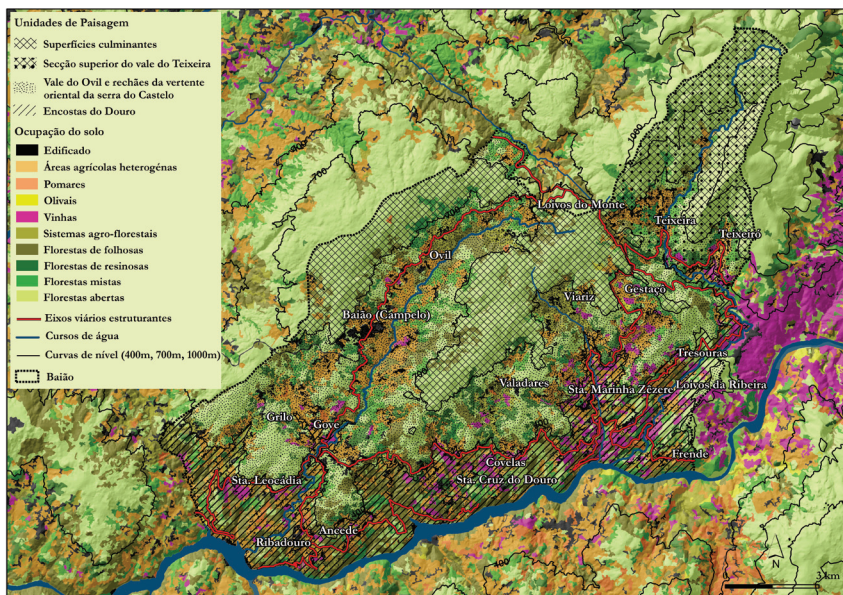


Fig. 4 - Unidades de Paisagem de Baião.

Fig. 4 - Baião landscape units.

configuração e dimensões diferenciadas, que a tectónica associada à alteração, erosão e progressiva evacuação das alterites pôs a descoberto, revelando uma série de relevos residuais (cf. fig. 3C). De acordo com a sua dimensão e padrão de fraturação, que tende a condicionar a sua morfologia, estes relevos residuais assumem diferentes designações, destacando-se os *castle koppies* e os *tors*, que vão alimentar os *caos de blocos* que se distribuem pelas encostas da Aboboreira e Castelo (C. Twidale, 1982; J. Vidal Romani, 1989; L. Soares, 2008).

A esta 'monotonia' litológica, se bem que rica em geoformas de tipologia e escala diferenciadas, corresponde igualmente um coberto vegetal essencialmente arbustivo e herbáceo (cf. fig. 3D). Aliás, nesta unidade de montanha o uso do solo revela modificações significativas quando comparamos a informação expressa pela COS90 e a de 2007, assistindo-se a uma progressiva destruição das manchas florestais fruto da recorrência dos incêndios, como demonstra a sobreposição quase exacta da área ardida entre 1990 e 2013 e a vasta área de florestas abertas e vegetação arbustiva/herbácea (fig. 5A e B).

Acentuando o caráter predominantemente ‘natural’ destas superfícies culminantes, aqui apenas subsistem pequenos núcleos rurais isolados com traços de abandono evidentes, particularmente na Aboboreira, aspecto denunciado pelo mais baixo valor da densidade populacional e do edificado, assim como pela fraca acessibilidade (cf. figs. 3E e F).

No entanto, é nesta unidade de paisagem que vamos encontrar os mais relevantes e remotos vestígios dos homens que primeiro habitaram o território de Baião, nomeadamente as marcas de uma cultura megalítica que é das mais importantes do noroeste de Portugal, a que se associa um número significativo de sítios de interesse geológico e geomorfológico (fig. 5C). Com efeito, esta área corresponde ao que poderíamos designar como ‘núcleo embrionário’ do povoamento de Baião, embora permaneçam ainda muitas dúvidas sobre as suas características, uma vez que os vestígios culturais remanescentes são sobretudo monumentos funerários. No entanto, como refere V.O. Jorge (1986), é provável que os *habitats* se localizassem na sua proximidade, constituindo estruturas frágeis e precárias provavelmente associadas a práticas sazonais, opinião partilhada por Sanches (2003) e Stockler (2010), embora também considerem a hipótese da presença de pequenos povoados permanentes mas igualmente associados a uma prática itinerante agro-pastoril.

À luz da paisagem e clima atual, não é fácil perceber a atração que teria exercido esta agreste e isolada montanha granítica. No entanto, é necessário entende-la face aos imperativos e constrangimentos culturais da época, assim como enquadra-la num contexto paleoambiental distinto. A distribuição espacial dos sítios arqueológicos, permite-nos verificar a sua concentração preferencial no topo da serra da Aboboreira, em grande parte dos casos a cotas superiores aos 900m, ou aproveitando pequenas rechãs situadas sobretudo na vertente setentrional (cf. fig. 3G). Estas áreas aplanadas, sobranceiras aos principais vales e com abundantes afloramentos graníticos, proporcionariam uma boa visibilidade, mobilidade e disponibilidade de matéria-prima essencial à própria construção dos monumentos megalíticos. Aliás, é muito interessante a ideia expressa por J. Baillargeon (R. Salmon e J. Baillargeon, 2009), salientando a hipótese do Homem inventar as formas do sagrado, copiando a natureza.

Esta ideia parece encontrar resposta nos monumentos funerários de Baião, pensando que as mamoas ‘reinventam’ as colinas adoçadas de alterite, enquanto os dolmens representam os afloramentos rochosos. Na verdade, há uma semelhança bastante significativa entre alguns relevos residuais do topo da Aboboreira e Castelo e a morfologia de algumas mamoas e dolmens, definindo no conjunto uma paisagem geocultural (cf. fig. 5C).

Procurando outros fatores que expliquem a escolha desta área pelas populações, salienta-se ainda o facto de mais de 70% dos sítios localizados entre os 700-900m se encontrarem a menos de 100m de linhas de água ou nascentes. O acesso a este recurso seria essencial não só para consumo direto, mas porque proporcionava melhores condições para as atividades agrícolas e para a pastorícia. Por outro lado, há indícios de que esta área teria então um coberto arbóreo mais denso, principalmente de folhosas, mais um recurso importante

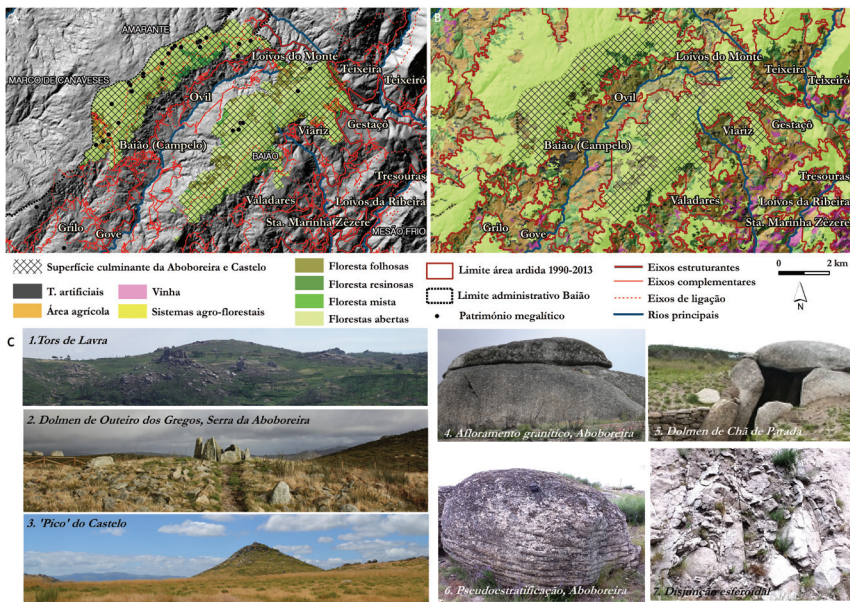


Fig. 5 - Superfície culminante das serras da Aboboreira e Castelo. A. Configuração da unidade de paisagem; B. Influência dos incêndios na degradação do coberto vegetal; C. Paisagem, geofomas e sítios arqueológicos da Aboboreira e Castelo.

Fig. 5 - Top surface of the Aboboreira and Castelo mountains. A. landscape unit configuration; B. Influence of forest fires in the degradation of vegetal cover; C. Landscape, landforms and archaeological sites of Aboboreira and Castelo.

não só pela madeira em si, mas também por garantir parte da subsistência de uma sociedade em que a prática recoleitora se mantém. Estudos antracológicos desenvolvidos nesta área por I. Figueiral (1992/93), revelam a presença de carvões de várias espécies vegetais em que se destacam carvalhos e sobreiros, associados essencialmente a leguminosas. Segundo a autora, as duas espécies arbóreas dominantes apontam para a existência de condições distintas das atuais, nomeadamente solos mais profundos e ricos, assim como uma ambiência climática de maior amenidade que permitiu o seu desenvolvimento a cotas significativamente mais elevadas.

Assim, na Aboboreira deveria existir uma paisagem mais próxima da que atualmente se observa em alguns núcleos rurais situados a cotas mais baixas, designadamente nas áreas de Senradelas e Almofrela, mas principalmente em Carvalho de Rei, provavelmente rica em caça e, sazonalmente, frutos como a bolota e castanha. O 'ambiente' global definido pode justificar a ocupação desta área durante o Neolítico-Calcolítico, de acordo com um modelo que se caracterizaria por povoados de baixa densidade demográfica e de vivência provavelmente sazonal, marcando o seu território e perpetuando a memória e culto dos antepassados através dos monumentos funerários.

Mas este modelo viria a sofrer uma transformação sensível, principalmente a partir do Bronze final (séc.VIII a.C). Com efeito, embora V.O. Jorge (1986) considere que a construção de mamoas se mantém durante a primeira metade do IIº milénio a.C. - normalmente na proximidade das que já existiam, traduzindo o caráter sagrado de alguns lugares - no Bronze tardio parece terminar a tradição das necrópoles megalíticas, optando-se por estruturas individualizadas e mais baixas. Expressando uma alteração sociocultural, o autor citado coloca a hipótese de se ter igualmente observado uma 'deslocalização' dos *habitats*, com uma descida aos vales ou rechãs aplanadas de meia encosta (que proporcionavam melhores condições para a prática agrícola) mas mantendo-se as áreas mais elevadas para o pastoreio, de acordo com um sistema de transumância que marcou algumas áreas rurais serranas do norte e centro de Portugal. Assim, na periferia dos topos culminantes e principalmente no Bronze final, assiste-se a uma ocupação sedentária mais intensa tipificada por alguns povoados (i.e.

Bouça do Frade, Alto da Caldeira, Monte Calvo, Curro de Ovil, Lavra) que, na procura de solos mais férteis começam a descer as encostas, mas mantendo boas condições de visibilidade como garante de defesa. Este aspeto é igualmente salientado por Stockler (2010), que considera a coexistência de povoados com características de implantação distintas o eventual reflexo de um sistema hierárquico de ocupação do território.

Este ‘novo modelo de ocupação’ vai-se intensificar nos períodos históricos subsequentes, caracterizando a paisagem atual que se observa principalmente na unidade do Vale do rio Ovil e rechãs de meia encosta das serras da Aboboreira e Castelo, mantendo-se as atuais superfícies culminantes como áreas predominantemente naturais e ‘repositório’ da memória de Baião.

Vale do rio Ovil e rechãs da vertente oriental da serra do Castelo

Ao longo do vale do Ovil e na secção média da vertente oriental do Castelo, a cotas que variam entre os 400 e os 700m de altitude, desenvolve-se uma das mais importantes unidades de paisagem do município, não só por englobar a sua sede, mas também porque aqui se concentra grande parte da população atual e do edificado (cf. fig. 3E e F). A esta característica associa-se o facto de esta unidade possuir a percentagem mais significativa de área agrícola e agro-florestal, normalmente concentrada na proximidade dos cursos de água. Tal confere-lhe uma paisagem bastante distinta da anterior, parecendo subsistir um modelo de ocupação tradicional no Entre Douro e Minho, em que as áreas agrícolas tendem a ocupar preferencialmente os fundos de vale, enquanto as habitações se dispõem a cotas mais elevadas, ocupando retalhos aplanados de dimensão diferenciada. Esta tipologia é particularmente evidente nas encostas da margem direita do rio Ovil, entre Loivos do Monte e Campelo (fig. 6).

Constituindo um claro elemento polarizador de Baião, o rio Ovil, com uma orientação geral NNE-SSW, atravessa o município desde Chã de Arcas (no limite da freguesia de Loivos do Monte) até Ribadouro, onde vai desaguar. O seu vale é enquadrado pelas serras da Aboboreira e Castelo, ao longo de um percurso de

cerca de 20.5 Km, em que apresenta características diferenciadas. Com efeito, se em termos gerais é bastante amplo e com encostas relativamente suaves nas áreas de S. João de Ovil, Gove e Esmoriz, entre estes setores evidencia um conjunto de estrangulamentos que denotam um maior encaixe, que se acentua particularmente próximo da foz, que levaram A. Pedrosa (1993) a classifica-lo como um 'vale alveolar', a que se associam formas elementares como os alvéolos de Campelo e Gôve. Estas características são ilustradas pela irregularidade do seu perfil longitudinal, que apresenta várias rupturas de declive (*knick points*) e cujo traçado geral se afasta do modelo ideal de 'perfil de equilíbrio'. Nas secções de maior amplitude torna-se mais evidente a ocupação agrícola das áreas ribeirinhas, a que se associa um coberto arbóreo relativamente denso, ficando as habitações alcañoradas nas rechãs de meia encosta.

Na vertente oriental da serra do Castelo este esquema mantém-se, embora apresente ligeiras diferenças, podendo considerar-se que constitui uma sub-unidade de transição para as encostas do Douro. No seu contexto salientam-se

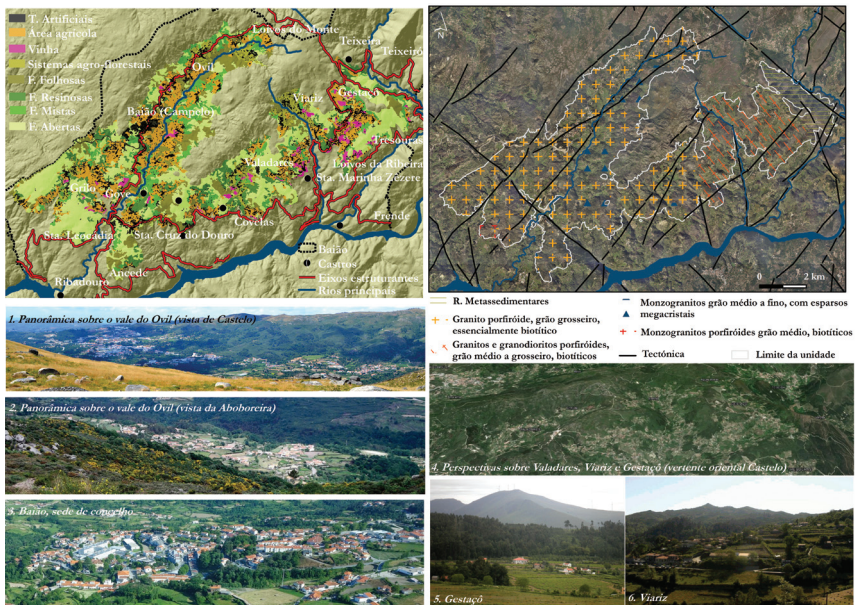


Fig. 6 - Unidade de paisagem do vale do Ovil e rechãs da vertente oriental do Castelo.

Fig. 6 - Landscape Unit of Ovil valley and flat surfaces of the Castelo eastern slope.

as freguesias de Gestaço (um alvéolo complexo na acepção de A. Pedrosa (ob. cit.), Viariz e Valadares, inseridas num bloco alcandorado sobre o nível do Douro a cotas superiores a 400m, que é limitado por falhas paralelas de orientação NE-SW.

O modelo de ocupação definido para esta unidade de paisagem, surge na continuidade da evolução que atrás se interrompeu no Bronze final. Neste período começa a assistir-se a modificações da estrutura socioeconómica e cultural que alteram a distribuição espacial do povoamento, verificando-se, no caso de Baião, uma ‘deslocalização’ para cotas inferiores. Se a procura de melhores condições para uma prática agrícola mais consistente e necessária para a subsistência de comunidades mais alargadas ditou esta mudança, também não é de ignorar a hipótese desta ‘fuga’ poder estar relacionada com um agravamento das condições climáticas, que se fariam sentir de forma mais intensa em altitude. Com efeito, alguns autores justificam o colapso de algumas civilizações do Mediterrâneo oriental com uma crise climática que teria ocorrido na transição do Bronze final para a Idade do Ferro (B. Weiss, 1982; D. Kaniewski *et al.*, 2008, 2013), responsável por um clima frio e seco que teria prejudicado gravemente a agricultura, dando origem a migrações e conflitos (G. Bond *et al.*, 1997). Entre 3.5 a 2.5 cal ka B.P. é reconhecido um evento deste tipo que terá afetado todo o Atlântico Norte - correspondendo ao que se designa por *Abrupt Climatic Change* (ACC) - pelo que poderia ter também exercido influência no clima da Aboboreira.

Os povoados castrejos tendem a concentrar-se a cotas médias, mas sempre numa posição ‘defensiva’ ocupando topos que lhes permitem ter um controle visual sobre a área envolvente, de dimensão variável. Observa-se uma aparente preocupação em visualizar, para além do vale do Ovil, as ‘fronteiras’ ocidental, norte (topo e encostas da Aboboreira), sul (o Douro) e oriental (Marão), como que reconhecendo a necessidade de vigiar áreas de ‘entrada’ no território. Contemplando toda a ‘rede’, a abrangência visual é quase completa, como se existisse uma localização estratégica dos povoados no sentido de criar um sistema articulado de monitorização, permitindo abarcar toda a área ocupada de acordo com uma lógica que já não seria apenas de domínio territorial mas de interligação entre as comunidades.

Nos períodos históricos subsequentes, designadamente ao nível do povoamento romano, verifica-se que tendem a dar continuidade a esta ocupação, utilizando inclusivamente muitos dos castros anteriores, mas implicando “[...] *uma mudança do tipo de paisagem humanizada, com uma opção já não voltada para os povoados fortificados, mas muito mais condizente com o povoamento que hoje conhecemos na área*” (V. Jorge, 1986, p.252). No entanto, se a tendência em ocupar áreas mais baixas é uma constante, os vestígios romanos, medievais e modernos não privilegiar as encostas do Douro.

Secção superior do vale do rio Teixeira

Constituindo uma unidade serrana mas integrada já na serra do Marão, a secção superior do vale do rio Teixeira apresenta uma paisagem natural e cultural que facilmente se individualiza das anteriores. Com efeito, abrangendo a área onde se atingem as cotas mais elevadas do município (1416m), caracteriza-se por um relevo acidentado ilustrado por fortes declives (mais de 35% da área apresenta declives superiores a 25º) principalmente no setor oriental, originando vertentes retilíneas com frequência regularizadas por escomboreiras. O profundo encaixe da rede hidrográfica, formando duas sub-bacias que correspondem aos anteriores limites administrativos entre as freguesias de Teixeira e Teixeiraó, em associação com aspetos estruturais específicos, completa o quadro geofísico desta área: é nesta unidade que entramos no domínio das rochas metassedimentares e num contexto fortemente condicionado pela tectónica, o que se traduz por uma paisagem simultaneamente ‘bela e agreste’, mas pouco apelativa à ocupação humana (fig. 7).

À semelhança do que se observa nas superfícies culminantes da Aboboreira e Castelo, o uso do solo é igualmente dominado por florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea, embora esta última prevaleça e caracterize as cotas mais elevadas. Efetivamente tende a ser mais densa e contínua relativamente ao que se verificava na unidade anterior, atapetando as vertentes íngremes onde são visíveis feições ligadas à erosão hídrica. É importante recordar que este setor oriental de Baião apresenta um clima mais húmido e frio, o que pode parcialmente explicar estas circunstâncias.

A agricultura subsiste em pequenos patamares mais aplanados, na imediata proximidade das povoações, começando a vinha a destacar-se principalmente em Teixeira e a altitudes inferiores a 500m. As restritas manchas florestais surgem associadas às parcelas agrícolas, mas concentram-se principalmente nas margens do Rio Teixeira e a cotas abaixo dos 700m. De forma similar à Aboboreira, também aqui é nítida a diminuição das manchas de folhosas, relativamente ao panorama de 1990.

O património cultural é bastante mais restrito nesta unidade, salientando-se sobretudo os aglomerados rurais de cariz tradicional – principalmente Mafômedes – e os moinhos ao longo do Teixeira. Os vestígios arqueológicos são escassos, referindo-se principalmente o Castro de Alto da Quintela. No entanto, alguns autores colocam a hipótese das Minas de Teixo terem sido exploradas durante o período Romano, instalando-se um acampamento militar na sua proximidade - provavelmente temporário, no local de passagem da via que atravessava o Marão - ou mesmo um pequeno *populus* associado à extracção

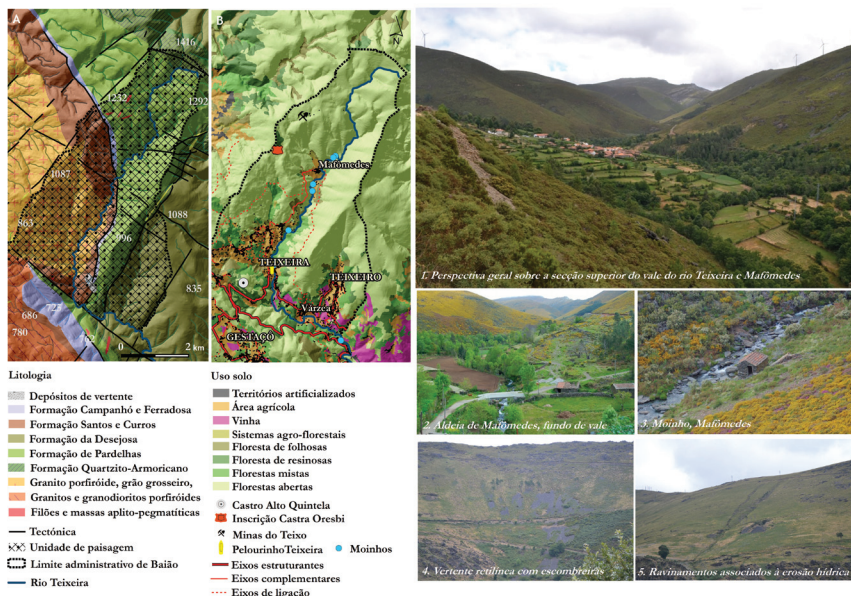


Fig. 7 - Características estruturais e uso do solo da unidade de paisagem da secção superior do vale do rio Teixeira.

Fig. 7 - Structural characteristics and land use of the Teixeira valley upper section.

do minério, facto interpretado pela existência da inscrição *Castra Oresbi* numa rocha situada no topo da vertente que domina Mafômedes (H. Carvalho, 2008; C. Martins, 2009).

Esta unidade encerra um enorme potencial ligado essencialmente ao Turismo de Natureza pela morfologia imponente da serra do Marão, mas também pelo cariz rústico das suas aldeias. Nos últimos anos tem vindo a ser alvo de várias intervenções visando melhorar a qualidade de vida da sua população, designadamente ao nível das acessibilidades. Reconhecendo o potencial desta área, foi também criada em Mafômedes a Casa da Comunidade e de Apoio à Observação da Natureza - através da reconversão da antiga escola do lugar - o primeiro de uma rede de albergues de apoio ao turismo que o município pretende implementar.

Encostas do Douro

As encostas do Douro constituem uma unidade de paisagem que se desenvolve desde o rio Douro até sensivelmente os 400m, abrangendo as freguesias de Ribadouro, Ancede, Sta. Cruz do Douro, S.Tomé de Covelas, Sta. Marinha do Zêzere, Tresouras, Loivos da Ribeira e Frende. Ao longo do tempo assumiu-se como um pólo de atração mesmo quando comparado com a própria área de influência da sede concelhia, o que é ilustrado pelos dados demográficos e pelo vasto património cultural. Com efeito, nas encostas do Douro situam-se três das mais populosas e historicamente importantes freguesias de Baião, designadamente Ancede, Sta. Cruz do Douro e Sta. Marinha do Zêzere, salientando-se que desde o recenseamento de 1864 só em 2011 esta última foi ultrapassada por Campelo em número de habitantes.

Apesar do vigoroso relevo onde os cursos de água assumem um forte encaixe, esta área apresenta várias rechãs onde se localizam preferencialmente os núcleos habitacionais, onde se misturam traços de modernidade e ruralidade. O arranjo das vertentes em socalcos agrícolas, onde a vinha assume já uma expressão significativa, traduz a influência da proximidade da Região Demarcada do Douro, acentuada ainda pela presença de várias quintas e casas senhoriais – algumas

aproveitadas para turismo rural - testemunhos de uma época em que este sector sul do município assumia grande destaque pelas acessibilidades marcadas pelo Douro e pela linha de caminho-de-ferro (fig. 8).

Os vestígios arqueológicos presentes confirmam esta atratividade, salientando-se a relevância que assumem os sítios romanos, provavelmente devido à proximidade de *Tongobriga*, uma estrutura castrejo-romana capital de *civitas*, que exerceu uma forte influência sobre toda a região envolvente (L. Dias, 2015). Esta influência ditou uma intensificação na exploração dos recursos, implicando um aumento das áreas agrícolas, bem como a hierarquização dos povoados (J. Pinho, 2009). Na área de Baião, Sta. Marinha do Zêzere aparece como núcleo ‘urbano’ secundário (*vicus*), sendo os restantes sítios classificados como estruturas rurais (aldeias, *villae* e casais), de que são exemplo provável Esmoriz, Ermelo ou Paçal (L. Dias, 1996). Esta rede de pontos nevralgicos que tinham em Tongobriga o seu ponto central, era articulada e dominada através de uma série de vias que permitiam a circulação de produtos e o intercâmbio comercial.

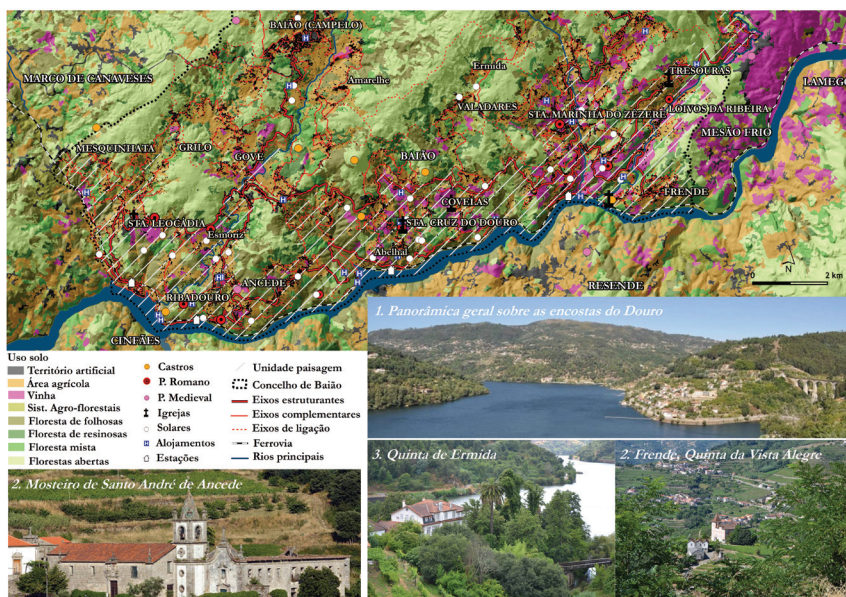


Fig. 8 - Características gerais da paisagem das encostas do Douro.

Fig. 8 - General characteristics of the Douro slopes landscape unit.

Mas se os vestígios romanos são importantes e ocupam preferencialmente esta área, a verdade é que o património medieval (apesar de limitado), bem como os solares e quintas também aqui se concentram, como que revelando uma inércia locativa que parece condicionar a expansão do povoamento. Sobre esta questão, A. Lima (2010) reafirma que durante o Baixo-império e Alta Idade Média o povoamento era claramente mais denso nas encostas do Douro, salientando, ainda, que provavelmente algumas das antigas *villae* são as predecessoras das actuais paróquias e freguesias.

A ser verdade esta perspetiva, temos de procurar outros fatores para explicar que a sede administrativa de Baião se situe não nas vertentes viradas ao Douro, mas à sombra das serras da Aboboreira e do Castelo, no vale do Ovil. E esses fatores são essencialmente histórico-políticos. Efetivamente, a criação de Baião ocorre na passagem da Alta para a Baixa Idade Média, ligando-se ao local de Castelo de Matos, ponto topograficamente dominante – o *mons Bayam* - e com uma excelente visibilidade sobre toda a região. Esta área teria uma importante ocupação na segunda metade do séc. XI, pertencendo à família de Baião, uma das principais casas nobres do período da formação de Portugal (V. O. Jorge, 1986). Em 1258, quando são efetuadas as inquirições gerais no reino “[...] as paróquias, que estão na origem das actuais freguesias, pouco diferem das que hoje existem [...] E até mesmo a sede civil do julgado – primeiramente estabelecida, com toda a probabilidade, no lugar de Gozende (Gôve), assim chamado em honra do primeiro tenente da terra de Baião – já se situa no lugar então chamado de São Bartolomeu de Baião – hoje Campelo” (A.Lima, 2010, s/p).

Conclusão

De acordo com uma metodologia qualitativa que assenta no cruzamento de variáveis que apelam ao contexto natural e sociocultural, foi possível subdividir o território de Baião em quatro unidades de paisagem, que encerram em si os fatores que, no espaço e no tempo, determinaram a sua evolução e o seu ‘rosto’ atual. Vimos que a estruturação de um território não é apenas a simples

soma de elementos naturais: se o clima, a morfologia ou os aspectos estruturais (litologia e tectónica) estão na base da configuração geral da paisagem, ela responde igualmente a “[...] certos imperativos tanto práticos como estéticos, a uma arte de ‘habitar a terra’, própria da cultura de uma dada sociedade” (C. Lahaie, 2009, p.127). Na verdade, como refere H. Hatzfeld (2009, p.314), a paisagem é também um projeto político para além de testemunhar uma projeção do homem sobre o que o rodeia: as paisagens legadas pelos nossos antepassados, são o resultado dos projetos culturais que as inspiraram.

No entanto, esses projetos respondem, pelo menos em períodos recuados, aos constrangimentos ditados pelo meio e aos condicionalismos ditados pela capacidade que o Homem tem de os superar. Nesse sentido, a paisagem é sempre um ‘quadro’ onde permanecem os traços da relação natureza-cultura, mais evidentes em áreas rurais.

Em Baião, a *superfície culminante das serras da Aboboreira e Castelo*, guarda em si o ‘projeto’ de uma cultura megalítica que a elegeu como local sagrado para implantação dos seus monumentos funerários, mantendo aí apenas pequenos *habitats* constituídos por estruturas frágeis e precárias, assentes em práticas agro-pastoris itinerantes. Na atualidade, esta área continua a deter apenas alguns núcleos rurais ameaçados pelo despovoamento, como comprovando a herança dos ancestrais habitantes da serra. Neste sentido, esta unidade, assim como a da *secção superior do vale do rio Teixeira*, mantêm como fundamentais os ‘traços da natureza’, uma natureza agreste ditada pelo clima mais frio e húmido, pelo relevo elevado e acidentado e pelos afloramentos rochosos de granito (na Aboboreira) ou de metassedimentos (no vale superior do Teixeira). Estas características justificam o facto de serem as unidades menos densamente povoadas e de menor acessibilidade, mas estas características permitem salvaguardar o seu enorme potencial estético, reservado ao número crescente de turistas que procura na calma e beleza destas paisagens o regresso, mesmo que fugaz, a um ideal de vida assente num convívio mais intimista com a natureza.

A mudança ditada eventualmente por alterações ambientais motivou a descida aos vales na procura por melhores condições proporcionadas por uma maior amenidade climática e por solos mais férteis. Mas pese o grande hiato

temporal, sem dúvida que seria “[...] a presença romana a partir do século I d.C. neste território [que] mudou a forma de construir, mudou a forma de habitar, mudou a forma de viver neste território” (L. Dias, 2010, s/p). E o novo projecto cultural vai ditar a ocupação do “vale do rio Ovil e rechãs da vertente oriental da serra do Castelo e das encostas do Douro”.

Nestas últimas permanecem os vestígios mais importantes da influência romana em Baião (frequentemente à ‘sombra’ de antigos povoados castrejos), fruto das acessibilidades privilegiadas entre *Tongobriga* e as atuais freguesias localizadas na parte sul do território, designadamente Santa Leocádia, Ancede, Santa Cruz do Douro, Santa Marinha do Zêzere e Frende – como a reconstituição das vias romanas ilustra (A. Costa *et al.*, 2014) – não esquecendo o elemento polarizador que constitui o Douro enquanto ‘via’ navegável (mais tarde substituído pelo caminho-de-ferro). E se no vale do Ovil os vestígios de ocupação durante este período são menos evidentes, não restam dúvidas sobre a existência de povoados antigos nesta área (L. Dias, 2010).

O projeto político e socioeconómico do território de Baião durante a Idade Média e principalmente após a fundação da nacionalidade portuguesa, continuou a seguir as marcas deixadas pela romanização, mas impondo alterações que se refletiram na estruturação atual de Baião. Efetivamente, de acordo com A. Lima (2010, s/p) o polo administrativo do município (Campelo) ‘nasce à sombra’ de *mons Bayam* (a atual serra do Castelo) no vale do rio Ovil, salientando o autor referido que “[...] menos de 200 anos volvidos sobre a criação da terra e depois julgado de Baião, o concelho assume uma estrutura e uma fisionomia incrivelmente estável e muito semelhante àquelas que hoje identificam este município”.

Se pensarmos que se deve mais a questões político-administrativas a imposição de Campelo como sede de ‘poder’, justifica-se que as freguesias das *encostas do Douro* tenham permanecido como pólo de maior atração, beneficiando de um conjunto de fatores naturais que a evolução histórica foi perpetuando e modificando, criando acessibilidades e desenvolvendo uma economia que ainda hoje é refletida pelos inúmeros solares e quintas que pontuam a paisagem.

Como refere O. Ribeiro, “[...] em todo o lado, é a Natureza, mais ou menos carregada de trabalho humano, que forma o quadro das paisagens” (2001, p.35).

Em Baião os ‘traços’ desta natureza são notórios na definição das unidades de paisagem propostas, mas transportam em si a historicidade de uma evolução marcada pelos ‘projetos’ das sociedades que habitaram este território. Assim, consideramos que a análise integrada da paisagem se aplica de forma clara em Baião, indo de encontro ao conceito de ‘paisagens geoculturais’, integrando a geodiversidade e o património cultural numa perspetiva de evolução histórica.

Referências bibliográfica

- Abreu, António, Correia, Teresa, Oliveira, Rosário (2001). Identificação de unidades de paisagem: metodologia aplicada a Portugal Continental. *Finisterra*, Lisboa, XXXVI, nº72, p. 195-206.
- Abreu, António, Correia, Teresa, Oliveira, Rosário (2004). *Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal Continental*. 5 volumes + 1 caixa com cartografia + 1 CD-ROM com fotografias).
- Barroca, Mário (1984). Notas sobre a ocupação Medieval em Baião. *Arqueologia*, 10, p.116-136.
- Barros Gomes, Bernardino (1875). Carta orographica e regional de Portugal: 1875. Escala 1:2 250 000. 1 mapa: litografia, color.; 43x31 cm. In *Cartas elementares de Portugal para uso das escolas*. Lisboa, Lallement Frères Typ. 1878, 48p.
- Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., Menocal, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I.; Bonani, G. (1997). A Pervasive Millennial-Scale Cycle in North Atlantic Holocene and Glacial Climates. *Science*, Vol. 278, p.1257-1266.
- Carvalho, Helena (2008). *O povoamento romano na fachada ocidental do Conventus Bracaraensis* (Tese de Doutoramento). Universidade do Minho, Vol. II, 169p.
- Costa, António, Pacheco, Elsa, Soares, Laura, Dias, Lino Tavares (2014). O uso inteligente do território para a mobilidade na romanização. *Atas do XIV Colóquio Ibérico de Geografia*, p.1608-1613.
- Dakin, Susan (2003). There's more to landscape than meets the eye: towards inclusive landscape assessment in resource and environmental management. *The Canadian Geographer*, Vol. 47, Issue 2, p.185-200.
- Daveau, Suzanne (1988). Comentários e actualizações. In Ribeiro, O., Lautensach, H. & Daveau, S., *Geografia de Portugal: o ritmo climático e a paisagem*, João Sá da Costa (Ed.), p.483-535.
- Dias, Lino Tavares (1996). Contributo para a análise do ordenamento romano do território marginal do rio Douro. *DOURO-Estudos & Documentos*, Vol. 1 (2), p.31-56.
- Dias, Lino Tavares (2015). Paisagens Milenares do Douro Verde, Caleidoscópio, Casal de Cambra.
- Domingues, Álvaro (2001). A paisagem revisitada. Lisboa, *Finisterra*, XXXVI, nº 72, p.55-66.
- Ferreira, António de Brum (1991). Neotectonics in Northern Portugal. A geomorphological approach. *Z. Geomorph. N. F.*, Suppl.-Bd 82, p. 73-85.

- Figueiral, Isabel (1992-93). Antracologia e megalitismo: problemas e perspectivas. O caso do núcleo de Chã de Parada (Serra da Aboboreira). *Portugalia*. Nova Série, 13-4, p.149-157.
- Gonçalves, José (2009). *Baião Através dos Tempos*. Porto, Uniarte Gráfica, 299p.
- Hatzfeld, Helene (2009). Les enjeux du paysage. In M. Bédard, *Le paysage un project politique*, Presses de l'Université du Québec, p.313-322.
- Jorge, Victor Oliveira (1986). O projecto do Campo Arqueológico da serra da Aboboreira (Norte de Portugal): resultados de oito anos de trabalho, *Revista da Faculdade de Letras do Porto*, 2ª série, vol. III, p.239-256.
- Kaniewski, D., Paulissen, E., Van Campo, E., Al-Maqdissi, M., Bretschneider, J., Van Lerberghe, K. (2008). Middle East coastal ecosystem response to middle-to-late Holocene abrupt climate changes. *Proc. of Nat. Ac. of Sciences of United States of America*, vol. 105, nº 37. Disponível em: <http://www.pnas.org/content/105/37/13941>. Acesso em 25/12/2013.
- Kaniewski, D., Van Campo, E., Guiot, J., Le Burel, S., Otto, T. (2013). Environmental Roots of the Late Bronze Age Crisis. *PLoS ONE*, 8(8): e71004. Disponível online em: doi:10.1371/journal.pone.0071004.
- Lacoste, Yves (1995). À quoi sert le paysage? Qu'est-ce qu'un beau paysage? In A. Roger *La théorie de la paysagem en France (1974-1994)*. Seyssel, Champ Vallon, p.42-73.
- Lahaie, Christiane (2009). De L'Auvergne ao Québec ou comment habiter les paysages selon Roland Bourneuf. In M. Bédard, *Le paysage un project politique*, Presses de l'Université du Québec, p.127-144.
- Lavrador, Ana, Rocha, Jorge (2004). Paisagem transfigurada: avaliação qualitativa vs. Quantitativa. *V Congresso da Geografia Portuguesa*. Disponível online em: http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_V_Congresso_APG/web/_pdf/C4_14Out_Ana%20Lavrador-JORGE.pdf. Acesso em 02-10-2015.
- Lima, António (2010). Em torno do ano mil... *Encontro História Económica e Social de Baião*, 6 p.
- Martins, Carla (2009). A mina do Teixo, Serra do Marão. *Actas do II Congresso Histórico de Amarante*, pp. 125- 136.
- Nogué, Joan (2008). La valoración cultural del paisaje en la contemporaneidad. In J. Nogué (Ed.) *El paisaje en la cultura contemporánea*. Col. Paisaje y Teoría, Biblioteca Nueva, p.9-24.
- Pacheco, Elsa, Soares, Laura, Costa, António (no prelo). *Em torno de Baião. Contributo para a História Económica e Social de Baião*. Caleidoscópio (Ed.).
- Panizza, Mario, Piacente, Sandra (2003). *Geomorfologia Culturale*. Pitagora Ed., Bologna, 350 p.
- Pedrosa, António (1993). *Serra do Marão. Estudo de Geomorfologia* (Dissertação de Doutoramento). Apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 491 p + 129 p anexos.
- Pimenta, Rolando (Coord.), Dias, Lino Tavares, Ramos, Luís, Pinheiro, Elsa,; Monteiro, Celso, Silva, Pedro, Teixeira, Cristina (2009). *Reconhecimento Formal como Estratégia de Eficiência Colectiva - Paisagens Milenares no Douro Verde. Descrição sumária*. Dolmen, 33p.
- Pinho, Jorge (2009). *O Iº milénio a.c. e o estabelecimento rural romano na vertente fluvial do Ave (dinâmicas de estabelecimento sob o ponto de vista geo-espacial)* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 158p.
- Ribeiro, Orlando (1991). *Opúsculos Geográficos – O Mundo Rural*. Lisbos, Fundação Caloust Gulbenkian, 432p.
- Ribeiro, Orlando (2001). Paisagens, Regiões e Organização do Espaço. *Finisterra*, Lisboa, XXXVI, nº 72, p.27-35.

- Ricard, Marie-Andrée (2009). Le paysage, entre mythe et visage du pays. In M. Bédard, *Le paysage un project politique*, Presses de l'Université du Québec, p.15-16.
- Salmon, Jacqueline, Baillargeon, Richard (2009). Le paysage entre imaginaires et réalité. Un échange épistolaire entre Jacqueline Salmon et Richard Baillargeon. In M. Bédard, *Le paysage un project politique*, Presses de l'Université du Québec, p.107-126.
- Sanches, Maria Jesus (2003). Sobre a ocupação do Neolítico inicial do Norte de Portugal. Muita Gente, Poucas Antas? Origens, Espaços e Contextos do Megalitismo, *Actas do IIº Colóquio Internacional sobre Megalitismo*, Trabalhos de Arqueologia, IPA, 25, p.155-179.
- Soares, Laura (2008). *A Importância das Formações Superficiais no Âmbito dos Processos de Erosão Hídrica e Movimento de Vertente no NW de Portugal*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Letras Universidade do Porto, 887 p.
- Soares, Laura, Costa, António, Gomes, Alberto (2010). Geografia, Arqueologia e Sistemas de Informação Geográfica: exemplos de articulação no estudo de arqueosítios do Norte de Portugal. *Estudos do Quaternário*, III Jornadas do Quaternário, Braga, p.171-188.
- Soares, Laura, Pacheco, Elsa, Lucas, João (2013). “Geo” diversidade, cultura e património: uma leitura integrada da paisagem. *CEM, Cultura, Espaço & Memória*, Porto, nº4, p. 157-175.
- Stockler, Carla (2010). Em torno da Pré-história... *Encontro História Económica e Social de Baião*, 26p.
- Twidale, Charles (1982). *Granite Landforms*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 372 p.
- Vázquez Varela, Carmen., Martínez Navarro, José. (2008). Del inventario patrimonial a la identificación de unidades de paisaje: estrategias en el marco de un desarrollo territorial sostenible. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. *Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/-xcol/248.htm>. Acesso: 20/09/2012.
- Vidal Romani, Juan (1989). Geomorfologia granítica en Galicia (NW España). *Cuad. Geol. Lab. Laxe*, Vol. 13, p. 89-163.
- Wagner, Philip, Mikesell, Marvin (2010). Os temas da geografia cultural. In Corrêa e Rosendahl (Ed), *Introdução à Geografia Cultural*, Bertrand Brasil, p. 27-61.
- Walter, François (2009). Les échelles d'un imaginaire paysager européen dans l'histoire. In M. Bédard, *Le paysage un project politique*, Presses de l'Université du Québec, p.45-70.
- Weiss, Barry (1982). The decline of Late Bronze Age civilization as a possible response to climatic change. *Climate Change*, 4 (2), p. 173-198.

**A CIDADE ECOLÓGICA.
RUMO AO DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL
– REALIDADE OU UTOPIA?¹
THE ECOLOGICAL CITY.
TOWARDS A SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT
- REALITY OR UTOPIA?**

Francisco Costa

Departamento de Geografia e CEGOT - UMinho, Universidade do Minho
costafs@geografia.uminho.pt

Sumário: As paisagens atuais são o reflexo da atuação das sociedades que as foram construindo até ao presente. O meio físico, com a sua própria história e a sua dinâmica, existe como antecedente de toda a ocupação humana e face à atuação antrópica ele reage de forma complexa e multifacetada. Nesta perspetiva o estudo do meio físico não pode ser apenas encarado como suporte das atividades humanas, mas como uma componente do território tal como a organização social ou o sistema económico. A definição de estratégias de desenvolvimento sustentável implica, cada vez mais, uma abordagem global, pelo que é necessário realizar um diagnóstico à micro-escala, abarcando aspetos socioeconómicos, culturais e ambientais. O objetivo de reconverter as cidades atuais tendo como

¹ O texto que aqui se reproduz foi lido numa comunicação oral, apresentada em co-autoria com António Pedrosa, nas II Jornadas de Geografia e Planeamento, realizadas a 20 de maio de 1999 na Universidade do Minho, sob o tema “Território(s), Ambiente(s) e Ambiência(s)”. Trata-se de um texto inédito e original, nunca antes publicado

meta a sustentabilidade exige, para que se realize, reavivar a consciência coletiva, não só local, mas também global. A Ecologia tem um papel fundamental nesta abordagem. Este trabalho pretende dar um contributo para a reflexão sobre a cidade ecológica e o desenvolvimento sustentável, tendo em conta a importância do território e o seu contexto geográfico.

Palavras-chave: Sustentabilidade, ecologia, território, urbano, escala.

Abstract: The current landscapes are a reflection of the performance of societies and what they have been building until the present time. The physical environment, with its own history and its dynamics, exists like the preceding of the entire human occupation and due to anthropogenic activities it reacts in a complex and multifaceted way. In this perspective, the study of the physical environment cannot only be seen as supporting human activities, but as a component of territory as a social organization or economic system. The definition of sustainable development strategies implies an increasingly global approach, and for this, it is necessary to perform a diagnosis at a micro-scale, encompassing socio-economic, cultural and environmental aspects. The aim of converting the current cities with the goal of sustainability requires, so that it may come to life, to revive the collective consciousness, not only local but also global. Ecology plays a key role in this approach. This work aims to contribute to the reflection on the ecological city and sustainable development, taking into account the importance of the territory and its geographic context.

Keywords: Sustainability, ecology, territory, urban, scale.

Introdução

As paisagens atuais são o reflexo da atuação das sociedades que as foram construindo até ao presente. No entanto, o meio físico, com a

sua própria história e a sua dinâmica, existe como antecedente de toda a ocupação humana e face à atuação antrópica ele reage de forma complexa e multifacetada.

A atual organização territorial resultou de um processo de apropriação, ao longo do tempo, por parte de grupos sociais que, em função de opções éticas, políticas, econômicas, assim como dos diferentes níveis tecnológicos, foi sobre ele atuando. Mas, para além de uma perspectiva existencial, o território pode ser analisado na sua componente física e organizativa (P. Schwarz, 1991). A faceta física do território é de um interesse fundamental pois analisa as configurações territoriais. Todo o território apresenta características naturais que influenciam as propriedades materiais, relacionadas com os diferentes tipos de uso que a sociedade atribuiu ao solo. Mas compreender as configurações territoriais não significa apenas descrevê-las de um ponto de vista morfológico. Importa conhecer a sua lógica organizacional, isto é as suas causas. Assim, para compreender a dinâmica territorial, importa integrar os três níveis de análise referidos, isto é, tomar em consideração o conjunto das interações entre o projeto do grupo sobre o seu território (nível existencial), as configurações territoriais (nível físico) e o funcionamento do grupo social (nível organizacional).

Meio físico e Ecologia

O estudo do meio físico não pode apenas ser encarado como suporte das atividades humanas, mas como uma componente do território tal como a organização social ou sistema económico (L. P. Marchand, 1980). Neste quadro, a abordagem do ambiente deve (considerando os diferentes componentes - a água, o solo, a biodiversidade...) questionar constantemente o seu papel no sistema de produção, na reprodução social e na qualidade de vida da população. A Ecologia tem um papel fundamental nesta abordagem. A Ecologia não é apenas requerida para definir os suportes físicos do território, mas também é necessária para explicar a complexa interdependência entre o Homem e o Meio, fundamental num quadro de desenvolvimento sustentável.

Os processos físicos são capazes de influenciar as sociedades, pelo que tudo o que diz respeito ao ambiente deveria, pois, ser sempre cuidadosamente por nós encarado e estudado, com modéstia, na perspetiva da realização do objetivo principal que é a manutenção do homem que, na prática, raramente acontece. E isto porque, em vez de se encarar de forma global, toda a humanidade em termos espaciais ou terrestres, intemporais, cósmicos ou universais, consideram-se os problemas em termos limitados de espaço e de tempo, quase sempre com enorme egoísmo que se resume ao tempo restrito da vida da família, quando não pessoal. Estas duas conceções, global ou abrangente, localizada ou restrita, distinguem duas perspetivas contraditórias de gestão do ambiente que, afastadas pela filosofia dominante na sociedade da Revolução Industrial, estão condenadas pelo próprio homem a caminhar para a reconciliação. Pode-se então dizer, que no decurso do tempo, até há poucos séculos, o comportamento da humanidade baseava-se numa perspetiva natural, sistémica ou ecológica de perpetuidade, pouco dependente das intervenções, sempre superficiais, do homem de então. Só há pouco se iniciou uma outra que se baseia numa intervenção profunda e cada vez mais ativa, de curto prazo, circunstancial e descuidada, na medida que deixou de ter em conta as regras ou princípios naturais que se baseiam na identidade e na estabilidade e, portanto, na perpetuidade dos recursos do mundo em que vivemos. Hoje, ainda, a maior preocupação incide apenas no crescimento das coisas e no aumento de lucro das empresas e no reforço da competitividade das economias. Neste segundo caso podemos afirmar que a intervenção agressiva do homem se caracteriza por criar desvios ou disfunções maiores ou menores do que poderemos considerar normal, dos caracteres recebidos por herança ou adquiridos por mutações circunstanciais. As causas mais frequentes têm por origem o regime alimentar, as deslocações constantes, o conforto material exagerado e luxuoso e as condições de trabalho em ambiente poluído que, pelo cansaço físico e mental, levam à angústia que atinge o equilíbrio do sistema.

Percebe-se, portanto, que o estudo das relações/interações entre as necessidades (ou exigências) do hóspede, atrás referidas, e as reservas dos materiais armazenadas na dispensa da hospedaria ou do hospedeiro, deveriam fazer parte

dos programas dos vários ensinos, com o intuito de criar regras que todos nós seríamos obrigados a cumprir. Não sendo assim, cria-se uma situação de conflito pelo comportamento do elemento mais ativo e menos conformado, que é o hóspede, o que dificulta a manutenção do sistema, em equilíbrio dinâmico que se desejaria perpétuo ou sustentável. Esta palavra faz hoje parte do léxico e dos discursos de todos os profissionais de economia embora saibam que o crescimento dos seres e do produto só se entende, na Terra, em termos logísticos, ou seja, no que designamos por “estabilidade evolutiva” ou de acréscimos decrescentes.

Ambiente e ordenamento do território – dinâmicas versus conflitos

É evidente que, nos dois últimos séculos, devido à filosofia judaico-cristã do Norte da Europa, responsável pelo grande surto de tecnologia e do crescimento material, a capacidade física de intervenção do homem no ambiente foi multiplicada por fatores tão elevados quanto imprevisíveis. Foi uma situação que permitiu a revolução urbana e industrial e o aumento, até então inconcebível, da produção, do consumo e da riqueza de alguns. Compreende-se que, na situação de antagonismo Ambiente/Homem que se acentuou com este novo modo de vida, se tenham traçado caminhos cada vez mais divergentes e conflituosos entre os interesses do Homem e os do Ambiente. De facto, no Planeta Terra tudo se interliga e a capacidade de recuperação e reciclagem que até há bem pouco tempo se acreditava inesgotável, já demonstrou de forma evidente as suas limitações estando todo o sistema a atingir o ponto de rutura (A. Brito, 1997)

O ambiente não pode ser reduzido a uma questão de poluição, de ruído, de resíduos sólidos, de esgotos e de abastecimento de águas, como pretendem alguns negociantes de ordenamento em nome do crescimento, ou do urbanismo em nome da modernidade ou da industrialização em nome da criação ou da salvação de postos de trabalho. O ambiente deve ser encarado em toda a sua complexidade e o homem ao perseguir o seu ideal de uma melhor qualidade de vida tem de compreender que só potenciando a diversidade (social, cultural, biológica, ambiental...) pode chegar a um desenvolvimento equilibrado con-

duzindo a uma maior valia da natureza e do próprio ser humano. O Homem, enquanto agente da mudança na Natureza, cria a paisagem, dando-lhe forma, força, matéria e funcionalidade, onde a paisagem exige ser um espaço *continuum* de diversidade, combatendo desta maneira a própria simplificação e uniformização da Natureza. A história da humanidade é, em larga medida, a história da nossa relação com a natureza das mudanças, das crises, dos paradigmas, das visões do Mundo que se foram sucedendo.

A diversidade das situações regionais permite, então, questionar se com os riscos a que está sujeito, o equilíbrio natural pode ou não ser controlado. Nesta desigualdade de tratamentos, coloca-se o problema da relatividade do peso dos fatores naturais e o dos fatores humanos. Enfim, é preciso encarar este fenómeno sob diversas escalas temporais (R. Neboit, 1991). A presença do homem na Terra é o resultado de um compromisso dinâmico entre as suas necessidades fisiológicas e culturais e a exploração dos recursos naturais existentes, mas a vida transcende largamente a espécie humana - que é apenas uma das espécies existentes, a mais recente e, porventura, uma das mais vulneráveis. Ao longo da história do Planeta, constata-se que o homem não é o primeiro ser vivo a modificar o meio ambiente ou a provocar alterações climáticas: há muitos milhões de anos, as algas marinhas modificaram profundamente a composição da atmosfera, libertando oxigénio: que constituiu um veneno letal para os microrganismos com metabolismo sulfuroso, que existiam ao ar livre. Este facto prova que a evolução progressiva, de efeitos cumulativos, mais cedo ou mais tarde atinge um ponto de rutura já que na natureza não existe crescimento contínuo. O mesmo pode acontecer com o homem se continuar, como nos últimos séculos, a agredir o ambiente, ao contrário da sua inicial posição de defesa pela sua própria sobrevivência (A. Brito, 1997).

Se de facto entendermos o ordenamento do território como um conjunto de ações localizadas, num dado espaço, visando realizar uma otimização da sua utilização, então não podemos esquecer que este espaço possui uma dimensão física. Assim, o ordenamento do território tem como base o conhecimento das formas de relevo e das características climáticas, hidrológicas e biogeográficas da região, objetos de estudo da Geografia. Por isso, sem embargo de encon-

trarmos o geógrafo numa fase adiantada dos trabalhos de ordenamento de modo a distinguir as insuficiências e desequilíbrios de uma região tendo em vista suprimi-las e modificar a paisagem, teremos sempre de o encontrar na fase inicial, no momento da definição dos suportes físicos (F. Rebelo, 1994).

A condenação sistemática das ações antrópicas sobre o meio não se justifica. O progresso que marcou o desenvolvimento das sociedades impôs-se através da apropriação da natureza e, sem dúvida este facto irá continuar a verificar-se. Apenas, no nosso entender, não é admissível a sua sobre-exploração e “gestão” incontrolada, como as gerações de um passado recente o fizeram e, ainda, se continua frequentemente a fazer. As gerações vindouras terão necessidade da natureza para continuar a apoiar o seu desenvolvimento, cabe à geração atual iniciar uma gestão controlada das ações sobre essa mesma natureza no sentido de preservar o que é de preservar e de recuperar aquilo que ainda é recuperável e, sobretudo, deixar, definitivamente, de continuar a agredir tão destrutivamente (A. Pedrosa, 1997). E. Morin (1992) insistiu na existência de uma disjunção fundamental entre o homem e o mundo físico ou natural. Considera que o homem criou um estatuto de insularidade, tentando divorciar-se do seu suporte natural. É claro que uma tal situação é insustentável e a investigação geográfica deve, como já o vem fazendo, integrar nos seus estudos as relações homem-meio. A necessidade de compreender este relacionamento pode remeter-nos para a complexidade ecossistémica da nossa sociedade urbana.

O ecossistema urbano e sustentabilidade

A cidade é sobretudo contacto, intercâmbio e comunicação. Esta é a base epistemológica de sustentação. De facto, a estrutura, a forma de produzir a cidade, a paisagem urbana, a sua monumentalidade, a mobilidade... são aspetos secundários ou parciais, em relação ao que é essencial na cidade e que passa pela interação entre cidadãos e as suas atividades e instituições, que se alimentam, regulam e controlam pela transmissão de informação múltipla entre eles. É o que se chama o sistema. Efetivamente, um sistema é formado por elementos

e pelas interações que os coloca em contacto uns com os outros. Quando um sistema integra organismos vivos entendemo-lo como um ecossistema. No caso do sistema cidade entendemos que o seu principal componente é o homem, (um organismo vivo) pelo que, necessariamente, consideramos os sistemas urbanos como ecossistemas.

De forma nenhuma os componentes da cidade são independentes uns dos outros, sendo a sua capacidade de mudança relativamente limitada pelo facto de pertencer ao sistema urbano. Quando um conjunto de pessoas e instituições se relacionam entre si no seio de uma cidade, surge certa convergência de comportamentos, no sentido em que cada elemento influi sobre as possíveis variações dos outros e, como consequência, torna-se relativamente limitada a possibilidade de mobilidade que cada elemento do sistema possui. Desta forma, dado que cada ação ou movimento depende da capacidade de influência dos outros, as possibilidades de variação reduzem-se e atividade do sistema aparece guiada e orientada. Assim, a cidade apesar das modificações que sofreu ao longo dos tempos conserva algumas propriedades invariáveis.

Por outro lado, as cidades são sistemas abertos, que dependem de uma alimentação material, energético e de informação externa para manter a sua estrutura e sobrevivência. Como todos os sistemas abertos, a cidade tem a capacidade de aproveitar, seleccionar e processar a informação do meio fazendo-a avançar para estádios mais evoluídos (subsistema auto-organizativo). À medida que aumenta e se diversifica o número de contactos, intercâmbios e comunicações, ou seja à medida que aumenta a complexidade do sistema urbano a energia subalterniza-se relativamente à informação que passa a ser o motor dinamizador dos diversos componentes do sistema. Assim à medida que a cidade aumenta a sua complexidade de informação passa a ser o seu motor organizador, passando a energia a ser unicamente um meio complementar da primeira. Se não existem limitações materiais nem energéticas, as cidades aumentam a sua complexidade com o tempo. Aumentar a complexidade significa aumentar a probabilidade de contacto entre os portadores de informação, ou seja, entre as pessoas e instituições de um dado território. Este aumento da probabilidade de contacto deveria traduzir-se num aumento da organização. No entanto, a taxa

de conversão em torno da organização é diferente segundo os sistemas. Nos sistemas vivos e nos sistemas naturais há um princípio que os leva a aproveitar-se ao máximo do resultado de consumir energia desestruturando e simplificando outros sistemas, criando estrutura, organização, regulamentação intercâmbio e comunicação. Se usarmos a terminologia da ecologia académica poderíamos dizer que os sistemas vivos possuem a tendência de maximizar a recuperação de entropia em termos de informação. Esta tendência ou este princípio manifesta-se tanto na evolução como na sucessão.

Nos ecossistemas urbanos também se produz um aumento de organização do sistema mas sem maximizar esta recuperação de entropia em termos de informação. Por outras palavras o sistema urbano atual, que segue o modelo anglo-saxão de cidade difusa, tem tendência a aumentar a complexidade do conjunto da cidade, consumindo enormes quantidades de energia e outros recursos naturais como solo, materiais etc. sem obter um aumento de complexidade equivalente à quantidade de recursos consumidos, o que coloca desde logo a questão da insustentabilidade das cidades. A reflexão sobre este problema é fundamental no sentido de o implementar quando se pensa no crescimento das cidades.

A ambiguidade conceptual do termo sustentável não pode resolver-se mediante simples retoques terminológicos ou definições descritivas ou enumerativas mais ou menos completas. O conteúdo deste conceito não é fruto de definições explícitas mas sim do sistema de racionalização que aplicamos para nos aproximarmos dele. Torna-se demasiado redutor quando temos apenas em conta os sistemas económicos. De facto atendendo à heterogeneidade dos elementos que o compõem não é possível resolver o tema da sustentabilidade no mero campo dos valores económicos mas torna-se necessário abordá-lo nas noções de sistema que se aplicam em ecologia para estudar as relações dos organismos entre si e, com o meio, em que se desenvolvem. Assim, entendemos que podemos distinguir uma sustentabilidade débil quando baseada exclusivamente numa perspetiva monetária e numa economia *standard* e, uma sustentabilidade forte, quando baseada na perspetiva ecológica dos sistemas. Para aplicar a noção de sustentabilidade forte aos sistemas concretos que são as cidades há que identificar também os sistemas cuja viabilidade ou sustentabilidade que se

pretendem ajuizar, assim como o âmbito espacial (com a conseqüente disponibilidade de recursos) atribuído aos sistemas e, ainda, o horizonte temporal para o qual se pretende a viabilidade. Se nos referimos aos sistemas físicos sobre o qual se organiza a vida dos homens (sistemas agrários, industriais... urbanos) podemos afirmar que a sustentabilidade de tais sistemas dependerá da possibilidade que têm de abastecer-se de recursos e de desfazer-se dos resíduos, assim como da capacidade para controlar as perdas de qualidade (tanto interna como ambiental) que afetam o seu funcionamento. Aspectos este que, como é óbvio, dependem da configuração e do comportamento dos sistemas sociais que os organizam e mantêm.

Para que os cidadãos queiram viver numa cidade as condições de habitabilidade e qualidade de vida têm que satisfazer a suas expectativas e desejos. O problema que se coloca atualmente é que as ideias dominantes que qualificam a qualidade de vida dos indivíduos estão baseadas na competitividade, no poder, na individualidade e na cultura do objeto relegando para segundo plano as ideias de cooperação de dependência e de solidariedade. A qualidade de vida dos cidadãos é o reflexo das expectativas sociais, sendo os propósitos dominantes na nossa sociedade os mesmos que acabamos de mencionar. A aplicação destes propósitos no que se refere às atividades quer sejam económicas ou não, ou às instituições, utilizando as tecnologias atuais e num contexto de globalização, provoca uma transformação dos ecossistemas terrestres claramente insustentável.

O funcionamento milenário da biosfera oferece um exemplo modelar do sistema que se comporta de modo globalmente sustentável tendo o fenómeno da fotossíntese, possibilitado este comportamento. As transformações de materiais e energia que se operam no caso da fotossíntese podem ser tomados como exemplos de uma gestão sustentável dos recursos segundo quatro pontos de vista:

- a energia necessária para o construir ou produzir advém de uma fonte que à escala humana pode considerar-se inesgotável, assegurando, deste modo, a continuidade do processo;
- o próprios conversores (as plantas verdes) que transformam a energia solar reproduzem-se e evoluem utilizando essa mesma fonte de energia renovável;

- um terceiro aspeto relaciona-se com o facto de que o processo de construção mencionado apoia-se fundamentalmente em substâncias muito comuns existentes à superfície da Terra;
- finalmente, pode destacar-se que os resíduos vegetais originados, se convertem novamente em fonte de fertilidade através de um processo de decomposição natural, encerrando-se desta forma o ciclo de materiais vinculados ao processo.

Outro aspeto interessante a analisar no campo da ecologia urbana segundo a perspectiva geográfica relaciona-se com a interação entre a bidimensionalidade da sustentabilidade (global/local) e a distribuição do povoamento no território. Até épocas recentes não fazia sentido separar a sustentabilidade local e a sustentabilidade global dos diferentes tipos de povoamento. De facto, ambas eram solidárias com a sustentabilidade dos sistemas agrários e extrativos locais de que dependiam os tipos de povoamento. Tal sustentabilidade local ou global tanto servia para as formas de povoamento disperso como para o povoamento concentrado. A chave da mesma estava em evitar a pressão sobre o território dos usos e atividades da população de forma a não gerar processos de deterioração que levasse a situações de insustentabilidade. Com a revolução industrial iniciaram-se modificações de âmbito, qualitativo no comportamento e, quantitativo à escala territorial, dos sistemas urbanos e por consequência nos processos industriais extrativos e agrários que os sustentam. Um novo comportamento culminou com as atuais conurbações termo que P. Geddes (1915) utilizou para designar a urbanização sem freio, que se difunde no território de forma errática e incontrolada perdendo a noção de centro e de unidade no traçado, que era próprio das cidades. O gigante sem forma que daí resulta apoia-se no estabelecimentos de redes que facilitam o transporte horizontal de abastecimento e de resíduos desde e para áreas cada vez mais afastadas dos contornos dos locais de povoamento concentrado. Os sistemas urbanos tornaram-se assim nos principais motores e beneficiários dos maciços fluxos horizontais de materiais, energia e informação que caracterizam a civilização industrial em relação às que lhes precederam. Desta forma também se divorciaram da sustentabilidade

local e global de tais sistemas. A sustentabilidade deixou de ser autónoma ou seja, deixou de se resolver com os próprios recursos locais e passou a ser dependente da entrada de recursos exógenos recorrendo a um transporte horizontal de energia e materiais de distâncias cada vez maiores.

A dimensão, que adquiriram as atuais concentrações de população, exigiu que se solucionassem toda uma série de problemas de salubridade urbana, de abastecimento, de deslocações etc., de forma a alcançar-se condições de habitabilidade razoáveis. Estes problemas foram-se solucionando de uma forma parcial, muitas vezes, a curto prazo, o que explica a crescente separação entre a versão local de sustentabilidade a curto prazo e a sustentabilidade global, a longo prazo. Uma análise da anatomia e da fisiologia dos grandes aglomerados urbanos, permite concluir, que o seu comportamento torna-se muito mais exigente em território e em recursos e são muito mais pródigos em resíduos, que as antigas cidades mais compactas. Também, a sua organização e o seu tamanho fez-lhes perder a sua própria coesão. Quando as periferias das grandes aglomerações se estendem por áreas enormes permitem a desatenção e a deterioração do seu território. Coloca-se, assim, a paradoxal existência de um organismo coletivo que funciona fisicamente sem que os indivíduos que o compõem se conheçam nem se interessem pelo seu funcionamento global e, por consequência, não se constituam coletivamente de forma a que existam órgãos sociais responsáveis e capazes de controlá-lo. Trata-se, então, de um organismo em cujo metabolismo faltam os *feedback* de informação necessários para corrigir a sua expansão explosivamente insustentável.

O objetivo de reverter as cidades atuais tendo como meta a sustentabilidade global exige, para que se realize, reavivar a consciência coletiva, não só local, mas também global. Pretende-se dizer com isto que é necessário interligar, o renascimento da antiga consciência cidadina com outra que abrace um novo geocentrismo, que trate de evitar que as melhorias locais se traduzam em deteriorações globais, permitindo o controlo das periferias das cidades, Como, já o afirmamos, em todo o sistema a entrada de materiais e energia implica um aumento de complexidade, O problema é que o aumento não se fundamenta no princípio da maximização da recuperação da entropia em termos de infor-

mação nem da minimização da entropia projetada para ela mesma, O aumento da complexidade consegue-se apenas competindo sem ter em conta a entropia. A consequência deste facto é o aumento do consumo dos recursos naturais (solo, matéria e energia) sem o equivalente no que se refere à organização, Esta forma de proceder juntamente com a aplicação dos modelos urbanos das cidades anglo-saxónicas, levou a uma explosão urbana dispersa que nos últimos vinte anos ocupou mais espaço (principalmente solo fértil) que nos dois últimos mil anos, O uso maciço do veículo e sobretudo da rede de mobilidade horizontal foram os percursos da urbanização difusa do território em detrimento do povoamento concentrado, desestruturando e simplificando os sistemas naturais das periferias cada vez mais desordenadas, A cidade difusa afasta-se da sustentabilidade na medida em que, para manter-se, necessita de um maior consumo de recursos, exigindo superfícies cada vez maiores (dezenas de vezes superior à sua) para ir buscar os elementos básicos da sua subsistência (alimentos, madeira, intercâmbio gasoso...). A meta da sustentabilidade global exige rever e condicionar a pressão que as cidades exercem atualmente sobre o resto do território, transformando as relações de simples exploração e de domínio unidirecional cidade-campo, em outras de mutua colaboração e respeito conscientes da simbiose que a longo prazo terá de produzir-se entre ambos os extremos,

Sendo a cidade um sistema artificial carregado de intencionalidade, para que se torne sustentável é necessário procurar modelos urbanos que proporcionem, por um lado, o contacto, o intercâmbio e a comunicação, aumentando a densidade de informação organizada e diminuindo o consumo de recursos naturais de forma a manter a organização complexa e, por outro, a redução das disfunções ambientais, sociais e económicas mais importantes que as cidades apresentam atualmente.

A cidade mediterrânea com os ajustes necessários é um dos modelos que, em princípio, se adequa melhor aos propósitos enunciados. De facto, apresenta-se compacta e densa, com continuidade formal, multifuncional, heterogénea e diversificada em toda a sua extensão. É um modelo que permite conceber um aumento de complexidade do seu interior, que é a base para obter uma vida social coesa e uma plataforma económica competitiva, ao mesmo tempo que

poupa solo, energia e recursos materiais e, se preservam os sistemas agrícolas e naturais. Este modelo encaixa perfeitamente com o primeiro objetivo de cidade que é aumentar o contacto, o intercâmbio e a comunicação entre as pessoas, atividades, associações e instituições, sem comprometer a qualidade de vida urbana e sem pressionar os sistemas periféricos regionais e mundiais.

Resolver os problemas no seio da cidade supõe melhorar a habitabilidade e com ela a qualidade de vida. A qualidade de vida dos cidadãos depende dos fatores sociais e económicos, mas também das condições ambientais e físico-espaciais. O traçado das cidades e a sua estética, a densidade da população e da edificação, a existência de equipamentos básicos e um fácil acesso aos serviços públicos e ao resto das atividades próprias dos sistemas urbanos, possui uma importância fundamental para a habitabilidade de um povoado urbano. Desta forma para que se cubram as necessidades e aspirações dos cidadãos no que se refere à habitabilidade dos bairros e da cidade no seu todo, é necessário que se oriente o desenho, a gestão e a manutenção dos sistemas urbanos de modo a que se proteja a saúde pública, se fomente o contacto, o intercâmbio e a comunicação, se fomente a segurança, se promova a estabilidade e a coesão social, se promova a diversidade e a identidade cultural e se preserve adequadamente os bairros, os espaços públicos e edifícios com significado histórico-cultural.

Conclusão

Para finalizar podemos destacar que a metodologia ecológica, em si mesma, não proporciona soluções para o problema. Ela exige das pessoas uma reflexão sobre os problemas importantes para que se tomem em consideração todas as consequências possíveis de um plano, assim como todos os fatores que podem contribuir para a harmonia da sociedade. A construção da cidade não pode ser apenas resultante da decisão dos técnicos. Ela exige um constante diálogo entre estes e as expectativas de vivência e de qualidade de vida dos cidadãos.

Referências bibliográficas

- Brito, António (1997). *A Protecção do Ambiente e os Planos Regionais de Ordenamento do Território*. Livraria Almedina, Coimbra, 284 p.
- Geddes, Patrick (1915). *Cities in Evolution Cities in evolution : an introduction to the town planning movement and to the study of civics*. London, Williams, 446 p.
- Marchand, Jean-Pierre (1986). Contraintes physiques et géographie régionale. *Espace géographique*, tome 15 n°4, p. 278-282.
- Morin, Edgar (1992). *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa, Instituto Piaget, 120 p.
- Neboit-Guilhot, René (1991). Sociétés et risques naturels. De la gestion du risque à la mythologie. *Bull. Assoc. Géogr. Fr.*, 3, Paris, p. 253-260.
- Pedrosa, António (1997). Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território, que perspectivas? *Cadernos ESAP*, 1 Porto, p. 7-13.
- Rebelo, Fernando (1994). Do ordenamento do território à gestão dos riscos naturais. A importância da Geografia Física salientada através de casos de estudo seleccionados em Portugal. *Territorium*, n.º 1, p. 7-15.
- Schwartz, Peter (1991). *The Art of the Long View: planning for the Future in an Uncertain World*. Nova Iorque, Doubleda. 272 p.

(Página deixada propositadamente em branco)

**PROMOVER OS SERVIÇOS ECOSISTÉMICOS URBANOS
COM INFRAESTRUTURAS VERDES**
PROMOTING URBAN ECOSYSTEM SERVICES
WITH GREEN INFRASTRUCTURES

Helena Madureira

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto; CEGOT
hmadureira@letras.up.pt

Sumário: Os ‘serviços ecossistémicos urbanos’ e a ‘infraestrutura verde’ são crescentemente vistos como quadros conceptuais potenciadores de uma abordagem holística aos múltiplos benefícios associados às áreas verdes urbanas, como uma oportunidade de ultrapassar a persistente tendência setorial de análise e intervenção sobre as problemáticas estéticas, recreativas ou ecológicas e ambientais nas cidades. Partindo de uma leitura do processo de construção e afirmação de cada um destes quadros conceptuais, discutem-se possibilidades de articulação conceptual e metodológica entre a ‘infraestrutura verde’ e os ‘serviços ecossistémicos urbanos’ enquanto um promissor caminho para uma visão holística dos serviços ecológicos nas cidades.

Palavras-chave: Infraestrutura verde, serviços ecossistémicos urbanos, áreas verdes urbanas.

Abstract: ‘Urban ecosystem services’ and ‘green infrastructure’ are increasingly seen as conceptual frameworks tailored for holistic approaches to the multiple benefits associated with urban green areas, being seen as an

opportunity to overcome sector-oriented approaches for the multiple aesthetic, recreational, ecological and environmental issues in cities. Following a review of the main moments in the construction and application of both conceptual frameworks, we discuss the potentials for conceptual and methodological integration of 'green infrastructure' and 'urban ecosystem services' as a promising way for holistic approaches to ecological services in cities.

Keywords: Green infrastructure, urban ecosystem services, urban green areas.

Introdução

Nas últimas décadas numerosas cidades têm vindo a adotar programas que visam a reintrodução da natureza na cidade, enformando políticas no sentido de robustecer o contacto das cidades e suas populações com a natureza. Consentaneamente ocorrem grandes transformações no modo de pensar o planeamento e a gestão dos espaços verdes nas cidades europeias. Depois de décadas de acumulação de evidências empíricas, provenientes de variados campos disciplinares, sobre a importância da presença de estruturas e processos naturais nas cidades, nos últimos anos têm vindo a emergir e a consolidar-se perspectivas integradas sobre o planeamento e a gestão dos espaços verdes nas cidades.

Na Europa, 75% da população vive atualmente em áreas urbanas, e ainda que as tendências de crescimento sejam aqui mais ténues do que noutras partes do mundo, é expectável que em 2020 cerca de 80% da população europeia esteja a viver em cidades (European Union, 2010). Deste modo, na maior parte das cidades europeias o espaço torna-se cada vez mais uma comodidade escassa, e os processos de urbanização colocam crescentemente pressões sobre os ecossistemas. N. Kabisch *et al.* (2013) estudaram as transformações dos espaços verdes em 202 cidades europeias entre 1990 e 2006, e demonstraram que ainda que se tenha verificado um acréscimo de áreas verdes na Europa Oriental - tanto devido a um aumento administrativo das áreas urbanas como devido a políticas

promotoras da integração de espaços verdes nas cidades -, as cidades da Europa Ocidental viram reduzir, globalmente, as áreas verdes disponíveis.

Os processos de transformação das áreas verdes urbanas caracterizam-se genericamente por três tendências simultâneas. A primeira e mais direta alteração consiste na diminuição da área verde total e dos *habitats* naturais disponíveis. Por outro lado, aumenta a fragmentação, com conseqüente diminuição das manchas de habitat contínuo e maior distância entre *habitats*, o que constitui uma das principais ameaças à biodiversidade urbana. Verifica-se ainda uma homogeneização funcional das áreas verdes, decorrente da necessidade de ‘projetar’ e ‘recriar’ a natureza na cidade, enfatizando a ‘domesticação’ da natureza (H. Madureira *et al.*, 2011).

Tendo em vista potenciar processos de planeamento urbano capazes de responder aos impactos do crescimento urbano e, por exemplo, aos desafios das alterações climáticas, as ciências naturais e sociais têm vindo a desenvolver quadros conceptuais que permitam identificar valores do ambiente natural capazes de enformar recomendações específicas de planeamento urbano. Os ‘serviços ecossistémicos’ e a ‘infraestrutura verde’ são agora vistos como quadros conceptuais que prometem uma abordagem holística ao planeamento urbano, associada ao conceito de desenvolvimento sustentável, e reunindo e equilibrando os múltiplos benefícios – ambientais, sociais e económicos - associados às áreas verdes urbanas (R. Hansen *et al.*, 2014).

Ambos estes quadros conceptuais têm tido ampla repercussão nas políticas públicas desenvolvidas nos últimos anos. Centrando-nos nas políticas e diretivas europeias, atentemos às últimas publicações no domínio genérico da sustentabilidade urbana e das áreas verdes urbanas. Por exemplo num recente comunicado oficial denominado “Infraestrutura Verde — Valorizar o Capital Natural da Europa” (Comissão Europeia, 2013) e no relatório final do grupo de peritos do Horizonte 2020 em “Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities” (European Commission, 2015) encontramos os ecos de uma profunda transformação que se operou nos últimos anos no domínio dos desafios associados às áreas verdes urbanas. De facto, abandonando-se a perspetiva clássica de perceção das áreas verdes como entidades isoladas,

advoga-se a ‘infraestrutura verde’ como instrumento ativo de promoção dos ‘serviços ecossistêmicos’ nas cidades. Importa, pois, determo-nos sobre a estes dois quadros conceptuais.

Os serviços ecossistêmicos urbanos: condições de emergência do quadro conceptual

As primeiras alusões ao conceito de funções ou serviços dos ecossistemas ou de serviços ambientais, e do seu valor económico, datam do final da década de 60 e início da década de 70 (R. S. De Groot *et al.*, 2010). Mas o momento decisivo para a aceitação do conceito de ‘serviços ecossistêmicos’ coincidiu com a publicação por um grupo de investigadores, em finais da década de 90, do célebre estudo “The value of the world’s ecosystem services and natural capital” (R. Costanza *et al.*, 1998) na revista *Nature*, chamando a atenção da opinião pública sobre o valor económico de cada um dos dezassete serviços ecossistêmicos considerados à escala global.

Atualmente a noção de ‘serviços ecossistêmicos’ remete para o quadro conceptual desenvolvido pela “Avaliação Ecossistémica do Milénio”, programa iniciado em 2001 pelas Nações Unidas com o objetivo de “avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano, e estabelecer as bases científicas para fundamentar as ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas e sua contribuição para o bem-estar humano” (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Os serviços dos ecossistemas são aí apresentados, numa definição amplamente aceite pela comunidade científica, como os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, sendo categorizados em serviços de produção (bens produzidos ou a provisionados pelos ecossistemas, como alimentos ou água), serviços de regulação (benefícios obtidos da regulação dos processos de ecossistema, como a regulação do clima ou cheias), serviços de suporte (serviços necessários para a produção de todos os outros serviços, como a formação do solo ou o ciclo dos nutrientes) e serviços culturais (benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, como os espirituais ou estéticos).

Com a publicação dos relatórios “Avaliação Ecosistémica do Milénio” (Millenium Ecosystem Assessment, 2005) e “A economia dos ecossistemas e da Biodiversidade” (TEEB, 2010) o conceito ‘serviços ecossistémicos’ difundiu-se rapidamente nas arenas políticas e científicas internacionais, tendo vindo a ser utilizado em variados instrumentos políticos e a variadas escalas. Na União Europeia foi aplicado, por exemplo, na Estratégia para a Infraestrutura Verde (Comissão Europeia, 2013), na Estratégia de Biodiversidade para 2020 (Comissão Europeia, 2011) e na Estratégia para a Floresta (Comissão Europeia, 2011).

De acordo com C. A. Kull *et al.* (2015), a utilização da noção de ‘serviços ecossistémicos’ está atualmente centrada em quatro elementos: 1) algo no exterior (ecossistemas, natureza, florestas, corpos de água, ...); 2) providencia ‘coisas’ (recursos, bens, produtos, serviços, ...); 3) úteis para as pessoas e/ou para a natureza (saúde, bem-estar, sistemas fundamentais de suporte à vida, ...); 4) e isso deve ser valorizado (muitas vezes em termos monetários). Evidencia-se, portanto, uma diferença fundamental entre aqueles que enfatizam a importância intrínseca dos serviços ecossistémicos e aqueles que se centram especificamente no valor económico que lhes pode ser associado.

‘Serviços ecossistémicos’ tornou-se um dos chavões da gestão ambiental neste princípio do século XXI, e tem sido usado por investigadores e por agentes políticos para justificar uma grande variedade de iniciativas e práticas ambientais (C. A. Kull *et al.*, 2015).

P. Bolund e S. Hunhammar (1999) introduziram o termo ‘serviços ecossistémicos urbanos’, e foram os primeiros a sistematizar os benefícios que as populações urbanas podem obter de ecossistemas urbanos, designadamente das áreas verdes presentes nas cidades, advogando que estas podem representar o meio mais efetivo de compensação dos problemas ambientais gerados pelos processos de urbanização. No seu estudo identificaram diferentes ecossistemas locais em Estocolmo (p.e. parques urbanos, arborização viária, áreas arborizadas, áreas cultivadas, rios,...) e os serviços locais por eles providenciados (purificação do ar, regulação climática, drenagem de águas pluviais, tratamento de águas residuais e valores recreativos e culturais), concluindo que estes serviços ecossistémicos tinham um impacto substancial na qualidade de vida na cidade.

Nos últimos anos têm-se multiplicado os estudos sobre os ‘serviços ecossistêmicos urbanos’ (T. Elmqvist *et al.*, 2015; E. Gómez-Baggethun *et al.*, 2013; D. Haase *et al.*, 2014; R. Hansen & S. Pauleit, 2014; A. R. Holt *et al.*, 2015), procurando-se aprofundar conceitos e metodologias de operacionalização do conceito. Numa recente publicação, T. Elmqvist *et al.* (2015) sintetizaram as evidências acumuladas nos últimos anos sobre como os ecossistemas urbanos providenciam múltiplos benefícios (monetários e não monetários) para a sociedade e o bem-estar humano, ao mesmo tempo que contribuem para a manutenção da biodiversidade e o desenvolvimento de cidades mais resilientes, concluindo que os serviços ecossistêmicos nas cidades para além de ecológica e socialmente desejáveis, são também na maior parte das vezes economicamente viáveis.

Existem claras vantagens na aplicação do quadro conceptual dos serviços ecossistêmicos a contextos urbanizados. Essas vantagens podem ser mais conceptuais, sustentando a argumentação de matriz antropocêntrica a favor da conservação de espécies e ecossistemas, ampliando o leque de benefícios humanos que podem ser extraídos da natureza, e estimulando estruturas de pensamento mais holísticas e sistêmicas ou, por outro lado, de natureza mais operativa, por exemplo facilitando a cooperação transdisciplinar ou permitindo a avaliação dos serviços ecossistêmicos por diferentes entidades (E. L. Rall *et al.*, 2015).

As ‘infraestruturas verdes’ como instrumentos de promoção dos ‘serviços ecossistêmicos’ nas cidades

O amplo reconhecimento da importância dos ‘serviços ecossistêmicos urbanos’ tem vindo a ser acompanhado por alterações nas abordagens ao planeamento e gestão das áreas verdes urbanas. A importância dos espaços verdes urbanos para sustentar os serviços ecossistêmicos está a ser crescentemente sublinhada (T. Elmqvist *et al.*, 2015), levando ao desenvolvimento de quadros conceptuais capazes de acomodar novos desafios, o que está bem patente na utilização crescente das designações de ‘estrutura’ ou ‘infraestrutura verde’.

De facto, nos últimos anos a designação ‘infraestrutura verde’ veio-se juntar ao já intrincado rol de termos utilizados neste domínio, e refere-se genericamente a um sistema estruturado e multifuncional de espaços naturais interconectados que produz benefícios para os ecossistemas e para a sociedade. O forte enraizamento da ‘infra-estrutura verde’ noutras abordagens prévias leva a que alguns a considerem “*uma designação nova, mas não um novo conceito*” (M. Benedict *et al.*, 2002), o que coloca evidentes entraves à estabilização do conceito. Como sublinham R. Hansen e S. Pauleit (2014), a característica diferenciadora do conceito de ‘infraestrutura verde’ é o facto de reunir um conjunto muito diferenciado de aproximações inovadoras ao planeamento e gestão das áreas verdes. Apesar de coexistirem variadas definições de ‘infraestrutura verde’, refletindo os diferentes contextos disciplinares e geográficos de aplicação, é possível destacar alguns dos seus princípios fundamentais, quer relativamente às características estruturais e funcionais, quer quanto aos processos de governação (fig. 1).

A infraestrutura verde é, portanto, encarada como um sistema infraestrutural promotor do desenvolvimento territorial. E de entre os vários princípios que concorrem para a sua definição, dois têm merecido especial atenção: a conectividade e a multifuncionalidade (J. Ahern, 2013; European Environment Agency, 2012; H. Madureira *et al.*, 2011; L. Mazza *et al.*, 2011; M. Roe *et al.*, 2013).

O reconhecimento da importância da conectividade entre espaços verdes tem já uma longa história, sobretudo associada à incorporação de corredores verdes nas cidades. É, contudo, a partir da segunda metade do século XX que a ideia de conectividade se refunde e ganha notoriedade enquanto instrumento de combate à fragmentação dos habitats, crescentemente tida como uma das principais ameaças à biodiversidade. Assiste-se deste então a uma gradual mas profunda mudança dos objetivos das políticas de conservação da natureza, que passaram a privilegiar a conectividade entre os espaços naturais e entre estes e as áreas mais fortemente humanizadas. Conceitos como corredores ecológicos ou estruturas ecológicas, estreitamente conotados com a ideia da conectividade, têm vindo, deste modo, a desenvolver-se nas últimas décadas, e particularmente a partir da década de 90 do século passado, quando proliferaram numerosas aplicações em programas à escala local, regional ou nacional.

Princípios Orientadores para o Planeamento de Infraestruturas Verdes

Quanto às características da estrutura verde

- **Integração:** no planeamento de infraestruturas verdes as áreas verdes são encaradas como uma infraestrutura, procurando-se e sua integração e articulação física e funcional com outras infraestruturas urbanas (p.e. infraestrutura construída, infraestruturas de transporte, sistemas de gestão de água);
- **Multifuncionalidade:** no planeamento de infraestruturas verdes considera-se e procura-se combinar as funções ecológicas, sociais, económicas e culturais das áreas verdes;
- **Conetividade:** no planeamento de infraestruturas verdes procura-se assegurar a conexão estrutural e funcional entre áreas verdes a diferentes escalas e sob diferentes perspetivas;
- **Abordagem multi-escala:** os princípios orientadores para o planeamento de infraestruturas verdes podem ser aplicados a diferentes escalas, desde a escala do lote individual até à escala nacional ou transnacional. As infraestruturas verdes devem articular-se funcional e estruturalmente nas diferentes escalas;
- **Abordagem multi-objeto:** no planeamento de infraestruturas verdes consideram-se todos os tipos de áreas verdes e/ou azuis, incluindo por exemplo áreas naturais ou seminaturais, massas de água ou espaços verdes públicos ou privados.

Quanto ao processo de governação

- **Abordagem estratégica:** no planeamento de infraestruturas verdes ambicionam-se estratégias a longo prazo, mas salvaguarda-se a flexibilidade a mudanças ao longo do tempo;
- **Participação pública:** no planeamento de infraestruturas verdes ambicionam-se processos de planeamento e gestão participados e socialmente inclusivos;
- **Transdisciplinaridade:** os processos de planeamento de infraestruturas verdes estão sustentados em diferentes corpos disciplinares, como a ecologia da paisagem, o planeamento urbano e/ou regional ou a geografia, e desenvolve-se com a interação entre diferentes instituições e agentes.

Fig. 1 - Princípios associados à 'Infraestrutura verde'

(Fonte: adaptado de R. Hansen *et al.*, 2014).

Fig. 1 - "Green infrastructure" main principles (Source: adapted from R. Hansen *et al.*, 2014).

A ‘infraestrutura verde’ insere-se, portanto, numa linha de continuidade com os conceitos de corredor ecológico e estrutura ecológica, sublinhando a importância da conectividade, mas distingue-se destes sobretudo por destacar a relevância do princípio da multifuncionalidade. O princípio da multifuncionalidade, isto é, a capacidade de responder simultaneamente às múltiplas funções e benefícios atribuídos aos espaços naturais, tem sido precisamente considerado o aspeto chave o conceito de infraestrutura verde (J. Ahern, 2013; IAU idF, 2011; M. Roe & I. Mell, 2013; Science for Environment Policy, 2012). Variadas publicações têm evidenciado e sistematizado os benefícios da presença de espaços verdes em contextos urbanos (P. James *et al.*, 2009; T. Baycan-Levent *et al.*, 2009; K. Tzoulas *et al.*, 2007). Entre os benefícios ambientais são apontados, por exemplo, a promoção da biodiversidade, o sequestro de dióxido de carbono, a atenuação do ruído, a purificação da atmosfera ou a amenização local da temperatura, designadamente a atenuação das ilhas de calor urbano. Os espaços verdes urbanos desempenham também funções sociais e culturais, promovendo o contacto com a natureza, contribuindo para a saúde física e mental e para o bem-estar geral, facilitando a prática de atividades recreativas passivas ou ativas ao ar livre, ou ainda fomentando a interação social e o sentimento de pertença à comunidade. Os espaços verdes urbanos são ainda apreciados pela sua contribuição para a imagem da cidade.

As perspetivas setoriais aos benefícios dos espaços verdes urbanos têm, portanto, tendencialmente vindo a ser substituídas por abordagens a infraestruturas verdes geradoras de multibenefícios para o ambiente, a biodiversidade e a sociedade (K. Tzoulas *et al.*, 2007). Como a ‘infraestrutura verde’ é por definição multifuncional, e pode ser operacionalizada a várias escalas, o conceito de ‘serviços ecossistémicos’ pode ser útil para identificar explicitamente as suas várias funções e benefícios. O potencial da ‘infraestrutura verde’ em acomodar as dimensões sociais e ecológicas é portanto claramente evidenciado, tornando-se um instrumento com forte potencial de aplicação em contextos urbanos, intrinsecamente caracterizados por uma forte e dinâmica inter-relação entre sistemas sociais e ecológicos (R. Hansen & S. Pauleit, 2014).

A articulação entre os quadros conceptuais da ‘infraestrutura verde’ e dos ‘serviços ecossistémicos’ tem vindo a mostrar-se um tema de investigação emergente (J. Ahern *et al.*, 2014). Por exemplo K. Tzoulas *et al.* (2007) desenvolveram um quadro conceptual que relaciona a ‘infraestrutura verde’, a ‘saúde dos ecossistemas’ e a ‘saúde humana’, mostrando como estas dimensões são indissociáveis. Na parte superior do modelo (fig. 2) podemos observar as interações entre a ‘infraestrutura verde’, os ‘serviços ecossistémicos’ e a ‘saúde dos ecossistemas’; na parte inferior do modelo, estabelece-se a relação com as várias dimensões da saúde pública, designadamente as determinantes socioeconómicas, a saúde comunitária e a saúde física e mental. A inter-relação entre as várias componentes do modelo sublinha o seu objetivo central, o constituir um quadro conceptual capaz de agregar as dimensões sociais e ecológicas dos serviços ecossistémicos (K. Tzoulas *et al.*, 2007).

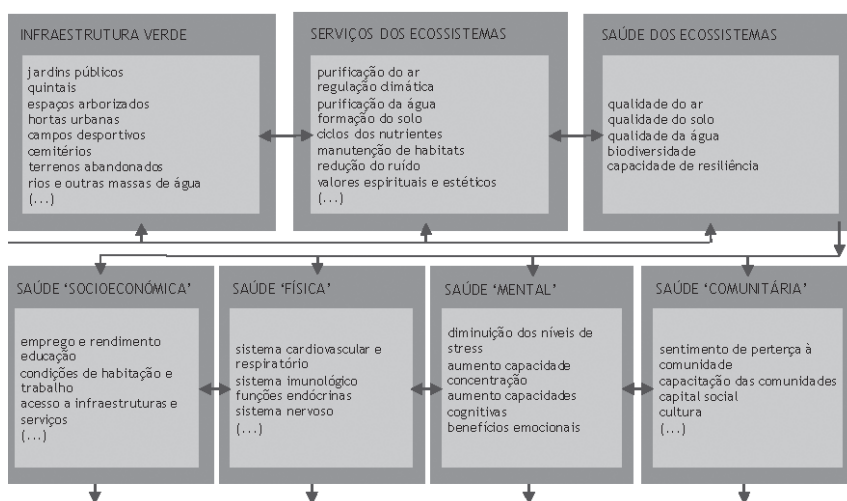


Fig. 2 - Articulação entre a ‘infraestrutura verde’, os ‘serviços ecossistémicos’ e a saúde humana (Fonte: adaptado de K. Tzoulas *et al.*, 2007).

Fig. 2 - Integrating ‘Green Infrastructure’, ‘ecosystem services’ and human health (Source: adapted from K. Tzoulas *et al.*, 2007).

Ou seja, advoga-se a ‘infraestrutura verde’ como instrumento ativo de promoção dos serviços ecossistémicos nas cidades (T. Elmqvist *et al.*, 2015).

Inclusivamente, nas políticas públicas os ecossistemas urbanos são crescentemente retratados diretamente como ‘infraestrutura verde’, refletindo de forma implícita o papel que se atribui à vegetação e à água no fornecimento dos serviços ecossistêmicos nas cidades (E. Gómez-Baggethun & D. N. Barton, 2013). E a crescente importância dada à valoração das diversas funções atribuídas à infraestrutura verde é um indicador de uma perspectiva holística sobre os benefícios que lhe são associados (Science for Environment Policy, 2012). Em síntese, o conceito de infraestrutura verde incorpora a atual necessidade, mas também o desafio, de infraestrutura o território com uma rede articulada de espaços naturais e seminaturais que, pela sua conectividade e multifuncionalidade, potencie múltiplos serviços ecossistêmicos.

‘Infraestruturas verdes’ e ‘serviços ecossistêmicos urbanos’: que possibilidades de articulação?

A abrangência conceptual intrínseca dos ‘serviços ecossistêmicos’ e o foco nas sinergias que se podem obter através da ‘infraestrutura verde’ constituem uma oportunidade para ultrapassar a persistente tendência de análise e intervenção setorial sobre as problemáticas estéticas, recreativas ou ecológicas e ambientais (R. Hansen *et al.*, 2014; L. Mazza *et al.*, 2011). Por outro lado, a integração das duas abordagens conceptuais é vista como promissora, antes de mais pela sua estreita semelhança, mas também por possibilitar avanços no desígnio comum de promover as sinergias entre serviços ecossistêmicos reduzindo os potenciais conflitos (“*trade-offs*”) (R. Hansen *et al.*, 2014). Persistem contudo grandes desafios quanto ao modo de operacionalização articulada dos princípios dos ‘serviços ecossistêmicos urbanos’ e da ‘infraestrutura verde’.

O desafio da estabilização dos quadros conceptuais

As abordagens conceptuais aos ‘serviços ecossistêmicos’ e à ‘infraestrutura verde’ são relativamente recentes e ainda necessitam de estabilização (M. Roe

& I. Mell, 2013; R. Hansen *et al.*, 2014; W. Selmi *et al.*, 2013). A produção científica que tem vindo a ser produzida reflete e reproduz conceitos das áreas disciplinares de origem dos investigadores (geografia, ecologia, biologia, sociologia,...), e estes nem sempre são compatíveis. Reflete designadamente o dualismo daqueles que se ocupam sobretudo dos processos de funcionamento dos ecossistemas (das funções) e aqueles que se dedicam à investigação dos serviços ecossistémicos que essas funções trazem à sociedade (W. Selmi *et al.*, 2013).

Esta necessidade de estabilização é particularmente evidente na utilização e aplicação das noções de ‘serviços’ ‘funções’ ou ‘benefícios’, que têm geralmente significados diferenciados de acordo com perspectiva disciplinar e conceptual de origem. Como já referimos atrás, a ‘multifuncionalidade’ é apresentada como princípio chave da ‘infraestrutura verde’. Mas esta é abordada de modo muito diferenciado conforme as duas grandes tradições de investigação que aí se cruzam (W. Selmi *et al.*, 2013). Uma primeira, de matriz mais antropocêntrica, que se inspira na lógica do desenvolvimento sustentável, e que define e que utiliza o termo multifuncionalidade sobretudo para designar os múltiplos benefícios (sociais, culturais, ambientais, estéticos,) que a população pode retirar dos ecossistemas. E uma segunda, de cariz mais ecocêntrico, mais próxima do quadro conceptual dos ‘serviços ecossistémicos’, em que o termo ‘multifuncionalidade’ é utilizado para designar as funções ecológicas geradas nos ecossistemas, e que poderão reverter em serviços ecossistémicos para a sociedade.

De facto, como sublinham vários autores (R. S. De Groot *et al.*, 2010; D. Haase *et al.*, 2014; R. Hansen *et al.*, 2014), a clarificação destes conceitos é muito importante porque determinados processos e funções dos ecossistemas (por exemplo a formação do solo) podem ser cruciais para sua própria existência, mas não serem necessariamente utilizados como um serviço, que necessariamente compreende a existência de beneficiários humanos. Ou seja, quando falamos de multifuncionalidade da ‘infraestrutura verde’ estamos a referir-nos às funções ou aos serviços dos ecossistemas?

R. Haines-Young *et al.* (2009) desenvolveram um quadro conceptual, o “*modelo da cascata dos serviços dos ecossistemas*” (fig. 3), no qual é feita a articulação entre funções e processos ecológicos, os serviços dos ecossistemas e os benefícios

para o bem-estar humano. Ou seja, as estruturas e os processos biogeofísicos (p.e. cobertura do solo e ciclos biogeoquímicos) são a base das funções dos ecossistemas (p.e. regulação climática); e estas funções podem originar serviços para a população (p.e. mitigação das ilhas de calor urbano), que por sua vez podem resultar em benefícios e ser valorizadas social ou economicamente (disponibilidade da sociedade em pagar pelo benefício de mitigar os efeitos das ilhas de calor urbano). A investigação em torno dos ‘serviços ecossistémicos’ pode, portanto, clarificar e estabilizar os conceitos de ‘funções’ e ‘serviços’ e, portanto, também o conceito de ‘multifuncionalidade’.

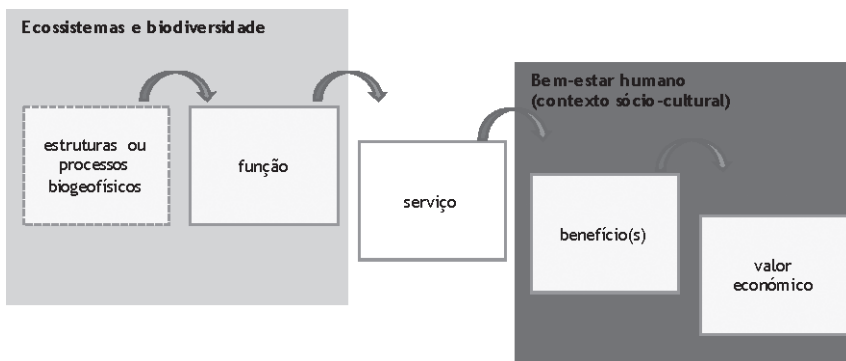


Fig. 3 - O modelo da cascata dos serviços dos ecossistemas (Fonte: Adaptado de R. Hansen & S. Pauleit (2014), com base em R. Haines-Young and M. Potschin (2009) e em R. S. De Groot *et al.* (2010)).

Fig. 3 - Ecosystem services cascade model (Source: adapted from R. Hansen and S. Pauleit (2014), based on R. Haines-Young and M. Potschin (2009) and R. S. De Groot et al. (2010)).

O desafio de clarificar e operacionalizar o princípio da ‘multifuncionalidade’

Retomemos a centralidade do princípio da multifuncionalidade no quadro conceptual das infraestruturas verdes. O planeamento de infraestruturas verdes tem como desígnio criar sinergias entre os serviços ecossistémicos de modo a ampliar os seus potenciais benefícios. O princípio da multifuncionalidade nas abordagens à infraestrutura verde urbana deve portando integrar a complexida-

de desta cascata de funções-serviços-benefícios. E embora a investigação sobre os serviços dos ecossistemas urbanos esteja em clara expansão, estes focam na sua maioria apenas partes desta complexa e articulada cascata. Numa recente publicação D. Haase *et al.* (2014) identificaram 217 estudos sobre serviços ecossistémicos em cidades, e mostraram que na sua grande maioria continuavam focados num estreito espetro de serviços ecossistémicos, geralmente em serviços de regulação, como a mitigação das ilhas de calor urbano, a purificação do ar e o sequestro de carbono.

Ou seja, persistem grandes desafios à integração dos quadros conceptuais da ‘infraestrutura verde’ e dos ‘serviços ecossistémicos’. Se o objetivo último das infraestruturas verdes consiste em criar sinergias entre os serviços ecossistémicos reduzindo os potenciais conflitos (*trade-offs*), a multifuncionalidade não pode ser compreendida de um modo simplista, sob a forma de “*quantas mais funções melhor*”, sob pena de se gerarem conflitos entre os vários serviços ecossistémicos (D. Haase *et al.*, 2014).

O planeamento de infraestruturas verdes multifuncionais requer, pelo contrário, a aferição dos múltiplos serviços ecossistémicos que lhe são atribuídos. Se a promoção da infraestrutura verde não resulta automaticamente no cumprimento do somatório de todas os benefícios que lhe são reconhecidos, os processos de planeamento devem ser alimentados por metodologias que afirmam a interação espacial, as sinergias e os conflitos, entre os diferentes serviços ecossistémicos.

Numa publicação recente explorámos precisamente esta ideia de uma aparentemente simplista e reducionista equiparação de políticas de promoção de infraestrutura verde à promoção da multifuncionalidade (H. Madureira *et al.*, 2014). Para tal, desenvolvemos uma metodologia capaz de nos informar sobre as áreas de intervenção prioritária no concelho do Porto se optássemos por privilegiar dois serviços ecossistémicos consensualmente atribuídos às infraestruturas verdes urbanas: a contribuição para a mitigação das ilhas de calor urbano e o providenciarem espaços de proximidade para o recreio da população. Os resultados revelaram que, dependendo do serviço ecossistémico considerado, as áreas da cidade a intervir prioritariamente seriam substancialmente diferentes.

Ou seja, importa ultrapassar a a noção corrente da intrínseca e automática multifuncionalidade da infraestrutura verde, ou a ideia de que cumpre necessariamente todas as funções e benefícios que lhe são potencialmente atribuídos. De facto, cada componente da infraestrutura verde, pelas suas próprias características estruturais, desempenha primordialmente apenas alguns desses serviços ecossistémicos. A promoção da multifuncionalidade das infraestruturas verdes urbanas exige portanto necessariamente processos de decisão nos quais se ponderam as funções, serviços ou benefícios a serem privilegiados. E a eficácia e legitimação destes processos de decisão dependem obviamente do conhecimento e avaliação do contexto territorial local, designadamente da inventariação das múltiplos e potenciais serviços da infraestrutura verde, mas também da conformação aos valores e benefícios que a população local lhes atribui.

O desafio de clarificar e operacionalizar a valoração dos serviços ecossistémicos

Voltemos ao esquema conceptual da “*cascata dos serviços dos ecossistemas*” (R. S. De Groot *et al.*, 2010; R. Haines-Young & M. Potschin, 2009; R. Hansen & S. Pauleit, 2014) para sublinhar a ideia de que os serviços ecossistémicos não existem isolados das necessidades das pessoas, o que significa que para identificar os serviços tem que haver a capacidade de identificar benefícios e beneficiários. Este foco nos benefícios significa, portanto, que os serviços dos ecossistemas estão abertos à valoração económica. Mas a valoração não se restringe ao valor monetário, considerando-se também o valor não-monetário dos ecossistemas, por exemplo o valor sociocultural ou para a conservação da natureza. Ou seja, conceptualmente defende-se uma valoração integrada dos serviços dos ecossistemas, que integre necessariamente os três grupos de valores - culturais, ecológicos e económicos – e que seja capaz de sintetizar diversos quadros de valoração que sirvam de base para processos de decisão informados.

A questão da valoração dos serviços ecossistémicos está formalmente reconhecida na literatura científica sobre os serviços ecossistémicos. No entanto, como referem E. Gómez-Baggethun e D. N. Barton (2013), se os valores

monetários têm vindo a ser amplamente examinados na literatura científica, os mecanismos de valoração não-monetária, designadamente os simbólicos, culturais ou identitários, continuam pelo contrário largamente por explorar.

De facto, se a capacidade de os ecossistemas fornecerem serviços for avaliada sem que se tenha em consideração a dimensão social, designadamente os valores que a sociedade atribui a esses serviços, o desígnio da multifuncionalidade poderá, ainda que de forma não intencional, promover a injustiça ambiental para determinados grupos sociais (D. Haase *et al.*, 2014).

Compreender como sociedade avalia os serviços e benefícios associados às infraestruturas verdes urbanas revela-se assim fundamental para a construção e desenvolvimento de mecanismos de planeamento urbano informados e participados. Vários estudos conduzidos em diferentes cidades têm vindo a mostrar que as populações urbanas distinguem e valorizam diferenciadamente os benefícios associados às estruturas verdes urbanas. Por exemplo, em estudos desenvolvidos em cidades dos Estados Unidos da América (V. I. Lohr *et al.*, 2004) e Nova Zelândia (É. T. Vesely, 2007), em Bari (G. Sanesi *et al.*, 2006), em Helsínquia (L. Tyrväinen *et al.*, 2007), em Hong Kong (A. Y. H. Lo *et al.*, 2012) ou em Guangzhou (C. Y. Jim *et al.*, 2013) foram utilizados inquéritos para aferir como a população valoriza os diferentes benefícios dos espaços verdes, componentes primordiais das infraestruturas verdes urbanas. Por outro lado, uma leitura cruzada destes resultados, revela alguma diversidade de resultados relativos ao modo como a população urbana interpreta e valoriza esses diversos benefícios, sugerindo a influência dos contextos territoriais, culturais ou institucionais e, portanto, aconselhando o desenvolvimento de avaliações que reflitam as especificidades locais.

A mesma motivação levou-nos recentemente a conduzir uma pesquisa que versou a hierarquização dos benefícios associados aos espaços verdes urbanos em quatro áreas urbanas de dimensões contrastantes e de dois diferentes países: Paris e Angers (França), Lisboa e Porto (Portugal) (H. Madureira *et al.*, 2015). Este estudo contribuiu para robustecer um corpo de evidências que apontam para o facto de, por um lado, as populações estabelecerem uma hierarquia de

valoração dos benefícios atribuídos às infraestruturas verdes e, por outro lado, a valoração desses benefícios ser diferenciada de acordo com o contexto social e territorial. Esta hierarquização dos benefícios associados aos espaços verdes urbanos, que indicia simultaneamente o alinhamento em tendências mais genéricas e a existência de algumas especificidades, sublinha a necessidade de se desenvolverem mecanismos de avaliação local que ultrapassem a genérica assunção de que todos esses benefícios são igualmente valorizados pela população. Assim, para reduzir ou evitar potenciais conflitos nos processos de decisão e para evitar processos que induzam ou fomentem a injustiça ambiental, torna-se essencial, por um lado, desenvolver mecanismos de avaliação local capazes de aferir os valores atribuídos aos espaços verdes urbanos e, por outro lado, e simultaneamente, fomentar e aperfeiçoar processos de comunicação sobre os seus múltiplos benefícios (L. Eriksson *et al.*, 2012; C. C. Konijnendijk, 2000; H. Madureira *et al.*, 2015).

Em síntese, a questão da valoração dos serviços ecossistémicos, e a sua articulação com as infraestruturas verdes urbanas, está formalmente reconhecida na literatura científica. Mas ainda escasseiam estudos sobre a operacionalização de mecanismos de valoração de valores não-monetários, designadamente os simbólicos, culturais ou identitários (T. Elmqvist *et al.*, 2015; E. Gómez-Baggethun & D. N. Barton, 2013), além de persistem desafios quanto ao modo como se podem combinar e integrar consistentemente essas valorações nos processos de decisão no planeamento e gestão urbana (D. Haase *et al.*, 2014).

Conclusão

Os ‘serviços ecossistémicos’ e a ‘infraestrutura verde’ são crescentemente apresentados como quadros conceptuais que prometem uma abordagem holística ao planeamento urbano. Absorvendo os princípios do desenvolvimento sustentável, e articulando, reunindo e equilibrando os múltiplos benefícios associados às áreas verdes urbanas, ambas as abordagens conceptuais estão inscritas nas atuais agendas de investigação.

A integração dos quadros conceptuais da ‘infraestrutura verde’ e os ‘serviços ecossistêmicos urbanos’ é tida consensualmente como promissora. De facto, a intrínseca abrangência conceptual dos ‘serviços ecossistêmicos’ e as sinergias potencialmente geradas através da ‘infraestrutura verde’ constituem uma oportunidade para ultrapassar a persistente tendência de análise e intervenção setorial entre as problemáticas estéticas, recreativas ou ecológicas e ambientais nas cidades. Por outro lado, a integração das duas abordagens conceptuais é vista como promissora também por possibilitar avanços no desígnio comum de promover as sinergias entre serviços ecossistêmicos reduzindo os potenciais conflitos gerados.

Persistem, contudo, desafios à operacionalização articulada dos dois quadros conceptuais, patentes designadamente na necessidade de estabilização dos quadros conceptuais e na necessidade de desenvolver e concretizar princípios fundamentais como o da multifuncionalidade e da valoração dos serviços ecossistêmicos urbanos. Importa, pois, continuar a ver nos esforços de articulação conceptual e metodológica entre a ‘infraestrutura verde’ e os ‘serviços ecossistêmicos urbanos’ um promissor caminho para uma visão holística dos serviços ecológicos nas cidades.

Referências bibliográficas

- Ahern, J. (2013). Urban landscape sustainability and resilience: the promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. *Landscape Ecology*, 28, 1203–1212.
- Ahern, J., Cilliers, S. & Niemela, J. (2014). The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: A framework for supporting innovation. *Landscape and Urban Planning*, 125, 254–259.
- Baycan-Levent, T., Vreeker, R., & Nijkamp, P. (2009). A Multi-Criteria Evaluation of Green Spaces in European Cities. *European Urban and Regional Studies*, 16(2), 193–213.
- Benedict, M., & McMahon, E. (2002). Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. *Renewable Resources Journal*, 20(3), 12–17.
- Bolund, P. & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293–301.
- COMISSÃO EUROPEIA (2011). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões - Uma nova estratégia da UE para as florestas e o setor florestal*. Bruxelas: Comissão Europeia.

- COMISSÃO EUROPEIA (2011). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões - Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- COMISSÃO EUROPEIA (2013). *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões — Valorizar o Capital Natural da Europa*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Suttonk, P. & Belt, Marjan V. den (1998). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics*, 1(25), 3–15.
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260–272.
- Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S. N., van der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., Gómez-Baggethun, E., Nowak, D. J., Kronenberg, J. and Groot, R. de (2015). Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 101–108. <http://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.05.001>.
- Eriksson, L., Nordlund, A., Olsson, O. & Westin, K. (2012). Beliefs about urban fringe forests among urban residents in Sweden. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(3), 321–328.
- EUROPEAN COMMISSION (2015). *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*. Brussels: European Commission.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2012). *Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems*. Brussels: European Commission.
- EUROPEAN UNION (2010). *Making our cities attractive and sustainable*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245.
- Gómez-Baggethun, E., Gren, Å., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'Farrell, P., et al. (2013). Urban Ecosystem Services. In T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. J. Marcotullio, R. I. McDonald, et al. (Eds.), *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities* (pp. 175–251). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgström, S., Breuste, J., Gomez-Baggethun, E., Gren, Å., Hamstead, Z., Hansen, R., Kabisch, N., Kremer, P., Langemeyer, J., Rall, E. L., McPhearson, T., Pauleit, S., Qureshi, S., Schwarz, N., Voigt, A., Wurster, D. & Elmqvist, T. (2014). A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. *Ambio*, 43(4), 413–433.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2009). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In D. G. Raffaelli & C. L. J. Frid (Eds.), *Ecosystem Ecology: a new synthesis* (pp. 110–139). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hansen, R. & Pauleit, S. (2014). From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas. *Ambio*, 43(4), 516–529.
- Hansen, R., Rall, E. & Pauleit, S. (2014). A Transatlantic Lens on Green Infrastructure Planning and Ecosystem Services: Assessing Implementation in Berlin and Seattle. In D. Czechowski, T. Hauck, & G. Hausladen (Eds.), *Revising Green Infrastructure. Concepts Between Nature and Design* (pp. 247–266). Boca Raton/London/New York: CRC Press.

- Holt, A. R., Mears, M., Maltby, L., & Warren, P. (2015). Understanding spatial patterns in the production of multiple urban ecosystem services. *Ecosystem Services*, 16, 33–46.
- IAU idF. (2011). La multifonctionnalité des trames verte et bleue en zones urbaines et périurbaines. Synthèse bibliographique. Paris: IAU Ile-de-France.
- James, P., Tzoulas, K., Adams, M. D., Barber, A., Box, J., Breuste, J., Elmqvist, T., Frithg, M., Gordonh, C., Greening, K. L., Handleyj, J., Haworthk, S., Kazmierczaka, A. E., Johnstonl, M., Korpelam, K., Morettin, M., Niemelão, J., Pauleitp, S., Roeq, M. H., Sadlerr, J. P. , Thompsons, C. W. (2009). Towards an integrated understanding of green space in the European built environment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8(2), 65–75.
- Jim, C. Y. & Shan, X. (2013). Socioeconomic effect on perception of urban green spaces in Guangzhou, China. *Cities*, 31, 123–131.
- Kabisch, N. & Haase, D. (2013). Green spaces of European cities revisited for 1990–2006. *Landscape and Urban Planning*, 110, 113–122.
- Konijnendijk, C. C. (2000). Adapting forestry to urban demands — role of communication in urban forestry in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 52(2-3), 89–100.
- Kull, C. A., de Sartre, X. A., v Castro-Larrañaga, M. (2015). The political ecology of ecosystem services. *Geoforum*, 61(C), 122–134.
- Lo, A. Y. H. & Jim, C. Y. (2012). Citizen attitude and expectation towards greenspace provision in compact urban milieu. *Land Use Policy*, 29(3), 577–586.
- Lohr, V. I., Pearson-Mims, C. H., Tarnai, J., & Dillman, D. A. (2004). How urban residents rate and rank the benefits and problems associated with trees in cities. *Journal of Arboriculture*, 30(1), 28–35.
- Madureira, H. & Andresen, T. (2014). Planning for multifunctional urban green infrastructures: Promises and challenges. *URBAN DESIGN International*, 19(1), 38–49.
- Madureira, H., Andresen, T. & Monteiro, A. (2011). Green structure and planning evolution in Porto. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10(2), 141–149.
- Madureira, H., Nunes, F., Oliveira, J. V., Cormier, L., & Madureira, T. (2015). Urban residents' beliefs concerning green space benefits in four cities in France and Portugal. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(1), 56–64.
- Mazza, L., Bennett, G., De Nocker, L., Gantiole, R. S., Losarcos, L., Margerison, C., Kaphengst, T., McConville, A., Rayment, M., ten Brink, P., Tucker ,G., van Diggelen, R. (2011). Green Infrastructure Implementation and Efficiency - Final report for the European Commission. Brussels and London: Institute for European Environmental Policy.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005). Ecosystems and human well-being. Washington DC: Island Press.
- Rall, E. L., Kabisch, N., & Hansen, R. (2015). A comparative exploration of uptake and potential application of ecosystem services in urban planning. *Ecosystem Services*, 16(C), 230–242.
- Roe, M. & Mell, I. (2013). Negotiating value and priorities: evaluating the demands of green infrastructure development. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(5), 650–673.
- Sanesi, G. & Chiarello, F. (2006). Residents and urban green spaces: The case of Bari. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4(3-4), 125–134.
- SCIENCE FOR ENVIRONMENT POLICY (2012). The Multifunctionality of Green Infrastructure. Brussels: European Commission's Directorate-General Environment.

- Selmi, W., Weber, C. & Mehdi, L. (2013). Multifonctionnalité des espaces végétalisés urbains. *VertigO - La Revue Électronique en Sciences de l'environnement (en Ligne)*, 13(2).
Disponível em: <http://doi.org/10.4000/vertigo.14133>.
- TEEB. (2010). A economia dos ecossistemas e da biodiversidade: integrando a economia da natureza. PNUMA.
- Tyrväinen, L., Mäkinen, K. & Schipperijn, J. (2007). Tools for mapping social values of urban woodlands and other green areas. *Landscape and Urban Planning*, 79(1), 5–19.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J. & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167–178.
- Vesely, É.-T. (2007). Green for green: The perceived value of a quantitative change in the urban tree estate of New Zealand. *Ecological Economics*, 63(2-3), 605–615.

(Página deixada propositadamente em branco)

RISCOS

(Página deixada propositadamente em branco)

**RISCOS E MEMÓRIA COLETIVA: ENTRECHOQUES
E COALIZÕES DISCIPLINARES**
**RISKS AND COLLECTIVE MEMORY: CLASHES AND
DISCIPLINARY COALITIONS**

Norma Valencio

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental
Universidade de São Paulo
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Universidade Federal de São Carlos
normaf@terra.com.br

Sumário: Esse texto focaliza, sob uma perspectiva sociológica e ensaística, as dificuldades existentes na aproximação de pesquisadores de diferentes campos disciplinares. Isso ocorre num contexto social mais abrangente que pressiona por mais pesquisas interdisciplinares e pela construção de objetos complexos. É feita uma distinção entre dificuldades de natureza ética e teórico-metodológica. Por fim, a discussão cria bases para considerações sociológicas preliminares sobre aspectos de estudos recentes de A.S. Pedrosa e colaboradores.

Palavras-chave: Riscos, memória coletiva, interdisciplinaridade.

Abstract: An essayistic approach, and from a sociological perspective, this reflection focuses the difficulties in putting together researchers from different disciplines. This occurs in a broader social context that is pressing for more interdisciplinary research and for the construction

of complex objects, as well. A distinction between difficulties of ethical and theoretical-methodological nature is made. Finally, the discussion creates basis for preliminary considerations on sociological issues of recent studies of A. S. Pedrosa *et al.*

Keywords: Risks, collective memory, interdisciplinarity.

Introdução

Tomamos contato inicial com A.S. Pedrosa da forma como todo cientista aprecia que ocorra: através de sua obra. Esperávamos ter tido o privilégio de conversar pessoalmente com o referido cientista por ocasião do Congresso Internacional de Riscos que decorreria na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no ano de 2013; mas, o cancelamento deste evento científico inviabilizou esse intento de aproximação. Seu falecimento precoce, pouco tempo após isso, tornou o afã de estabelecimento de uma interação presencial impraticável. Não nos restou, assim, senão a tentativa de traduzir, através desta sucinta palavra escrita, aquilo que estávamos desejosos de lhe dizer face a face naquela ocasião.

Sua trajetória de investigação, que se iniciou marcadamente em questões específicas de riscos, numa perspectiva da geografia física e em consonância com a sua formação profissional, culminou com uma saliente preocupação com o tema conjunto da memória e da paisagem, que se expressou na valorização das experiências de implantação de ecomuseus. No tratamento desse tema muito recente no debate científico e assaz instigante, as análises geográficas produzidas pelo Prof. Pedrosa e colaboradores tiveram pronunciada interface com as ciências sociais.

O meio científico, em geral, é sabedor de que esses exercícios ousados de intersecção disciplinar envolvem consideráveis barreiras, sendo a maioria delas as de caráter ético seguido das de natureza teórico-metodológica.

As primeiras se referem às diferentes gradações de resistência e discriminação dos próprios pares quando um colega tem um atrevimento para lançar o seu olhar curioso para “fora do quintal” disciplinar e, ainda, tender a aceitar como

legítimos e válidos os processos através dos quais outras disciplinas delimitam ou recortam um dado objeto de interesse comum. Ao longo da história das ciências, pudemos observar a tendência de formação de um *habitus* científico caracterizado pela exigência de rechaço, tácito ou explícito, às disciplinas vizinhas. Assim, quando porventura, um dos pares ousadamente flexibiliza o *habitus*, isso implica em possibilidade de estremecimento das relações internas de confiança; é dizer, o mesmo teria aberto um flanco disciplinar para “contaminações” provenientes de outros saberes e fazeres. Uma vez amainados eventuais ressentimentos internos e havendo compreensão para que um novo *habitus* possa ser instaurado – ao menos, válido ou tolerável para uma parte do grupo –, a próxima barreira a ser vencida é saber lidar de modo colaborativo com esse Outro com quem houve aproximação. Cientistas oriundos de disciplinas potencialmente cooperantes precisam lidar com intrincados encaixes derivados de linhas teóricas e metodológicas, de suas respectivas disciplinas, que são inerentemente diferenciados e pouco permeáveis. Uma parte da comunidade científica foge dessas dificuldades enquanto a outra parte as encara com expectativas otimistas.

No contexto global, no qual as diferentes sociedades, enfeixadas umas nas outras, demandam respostas e soluções a problemas que, inescapavelmente, estão associados a objetos progressivamente mais complexos, tem sido cada vez mais difícil fugir dessas tentativas de aproximação entre as diferentes disciplinas assim como seria ingênuo desconsiderar os entrecchoques disso resultantes. A nosso ver, tais desafios foram sendo identificados – pois o tema dos riscos, por um lado, e o da memória e paisagem, de outro, são objetos potencialmente complexos – e gradualmente vencidos pelo Prof. Pedrosa, tarefa que, se não foi concluída, deveu-se às circunstâncias involuntárias que o retiraram tão precocemente do convívio científico.

Em caráter meramente ilustrativo e preliminar em torno dessa discussão, esse texto é iniciado com uma sucinta elucubração acerca de alguns ângulos sociais do choque frequentes entre disciplinas. Em seguida, ressaltar alguns pontos do debate contemporâneo das Ciências Sociais sobre os temas de risco e o de memória. E, por fim, damos destaque a excertos de textos científicos de A. S.

Pedrosa – redigidos individualmente ou em colaboração – para que, com base nas discussões precedentes, o leitor tenha algumas pistas para refletir sobre a luta travada pelo distinto cientista na afirmação da posição disciplinar da Geografia bem como acerca da sua paulatina proximidade com as Ciências Sociais.

Complexidade e estranhamentos entre disciplinas

As últimas décadas têm sido marcadas por reclames sociais, de diferentes segmentos, para que a ciência se envolva progressivamente no enfrentamento de seus desafios e realização de suas aspirações. Da pequena produção agrícola de base familiar ao conjunto habitacional popular, da indústria aeroespacial ao mercado financeiro, uma ampla maioria de pessoas vê com bons olhos a preocupação da comunidade científica com os seus problemas práticos. Tal preocupação se converte em conhecimentos que vão dos fundamentos teóricos à prática experimental ou aplicada e requerem, paulatinamente, a construção de objetos complexos. Os investigadores que os delineiam e sobre os mesmos se debruçam necessitam, assim, ter uma atenção redobrada para com as fronteiras disciplinares uma vez que os vínculos de cooperação precisarão ser estabelecidos com cautela para garantir o adequado balanço entre as suas diferentes teorias e métodos disciplinares de que lançaram mão.

O eminente pesquisador E. Morin (1998) nos lembra que a verdade é sempre maior do que a ciência, de modo que a última deveria evitar sua usual soberba e admitir a possibilidade de agir com uma maior porosidade social, ou seja, disposição contínua para estabelecer trocas e convivência de ideias, a começar, entre as suas diferentes disciplinas constituintes. Longe de facilidades que pareçam, à primeira vista, existir, o exercício de diálogo entre disciplinas desejosas em delinear um objeto complexo não se expressa por meio de uma complementação mecânica de suas visões basilares. Por “vício de origem”, cada qual não dispõe da acuidade visual exigida para esse intento. Assim, esse exercício se desenrola, inicialmente, pela confrontação crítica de cada qual com as suas próprias incapacidades inerentes para lidar com algo que, suspeita-se, seja

maior do que a sua visão original alcança. Essa circunstância de reconhecimento de limitações autoimpostas passa, então, a admitir a presença do Outro o qual, contudo, é dotado de novas possibilidades tanto quanto de estranhezas. Um somatório de estranhezas parciais que se toleram e se associam não resulta numa visão complexa do que quer que seja. Vejamos alguns fatores limitantes nessa associação.

Em seu decurso, um inicial e compreensível mal-estar entre as partes pode evoluir para graves deformações no produto resultante desse encontro. Isso ocorreria caso as partes envolvidas tendessem a simplificar e reduzir demasiadamente o objeto para fazê-lo se ajustar a nortes teóricos e metodológicos enrijecidos. Ou quando os parceiros da disciplina dominante se sentem em condições políticas favoráveis para impingir a sua tonalidade ao objeto de modo a obnubilar deliberadamente as demais visões disciplinares colaborativas, que se sujeitam a isso por conveniência, como ocorre, por exemplo, dentro da chamada *questão ambiental*. É de notar, conforme assevera H. Acserald (2014), que o conhecimento sobre o ambiente está deveras pressionado por um ambiente de conhecimento que naturaliza certas assimetrias no capital social disciplinar, o que tem relação com suas vinculações ou embates com agentes econômicos dominantes. Portanto, os esforços genuínos de aproximação entre disciplinas, com forças equitativas, visando a construção de objetos que as forcem a se aprimorar – indo da inter à transdisciplinaridade –, têm sido muito menos vigorosos do que a opinião pública é levada a crer. Nessa morosa empreitada, as Ciências Sociais têm sido deixadas de lado.

Embora a competência indiscutível área acima para apreender os nexos mais amplos de sentidos da vida social, caracterizar os sujeitos sociais e as suas formas de interação – incluso, no concernente à estrutura e dinâmica das instituições bem como as suas respectivas regras, valores e crenças –, a mesma tem sido sistematicamente relegada em sua contribuição para compor e destrinçar objetos complexos que envolvam o meio social. Tal marginalização resulta no vicejar de interpretações científicas sobre a realidade social que, embora pouco acuradas na compreensão dos sujeitos e processos envolvidos, conseguem prevalecer (N. Valencio, 2015). Convém, contudo, destacar que a busca de uma interface

disciplinar não exige necessariamente a presença de um Outro personificado na figura de um cientista distinto. Uma vez que um cientista disponha de uma formação interdisciplinar isso favorece que o mesmo detenha uma condição mais favorável para a identificação de nexos variados em torno de um dado objeto que só se deixa mostrar através da composição entre distintas perspectivas.

Tomando o objeto como uma espécie de quebra-cabeças, podemos presumir que a tarefa de buscar suas diferentes peças, ou ângulos, pode lograr resultados variados e, inclusive, opostos. Por exemplo: ao serem justapostas, as peças distintas se encaixariam plenamente devido à complementariedade das curvaturas das suas respectivas fronteiras disciplinares e a figura mais clara do quebra-cabeças desvelar-se-ia para o regozijo mútuo; na direção oposta, a tentativa de justaposição poderia evidenciar que as peças são oriundas de quebra-cabeças distintos e inconciliáveis, resultado que, embora frustrante, também permitiria à ciência avançar traçando para cada qual novos rumos e interesses. Um terceiro resultado, só em aparência exitoso, poderia ser obtido através de condições forçadas de encaixe proveniente da deformação de uma ou mais peças, abusando-se dos limites de plasticidade das mesmas. Esse encaixe artificial deveria, por certo, ser evitado, mas tem feito parte da aceleração da velocidade na corrida por visibilidade científica e produtividade. Quem sobe ao pódio por esses meios acaba detendo as condições políticas de filtragem das prioridades científicas e das visões recomendáveis de “verdade” sobre aquele objeto e, portanto, agem na replicação do mesmo ciclo de ilusionismo.

Especificamente em relação à Sociologia, M. Callon e B. Latour (2015) admitiram que a disciplina tem sido levada a enveredar por caminhos igualmente problemáticos. Um deles, o de participar subordinadamente de um esforço de agregação a conteúdos técnicos, mas que tencionam esvaziar o seu conteúdo explicativo. Simplesmente, a “parte social” estaria sendo adicionada ao objeto, mas não participaria da problematização do mesmo. O outro caminho obscuro é o que leva a Sociologia a se colocar acima das disputas disciplinares, numa pretensa emancipação que, contudo, não condiria com a realidade, uma vez que a disciplina é parte constitutiva de embates e não o juiz do jogo. O último e, talvez, o pior dentre os caminhos a escolher, é o do isolamento da Sociologia, segundo os autores,

isto é, manter-se “cultivando o seu próprio jardim” colocando-se deliberadamente à margem das redes interdisciplinares e estabilizando-se apenas ao redor de objetos reduzidos à sua visão. Nenhum desses caminhos é capaz de vencer o maior dos obstáculos a que os referidos autores mencionam: entender o Outro em seus termos e ser entendido pelo Outro nos termos dele. Igualmente, nos caminhos da Geografia, os seus investigadores atravessam percalços semelhantes, que tanto os predispõe a tomá-la como disciplina suficiente na abordagem de objetos multifacetados como os fazem enveredar sem precauções pelo campo minado da “parte social” ou mesmo fecharem-se em discussões que evitam reconhecer a conectividade interdisciplinar. No entanto, esses caminhos são evitáveis e a existência dos mesmos, embora deplorável, não deveria ser razão para perpetuá-los.

Uma ilustração de que há caminhos mais tranquilos para a aceitação da pluralidade interpretativa se dá no tema da memória em relação ao qual, na especialidade de Neurociências, o conceito que o define é completamente distinto daquele empregado nos estudos de Psicologia Social. Desafortunadamente, no tema igualmente multifacetado de riscos tem havido mais beligerância e melindres do que uma oportuna colaboração. Muito raramente se ouve uma voz mais pacificadora disposta a relativizar o seu ponto de vista através de algo como “na perspectiva de meu campo disciplinar” ou “de meu campo teórico” e predominam, assim, verdades totalizantes mutuamente excludentes. Isso indica que o debate em torno dos riscos é um ponto nevrálgico dentro daquilo que P. Bourdieu (1984) definiria como sendo um *campo científico* e no qual as posições disciplinares estariam em franca disputa por reconhecimento e prestígio social; por isso, pouco dispostas a ceder em diálogos e admitir composições híbridas.

Nessas circunstâncias, é plausível supor que investigadores de uma dada disciplina se sintam frequentemente motivados a corrigir os rumos interpretativos da produção científica que ocorre dentro de “seu jardim”, isto é, advertam os seus pares quando a teoria e os métodos não estão sendo empregados de um modo que julgam ser o mais condizente. Isso faz parte da interação social esperada entre os mesmos, assim como é algo que “esquenta” o debate disciplinar devido às justas preocupações internas com o rigor e que devem ser constantes a fim de que a especialidade progrida no uso mais adequado de seu respectivo instrumental. Ademais,

quanto mais dinâmica se mantiver a disciplina na condução de certo tema, maiores as chances de garantia da sua visibilidade e prestígio social. No entanto, é mais delicado eticamente quando as forças de um dado campo disciplinar orientam os rumos de um debate que extrapola os seus domínios e, assim, desvirtuam o uso dos sistemas de classificação das outras disciplinas implicadas. Isso ocorre, por exemplo, quando investigadores de Climatologia elegem o tema de mudanças climáticas nas prioridades de sua agenda; mas, não resistem e se sentem seguros para extrapolar de sua competência disciplinar e interpretar a dinâmica social – fazendo análises e críticas sobre questões institucionais e práticas sociais diversas – ao arripio da Sociologia. Uma vez que essa má prática científica os leve a obter muita visibilidade pública e, por decorrência, galgar as melhores posições no pódio das disputas científicas, seu lugar de poder na comunidade científica pode ser utilizado para impedir e mesmo prejudicar que investigações mais pertinentes da Sociologia, sobre aquele mesmo aspecto abordado, venham a público. Nessa disputa desleal, quem perde é a sociedade, que fica exaurida pelo excesso de informação que lhe chega ao mesmo tempo em que se distancia da verdade científica.

Os diferentes sistemas de classificação adotados pelas respectivas disciplinas não servem apenas para delimitar, decifrar ou manejar a integralidade ou parcela de um dado objeto; agem também como um divisor de poder, isto é, como um obstáculo cultural à entrada de qualquer um que não tenha as devidas credenciais. Isso não é de todo injustificável. Ninguém gostaria de ver um antropólogo fazendo experiências num laboratório de química inorgânica e, de fato, os cientistas sociais não costumam sequer aventar cometer tais atrevimentos e temem por eventuais explosões que poderiam causar, arruinando as condições de realização de experimentos pertinentes. Mas, causa estranheza que um químico ou um meteorologista possam se sentir à vontade para fazer uma decifração social, por assim dizer, invadindo laboratório alheio com aportes de senso comum e provocando um neo-obscurantismo científico.

Diante esse contexto de encontro entre disciplinas, ambigualmente profícuo e corrosivo, muito há que ser feito para superar a proliferação dessas práticas científicas performativas que lutam por sua eficácia simbólica através da simplificação de objetos multifacetados.

O tema de risco no campo das Ciências Sociais

Na medida em que a ciência enveredou pelo rumo de descarte da perspectiva generalista, que havia caracterizado os seus primórdios, e desdobrou-se em variados caminhos disciplinares – dos quais, os mais antigos, como a Matemática, foram se solidificando ao longo dos últimos três séculos, ao passo que outros, como a Ciência da Computação, emergiram e ganharam destaque nas últimas décadas –, o avanço das especialidades cobrou um preço alto relativo à sua aspiração à autonomia, qual seja, o de perder invariavelmente a visão do todo com a qual pretendia ter domínio. No entanto, quanto mais pulsantes se tornaram os contextos econômicos e culturais globais, maiores tem sido as pressões sociais sobre o meio científico, cobrando-lhe convergências disciplinares na busca de modelos explicativos e soluções, que vão, por exemplo, do âmbito de problemas da saúde pública ao do planejamento urbano.

Contudo, essas pressões sociais por novas junções científicas incrementaram, simultaneamente, o seu oposto, ou seja, o ambiente de disputas entre as disciplinas que se sentem disponíveis para fazer frente a tais demandas. Pululam, assim, muitas iniciativas disciplinares para a realocação de conceitos e definições, com experimentações interpretativas exóticas e num contexto diferente daquele que os originou. Dois exemplos disso são os usos dos conceitos de *resiliência* e de *dispositivo*. O conceito de resiliência, oriundo da Física, tem transitado com desenvoltura por várias áreas de conhecimento e com outros significados adaptados de sua acepção original. Enquanto isso, o conceito de dispositivo, que se originou nas Engenharias – correspondendo a um objeto físico ou a engrenagem de uma maquinaria que cumpre uma função específica – foi tomado pelo discurso filosófico foucaultiano para referir-se a uma teia de elementos que envolve desde o desenho institucional e legislação de um país a enunciados científicos e aparatos arquitetônicos que forjam, dentre outros, ajustamentos nos modos de subjetivação de uma sociedade. Mesmo dentro de uma mesma área de conhecimento, tem havido embates intermináveis em torno da exata definição de um dado conceito, como é o caso do conceito de *desastres* – que é aqui tratado como sendo o equivalente português ao de catástrofes – utilizado no âmbito das Ciências Sociais, especialmente, na Sociologia.

Desde os anos de 1940, a empreitada de delimitação do referido conceito se fez presente por meio do estudo de P. Sorokin (1942) sobre os grandes males que desorganizavam por completo as sociedades no início do século XX, a saber: as epidemias, as guerras, as revoluções e a fome. O autor notou que as artes tinham, na época, grande capacidade interpretativa crítica sobre esses distúrbios sociais. Duas décadas após, C. Fritz (1961) refletiu que a singularidade da perspectiva sociológica na definição de desastre estaria em focalizar as especificidades que distúrbios graves como os acima mencionados estariam gerando nos sistemas de sentidos e nas práticas de funcionamento das sociedades envolvidas. Nas décadas seguintes, sob os auspícios da International Sociological Association (ISA), E. Quarantelli fez sucessivas tentativas de discussão disciplinar visando lograr êxito na demarcação de uma definição convergente entre os estudiosos da área neste tema, mas essa tarefa se mostrou ingrata. Uma das ocasiões, ocorridas em 1995, fez E. Quarantelli (1998) ponderar que a definição sociológica de desastre perpassaria a forma de vivenciamento coletivo do estresse – portanto, a dinâmica da vida social – ainda que levasse em conta o evento deflagrador. Após a passagem do furacão Katrina no território americano, nos anos de 2005, E. Quarantelli (2006) reiterou que a variável fundamental para se entender sociologicamente um desastre, no seu nível catastrófico, seria o nível de organização social e política para enfrentar certos tipos de ameaças. O autor lembra que um furacão que atravesse vários territórios faz um número diferente de vítimas em cada um deles, de acordo não apenas com o vigor do evento em si, mas também devido aos diferentes níveis de vulnerabilidade dos sujeitos que se deparam com esse evento, as suas respectivas escolhas construtivas, o funcionamento das suas redes de relações para a preparação ou alívio do sofrimento social decorrente, entre outros aspectos.

Embora o autor enfatize a dimensão sociológica do problema, reconhecemos que os elementos acima são também atinentes a outras disciplinas. Poderíamos elencar que um meteorologista estaria mais apto a explicar as razões de surgimento e intensidade desse fenômeno climático, consorciado a um geógrafo que mapearia a sua extensão e caracterizaria a paisagem física afetada, ao passo que historiadores, economistas e sociólogos estariam mais aptos a delinear as

características sociais que suscitaram a vulnerabilidade dos sujeitos inseridos naquela circunscrição; enquanto isso, antropólogos, arquitetos e engenheiros contribuiriam com explicações acerca das dimensões, respectivamente, simbólicas e tecnológicas relacionadas às escolhas construtivas das comunidades afetadas e, por fim, sociólogos, assistentes sociais e psicólogos discorreriam sobre as fragilidades comunitárias e subjetivas para lidarem com a situação. Essa é uma ilustração que, embora incompleta, mostra como diferentes disciplinas podem trabalhar cooperativamente em subsistemas cujas intersecções desenham com mais pertinência um panorama aproximado do real. No entanto, se uma disciplina se aventura a transcender da sua competência para enveredar em uma explicação que é pertinente a outros subsistemas, o panorama tende a ficar distorcido e a própria ideia de ciência, que delimita muito claramente os campos de domínio das distintas especialidades, fica comprometida.

Uma multiplicidade de abordagens possíveis ocorre também no tratamento do tema dos riscos, conforme a alentada revisão da literatura realizada, na década de 1990, por J. Guivant (1998) demonstrou, dando foco especial, mas não exclusivo, nas Ciências Sociais. Dentre outros aspectos, a referida autora identificou o fortalecimento simultâneo de duas correntes distintas no tráfego do debate nesse tema: de um lado, o construcionismo e de outro o realismo. No construcionismo, uma das principais expoentes foi M. Douglas (1994) que, desde a perspectiva da antropologia, foi muito além das dimensões subjetivas do processo de territorialização e elucidou, de um lado, os confrontos na esfera coletiva das representações do lugar e, de outro, as formas violentas de controle institucional que negam os projetos de vida estabelecidos pelos setores empobrecidos. Um aspecto igualmente relevante do pensamento de M. Douglas e A. Wildavsky (1983) sobre a problemática da produção social dos riscos na contemporaneidade dizia respeito à preocupação de ambos com a visão insistentemente compartimentalizada dos agentes políticos e produtivos destacados do meio social das nações dominantes, o que incrementava sinergias decisórias potencialmente catastróficas. Na vertente do realismo, U. Beck (1992) ganhou um papel destacado quando considerou que, hodiernamente, vive-se numa *sociedade de risco*, caracterizada por produtos e processos tecnológicos

que ressaltam o seu compromisso com o bem-estar, individual ou coletivo, mas que geram, simultaneamente, prejuízos de toda a ordem (à saúde, ao ambiente, à mobilidade urbana etc). Porém, U. Beck (1999) tenta refutar o seu enquadramento como realista para simplesmente se definir como um cientista pragmático, que também se aproxima da abordagem construcionista para entender a complexidade e ambivalência dos riscos na sociedade contemporânea. Para ele, o conceito de risco se encontra no ponto intermediário entre o de segurança e destruição. Em suas palavras (U. Beck, 1999:135), trata-se de um peculiar *status* “*no longer trust/security, not yet destruction/disaster*”.

Mais tarde, J. Guivant (2002) fará referência a um construtivismo fraco como uma abordagem relativamente conciliatória, que interseccionaria a existência objetiva de riscos com o universo cultural dos sujeitos envolvidos, isto é, suas variadas percepções e significados dos acontecimentos no mundo sensível. Em última instância, o construtivismo fraco possibilitaria um exercício bidirecional permanente que evitaria que os especialistas do meio físico se julgassem num controle pretensamente neutro e absoluto da verdade sobre riscos assim como evitaria um relativismo cultural desenfreado. Assim, as explicações passaram a ser tratadas de um modo interdependente. Uma ilustração disso seria conceber as condições histórico-sociais como condicionantes das direções tomadas pelo meio técnico assim como conceber que as transformações objetivas operadas pelo último alterariam as condições histórico-sociais. Isso nos remete, novamente, a E. Morin (1998:108) quando assevera que, no âmbito do saber-fazer das ciências que se dedicam à explicação das coisas no mundo sensível, é preciso manter atenção ao fato de que “*as informações não existem na natureza, somos nós que as extraímos da natureza: nós transformamos os acontecimentos ou coisas em signos*”; portanto, tais signos são suscetíveis a mudanças conforme as exigências da dinâmica sociocultural do meio em que esse saber-fazer se desenrola, o que revela o espaço de reflexão das Ciências Sociais.

Enquanto as Ciências Sociais procuram adquirir alguma visibilidade no tema dos riscos, A. Cardoso (2006) salienta que as Ciências Médicas, desde há muito, se impuseram nesse debate para pensar questões de saúde. No entanto, continua o autor, isso ressaltou algumas deturpações analíticas

quando as explicações dominantes em torno de riscos associados a certas doenças transmissíveis acabaram por perpassar assuntos de comportamento social, no caso das doenças sexualmente transmissíveis, e de saneamento, no caso de doenças de veiculação hídrica. A ultrapassagem de suas fronteiras levava à adição, a bel prazer, de uma alta carga de julgamento moral sobre o modo de vida dos infectados, suscitando a sua estigmatização social.

Uma década após o autor ter observado isso, vemos que, no Brasil, ainda prevalece um discurso jornalístico que, na cobertura sobre as medidas de combate ao mosquito *aedes aegypti* – transmissor de doenças graves, como a dengue e o zika vírus –, responsabiliza as famílias residentes nas periferias urbanas pela forma inadequada de disposição do lixo doméstico e de seus reservatórios improvisados de água, os quais estariam servindo de criatórios para a reprodução do referido mosquito. Esse discurso jornalístico é claramente influenciado por uma visão médica propensa à individualização da responsabilidade em questões de saúde e que, assim, deixa arbitrariamente opaca a problemática relação de responsabilidade do Estado com o cidadão desprovido de acesso aos serviços e equipamentos adequados de saneamento público. Talvez, mais do que opaca: perverte essa relação. Nesse aspecto, a geografia tem, igualmente, escolhas: tanto pode contribuir, em seu esforço disciplinar, para mapear as chamadas ‘áreas de risco’ de epidemia e reforçar interpretações que elevem o tom acusatório aos moradores aí inseridos, quanto pode contribuir para analisar o processo de segregação social que torna esses moradores vulneráveis. Tem potencial, ainda, para averiguar o espraiamento temporal e espacial dessas “*áreas de risco*” vis-à-vis o modelo de desenvolvimento urbano adotado pelo Estado. Não resta dúvida de que essa última opção analítica poderia se inspirar na Geografia humanista e crítica de M. Santos (1985; 1988; 1993), que num diálogo profícuo com a Sociologia e a Economia, configura no espaço as desigualdades sociais inerentes ao acelerado processo de urbanização movido, de modo específico, pela especulação imobiliária e, de modo geral, pela concentração capitalista. As disputas internas na Geografia dirão qual escolha será feita e ganhará maior visibilidade.

As muitas memórias

Dentro das Humanidades, o debate sobre o tema da memória tem sido muito fértil nas últimas décadas. Uma das vertentes sociológicas, capitaneada por M. Halbwachs (2006), se refere à memória social como um misto de associações e tensões entre a memória institucional e as memórias individuais, o que complementa M. Pollak (1989): é nas assimetrias e colisões entre as mesmas que nascem as memórias subterrâneas. Outra, na Psicologia Social, que tem E. Boserup (1979) como referência, defende dois aspectos fundamentais: o primeiro, o de que a prática de rememoração é deflagrada pelo sujeito, mas transcende a sua subjetividade e perpassa as suas circunstâncias sociais de vida, é dizer, o meio social se revela por meio das lembranças do indivíduo; o segundo aspecto se refere à questão de que a rememoração não deve ser tratada como um ato de trazer à tona um passado intocado, mas uma prática de ressignificá-lo através do presente, de modo que a memória está atrelada simultaneamente a essas duas temporalidades.

Ainda na perspectiva sociológica, a memória coletiva é vista como o elemento central de uma tradição que é revalidada cotidianamente por uma sociedade, a distinguindo identitariamente de outras e possibilitando a coesão entre os seus grupos constituintes, conforme assinalou A. Giddens (1991;1997). Contudo, para o referido autor, a temporalidade que norteia tais memórias tradicionais estaria sendo impiedosamente corroída pela temporalidade da modernidade, através de novos conteúdos simbólicos e materiais apreendidos acriticamente pelos diversos povos e lugares do mundo, dissolvendo-os numa cultura nova e pasteurizada. A eventual reação social local à sua plena mimetização é considerada pelos sujeitos dominantes como *atraso*, discurso esse que visa diminuir o valor simbólico das diferenças culturais.

No diálogo entre a Antropologia e a Sociologia, o estudo sobre memória tem adquirido crescente destaque através de estudos etnográficos, como o realizado por A. L. C. Rocha e C. Eckert (2013) abordando a experiência do viver numa metrópole contemporânea brasileira. As autoras tratam de demarcar os espaços disciplinares e asseveram que, enquanto a dimensão

do imaginário faz parte do exercício corrente da Antropologia, a análise das formas sensíveis da vida social são objeto da Sociologia. Ao invés de se dedicarem, em sua obra, à interpretação de informações provenientes daquilo que denominam como “caminhos fáceis” da memória coletiva, quais sejam, o da monumentalidade de estruturas espaciais de conjuntos arquitetônicos e urbanísticos e os conjuntos documentais de museus, as autoras se dedicaram a pensar a memória coletiva através da imaginação – dos jogos da memória e do esquecimento – de seus habitantes. As autoras argumentam que a prática imaginativa permite a subversão do tempo e a reinvenção do sentido de “duração” e molda, assim, a estabilidade do ser, escapando ao sentido cronológico convencional. As autoras avançam nessa direção valorizando uma perspectiva bergsoniana: “*O indivíduo se reconhece na experiência de ser que pode lembrar, capaz de conotar uma identificação do que em suas práticas e seus saberes o conservam por inteiro em relação à alteridade, que não o ameaça*” (A. L. C Rocha e C. Eckert, 2013: 33).

A memória coletiva em torno do espaço também percorre o universo imaginativo da literatura e das artes em geral. No inspirado encontro entre a Filosofia e a Literatura, se destaca o estudo fulcral de G. Bachelard (2003), *A Poética do Espaço*. Nessa obra exuberante, o referido autor discorre sobre a riqueza e a pluralidade da imagem poética, a qual não estaria nos cantos recônditos do passado nem nas referências objetivas, mas no centro da alma, onde repousa a *consciência sonhadora*. A imaginação, assim, não teria compromisso com uma revelação do mundo sensível, mas sim com a da natureza humana que o interpreta movido por um sentimento amistoso, uma *topofilia*, associada à proteção dos “*espaços de posse, dos espaços defendidos contra forças adversas, dos espaços amados [...] O espaço percebido pela imaginação não pode ser o espaço indiferente entregue à mensuração e à reflexão do geômetra. É um espaço vivido*” (G. Bachelard, 2003:19), o qual a interioridade do sujeito e a exterioridade de suas circunstâncias se imiscuem. Por isso, o autor arremata: “*Nossa alma é uma morada. E, lembrando-nos das “casas”, dos “apostos”, aprendemos a “morar” em nós mesmos. Já podemos ver que as imagens da casa caminham nos dois sentidos: estão em nós tanto quanto estamos nelas*” (G. Bachelard, 2003:19).

Por fim, vale a pena salientar que, na perspectiva da Geografia Humana, a paisagem material das moradas também ganha outro sentido compartilhado socialmente: o de configurar uma estratégia humana de controle das forças hostis da natureza. Isso é salientado por Y. F. Tuan (2005: 12) que arremata que a casa é “*uma fortaleza construída para defender seus ocupantes humanos dos elementos; é uma lembrança constante da vulnerabilidade humana*”.

Demarcação disciplinar e exercícios de aproximação

A síntese acima teve o propósito de enfatizar a necessidade de diálogo, mas também, a dificuldade de sua consecução decorrente da multiplicidade de caminhos interpretativos existentes e outras questões em jogo. Isso, talvez, auxilie o leitor no entendimento do caminho pedregoso envolvido nas tentativas de aproximação entre diferentes disciplinas.

Dito isso, e de um modo apenas ilustrativo, gostaríamos de salientar alguns momentos da trajetória intelectual de A. S. Pedrosa, através de alguns excertos de seus textos individuais ou em colaboração. Neles, tanto transparece algo de sua ênfase na posição disciplinar de cunho mais totalizante quanto sua tendência dialógica que se acentua em textos mais recentes. Conforme dissemos ao início, aqui espargirmos apenas algumas pistas, sem pretensão de análise; a intenção foi a de que o leitor interessado iniciasse a leitura desses excertos para, intrigado, buscasse por si mesmo tantos outros elementos que venham a provar ou refutar os indícios aqui levantados.

Quando discorreu sobre riscos, na perspectiva da Geografia, em sua componente física, A. S. Pedrosa (2012) deixou muito nítido o seu esforço para explicitar o lugar disciplinar diante um problema muito abrangente – iniciativa convergente com a que L. Lourenço (2015) tem insistentemente feito –, o que deveria servir como exemplo para que outros campos disciplinares fizessem o mesmo. No entanto, desde esse ponto virtuoso de partida, passou também a analisar aspectos institucionais e sociais que, a nosso ver, ultrapassaram a sua

expertise e, inadvertidamente, resvalaram perigosamente numa simplificação de um objeto complexo, o que não ajuda muito na compreensão pública desse tema.

Em relação ao primeiro aspeto, A. S. Pedrosa menciona a relação dinâmica entre o meio físico e a ação humana; então, passa a delimitar a sua visão sobre riscos naturais e, de modo complementar, procura identificar o campo da Geomorfologia e, a seguir, a função do geógrafo na gestão do problema:

“Assim, será primordialmente função do geógrafo avaliar a probabilidade de ocorrência de fenômenos físicos potencialmente perigosos, na sua dimensão espacial e temporal. Por outro lado, o geógrafo poderá também contribuir para avaliar em que medida a ocupação do espaço pelo homem e suas atividades podem agravar o grau de risco. Estamos já no domínio da vulnerabilidade” (A. S. Pedrosa, 2012: 22).

“A preparação dos sistemas de resposta à crise é, em grande medida, facilitada pela integração de toda a informação em sistemas de informação geográfica, ferramenta que os geógrafos deverão saber dominar e aplicar na gestão de riscos naturais” (A. S. Pedrosa, 2012: 23).

Ao entrar nessa seara da vulnerabilidade, foi enumerando variáveis (estrato social, resistência de edificações, organização institucional, percepção, consciência etc) que, sabemos, são o centro de outras disciplinas e problematizações teóricas e metodológicas de maior densidade. Mas, optou por deixar de explicitá-lo e fez uma tentativa de manejo autônoma, como no trecho abaixo:

“Existindo consciência por parte da sociedade a respeito da presença de um determinado risco, ela terá de fazer uma análise de custo e benefício a fim de definir o seu grau de risco aceitável (aquele em que não existem medidas de mitigação ativas), tolerável (aquele que só aceita a existência de estratégias preventivas operantes) e intolerável (aquele que exige a evacuação de bens e pessoas)” (A. S. Pedrosa, 2012: 22).

Tal concepção de sociedade – vendo-a como um sujeito monolítico, dotado de uma única consciência – suscitou, naturalmente, um entrechoque com as Ciências Sociais, cujas fronteiras poderia ter eventualmente identificado e anunciado. A perspectiva quase bicentenária das Ciências Sociais não permitiria pensar a ideia de sociedade senão através de diferentes sujeitos que se organizam por meio de interações dinâmicas de coesão e conflito e que, portanto, não opera por meio de uma única lógica para estabelecer o que seja socialmente aceitável ou não. Os principais estudiosos em História e Filosofia teriam similar dificuldade para admitir a ideia de existência de uma única consciência a servir como filtro para que riscos fossem identificados e examinados à luz de um método pacificamente acordado por uma sociedade homogênea. O que está subentendido nesse fio condutor é que há irracionalidade na ação humana de todos os demais que não compartilhem dessa visão e método.

Esse momento que, a nosso ver, foi menos brilhante, pois evidenciou uma incursão além-fronteira muito temerária, foi amplamente compensado por outros momentos mais inspiradores e que jogariam mais luzes em objetos contemporâneos multifacetados.

É notável ver que, quando passou a se dedicar a outros temas, como o dos ecomuseus e espaços muito peculiares – como o das exuberantes montanhas do Norte de Portugal ou o dos faxinais paranaenses ou o das paisagens do Triângulo Mineiro –, o seu diálogo com as Ciências Sociais se tornou mais fluido, sobretudo na relação com temas pertinentes à Antropologia, uma vez que houve grande consideração para com as especificidades culturais que permeavam a concepção desses espaços abertos de produção material da existência e de memória. Ademais, sinalizou maior flexibilidade para compreender a relativa hibridização entre o meio social e o meio físico, vendo-os de um modo mais indissociável. Os excertos abaixo, provenientes de diferentes artigos individuais ou com colaboradores, sinalizam visivelmente essa disposição para intersecções disciplinares:

“Esse novo conceito [ecomuseu] caracteriza-se por ser um espaço aberto, um espaço de povoação, de representatividade da identidade da população e, mesmo de ordenamento de território com intenção de definir

uma estratégia de desenvolvimento dinâmico da região em que se insere tendo em atenção os valores culturais do presente, mas preservando os do passado como forma de pensar o futuro nas suas diversas formas de sustentabilidade” (A. S. Pedrosa, 2014: 204).

“[...] é, ainda, preciso considerar que se deve ter em conta e existência de bens culturais que terão de ser entendidos nos respectivos contextos, já que pelo seu valor testemunhal, possuem uma relação interpretativa e informativa apenas entendível na conjuntura em que se desenvolvem” (A. S. Pedrosa, 2014: 207).

“Recorremos à economia moral [...] que nos pode fornecer elementos fundamentais para a superação da dicotomia tradicional-moderno, uma vez que os discursos desagregadores sobre os faxinais têm como base o que chamam de arcaísmo produtivo destes, sinalizando-o como sendo o principal problema destas comunidades, e escondem deliberadamente todo o valor agregado que possuem, no que se refere às questões de sustentabilidade ecológica, de produção de qualidade que se pode obter através de métodos que rejeitam os agrotóxicos e, ainda, de um patrimônio cultural agregado ao longo da história destes povos e território” (T. Barbosa e A. S. Pedrosa, 2013:03).

“O conceito de paisagem não é exclusivo da geografia, mas sempre teve grande relevância para a disciplina, estabelecendo-se como um de seus conceitos-chave, em constante (re)discussão. De facto ao caracterizar-se por uma forte polissemia e possuir um domínio de significância extremamente vasto [...] A própria origem da palavra é complexa [...] os significados da palavra “paisagem”, também ambíguos, revelam que ela não é apenas a condição estática de um espaço observado por um sujeito, mas é também a produção do espaço e sua representação o que a insere numa perspectiva dinâmica e diacrônica em sua conceituação e significados” (A. S. Pedrosa e R. C. M. Souza, 2014:02).

“Mediante o exposto cabe compreender que as paisagens são enfim representações. Isso complexiza imensamente a reflexão acerca das manifestações paisagísticas no caso de países com vastidões territoriais como o caso brasileiro” (A. S. Pedrosa e R. C. M. Souza, 2014, 4).

“Deste modo, podemos considerá-los [os espaços de montanha] como paisagens culturais, pois traduzem a evolução das sociedades humanas e contam a história da ocupação e apropriação do meio físico ao longo dos tempos” (A. S. Pedrosa, 2013a).

“[...] uma rota turística não deve restringir-se ao traçar de um dado trajeto, tendo por missão dar visibilidade a todas as dimensões da paisagem e contribuir para a compreensão da interação de fatores que se encontram na sua gênese” (A. S. Pedrosa, 2013b).

Essa sucinta recuperação de trechos de diferentes trabalhos aponta para uma crescente disposição ao diálogo; caminho que, esperamos, os colaboradores de A.S.Pedrosa continuem perseguindo porque o século XXI está a exigí-lo.

Conclusão

Um insuspeito historiador, E. Hobsbawm (2009), examinando as grandes mudanças sociais havidas em meados do século XIX, ponderou sobre como a ciência pura teve que adotar maior flexibilidade para acompanhar apropriadamente as exigências do tempo, o que se mantém atualíssimo e premente nos dias de hoje. Diz ele:

“[...] mesmo o mais apaixonado crente na imaculada ciência pura é consciente de que o pensamento científico pode ser influenciado por questões alheias ao campo específico de sua disciplina [...]. O progresso da ciência não é um simples avanço linear, cada estágio determinando

a solução de problemas anteriormente implícitos ou explícitos nele, e por sua vez colocando novos problemas. Este avanço também acontece pela descoberta de novos problemas, de novas maneiras de abordar os antigos, de novas maneiras de enfrentar ou solucionar velhos problemas, de campos de investigação inteiramente novos, de novos instrumentos práticos e teóricos de investigação. Em todo ele há um grande espaço para o estímulo ou a formação do pensamento através de fatores externos”
(E. Hobsbawm, 2009: 436).

Nesse início do século XXI, a comunidade científica global se depara com duas armadilhas, das quais têm sido difícil se esquivar. De um lado, se vê pressionada a aprofundar os conhecimentos no âmbito de suas respectivas especialidades a fim de alcançar celeremente um patamar adiante no interior de cada área. De outro, tem sido compelida a favorecer aproximações entre distintas espacialidades, áreas e saberes, para mais rapidamente extrair das diferenças alguns saltos de conhecimentos. Em termos sociológicos, tais armadilhas são equiparavelmente tentadoras. O fortalecimento dos vínculos intra-disciplinares entre especialistas os levam a reforçar certos *habitus* que agem como vigorosas barreiras quando defronte a outros tipos de reflexão. A tendência comportamental esquivar dos mesmos explicita sentidos de estranhamento e rechaço ao Outro. Porém, pode haver uma relação de dominação escondida atrás de comportamentos colaborativos. Assim, para escapar de ambas as armadilhas, seria imprescindível ir um passo além da performática distância inconciliável ou de uma convivência apenas superficialmente amistosa com o Outro. Trata-se, pois, de um balanço delicado entre uma sociabilidade voltada para dentro e para fora do grupo disciplinar.

As circunstâncias sociais acima foram aquelas com as quais o Prof. Pedrosa se deparou e, na evolução dos textos produzidos nos últimos anos de sua vida, nos pareceu nítido que a defesa intransigente de seu campo disciplinar não o impediu de, progressivamente, ir exercitando uma compreensão crescente da alteridade científica.

Sendo essa a síntese de um diálogo que gostaríamos de ter tido frontalmente com A. S. Pedrosa, mas cujas circunstâncias adversas o inviabilizou, resta-nos tão somente o desejo de que seus alunos e orientados, sem descurar daquilo que é pertinente a seu campo e competência na Geografia Física, possam seguir sem destemor essa mesmo caminho profícuo de aproximação com as Ciências Sociais, pois, se não fosse por outro motivo, o sombrio avanço de crises socio-ambientais assim o exige.

Referências bibliográficas

- Acserald, Henri (2014). A crítica do “ambiente” e o ambiente da crítica. *Revista Antropolítica*, Niterói, n. 36, p. 27-47.
- Bachelard, Gaston (1993). *A poética do espaço*. São Paulo, Martins Fontes. 242 p.
- Barbosa, Túlio, Pedrosa, A. S. (2013). *Configurações*, Braga, v.11, p. 77-98.
- Beck, Ulrich (1992). *Risk Society: towards a new modernity*. Londres, Sage. 272 p.
- Beck, Ulrich (1999). *World risk society*. Cambridge and Malden, Polity Press and Blackwell Publishers Ltd. 184 p.
- Bosi, Ecléa (1979). *Memória e sociedade: lembranças de velhos*. São Paulo, T.A. Queiroz Editora, 488 p.
- Bourdieu, Pierre (1984). *O poder simbólico*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.322p. (7.a ed.)
- Callon, Michel, Latour, Bruno (2015). Por uma sociologia relativamente exata. *Cadernos do Sociófilo*, Sexto Caderno, p. 21-64. Disponível em:
http://sociofilo.iesp.uerj.br/wp-content/uploads/2016/02/2_Callon_Latour1.pdf
- Cardoso, Adatao (2006). Risco urbano e moradia: a construção social do risco em uma favela do Rio de Janeiro, *Cadernos IPPUR*, Rio de Janeiro, v. 20, n.1, p. 27-48.
- Douglas, Mary, Wildavsky, Aaron (1983). *Risk and culture – and essay on the selection of technological and environmental dangers*. Berkeley, University of California Press, 221 p.
- Douglas, Mary. (1994) *Risk and Blame: essays in cultural theory*. New York, Routledge. 323 p.
- Fritz, Charles (1961). Disasters. In R. Merton and R. Nisbet (eds). *Social Problems*. New York, Harcourt Brace, p. 651-694.
- Giddens, Anthony (1997). A vida em uma sociedade pós-tradicional. In A. Giddens, U. Beck, S. Lash (orgs). *Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*, São Paulo, Editora da Universidade Estadual Paulista, p. 11-71.
- Giddens, Anthony (1991). *As consequências da modernidade*. São Paulo, EdUNESP, 156 p.
- Guivant, Júlia S. (1998). Trajetórias das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social. *BIB. Boletim Informativo e Bibliográfico de Ciências Sociais*, Rio de Janeiro, v. 46, n.2, p. 3-38.
- Guivant, Júlia S. (2002). Riscos alimentares: novos desafios para a sociologia ambiental e a teoria social. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 5, p. 89-99.
- Halbwachs, Maurice (2006). *A memória coletiva*. São Paulo, Centauro, 182 p.

- Hobsbawm, Eric J. (2009). *A Era das Revoluções (1789-1848)*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 535 p. (25.a ed)
- Lourenço, Luciano (2015). Risco, perigo e crise: pragmatismo e contextualização. In: A. Siqueira, N. Valencio, M. Siena. M. Malagoli (ogs). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*. São Carlos, RiMa Editora, 3-43.
- Morin, Edgar (1998). *O problema epistemológico da complexidade*. Lisboa, Publicações Europa-América, 112 p.
- Pedrosa, António de Sousa (2012). O geógrafo como técnico fundamental no processo de gestão dos riscos naturais. *Boletim Goiano de Geografia (Impresso)*, Goiânia, v. 32, p. 11-30.
- Pedrosa, António de Sousa (2013a). As montanhas do noroeste de Portugal: uma paisagem cultural. *Rev. Cosmos*, v. 6, n. 1, p. 7-65.
- Pedrosa, António de Sousa (2013b). A rota cultural na senda da paisagem, da cultura, do património, das tradições, das lendas: o exemplo do Alto Barroso (Norte de Portugal). *Geografia Ensino & Pesquisa*, Camobi, v. 17. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/geografia/article/view/9205>.
- Pedrosa, António de Sousa (2014). Os ecomuseus como elementos estruturantes de espaços culturais e dinamizadores de estratégias de turismo local. *Cuad. Geogr.*, Bogotá, v. 23, n. 2, jul. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-15X2014000200013&lng=es&nrm=iso.
- Pedrosa, António de Sousa, Souza, Rita de Cássia Martins (2014). O Sistema de Informação Geográfica e a cartografia das Unidades de Paisagem: o exemplo do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Gramado. *Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento, XXV Expositarta*.
- Pollak, Michael (1989). Memória, esquecimento, silêncio. *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, vol.2, n. 3, p.3-15.
- Quarantelli, Enrico L. (1998). Epilogue. In: E.L. Quarantelli (ed). *What is a disaster? Perspectives on the question*. London, New York, Routledge, p. 234-273.
- Quarantelli, Enrico L. (2006). Catastrophes are different from disasters: some implications for crisis planning and managing drawn from Katrina. *Understanding Katrina Essay Forum: perspectives from the social sciences*. Social Science Research Council, New York, 11 jun. 2006. Disponível em: <http://understandingkatrina.ssrc.org/Quarantelli/>.
- Rocha, Ana Luiza Carvalho, Eckert, Cornelia (2013). *Etnografia da duração – antropologia das memórias coletivas nas coleções etnográficas*. Porto Alegre, Marcavivual, 256 p.
- Santos, Milton (1985). *Espaço e Método*. São Paulo, Hucitec, 88 p.
- Santos, Milton (1988). *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo, Hucitec, 124 p.
- Santos, Milton (1993). *A urbanização brasileira*. São Paulo, Hucitec, 174 p.
- Sorokin, Pitirim A (1942). *Man and society in calamity. The effects of war, revolution, famine, pestilence upon human mind, behaviour, social organization and cultural life*. New York, E. P. Dutton and Company Inc., 353 p.
- Tuan, Yi-Fu (2005). *Paisagem do medo*. São Paulo, Editora UNESP, 374p.
- Valencio, Norma (2015). Desastres normais: das raízes aos rumos de uma dinâmica tecnopolítica perversa. In: A. Siqueira, N. Valencio, M. Siena. M. Malagoli (ogs). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*. São Carlos, RiMa Editora, p. 79-120.

(Página deixada propositadamente em branco)

**CRISE E VULNERABILIDADE SOCIAL:
UMA LEITURA TERRITORIAL**
**CRISIS AND SOCIAL VULNERABILITY:
A TERRITORIAL READING**

Teresa Sá Marques

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da
Universidade do Porto/CEGOT
teresasamarques@gmail.com

Fátima Loureiro de Matos

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da
Universidade do Porto/CEGOT
fmatos@letras.up.pt

Sumário: Como outros países da Europa do Sul, Portugal encontra-se numa situação de crise económica, com consequências no aumento dos riscos e da vulnerabilidade social. Os indicadores disponíveis para medir os seus impactos sociais são ainda relativamente insuficientes. A pesquisa aqui apresentada desenvolve-se, em primeiro lugar, a nível nacional e sustenta-se num número elevado de indicadores. Em seguida faz-se uma breve reflexão das políticas sociais implementadas nos últimos anos. No final, avança-se para uma análise territorial, para construir uma geografia social focada no número de pessoas afetadas pela crise. É uma geografia que retrata a situação em 2007 e 2014, mostrando a forte concentração geográfica das populações em situações de maior vulnerabilidade social. O retrato que se apresenta teria outra leitura social e territorial se os valores fossem relativizados pela dimensão populacional, mas essa seria outra opção analítica.

Palavras-chave: Crise, austeridade, risco social, política social.

Abstract: Like other countries in Southern Europe, Portugal is in a situation of economic crisis, with consequences in increased risks and social vulnerability. The available indicators to measure its social impacts are still relatively insufficient. The research presented here is developed, first at a national level and is based on a large number of indicators. In following we do a brief reflection of the social policies implemented in recent years. In the end, we move to a territorial analysis, to build a social geography focused on the number of people affected by the crisis. It is a geography that reflects the situation in 2007 and 2014, showing the strong geographical concentration of populations in situations of greater social vulnerability. The presented picture will have another social and territorial reading if the values were relativized by population size, but that would be another analytical option.

Keywords: Crisis, austerity, social risk, social policy.

Introdução

Nos últimos anos, os países Europeus e os seus cidadãos têm sofrido o forte impacto da crise financeira e socioeconómica, causada por uma combinação de fatores internacionais e nacionais (F. Othengrafen e J. Knieling, 2016). Esta crise a que Portugal não ficou imune, provocou um conjunto de consequências destacando-se, a recessão económica, o aumento do desemprego, os cortes salariais e dos apoios sociais, o aumento de impostos e o empobrecimento de várias camadas da população, sobretudo das mais vulneráveis, predominantemente localizadas nas áreas urbanas.

A “bolha imobiliária” teve uma grande visibilidade na sociedade portuguesa. A crise económica e financeira teve fortes impactos negativos no sector da construção e no acesso ao crédito à habitação. Na verdade, o aumento da procura habitacional, a facilidade de crédito com baixas taxas de juro, e a rentabilidade dos investimentos imobiliários estiveram também associados a políticas

expansivas em matéria de infraestruturização do território e a permissividades na implementação de políticas de ordenamento do território. Tudo isto levou a uma crescente expansão urbana e a uma excessiva dependência da economia do sector da construção civil (M. B. Aalbers, 2009, R. Méndez, R. *et al.*, 2015). O rebotamento da “bolha imobiliária” e a consequente interrupção de grandes projetos imobiliários deixaram vários empreendimentos habitacionais incompletos, originaram um conjunto de falências empresariais, com um impacto significativo no setor imobiliário. Esta desaceleração afetou outros sectores económicos, fortemente dependentes do sector da construção, sobretudo nos contextos urbanos e metropolitanos, onde reside a maioria da população, onde se concentra o capital e a riqueza económica, e simultaneamente as populações mais vulneráveis (F. Othengrafen e J. Knieling, 2016).

Perante a crise o governo português recorreu à ajuda financeira externa, composta pelo Fundo Monetário Internacional, Banco Central Europeu e Comissão Europeia, designada por *Troika*¹, que impôs uma política de austeridade de inspiração neoliberal e perfil conservador (J. Reis, 2013). Assim, a sociedade portuguesa viu-se afetada, diretamente, pelos impactos de uma crise que começou por ser financeira e imobiliária, mas que se difundiu ao conjunto do sistema económico, social e político (R. Méndez, *et al.*, 2015,). Os dados estatísticos disponíveis mostram que a imposição de um regime de austeridade provocou um aprofundamento da recessão na economia e acentuou a injustiça na distribuição social dos seus impactos (R. Méndez *et al.*, 2015, J. Reis, 2013).

Atendendo a este contexto, podemos concluir que as cidades e as áreas urbanas estão confrontadas com um conjunto de desafios sociais, económicos e territoriais, fruto da diminuição do emprego, da dinâmica económica, do aumento da pobreza, dos riscos sociais e das injustiças espaciais. Em consequência, aumentaram em complexidade as necessidades de resposta que as cidades

¹ “*Troika* (em russo: *тройка*) é a palavra russa que designa um comité de três membros. A origem do termo vem da “troika” que em russo significa um carro conduzido por três cavalos alinhados lado a lado, ou mais frequentemente, um trenó puxado por cavalos. Em política, a palavra troika designa uma aliança de três personagens do mesmo nível e poder que se reúnem em um esforço único para a gestão de uma entidade ou para completar uma missão”, In: <http://www.economias.pt/significado-de-troika/>, consultado em 1.02.2016.

e regiões urbanas têm de organizar, aumentando drasticamente os recursos necessários, enquanto as receitas fiscais estão a ser diminuídas. As cidades são, assim, desafiadas a definir novas políticas dirigidas à prestação de serviços e às condições de vida, de forma a melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos.

As respostas políticas à crise assentaram em medidas financeiras de austeridade, de forma a reduzir o *deficit* orçamental, o endividamento público e a despesa através da redução ou congelamento dos salários, do aumento de taxas e impostos, e da reestruturação dos serviços e dos apoios públicos. Estas políticas tiveram, também, fortes impactos nos orçamentos do poder local, com cortes nas receitas e nas despesas e uma forte redução nos investimentos. A nível local, a provisão de recursos e infraestruturas sociais, no âmbito das políticas de coesão e qualidade de vida, têm procurado diminuir os impactos e as desigualdades sociais e territoriais, dando apoio às populações mais vulneráveis em situações mais dramáticas.

O impacto das medidas de austeridade tem sido, particularmente desigual em Portugal, país que já era dos mais desiguais da Europa. A queda do rendimento disponível das famílias tem sido sentida, sobretudo nos 10% mais pobres (R. Carmo *et al.*, 2012). Em 2012, o rendimento dos 10% mais ricos era 10,7 vezes maior do que o dos 10% mais pobres (o que representa um aumento de 0,7 pontos percentuais em comparação com 2011). Portugal não atingia um valor tão alto deste indicador desde 2006 (R. Carmo e A. Matias, 2014). “*Em Portugal no ano de 2014, mais de 25% dos rendimentos foram para os 10% mais ricos. Em contrapartida, o primeiro decil (os 10% mais pobres) recebia apenas 2,4%. Isto faz de Portugal um dos países mais desiguais da União Europeia*” (I. Matos, 2015).

Os cortes da despesa pública fizeram-se sentir, particularmente, nos indivíduos e nas famílias com menores recursos. Os cidadãos são assim afetados, sobretudo pela intensa destruição do emprego, particularmente, os mais jovens (mesmo os mais escolarizados), assim como a população menos qualificada e com menores rendimentos. Consequentemente regista-se o agravamento das condições de vida para uma grande parcela da população, que vê os seus rendimentos a serem diminuídos, sofrendo com a precarização do emprego e a deterioração de alguns serviços públicos, como a saúde, o apoio social e a educação.

As múltiplas dimensões da crise e da austeridade permitem abordar o impacto da crise a partir de múltiplas perspetivas e diversificados indicadores de forma a melhor analisarmos os seus impactos (R. Méndez *et al.*, 2015). Assim, este artigo irá começar por considerar um conjunto de indicadores a nível nacional que permitem retratar o impacto da crise, nos grupos sociais, particularmente nos mais vulneráveis. Em seguida, sintetiza algumas medidas de política social implementadas durante o período de austeridade em análise. Por fim, avança-se para uma análise territorial focada na dimensão absoluta dos problemas, que se baseia em quantificar e comparar os números (2007 com 2014), ou seja o número de desempregados, de beneficiários do subsídio social de desemprego e do subsídio de desemprego, de pessoas com apoio do Rendimento Social de Inserção e de insolvências familiares. É uma geografia social focada no número de pessoas afetadas pela crise. O retrato que se apresenta nesta pesquisa teria outra leitura social e territorial se os valores fossem relativizados pela dimensão populacional, mas essa seria outra geografia que deixamos para outro desafio editorial.

Crise e consequências sociais: um retrato nacional das desigualdades e da pobreza

No âmbito do processo de apoio financeiro da *Troika*, o Governo Português teve que se comprometer em cumprir um plano de austeridade que visava reduzir o seu défice orçamental, como referido atrás. As medidas adotadas levaram a uma redução de salários e aumento de impostos, além de outras reformas estruturais que conduziram ao aumento do custo de vida e ao aumento do desemprego.

Ainda que o impacto da crise tenha uma expressão generalizada a todos os sectores da população, ele atinge de uma forma mais imediata e mais gravosa as famílias mais precarizadas (QUADRO I), sobretudo, aquelas que registaram situações inesperadas de desemprego. Mas, esse impacto tem vindo a estender-se a outros grupos sociais atingidos pela precariedade do trabalho, pela redução nos

rendimentos, pelo sobre-endividamento, pela pobreza ou pelo aumento de transtornos mentais² (J. Reis, 2013).

Cunha (2012:9) afirma que “*um quinto dos lares portugueses foram afetados pelo desemprego*”. Este autor acrescenta que derivado deste problema, as famílias foram os agentes económicos mais afetados pela crise, considerando mesmo terem sido as principais, pois tiveram de tomar medidas drásticas no que diz respeito às suas atividades e à gestão do orçamento familiar, reduzindo “*a atividade de lazer (cerca de 32%), seguindo-se uma redução na despesa com os bens de consumo essenciais (despesas com alimentação, água, eletricidade e gás): são referidos cortes nas despesas com esta rubrica em 30% dos lares, a redução nas despesas de saúde e educação aparecem logo atrás com 22% e 5% respetivamente*”. As famílias tiveram dificuldades em fazer face às suas necessidades e em cumprir as suas obrigações, nomeadamente, relativas a empréstimos à habitação e/ou ao consumo (QUADRO I).

De uma maneira geral todos os indicadores sociais agravaram-se entre 2006 e 2014 (QUADRO I), sendo de salientar, o aumento do desemprego e do risco de pobreza (sobretudo nas mulheres, crianças e jovens³) da população com menor escolaridade, desempregada e a viver em casa arrendada. São as famílias monoparentais (um adulto com pelo menos uma criança) e as famílias numerosas (dois adultos com três ou mais crianças) as que apresentam taxas mais elevadas de risco de pobreza desde 2011. O risco de pobreza junto da população com emprego também aumentou, apesar de existir uma taxa ainda mais elevada junto da população sem emprego (EAPN, 2015). De facto, a precariedade no emprego e a diminuição dos salários e das regalias sociais, contribuíram para o agravamento das condições de vida dos portugueses.

² A este propósito veja-se, R. Ribeiro *et al.*, 2015, que faz uma análise sobre como as famílias portuguesas com filhos dependentes estão a lidar com a crise e em que medida a situação profissional dos cônjuges e as mudanças ocorridas na vida familiar durante a crise, estão associadas a uma degradação do bem-estar psicológico e emocional dos cônjuges. Ou ainda, o facto de a taxa de suicídio ter vindo a aumentar com a crise, em 2006 situava-se nos 8,6 por 100 000 habitantes em 2013 atinge os 10,1 (INE, 2015).

³ O Relatório da Cáritas Europa publicado em 2015 refere, o aumento da pobreza infantil e do desemprego de longa duração em Portugal.

QUADRO I - Síntese de alguns indicadores económicos e sociais, para Portugal antes e depois da crise económica.

TABLE I - Synthesis of some economic and social indicators in Portugal before and after the economic crisis.

	Indicadores sociais e económicos	2006	2014	Fonte
Desemprego e precariedade do emprego	Taxa de desemprego (%)	7.6	13.9	Pordata 2015
	Taxa de desemprego de longa duração (%)	4.5	8.4	Pordata 2015
	Taxa de emprego em part-time (% em relação à população total empregada)	11.5	13.1	Eurostat 2015
	Taxa de empregados com contrato de duração limitada (% em relação à total de população empregada)	20.4	21.4	Eurostat 2015
	Desempregados inscritos no IEFP (nº)	468 900	598 600	Pordata 2015
População e risco de pobreza ou exclusão social	População em risco de pobreza ou exclusão social* (%)	25.0	28.0	Eurostat 2015
	População feminina em risco de pobreza ou exclusão social (%)	26.0	28.0	Eurostat 2015
	População masculina em risco de pobreza ou exclusão social (%)	24.0	26.0	Eurostat 2015
	População com 0-16 anos em risco de pobreza ou exclusão social (%)	37.7	30.8	Pordata 2015
	População com 18-64 anos em risco de pobreza ou exclusão social (%)	24.7	28.3	Pordata 2015
	População com 65 anos ou mais em risco de pobreza em risco de pobreza ou exclusão social (%)	35.2	21.1	Pordata 2015
Escolaridade e riscos de pobreza ou exclusão social	População com ensino básico em risco de pobreza ou exclusão social (%)	25.1	32.2	Eurostat 2015
	População com ensino secundário em risco de pobreza ou exclusão social (%)	13.8	19.7	Eurostat 2015
	População com mais que o secundário em risco de pobreza ou exclusão social (%)	5.7	10.8	Eurostat 2015
	População desempregada em risco de pobreza ou exclusão social (%)	32.2	42.0	Eurostat 2015
	População reformada em risco de pobreza ou exclusão social (%)	23.1	14.5	Eurostat 2015
Casa (própria e arrendada) e riscos de pobreza ou exclusão social	População empregada em risco de pobreza ou exclusão social (%)	9.7	10.7	Eurostat 2015
	População com casa própria com empréstimo em risco de pobreza ou exclusão social (%)	9.5	16.9	Eurostat 2015
	População com casa própria sem empréstimo em risco de pobreza ou exclusão social (%)	27	26.9	Eurostat 2015
	População com casa arrendada em risco de pobreza ou exclusão sociais (%)	36.9	41.4	Eurostat 2015
	População com casa arrendada (renda social) em risco de pobreza ou exclusão social (%)	37.5	45.0	Eurostat 2015
Pobreza e desigualdades	Taxa de intensidade da pobreza (antes de qualquer transferência social) (%)	40.0	49.0	Pordata 2015
	Pessoas que não podem suportar despesas inesperadas (%)	16.4	43.2	Pordata 2015
	Pessoas com 65 anos ou mais anos que não podem suportar despesas inesperadas (%)	34.2	52.5	Eurostat 2015
	Desigualdade na distribuição dos rendimentos (S80/S20) (%)	6.5	6.2	Pordata 2015
Beneficiários da Segurança Social	Nº de beneficiários do RSI	332 121	320 712	Segurança Social 2015
	Nº de beneficiários do subsídio de desemprego	508 017	587 462	Segurança Social 2015
	Nº de beneficiários do CSI	18 480	212 633	Segurança Social 2015
Crédito	Crédito malparado (particulares)	13.2 (2009)	14.8	Pordata 2015
	Famílias (%) em incumprimento bancário à habitação, no total das famílias com empréstimo à habitação	-	6.5	Pordata 2015
	Peso do crédito à habitação no total de créditos das famílias (%)	79	82	BdP 2015
	Peso do crédito à habitação de cobrança duvidosa (%)	1.2	2.4	BdP 2015
	Peso do crédito ao consumo de cobrança duvidosa (%)	3.9	10	BdP 2015

*Indicador combinado de pobreza estabelecido pela Estratégia Europeia 2020.

O aumento da pobreza entre os mais jovens teve um crescimento elevado (QUADRO I). Neste âmbito merece destaque os altos níveis de abandono e insucesso escolar das populações em idade escolar. Isto significa que as políticas públicas não estão a ser eficazes e não estão a ser capazes de garantir a igualdade de oportunidades às gerações mais jovens. Num contexto de envelhecimento e emigração, o país tem de focar-se nos seus escassos recursos humanos.

Considerando o caso do desemprego, os dados são particularmente importantes tendo em conta as fragilidades do sistema de proteção social. O sistema de proteção social português enquadrava-se nos sistemas *subprotetores*, com as mudanças ocorridas nos últimos anos, nomeadamente durante o período de assistência financeira, fragilizou-se, ainda mais, a situação dos desempregados em Portugal (QUADRO I). O sistema tem vindo a deixar desprotegidos um número cada vez maior de desempregados, e o aumento do desemprego de longa duração sugere uma ineficiência do sistema na diminuição do tempo de desemprego (C. Valadas, 2013). Refira-se ainda que, o desemprego é apontado por 63% dos portugueses como a principal preocupação nacional, segundo os dados do último Eurobarómetro (2015). O aumento de pessoas a trabalhar em empregos precários, mal remunerados e de curta duração tem aumentado (C. Valadares, 2013). Em Portugal, se somarmos os trabalhadores desempregados, sem contrato permanente e independentes economicamente dependentes, a taxa de precariedade aproxima-se dos 50% da população (M. Centeno *et al.*, 2015).

Um estudo efetuado pela Universidade Católica, a partir de um inquérito lançado aos utentes das IPSS em 2014 (Correia *et al.*, 2015), mostra o agravamento da pobreza com a crise nos últimos anos. Refere que, em “*cerca de 52% dos agregados familiares o valor auferido por mês é igual ou inferior a 400€*. *Os agregados familiares com menores rendimentos correspondem aos menos escolarizados e aos aglomerados de menor dimensão. Em 42% dos casos o rendimento familiar provém de reformas/pensões e em 31% do trabalho, complementado por subsídios sociais diversos. A habitação (70%) e a alimentação (64%) são as duas maiores despesas, mas as despesas de saúde (39%) e os empréstimos (22%) têm também importância nas despesas mensais. 53% da população inquirida referiu que o rendimento da família nunca é suficiente para viver e 33% considerou que por vezes é suficiente. Mas as situações são ainda mais dramáticas, pois 20% diz ter tido falta de alimentos ou sentido fome em alguns*

dias da semana, 28% dizem não ter dinheiro suficiente para adquirir comida até ao final do mês (43% referem que tal acontece ‘às vezes’). A maioria dos indivíduos paga renda ou empréstimo pelo alojamento onde reside: 37% habita uma casa arrendada, 15% uma habitação social com renda, e 12% em habitação própria com empréstimo bancário. A família, amigos ou vizinhos assumem-se como a principal fonte de ajuda, essencialmente alimentar ou financeira, enquanto 51% recorrem a instituições de solidariedade social, pois têm um nível de rendimento mensal familiar muito baixo, porque são adultos mais velhos (41-65 anos), e porque são reformados ou desempregados. Entre aqueles que procuram uma instituição de solidariedade social, cerca de 53% fá-lo há menos de 2 anos, e 79% sentem-se pobre. Entre os indivíduos que se sentem pobres destacam-se sobretudo aqueles que têm idades inferiores aos 65 anos, com rendimentos baixos e com escolaridade inferior ao ensino secundário. Os inquiridos com maiores qualificações são aqueles que menos se sentiram pobres. Consideram que as causas da pobreza ligam-se com o desemprego ou os baixos rendimentos. Relativamente ao grau de satisfação com a vida e ao grau de felicidade, os valores médios (numa escala de 0 a 10) são 4.5 para o grau de satisfação com a vida e 4.9 para o grau de felicidade sentida. Comparativamente, 55% considera que a sua vida está pior do que estava há cinco anos atrás” (T. Correia et al., 2015, p. 5-8).

Segundo um estudo publicado pela Comissão Europeia (Callan et al., 2013) para os seis países da União Europeia mais afetados pela crise, Portugal é o único onde as medidas de austeridade tiveram uma sobrecarga financeira maior para os pobres do que para os ricos. Se considerarmos o caso do RSI, verifica-se que tem sido objeto de sucessivas alterações legislativas e de procedimentos, tornando o seu acesso mais restrito, resultando uma diminuição do número de beneficiários (QUADRO I), o que não parece justificável num contexto de grande austeridade, de elevadas taxas de desemprego e de forte diminuição do rendimento disponível das famílias.

Até à atual crise económica e financeira, o endividamento das famílias portuguesas não oferecia grandes razões para preocupação. O crédito malparado aumentou e os créditos são cada vez mais de cobrança duvidosa (QUADRO I). Segundo José Reis, a “*crise veio mostrar que a gravidade do endividamento das famílias portuguesas está diretamente associada à situação económica do país, da qual depende o emprego e, portanto, a capacidade de fazer face aos encargos da dívida. Com efeito, a rápida expansão do crédito*

em Portugal e o crescimento das taxas de endividamento das famílias portuguesas ao longo das últimas décadas estiveram associadas a níveis bastante baixos de incumprimento. Mas com a crise, e a consequente quebra do rendimento das famílias e o aumento generalizado do custo de vida, o crédito mal parado aumentou” (J. Reis, 2013, p. 42).

Nos últimos anos o combate à pobreza em Portugal teve avanços notórios, sobretudo entre a população idosa, avanços associados em parte às políticas sociais implementadas, como o Rendimento Social de Inserção (RSI) e o Complemento Solidário para Idosos (CSI). No entanto, a pobreza continua a ser ainda extensa e persistente, uma vez que algumas das suas principais causas radicam em fatores estruturais da sociedade portuguesa. O mercado de trabalho é fortemente segmentado, com uma forte presença de baixos salários, e é em geral pouco escolarizado e qualificado. A repartição desigual de rendimentos, um sistema de proteção social com debilidades e um sistema de ensino pouco inclusivo, leva a entradas precoces no mercado de trabalho e é incapaz de impedir a transmissão da pobreza entre gerações (A. Costa *et al.*, 2008).

Os problemas estruturais da pobreza e das desigualdades avolumam-se, uma vez que, em Portugal, a sua redução depende criticamente da ação e das transferências públicas, com a crise e a política de austeridade, verifica-se, não só, a redução de beneficiários, como também, a contenção e tributação de salários e pensões, num contexto de agravamento e maior difusão das dificuldades. Estas políticas, traduzem-se num acentuar da pobreza pré-existente e na criação de novas bolsas de pobreza ao afectarem sectores da população até então imunes ao fenómeno. Uma trajetória deste tipo comporta um risco grave, que tem de ser interpretado como um risco tanto para a coesão social como para a construção de uma economia robusta (J. Reis, 2013).

Assim, com a política crescente de austeridade, verificou-se um retrocesso generalizado das políticas sociais associadas a direitos de cidadania, como o congelamento do salário mínimo, a redução de pensões, cortes e diminuições nas prestações sociais que cobrem os riscos como o desemprego ou a pobreza, como é o caso das alterações sucessivas ao subsídio de desemprego, ao Rendimento Social de Inserção e ao Abono de Família⁴, ou ainda, a criação de taxas moderadoras no acesso à saúde e da Taxa Social Única (TSU).

⁴ Os beneficiários do Abono de Família em 2006 eram 1 158 457 em 2014 eram 846 976.

A política social anticrise não responde à dimensão e à heterogeneidade dos problemas sociais

As políticas de redução da despesa pública desencadearam mudanças assinaláveis não só no funcionamento dos serviços públicos, mas também, no modo como os indivíduos e as famílias satisfazem as suas necessidades nos mais diversos domínios e organizam estrategicamente os seus quotidianos, num contexto de precarização da vida. O impacto da redução da provisão pública fez-se sentir, igualmente, nas organizações que, complementarmente ao Estado, prestam serviços sociais e tiveram de desencadear novas respostas.

Uma das primeiras medidas tomadas pelo Estado, em 2011, para fazer face às dificuldades crescentes foi a criação do Programa de Emergência Social⁵. Este Programa elegeu cinco áreas de atuação prioritárias: família (inclui 16 medidas); idosos (inclui 10 medidas); deficiência (inclui 5 medidas); voluntariado (inclui 5 medidas) e instituições (inclui 17 medidas)⁶. No QUADRO II, apresentamos algumas dessas medidas, entre estas, a mais emblemática foi a criação de um Programa de Emergência Alimentar, ampliando consideravelmente a Rede Solidária de Cantinas Sociais⁷, em 2011, existiam 62, em 2015 o seu número era de 843⁸ e serviram 48 000 refeições por dia (Diário de Notícias, 10/08/2015).

Segundo Cláudia Joaquim (2015, p. 59), esta medida apesar de amplamente divulgada pelo anterior Governo, não é “*do conhecimento público os termos específicos da sua implementação. Não se sabe quais os critérios de seleção das IPSS que promovem esta resposta social ao nível do planeamento territorial, quais os montantes e como se determina a comparticipação da Segurança Social por refeição ou utente*”. A autora

⁵ O Programa de Emergência Social (PES) é um plano de ações no âmbito dos apoios sociais e financeiros a famílias carenciadas, em situações de desemprego e instituições públicas de solidariedade social (IPSS), com vigência até Dezembro de 2014.

⁶ Apresentação pública do Programa de Emergência Social (disponível em: <http://www.portugal.gov.pt/medeia/747090/programa%20emergencia%20social.pdf>.)

⁷ Resposta social, desenvolvida em equipamento, destinada ao fornecimento de refeições, em especial a indivíduos economicamente desfavorecidos, podendo integrar outras atividades, nomeadamente de higiene pessoal e tratamento de roupas (Segurança Social, Nomenclatura e Conceitos, 2015).

⁸ Não existem dados publicados sobre o número de cantinas sociais.

chega à conclusão que o Estado gasta mais com esta medida do que com o RSI, pois “no caso de uma família composta por 2 adultos e 2 crianças a IPSS recebe da Segurança Social, pelas 240 refeições que fornece mensalmente a esta família, cerca de 600 euros, podendo ainda receber adicionalmente cerca de 240 euros, cobrados à família⁹, totalizando 840 euros mensais de receita; a família pode ser ou não beneficiária de RSI e em simultâneo da Cantina Social, mas partindo do pressuposto que é beneficiária daquela prestação social, verifica-se que 64% do montante máximo de que dispõe (374,10 euros) pode ser canalizado para o pagamento à IPSS das duas refeições diárias (240 euros), ficando com 134 euros disponíveis para a satisfação de todas as restantes necessidades básicas, incluindo de alimentação, uma vez que no exemplo apresentado estão previstas apenas duas refeições diárias” (C. Joaquim, 2015, p. 43). O estudo demonstra que o corte nas prestações sociais é acompanhado por um reforço das parcerias com o terceiro sector, portanto um recuo da provisão pública e das prestações sociais, uma visão assistencialista e de emergência, da Ação Social em prejuízo de uma abordagem pelos direitos e sustentada em medidas preventivas, o que não é justificável num contexto de austeridade, de elevadas taxas de desemprego e de forte diminuição do rendimento disponível de muitas famílias portuguesas, aumentando o risco de pobreza (C. Joaquim, 2015).

A política anticrise, para os serviços sociais públicos e a alteração dos modos de prestação dos mesmos, tornou-se uma resposta corrente em vários serviços, caso dos cuidados de saúde ou o apoio aos idosos, por exemplo, passando da prestação direta dos serviços à prestação indireta através de parcerias público/privado, do *outsourcing*, e mesmo do financiamento de serviços sociais prestados por organizações não lucrativas, situação que já se verificava antes da crise, mas que começa a ganhar contornos cada vez mais nítidos (J. Reis, 2013).

Como forma de operacionalizar esta mudança, o Governo criou a Rede Local de Intervenção Social (RLIS)¹⁰, este programa “assenta numa lógica de intervenção

⁹ Refira-se que apesar de o PES referir que o acesso às cantinas sociais seria gratuito, nos protocolos com as IPSS está previsto que estas possam cobrar, a cada um dos beneficiários, 1€ por refeição.

¹⁰ Despacho n.º 12154/2013, de 24 de setembro e regulamentado pelo Despacho n.º 11675/2014 de 18 de setembro, regulamento específico que estabelece o modelo e o funcionamento da Rede Local de Intervenção Social.

QUADRO II - Programa de emergência social, algumas medidas.

TABLE II - Social emergency program, some measures.

Área de atuação	Medidas	Responsável e Outros intervenientes
Famílias	Trabalho ativo e solidário	
	Criar Programas de Trabalho Ativo e Solidário, em colaboração com as instituições sociais, dirigidos a desempregados de longa duração, a pessoas com deficiência e a trabalhadores mais velhos.	MSSS; MEE e Organizações do Terceiro Setor. Estímulo 2012
	Formação para a inclusão	
	Disponibilizar formação para reforço de competências pessoais, sociais e profissionais a populações excluídas ou socialmente desfavorecidas, aumentando a sua empregabilidade (POPH 6.1).	MSSS; MEE e Parceiros Sociais.
	Prestação de atividade socialmente necessária	
	Incentivar a prestação de atividade socialmente necessária junto de beneficiários de algumas prestações sociais em idade ativa, assegurando a manutenção de hábitos de trabalho.	MSSS; MEE
	Rede solidária de cantinas sociais	
Criar um Programa de Emergência Alimentar, inserido na Rede Solidária de Cantinas Sociais, que permite garantir às pessoas e/ou famílias que mais necessitam, o acesso a refeições diárias gratuitas.	MSSS; Organizações do Terceiro Sector	
Idosos	Atualização das pensões mínimas, sociais e rurais	
	Aumentar em 3,1% as pensões mínimas, sociais e rurais.	MSSS; MF
Instituições	Fiscalidade para instituições sociais	
	Devolução de 50% do IVA de obras e investimentos das instituições sociais; Salvaguardada a isenção de IRC das IPSS.	MF; MSSS
	Legislação das creches	
	Alteração das regras do número de vagas com vista ao aumento de resposta e sustentabilidade financeira das instituições.	MSSS; Organizações do Terceiro Setor
	Legislação Lares	
	Alteração e clarificação da legislação e guiões técnicos das respostas residenciais para idosos, garantindo um aumento do número de vagas.	MSSS; Organizações do Terceiro Setor
	Reforço da verba de ação social	
	Reforço das verbas de Ação Social em cerca de 16% ou seja, em cerca de 254 Milhões de euros face ao ano anterior.	MF; MSSS
	Protocolo com instituições sociais	
Aumento em 1,3% da verba para acordos de cooperação	MSSS	

Fonte: Apresentação pública do Programa de Emergência Social (<http://www.portugal.gov.pt/media/747090/programa%20emergencia%20social.pdf>).

Source: Public presentation of the Social Emergency Program.

articulada e integrada de entidades com responsabilidade no desenvolvimento da ação social que visa potenciar uma atuação concertada dos diversos organismos e entidades envolvidas na prossecução do interesse público e promover a implementação de novos mecanismos de atuação e diferentes estratégias de ação em resposta às necessidades sociais” (Segurança Social, 2016, <http://www.seg-social.pt/redes-locais-de-intervencao-social-rlis>), regendo-se por princípios de contratualização de serviços (artigo 6º do regulamento do RLIS), numa lógica de proximidade (supraconcelhio, concelhio ou infra concelhio, circunscrito a uma localidade, freguesia ou bairro, de acordo com as necessidades específicas do território), garantindo a subsidiariedade da sua implementação, acompanhamento e monitorização, cultura de direitos e obrigações (artigo 6º).

O regulamento do RLIS delega as competências de ação social em instituições de solidariedade social (artigo 7º), que serão financiadas por fundos comunitários¹¹. Quanto às competências da Segurança Social, os técnicos serão “*agentes de fiscalização e avaliação*” (artigos 9º e 10º). A transferência da responsabilidade do Estado para as IPPS - segundo o Protocolo de Cooperação 2013-2014 entre o Ministério da Solidariedade e Segurança Social e a União das Misericórdias Portuguesas, a Confederação Nacional das Instituições de Solidariedade e a União das Mutualidades Portuguesas, e o Compromisso de Cooperação para o sector social solidário para o biénio 2015-2016, entre os Ministérios da Saúde, da Educação, da Solidariedade, Emprego e Segurança Social e a União das Misericórdias Portuguesas, a Confederação Nacional das Instituições de Solidariedade e a União das Mutualidades Portuguesas¹² - foi uma evidência de uma opção política que necessita de ser avaliada.

No âmbito do apoio à infância (0-3 anos de idade), medida fundamental para as famílias em risco de pobreza dado que, promove a inclusão social das crianças, contribui para a igualdade de oportunidades no acesso à escola e para o sucesso da aprendizagem e também porque ajuda a conciliar a vida profissional, pessoal e

¹¹ No âmbito do Portugal 2020, Programa Operacional Inclusão Social e Emprego, foi aberto concurso em julho de 2015, para candidaturas do RLIS (ações de atendimento e acompanhamento de pessoas e famílias em situação de vulnerabilidade e exclusão social, bem como de emergência social).

¹² Disponíveis em: http://novo.cnis.pt/images_ok/Protocolo%20ES%20IPSS2_13_14.pdf e <http://www.seg-social.pt/documents/10152/453857/Protocolo+de+Coopera%C3%A7%C3%A3o+2015-2016>

familiar dos adultos ativos desses agregados que já acumulam outras desvantagens no acesso ao mercado de trabalho, tem-se verificado uma expansão da rede, entre 2000 e 2014 houve um aumento de 67%¹³. Contudo, no âmbito do PES optou-se por simplificar o quadro legislativo (ver QUADRO II) no sentido de permitir a flexibilização e maximização da capacidade instalada na vertente lucrativa e IPSS. Na sequência deste processo, continua a não se acautelar e priorizar o acesso a estes serviços às crianças de agregados economicamente mais vulneráveis.

Relativamente à educação e formação, uma das vertentes fundamentais, para contrariar a transmissão da pobreza e a exclusão social entre gerações, os cortes, também têm sido significativos, nomeadamente, o fim da Iniciativa Novas Oportunidades ou a reorganização com vista à redução das Atividades de Enriquecimento Curricular – a Escola a Tempo Inteiro¹⁴. Refira-se que os níveis de educação e formação constituem, uma das vulnerabilidades estruturais de Portugal. Apesar dos progressos alcançados ao longo dos últimos anos da taxa de abandono precoce de educação e formação, os níveis continuam muito elevados (17,4 % em 2014) e muito longe da meta nacional estabelecida para a Estratégia Europa 2020 (10%).

Estas medidas tiveram impactos negativos, não só nos seus destinatários, como ainda, nos professores e formadores, que perdem os seus postos de trabalho, contribuindo assim, para aumentar o desemprego, o trabalho precário ou a emigração. Embora como já referimos, o impacto da crise se faça sentir de forma mais pesada nas famílias com baixos rendimentos ou que enfrentam uma situação inesperada de desemprego, aos poucos, esse impacto tem vindo a estender-se a outros grupos sociais, também afetados pela precariedade do trabalho, pela redução do rendimento, associado aos cortes salariais, aumento de tributações e pelo endividamento.

Refira-se, por exemplo, o aumento de famílias da classe média que procuram os serviços públicos ou prestados por IPSS, de saúde ou de educação, por exemplo, devido aos seus preços mais baixos do que os praticados pelas instituições privadas que, normalmente, procuravam. Quanto ao acesso à ha-

¹³ Carta Social, Rede de Serviços e Equipamentos, Relatório de 2014.

¹⁴ Refira-se que, consta das Grandes Opções do Plano para a atual legislatura, repor esta medida para os alunos do ensino básico.

bitação em virtude do endividamento, muitas famílias perderam a sua casa, e passaram a recorrer à habitação social. A oferta pública não consegue satisfazer este aumento da procura e normalmente os processos de candidatura não estão adequados a estas novas famílias em insolvência.

Num cenário de contenção imposta na despesa pública e consequente retração nas transferências sociais e nos serviços sociais, evidentes nos sucessivos cortes que se vão impondo desde 2011, está-se não só a regredir no combate à pobreza que vinha sendo travado anteriormente, como inclusive a contribuir para acentuar as desigualdades económicas e sociais já existentes, com repercussões sérias e graves a longo-prazo para a coesão social, (H. Frazer, E. Marlier, 2012, Cáritas Europa, 2015).

Uma visão territorial da crise e da vulnerabilidade social: a geografia da dimensão absoluta dos problemas¹⁵

Portugal, como já salientamos, conjuntamente com outros países da Europa foi afetado por uma crise económica e por uma política de austeridade com impacto no aumento da vulnerabilidade social. Em termos sociais evidenciam-se

¹⁵ A Região Funcional do Porto ou Noroeste, é designada no PNPOT por Arco Metropolitano do Noroeste, e compreende os seguintes concelhos: Águeda, Albergaria-a-Velha, Amarante, Amares, Anadia, Arcos de Valdevez, Arouca, Aveiro, Baião, Barcelos, Braga, Cabeceiras de Basto, Caminha, Castelo de Paiva, Celorico de Basto, Cinfães, Espinho, Esposende, Estarreja, Fafe, Felgueiras, Gondomar, Guimarães, Ílhavo, Lousada, Maia, Marco de Canaveses, Matosinhos, Mealhada, Melgaço, Monção, Mondim de Basto, Murtosa, Oliveira de Azeméis, Oliveira do Bairro, Ovar, Paços de Ferreira, Paredes, Paredes de Coura, Penafiel, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Porto, Póvoa de Lanhoso, Póvoa de Varzim, Resende, Ribeira de Pena, Santa Maria da Feira, Santo Tirso, São João da Madeira, Sever do Vouga, Terras de Bouro, Trofa, Vagos, Vale de Cambra, Valença, Valongo, Viana do Castelo, Vieira do Minho, Vila do Conde, Vila Nova de Cerveira, Vila Nova de Famalicão, Vila Nova de Gaia, Vila Verde e Vizela.

A Região Funcional de Lisboa é designada no PNPOT por Arco Metropolitano de Lisboa, e compreende os seguintes concelhos: Abrantes, Alcácer do Sal, Alcanena, Alcobaça, Alcochete, Alenquer, Almada, Almeirim, Alpiarça, Alvaiázere, Amadora, Ansião, Arruda dos Vinhos, Azambuja, Barreiro, Batalha, Benavente, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Cartaxo, Cascais, Castanheira de Pêra, Chamusca, Constância, Coruche, Entroncamento, Évora, Ferreira do Zêzere, Figueiró dos Vinhos, Golegã, Grândola, Leiria, Lisboa, Loures, Lourinhã, Mação, Mafra, Marinha Grande, Moita, Montemor-o-Novo, Montijo, Nazaré, Óbidos, Odivelas, Oeiras, Ourém, Palmela, Pedrógão Grande, Peniche, Pombal, Porto de Mós, Rio Maior, Salvaterra de Magos, Santarém, Santiago do Cacém, Sardoal, Seixal, Sertã, Sesimbra, Setúbal, Sines, Sintra, Sobral de Monte Agraço, Tomar, Torres Novas, Torres Vedras, Vendas Novas, Vila de Rei, Vila Franca de Xira e Vila Nova da Barquinha.

diversos sinais da crise, no entanto, os indicadores disponíveis para medir os seus impactos territoriais a diferentes escalas são limitados. Como vimos atrás, alguns grupos sociais foram particularmente afetados pela crise e pela política de austeridade, nomeadamente, os jovens, os idosos, os desempregados, os indivíduos com baixos níveis de educação e formação, as famílias com crianças (especialmente as famílias monoparentais e as mais numerosas), os trabalhadores com contratos temporários e os com baixos rendimentos.

Os altos níveis de desemprego são o mais evidente e documentado impacto social da crise, particularmente, entre a população jovem, registando-se um aumento de 86,6% na procura de 1º emprego entre 2007 e 2014. Em termos territoriais, a variação absoluta do número de desempregados (QUADRO III, fig. 1) mostra a forte concentração de desempregados nas duas regiões metropolitanas, evidenciando a dimensão do problema em algumas áreas do país. São raros os concelhos, apenas três, que viram o número de desempregados diminuir nos últimos anos. É de sublinhar o acentuado crescimento dos desempregados do sexo masculino (inscritos no IEFP/MSESS), que aumentam 80,4%, face a um acréscimo de 32,5% de desemprego feminino, para o período de 2007-2014. Paralelamente há uma expressiva intensificação dos desempregados de longa duração no território de Portugal Continental, na ordem dos 82,4%, no mesmo espaço temporal, o que reflete a dimensão estrutural do problema. Há famílias com 2 ou mais desempregados, que viram o rendimento familiar diminuir drasticamente, o que teve grandes reflexos nas condições de vida das famílias, nomeadamente, ao nível das insolvências familiares.

Entre 2007 e 2014 o desemprego no Continente português aumentou 52%. O impacto da crise económica e financeira da Europa e uma economia portuguesa em reestruturação económica (deixando um perfil muito intensivo em recursos humanos para avançar para uma nova economia mais intensiva em conhecimentos) implicou quebras do emprego muito significativas sobretudo no sector privado. Na Área Metropolitana de Lisboa (AML) o desemprego aumentou um pouco mais que na Área Metropolitana do Porto (AMP) (respetivamente 59% e 52%). Os problemas do desemprego agravaram-se mas, em contrapartida, as políticas sociais diminuíram os seus apoios, pois o número

de beneficiários do subsídio social de desemprego e do subsídio de desemprego da Segurança Social diminuíram claramente durante o período em análise. A política social optou por uma posição de austeridade deixando um elevado número de desempregados de fora, sem apoios sociais.

Os números absolutos dos desempregados alteram-se muito entre 2007 e 2014, mas a geografia dos desempregados genericamente não se alterou entre 2007 e 2014 (fig. 1). São os territórios metropolitanos e as cidades médias que em termos absolutos mais sentem o impacto do aumento do desemprego. As duas áreas metropolitanas em 2007 concentravam quase metade dos desempregados do Continente português (47,8%), aumentando de 316 mil para 478 mil entre 2007 e 2014 (48,9% do total). Nas duas Regiões Metropolitanas estão concentrados 79% dos desempregados, tanto em 2007 como em 2014. Só a base económica do concelho de Felgueiras evidência uma razoável capacidade para fixar emprego

QUADRO III - Desemprego e Beneficiários da Segurança Social (2007-2014).

TABLE III - Unemployment and Beneficiaries of Social Security (2007-2014).

Âmbito Geográfico	Desempregados inscritos no IIEFP/MSESS			Beneficiários do subsídio social de desemprego e do subsídio de desemprego da Segurança Social		
	2007	2014	Variação 2007-2014	2009	2014	Variação 2009-2014
Área Metropolitana do Porto	94410	143411	51,9	79134	61264	-22,6
AMP - % no Continente	23,7	23,7		22,7	21,2	
Área Metropolitana de Lisboa	95765	152270	59,0	87564	78112	-10,8
AML - % no Continente	24,1	25,2		25,1	27,1	
Região Funcional do Porto	179585	265180	47,7	150376	114115	-24,1
Região Funcional do Porto - % no Continente	45,1	43,9		43,2	39,5	
Região Funcional de Lisboa	136147	213101	56,5	127232	111409	-12,4
Região Funcional de Lisboa - % no Continente	34,2	35,2		36,5	38,6	
Áreas Metropolitanas (AMP + AML)	190175	295681	55,5	166698	139376	-16,4
Áreas Metropolitanas - % no Continente	47,8	48,9		47,8	48,3	
Regiões Funcionais (RFP + RFL)	315732,3	478280,4	51,5	277608	225524	-18,8
Regiões Metropolitanas - % no Continente	79,4	79,1		79,7	78,1	
Continente	397872	604569	52,0	348398	288624	-17,2

Fonte: IIEFP/MSESS. *Source: IIEFP/MSESS.*

e conseguir diminuir o seu número de desempregados significativamente, fruto de um exemplar processo de reestruturação económica da indústria do calçado.

Um dos principais apoios sociais às pessoas e às famílias em situações de maior vulnerabilidade é o Rendimento Social de Inserção (RSI), como já foi referido. O desemprego aumentou drasticamente, os beneficiários do subsídio social de desemprego e do subsídio de desemprego da Segurança Social diminuíram e o número de pessoas com acesso ao RSI também diminuíram (QUADRO IV). Isto é paradoxal, há medida que os indicadores desencadeados pela crise económica e financeira disparam (o desemprego é o indicador de referência), os mais pobres e vulneráveis têm uma clara inacessibilidade aos escassos recursos financeiros disponíveis. Passamos de 348 mil para 288 mil beneficiários, com uma quebra de 17%. A geografia da distribuição dos beneficiários do RSI mostra a importância dos espaços urbanos, com as áreas metropolitanas a concentrarem 48% e as regiões metropolitanas 78% dos beneficiários (QUADRO IV e fig. 2). Nas áreas metropolitanas, Lisboa ganha beneficiários e o Porto perde.

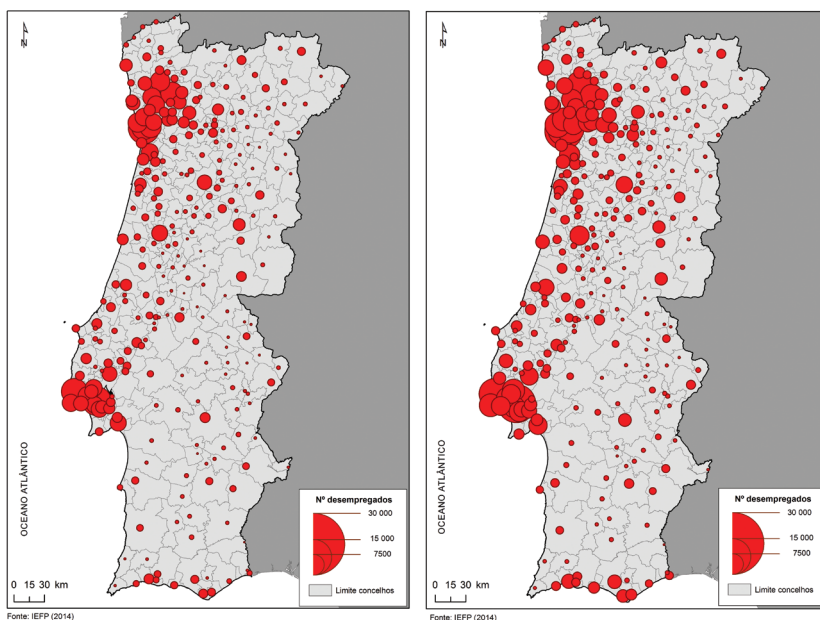


Fig. 1 - Número de desempregados inscritos no IEFP, por concelho, em 2007 e 2014.
Fig. 1 - Number of unemployed registered at the IEFP, by municipality, in 2007 and 2014.

QUADRO IV - Rendimento Social de Inserção e Insolvência das famílias (2007-2014).

TABLE IV - Social Insertion Income and families Insolvency.

Âmbito Geográfico	Pessoas com apoio do Rendimento Social de Inserção (RSI)			Insolvência das famílias		
	2007	2014	Variação (%) 2007-2014	2007	2012	Variação (%) 2007-2012
Área Metropolitana do Porto	98572	80389	-18,45	365	11517	3055,3
AMP - % no Continente	29,1	27,8		31,7	33,8	
Área Metropolitana de Lisboa	66594	81907	22,99	126	7317	5707,1
AML - % no Continente	19,7	28,3		11,0	21,5	
Região Funcional do Porto	161238	119677	-25,78	681	17441	2461,1
Região Funcional do Porto - % no Continente	47,7	41,4		59,2	51,3	
Região Funcional de Lisboa	96483	106400	10,28	278	11692	4105,8
Região Funcional de Lisboa - % no Continente	28,5	36,8		24,2	34,4	
Áreas Metropolitanas (AMP + AML)	165166	162296	-1,74	491	18834	3735,8
Áreas Metropolitanas - % no Continente	48,8	56,2		42,7	55,3	
Regiões Funcionais (RFP + RFL)	257721	226077	-12,3	959	29133	2937,9
Regiões Metropolitanas - % no Continente	76,2	78,2		83,4	85,6	
Continente	338164	288961	-14,55	1158	34030	2859,6

Fonte: INE. Source: INE.

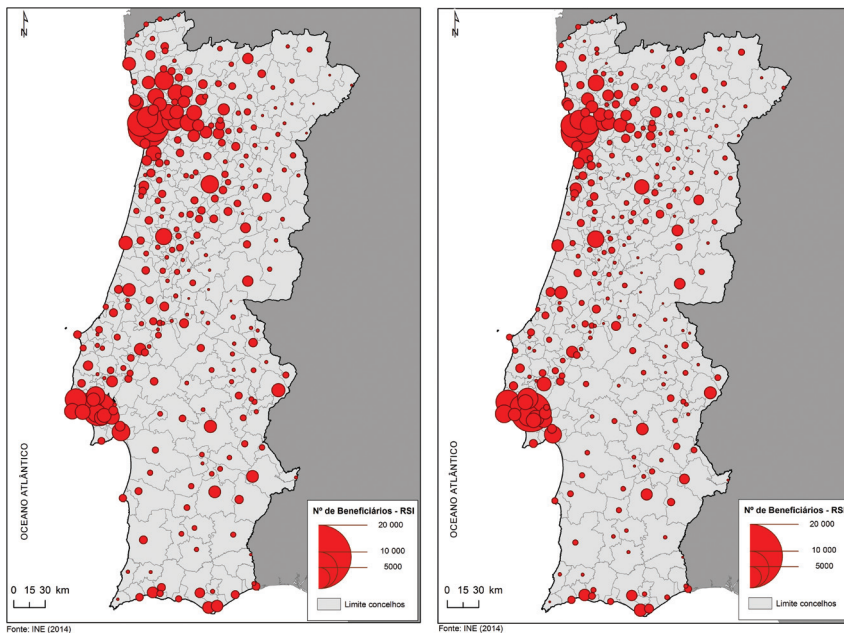


Fig. 2 - Número de beneficiários do Rendimento Social de Inserção (RSI), por concelho, em 2007 e 2014.

Fig. 2 - Number of Beneficiaries of Minimum Income, by municipality, in 2007 and 2014.

Outra consequência da crise é a insolvência das famílias e o crescente endividamento das famílias, que agravou as condições de vida e fez aumentar as desigualdades sociais. A insolvência das famílias (fig. 3) aumentou drasticamente entre 2007 e 2014, passando de uma realidade quase ausente na sociedade portuguesa (pouco mais de mil famílias em 2007) para uma situação já bastante expressiva em 2012 (34 mil famílias). Esta realidade, também, tem uma geografia muito urbana e metropolitana, pois 55% destas insolvências localizam-se nas duas áreas metropolitanas e 86% nas duas regiões metropolitanas. As insolvências das famílias seguiram-se às insolvências das empresas, muito em consequência da prestação de garantias às operações financeiras das empresas ou da aquisição de habitação. A AMP e o Noroeste mostram valores significativamente superiores pois nas operações financeiras das empresas este fenómeno é característico das pequenas e médias empresas, muito presentes no tecido económico localizado sobretudo a norte.

O recurso ao crédito para compra de habitação ou outros bens só se tornou, uma realidade na sociedade portuguesa a partir de finais dos anos 90 do séc. XX. O crédito veio proporcionar a várias famílias uma melhoria substancial da sua qualidade de vida, facilitando o acesso a um conjunto de bens indispensáveis, como é o caso da habitação, aumentando, substancialmente, o endividamento. Se até ao irromper da crise económica e financeira o endividamento não ofereceu grandes razões para alarme, como já referido, ele fez, contudo, aumentar a vulnerabilidade a acontecimentos pessoais ou contextuais, comprometendo o equilíbrio financeiro das famílias e o pagamento da dívida. Assim, um indicador importante da crise é o incumprimento com os empréstimos para compra de habitação que aumentaram desde 2009, situação que mostra como as famílias têm dificuldades crescentes em cumprir as suas responsabilidades com as instituições de crédito. Isto significa que as famílias investiram fortemente na qualificação das suas condições habitacionais, adquirindo a própria habitação, mas com a perda de rendimentos vêm-se obrigadas a desfazerem-se do principal destino das suas poupanças, o que as coloca numa situação de vulnerabilidade acrescida.

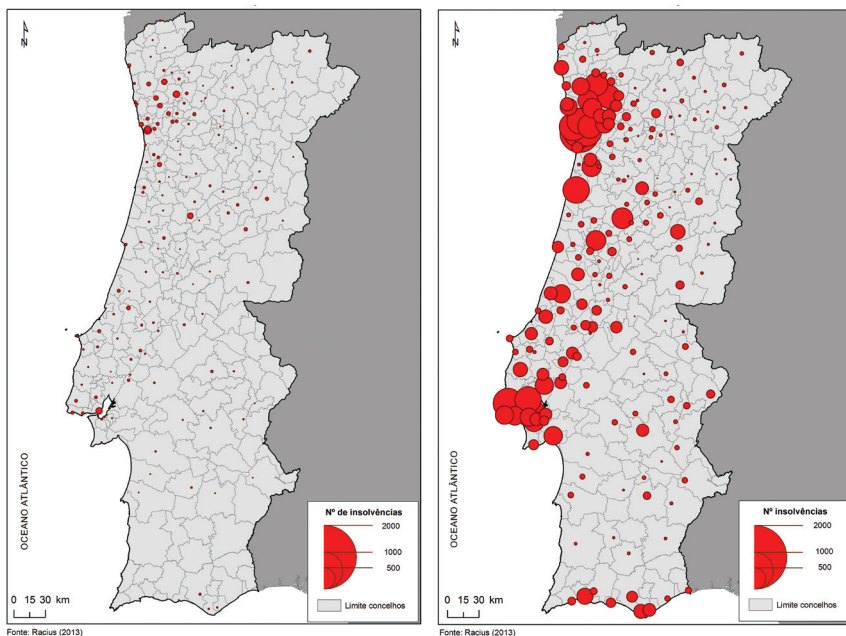


Fig. 3 - Número de insolvência familiares, por concelho, em 2007 e 2012.

Fig. 3 - Number of family insolvency, by municipality, in 2007 and 2012.

QUADRO V - Tempo médio para vender uma casa em meses, Portugal e regiões.

TABLE V - Average time to sell a home in months, Portugal and regions.

Tempo médio para vender uma casa em meses	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Portugal	7	9	12	15	16	16	17
Área metropolitana de Lisboa	7	9	12	15	15	16	15
Área metropolitana do Porto	7	8	12	15	17	18	20
Norte	7	8	11	15	16	15	15
Centro	8	9	12	13	15	14	17
Alentejo	7	8	10	13	15	13	17
Algarve	7	9	12	15	17	13	15

Fonte: Confidencial Imobiliário/PORDATA. Source: Confidencial Imobiliário/PORDATA

No lado da oferta de habitação, os efeitos da crise também são evidentes, quer pelo número de empresas de construção que vão à falência, quer pelo aumento do tempo necessário para vender as casas colocadas no mercado (QUADRO V). Antes da crise o mercado imobiliário estava em alta em consequência dos elevados níveis da procura, mas progressivamente, a partir de 2009 começa-se a registar a “bolha imobiliária” e o mercado entra em queda abrupta.

Conclusão

Portugal, é um dos países da Europa que mais sofreu com os impactos da crise, com pedido de ajuda externa internacional e a necessidade de resolver o problema do défice financeiro, o último governo português implementou um conjunto de medidas políticas, que tinham teoricamente por princípio contrariar os efeitos nocivos provocados pela crise e promover a recuperação económica.

No entanto, as políticas de austeridade tiveram impactos significativos na redução dos rendimentos e apoios sociais, originando o aumento da pobreza e exclusão social e comprometendo a coesão social. Uma política rigorosa de contenção da despesa pública teve consequências sobre os serviços e apoios sociais. As políticas de combate à crise implementadas, envolveram sobretudo as instituições da economia social. Essas políticas acabaram por penalizar as populações mais vulneráveis, devido às alterações e à redução dos principais apoios sociais de combate à pobreza (RSI, subsídio de desemprego, CSI). Dado que é essencialmente com base no rendimento do trabalho, em especial do trabalho por conta de outrem, que indivíduos e famílias estruturam os seus projetos de consumo e endividamento, o desemprego e a diminuição de rendimento disponível pode acarretar consequências particularmente gravosas numa população já de si vulnerável, mesmo quando está empregada. O aumento do desemprego, a perda de rendimentos e o endividamento, contribuíram para aumentar a população em risco social, alargando-se às classes médias.

Num contexto de efetiva escassez de emprego e de recursos públicos, será importante avaliar o papel do Estado Social no apoio aos indivíduos e às famílias

em dificuldades. Esta avaliação deverá ter em conta a capacidade das prestações sociais fazerem face à dimensão do problema social (QUADRO VI e VII). Nos últimos anos, a situação agravou-se a nível nacional e genericamente em todos os contextos territoriais em análise. Aparentemente a dinâmica dos indicadores mostra que as grandes áreas urbanas não são mais resilientes que a média do país, nomeadamente a Região de Lisboa que vê o desemprego a aumentar 59% (o Continente 52%) e as insolvências familiares a dispararem.

QUADRO VI - Quadro de síntese.

TABLE VI - Summary table.

	População Residente 2014	Beneficiários do subsídio de desemprego 2014	Pessoas com RSI 2014	Desempregados 2014	Insolvências de Famílias 2012
AMP - % no Continente	17,5	21,2	27,8	23,7	33,8
AML - % no Continente	28,5	27,1	28,3	25,2	21,5
Região Funcional do Porto - % no Continente	36,6	39,5	41,4	43,9	51,3
Região Funcional de Lisboa - % no Continente	41,5	38,6	36,8	35,2	34,4
Áreas Metropolitanas - % no Continente	46,0	48,3	56,2	48,9	55,3
Regiões Funcionais- % no Continente	78,1	78,1	78,2	79,1	85,6
Continente	9 869 783	288 624	288 961	604 569	34 030

Fonte: INE; IEFP/MSESS; PORDATA. *Source: INE; IEFP/MSESS; PORDATA.*

QUADRO VII - Quadro dinâmico de síntese.

TABLE VII - Dynamic synthesis table.

	População Residente 2007/2014	Beneficiários do subsídio de desemprego 2007/2014	Pessoas com RSI 2007/2014	Desempregados 2007/2014	Insolvências de Famílias 2007/2012
AMP	-1,9	-22,6	-18,45	51,9	3055,3
AML	1,2	-10,8	22,99	59,0	5707,1
Região Funcional do Porto	-2,0	-24,1	-25,78	47,7	2461,1
Região Funcional de Lisboa	0,2	-12,4	10,28	56,5	4105,8
Áreas Metropolitanas	0,01	-16,4	-1,74	55,5	3735,8
Regiões Funcionais	-0,8	-18,8	-12,3	51,5	2937,9
Continente	-1,7	-17,2	-14,55	52,0	2859,6

Fonte: INE; IEFP/MSESS; PORDATA. *Source: INE; IEFP/MSESS; PORDATA.*

Seguindo João Ferrão (2014), as políticas públicas tratam normalmente o país como um ponto, numa abordagem *a-territorial*. O país tem uma diversidade geográfica e as políticas públicas não podem ser a-territoriais ou simplificarem os discursos em torno de uma segmentação entre litoral-interior ou urbano-rural. A escassez de recursos públicos e privados não pode comprometer a necessidade de conceber-se políticas ajustadas em matéria de política social. Assim, é fundamental desenhar-se políticas mais adequadas à dimensão e às características dos problemas. Em termos absolutos, as regiões metropolitanas concentram muito os problemas. Mas em termos relativos a geografia é com certeza outra, mas deixamos, esta questão, para uma outra publicação.

Referências bibliográficas:

- Aalbers, M.B. (2009). Geographies of the financial crisis. *Area*, 41 (1), p. 34-42.
- CÁRITAS EUROPA (2015). *Poverty and Inequalities on the Rise*, Crisis Monitoring Report. Disponível em: http://www.caritas.eu/sites/default/files/caritascrisisreport_2015_en_final.pdf.
- Carmo, R., Cantante, F., Carvalho, M. (2012). *Inequalities in Portugal: Recent and Structural Trends*. CES, Observatório das Desigualdades. Disponível em: <http://observatorio-das-desigualdades.cies.iscte.pt/index.jsp?page=projects&lang=en&id=126>.
- Carmo, R., Matias, A. R. (2014). Income inequality in Portugal and in Europe: the impact of austerity?. *Coimbra: CES, Observatório das Desigualdades*. Disponível em: <http://observatorio-das-desigualdades.com/2014/06/12/income-inequality-in-portugal-and-in-europe-the-impact-of-austerity-by-renato-miguel-do-carmo-e-ana-rita-matias/>.
- Centeno, M. (coord.)(2015). *Uma Década para Portugal*. Disponível em: http://economico.sapo.pt/public/uploads/uma_decada_para_portugal.pdf.
- Correia, T., Costa, L. P., Policarpo, V. (2015). *Utentes de Instituições de Solidariedade Social - Uma abordagem à Pobreza nesta população*. Centro de Estudos e Sondagens de Opinião (CESOP) da Universidade Católica Portuguesa em parceria com o Banco Alimentar e a Entrajuda, 19. Disponível em: http://www2.ucp.pt/resources/Documentos/CESOP/relatorios/Utentes_InstituicoesSolidariedadeSocial-RelatorioSintese.pdf
- Costa, A. B., Baptista, I., Perista, P., Carrilho, P. (2008). *Um Olhar sobre a Pobreza em Portugal*, Lisboa: Gradiva.
- Cunha, L. C. (2012). *O Impacto da Crise no Bem-estar dos Portugueses*. SEDES. Disponível em: <http://www.sedes.pt/multimedia/file/sedes-lcc-estudo.pdf>.
- EAPN - REDE EUROPEIA ANTI POBREZA, PORTUGAL (2014). *Indicadores sobre a Pobreza: dados Europeus e Nacionais*. Porto: EAPN, 29 p. Disponível em: http://www.eapn.pt/documentos_visualizar.php?ID=322.
- EUROPEAN COMMISSION (2015), Eurobarómetro, 83, Spring. Disponível em: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb/eb83/eb83_first_en.pdf.

- Ferrão, J. (2014). A Inovação no Desenvolvimento Territorial Sustentável. *Conferências de Aljustrel: Cidadania, Inovação & Território*, Aljustrel, 4 e 5 de Abril.
- Frazer, H. e Marlier, E. (2012). *Current situation in relation to child poverty and child well-being: EU policy context, key challenges ahead and ways forward*. Network of Independent Experts on Social Inclusion. Brussels: European Commission. Disponível em: <http://www.ceps.lu>.
- Joaquim, Cláudia (2015). *Proteção social, terceiro sector e equipamentos sociais: Que modelo para Portugal?* Cadernos do Observatório, Coimbra: CES, Observatório sobre Crises e Alternativas, 76 p. Disponível em: http://www.ces.uc.pt/observatorios/crisalt/documentos/cadernos/CadernoObserv_III_fevereiro2015.pdf.
- Matos, I. C. (2015). *Portugal Desigual*, Notas da Nova. Disponível em: <http://www.netfarma.pt/artigo/desigualdades-ines-campos-matos-notas-da-nova>.
- Marques, T. S., Matos, F. L. de, Guerra, P., Ribeiro, D. (2013). Morfotipologias habitacionais a nível nacional: para uma política de habitação territorializada. *I Atas do 2º Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono e 1º Congresso Construção e Reabilitação Sustentável de Edifícios no Espaço Lusófono*, 12 p. (publicação em CD-ROM).
- Méndez, R., Abad, L.D., Echaves, C. (2015). *Atlas de la Crisis*. Valencia, Tirant Humanidades, 301 p.
- Murray, R. (2009). *Danger and opportunity: crises and new social economy*. Nesta, Young Foundation, 62 p. Disponível em: http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/danger_and_opportunity.pdf.
- Knieling, J. e Othengrafen, F. (ed.) (2016). *Cities in Crisis*. Abingdon: Routledge, 334 p.
- Reis, J. (coord.) (2013). *A Anatomia da crise: identificar os problemas para construir alternativas*, 1º relatório preliminar do Observatório da Crise e Alternativas, Coimbra: CES, 273 p. Disponível em: http://www.ces.uc.pt/ficheiros2/files/Relatorio_Anatomia_Crise_final_.pdf.
- Ribeiro, R., Frade, C., Coelho, L., Valente, A. F. (2015). Crise Económica em Portugal: Alterações nas Práticas Quotidianas e nas Relações Familiares. *Livro de Atas do 1.º Congresso da Associação Internacional das Ciências Sociais e Humanas em Língua Portuguesa*, Universidade Nova de Lisboa-FCSH, p. 5155-5171.
- Valadas, C. (2013). Mudanças nas políticas: do (des)emprego à empregabilidade. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, Coimbra, 102, p. 89-110.

**O RISCO COM UM PÉ NO CHÃO OU A CABEÇA
NO AR: O H2020 ENQUANTO OPORTUNIDADE
PARA EVITAR O RISCO DE DESCONFORTO
BIOCLIMÁTICO EM ESPAÇOS URBANOS**
RISKS WITH A FOOT ON THE GROUND OR
THE HEAD IN THE AIR: THE H2020 AS AN
OPPORTUNITY TO REDUCE THE BIOCLIMATIC
DISCOMFORT RISKS IN URBAN SPACES

Ana Monteiro

Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto
CITTA, CEGOT, ISPUP
anamonteirosousa@gmail.com

Sumário: A União Europeia (UE) elegeu a adaptação aos riscos climáticos como uma prioridade explícita na sua estratégia 2020. Todavia, é comum depreender que esta preocupação deve focar-se sobretudo no aumento da frequência de episódios extremos de calor já que se prognostica uma época de aquecimento global. No entanto, a análise do comportamento intra e interanual da temperatura e das vulnerabilidades sociais e económicas nos países do sul da Europa aconselha um enfoque também nos episódios extremos de frio extremo. A análise diária combinada do ritmo térmico e da mortalidade (todas as causas) e morbidade por acidente vascular cerebral na área do Porto confirmam a pertinência desta abordagem evidenciando os impactes negativos graves que dias frios tiveram, entre 2002 e 2007, nos seres humanos. E, é muito im-

portante assinalar que os limiares de resistência ao frio são nos países do sul da Europa muito superiores aos habitualmente considerados pelos decisores com responsabilidades neste domínio.

Palavras-chave: Estratégia 2020, riscos climáticos, episódios de frio extremo, Acidente Vascular Cerebral (AVC), Temperatura Fisiológica Equivalente (PET).

Abstract: The European Union (EU) has chosen to adapt to climate risks as an explicit priority in its 2020 strategy. However, it is common to conclude that this concern should focus mainly on the increased frequency of extreme heat events since it is predicted a time of global warming. However, the analysis of intra- and inter-annual behaviour of temperature and of social and economic vulnerabilities in Europe's southern countries advises a focus also in cold extreme events. The combined daily analysis of temperature rhythm and mortality (all causes) and morbidity from stroke attacks in the Oporto area confirms the relevance of this approach and highlights the serious negative impacts that cold days had, between 2002 and 2007, in human beings. And it is very important to note that the resistance thresholds to cold are, in the Southern countries of Europe, much higher than those usually considered by decision-makers.

Keywords: 2020 Strategy, climate risks, extreme cold events, stroke, Physiological Equivalent Temperature (PET).

Preâmbulo

Conhecemo-nos em 1979 quando eu ingressei no 1º ano do curso de geografia e tu já estavas no 2º ano. Encontramo-nos pela última vez no café *Majestic*, aqui no Porto, na tarde do dia 18 de Abril de 2014 porque o destino trocou-te as voltas e partiste quatro meses depois, a 19 de Agosto desse mesmo

ano. Foi, mais uma vez, um momento de conversa agradável e divertida em que apesar do teu estado físico debilitado, vi que continuavas, como sempre optimista, bem disposto e cheio de ideias para novos desafios. Falamos de tudo e mais alguma coisa mas muito pouco de doença.

Nessa tarde recordamos vários momentos bons e outros um pouco atribulados que vivemos na FLUP. Bons, como foi, em 2002, o da criação do primeiro *Curso Integrado de Estudos Pós-Graduados de Mestrado e Doutoramento em Gestão de Riscos Naturais* da Universidade do Porto. Menos bons, como os que passamos em algumas etapas da nossa carreira universitária. Mas destes até falamos muito pouco porque contigo a história era sempre muito no género comédia dramática do tipo *La vita è bella* (Vincenzo Cerami e Roberto Benigni).

Concluimos à despedida que continuávamos ambos preocupados com os *Riscos* e sobretudo com o papel da investigação científica na identificação das vulnerabilidades para as erradicar na medida do possível. Tu, com “o pé no chão” porque o teu foco sempre foi e continuava a ser muito mais para os riscos geomorfológicos e eu com “a cabeça no ar” porque os riscos climáticos foram sempre os que mais mobilizaram a minha atenção e o meu estudo. E sobre isto lembro-me de te ter dito que estava muito entusiasmada com a inclusão explícita dos riscos climáticos na estratégia que a União Europeia estava a delinear no H2020. Não acabei a conversa e daí o título deste diálogo que me tem demorado semanas e semanas a escrever dadas as inúmeras paragens que acabo por fazer sempre que tento (re) começar. Sabes, nestes últimos tempos têm sido perdas a mais!

A Europa 2020 e os Riscos Climáticos

Na Estratégia *Europa 2020*, transcrita em Portugal para o *Acordo de Parceria* há, pela primeira vez na história dos apoios comunitários aos países da UE, uma intenção muito clara de incentivar a resiliência dos espaços urbanos e não urbanos aos riscos associados às manifestações de mudança climática. A lista de objetivos temáticos é bastante explícita e dirigida quanto às áreas que devem ser privilegiadas (TABELA I).

TABELA I - Objetivos Temáticos da Estratégia Europa 2020.

TABLE I - Europe 2020 Strategy thematic objectives.

Objetivos Temáticos
1 - reforçar a investigação, o desenvolvimento tecnológico e a inovação
2 - melhorar o acesso às tecnologias da informação e da comunicação, bem como a sua utilização e qualidade
3 - reforçar a competitividade das pequenas e médias empresas e dos sectores agrícola, das pescas e da aquicultura
4 - apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os sectores
5 - promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos
6 - proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos
7 - promover transportes sustentáveis e eliminar os estrangulamentos nas principais redes de infraestruturas
8 - promover o emprego e apoiar a mobilidade laboral
9 - promover a inclusão social e combater a pobreza
10 - investir no ensino, nas competências e na aprendizagem ao longo da vida
11 - reforçar a capacidade institucional e uma administração pública eficiente

Fonte: AD&C, 2014. *Source: AD&C, 2014.*

Quatro dos onze objetivos temáticos são dedicados especificamente ao crescimento sustentável em particular, revelando finalmente com grande firmeza, a adopção de uma interpretação holística e integradora de todos os elementos em jogo no território, tanto os naturais como os de origem antrópica, para prevenir as alterações climáticas e os riscos, diretos e indiretos.

O *apoio à transição para uma economia de baixo teor de carbono* em todos os sectores, que se deverá traduzir por uma redução das emissões de gases com efeito de estufa em pelo menos 20%, só atingível se houver um incremento considerável de consumo de energias renováveis (biocombustíveis, eólica, hídrica, marés, ondas, etc.), menos emissoras de CO₂, e, se esta mudança for, ao mesmo tempo, acompanhada de maior eficiência energética em todos os processos consumidores de energia, é um objetivo verdadeiramente multifinalitário já que para além de desacelerar as pressões antrópicas sobre o sistema climático, dinamiza a criação de know how científico e tecnológico.

A *promoção de uma maior adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos*, significa que a irreverência e a ilusão de superioridade dos

seres humanos relativamente aos outros elementos do ecossistema, que pautou uma boa parte dos comportamentos e das decisões das últimas décadas, foi definitivamente eliminada do quadro de referência da estratégia de desenvolvimento europeia. Ao consignar, como objetivo temático, a preocupação com a adaptação, a Europa 2020, está a reconhecer que o sistema climático tem uma variabilidade intrínseca que escapa totalmente ao controlo dos seres humanos por mais avançado que seja o seu conhecimento científico e o seu desenvolvimento tecnológico. E, portanto, neste caso como acontece em todos os sistemas caóticos, a ênfase deve ser atribuída muito mais à precaução do que à remediação. Esta intenção é reforçada mais ainda no apelo ao investimento em ferramentas de deteção e alerta precoce de riscos que melhorem a resistência às catástrofes naturais nomeadamente as de índole climática, cada vez mais frequentes no espaço UE, como por exemplo as temperaturas extremas, as secas, as precipitações intensas, as inundações, os movimentos de vertente, os incêndios florestais, etc.

A opção pela *proteção do ambiente e da promoção do uso sustentável dos recursos naturais*, traduz também o estágio de amadurecimento político, cultural e socioeconómico que a UE atingiu e que permite eliminar a falácia, em vigor durante as últimas décadas, que opunha o uso sustentável dos recursos ao crescimento económico. Na Europa 2020, o património natural é uma das variáveis do desenvolvimento cuja delapidação gera, dentre outros, também custos financeiros.

A promoção de *transportes sustentáveis e a eliminação dos estrangulamentos existentes*, referida como um dos onze objetivos temáticos, reconhece a importância da mobilidade, sobretudo, rodoviária e em especial do automóvel particular, para a degradação ambiental, para o consumo de recursos naturais não renováveis e para o aumento da pressão antrópica sobre o sistema climático. Mais, evidencia ainda, a constatação dos elevados custos diretos e indiretos que a inexistência de ofertas de transporte colectivo eficientes e articuladas têm vindo a ter no desempenho da economia e que resultam, por exemplo, das perdas de qualidade de vida, bem estar e saúde dos seres humanos.

A União Europeia (UE), na definição da estratégia Europa 2020 releva os resultados já conhecidos das manifestações de mudança climática em toda a Europa e reconhece a urgência em mudar o paradigma de crescimento. Esta necessidade de mudança de cânones é expressa na definição das prioridades em todo o espaço da UE em nome de um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo. Para isso deverão ser encorajadas as iniciativas que, entre outros propósitos, facilitem e incentivem: i) a mudança para uma economia de baixo carbono; ii) uma maior adaptação às mudanças climáticas e aos riscos naturais; iii) a proteção do ambiente e o uso eficiente dos recursos naturais; iv) a criação de transportes sustentáveis.

Portugal acompanhou a estratégia europeia acolhendo no Portugal 2020 (2011), a necessidade de aumentar o uso de fontes endógenas e renováveis na produção de energia (> 20%), de incrementar a eficiência energética (> 20%), e, de contribuir para a redução das emissões de gases com efeito de estufa (< 20%).

O estabelecimento desta tripla abordagem nas políticas, planos e projetos que visem o crescimento no espaço UE obriga todos os Estados membros a selecionar as iniciativas de investimento que promovam melhor: i) o uso de transportes menos poluidores e a eliminação dos estrangulamentos existentes ii) a transição para uma economia hipocarbónica; iii) a proteção do ambiente e o uso sustentável dos recursos; iv) a adaptação às alterações climáticas e à prevenção dos riscos naturais.

Esta determinação na reorientação política traduz o reconhecimento do aumento dos riscos para a sociedade desencadeados pelo atual modo de relacionamento entre os seres humanos e o ecossistema e a identificação de que a prevenção é, por enquanto, a trajetória mais segura, eficaz e vantajosa.

A estratégia da Europa 2020 é pois, o retrato do dilema que tem vindo a pairar em toda a sociedade, sempre que assiste aos elevados danos e perdas causados pelo aumento generalizado da desregulação climática local, regional e zonal, e pelo aumento de episódios climáticos extremos. Este impasse, que a Europa 2020 vem procurar ajudar a ultrapassar, prolongou-se durante muito tempo porque foi muito penoso concluir

que é difícil, ou até impossível, conhecer convenientemente as causas da maioria dos episódios climáticos extremos, pese embora o extraordinário avanço no conhecimento científico e na inovação. Tem sido até, por vezes, interpretado como um revés para uma sociedade que, durante as duas últimas décadas, acreditou fortemente na sua capacidade de domínio sobre os outros elementos da natureza. E, por isso, foi adoptando decisões de localização de pessoas e de atividades em circunstâncias que favoreceram um enorme acréscimo da vulnerabilidade contribuindo para transformar alguns riscos em catástrofes evitáveis.

Atualmente, perante as inúmeras evidências, admite-se finalmente que a única variável que pode ser modificada e parcialmente controlada pelos seres humanos é a sua vulnerabilidade. Contudo, para diminuir a exposição aos riscos, por exemplo climáticos, é preciso, sem perder a perspectiva holística, atuar à escala local e regional. Só com uma interpretação *bottom-up* da realidade será possível identificar algumas das relações de causa e efeito entre o sistema climático e a sociedade, e depois, agir com precisão nos estímulos adequados para evitar as respostas indesejáveis.

Por este motivo pensei que talvez coubesse neste contributo explicitar os resultados obtidos nos projetos PTDC/SAU-ESA/73016/2006 (*Human health risks caused by heat and cold waves – a case study at Porto Metropolitan Area*) e ERA NET URBAN/0001/2009 (*Potential impact of climate trends and weather extremes on outdoor thermal comfort in European cities - implications for sustainable urban design*), como um testemunho adequado de que esta nossa preocupação antiga pelos riscos começa agora a fazer todo o sentido até ao nível da decisão política (A. Monteiro *et al.*, 2012a, b, 2014 a, b e c).

Para isso servir-me-ei como âncora de demonstração do potencial existente na ligação entre a climatologia e o planeamento utilizando a saúde como alavanca motivadora de mudanças de atitudes. E, por isso proponho-me neste contributo evidenciar as vantagens resultantes da elaboração de uma sugestão de desenho estratégico verdadeiramente eficaz incluindo o conhecimento do clima local e regional a partir das evidências de sobremortalidade e sobremorbilidade durante episódios de frio extremo (A. Monteiro *et al.*, 2012 a).

Os episódios de frio extremo e a sobremortalidade e sobremorbilidade na Área Metropolitana do Porto

A UE tem tido uma grande preocupação com a necessidade de melhorar a adaptação dos seres humanos aos eventos de calor extremo porque eles têm sido de facto responsáveis por números impactes negativos nomeadamente por um aumento da sobremortalidade e da sobremorbilidade nos países europeus localizados nas latitudes mais elevadas onde o conforto *indoor* está, há muitos anos, garantido com construções bem calafetadas e sistemas de aquecimento central ligados em permanência durante todo o período frio do ano independentemente do rendimento, da classe da classe social, da literacia, etc. (A. Monteiro *et al.*, 2012a e 2014c). Não é, como sabemos, o que acontece em Portugal. A maioria dos envelopes habitacionais em Portugal não responde eficazmente ao frio e à humidade habitual durante uma boa parte do ano (fig. 1). No entanto, em Portugal os decisores não têm, como acontece na Alemanha ou no Reino Unido, uma carta de riscos climáticos locais que possa servir de suporte às suas decisões sobre o território no que diz respeito ao volume, à forma, à orientação, aos materiais construtivos dos edifícios, ao sky-view factor local, às anomalias térmicas, aos corredores de vento, etc. Por isso, sempre que se licencia e se constrói um edifício ou se recupera um pré-existente, a estética prevalece sobre o conforto *outdoor* e *indoor*. Por isso, o conforto *indoor* fica à mercê da capacidade económica de quem os vai utilizar para pagar *inputs* artificiais de energia para promover o aquecimento ou o arrefecimento e o conforto *outdoor* fica a cargo da capacidade interventiva e financeira da comunidade para atenuar artificialmente o excesso de calor ou de frio, de luminosidade, de vento, etc. que o edificado criou ou amplificou.

A ideia de que pelo facto de vivermos num clima mediterrânico significa que temos condições de conforto térmico adequadas praticamente durante todo o ano é errada e não corresponde à realidade. Temos, no Porto, um período entre outubro e abril em que a frequência de ocorrência de dias muito desconfortáveis por serem frescos e frios ou muito frios é, segundo as classes da *Physiological Equivalent Temperature* (PET), bastante frequente (fig.1). E, apesar de vivenciarmos um momento de reorganização do *sistema climático* global, regional e local que

se traduz por um aumento do número de episódios extremos e pela tendência de aumento da temperatura, os episódios de frio extremo não diminuíram (fig. 2).

Este incremento na variabilidade das condições de conforto bioclimático diurno, mensal e anual associada ao envelhecimento e à degradação das casas e de quem as habita assim como aos custos elevadíssimos da energia numa época de profunda crise económica como a que o país atravessa, gera, no Porto, em Portugal e na maioria dos países do sul da Europa, condições de desconforto *indoor* extremo que tem consequências muito graves no bem estar e na saúde dos seres humanos também e sobretudo na época mais fria do ano.

Considerando que entre 2002 e 2007 ocorreram 5 episódios de frio extremo (A. Monteiro *et al.*, 2012)¹ e utilizando os registos de mortalidade diária (INE) e dos internamentos diários nos hospitais Santos Silva, Stº António, S. João e Pedro Hispano (ACSS), calculando a diferença entre os casos observados e os esperados de acordo com a metodologia seguida em Monteiro (2012), verifica-se que em todas as patologias analisadas houve um aumento substantivo do número de casos durante os períodos de frio extremo previamente classificados de acordo com a Physiological Equivalent Temperature (PET) de cada um desses dias (TABELA II).

Esta relação de causalidade entre o frio e o agravamento da doença sobretudo nos grupos mais vulneráveis (Monteiro *et al.*, 2012), é ainda mais expressiva quando observamos em pormenor o ritmo a que se sucede a descida da PET e o aumento do número de internamentos. Veja-se a este propósito e a título meramente exemplificativo a sequência de PET e o número de internamentos diários por exemplo com Acidente Vascular Cerebral (AVC) nos quatro hospitais públicos da Área Metropolitana do Porto (fig. 3). E, no caso do frio, o risco é ainda mais grave porque existe um desfasamento temporal entre o pico do evento extremo e o aumento de casos de internamento que pode variar entre 10 e 15 dias (A. Monteiro *et al.*, 2014a).

¹ i) Os períodos de frio extremo segundo os critérios definidos em A. Monteiro *et al.* (2012a) foram: 9 a 7 de janeiro de 2003; ii) 20 de janeiro a 20 de fevereiro de 2005; iii) 23 de fevereiro a 11 de março de 2005; iv) 3 a 17 de janeiro de 2006; v) 19 a 27 de dezembro de 2006.

% dias - PET (2002-2007) - valores máximos diários

Níveis	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Muito Frio												
≤4°C	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Frio												
]4°C-8°C]	16	9	5	1	0	0	0	0	0	1	6	12
Fresco												
]8°C-13°C]	46	38	26	13	5	3	1	1	1	6	27	50
Ligeiramente Fresco												
]13°C-18°C]	32	37	34	38	28	6	3	3	6	32	42	32
Confortável												
]18°C-23°C]	6	13	17	28	38	41	27	16	24	30	16	4
Ligeiramente Morno												
]23°C-29°C]	1	1	11	16	15	29	46	44	41	22	9	1
Morno												
]29°C-35°C]	0	0	3	4	10	11	13	18	18	9	0	0
Quente												
]35°C-41°C]	0	0	0	1	3	8	8	11	9	0	0	0
Muito Quente												
>41°C	0	0	0	0	1	2	3	7	2	0	0	0

Sensação Térmica	Grau de stress fisiológico
Muito frio	extremo desconforto por frio
Frio	forte desconforto por frio
Fresco	moderado desconforto por frio
Ligeiramente fresco	ligeiro desconforto por frio
Confortável	ausência de desconforto
Ligeiramente morno	ligeiro desconforto por calor
Morno	moderado desconforto por calor
Quente	forte desconforto por calor
Muito Quente	extremo desconforto por calor

Baseado em Mayer e Matzarakis (1997)

Fig. 1 - Distribuição da percentagem de dias cuja temperatura diária no Porto Pedras Rubras (2002-2007) correspondeu a cada uma das classes de conforto da PET ao longo de cada um dos meses do ano (Fonte: A. Monteiro *et al.*, 2012a).

Fig. 1 - Distribution of days whose daily temperature in Porto-Pedras Rubras (2002-2007) corresponds to each of the classes of PET comfort throughout each month of the year (Source: A. Monteiro *et al.*, 2012a).

% dias - PET (2002-2007) - valores máximos diários

Níveis	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Muito Frio						
≤4°C	1	1	0	0	0	1
Frio						
]4°C-8°C]	3	5	4	4	4	4
Fresco						
]8°C-13°C]	22	19	18	19	15	14
Ligeiramente Fresco						
]13°C-18°C]	28	21	27	23	24	24
Confortável						
]18°C-23°C]	23	23	17	23	20	24
Ligeiramente Morno						
]23°C-29°C]	16	20	22	18	21	21
Morno						
]29°C-35°C]	6	5	8	7	7	9
Quente						
]35°C-41°C]	2	4	2	4	5	3
Muito Quente						
>41°C	0	2	0	2	3	1

Sensação Térmica	Grau de stress fisiológico
Muito frio	extremo desconforto por frio
Frio	forte desconforto por frio
Fresco	moderado desconforto por frio
Ligeiramente fresco	ligeiro desconforto por frio
Confortável	ausência de desconforto
Ligeiramente morno	ligeiro desconforto por calor
Morno	moderado desconforto por calor
Quente	forte desconforto por calor
Muito Quente	extremo desconforto por calor

Baseado em Mayer e Matzarakis (1997)

Fig. 2 - Distribuição da percentagem de dias cuja temperatura diária no Porto Pedras Rubras (2002-2007) correspondeu a cada uma das classes de conforto da PET ao longo dos seis anos analisados (Fonte: A. Monteiro *et al.*, 2012a).

Fig. 2 - Distribution of days whose daily temperature in Porto-Pedras Rubras (2002-2007) corresponds to each of the classes of PET comfort throughout each year (Source: A. Monteiro *et al.*, 2012a).

TABELA II - Excesso de mortalidade e morbidade durante os eventos de frio extremo (2002-2007).

TABLE II - Excess of mortality and morbidity during extreme cold events (2002-2007).

EVENTO EXTREMO DE FRIO	Observados (O)	Esperados (E)	(O-E)	(O-E) / E *100	PET
MORTALIDADE					
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	1316	1171	145	12%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro -11 março 2005	751	559	192	34%	[-9°C-(-1)°C]
19 - 27 dezembro 2006	358	297	61	21%	[-5°C-(-1)°C]
MORBILIDADE					
DOENÇAS RESPIRATÓRIAS (TODAS AS CAUSAS)					
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	1319	1045	274	26%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro - 11 março 2005	598	455	143	31%	[-9°C-(-1)°C]
19 - 27 dezembro 2006	304	209	95	46%	[-5°C-(-1)°C]
DOENÇAS CIRCULATÓRIAS (TODAS AS CAUSAS)					
9 - 17 janeiro 2003	295	284	11	4%	[-8°C-(-4)°C]
23 fevereiro -11 março 2005	530	498	32	6%	[-9°C-(-1)°C]
19 - 27 dezembro 2006	253	194	59	30%	[-5°C-(-1)°C]
BRONQUITE E ASMA					
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	125	71	54	76%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro -11 março 2005	36	28	8	27%	[-9°C-(-1)°C]
19 - 27 dezembro 2006	15	12	3	29%	[-5°C-(-1)°C]
DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA					
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	151	107	44	41%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro - 11 março 2005	64	44	20	44%	[-9°C-(-1)°C]
19 - 27 dezembro 2006	34	24	10	43%	[-5°C-(-1)°C]
PNEUMONIA E PLEURISIA					
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	276	185	91	49%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro -11 março 2005	137	83	54	65%	[-9°C-(-1)°C]
19 - 27 dezembro 2006	82	42	40	97%	[-5°C-(-1)°C]
ENFARTE DO MIOCÁRDIO					
9 - 17 janeiro 2003	39	33	7	20%	[-8°C-(-4)°C]
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	121	109	12	11%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro -11 março 2005	55	54	1	1%	[-9°C-(-1)°C]
19 - 27 dezembro 2006	39	26	13	51%	[-5°C-(-1)°C]
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL					
9 - 17 janeiro 2003	35	32	3	9%	[-8°C-(-4)°C]
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	136	109	27	25%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro -11 março 2005	86	58	28	49%	[-9°C-(-1)°C]
3 - 17 janeiro 2006	65	61	4	6%	[-4°C-1°C]
19 - 27 dezembro 2006	56	27	29	107%	[-5°C-(-1)°C]
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA					
20 janeiro - 20 fevereiro 2005	107	104	3	3%	[-6°C-1°C]
23 fevereiro -11 março 2005	59	56	3	5%	[-9°C-(-1)°C]
3 - 17 janeiro 2006	62	55	7	12%	[-4°C-1°C]
19 - 27 dezembro 2006	40	26	14	57%	[-5°C-(-1)°C]

Note-se ainda que a ordem de grandeza dos valores de PET que geram consequências negativas graves na saúde dos seres humanos e que são designados de frio extremo são bastante mais elevados do que a bibliografia e o senso comum habitualmente menciona (fig. 4).

Conclusão

Assim, parece-me evidente poder concluir que o cumprimento dos desígnios estabelecidos pela Estratégia 2020 e consagrados no Portugal 2020 quanto à necessidade de adaptar a sociedade atual aos riscos climáticos para garantir a sua sobrevivência com qualidade de vida, bem estar e saúde, passa no futuro próximo pela escolha adequada de medidas de prevenção e adaptação aos riscos climáticos desenhadas “à medida” de cada caso em concreto.

É necessário avaliar as “perdas e danos” em cada um dos Cenários de Risco. E cada sociedade valoriza de modo diverso os vários ingredientes envolvidos: a felicidade, o bem estar, a qualidade de vida, a saúde, a vida, as infraestruturas, os equipamentos, o acesso à informação e ao conhecimento, a fauna, a flora, a qualidade da água, a qualidade do solo, a qualidade do ar, o conforto bioclimático, etc.

A maioria destes custos materiais e imateriais que continuam a “surprender” as pessoas e os decisores resultam da convicção que os seres humanos têm depositado nas garantias infinitas e absolutas de segurança possibilitadas pelo progresso científico e tecnológico. Por isso, a constatação de que não há espaços seguros e que a convivência com o risco é e foi sempre uma variável a considerar em todas as circunstâncias ajudará a esmorecer o ímpeto de tentar moldar todas as componentes do ecossistema a um conjunto de modelos *prêt-à-porter* independentes das características dos lugares e das pessoas.

A lição aprendida com a frequência com que se tem sucedido impactes negativos tão graves gerados por riscos, por exemplo climáticos, em espaços urbanos, muitas vezes transformados em catástrofes não tanto pela excepcionalidade dos episódios térmicos, pluviométricos, etc., mas muito mais pela grande vulnera-

bilidade em que os seres humanos se instalaram, dará lugar naturalmente a um redirecionamento de esforços para a busca de novas soluções de prevenção e adaptação ao contexto local - *people and place* - concreto.

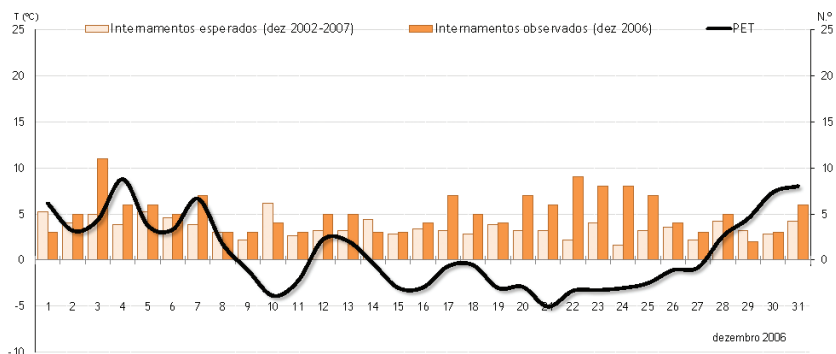


Fig. 3 - Morbilidade com AVC durante dezembro de 2006 (Fonte: A. Monteiro *et al.*, 2012a).

Fig. 3 - Stroke morbidity during december 2006 (Source: A. Monteiro *et al.*, 2012a).

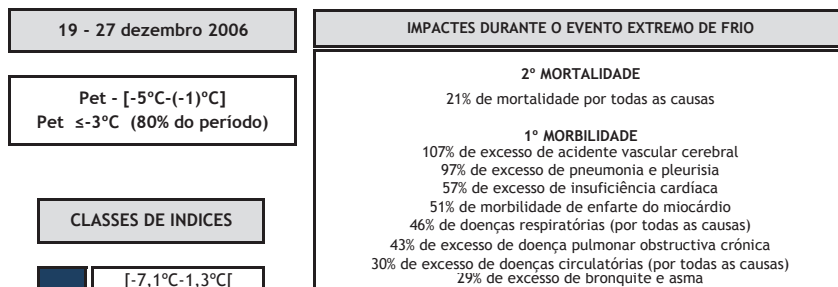


Fig. 4 - Impactes na saúde durante o evento extremo de frio de dezembro de 2006 (Fonte: A. Monteiro *et al.*, 2012).

Fig. 4 - Cold extreme events negative outcomes on human health during december 2006 (Source: A. Monteiro *et al.*, 2012).

Nas cidades estas questões emergem com particular relevância porque em espaços muito restritos acomodam-se interesses, culturas, expectativas e modos de vida muito diversos e várias vezes de impossível harmonização. As rotas de colisão entre os grupos de pessoas com interesses variados e o suporte biofísico de elasticidade e resiliência limitada são inúmeras e de muito difícil resolução.

Acredito portanto, que a tomada de decisões informada mas ciente que a realidade é complexa, está em constante mudança e recheada de conflitos, aconselhará os caminhos da “precaução” e a disseminação de posturas mais reverentes e humildes quanto à aceitação dos riscos de perdas e danos.

Ao verificarmos que os impactes negativos continuam a suceder-se apesar de tanta preocupação pode alertar para a ineficácia da escala espacial e temporal com que o tema tem sido abordado. A mecânica do ecossistema em que vivemos é muito complexa e não é de fácil compreensão sobretudo à escala global ou zonal e muito menos se não for enquadrada numa perspetiva sistémica. As pessoas, mesmo as mais atentas e as melhores formadas, têm uma enorme dificuldade em relacionar as suas ações com as respostas do ecossistema e de cujas consequências acabam por ser vítimas. E, quando não entendemos as relações de causa-efeito dificilmente somos motivados a agir de forma diferente. Ficamos esmagados perante as consequências negativas mas não compreendemos qual foi o nosso contributo de facto e concretamente para este ou aquele desfecho indesejável. Algo que a Teoria do Caos explica muito bem e que a psicologia ajuda a compreender. Cada um de nós só é motivado a mudar o comportamento para se prevenir de um risco qualquer se o perceber, se ele tiver uma grande probabilidade de ocorrer em breve e se as consequências graves recaírem sobre si próprio ou sobre aqueles que lhe são mais próximos. À escala global ou zonal é muito difícil explicar estes mecanismos de estímulo-resposta. E, por isso, todos nós estamos *preocupados* mas ficamos esmagados perante as consequências negativas sem perceber qual foi de facto o nosso papel!

Contudo, se houver um esforço de *downscaling* que promova abordagens locais e mais estudos de caso, tornar-se-á muito mais fácil explicar as relações entre as nossas opções de vida e os resultados. O exemplo escolhido procurou demonstrar como num clima mediterrânico e numa época de aquecimento global, o agravamento da doença e a mortalidade é substancialmente agravado com o frio. E que o sinónimo de frio extremo depende do contexto climático ao qual os seres humanos estão adaptados. Os limiares de resistência não são portanto os mesmos no norte, no centro e no sul da europa. E, consequentemente a Estratégia 2020 para atingir as metas preconizadas não deverá traduzir-se por medidas, projetos e ações semelhantes em todo o território. É uma ferramenta oportuna que enformará,

pela via do apoio financeiro aos investimentos, uma atitude muito mais amiga da especificidade de cada território e de cada sociedade, a oferta de soluções “à medida” de cada caso ancoradas numa leitura sistémica e integrada da realidade assente no tripé inteligência - inclusão - sustentabilidade.

O exemplo selecionado sobre a importância do risco do frio para a saúde humana num contexto climático mediterrânico como é o do Porto serviu para sublinhar que o cumprimento da Estratégia 2020 no que concerne à adaptação aos riscos climáticos implica a necessidade de fazer o “diagnóstico” das patologias territoriais em concreto, «prescrever» as terapêuticas mais eficazes, “aplicá-las” e “monitorizar” os resultados na saúde na qualidade de vida e bem estar dos seres humanos.

Referências bibliográficas

- AD&C (2014). *Portugal 2020*. Agência para o Desenvolvimento e Coesão, I.P., Lisboa.
- Monteiro, Ana, Fonseca, Luís, Almeida, Mário, Sousa, Carlos, Velho, Sara, Carvalho, Vânia (2012a). *Atlas da saúde e da doença – vulnerabilidades climáticas e socioeconómicas na Grande Área Metropolitana do Porto e Concelho do Porto* (Volume I). Portugal, Porto, pp. 167. (ISBN:978-989-98681-0-6) e (Volume II). Portugal, Porto, pp. 497. (ISBN:978-989-98681-1-3). Disponível em: www.cherg.pt.
- Monteiro, Ana, Velho, Sara, Góis, Joaquim, (2012b). A importância da fragmentação das paisagens urbanas na Grande Área Metropolitana do Porto para a modelização das ilhas de calor urbano – uma abordagem metodológica. *Revista da Faculdade de Letras - Geografia*, Série 3, Universidade do Porto, p.123-159.
- Monteiro, Ana, Carvalho, Vânia, Góis, Joaquim, Sousa, Carlos, (2012c). Use of “Cold Spell” indices to quantify excess chronic obstructive pulmonary disease (COPD) morbidity during winter (November to March 2000–2007): case study in Porto. *Int J Biometeorol*. Disponível em: DOI.10.1007/s00484-012-0613-z.
- Monteiro, Ana, (2014 a). Morbidity during cold spells in mild winter contexts like Portugal are mainly due to climate or to vulnerability? in: Mendonça, Francisco (Org.). *Riscos climáticos*. Jundiaí/SP (Brasil); Paco Editorial, 2014, pgs.319-342.
- Monteiro, Ana, (2014 b). O clima e a saúde na cidade do Porto, bons motivos para mudar de paradigma de qualidade de vida in Silva C. A. (Org.) ; Fialho, E. S. (Org.); Steinke, E. T. (Org.). *Experimentos em Climatologia Geográfica*. 1ª. ed. Dourados (MS): Editora da UFGD, 2014., p.49-60 (edição eletrónica e impressa).
- Monteiro, Ana, Velho, Sara, Almeida, Mário, Fonseca, Luís, (2014 c). A (in)eficácia das políticas europeias e nacionais para prevenir os riscos causados pelas manifestações de mudança climática nos espaços urbanos. *Revista da Faculdade de Letras – Geografia – Série 3, Volume 2*, Universidade do Porto (no prelo).

**ECOLOGIA DA PAISAGEM: AVALIAÇÃO DA
SUSCETIBILIDADE DE ATROPELAMENTO DA VIDA
SELVAGEM NAS RODOVIAS DA BACIA
DO RIO ARAGUARI**

**LANDSCAPE ECOLOGY: ROADS ECOLOGY AND THE
SUSCEPTIBILITY OF THE ROAD RUNNING OVER THE
WILDLIFE IN THE RIVER ARAGUARI'S BASIN**

Láís Naiara Gonçalves dos Reis

Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia
laisngr@ufu.br

†Antônio de Sousa Pedrosa

Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia

Sumário: A malha rodoviária se constitui como um risco aos organismos silvestres, uma vez que estas fragmentam os habitats. Surge a Ecologia de estradas que procura apresentar modelos que correlacionam os fatores bióticos e abióticos com a finalidade de identificar se há padrão para os episódios de atropelamento da fauna. Este capítulo tem como objetivo levantar as áreas susceptíveis ao atropelamento de animais silvestres da bacia do rio Araguari e propor os locais para implementação das estruturas de passagem seguras para a fauna silvestre. Entende-se que as rodovias podem apresentar graus distintos de susceptibilidade ao perigo de atropelamento para a fauna silvestre, objeto de investigação deste estudo. Isso pode variar conforme

a disposição espacial desta na paisagem, ou seja, se a mesma está localizada próxima de habitats.

Palavras-chave: Ecologia de paisagens, ecologia de estrada, atropelamento, animais silvestres, susceptibilidade ambiental, rodovia.

Abstract: The road network is constituted as a risk to wildlife organisms, as it fragments the habitats. The Ecology of Roads seeks to present models that correlate biotic and abiotic factors in order to identify if there is a standard for episodes of fauna trampling. This chapter aims to survey the areas susceptible to wild animals trampling in the Araguari River basin and propose locations for implementation of safe passage structures for wildlife. It is understood that the roads may have different degrees of susceptibility to the danger of trampling wildlife, the object of investigation in this study. This can vary according to the spatial arrangement thereof in the landscape, or if it is located next to habitats.

Keywords: Ecology of landscapes, road ecology, trampling, wildlife, environmental susceptibility, highway.

Introdução

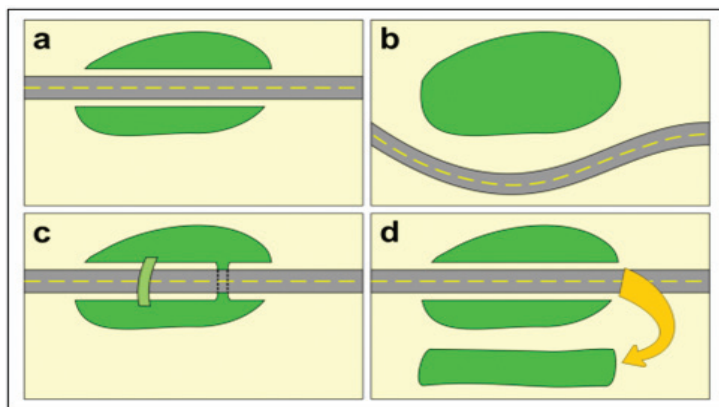
As vias de acesso são primordiais para o ordenamento e ocupação territorial, uma vez que as estradas são principais condutoras do processo de adentramento em uma dada região. A primeira política sobre o modelo de logística do Brasil está pautada no sistema rodoviário que teve o marco da expansão de novas vias a partir do Governo de Juscelino Kubitschek, (Júlio Silva *et al.*, 2015). A ocupação do Cerrado se acelerou e aconteceu de forma desordenada a partir da construção de Brasília e com ela a malha viária expandiu-se para regiões que outrora eram inexistentes.

A malha rodoviária se constitui como um risco aos organismos silvestres, uma vez que estas fragmentam os habitats contribuindo com a mortalidade destes durante o processo de dispersão. (L. Scoss, 2002). As vias de acesso contribuem para o processo de desmatamento, além de promover a invasão de espécies exóticas, conduzirem a propagação de doenças e focos de incêndios para as bordas dos habitats de vegetação nativa. “*Many human-made linear infrastructures such as railroads, powerlines, and petroleum pipelines intensify habitat degradations*”. (Beckmann *et al.*, 2010, p.5). Destaca-se que os principais impactos ecológicos causados pelas rodovias são: “[...] a mortalidade de espécies animais devido à construção de estradas e colisões com veículos, modificação do comportamento animal, alteração do ambiente físico, alteração do ambiente químico, dispersão de espécies exóticas e aumento do uso do habitat por humanos” (Trombulak & Frissell (2000), apud L. Scoss, 2002)

Os estudos e levantamentos da mortalidade de animais silvestres nas rodovias iniciaram-se em 1920, inicialmente, preocupados apenas com a contagem dos indivíduos mortos nas vias de rodagem. Como esse é um problema de impacto para a biodiversidade, emerge um ramo da Ecologia voltado para esta temática, a Ecologia de estradas “[...] *the Field of Road ecology has expanded in recent years to document the consequences of roads on wildlife [...]*” (R. Forman, 2010). Esta ciência está preocupada em apontar os padrões espaciais e/ou temporais para estes fenômenos (A. Oliveira, 2011).

Os impactos das estradas nas populações animais tem sido uma preocupação e vem sendo estudados desde a década de 1920 (Stoner 1925; Sprague 1939; Knobloch 1939). Segundo Smith-Patten e Patten (2008), os primeiros estudos mostravam apenas a preocupação de um maior impacto sobre a fauna nativa, posteriormente apareceram estudos mais sistemáticos para as contagens de mortalidade, e, a partir da década de 1940, começaram as relações entre os atropelamentos com os fatores biológicos de cada espécie. Atualmente, a maior parte dos estudos busca padrões de distribuição dos atropelamentos determinados por fatores espaciais ou temporais, aumentando o poder de generalização dos modelos (Taylor e Goldingay 2004; Ramp *et al.*, 2005; Ford e Fahrig, 2007; A. Oliveira, 2011).

O ideal é que para a abertura de novas rodovias que levem em consideração os habitats. E caso não seja possível não fragmentá-lo que seja apresentado formas de mitigação para o impacto ambiental ocasionado pelas vias (fig. 1). Este planejamento deve ser pensado por meio dos princípios da Ecologia de estradas.



a) impacto causado pela rodovia (fragmentação do habitat), b) neutralização do impacto potencial pela alteração do traçado, c) mitigação do impacto por meio da implantação de estruturas de passagem de fauna e d) compensação por meio da destinação de habitat equivalente para fins de conservação.

Fig. 1 - Representação esquemática das alternativas existentes para a viabilidade do traçado de uma rodovia (Fonte: M. Lauxen, 2012).

Fig. 1 - Schematic representation of alternatives to the viability of highway highway route (Source: M. Lauxen, 2012).

Em Ecologia de estradas, os estudos recentes procuram apresentar modelos que correlacionam os fatores bióticos e abióticos com a finalidade de identificar se há padrão para os episódios de atropelamento da fauna. Sabe-se que a associação das rodovias com o tráfego de veículos pode impactar a vida silvestre de quatro formas: “Decrease habitat amount and quality; 2. Increase mortality from collisions with vehicles; 3. Limit access to resources; and 4. Fragment wildlife populations into smaller and more vulnerable subpopulations”. (J. Beckmann & J. Hilty, 2010)

As pesquisas em Ecologia de estradas já apresentam alguns padrões em relação à vulnerabilidade da fauna silvestre ao atropelamento em rodovias, partindo da análise de locomoção e o comportamento destes. Bennett e Robinson (2000)

apud Oliveira (2011) disseram que os animais que demandam por grandes áreas de vida e que apresentam baixas taxas de reprodução são mais vulneráveis às estradas. Alguns vertebrados são atraídos pelas rodovias em função da disponibilidade de grãos e insetos. Assim como os animais carniceiros são atraídos pelas carcaças de animais que foram atropelados. (Smith-Patten e Patten, 2008 apud A. Oliveira, 2011). Pode-se dizer que há uma cadeia alimentar em função dos efeitos da rodovia: grãos e insetos fonte de alimento para pequenos vertebrados, estes podem se tornar alimentos para vertebrados de médio e grande porte, e as carcaças destes animais, atropelados na rodovia, são fontes de recursos (*foods*) para os carniceiros, que por sua vez podem ser atropelados na rodovia, também.

A faixa de domínio da rodovia é constituída pela pista de rolamento, acostamentos e a faixa lateral. Esta faixa lateral não apresenta uso definido, observa-se uma regeneração das fitofisionomias do bioma que se constituem com habitats para alguns organismos. Estes indivíduos apresentam alta vulnerabilidade ao atropelamento pelos veículos da rodovia em função da proximidade desta (fig. 2).

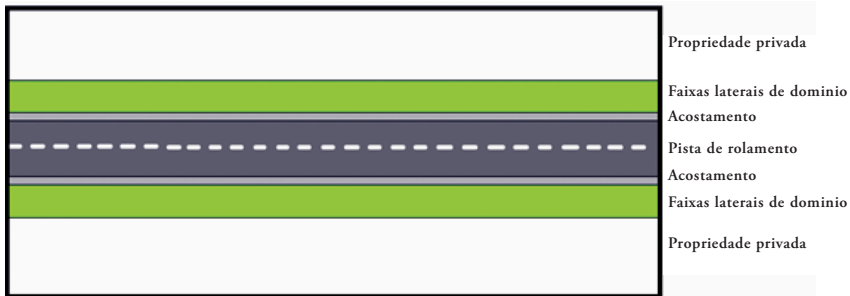


Fig. 2 - Área de domínio da rodovia.

Fig. 2 - *The Highway domain area.*

Admitindo que as componentes da paisagem (estrada e fragmentos) influenciam nos padrões de atropelamento da fauna silvestre, constata-se que as rodovias próximas às reservas ou unidades de conservação causam impactos mais relevantes sobre a população dos organismos (L. Scoss, 2002). Neste sentido, conhecer o volume de tráfego de uma rodovia também é importante, pois o fluxo intenso de veículos aumenta a probabilidade do risco de morte para os animais (A. Oliveira, 2011).

A susceptibilidade é a probabilidade de ocorrência de algum fenômeno perigoso em um meio, ou seja, em uma escala espacial. Para avaliar o grau de susceptibilidade ambiental do meio é preciso avaliar qual a predisposição deste ambiente para a ocorrência de um evento perigoso. Já a vulnerabilidade é a perda de um conjunto de elementos em decorrência de um determinado processo perigoso, resume-se vulnerável é o ser vivo e suscetível é o meio. A. Pedrosa, *et al.* (2012) pesquisaram a susceptibilidade geomorfológica à erosão laminar, bem como contribuíram substancialmente para a cartografia de risco no Brasil. Apropriando-se dos conceitos da susceptibilidade do meio para a ocorrência à um determinado fenômeno, novos objetos de estudos estão sendo investigados no Brasil, como a susceptibilidade dos fragmentos de vegetação nativa do bioma Cerrado à perda de biodiversidade. (J. Souza; L. Reis; A. Pedrosa, 2012).

Seguindo este último campo de investigação, este capítulo tem como objetivo demonstrar a metodologia de avaliação da susceptibilidade ambiental das rodovias da bacia hidrográfica do rio Araguari-MG ao atropelamento da fauna silvestre. Esta metodologia é consequência do desenvolvimento metodológico proposto por J. Souza; L. Reis; A. Pedrosa (2014) que verificaram a susceptibilidade ambiental dos fragmentos de vegetação nativa à perda da biodiversidade para as bacias hidrográficas do ribeirão Douradinho e Estiva, Minas Gerais, Brasil.

Procedimentos metodológicos

Localização da área de estudo- bacia do rio Araguari

A bacia do rio Araguari-MG (BHRA) está localizada na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, na parte ocidental do estado de Minas Gerais, ocupando uma área de 22.146,23 km². Essa está localizada entre as coordenadas 18° 20' e 20° 10' de latitude sul e 46° 00' e 48° 50' de longitude oeste. Abrange vinte municípios: Araguari, Araxá, Campos Altos, Ibiá, Indianópolis, Irai de Minas, Nova Ponte, Patrocínio, Pedrinópolis,

Perdizes, Pratinha, Rio Paranaíba, São Roque de Minas, Sacramento, Santa Juliana, Serra do Salitre, Tapira, Tupaciguara, Uberaba e Uberlândia (fig. 3).

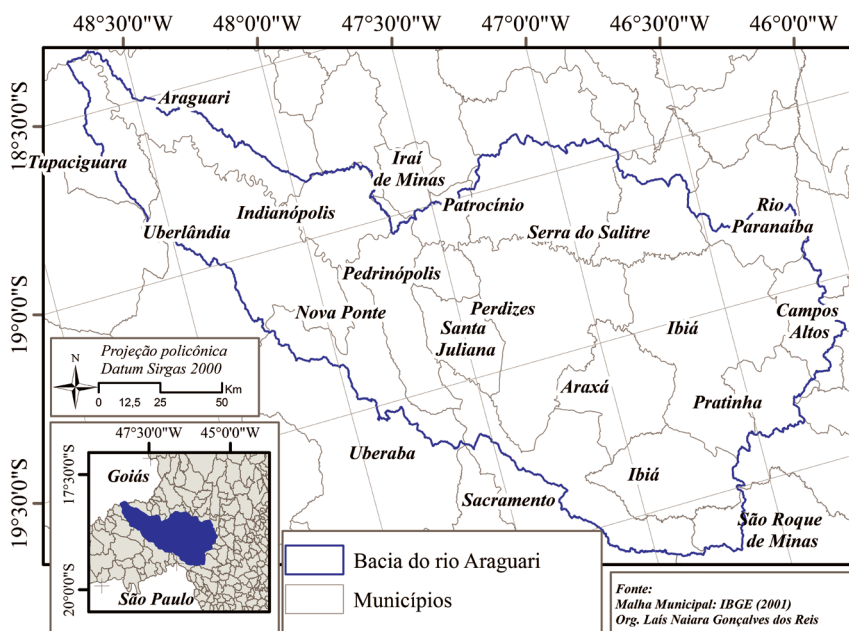


Fig. 3 - Localização da área de estudo: bacia do rio Araguari, Minas Gerais, Brasil.

Fig 3 - Location of the study area: watershed of the Araguari River, Minas Gerais, Brazil.

Mapeamento da susceptibilidade das rodovias ao atropelamento da fauna silvestre

A susceptibilidade de atropelamento da fauna silvestre nas rodovias da bacia do rio Araguari é analisada nas quatro etapas seguintes:

Etapa 1 – Mapeamento dos fragmentos florestais da BHRA

Os fragmentos florestais de vegetação nativa mapeados estão inseridos nas seguintes fitofisionomias: a mata ciliar e a de galeria, o cerradão e o cerrado sentido restrito.

O sensor utilizado neste processo foi o OLI/Landsat 8 que apresenta resolução espacial de 30 metros, portanto não foi possível extrair as áreas de APP. As cenas utilizadas estão descritas no QUADRO I. Para a extração das informações foi realizada a classificação supervisionada, aplicando o processo semiautomático, isto é, agrupamento dos pixels semelhantes por meio do processo de segmentação, área de pixel 15 e similaridade 18. A etapa de treinamento foi feita pelo usuário do software. Este processo caracteriza-se pelo reconhecimento de padrões de alvos homogêneos distinguindo áreas que apresentam comportamentos espectrais diferenciados na superfície, com a eficiência do algoritmo e a capacidade de reconhecer as feições do usuário.

QUADRO I - Identificação das cenas utilizadas para o mapeamento referente ao ano de 2014.

TABLE I - Identification of satellite screens used for mapping referring to the year 2014.

Órbita/ponto	Data
219/73	10/03/2014
220/73	12/06/2014
220/74	13/03/2014
221/73	13/03/2014
221/74	13/03/2014

O algoritmo computacional aplicado para classificar as cenas do sensor OLI/Landsat 8 foi o Maxver, que classifica pixel por pixel, agrupando as informações de cada pixel em regiões homogêneas. Esta classificação associa cada pixel à classe com maior probabilidade de gerar um pixel com as suas características. O desempenho e limiar de aceitação do mapeamento estão descritos no QUADRO II.

QUADRO II - Resultados da classificação semiautomática dos fragmentos florestais de vegetação nativa para a bacia do rio Araguari do ano de 2014.

TABLE II - Results of semi-automatic classification of forest fragments of native vegetation for the basin of the Araguari River in 2014.

Classificação semiautomática dos Fragmentos Florestais	
Desempenho médio	90,96%
Abstenção Média	9,04%
Confusão	0,00%
Classificador Maxver	
Limiar de aceitação	95%

Etapa 2 - Mapeamento de densidade dos fragmentos

Os fragmentos florestais de vegetação nativa (FFVN) da bacia do rio Araguari foram mapeados no capítulo 2. Para elaborar o mapa de densidade dos FFVN da área de estudo, os mesmos em sua totalidade foram convertidos para pontos, por meio da ferramenta *feature to point* no software *ArcGis*. Depois, utilizou-se o modelo espacial de Kernel para estimar a densidade de fragmentos, definiu-se um raio de 1 km.

A estimação de Kernel é um método de análise de padrões espaciais de eventos bastante empregado em diversas áreas de pesquisa, que tem como finalidade obter uma estimativa suavizada da densidade de eventos por unidade de área, uma propriedade de grande relevância para a análise do comportamento de processos estocásticos espaciais (Gatrell *et al.*, 1996; S. Jesus e A. Miura, 2009).

Etapa 3 - Mapa das rodovias da bacia do rio Araguari

A malha rodoviária da bacia do rio Araguari foi recortada do *shape* de rodovias do Zoneamento Ecológico e Econômico de Minas Gerais. Disponível no sítio: <http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/zee/>.

Etapa 4 - Cruzamento das informações: Mapa de susceptibilidade de atropelamento da silvestre nas rodovias da para a bacia do rio Araguari.

Foi realizado o cruzamento dos *layers* de densidade de fragmentos e rodovias, por meio da ferramenta *Intersect* do software *ArcGis*. Após o cruzamento foram geradas as seguintes classes:

- Susceptibilidade muito alta para os trechos das rodovias que cruzam áreas com alta densidade de FFVN;

- Susceptibilidade alta para trechos das rodovias que cruzam áreas de alta densidade de FFVN;
- Susceptibilidade moderada para trechos das rodovias que cruzam áreas de densidade medianas de FFVN;
- Susceptibilidade baixa para trechos das rodovias que cruzam áreas com baixa ou muito baixa densidade de FFVN;

Resultados e discussões

Entende-se que as rodovias podem apresentar graus distintos de susceptibilidade ao perigo de atropelamento para a fauna silvestre. Isso varia conforme a disposição espacial desta na paisagem, ou seja, se a mesma está localizada próxima de habitats. Outro fator que aumenta o grau da susceptibilidade ao atropelamento é o tráfego das vias.

As rodovias brasileiras não possuem monitoramento da intensidade do tráfego de forma sistematizada e contínua, portanto, este quesito não foi avaliado neste trabalho, porém é de extrema importância para avaliação da susceptibilidade da rodovia ao atropelamento da fauna silvestre. Neste sentido levou-se em consideração, apenas, a densidade de fragmentos florestais de vegetação nativa dispersas pela paisagem da bacia hidrográfica do rio Araguari, o cruzamento das rodovias por estas áreas e pelo modelo de dispersão dos organismos.

Prado e Guimarães (s.d) realizaram um estudo de atropelamento da fauna silvestre na Br- 153/Go-060 e constaram 141 animais mortos por atropelamento nestas vias. “*Dentre estes foram encontrados quatro classes distintas: aves, mamíferos, répteis e anfíbios. As aves foram apontadas como a classe mais afetada pelo trânsito de veículos, seguida pelos mamíferos, répteis e anfíbios*”. (Prado, Tiago & Guimarães, Zara, 2015). Destas três foram *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-Guará), *Felis pardalis* (Jaguaritica) e *Myrmecophaga trydactyla* (Tamanduá Bandeira). A pesquisa desses autores constaram que o período de seca foi aquele com maior ocorrência de atropelamentos, uma vez que nesta época algumas espécies precisam locomover-se por extensas áreas em busca de recurso (*food*).

Outro padrão encontrado foi o alto índice de atropelamento nos trechos próximos às áreas de fragmentos florestais nativos.

A mais alta densidade dos FFFVN para a bacia hidrográfica do rio Araguari se encontra próxima aos vales dos canais de drenagem, em função da própria declividade da bacia hidrográfica. As áreas com declividade se configuram como resistência de ocupação para determinados fins (como por exemplo, a monocultura mecanizada), portanto a fragmentação dessas áreas ocorre, sobretudo pela conversão das áreas de vegetação nativa para fins de pastagens. O padrão espacial das áreas de pastagem mostrou que existe uma quantidade expressiva de fragmentos florestais muito pequenos e pequenos espalhados por essa matriz. As áreas com baixa declividade foram ocupadas pela atividade da agricultura. Observa-se a evidência deste padrão espacial nas formas de relevo tabular da bacia (chapadas) que apresentam baixa densidade de FFFVN.

Os estudos de J. Barbosa, *et al.* (2006) mostraram a conversão dos habitats para a pastagem e para a agricultura no município de Uberlândia:

“O aumento das áreas de pastagens de 51.13% (1986) para 57.53% (2004) pode estar relacionada com o fato do relevo da área estudada ser bastante dissecado, o que impossibilita o uso da agricultura mecanizada. A grande parte das áreas de culturas anuais, perenes e irrigadas se localizam na porção sul do município” (Brito e Prudente, 2005).

“A pecuária da região é uma atividade praticada por pequenos, médios e grandes proprietários, atendendo a finalidades de corte e leite. Porém, mesmo com os preços baixos, tanto da carne quanto do leite tem ocorrido a expansão de pastagens” (Gobbi, 2002) (J. Barbosa *et al.*, 2006).

Segundo o Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas (CBEE), os pequenos vertebrados são aqueles que mais morrem nas estradas brasileiras, seguidos pelos vertebrados de médio porte e depois pelos de grande porte. A região sudeste e sul são as que apresentam mais dados de atropelamento da fauna silvestre, em função da extensa malha viária e fluxo do tráfego de veículos.

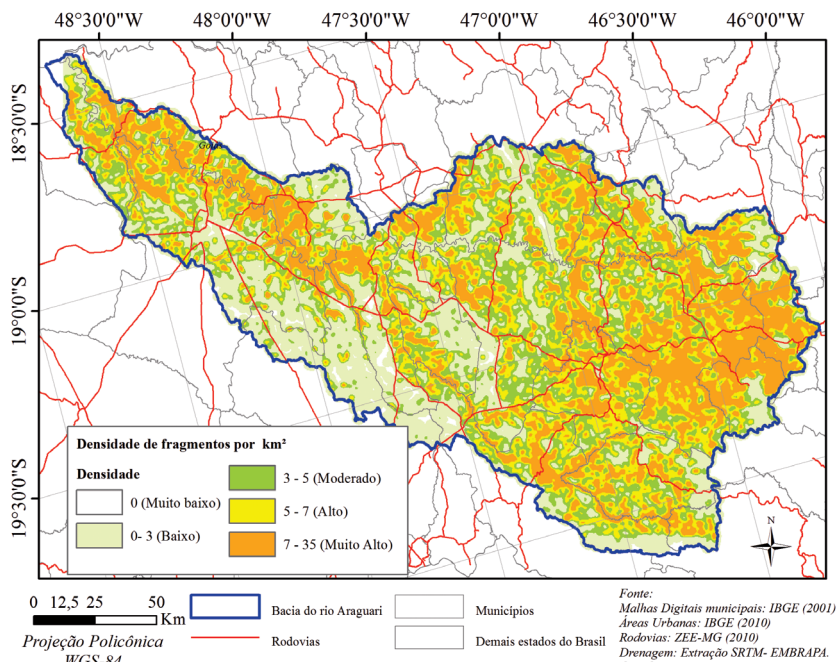


Fig. 4 - Densidade de fragmentos florestais nativos da bacia do rio Araguari - MG.

Fig. 4 - Density of native forest fragments of the basin of Araguari River - MG.

Este processo de conversão dos habitats implica no aumento do grau de fragmentação, bem como em alterações na diversidade faunística e florística. As rodovias se constituem como elementos de alta resistência no processo de dispersão dos organismos, por serem condutoras de veículos que são ameaças de morte por atropelamento para a fauna silvestre.

Os estudos de J. Silva *et al.* (2011) levantaram 133 animais atropelados na rodovia MG 427, inserida no bioma Cerrado. Como resultado da pesquisa concluíram que os atropelamentos apresentaram padrão de ocorrência nos trechos próximos aos fragmentos florestais de vegetação nativa e o atrativo do fluxo de caminhões de soja e milho que deixam cair grãos pela rodovia. “*O intenso tráfego de caminhões que transportam grãos também contribui para os acidentes, pois inúmeros animais param na rodovia para consumir os grãos que caem dos mesmos*” (Silva *et al.*, 2011, p. 3-4).

A bacia do rio Araguari apresenta 1.774,22325 km de malha viária. Conforme QUADRO III.

QUADRO III - Quilometragem das rodovias da bacia do rio Araguari - MG.

TABLE III - Mileage of highways in the basin of the Araguari River - MG.

Rodovias	Total de km	Rodovias	Total de km
Acesso	54,976	LMG795	0,035
BR050	102,952	LMG796	28,237
BR146	119,753	LMG798	23,224
BR262	188,399	LMG812	7,912
BR354	35,041	MG187	156,918
BR365	138,615	MG190	90,367
BR452	237,651	MG223	47,750
BR455	10,893	MG230	53,737
BR497	22,787	MG235	59,330
LMG731	2,863	MG413	21,487
LMG734	7,178	MG428	83,035
LMG748	10,041	MGC146	71,918
LMG749	13,264	MGC452	0,636
LMG782	67,026	MGC462	118,199
Total	1774,223		

BR - Rodovia Federal
 LMG - Rodovia Estadual
 MG - Rodovia Estadual
 MGC - Rodovia Estadual

O grau de susceptibilidade por trechos das rodovias ao atropelamento de animais silvestres na bacia do rio Araguari permitiu concluir que 60% das rodovias da área de estudo configuram-se com alguma susceptibilidade ao atropelamento da fauna silvestre. Sendo, 322,0978 km com alto grau, 322,6849 km com moderado grau e 410,8747 km com baixo grau de atropelamento da fauna silvestre (fig. 5).

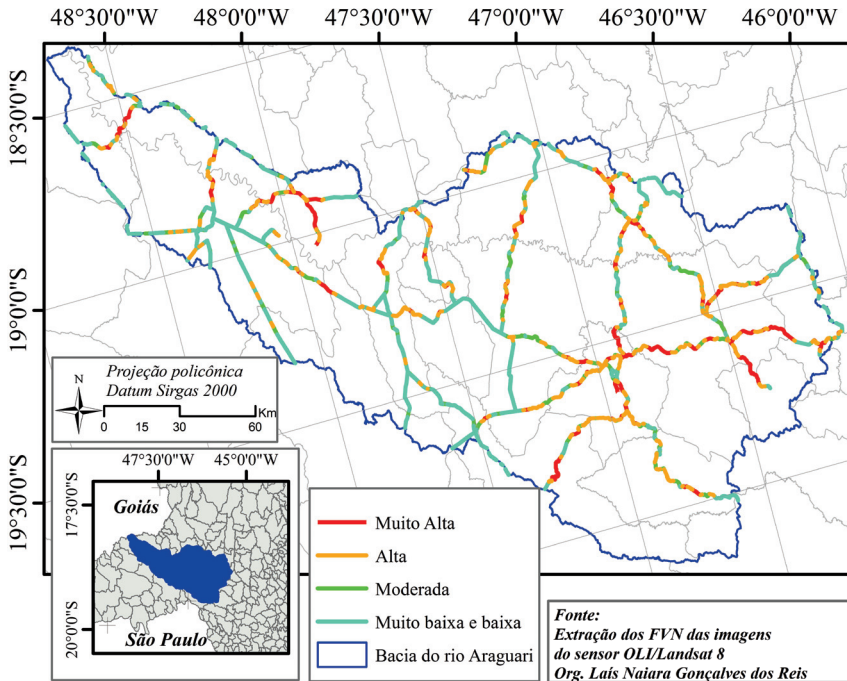


Fig. 5 - Susceptibilidade das rodovias ao atropelamento da fauna silvestre da bacia do rio Araguari - MG.

Fig. 5 - Susceptibility of highways trampling over wildlife in the basin of the Araguari River - MG.

A susceptibilidade ambiental das rodovias ao atropelamento mostra que 42% das rodovias que cruzam a bacia hidrográfica do rio Araguari apresentam de alta à muito alta susceptibilidade ao atropelamento da fauna silvestre (fig. 6).

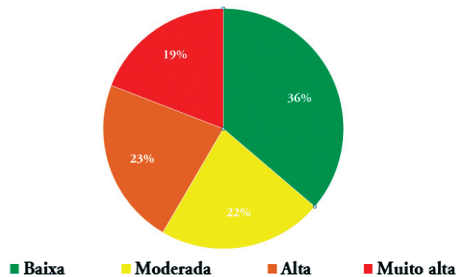


Fig. 6 - Susceptibilidade ambiental das rodovias ao atropelamento da fauna silvestre na bacia do rio Araguari - MG.

Fig. 6 - Environmental highways to the trampling of wildlife in the basin of Araguari River - MG.

Quantidade em quilômetros dos trechos de susceptibilidade ambiental ao atropelamento por rodovias da bacia do rio Araguari-MG mostrou que as rodovias Br-146, Br-262, Br-365, Br-452, Br-187, MG-187, MG-223, MG-428 apresentam a maior parte de rodagem caracterizadas com susceptibilidade alta e muito alta ao atropelamento da fauna silvestre (fig. 7).

Os autores M.Sobansk, P.Ratton e E. Ratton (2013) propuseram a sinalização para a rodovia da BR-262, no Estado do Mato Grosso do Sul, para que os usuários desta diminuam a velocidade e fiquem atentos para a passagem de animais silvestres na pista (fig. 8). Para a bacia do rio Araguari, nos trechos das rodovias com susceptibilidade alta e muito alta, indica-se a instalação destas placas para alertar aos motoristas sobre o risco de acidente em função de um possível atropelamento de animal.

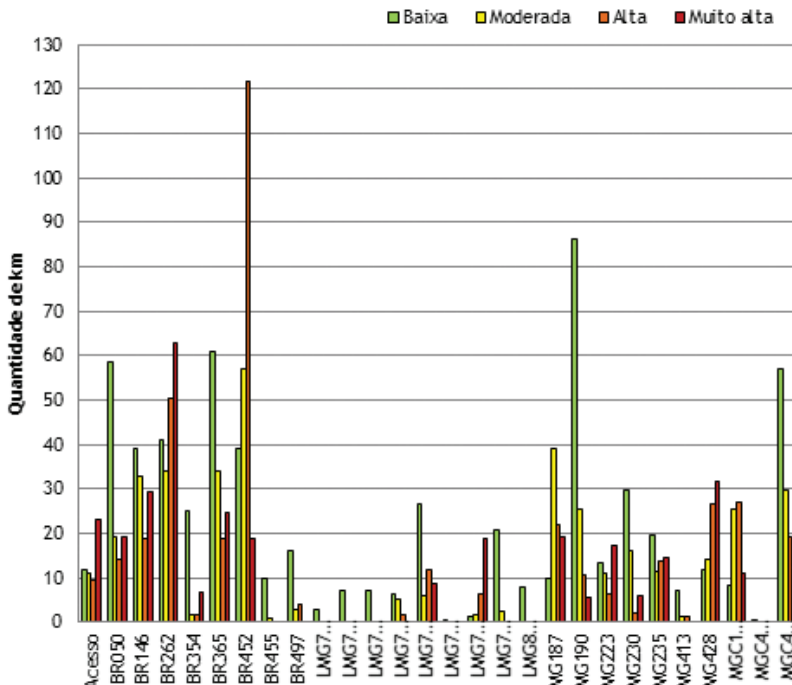


Fig. 7 - Trechos por susceptibilidade ambiental por rodovias ao atropelamento da fauna silvestre na bacia do rio Araguari - MG.

Fig. 7 - Lines for environmental susceptibility by road to the trampling of wildlife in the basin of the Araguari River.

Ressalta-se que para a utilização da sinalização proposta, a mesma terá de ser primeiramente aprovada pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, uma vez que o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, estabelece em seu Artigo 72 que: “*Todo cidadão ou entidade de civil tem o direito de solicitar, por escrito, aos órgãos ou entidades do Sistema Nacional de Trânsito, sinalização, fiscalização e implantação de equipamentos de segurança, bem como sugerir alterações em normas, legislação e outros assuntos pertinentes a este Código*”. (M. Sobansk; P. Ratton e E. Ratton, 2013)

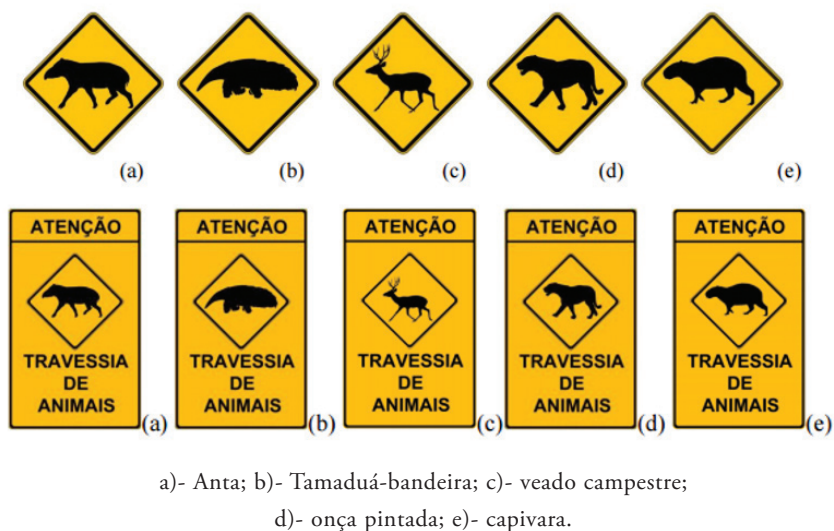


Fig. 8 - Placas de sinalização de possibilidade de travessia de animais silvestre pela rodovia (Fonte: M. Sobansk, P. Ratton e E. Ratton, 2013).

Fig. 8 - Signs of possibility of wild animals crossing the highway
(Source: M. Sobansk, P. Ratton and E. Ratton, 2013).

Para que essas placas atinjam os efeitos esperados é preciso trabalhar com a Educação ambiental, pois estas podem ser ignoradas pelos usuários das rodovias no Brasil. Em conjunto com a instalação das placas recomenda-se os redutores velocidade e inclusive o uso de radares, forçando a diminuição da velocidade dos veículos, sobretudo para os trechos de alta a muito alta susceptibilidade ao atropelamento da fauna silvestre na bacia hidrográfica do rio Araguari.

Conclusão

O atropelamento da fauna silvestre nas rodovias é um problema latente que ameaça a biodiversidade consideravelmente. Após a avaliação da susceptibilidade ambiental das rodovias da bacia hidrográfica do rio Araguari concluiu-se que mais da metade dessas estão caracterizadas com algum grau de potencialidade ao atropelamento da vida selvagem do bioma Cerrado.

Diante do desafio de incrementar a conectividade em função do problema da fragmentação dos habitats, e as rodovias contribuem para este processo além do atropelamento de animais silvestres. A Ecologia de estradas é um tema importante, e contempla os métodos de investigação em Ecologia de Paisagens. Esse ramo de investigação ainda é pouco expressivo nas regiões neotropicais, além de não possuir um padrão metodológico de investigação. Portanto, este trabalho contribui metodologicamente para avaliar a susceptibilidade ambiental das rodovias ao atropelamento de organismos silvestres, por meio da análise de padrão espacial dos fragmentos e a proximidades destes das vias.

Para incrementar as análises do meio da bacia do rio Araguari é preciso realizar o levantamento dos veículos que utilizam as rodovias, para estabelecer o padrão de fluxo do tráfego para cada uma das vias de circulação da área de estudo, sendo que quanto maior for o número de veículos nas rodovias, maior será a probabilidade de atropelamento do animal durante seu processo de dispersão.

Os conceitos de susceptibilidade e risco ambiental incorporado pelo professor Antonio Pedrosa (in memorian) para a ciência geográfica no Brasil foram muito importantes, pois permitiram avançar sobre os estudos ambientais e para com a cartografia ambiental de susceptibilidade uma das etapas para o mapeamento de risco. A investigação das condições ambientais e a configuração espacial em função do ordenamento territorial adotado influenciam diretamente na vulnerabilidade dos seres à um determinado fenômeno. Dessa forma, para a investigação da perda da biodiversidade compreender os diversos graus do meio aos fenômenos que ameaçam a vida silvestre se configura como uma nova vertente de pesquisa para a Geografia brasileira.

Referências bibliográficas

- Barbosa, Jomar Magalhães, Bueno, Rodrigo Moro, Rocha, Hugo Henrique Salgado, Rezende, Diego Martins, Costa, Marcos Vinícius Coelho Vieira (2005). *Mudanças na paisagem e uso do solo na área rural de Sobradinho, Uberlândia-MG*. Caminhos de Geografia. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Mudancas_Paisagem_UberlandiaID-uatUg4dMmf.pdf.
- DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (2015). Faixa de Domínio da rodovia. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio>.
- Jesus, Silvio Cristina, Miura, Adalberto Koiti (2009). Análise espacial de fragmentos de Cerrado como subsídio para a seleção de áreas prioritárias para conservação. *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, Brasil, 25-30, INPE, p. 3943- 3950. Disponível em: <http://martel.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.19.46/doc/3943-3950.pdf>.
- Lauxen, Mozart da Silva (2012). *A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: Um guia de procedimentos para tomada de decisão*. Disponível em: http://www.lauxen.net/conecte/referencias/Lauxen_2012a.pdf.
- Oliveira, Adriana Nepomuceno (2011). *Padrões espacial e temporal do atropelamento de mamíferos em uma rodovia no Cerrado brasileiro* (Dissertação de mestrado). Disponível em: http://www.bdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4163.
- Prado, Tiago Rodrigues, Guimarães Zara Faria Sobrinha (2005). *Monitoramento de animais silvestres atropelados em um trecho de mata fragmentado pela Br- 153/Go-060*. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/270a.pdf>.
- Prado, Tiago Rodrigues, Ferreira, Ana Maria Achtschin, Guimarães, Zara Faria Sobrinha (2006). Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/215>.
- Silva, Robison Moisés., Borba, Cristiano Humberto Osrine, Leão, Viviam Prado De Camargo, Mineo, Marina Faric (2011). O Impacto das rodovias sobre a Fauna de vertebrados silvestres no Cerrado mineiro. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, vol.7, N.12; 2011 pp. 1-9*.
- Scoss, Leandro Moraes (2002). *Impacto de estradas sobre mamíferos terrestres: o caso do Parque Estadual do rio Doce, Minas Gerais* (Tese de Doutorado). Viçosa: Universidade federal de Viçosa. Disponível em: http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/scoss_lm.pdf.
- Silva, Júlio César Lázaro da (2015). *A estratégia brasileira de privilegiar as rodovias em detrimento das ferrovias*. Brasil Escola. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/geografia/por-que-brasil-adotou-utilizacao-das-rodovias-ao-inves-.htm>.
- Sobanski, Marcela Barcelos, Ratton, Philipe, Ratton, Eduardo (2013). *Segurança rodoviária e conservação da vida selvagem*. Disponível em: <http://www.itti.org.br/portal/images/Artigos/Marcela%20segurana%20rodoviria%20e%20conservao%20da%20vida%20selvagem%20.pdf>.
- Souza, Josimar Reis, Reis, Laís Naiara Gonçalves dos, Pedrosa, Antonio (2014). Caracterização E Susceptibilidade Ecológica Dos Fragmentos Florestais Nas Bacias do Ribeirão Douradinho e Ribeirão Estiva - Minas Gerais. *Caminhos de Geografia* (UFU), V. 15, P. 85-94.

**O CONCEITO DE “FIRE SMART TERRITORY”:
CONTRIBUTO PARA A MUDANÇA DE PERSPETIVA NA
GESTÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM PORTUGAL
THE CONCEPT OF “FIRE SMART TERRITORY”:
CONTRIBUTION FOR A SHIFT OF THE APPROACH
IN WILDFIRE MANAGEMENT IN PORTUGAL**

Fantina Tedim

Universidade do Porto, Faculdade de Letras, Departamento de Geografia
ftedim@letras.up.pt

Sumário: A perspetiva sintomática centrada no “controlo do fogo” através da extinção rápida das ignições, não resolveu nem controlou o problema dos incêndios florestais. Este tem uma natureza estrutural cuja solução só pode ser encontrada no âmbito do *Sistema Social e Ecológico Acochado* em que se origina e se desenvolve. Neste trabalho introduzimos o conceito de “*Fire Smart Territory*”¹ que assenta numa nova perspetiva de gestão dos incêndios florestais que promove um maior equilíbrio e inter-relação entre a prevenção e a extinção.

Palavras-chave: Controlo do fogo, prevenção, risco.

¹ “*Fire Smart Territory*” (FST) é um conceito inovador e original que será desenvolvido e operacionalizado no âmbito do projeto FIREXTR- *Prevenir e preparar a sociedade para incêndios florestais extremos: o desafio de ver a “floresta” e não apenas as “árvores”* (PTDC/ATPGEO/0462/2014) de que a autora é coordenadora. Este projeto, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, com início programado para Setembro de 2016, terá a duração de 36 meses. A opção por não traduzir o termo “*Fire Smart Territory*” neste trabalho prende-se com o facto da tradução literal (Território Inteligente ao Fogo) poder desvirtuar o conceito que vai mais no sentido de “Territórios Pró-ativos ao Fogo”. Optamos por não precipitar uma tradução de FST que queremos que resulte de uma reflexão transdisciplinar dos parceiros do projeto.

Abstract: The symptomatic approach to fire management focused on "fire control" through the suppression of all fires did not solve or control the problem of wildfires which has a structural root. The resolution of the problem can only be found in the *Coupled Human and Natural System* where it is originated and developed. In this paper the concept of "*Fire Smart Territory*" is introduced. It is based on a new perspective on the management of wildfires that promotes a better balance and interrelationship between prevention and suppression.

Keywords: Fire suppression, prevention, risk.

*“Cada um que passa em nossa vida, passa sozinho,
pois cada pessoa é única e nenhuma substitui outra.
Cada um que passa em nossa vida, passa sozinho,
mas não vai só, nem nos deixa sós.
Leva um pouco de nós mesmos, deixa um pouco de si mesmo”.*
(Antoine de Saint-Exupéry)

Introdução

O uso florestal do solo é dominante (35,4% em 2010) (ICNF, 2013) em Portugal que é o país da Europa com o rácio mais elevado de floresta afetada por incêndios florestais. Com uma densidade de 24,0 ignições por 100 km² (2000-2011) e uma média anual de 3% de área florestal (2000-2011) afetada por incêndios (P. Mateus e P. Fernandes, 2014), Portugal regista a pior situação dos países do “*clube do fogo*” (R. Vélez Muñoz, 2008), i.e. Portugal, Espanha, França, Itália e Grécia. Nos anos 2010 e 2013, já depois da entrada em vigor do Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI, Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006), a área ardida e o número de incêndios ocorridos explicaram mais de 50% da área queimada e das ocorrências dos 5 países do sul da Europa (European Commission, 2015).

Entre 2006 (ano em que foi aprovado o PNDPCI) e 2014 constatou-se que com exceção dos anos de 2008 e 2014 (com 18 619 e 9 634 ignições, respetivamente), o número anual de incêndios oscilou entre 23 642 (2013) e 29 218 (2009), o que revela a persistência de valores elevados (European Commission, 2015). A meta estabelecida no PNDPCI (2006, p. 3513) de reduzir a área ardida anual a menos de 100 000 ha em 2012, não foi alcançada em 2010, 2012 e 2013 (fig. 1). Esta evolução que não foi acompanhada por uma redução do número de ignições, reflete um decréscimo significativo da área ardida face aos primeiros anos do século XXI, embora seja evidente uma grande variabilidade interanual. Esta variação pode, pelo menos em parte, ser explicada por uma melhoria dos recursos humanos e técnicos, mas também por uma melhor coordenação do combate e, possivelmente, um aumento da eficácia da 1ª intervenção.

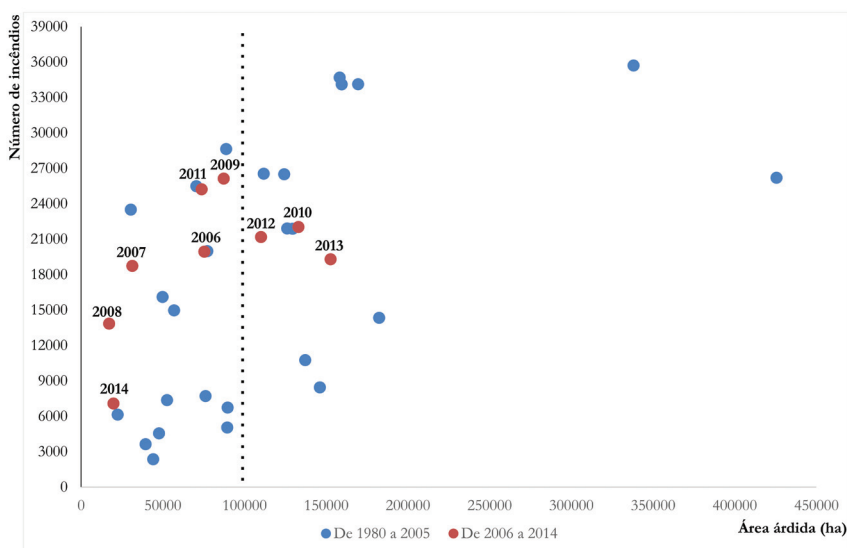


Fig. 1 - Evolução da área ardida e do número de ocorrências desde 1980 a 2014 (Fonte: Informação retirada do European Forest Fires Information System, European Commission, 2015).

Fig. 1 - Evolution of the burnt area and the number of occurrences from 1980 to 2014 (Source: Data from European Forest Fires Information System, European Commission, 2015).

A análise dos dados estatísticos disponibilizados pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) (<http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/estat-sgif>) não evidencia uma diminuição significativa e “sustentada” do número de ocorrências com >1ha de área ardida, uma das metas definidas no PNDFCI (2006, p. 3513), se compararmos a média anual entre 2012 e 2014 (3 537,67 ocorrências) com a do período de 2006 a 2008 (3 715,33 ocorrências). Verificou-se uma grande variação interanual, do número de ocorrências (1 342 em 2014 e 6 311 em 2009) sendo o valor médio anual no período (2006-2014) de 4 244. A variabilidade interanual não só do número de ocorrências mas também da área ardida é influenciada pelas condições meteorológicas, assim como pelas características dos combustíveis, embora haja um grande debate sobre qual o fator mais importante (J. Ruffault *et al.*, 2016).

A meta de eliminar os incêndios >1 000 ha tem sido difícil de alcançar e apenas em 2008 não se registou qualquer ocorrência. No restante período registaram-se entre 3 (em 2007 e 2014) e 28 (em 2013) eventos com essa dimensão. A área afetada por estes incêndios mostrou que nos três últimos anos (2012 a 2014) mais de 50% da área queimada por grandes incêndios (i.e., ≥ 100 ha) resultou de eventos >1 000 ha. Este comportamento evidencia que em determinadas condições meteorológicas não é possível evitar que o fogo atinja intensidade e velocidade de propagação elevadas, o que dificulta ou mesmo impossibilita o combate até que se alterem as condições meteorológicas e/ou as características dos combustíveis. O reforço da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios que resultou da implementação de medidas propostas pelo PNDFCI, não evitou a ocorrência de incêndios extremos (p. ex., o incêndio de Catraia em 2012, os incêndios do Caramulo e o de Picões em 2013). Embora este tipo de incêndios apresente uma baixa frequência são um desafio importante, principalmente quando afetam áreas de interface urbano-florestal, pois são eventos muito complexos, nomeadamente, em termos de causas, intensidade e severidade. A resposta das autoridades portuguesas tem sido um crescente investimento no combate em termos de meios, prontidão, eficácia e na introdução de tecnologia o que é importante, não para suprimir os incêndios extremos, que é uma tarefa difícil ou mesmo impossível, mas para evitar que pequenos incêndios se transformem em eventos de extrema intensidade que amplamente superam a capacidade do dispositivo de combate (F. Tedim *et al.*, 2013a). Assim, podemos afirmar que a atual política de gestão do fogo, sobretudo baseada na extinção que apenas atua nos efeitos e não nas causas dos incêndios, não é adequada para resolver um problema que requer uma nova abordagem ao nível da prevenção.

Com a finalidade de aumentar a abrangência e eficácia da prevenção introduzimos o conceito de “*Fire Smart Territory*” (FST) (F. Tedim *et al.*, 2015b) que representa uma tentativa de operacionalização da mudança de perspetiva na gestão dos incêndios florestais assente numa nova relação das comunidades, organizações e instituições com o fogo, com o objetivo de promover a segurança e o desenvolvimento sustentável. Centrais

neste esquema conceptual são a consideração do fogo no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acochado*¹ e a centralidade atribuída ao *território* enquanto unidade de intervenção, em vez da paisagem ou do maciço florestal (K. Hirsch *et al.*, 2001; P. Fernandes, 2010) como tem sido a prática habitual.

Propomos o conceito de FST para: (i) promover a mudança de uma abordagem sintomática e tática do problema dos incêndios florestais para uma abordagem etiológica, estratégica e adaptativa; (ii) suportar a implementação de uma perspetiva de gestão dos incêndios florestais onde prevaleça um maior equilíbrio e inter-relação entre a prevenção e a extinção; (iii) reforçar a participação das comunidades na conceção e implementação das estratégias de prevenção e mitigação do risco de incêndio; (iv) suportar a tomada de decisão em contextos de grande incerteza não só relacionados com as alterações climáticas, mas também com as dinâmicas sociais e a disponibilidade financeira; (v) estabelecer um novo modelo de governança do sistema de defesa contra incêndios rurais.

Prosseguir neste caminho requer compreender a dinâmica ambiental, social e económica dos territórios, assumir as comunidades como um campo interacional (T. Paveglio *et al.*, 2015), e considerar a prevenção e a extinção como elos da *cadeia de gestão do risco de incêndio* (i.e., identificar as influências recíprocas e potenciar as sinergias entre a prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação) que se influenciam mutuamente (fig. 2). Persistir na consideração de que a prevenção e a extinção são atividades desligadas entre si, reduz a eficácia de atuação e promove o desperdício de recursos.

Neste trabalho começamos por apresentar as características da atual política de defesa da floresta contra incêndios centrada no “controlo do fogo” de modo a contextualizar e justificar a mudança para uma nova perspetiva que se baseia em aprender a “viver com o fogo” e em que o FST se baseia. Em seguida, explicamos o conceito de FST e demonstramos o seu carácter inovador face aos modelos que estão a ser desenvolvidos noutros países e que também se orientam pela perspetiva de “viver com o fogo”.

¹ Esta é a tradução que propomos para CHNS- Coupled Human and Natural Systems (J. Liu *et al.*, 2007; T. Spies *et al.*, 2014).

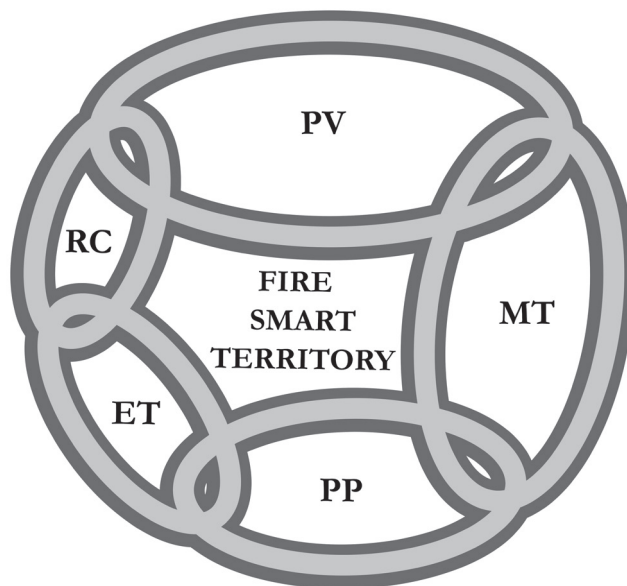


Fig. 2 - A cadeia de gestão do risco de incêndio reflete as influências recíprocas e as sinergias potenciais entre prevenção (PV), mitigação (MT), preparação (PP), extinção (ET) e recuperação (RC) (Inspirado em Beaver, 2011). Os elos da cadeia têm dimensões diferentes para representarem a desigual ordem de importância que em nossa opinião deveriam ter na cadeia de gestão do risco de incêndio.

Fig. 2 - The wildfire risk management chain reflects the reciprocal influences and the potential synergies between prevention (PV), mitigation (MT), preparedness (PP), suppression (ET) and recovery (CR) (Inspired in Beaver, 2011). The chain links have unequal dimensions to represent the different order of importance that in our opinion should be attributed in fire management risk.

As limitações da perspectiva do “controle do fogo” na resolução do problema dos incêndios florestais

A importância da prevenção na abordagem dos incêndios florestais é reconhecida desde há várias décadas (Decreto-Lei n.º 488/70) mas fatores políticos e reestruturações institucionais, conduziram a uma abordagem reativa, inconsistente, centrada na extinção e na busca de resultados a curto prazo (P. Mateus e P. Fernandes, 2014). Este enfoque foi-se reforçando com a afetação crescente de recursos financeiros e humanos e foi evoluindo de uma forma independente

da prevenção e da gestão das florestas (L. Lourenço, 2006), assim como foi reduzida a atenção prestada à origem antrópica dos incêndios. Foram “*gastas avultadas verbas ditas em prevenção, mas que só o eram contabilisticamente, pois na generalidade não surtiram qualquer efeito em termos de prevenção, porque quase sempre corresponderam a medidas avulsas, sem grande envolvimento dos proprietários florestais e com alguns gestores a parecerem estar mais preocupados em gastar as verbas disponibilizadas pelos fundos comunitários do que em solucionar os problemas da floresta através prevenção de incêndios, chegando a ser imputados à prevenção custos de equipamentos usados no funcionamento normal dos serviços*” (L. Lourenço, 2006, p.61).

Foi sendo reforçada uma postura política claramente “intervencionista” com vários instrumentos de comando e controlo (p. ex., legislação, regulação, planeamento, instrumentos financeiros) com grande volatilidade e sem seguirem uma orientação consistente até serem alcançados resultados efetivos, assim como foram feitas reestruturações institucionais, nomeadamente dos Serviços Florestais, que desaproveitaram muito do conhecimento acumulado e boas práticas das instituições (P. Mateus e P. Fernandes, 2014). Paralelamente à grande instabilidade legislativa, institucional, operacional e financeira nas políticas de gestão da floresta e dos incêndios, a sua dispersão por vários ministérios contribuiu para agudizar o problema (P. Mateus e P. Fernandes, 2014).

A política centrada na extinção pode parecer eficaz já que reduz os danos no curto prazo, mas em nenhum país se mostrou sustentável (G. Busenberg, 2004; P. Corona *et al.*, 2015; R. Olson e D. Bengston, 2015; A. Smith *et al.*, 2016). O sucesso inicial impediu constatar que o problema não estava a ser resolvido (p. ex., o número de ignições continua excessivamente elevado embora a maior parte dos incêndios tenha menos de 1ha) e até o agravou, favorecendo o aparecimento de incêndios extremos (G. Busenberg, 2004; R. Collins *et al.*, 2013; D. Calkin *et al.*, 2014; P. Mateus e P. Fernandes, 2014).

O “*paradoxo da extinção*” ou “*a armadilha do combate*” como foi apelidado por R. Collins (2012), é resultado da visão ingénua que os incêndios são um desafio da extinção e não um sintoma de problemas de ordenamento (FAO, 2011) e de conflitos sociais relacionados com a utilização e gestão de recursos

(V. Clément, 2005; F. Tedim *et al.*, 2016). Centrar-se na extinção desvia a atenção da prevenção e conduz a resultados inferiores, pois vai exacerbar o problema (R. Collins *et al.*, 2013).

Para o reforço da política centrada no “controlo do fogo” contribuíram muitos fatores: o fogo, que era um instrumento tradicional de gestão no mundo rural, foi percecionado apenas como um perigo, uma ameaça pela elite política, os florestais, a sociedade urbana e os neo-rurais (V. Clément, 2005); a pressão dos tempos políticos de curto prazo, ritmado pelos ciclos eleitorais; a espetacularidade das operações de combate sobretudo quando utilizam meios aéreos que têm grande impacto mediático e no controlo da ansiedade dos cidadãos; e a atitude de aversão ao risco por parte de políticos e técnicos que os leva a optar pela extinção devido à incerteza sobre a prevenção ser capaz de controlar o fogo (R. Collins *et al.*, 2013); a comunicação social tem reforçado a representação negativa do fogo na opinião pública.

Depois dos anos catastróficos de 2003 e 2005 foi aprovado o PNDFCI (2006) que reconheceu a necessidade de atuação nos domínios da prevenção estrutural (coordenada pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas), vigilância (coordenada pela Guarda Nacional Republicana) e combate (coordenado pela Autoridade Nacional de Proteção Civil). Os eixos estratégicos propostos (aumento da resiliência do território aos incêndios florestais; redução da incidência dos incêndios; melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios; recuperação e reabilitação dos ecossistemas; e adaptação de uma estrutura orgânica e funcional eficaz) refletem uma visão mais global do problema dos incêndios. Todavia, a extinção continua a ser o centro da atuação como é evidente através da análise dos financiamentos realizados (p. ex., ver dados em P. Mateus e P. Fernandes, 2014). O “*valor médio investido anualmente em atividades de prevenção e de combate foi, no período 2005 a 2012, de 13,2 euros por hectare de espaço florestal existente (povoamentos e matos). O valor investido em prevenção foi, em média, próximo de 1/3 do investimento em combate (3,4 euros/ha de prevenção e 9,8 euros/ha em combate). O valor de prevenção e combate correspondeu a 1 544 euros por hectare de área ardida (povoamentos ou matos)*” (Estratégia Nacional para as Florestas, Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015).

No PNDFCI (2006) a prevenção surge definida como o “conjunto de atividades que têm por objetivos reduzir ou anular a possibilidade de se iniciar um incêndio, diminuir a sua capacidade de desenvolvimento e mitigar os efeitos indesejáveis que o incêndio pode originar, [...]”. Considerando que o objetivo do controlo das ignições consiste em evitar que se dê início a um incêndio e que a maioria dos incêndios são causados por atividade humana, é sobre a alteração dos comportamentos humanos relativos ao uso do fogo que os agentes da proteção da floresta deverão atuar” (p. 3516). Para alterar estes comportamentos foi estabelecido o objetivo de sensibilizar as populações, através de “Programas de Sensibilização e Educação Florestal que tenham como objetivo a promoção da tomada de consciência relativamente ao perigo que representa a manipulação do fogo e de comportamentos de risco em espaços florestais e agrícolas” (PNDFCI, 2006, p. 3516). Esta afirmação suscita-nos duas reflexões.

Primeiramente, parece menosprezar o tradicional conhecimento ecológico do fogo (Traditional Ecological Knowledge, TEK, acrónimo em língua inglesa) que as populações rurais foram construindo ao longo do tempo (M. Freeman, 1992; N. Ribet, 2002; F. Berkes, 2009). É, geralmente, “assumido que o uso não autorizado do fogo é ateadado com o objetivo de se propagar sem qualquer medida de controlo da dimensão e da severidade. [...]”. No entanto, se quem inicia a ignição deseja alcançar determinados objetivos biofísicos ou sociais com o uso do fogo, mal-intencionado ou não, a decisão de quando e onde começar um incêndio implica o conhecimento ecológico significativo de causa e efeito” (H. Lewis, 1978). “[...] Assim, se cada ignição representa o resultado de uma decisão específica para queimar em um momento especial e lugar, os padrões espaço-temporais das ignições indicam preferências para as condições desejadas conducentes à intensidade do fogo, propagação, contenção e efeitos biofísicos sobre a paisagem” (M. Coughlan, 2013, p. 46). Mas, não estará a criminalização do uso do fogo a provocar a perda do tradicional conhecimento ecológico, assim como a alterar atitudes que secundarizam o interesse nas consequências biofísicas do fogo? O receio de ser apanhado pode condicionar as opções a nível quer espacial (para desviar atenções do eventual interessado em queimar por questões de gestão de combustível e assim alargar a área que vai ser queimada) quer temporal (iniciar a

ignição durante a noite, ou então queimar quando há melhores condições para favorecer a combustão e a propagação do fogo e/ou quando há mais recursos no terreno, isto é durante a “fase Charlie”², de modo a satisfazer o objetivo com a utilização do fogo). A própria rapidez de intervenção dos meios de extinção pode conduzir a um aumento do número de ocorrências, pois por conhecimento empírico verificamos que algumas vezes os bombeiros são chamados a extinguir ignições em locais muito próximos havendo a percepção de que há interesse em queimar uma determinada superfície. Caso não seja alcançado esse objetivo, por causa da pronta intervenção dos bombeiros, novas ignições repetem-se num curto espaço de tempo. Parece-nos fundamental desenvolver investigação que permita compreender como a criminalização do uso do fogo está a alterar o tradicional conhecimento ecológico.

A segunda reflexão refere-se à implementação das campanhas de sensibilização destinadas a públicos distintos, as quais, em geral, não parecem surtir grandes resultados já que o número de ignições não tem diminuído de uma forma sustentada. A principal fragilidade resulta do modelo de sensibilização adotado e do público-alvo. Este assume que as instituições e organizações são o “agente ativo” e os membros das comunidades são o “recipiente passivo” das mensagens (P. O’Neill, 2004) e que basta fornecer à população, muitas das vezes apenas uma vez, informações sobre o perigo de incêndio, sobre os comportamentos de risco e de como os prevenir, para levar ao conhecimento e à transformação desse conhecimento em ação e, conseqüentemente, a uma mudança sustentada de comportamentos, o que não é verdadeiro (D. Paton e J. McClure, 2013). Os programas de sensibilização baseados apenas na divulgação de informação são considerados na literatura científica como ineficazes mesmo quando as pessoas têm a percepção do risco (D. Paton *et al.*, 2006; M. Lindell *et al.*, 2009). Disseminar informação é apenas uma das componentes que contribuem para as mudanças de comportamento (D. Paton e J. McClure, 2013). O facto de

² Para garantir uma resposta operacional adequada em conformidade com a probabilidade de ocorrência e a potencial severidade dos incêndios florestais, o Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Florestais estabelece que a Fase Charlie ocorre entre 1 de julho e 30 de setembro, e a ela são afetados mais recursos humanos e materiais para fazer face aos incêndios florestais.

as pessoas conhecerem o risco não significa que mudem as suas atitudes pois sabem que em caso de emergência as instituições que têm a responsabilidade do combate auxiliam (P. Cohn *et al.*, 2008; F. Tedim *et al.*, 2015b).

A comunicação do risco é uma tarefa exigente que requer uma sólida contextualização teórica, adequação às condições geográficas locais, para promover uma efetiva mudança de convicções, atitudes e comportamentos (B. Rohrmann, 2000; D. Paton e J. McClure, 2013; T. Steelman e S. McCaffrey, 2013). A adoção de medidas de prevenção é função da forma como as pessoas interpretam a informação sobre o risco e se relacionam com as fontes de informação. Programas efetivos de sensibilização não se podem focalizar na disseminação de informação para impor comportamentos adequados e soluções (cuja utilidade e exequibilidade por vezes os destinatários questionam), mas deverão promover o empoderamento das comunidades que constitui o tipo mais “perfeito” de envolvimento público dos cidadãos, assim como a integração da prevenção como uma prática diária das atividades das pessoas. A mudança de um enfoque baseado na sensibilização para um outro direcionado para a construção de comunidades menos vulneráveis e mais resilientes torna os destinatários participantes ativos, em vez de simples recetáculos passivos de informação. Para ser efetiva a sensibilização deverá conduzir ao empoderamento das comunidades, à construção de confiança e interdependências entre os diferentes atores e deverá ter continuidade temporal. Estudos empíricos já realizados em Portugal evidenciaram que a prevenção está relacionada com características e competências das comunidades desenvolvidas nas atividades quotidianas o que permite inferir que a eficácia na gestão do risco pode ser ampliada se for integrada nas estratégias de desenvolvimento das comunidades (D. Paton e F. Tedim, 2013).

Um outro objetivo do PNDFCI, relacionado com a prevenção, é *“melhorar o conhecimento das causas dos incêndios e das suas motivações, com vista a incrementos de qualidade na metodologia e eficiência das práticas de investigação e responsabilização do agente causador e a orientação estratégica de ações preventivas [...] e aumentar a capacidade de dissuasão e fiscalização, com vista ao acompanhamento de situações e/ou comportamentos desviantes e de comportamentos de risco, detendo e sancionando os infratores da lei”* (p. 3516). Não é suficiente ter boa

legislação com criminalização do uso do fogo para reduzir o número de ignições. O conhecimento das causas é fundamental para adequar o conteúdo e identificar o público-alvo das campanhas de sensibilização (V. Leone *et al.*, 2003, 2009). No caso de muitas das causas dos incêndios florestais medidas sancionatórias não são a atitude mais eficaz para conduzir à mudança de comportamentos, sobretudo porque como referem A. Gonçalves *et al.*, (2007), se trata de um crime em que há muita dificuldade em encontrar provas materiais que levem à condenação de quem o cometeu. Premiar mudanças de comportamento pode ser mais sustentável e ter menores custos. Num contexto de grande incerteza sobre as causas dos incêndios florestais (no ano de 2014, 61,5 % dos incêndios tiveram causa desconhecida, 37,7% por não terem sido investigados e 23,8% por não ter sido possível determinar a causa, European Commission, 2015) e de dificuldades na implementação do MEFCIF-método das evidências físicas (A. Gonçalves *et al.*, 2007), a identificação de padrões espaço-temporais das ignições também pode ajudar a esclarecer as dinâmicas sociais e ecológicas dos incêndios florestais (M. Coughlan, 2013). Esta abordagem permite reconhecer quando o incêndio resulta da necessidade de utilizar o fogo enquanto instrumento de gestão e compreender quando há verdadeira intencionalidade na ignição com o objetivo de provocar danos. Neste caso, os efeitos devastadores que se pretende alcançar são pensados, preparados, premeditados, nomeadamente provocando várias ignições quase simultâneas em dias de condições meteorológicas favoráveis a uma rápida propagação e a elevada intensidade do incêndio (V. Clément, 2005).

Por outro lado, nalguns locais, existe conhecimento das motivações dos incêndios mas há dificuldade em desenvolver programas adequados de redução dos incêndios (p. ex., a utilização do fogo controlado na renovação das pastagens), o que está relacionado com as características do modelo de atuação centrado no “controlo do fogo” (cujas principais características estão sintetizadas na TABELA I) e o reduzido investimento na prevenção que condiciona a disponibilidade de execução de atividades. Estas são, fundamentalmente, construção de infraestruturas rodoviárias nas florestas, de pontos de água, práticas de silvicultura baseadas na gestão de combustível (redes de faixas e mosaicos de gestão de combustível), desbaste, faixas de proteção em redor das casas e evacuação de

TABELA I - Comparação das principais características do modelo “controlo do fogo” e do modelo “viver com o fogo”.

TABLE I - Comparison of key features of the model “fire control” and the model “live with fire”.

Modelo corrente de gestão dos incêndios florestais (“controlo do fogo”)	Modelo pró-ativo de gestão dos incêndios florestais (“viver com o fogo”)
Abordagem sintomática (dos efeitos)	Abordagem etiológica (das causas)
Abordagem setorial focada na floresta	Abordagem focada no território
Visão parcial do problema	Visão holística do problema no contexto do Sistema Social e Ecológico Acoplado
O fogo é sempre uma ameaça	O incêndio é sempre uma ameaça, mas o fogo pode ser um benefício enquanto processo ecológico e ferramenta de gestão da paisagem
Abordagem centrada numa “resposta musculada” e no controlo rápido de todos os incêndios para que tenham dimensão reduzida	Abordagem centrada na prevenção dos incêndios e no desenvolvimento de formas de integração e complementaridade entre prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação
Os incêndios florestais são considerados um problema de proteção civil	Os incêndios florestais são um problema de gestão de recursos e de conflitos sociais e só numa pequena parte são um problema de proteção civil
Para resolver o problema dos incêndios que fogem ao controlo é preciso reforçar o uso da tecnologia e procedimentos de extinção.	A solução para os incêndios extremos é reforçar a prevenção num contexto de partilhada de recursos
Criminalização do uso do fogo enquanto ferramenta de gestão e imposição de um modelo de fogo controlado sem a intervenção dos atores locais. No uso do fogo controlado não é reconhecido o conhecimento ecológico tradicional	Criação de dinâmicas colaborativas com os atores que vivem no espaço rural que conhecem o território e têm competências e recursos que permitem o uso consciente e prudente do fogo.
Sensibilização focada na disseminação de informação e na imposição de regras de comportamento	Sensibilização focalizada no envolvimento participativo e empoderamento das comunidades na proteção ativa e valorização dos territórios
Prevenção centrada na mitigação do risco através da implementação de medidas estruturais e evacuação de populações	Prevenção dos incêndios centrada na modificação e redução das causas e integrada na prática diária das comunidades visando promover o desenvolvimento sustentável
Fraca concertação com as comunidades locais	Colaboração entre todos os atores que intervêm sobre o território, compatibilização de interesses e desenvolvimento de sinergias entre atuações
A dimensão territorial não é considerada na política de defesa da floresta contra incêndios	O território é central na redução do risco de incêndio florestal
Portugal sem fogos depende de todos	Portugal sem incêndios florestais depende de todos

populações, que são geralmente impostas sem concertação com as comunidades locais. Este posicionamento não favorece o envolvimento das comunidades e desperdiça os seus recursos e competências que poderiam contribuir para a redução dos incêndios florestais.

Uma outra questão relaciona-se com a inconsistência no discurso político e conteúdo legislativo que pode ser visualizado no *slogan* que tem sido difundido para sensibilizar os cidadãos que é “*Portugal sem fogos depende de todos*”. Este *slogan* deveria ser “*Portugal sem incêndios depende de todos*”. Não se trata apenas de uma mera questão lexical mas uma questão semântica de extrema relevância, Por um lado, o fogo técnico está enquadrado legalmente e constitui um instrumento de reforço da resiliência. Por outro lado, cientificamente tem sido reconhecido que o fogo pode ser um benefício enquanto processo ecológico e ferramenta de gestão da paisagem (p. ex., D. Ascoli e G. Bovio, 2013; The Nature Conservancy, 2015).

O modelo de “controlo do fogo” é um modelo durável pois têm-se reforçado no tempo mas não promove o desenvolvimento sustentável pois as questões ecológicas, sociais e económicas são ignoradas, menosprezadas, distorcidas, camufladas de uma forma inconsciente por muitas pessoas mas, provavelmente, consciente por outras a fim de obter benefícios duráveis (P. Arnould e C. Calugaru, 2008).

A corrente perspectiva de gestão dos incêndios florestais é muito tática e não considera a dimensão territorial da política de defesa da floresta contra incêndios. Está baseada em “medidas padronizadas” e estáticas deixando margem reduzida para a integração de novas evidências científicas, das lições que podem ser aprendidas empiricamente e de novos modelos de governança.

A nova perspectiva na gestão dos incêndios: “viver com o fogo”

Antevê-se que a gestão dos incêndios será um desafio muito mais difícil nas próximas décadas e que os procedimentos que têm vindo a ser adotados não serão eficazes no futuro (R. Olson e D. Bengston, 2015), pelo que tem

sido anunciado a eminência do fim do paradigma da extinção e a emergência de um novo paradigma assente no desenvolvimento da resiliência (Joint Fire Science Program, 2016). Cada vez mais estudos apontam para a necessidade das sociedades aprenderem a coexistir de forma sustentável com o fogo, o que só é possível através de uma abordagem dos incêndios florestais no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* (R. Myers, 2006; Y. Birot, 2009; M. Moritz *et al.*, 2014; D. Paton *et al.*, 2015a, b; F. Tedim *et al.*, 2015b; A. Smith *et al.*, 2016).

Modelos conceptuais e programas existentes

Vários modelos têm sido propostos para reduzir os impactos dos incêndios florestais. R. Myers (2006) reconheceu a necessidade de integrar as realidades e dinâmicas socioculturais com os objetivos ecológicos e propôs a “*gestão integrada do fogo*” como forma de “*reduzir as ameaças colocadas pelo fogo às atividades económicas e à biodiversidade enquanto ao mesmo tempo reconhece o importante papel [do fogo] em muitos ecossistemas e economias*” (p. 24). A “*gestão inteligente da floresta*”, inicialmente atribuída a K. Hirsch *et al.* (2001), é definida como a oportunidade de usar as atividades florestais para modificar a carga combustível e, conseqüentemente reduzir a intensidade dos incêndios (P. Fernandes, 2010; P. Fernandes *et al.*, 2013). Consiste em localizar estrategicamente à escala da paisagem áreas de gestão de combustíveis com reduzido potencial de intensidade do fogo de modo a reduzir o número e a dimensão de incêndios extremos (M. Finney, 2001).

Outras abordagens focalizam-se na redução da vulnerabilidade, no aumento da resiliência e, conseqüentemente, na diminuição dos danos. No Canadá, foi criado o Programa “*FireSmart: proteger a comunidade dos incêndios florestais*” (Partners in Protection 2003; Alberta Government 2013) para promover a redução do risco de incêndio das comunidades que vivem em áreas de interface urbano- florestal. O manual que foi produzido destina-se aos cidadãos mas também a vários tipos de organizações que atuam nessa interface (p. ex., bombeiros, responsáveis pela gestão

do território); contém informação e procedimentos práticos nomeadamente para avaliar o perigo, implementar estratégias e técnicas de prevenção, de mitigação e de resposta em situação de emergência. Um programa semelhante, “*Comunidades inteligentes ao fogo*”, existe nos Estados Unidos da América, com o objetivo de auxiliar os residentes a assumirem a responsabilidade individual de preparar suas casas para reduzir o risco de incêndio nomeadamente selecionando materiais resistentes ao fogo, limpando uma faixa de proteção em redor de cada edifício, selecionando espécies vegetais resistentes ao fogo (NFPA, 2006, 2009; S. Stein *et al.*, 2013). Mais recentemente foi desenvolvido o programa “*Comunidades adaptadas ao fogo*” (FEMA, 2012; M. Frank *et al.*, 2015) com um âmbito mais alargado pois não visa apenas diminuir o risco de incêndio dos edifícios mas em todos os outros elementos da comunidade, como infraestruturas, empresas, parques. Na mesma perspetiva de reduzir os danos nas comunidades, A. Smith *et al.* (2016) propuseram o enfoque “*do risco à resiliência continuum*”.

Um outro modelo é a “*gestão com base na comunidade*” (CBFiM) que tem um âmbito diferente pois utiliza uma abordagem participativa de gestão de recursos e do solo em que a comunidade é envolvida para decidir os objetivos e as práticas para prevenir, controlar e utilizar o fogo (D. Ganz *et al.*, 2003; R. Vélez, 2005; D. Mukhopadhyay, 2007; FAO, 2013). Inspira-se no facto da maior parte dos incêndios serem de origem antrópica pelo que é lógico envolver a população local na definição de políticas e de práticas de gestão (FAO, 2011).

“Viver com o fogo”: Modelo pró-ativo de gestão dos incêndios florestais

Os nossos principais argumentos para defender uma mudança de perspetiva na gestão dos incêndios florestais são o carácter dual do fogo (i.e., como risco e como benefício) e a complexidade dos incêndios florestais devido à influência antrópica no regime do fogo.

Tanto do ponto de vista da biodiversidade como da dinâmica florestal, a diabolização do fogo não encontra fundamento pelo que importa alterar esta perceção (V. Clément, 2005; A. Shlisky *et al.*, 2007). Vários trabalhos

científicos desenvolvidos nos últimos quarenta anos (ver p. ex., R. Keane e E. Karau, 2010; S. Gómez-González *et al.*, 2011; D. Ascoli e G. Bovio, 2013; M. Milne *et al.*, 2014), demonstraram claramente que a ideia de que o fogo é sempre destrutivo, é claramente incorreta. Consoante o contexto espacial e temporal em que o fogo ocorre tanto pode constituir um risco como um benefício (The Nature Conservancy, 2015). Se pode constituir um fator de erosão do solo, uma ameaça à conservação da natureza, também se revela um processo ecológico necessário à manutenção de ecossistemas e biodiversidade (R. Myers, 2006; A. Shlisky *et al.*, 2007; A. Smith *et al.*, 2016). Para as populações o fogo pode ter elevados custos sociais (p. ex. perdas de vidas humanas, danos na saúde das pessoas) e económicos (p. ex. destruição de bens, produções, propriedades), mas também constitui uma ferramenta necessária, por exemplo, para a gestão de combustível e renovação das pastagens. Considerando o papel do fogo nos ecossistemas, estes podem ser classificados como “*independentes do fogo*”, “*dependentes do fogo*”, “*sensíveis ao fogo*” e “*influenciados pelo fogo*” (J. Hardesty *et al.*, 2005; R. Myers, 2006). O desafio consiste em basear a tomada de decisões políticas e as atividades de gestão em conhecimentos sólidos sobre o comportamento e o papel do fogo em cada ecossistema e sistema antrópico.

Os incêndios não são meramente um processo biofísico com consequências sociais, económicas e ambientais, mas também um processo social, culturalmente moldado (S. Pyne, 2000; A. Granström, 2001; W. Bond e J. Keeley, 2005; V. Clément, 2005; C. Flint e A. Luloff, 2005; T. Steelman e S. McCaffrey, 2011; M. Coughlan e A. Petty, 2012; D. Paton *et al.*, 2015; T. Paveglia *et al.*, 2015; A. Smith *et al.*, 2016).

O desafio é identificar a relação que as comunidades têm com o fogo e a sua utilização enquanto instrumento de gestão, assim como acomodar “*tensões políticas entre os grupos com concorrentes modelos de gestão do fogo*” (D. Bowman *et al.*, 2011, p. 2225). Os incêndios são um processo complexo que não pode ser compreendido por abordagens no âmbito da ecologia do fogo ou das ciências sociais consideradas independentemente, pois resultam de uma complexa rede de interações entre os sistemas antrópico e natural (J. Liu *et al.*, 2007; T. Spies *et al.*, 2014). P. Arnould

e C. Calugaru (2008) referem que os problemas relacionados com os incêndios só podem ser compreendidos na interseção de vários sistemas (i.e., social, político-jurídico, técnico-económico, psicológico, ecossistema e geossistema). A fig. 3 realça as componentes do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* que constitui o contexto onde os incêndios ocorrem. Só esta abordagem integrada e holística permite compreender as interdependências complexas entre fogo, paisagem, clima, comunidades e sociedades e, como diz M. Coughlan (2013), ultrapassar a ambiguidade das categorias convencionais das causas dos incêndios. As soluções para o problema dos incêndios florestais só podem ser encontradas no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* que permite ver a “floresta” e não apenas as “árvores” (F. Tedim *et al.*, 2015b). Como referiu U. Beck (1992, p. 80) “a natureza não pode continuar a ser compreendida fora da sociedade nem a sociedade fora da natureza”.

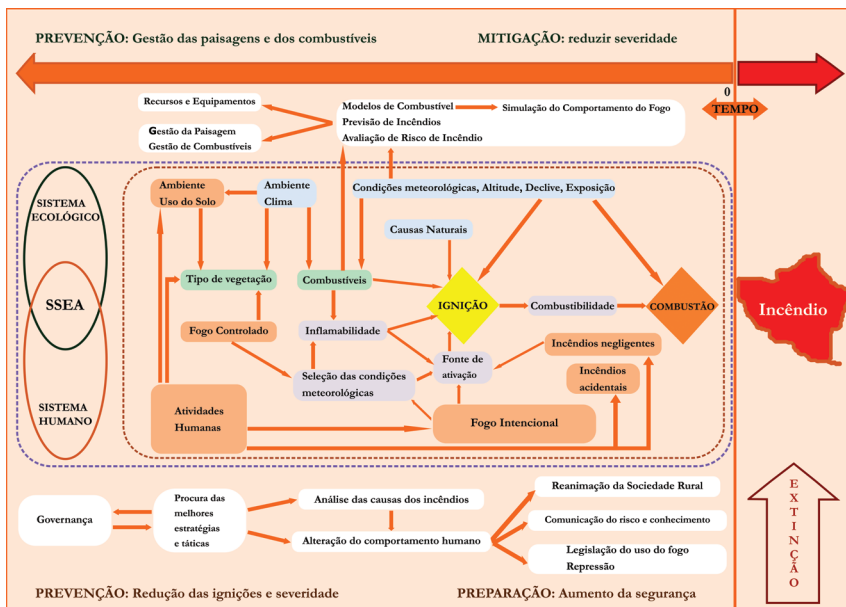


Fig. 3 - Os incêndios florestais desenvolvem-se num contexto social e ecológico que só pode ser compreendido e resolvido no âmbito do Sistema Social e Ecológico Acoplado (Fonte: F. Tedim *et al.*, 2016)

Fig. 3 - Forest fires develop in a social and ecological context that can only be understood and solved in the context of Coupled Human and Natural Systems
(Source: F. Tedim *et al.*, 2016).

A perspectiva de gestão dos incêndios que propomos- *Modelo pró-ativo de gestão dos incêndios florestais* (ver as características na TABELA I) propõe numa abordagem etiológica e holística do problema no contexto do *Sistema Social e Ecológico Acoplado*, focada no *território* (fig. 4). O *território* (comunidades e recursos físicos) é central na redução do risco de incêndio florestal que é um problema de gestão de recursos e de conflitos sociais e só numa pequena parte é que constitui um problema que tem de ser gerido pela proteção civil. Por isso, atribui à prevenção um papel de grande relevo e defende o desenvolvimento de formas de integração e complementaridade entre prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação (i.e., considerando-as no contexto da cadeia de gestão do risco de incêndio florestal).

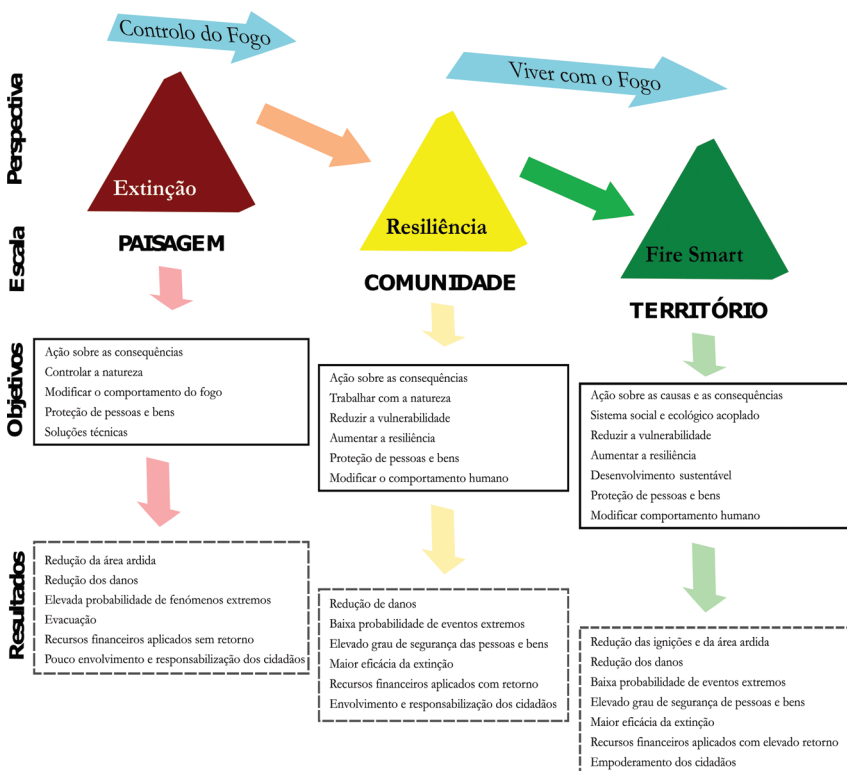


Fig. 4 - Comparação dos objetivos e resultados das várias perspetivas de gestão dos incêndios florestais.

Fig. 4 - Comparison of objectives and results of the various perspectives of wildfires management.

Esta abordagem é fundamental para minimizar a probabilidade de ocorrência de incêndios inclusive de grandes dimensões. A prevenção dos incêndios está centrada na eliminação das causas e está integrada na atividade diária das comunidades. A implementação desta perspectiva não pode ser feita sem a colaboração de todos os que intervêm sobre o território, compatibilizando interesses e desenvolvendo sinergias entre atuações. O empoderamento das comunidades deve ser obtido através da acomodação de convicções individuais com processos sociais e será muito mais eficaz se a gestão do risco de incêndio florestal for integrada em iniciativas de desenvolvimento em vez de ações dedicadas, exclusivamente, a reduzir o risco (D. Paton e F. Tedim, 2013).

Alterar a perspectiva de abordagem dos incêndios florestais não é fácil nomeadamente porque as instituições adotam mecanismos de autorreforço (recursos e influência) para justificar e reforçar posição na estrutura governativa e, como G. Busenberg (2004) reconhece, os erros nas políticas podem permanecer por longo tempo. Um outro fator que já mencionamos anteriormente relaciona-se com os compromissos ideológicos e os tempos políticos dos ciclos eleitorais que impõem uma agenda que não é a do tempo de resolução de um problema complexo como o dos incêndios.

O conceito de “Fire Smart Territory”

A importância de novos indicadores para sustentar a tomada de decisão

Um fator fulcral para promover a alteração da perspectiva de gestão reside na introdução de novos indicadores/métricas na análise dos incêndios florestais. Embora o número de ignições e a dimensão da área ardida (total e por incêndio) sejam as métricas mais comumente utilizadas para caracterizar os incêndios, são manifestamente insuficientes para reforçar a componente da prevenção e comprovar as mais-valias de um maior equilíbrio e sinergia entre esta (a prevenção) e a extinção. O PNDFCI (2006) reconheceu os incêndios florestais

como um “grave problema de segurança interna” (p. 3513) mas a avaliação da sua severidade, i.e. das suas consequências (ecológica, social e económica) raramente tem sido realizada. Este parâmetro é fundamental para avaliar a eficácia quer das medidas de prevenção quer das opções em termos de combate.

A prática de avaliação sistemática dos incêndios é fundamental mas há dificuldade social em aceitá-la e técnica em fazê-la. Como não se realiza uma “avaliação sistemática dos incêndios desconhecem-se as causas de insucesso de cada operação concreta e, assim, não se podem corrigir as falhas detetadas, isto é, não se pode aprender com os erros cometidos, ou seja, evitar que nas próximas operações esses erros se repitam. Não se trata tanto de apurar quem e porque é que falhou, se bem que essas responsabilidades devam ser avaliadas, quanto mais não seja para evitar que se possam repetir situações análogas, mas sobretudo para perceber o quê e porque é que correu mal” (L. Lourenço, 2006, p. 64). Mas essa prática não deve ser reduzida a mero procedimento para cumprir imposições legais e regulamentares mas para identificar as lições e integrá-las no planeamento futuro das operações de prevenção e combate. Será necessário impor legalmente a obrigatoriedade de “aprender as lições”? O objetivo da avaliação *ex-post* da intervenção, das opções táticas tomadas e das suas consequências destina-se a aumentar a eficácia das intervenções. Esta avaliação é fundamental para compreender e reforçar as sinergias entre prevenção e extinção.

É também frequente referir-se que os danos provocados por um incêndio estão na razão direta da superfície, o que não é verdade (F. Tedim *et al.*, 2013b). Mesmo o custo da extinção, cujo conhecimento detalhado por evento é fundamental, mas não é conhecido, não está na razão direta da superfície queimada. Há uma “grande opacidade em torno das questões financeiras” (P. Arnould e C. Calugaru, 2008, p. 290) pelo que urge conhecer os custos diretos e indiretos dos incêndios, que embora não seja tarefa fácil é possível e imprescindível. Afirmações gerais sobre os impactos ambientais, sociais e económicos dos incêndios sem qualquer afetação territorial não têm qualquer influência no aumento de eficácia do sistema. O conhecimento do custo dos incêndios florestais contribuirá para uma maior eficácia e transparência na gestão de recursos quer ao nível da prevenção quer do combate. Não é possível melhorar

a eficácia do ataque e da gestão dos incêndios sem haver o conhecimento do custo-benefício de determinadas opções estratégicas e táticas, especialmente quando equipamentos dispendiosos como Canadairs ou helicópteros (ou outros tipos de meios aéreos) são usados.

A introdução de novas métricas na avaliação dos incêndios florestais facilitará a compreensão da necessidade de mudar de perspectiva na gestão dos incêndios florestais.

O conceito e características de “Fire Smart Territory”

Os modelos e programas descritos anteriormente atuam à escala da comunidade e da paisagem, enquanto o conceito de “*Fire Smart Territory*” assenta no *território* (fig. 5). Este reflete a dinâmica das comunidades e das relações de poder produzidas numa porção do espaço geográfico por uma comunidade, onde se cruzam influências económicas, sociais, política e ambientais provenientes de escalas espaciais diferentes (C. Raffestin, 1980, 2015). Os incêndios são um problema estrutural e não conjuntural (P. Arnould e C. Calugaru, 2008), que não se resolve apenas com o que é entendido como prevenção estrutural mas por uma atuação na dinâmica dos territórios. Por isso, definimos FST como um “*território com suscetibilidade ao fogo em que a redução do risco é feita através da gestão das atividades económicas e sociais, a conservação dos valores naturais e dos serviços ecossistémicos, na perspectiva do desenvolvimento sustentável e da segurança das pessoas e bens. É definido pelas relações de poder que se estabelecem entre os atores que se apropriaram desse espaço*” (F. Tedim *et al.*, 2015b).

As áreas de intervenção de FST (fig. 6) são a gestão dos ecossistemas e da paisagem assim como as atividades económicas e estilos de vida, o que requer adequado conhecimento (científico e tradicional), trabalho colaborativo e aprendizagem, o empoderamento das comunidades e o estabelecimento de um novo modelo de governança. FST é configurado pela interação de fatores e dinâmicas que se manifestam a escalas geográficas diversas (indivíduo, família,

comunidade, sociedade, Estado). É, simultaneamente, um processo que deve ser monitorizado de modo a adaptar-se à mudança e um resultado que pode ser avaliado em função da redução da ocorrência de incêndios e da redução dos seus impactos ecológicos, sociais e económicos.

O esquema conceptual que propomos não se limita a prever, adaptar e mitigar os impactos diretos e indiretos dos incêndios, mas atua proactivamente na redução de ignições e no comportamento do fogo. FST propõe-se integrar a prevenção do risco de incêndio nas estratégias de desenvolvimento das comunidades que é a forma mais eficaz de atuação (D. Paton e F. Tedim, 2013).

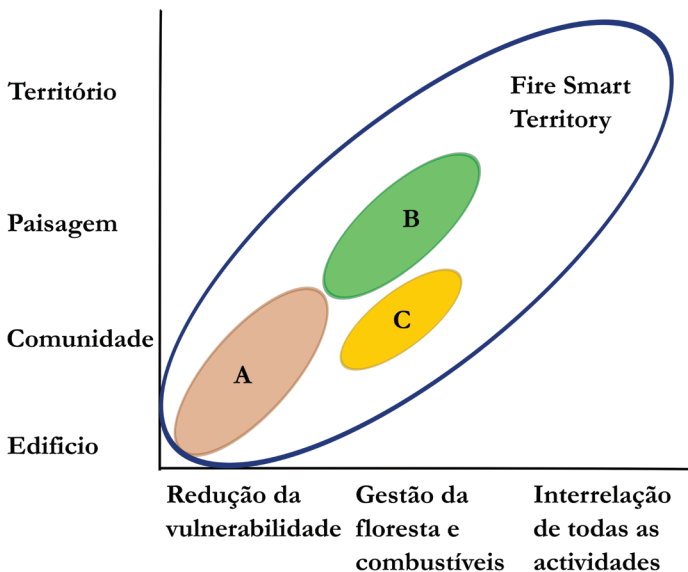


Fig. 5 - Comparação da escala de intervenção e do tipo de medidas de diferentes modelos na perspectiva de “viver com o fogo” (A- “FireSmart: proteger a comunidade dos incêndios florestais”, “Comunidades inteligentes ao fogo”, “Comunidades adaptadas ao fogo”, “do risco à resiliência”; B- “gestão integrada do fogo”, “gestão inteligente da floresta” ...; C- “gestão com base na comunidade”).

Fig. 5 - Comparison of the scale of intervention and the type of measures from different models following the perspective of “living with fire” (A- “FireSmart: community protection”, “Firewise Communities”, “Fire adapted communities”, “risk-to-resilience continuum”; B- “Integrated fire management”, “Fire smart landscape management”; C- “Community-based fire management”).

Como os fatores culturais das comunidades e das organizações afetam a gestão do risco de incêndio e, como refere R. Collins (2012), o contexto social ou cultural pode ser o fator mais importante a considerar quando se desenha uma política, FST acomoda esta dimensão. FST assenta numa gestão que não está centrada na extinção mas numa abordagem sistémica das interações e sinergias entre prevenção, mitigação, preparação, extinção e recuperação, utilizando o conceito de *cadeia de gestão do risco de incêndio*.

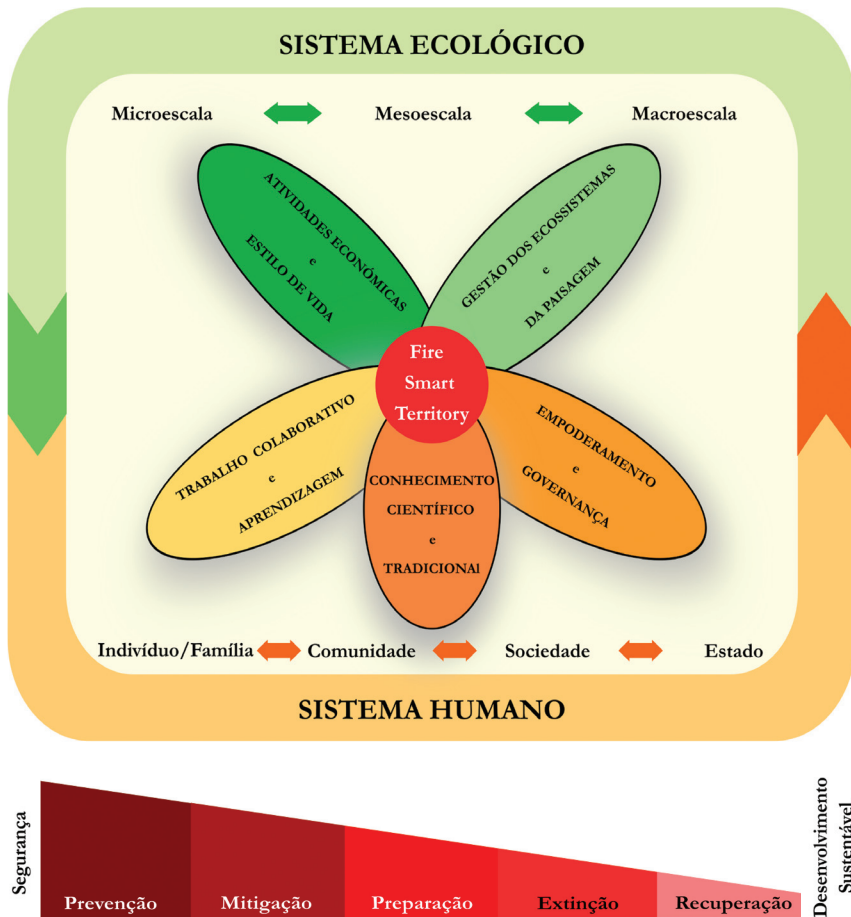


Fig. 6 - Representação gráfica do conceito de “Fire Smart Territory”: componentes, escalas e objetivos.

Fig. 6 - Graphic representation of FST concept: components, scales, and objectives.

Entre os princípios em que assenta FST (ver F. Tedim *et al.*, 2015b) salientamos:

- Heterogeneidade: FST varia em função do espaço e mesmo num mesmo contexto ecológico a sua configuração pode resultar diferente em função, nomeadamente, das características sociais, culturais e recursos existentes;
- Flexibilidade e adaptabilidade: as comunidades e a natureza interagem contínua e reciprocamente e estabelecem complexos mecanismos de retroação (J. Liu *et al.*, 2007) que podem variar ao longo do tempo. Nesta inter-relação há várias fontes de incerteza relacionadas com a variabilidade, o conhecimento e as decisões (J. Ascough *et al.*, 2008), pelo que a melhor maneira de as acomodar é utilizar uma gestão adaptativa que favorece “*o processo de aprendizagem das pessoas umas com as outras, experimentar e cooperar para desenvolver abordagens de sucesso*” (R. Olson *et al.*, 2015. p.18);
- Empoderamento: as comunidades não podem ser meros espetadores das atividades de extinção ou destinatários passivos e, frequentemente inativos de medidas de prevenção tipificadas. Soluções impostas por entidades distantes tendem a gerar passividade ou, o que ainda é pior, resistência das comunidades (T. Pavaglio *et al.*, 2009). A implementação de FST requer comunidades bem informadas, capazes de decidir objetivos e implementar medidas para prevenir, controlar e utilizar o fogo de uma forma inteligente. FST não configura uma listagem de procedimentos, pelo que a sua configuração depende das características do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* existente;
- Complementaridade: refere-se à necessidade de claramente identificar e concertar funções entre todos os atores envolvidos (P. Buergelt e D. Paton, 2014);
- Cooperação: procurar as melhores soluções para os problemas existentes em cada território requer o desenvolvimento de cooperação entre a academia, decisores políticos, utilizadores finais, organizações e comunidades. Atendendo à complexidade do sistema social e ecológico em que se desenvolvem é necessário dispor de informação atualizada e adequada para suportar a gestão e a construção de FST.

Com base no pressuposto da variabilidade e volatilidade dos instrumentos financeiros, FST deve ser preparado para atingir autonomia de meios o mais rapidamente possível, utilizando preferencialmente recursos pré-existentes e competências ao nível do indivíduo e da comunidade (D. Paton e F. Tedim, 2012). A adoção preferencial de medidas de “baixo custo”, multifuncionais e com a melhor relação custo-benefício, em vez de grandes investimentos de reduzida sustentação a médio e longo prazo, responde melhor à implementação de FST.

A implementação do conceito no terreno deverá permitir que quando o problema dos incêndios estiver controlado, os territórios intervencionados possam ser objeto de certificação com acesso a um conjunto de benefícios.

Entre as barreiras que podem ser colocadas à operacionalização do conceito salientamos as resistências políticas e institucionais à mudança de perspectiva de abordagem da gestão dos incêndios florestais, as características das comunidades, a harmonização dos interesses de diferentes atores, a aceitação de uma nova forma de governança na gestão dos incêndios florestais que não se baseia na alteração da estrutura organizativa vigente, nem sequer de alterações significativas de competência, mas sim no reforço dos mecanismos de cooperação.

Conclusão

A perspectiva sintomática de gestão dos incêndios centrada no “controlo do fogo” através da extinção das ocorrências não resolveu, nem controlou o problema dos incêndios florestais que pela sua natureza estrutural só encontrará a solução no âmbito do *Sistema Social e Ecológico Acoplado* em que se desenvolvem. Não obstante a introdução no planeamento ao nível municipal da Defesa Contra Incêndios Florestais, a integração entre a prevenção e extinção mantém-se deficitária e, paralelamente, não há uma dimensão territorial na política de Defesa da Floresta Contra Incêndios Florestais.

Como consideramos que os incêndios florestais são um problema de ordenamento do território, de gestão de recursos e de conflitos sociais, neste trabalho

apresentamos uma nova e original perspectiva de gestão do risco de incêndio onde é reconhecida a dupla face do fogo (i.e., enquanto risco e enquanto benefício) e o papel ativo das comunidades no desenvolvimento e implementação de medidas mais eficazes de gestão dos incêndios florestais na ótica do “viver com o fogo”. Esta perspectiva atribui um papel central à prevenção focalizada na modificação e redução das causas e integrada na prática diária das comunidades visando promover a segurança e o desenvolvimento sustentável

Para operacionalizar esta perspectiva e implementar medidas preventivas mais eficazes, apresentamos o conceito de FST que está numa fase inicial de conceptualização que se quer claramente transdisciplinar. Esta tarefa será desenvolvida no âmbito do projeto FIREXTR (Setembro de 2016 a Agosto de 2019).

Uma das características inovadoras do conceito FST assenta na escolha do *território*, que não tem de ser de base político/administrativa, como escala de intervenção. Requer um conhecimento integrado multidisciplinar que forneça os dados imprescindíveis para sustentar uma ação que se quer mais eficaz mas ao mesmo tempo mais heterogénea, adequada às realidades locais. FST promove a colaboração entre todos os atores que intervêm sobre o território, compatibilizando interesses e desenvolvendo sinergias entre atuações.

Atualmente, a perspectiva de “viver com o fogo” começa a orientar a estratégia de gestão dos incêndios florestais nalguns países como os EUA e o Canadá. São diversos os modelos que têm vindo a ser propostos e FST é uma proposta coerente com esta nova estratégia e revela-se mesmo mais ambiciosa. O conceito de FST adequa-se à influência antrópica no regime de fogo e às características dos incêndios florestais no contexto geográfico europeu mas o seu impacto geográfico pode vir a ser mais amplo.

Agradecimentos

A autora agradece ao Professor Vittorio Leone os comentários e as sugestões. Agradece à Ana Tedim Pedrosa e ao António Tedim Pedrosa a elaboração dos elementos gráficos.

A autora expressa o seu agradecimento à Fundação para a Ciência e a Tecnologia por ter aprovado o projeto PTDC/ATPGEO/0462/2014 que permitirá desenvolver o conceito de “*Fire Smart Territory*” e promover a sua implementação.

Referências bibliográficas

- ALBERTA GOVERNMENT (2013). *FireSmart. Guidebook for Community Protection. A guidebook for Wildland / Urban Interface Communities*. Edmonton, AB, Canada, Alberta Government, Provincial Forest Fire Centre. Disponível em:
<http://wildfire.alberta.ca/firesmart/documents/FireSmart-GuideCommunityProtection-Nov2013.pdf>.
- Arnould, P. & Calugaru, C. (2008). Incendies de forêts en Méditerranée : le trop dit, le mal dit, le non-dit. *Forêt méditerranéenne*, XXIX, 3, p. 281-296.
- Ascoli, D. & Bovio, G. (2013). Prescribed burning in Italy: issues, advances and challenges. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 6(1), p. 79-89.
- Ascough, J. C., Maier, H. R., Ravalico, J. K. & Strudly, M.W. (2008). Future research challenges for incorporation of uncertainty in environmental and ecological decision-making. *Ecological Modelling*, 219 (3-4), p. 383-399.
- Beaver A. (2011). Wildland-Urban Intermix, Disasters by Design. *Proceedings of 5th International Wildland Fire*, South Africa. Disponível em:
http://www.wildfire2011.org/material/papers/Al_Beaver.pdf.
- Beck, U. (1992). Risk society. Towards a new modernity, Londres, Sage Publications, p.272.
- Berkes, F. (2009). Indigenous ways of knowing and the study of environmental change. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 39 (4) p.151–156.
- Birot, Y. (2009). Living with wildfires: what science can tell us, European Forest Institute: Joensuu, FI, p.82.
- Bond, W.J. & Keeley, J.E. (2005). Fire as a global ‘herbivore’: the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, 20, p.387–394. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1016/J.TREE.2005.04.025>.
- Bowman, D. M. J. S., Balch, J., Artaxo, P., Bond, W.J., Cochrane, M. A., D’Antonio, C. M., DeFries, R., Johnston, F. H., Keeley J. E., Krawchuk M. A, Kull C. A., Mack M., Moritz M. A., Pyne S., Roos C. I., Scott A. C, Sodhi N.S. & Swetnam T.W. (2011).The human dimension of fire regimes on Earth. *Journal of Biogeography*, 38(12), p. 2223–2236. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02595.x>.
- Buergelt, P. & Paton, D. (2014). Management and Capacity Building Model. *Human Ecology*, 42, p.591–603. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10745-014-9676-2>.
- Busenberg, G. (2004). Wildfire Management in the United States: The Evolution of a Policy Failure. *Review of Policy Research*, 21(2), p. 145-154. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1541-1338.2004.00066.x>.
- Calkin, D. E., Cohen, J. D., Finney, M. A. & Thompson, M. P. (2014). How risk management can prevent future wildfire disasters in the wildland-urban interface. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, p.746–751.

- Clément, V. (2005). Les feux de forêt en Méditerranée: un faux procès contre Nature. *L' Espace Géographique*, 4 (3), p. 289-304.
- Cohn, P. J., Williams, D. R. & Carroll, M. S. (2008). Wildland–urban interface residents' views on risk and attribution. In *'Wildfire risk: human perceptions and management implications'*. (Eds WE Martin, C Raish, B Kent), pp. 23–43. Resources for the Future: Washington, DC, U.S.
- Collins R. D. (2012) Forest Fire Management in Portugal: Developing System Insights through Models of Social and Physical Dynamics, Master of Science in Technology and Policy, Massachusetts Institute of Technology, 166 p.
- Collins, R. D., de Neufville, R., Claro, J., Oliveira, T. & Pacheco, A.B. (2013). Forest fire management to avoid unintended consequences: A case study of Portugal using system dynamics. *Journal of Environmental Management*, 130, p. 1-9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.08.033>.
- Corona, P., Ascoli, D., Barbati, A., Bovio, G., Colangelo, G., Elia, M., Garfi, V., Iovino, F., Laforteza, R., Leone, V., Lovreglio R., Marchetti M., Marchi, E., Menguzzato, G., Nocentini, S., Picchio, R., Portoghesi, L., Puletti, N., Sanesi, G. & Chianucci, F. (2015). Integrated forest management to prevent wildfi res under mediterranean environments. *Annals of Silvicultural Research*, 39 (1), p. 24-45.
- Coughlan, M. R. (2013). Unauthorized fire setting as socioecological disturbance: a spatiotemporal analysis of incendiary wildfires in Georgia, USA, 1987–2010. *Fire Ecology* 9(3): p. 45–63. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4996/fireecology.0903045>.
- Coughlan, M. R. & Petty, A. M. (2012). Linking humans and fire: a proposal for a transdisciplinary fire ecology. *International Journal of Wildland Fire*, 21, p. 477–487. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1071/WF11048>.
- EUROPEAN COMMISSION (2015). *Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2014*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 107 p.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (2013). Community-based fire management meeting, FAO, Rome, 12-13 November 2012. Report Working Paper FM/28/E: FAO, Rome, Italy, 140 p.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (2011). Community-based fire management: A review, FAO Forestry paper 166, FAO, Rome, 99 p.
- FEMA (2012). Your Role in Fire-Adapted Communities. How the fire service, local officials, and the public can work together. Disponível em: https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fire_adapted_communities.pdf.
- Fernandes, P. M., Davies, G. M., Ascoli D., Fernández C., Moreira, F., Rigolot, E., Stooft, C. R., Vega, J.A. & Molina, D. (2013). Prescribed burning in southern Europe: developing fire management in a dynamic landscape. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11 (Online Issue 1): e4–e14. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1890/120298>.
- Fernandes P. M., (2010). Creating fire-smart forests and landscapes. *Forêt Méditerranéenne*. XXXI (4), p. 417-422. Disponível em: http://www.foret-mediterranee.org/upload/biblio/FORET_MED_2010_4_417-422.pdf.
- Finney, M. A. (2001). Design of Regular Landscape Fuel Treatment Patterns for Modifying Fire Growth and Behavior. *Forest Science*, 47(2), p. 219-228.
- JOINT FIRE SCIENCE PROGRAM (2016). Scanning the Future of Wildfire: Resilience Ahead. Whether We Like It or Not?, *Fire Science Digest* , 22. Disponível em: <https://www.firescience.gov/Digest/FSdigest22.pdf>.

- Flint, C. G. & Luloff A. E. (2005). Natural Resource-Based Communities, Risk, and Disaster: An Intersection of Theories. *Society and Natural Resources*, 18(5), p. 399–412.
- Frank M., Bowyer J., Bratkovich S., Erickson G., Fernholz K., Groot H., Howe J. & Pepke E. (2015). Fire adapted communities: nation wide efforts and community based tools for living with wildfire. Minneapolis, DoveTail Partners, Inc., 14 p. Disponível em: http://www.dovetailinc.org/report_pdfs/2015/dovetailfac0815.pdf.
- Freeman, M. M. R. (1992). The nature and utility of traditional ecological knowledge. *Northern Perspectives*, 20(1), p. 9-12.
- Ganz D., Fisher R. J. & Moore, P. F. (2003). Further defining community-based fire management: critical elements and rapid appraisal tools. *Third International Wildland Fire Conference*, 3–6 October (Sydney, AU).
- Gómez-González, S., Torres-Díaz, C., Bustos-Schindler, C., Gianoli, E. (2011). Anthropogenic fire drives the evolution of seed traits. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(46), p. 18743–18747. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1108863108>.
- Gonçalves, A. B., Lourenço, L. & Silva, J. D. (2007). Manifestação do Risco de Incêndio Florestal, causas e investigação criminal. *Territorium*, 14, p. 81-87. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T14_artg/T14art09.pdf.
- Granstroëm, A. (2001). Fire Management for Biodiversity in the European Boreal Forest. *Scandinavian Journal Forest Research*, Suppl. 3, p. 62–69.
- Hardesty, J., Myers, R. L. & Fulks, W. (2005). Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. The George Wright Forum, 22, p.78-87 Hirsch, K., Kafka, V., Tymstra, C., McAlpine, R., Hawkes, B., Stegehuis, H., Quintilio, S., Gauthier, S. & Peck, K. (2001). Fire-smart forest management: A pragmatic approach to sustainable forest management in fire-dominated ecosystems. *Forestry Chronicle*, 77, p. 1-7
- ICNF (2013). IFN6 – Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. Resultados preliminares, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa, 34 p.
- Keane, R.E. & Karau, E. (2010). Evaluating the ecological benefits of wildfire by integrating fire and ecosystem simulation models. *Ecological Modelling*, 221, p. 1162–1172. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2010.01.008>.
- Leone, V., & Lovreglio, R. (2003). Human fire causes: a challenge for modeling. In: Emilio Chuvieco, Pilar Martín and Chris Justice (Ed.) Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation. *4th International Workshop on Remote Sensing and GIS Applications*. Ghent, July 5-7 2003, p. 89-98.
- Leone V., Lovreglio L., Pilar Martín M., Martínez J., Vilar L., (2009). Chapter 11 Human Factors of Fire Occurrence in the Mediterranean. In: E. Chuvieco (Ed.) *Earth Observation of Wildland Fires in Mediterranean Ecosystems*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg , p. 149-170.
- Lewis, H.T. (1978). Traditional uses of fire by Indians in northern Alberta. *Current Anthropology*, 19, p. 401–402. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1086/202098>.
- Lindell, M. K., Arlikatti, S. & Prater, C. S. (2009). Why do people do what they do to protect against earthquake risk: perception of hazard adjustment attributes. *Risk Analysis*, 29, p. 1072–1088. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01243.x>.
- Liu, J., Dietz, T, Carpenter, S. R., Folke, C., Alberti, M., Redman, C., Schneider, S., Ostrom, E., Pell, A., Lubchenco, J., Taylor, W., Ouyang, Z., Deadman, P., Kratz, T. & Provencher, W. (2007). Coupled human and natural systems. *Ambio*, 36, p.639–649. Disponível em: [doi:10.1579/0044-7447](https://doi.org/10.1579/0044-7447).

- Lourenço, L. (2006). Incêndios florestais. Algumas reflexões sobre prevenção e mitos do combate. *Territorium*, 13, p.59-70. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T13_artg/T13art06.pdf.
- Mateus, P. & Fernandes, P. M. (2014). Chapter 4. Forest Fires in Portugal: Dynamics, Causes and Policies. In: Reboredo F. Forest Context and Policies in Portugal: Present and Future Challenges. Springer, p. 97-115.
- Milne, M., Clayton, H., Dovers, S. & Cary, G. J. (2014). Evaluating benefits and costs of wildland fires: critical review and future applications. *Environmental Hazards*, 13(2), p.114-132. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17477891.2014.888987>.
- Moritz, M. A., Batllori, E., Bradstock, R. A. , Gill, M. A. , Handmer, J. , Hessburg, P. F. , Leonard, J., McCaffrey, S., Odion, D. C., Schoennagel, T. & Syphard, A.D. (2014). Learning to coexist with wildfire. *Nature*, 515, p. 58-66. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/nature13946>.
- Mukhopadhyay, D. (2007). Community Based Wildfire Management in India. In: *Proceedings of the IV International Wildland Fire Conference*, May 13-17, 2007, Seville, Spain, p. 9. (IV IWFC: Seville, ES). Disponível em: http://www.fire.uni-freiburg.de/sevilla-2007/contributions/doc/cd/SESIONES_TEMATICAS/ST2/Mukhopadhyay_INDIA.pdf.
- Myers, R. (2006). Living with Fire – Sustaining Ecosystems and Livelihoods Through Integrated Fire Management. The Nature Conservancy Global Fire Initiative, Tallahassee, FL. 32 pp. Disponível em: http://tncfire.org/documents/Integrated_Fire_Management_Myers_2006.pdf.
- NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (2006). Firewise: community solutions to a national problem. National Wildland/Urban Interface Fire Program publication FWC-008-06-BK, Quincy: MA, U.S.
- NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (2009). Safer from the start: a guide to Firewise friendly developments. FWC-001-09-BK., Quincy: MA, U.S.
- O'Neill, P. (2004). Developing A Risk Communication Model to Encourage Community Safety from Natural Hazards, State Emergency Management. Disponível em: http://www.ses.nsw.gov.au/content/documents/pdf/research-papers/42904/Developing_a_risk_communication_model.pdf.
- Olson, R. L., Bengston, D.N. (2015). A World on Fire. Foresight Report, AAI Foresight, Inc., Freeland, VA. Disponível em: http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/jrnl/2015/nrs_2015_olson_001.pdf?.
- Olson, R. L., Bengston, D. N., DeVaney, L. A. & Thompson, T. A.C. (2015). Wildland fire management futures: insights from a foresight panel. Gen. Tech. Rep. NRS-152. Newtown Square, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. 44 p.
- PARTNERS IN PROTECTION (2003). FireSmart. Protecting your community from Wildfire. 2nd Edition. Edmonton, AB, Canada, Partners in Protection.
- Paton, D. & Tedim, F. (2012). A Dimensão Social dos Incêndios Florestais. Identificação de Fatores que Contribuem para uma Gestão Sustentada e Integrada. In F. Tedim, & D. Paton, *A dimensão social dos incêndios florestais. Para uma gestão integrada e sustentável* Porto, PT, Estratégias Criativas, p. 14-30.
- Paton, D. & Tedim, F. (2013). Enhancing forest fires preparedness in Portugal: Integrating community engagement and risk management. *Planet@Risk*, 1(1), p. 44–52.
- Paton, D., McClure, J. & Bürgelt, P. T. (2006) Natural hazard resilience: The role of individual and household preparedness. In D. Paton & D. Johnston (eds), *Disaster Resilience: An integrated approach*. Springfield, Ill., Charles C. Thomas.
- Paton, D., McClure, J. (2013). Preparing for disaster: Building Household and Community Capacity, Springfield, Ill., USA, Charles C. Thomas.

- Paton, D., Buergelt, P. T. & Flannigan, M. (2015a). Ensuring That We Can See the Wood and the Trees: Growing the Capacity for Ecological Wildfire Risk Management. In: D. Paton (ed.) Buergelt, P.T., McCaffrey, S. & Tedim, F. (ed. associados), *Wildfire: hazards, risks and disasters*, Elsevier, Whaman, MA, USA, p. 247-262.
- Paton, D., Buergelt, P.T., Tedim, F. & McCaffrey, S. (2015b). Wildfires: International Perspectives on Their Social-Ecological Implications, In: D. Paton (ed.) Buergelt, P.T., McCaffrey, S. & Tedim, F. (ed. associados), *Wildfire: hazards, risks and disasters*, Elsevier, Whaman, MA, USA, p.2-14.
- Paveglio, T.B, Jakes, P.J., Carroll, M.S., Williams, D.R. (2009). Understanding Social Complexity within the Wildland–Urban Interface: A New Species of Human Habitation? *Environmental Management*, 43, p.1085–1095. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-009-9282-z>.
- Paveglio, T. B., Boyd, A. D & Carroll, M. S. (2016). Reconceptualizing community in risk research, *Journal of Risk Research*. (Publicado on-line em 5 de Fevereiro). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/13669877.2015.1121908>.
- Pyne, S. J. (2000) *Vestal fire: An environmental history, told through fire, of Europe and Europe's encounter with the world*, University of Washington Press: Seattle, WA, U.S.
- Raffestin C. (2015). From the Territory to the Landscape: The image as a tool for Discovery, in R. Gambino, A. Peano, (eds.) *Nature Policies and Landscapes Policies. Towards an Alliance*, Springer, Switzerland, p.93-101.
- Raffestin, C. (1980). *Pour une Géographie du Pouvoir*, Litec, Paris, FR, 250 p.
- Ribet, N. (2002). La maîtrise du feu un travail «en creux» pour façonner les paysages. In:D. Woronoff (dir.), *Travail et paysages*, Paris, Éditions du CTHS, *Actes du 127e Congrès du CTHS «Le travail et les hommes»*, Nancy 15-20 avril 2002,167-198.
- Rohrmann, B. (2000). A socio-psychological model for analyzing risk communication processes. *The Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*, 2000-2, Disponível em: <http://www.massey.ac.nz/~trauma/issues/2000-2/rohrmann.htm>.
- Ruffault, J., Moron, V., Trigo, R. M. & Curt, T. (2016). Daily synoptic conditions associated with large fire occurrence in Mediterranean France: evidence for a wind-driven fire regime. *International Journal of Climatology*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/joc-15-0702> (em impressão).
- Shlisky, A., Waugh, J., Gonzalez, P., Gonzalez, M., Manta, M., Santoso, H., Alvarado, E., Nuruddin A. A., Rodríguez-Trejo, D. A., Swat, R., Schmidt, D., Kaufmann M., Myers R., Alencar A., Kearns F., Johnson, D., Smith, J., Zollner, D. & Fulks, W. (2007). *Fire, ecosystems and people: Threats and strategies for global biodiversity conservation*. GFI Technical Report 2007-2. The Nature Conservancy. Arlington, VA, 28 p.
- Smith, A. M. A., Kolden C. A., Paveglio, T. B., Cochrane, M. A., Bowman, D. M. J. S, Moritz, M. A., Kliskey, A. D., Alessa L., Hudak, A. T., Hoffman, C. M., Lutz, J. A., Queen L. P., Goetz S. J., Higuera, P. E., Boschetti, L., Flannigan M., Yedinak K. M., Watts A. C., Strand E. K., Van Wagtendonk J. W., Anderson J. W., Stocks , B.J. & Abatzoglou, J.T. (2016) The Science of Firescapes: Achieving Fire Resilient Communities. *BioScience*, 66(2), p. 130-146.
- Spies, T. A., White, E. M., Kline, J. D., Fischer, A.P ., Ager, A., Bailey, J., Bolte, J., Koch, J., Platt, E., Olsen C. S., Jacobs, D., Shindler, B., Steen-Adams, M. M. & Hammer, R (2014). Examining fire-prone forest landscapes as coupled human and natural systems. *Ecology and Society*, 19(9). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06584-190309>.
- Steelman T. A., McCaffrey, S. (2013). Best practices in risk and crisis communication: Implications for natural hazards management. *Natural Hazards*, 65, p. 683 - 705.

- Steelman, T. A., McCaffrey, S. (2011). What is limiting more flexible fire management - public or agency pressure? *Journal of Forestry*, 109, p. 454–461.
- Stein, S. M., Menakis, J., Carr, M. A., Comas, S.J., Stewart, S. I., Cleveland, H., Bramwell, L. & Radeloff, V.C. (2013). Wildfire, wildlands, and people: understanding and preparing for wildfire in the wildland-urban interface - a Forests on the Edge report. General. *Technical Report. RMRS-GTR-299*. Fort Collins, CO. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Tedim, F., Remelgado, R., Borges, C., Carvalho, S. & Martins, J. (2013a). Exploring the occurrence of mega-fires in Portugal. *Forest Ecology and Management*, 294, p. 86–96. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.07.031>.
- Tedim, F., Remelgado, R., Martins, J., & Carvalho, S. (2013b). Os grandes incêndios florestais em Portugal: desafios para a gestão do risco. In: A.B. Gonçalves, A. Vieira, (eds), *Grandes incêndios florestais, erosão, degradação e medidas de recuperação dos solos*, Guimarães, Universidade do Minho, p. 75-86.
- Tedim, F., Remelgado, R., Martins, J., & Carvalho, S. (2015a). The largest forest fires in Portugal: the constraints of burned area size on the comprehension of fire severity. *Journal of Environmental Biology*, 36 (1), p. 133-143.
- Tedim, F., Leone, V., & Xanthopoulos, G. (2015b). Wildfire risk management in Europe. the challenge of seeing the “forest” and not just the “trees.” In *Proceedings of the 13th International Wildland Fire Safety Summit & 4th Human Dimensions of Wildland Fire, Managing Fire, Understanding Ourselves: Human Dimensions in Safety and Wildland Fire* (pp. 213–238). Boise, Idaho, U.S.: International Association of Wildland Fire, Missoula, Montana, U.S. Disponível em: http://www.iawfonline.org/Safety_Summit_2015_Proceedings-updated_5.23.2016.pdf.
- THE NATURE CONSERVANCY (2015). Disponível em: <http://www.nature.org/ourinitiatives/habitats/forests/howwework/integrated-fire-management.xml>.
- Vélez, R. (2005). Community Based Fire Management in Spain, *FAO Working Paper FFM/4/E*. Rome, Italy
- Vélez Muñoz, R. (2008). Europe: Development and Fire. In: Armando González-Cabán, (Ed.). *Proceedings of the Second International Symposium on Fire Economics, Planning, and Policy: A Global View.*, General. Technical Report. PSW-GTR-208 (English). Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, p. 213-219.

**INCÊNDIOS URBANOS NA ZONA ANTIGA DA
FIGUEIRA DA FOZ. UMA CONTRIBUIÇÃO PARA
AVALIAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE,
DA VULNERABILIDADE E DO RISCO**

**URBAN FIRES IN THE OLD AREA OF FIGUEIRA DA
FOZ. A CONTRIBUTION TO THE EVALUATION OF
SUSCEPTIBILITY, VULNERABILITY AND RISK**

José M. A. Lopes

Mestre em Dinâmicas Sociais e Riscos Naturais e Tecnológicos
Universidade de Coimbra
lopesjose@live.com.pt

Lúcio Cunha

CEGOT - Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território
Departamento de Geografia da Universidade de Coimbra
luciogeo@ci.uc.pt

Sumário: Ao longo das últimas décadas, as zonas urbanas antigas foram sofrendo processos urbanísticos, económicos e sociais que levaram à sua degradação progressiva em termos de envelhecimento demográfico, deterioração do edificado, fragilização económica e, mesmo, algum isolamento social. Por outro lado, a morfologia dos elementos urbanos que compõem as zonas antigas confere-lhes diversos condicionalismos, particularmente no que se refere à deflagração e propagação de incêndios urbanos, pelo que o conhecimento prévio dos fatores limitantes é importante para a definição, identificação e cartografia de áreas críticas, com vista à implementação de estratégias de prevenção e segurança face a acidentes graves com todas as consequências que daí poderão advir.

Os problemas existentes na zona antiga da Figueira da Foz são, na sua maioria, semelhantes aos problemas identificados em outras cidades do país. O presente texto, baseado na dissertação de mestrado do primeiro autor (Lopes, 2014), tem como objetivo efetuar uma avaliação das zonas mais suscetíveis, mais vulneráveis, logo de maior risco, na zona urbana antiga da Figueira da Foz, com base numa metodologia assente em trabalho de campo e modelação em SIG dos principais fatores condicionantes.

Palavras-chave: Zona urbana antiga, incêndio urbano, suscetibilidade, vulnerabilidade, risco, Figueira da Foz.

Abstract: Over the past decades, the old urban areas suffered urban, economic and social processes that led to its gradual deterioration in terms of aging, deterioration of buildings, economic weakening and even some social isolation.

Furthermore, the morphology of urban elements that compose the old areas gives them various constraints, particularly with regard to the ignition and spread of urban fires, so the prior knowledge of the limiting factors is important for defining, identifying and mapping of critical areas, in a way to implement prevention and safety strategies in order to deal with major accidents, with all the consequences that may arise. The existing problems in the old town of Figueira da Foz are mostly similar to the problems identified in other cities. This paper, based on the first author's master's thesis (LOPES, 2014), aims to make an assessment of the most susceptible areas, more vulnerable, with more risk, in the old urban area of Figueira da Foz, with a methodology based on field work and modelling in GIS of the major conditioning factors.

Keywords: Old urban area, urban fire, susceptibility, vulnerability, risk, Figueira da Foz.

Introdução

Ao longo das últimas décadas “*as cidades cresceram, alongaram-se, [...] novas morfologias urbanas (...) e novas centralidades periféricas apareceram, [...] a cidade perdeu a sua centralidade radial e o urbano espraiou-se*” (Marques, 2005: 41). As novas exigências da sociedade contemporânea e a alteração dos seus padrões de vida urbana desencadearam um abandono sucessivo das zonas urbanas antigas, retirando-lhes a hegemonia conquistada no passado.

As zonas mais centrais e antigas da cidade, conhecidas pela sua capacidade de atrair população, eram os locais onde coexistiam “*os melhores cafés, as lojas mais chiques, onde os teatros e os cinemas de estreia criavam o “centro” no pleno sentido da palavra e nas suas várias dimensões*” (Salgueiro, 2005: 354), sendo o principal local de encontro, de intercâmbio e de informação. Os novos interesses surgidos nas últimas décadas conduziram ao progressivo abandono destes locais, em virtude da saída de residentes e de atividades económicas e de lazer para as periferias. O abandono verificado nas áreas centrais teve como consequências a degradação do edificado, a ausência de estímulos para a instalação de famílias jovens, o envelhecimento da população residente, a falta de manutenção dos espaços públicos e o emergir de níveis cada vez mais baixos de segurança para as populações e para os seus bens. De entre as ameaças principais está o risco de incêndio urbano, dada não só a degradação do edificado e a reduzida dimensão dos arruamentos, mas também algum despovoamento e envelhecimento da população.

Além disso, as zonas urbanas antigas e particularmente os centros históricos das cidades guardam uma parte muito significativa da memória coletiva da urbe, não sendo aceitável a hipótese da sua perda por via da incúria, do desleixo ou da falta de sensibilidade das entidades públicas e privadas. E se essa perda tem como fonte um incêndio, então poderemos afirmar que o fogo consome não só edifícios mas também as vivências que lhe estão associadas.

Segundo Castro e Abrantes (2005) “[...] *um incêndio urbano é a combustão, sem controlo no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes em edifícios, incluindo os constituintes dos elementos de construção e revestimento [...]*”.

Os incêndios em meio urbano¹ são desastres que perturbam bastante as sociedades, não só por serem bastante frequentes, mas também pelo grau de destruição que provocam. Tal como no caso de outros riscos, também no caso dos incêndios urbanos é crucial conhecer o território, nomeadamente as suas características, particularidades e usos, de forma a planear e desenvolver políticas urbanas assentes na prevenção dos riscos, salvaguardando a vida e os bens das populações.

Em Portugal e de acordo com dados oficiais da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), ocorreram em média, aproximadamente, 7800 incêndios urbanos, no período de 2000 a 2011 (TABELA I).

TABELA I - Número de Incêndios Urbanos em Portugal, no período de 2000 a 2011.

TABLE I - Number of Urban Fires in Portugal, from 2000 to 2011.

Ano	N ° de Incêndios
2000	8597
2001	8288
2002	7653
2003	7798
2004	8332
2005	8635
2006	7581
2007	7435
2008	7189
2009	7268
2010	7350
2011	8248

Segundo Arce-Palomino (2008), as causas dos incêndios urbanos devem-se, em parte, a curto-circuitos elétricos ocasionais em instalações defeituosas ou a sobrecarga e falta de manutenção dos sistemas elétricos, mas também ao uso inadequado de equipamentos (aquecedores, exaustores, candeeiros, entre outros), substâncias perigosas e velas acesas.

¹ No contexto deste trabalho consideramos que os incêndios urbanos ou incêndios em meio urbano incluem não só os incêndios em habitações, mas também os incêndios industriais ou em instalações comerciais e de serviços.

As características do edificado nas zonas urbanas antigas facilitam a eclosão e a propagação de incêndios, nomeadamente: os materiais combustíveis (madeira) que tradicionalmente compõem os elementos estruturais dos edifícios antigos; a elevada densidade de edifícios e as reduzidas distâncias de afastamento que apresentam entre si; a partilha de paredes de empena entre edifícios contíguos; a adaptação inadequada de edifícios para usos não habitacionais; a proliferação de edifícios extremamente degradados e devolutos, muitas vezes com elevadas cargas de material combustível no seu interior; e a existência de instalações elétricas antigas, frequentemente improvisadas, evidenciando ações de manutenção desadequadas (Leal *et al.*, 2013).

A eclosão de incêndios em zonas urbanas origina danos humanos e materiais, nomeadamente a perda das condições de habitabilidade dos edifícios e dos elementos materiais, bem como a destruição de edifícios e bens de valor arquitetónico e histórico.

São inúmeras as referências relativas à escala global da ocorrência de incêndios urbanos, suficientes para destacar a importância destes processos perigosos, do combate que lhes é feito e, mesmo, do significado que podem ter em termos de mudança de paradigma de gestão urbana. O *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED) dá conta de cerca de 649 grandes incêndios à escala global nos últimos 100 anos, com prejuízos da ordem dos 1,7 biliões de USA\$. Por outro lado, os exemplos dos grandes incêndios de Londres (1666) e de Chicago (1871) são paradigmáticos da importância que os incêndios urbanos têm na vivência das cidades, quer pelas áreas afetadas, quer pelo número de desalojados e mesmo de mortos, quer ainda pelo que representaram em termos de reestruturação urbana ou de políticas e técnicas de combate aos incêndios.

Em Portugal ocorrem, como já foi dito, cerca de 8000 incêndios urbanos por ano, alguns dos quais têm consequências significativas. Na base de dados do CRED figuram para o período que se iniciou em 1900 apenas dois grandes desastres associados a incêndios, nomeadamente o incêndio da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto (1975, com 10 mortos e 280 afetados) e o incêndio do Chiado em Lisboa (em 1988, com 2 mortos, 2245 afetados e cerca de 250 milhões de dólares de prejuízo).

O incêndio do Chiado acaba por marcar, inclusivamente, a legislação sobre incêndios urbanos no nosso país, com a publicação do Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de Dezembro, que estabelece as “Medidas Cautelares de Segurança Contra Risco de Incêndios em Centros Urbanos Antigos” e que inicia aquilo que podemos chamar o processo de modernização legislativa, no que se refere a ordenamento do território urbano e segurança contra incêndios. Em 1998, é promulgada a Lei n.º 48/98 de 11 de Agosto que estabeleceu as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo e que acautelava a proteção da população, prevenindo os possíveis efeitos de uma catástrofe e dos efeitos da ação humana. Foi com base neste diploma que, em 2008, foi criado o “Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios” (RJSCIE) – Decreto-Lei n.º 220/2008, que engloba todos os edifícios e recintos cobertos ou ao ar livre, com a exceção dos que necessitam de regulamentação própria. Assim, é criada uma forma de responsabilização dos projetistas, durante a execução de um projeto, e dos proprietários, na manutenção e no cumprimento das medidas preventivas.

Área de estudo

Localizado no Centro Litoral de Portugal, o concelho da Figueira da Foz ocupa uma área de 379,1 km², correspondendo a cerca de 18,4% da área da NUT III Baixo Mondego (2063,1 km²). Apresenta-se fisicamente dividido latitudinalmente pelo estuário do rio Mondego, o qual separa o território do concelho em dois grandes setores, um setor norte e um setor sul, com dinâmicas demográficas e socioeconómicas completamente distintas, sendo o setor Norte, onde se localiza a sede do município, a cidade da Figueira da Foz, aquele que concentra mais população, maiores potencialidades turísticas e maior dinamismo económico.

A Figueira da Foz com os seus 62125 habitantes (dados de 2011) apresenta-se como o segundo concelho mais populoso do Baixo Mondego, com uma densidade populacional de 163 indivíduos por km² (dados de 2011).

À semelhança do que acontece no resto do país, mesmo na sua zona litoral, assiste-se a uma tendência crescente para o envelhecimento da população, com 22,4% da população com mais de 65 anos. A percentagem de população ativa no concelho (64,6%) é muito próxima dos valores obtidos para o continente (66,1%), tendo ocorrido um decréscimo de 2001 para 2011 de cerca de dois pontos percentuais. A análise da repartição da população ativa empregada por setor de atividade económica sublinha a importância que as atividades relacionadas com o setor terciário, e nomeadamente com o turismo, têm no concelho, já que representam, de acordo com dados oficiais de 2011, 64,9% dos empregados.

A área de estudo (fig. 1) insere-se no concelho da Figueira da Foz, freguesia de Buarcos e S. Julião, na zona considerada como “Baixa” da cidade. A sua delimitação, enquanto zona antiga ou mesmo enquanto centro histórico da cidade, foi pensada com base no tipo de edifícios, características dos habitantes e atividades que ali se desenvolvem.

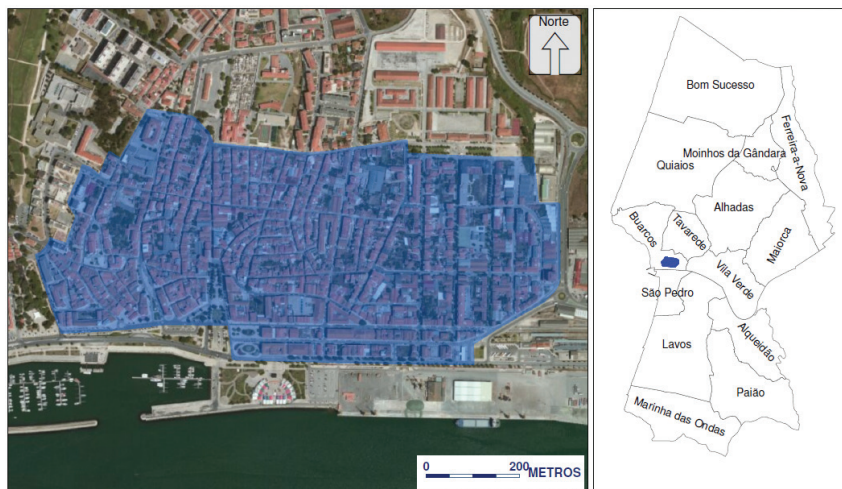


Fig. 1 - A área de estudo no município da Figueira da Foz.

Fig. 1 - *The study area in the municipality of Figueira da Foz.*

Assim, a área de estudo tem a seguinte delimitação: a norte, Rua Visconde da Marinha Grande, Rua do Hospital e Avenida Dr. Francisco Lopes Guimarães; a sul, a Rua 5 de Outubro, Cais da Alfândega e Avenida Saraiva de Carvalho;

a oeste, o Passeio Infante D. Henrique e Rua Fernandes Coelho; e a este, a Estrada de Coimbra e a Rua Arnaldo Sobral.

Situada imediatamente junto à saída da Auto-Estrada 14 (Auto-Estrada do Baixo Mondego), a zona antiga da cidade contém um número considerável de infraestruturas e serviços vitais (bancários; administrativos; religiosos; culturais), sendo uma zona bastante utilizada pela população do concelho, ainda que não residente. Durante os meses de Verão, verifica-se um notório acréscimo de movimento de pessoas, uma vez que aspeto “histórico” e o valor patrimonial de alguns edifícios acabam por funcionar também como atração para os veraneantes e turistas que procuram a Figueira da Foz.

Assim definida, a zona urbana antiga da Figueira da Foz tem 3139 habitantes (2011), representando 5,1% da população total residente no concelho. Regista-se uma predominância de indivíduos do sexo feminino, já que 1406 são indivíduos do sexo masculino e 1733 do sexo feminino. O crescimento, em grande parte especulativo, da cidade da Figueira da Foz para a periferia teve como consequência a diminuição da população no centro da cidade, tendo-se registado um decréscimo de 1280 habitantes de 1991 para 2011 (29%), o que poderá representar a inevitável presença de alojamentos desabitados e dificultar a perceção, o alerta e o socorro em situações de emergência, particularmente as ligadas a incêndios em edifícios.

A população residente na zona urbana antiga da Figueira da Foz é uma população claramente envelhecida, com 28,1% da população (883 indivíduos) acima dos 65 anos. O índice de envelhecimento é de 293,4%, o que traduz uma diferença substancial entre idosos e jovens. Este facto poderá ser considerado crucial para o estudo da problemática dos incêndios urbanos nesta área, já que a presença de população envelhecida está associada a uma menor perceção do risco e a maiores dificuldades no alerta, o que, aliado às dificuldades motoras que muitos destes indivíduos apresentam, poderá originar situações de maior gravidade.

A zona urbana antiga da Figueira da Foz apresenta um posicionamento geográfico central, relativamente à cidade e ao concelho, facto que lhe confere uma aptidão natural para o desenvolvimento do comércio tradicional e de atividades vitais ligadas à área dos serviços.

Do ponto de vista da conservação e preservação do edificado, é importante salientar que grande parte dos edifícios se encontra em razoável estado de conservação existindo, inclusive, uma boa percentagem deles em bom estado.

No entanto, a zona urbana antiga da Figueira da Foz apresenta, indubitavelmente, condições que poderão favorecer o desencadeamento e propagação de incêndios urbanos, culminando em consequências graves para a população e para os seus bens. Embora as estatísticas não comprovem a existência de um número significativo de ocorrências, a verdade é que a zona urbana antiga da Figueira da Foz, à semelhança do que acontece em outras cidades do país, apresenta diversos fatores condicionantes relacionados quer com a ignição e mecanismos de propagação, quer com a dificuldade de intervenção de meios humanos e materiais de socorro na área. Dois grandes incêndios ocorridos nos anos de 1914 (Teatro do Príncipe D. Carlos) e 1997 (sede do Naval 1º de Maio) destruíram importantes infraestruturas localizadas no seio da zona urbana e podem ser utilizados como exemplos para demonstrar a predisposição da zona para este tipo de processos perigosos.

Conceitos e Metodologia

O presente estudo tem como fundamento teórico os conceitos de suscetibilidade, perigosidade, vulnerabilidade e risco de incêndio urbano. O conceito de *“suscetibilidade representa a incidência espacial dos processos perigosos, ou seja, a propensão para uma área ser afetada por um determinado processo perigoso, em tempo indeterminado, sendo avaliada através de fatores de predisposição para a ocorrência dos processos ou ações, não contemplando o período de retorno ou a probabilidade de ocorrência”* (Julião *et al.*, 2009). Apesar de claramente separado do conceito de probabilidade (incidência temporal dos processos perigosos) por vezes os dois conceitos relacionam-se diretamente, pelo que a determinação da suscetibilidade pode associar-se ou pelo menos relacionar-se diretamente com

o conceito de perigosidade². Por seu turno, o conceito de vulnerabilidade traduz “o grau de perda de um elemento ou conjunto de elementos expostos (perdas económicas, cidadãos, empresas, organizações), em resultado da ocorrência de um processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto de determinada severidade” (Julião *et al.*, *ob.cit.*). No contexto do presente estudo, entende-se por elementos expostos a população, propriedades, edifícios, estruturas, infraestruturas, atividades económicas e património, expostos a um processo perigoso. O estudo levado a cabo neste documento dará maior destaque à população, ao património e aos elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis, que representam elementos de importância vital e estratégica fundamental para a resposta à emergência e de suporte básico às populações.

Perante estes dois conceitos, um focado na predisposição espacial que poderá tornar uma área mais propensa à ocorrência de um evento perigoso (susceptibilidade) e outro nas consequências e no grau e perda que se poderá registar (vulnerabilidade), é possível definir o conceito de risco como a “*probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigosos e respetiva estimativa da suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos*” (Julião *et al.*, *ob. cit.*). Assim, na presente investigação, o estudo do risco de incêndio urbano será a consequência da conjugação da análise da susceptibilidade com a da vulnerabilidade, ou seja como forma de tentar responder a três questões determinantes: Qual(ais) a(s) área(s) mais suscetível (eis) de ser(em) afetada(s) por uma incêndio urbano? Qual(ais) a(s) área(s) onde existe maior vulnerabilidade? Qual(ais) a(s) área(s) em que, pela predisposição dos dois elementos, existe maior risco de incêndio?

Na presente investigação a metodologia utilizada na recolha, análise e processamento da informação pode ser agrupada em 4 grandes fases: pesquisa bibliográfica; trabalho de campo; recolha de dados estatísticos; análise dos dados recolhidos e aplicação das metodologias de avaliação e cartografia da susceptibilidade, vulnerabilidade e risco.

² Neste caso concreto o reduzido número de incêndios urbanos verificados impediu a elaboração de uma cartografia de probabilidade que, em conjunto com a cartografia da susceptibilidade, permitisse a elaboração de uma verdadeira carta de perigosidade.

Depois de pesquisa bibliográfica sobre o tema e sobre a área de trabalho, o trabalho de campo permitiu a coleta de informação acerca das características dos edifícios e das vias (com base também em ortofotomapas e imagens *Google Earth*). A coleta de dados estatísticos sobre a população residente foi feita com base em dados do recenseamento de 2011, a nível das subsecções estatísticas.

Para proceder à modelação e cartografia da suscetibilidade foi feito o desenho, a georreferenciação e a identificação dos polígonos relativos aos edifícios da área em estudo (ArcGIS 10.1), depois ligados à base de dados (Excel) que continha as suas características individuais e alguns fatores condicionantes da ignição e propagação de incêndios (TABELA II). Cada elemento foi ponderado empiricamente de 1 (menor predisposição) a 5 (maior predisposição), tendo sido feito um exercício cartográfico com a soma algébrica ponderada do conjunto de valores, que conduziu a uma avaliação, ainda que necessariamente subjetiva, dos valores de suscetibilidade (também estes, depois, sintetizados numa classificação de 1 a 5).

TABELA II - Parâmetros utilizados na avaliação da suscetibilidade.

TABLE II - Parameters used to evaluate susceptibility.

Classe	Parâmetros de Modelação da Suscetibilidade
Edifícios	Número de Pisos
	Ocupação Piso 0
	Ocupação Piso 1
	Ocupação Piso 2
	Ocupação Piso 3 e Superiores
	Estado de Conservação dos Edifícios
	Fachadas Acessíveis
	Obstáculos de Acesso à Fachada
	Disponibilidade de Água
Vias de Acesso	Largura da Via
	Obstáculos na Via

Em relação à cartografia da vulnerabilidade, tomou-se como unidade territorial a subsecção estatística e pretendeu-se estimar o grau de perda proveniente de um incêndio urbano na área de estudo. Os diferentes fatores considerados (TABELA III) foram também classificados de 1 (menor vulnerabilidade) a 5 (maior vulnerabilidade) com vista a uma soma ponderada, capaz de indicar um valor, também necessariamente subjetivo, para a vulnerabilidade.

TABELA III - Parâmetros utilizados na avaliação da vulnerabilidade.

TABLE III - Parameters used to evaluate vulnerability.

Classe	Parâmetro
Edifícios	Densidade do Edificado (Edifícios/hm ²)
	Valor
População	Densidade Populacional (hab/hm ²)
	Idade de População (% Grupos de Risco)

Avaliada a suscetibilidade (por edifício) e a vulnerabilidade (por subsecção estatística), importa criar um mapa que combine estes dois componentes do risco de incêndio urbano. Para ultrapassar o problema dos diferentes tipos, morfologias e dimensões das unidades territoriais consideradas, os mapas foram transformados com base numa quadrícula com 50 metros de lado (2500m²), tendo sido atribuído a cada quadrícula o valor de suscetibilidade e vulnerabilidade dominantes. O mapa de risco foi obtido através de um produto simples dos mapas anteriores.

Resultados – Análise da cartografia de suscetibilidade, vulnerabilidade e risco

A análise do mapa da fig. 2 permite concluir que a área apresenta sobretudo classes de suscetibilidade baixa e moderada, pois estas classes juntas representam 179 das 244 quadrículas existentes (73%). No entanto, existem 41 quadrículas com suscetibilidade alta (17%) e 11 com suscetibilidade muito alta (5%).

As áreas mais suscetíveis a incêndios urbanos na zona urbana antiga localizam-se, essencialmente, no seu centro. Na verdade, é aqui que as ruas são mais estreitas, os edifícios estão em pior estado de conservação (alguns deles devolutos) e existem maiores dificuldades no rápido abastecimento em água dos meios de combate. Por outro lado, é possível encontrar zonas com baixa suscetibilidade, nomeadamente a Sul e a Este, devido ao bom estado de conservação dos edifícios e aos bons acessos, que acabam por facilitar a penetração dos meios de socorro nestas áreas.



Fig. 2 - Mapa da suscetibilidade a incêndios urbanos na zona antiga da cidade da Figueira da Foz (Classes: Muito Baixo – Verde Escuro | Baixo – Verde Claro | Moderado – Amarelo | Alto – Laranja | Muito Alto – Vermelho).

Fig. 2 - Map of susceptibility to urban fires in Figueira da Foz's old town (Classes: Very Low - Dark Green | Low - Light Green | Moderate - Yellow | High - Orange | Very High - Red).

No que diz respeito à distribuição espacial dos valores da vulnerabilidade (fig. 3), o mapa traduz uma maior homogeneidade na distribuição das classes que o mapa de suscetibilidade. No entanto, tal como acontecia com o mapa de suscetibilidade, as áreas mais vulneráveis localizam-se no centro da zona urbana antiga que se caracteriza quer pela elevada densidade populacional e do edificado, quer por uma elevada percentagem de indivíduos pertencentes a grupos de risco. A Este da área também é possível verificar a existência de

valores muito altos de vulnerabilidade que estão mais associados à permanência de edifícios com valor estratégico, ligados à área da segurança e da saúde, assim como a edifícios de construção recente, logo de maior valor económico. A área sul assume valores baixos de vulnerabilidade apesar de abranger edifícios com valor patrimonial e estratégico, sobretudo pelo facto de existir pouca população.



Fig. 3 - Mapa da vulnerabilidade a incêndios urbanos na zona antiga da cidade da Figueira da Foz (Classes: Muito Baixo – Verde Escuro | Baixo – Verde Claro | Moderado – Amarelo | Alto – Laranja | Muito Alto – Vermelho).

Fig. 3 - *Map of vulnerability to urban fires in Figueira da Foz's old town (Classes: Very Low - Dark Green | Low - Light Green | Moderate - Yellow | High - Orange | Very High - Red).*

O mapa de risco de incêndio urbano (fig. 4) traduz a diferenciação espacial da probabilidade de ocorrência de um incêndio urbano e a diferente estimativa das consequências que daí poderão advir. Após a aplicação da metodologia, verificam-se os seguintes resultados (TABELA IV).

Também no caso da cartografia de risco de incêndio urbano podemos afirmar que o núcleo da zona urbana antiga corresponde à área de maior risco, pois além da elevada densidade do edificado, da má conservação dos edifícios e da dimensão reduzida das vias, não raras vezes obstruídas, o número de indivíduos presentes, a população envelhecida e as muitas carências do ponto de vista social, impõem o grau de risco elevado e muito elevado.



Fig. 4 - Mapa do risco de incêndios urbanos na zona urbana antiga da cidade da Figueira da Foz (Classes: Muito Baixo – Verde Escuro | Baixo – Verde Claro | Moderado – Amarelo | Alto – Laranja | Muito Alto – Vermelho).

Fig. 4 - Map of risk of urban fires in Figueira da Foz's old town (Classes: Very Low - Dark Green | Low - Light Green | Moderate - Yellow | High - Orange | Very High - Red).

TABELA IV - Distribuição das classes de risco.

TABLE IV - Distribution of risk classes.

Classes de Risco	Nº de Quadrículas	Percentagem (%)
Muito Baixo	10	4,1
Baixo	83	34,0
Moderado	79	32,4
Alto	52	21,3
Muito Alto	20	8,2

Quer a Este, quer a Oeste, é possível verificar também áreas com risco alto, que estão relacionadas com uma considerável concentração da população e com a presença de edifícios com elevado valor. Finalmente, cerca de metade da zona urbana antiga está associada a um baixo risco de incêndio, o que não desvaloriza a importância da investigação realizada, dado que é possível identificar áreas em que o risco está presente e para as quais são necessárias medidas que possibilitem a sua redução, de forma a salvaguardar pessoas e bens.

Os parâmetros utilizados para o presente estudo são os que, em nossa opinião, facilitam a ignição e a proliferação de um incêndio na área de estudo, assim como, aqueles que criam maiores dificuldades à intervenção dos corpos de bombeiros, forças de segurança e demais entidades que colaboram na proteção e socorro das populações. Por outro lado, importa referir que avaliação dos parâmetros a considerar seja realizada caso a caso, pois as dinâmicas existentes nos centros urbanos antigos estão muito associados às características do edificado, das vias e da população, existindo, contudo, parâmetros que são na maioria das vezes transversais a todos os centros.

As abordagens realizadas no presente estudo, representam um passo importante para a adoção de estratégias que permitam um aumento dos níveis de segurança das populações.

Um Olhar para o Futuro

As consequências adversas da manifestação de qualquer risco não podem ser totalmente evitadas, mas a sua dimensão e gravidade podem ser substancialmente atenuadas através da implementação de medidas estratégicas de prevenção e de ações concretas no socorro. De entre essas medidas, salientamos:

- A realização de vistorias periódicas aos edifícios degradados e devolutos existentes na zona urbana, de forma a sensibilizar os seus proprietários para efetuarem a respetiva reabilitação e reutilização, contribuindo, assim, para diminuir o risco de incêndio e melhorar a imagem da área. Esta medida permitirá também a valorização da imagem da zona urbana, fator importante para atrair, quer a população, quer os turistas e visitantes, criando condições para a sua revitalização económica e social;
- A colocação de inibidores de estacionamento nas vias da zona urbana antiga onde o acesso a veículos de socorro é condicionado pelo estacionamento abusivo;
- Nas zonas definidas como áreas sensíveis, dadas as dificuldades existentes no abastecimento de água, deverá ser equacionada a instalação de novos marcos de incêndio, de forma a tornar o abastecimento mais eficaz;

- A eficácia das intervenções na área de estudo depende do conhecimento prévio dos condicionalismos existentes, por parte de todos os agentes de proteção civil. Este conhecimento facilitará a tomada de decisão e contribuirá para a eficácia da resposta a uma situação de emergência. Assim, propõe-se a elaboração de um Plano Especial de Emergência (PEE) e um Plano Prévio de Intervenção (PPI) para a área, de forma a serem definidas estratégias que possibilitem ultrapassar os condicionalismos existentes;
- No processo que medeia a deteção, o alerta e o envio de meios para o local da ocorrência, a população tem um papel fundamental, uma vez que a sua presença permite o alerta atempado às autoridades competentes. Assim, importa desenvolver ações junto da população que permitam agilizar o processo de deteção e alerta. Por outro lado, as boas práticas a desenvolver antes, durante e após um incêndio urbano devem ser transmitidas à população, com particular ênfase nas medidas preventivas, como, por exemplo, o acompanhamento do estado de conservação das instalações elétricas ou de gás. Para o cumprimento desta medida recomenda-se a realização de ações de sensibilização em associações culturais, recreativas ou mesmo na sede da Junta de Freguesia, de modo a envolver população de diferentes faixas etárias e condições sociais. Recomenda-se, também, o contacto direto com a população (porta a porta), uma vez que permite a troca de opiniões e de experiências que poderão tornar mais eficaz a receção da mensagem que se pretende transmitir. Para além disto, o contacto através dos estabelecimentos comerciais permitirá atingir não apenas os comerciantes, mas também os seus clientes;
- Propõe-se, também, a realização de exercícios e simulacros na área em estudo, que permitam avaliar a coordenação entre os diferentes agentes e a funcionalidade dos recursos humanos e técnicos disponíveis para atuar. Esta funcionará, também, como um importante meio de sensibilização para a população.

Conclusão

As sociedades contemporâneas cada vez mais urbanas e, particularmente, a sociedade portuguesa, adquiriram novos hábitos que se prendem, fundamentalmente, com a procura de habitação nas zonas periféricas das cidades na procura de habitação mais moderna, mais espaçosa, de melhor qualidade e mais confortável. Neste processo, a que a especulação imobiliária não é totalmente alheia, os cidadãos procuram também uma melhor qualidade de vida, fugindo do bulício dos centros urbanos, da agitação, do ruído e do trânsito congestionado.

Neste processo, as zonas urbanas antigas perderem a hegemonia de outros tempos e tornaram-se locais em que a população se rarefaz e envelhece, o comércio e os serviços se desqualificam, o edificado perde qualidade e até as condições bem-estar e de segurança se degradam. No entanto, pelo significado de que ainda se revestem e pelo valioso património histórico-cultural que encerram, importa colocar em prática medidas que permitam revigorar estas áreas, tornando-as mais atrativas, mais vivas e mais centrais no processo de desenvolvimento urbano.

Neste processo de revitalização, a segurança de pessoas e bens e, nomeadamente, a segurança face a incêndios urbanos, é um processo fundamental que tem de ser visto tanto por si próprio, no que se refere à criação de condições de segurança individual das pessoas, como fazendo parte de um processo integrador ou pelo menos integrado num processo mais vasto de recuperação, requalificação e revitalização do tecido urbano, nas áreas antigas.

Referências bibliográficas

- Arce-Palomino, J. (2008). Grandes Incêndios Urbanos: Mesa Redonda, Lima 2001. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*; Ed. 25 (1), pp. 118-124.
- Castro, C. F. e Abrantes, J.M.B. (2005). *Combate a Incêndios Urbanos e Industriais, Manual de Formação Inicial do Bombeiro*. Vol. X. Escola Nacional de Bombeiros. Sintra.
- DECRETO-LEI n.º 220/2008, de 12 de Novembro – Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios.
- Julião, R., Nery, F., Ribeiro, J. L., Branco, M. C., Zêzere, J. L. (2009). *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográficos (SIG) de base municipal*. Edição Autoridade Nacional de Protecção Civil. Lisboa.
- Leal, Cátia, Cunha, Lúcio e Santos, Norberto (2013). Análise de riscos tecnológicos no concelho de Torres Novas. *Atas do IX Congresso da Geografia Portuguesa*, Évora, pp. 720-725.
- Lopes, A. J. (2014). *A Problemática dos Incêndios Urbanos na Zona Antiga da Figueira da Foz. Avaliação da Suscetibilidade, da Vulnerabilidade e do Risco* (Dissertação de Mestrado em Dinâmicas Sociais e Riscos Naturais e Tecnológicos). Universidade de Coimbra.
- Marques, T. S. (2004). *Portugal na transição do século. Retratos e dinâmicas territoriais*. Edições Afrontamento. Santa Maria da Feira.
- PORTARIA n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE).
- Salgueiro, T. B. (2005). A cidade com ambiente. In *Geografia de Portugal*, Volume 2 -Sociedade, Paisagens e Cidades. Círculo de Leitores, Rio de Mouro.

(Página deixada propositadamente em branco)

**QUESTÕES DE RISCO E VULNERABILIDADE
DO PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO:
O CASO DA BAIXA POMBALINA**
ISSUES OF RISK, RESILIENCE AND
VULNERABILITY OF THE BUILT HERITAGE:
THE CASE OF LISBON DOWNTOWN

Nuno Martins

CIAUD, Centro de Investigação de Arquitetura, Urbanismo e Design da
Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa
nunomartins@fa.ulisboa.pt

Andreia Amorim Pereira

Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território
andreaflup@gmail.com

Catherine Forbes

ICOMOS-Australia / GML (Sydney) Heritage Built Heritage
catherineforbes@gmail.com

Daniela Matos

Centre de Geociências da Universidade de Coimbra
Instituto Terra e Memória, Mação
danielafm.matos@gmail.com

Sumário: Este capítulo aborda uma problemática específica no quadro da investigação sobre a gestão de riscos em meio urbano: a compreensão da relação entre o risco, urbanismo e património, tomando Lisboa, e em particular a Baixa Pombalina, a que resultou da reconstrução da cidade após o terramoto de 1755, como caso de estudo. O objetivo central foi identificar a exposição do património cultural construído aos riscos naturais e discutir os fatores e dinâmicas que influenciam a sua vulnerabilidade. Um Sistema de Informação Geográfica permitiu correlacionar os sítios e

edifícios patrimoniais com a cartografia de susceptibilidade a diferentes riscos que integra o Plano Diretor Municipal de Lisboa. Argumentamos que o património construído tem diferentes dimensões e que todas elas contribuem para a construção da identidade e conservação de pessoas e bens culturais. Os resultados sublinham o papel da avaliação da exposição aos riscos na preparação de Lisboa e, por extrapolação, de outras cidades, para o próximo desastre e sua mitigação.

Palavras-chave: Património construído, riscos naturais, desastres, vulnerabilidade, sistema de informação geográfica, Baixa Pombalina.

Abstract: This chapter focuses on a rather understudied subject in urban risk management research: understanding the relationship between risk, urbanism and heritage. The goal is to identify the exposure of built cultural heritage to natural hazard using as a case study the city of Lisbon, in particular, the ‘Baixa Pombalina’ (Lisbon Downtown), which resulted from the reconstruction after the Big Earthquake of 1755. Geographical Information Systems (GIS) have allowed for correlating the built heritage with susceptibility maps that integrate the Municipal Master Plan of Lisbon. The study seeks to understand the relationship between risk and cultural heritage as a strategy of awareness to the vulnerabilities of populations and cultural heritage. We argue that built heritage has different dimensions and that all of them are essential to the construction of the identity of the place. The chapter also discusses the role that hazard assessment can play in the preparedness of the city of Lisbon and, by analogy, other similar cities, for the next disaster and its mitigation.

Keywords: Built heritage, natural hazards, disaster risk reduction, GIS for risk assessment, Lisbon downtown, 1755 Lisbon earthquake.

Introdução

A cidade é um território de rutura com as dinâmicas ambientais pré-existentes e de construção de novas dinâmicas, de definição de redes e estabelecimento de relações, onde os riscos – naturais, sócio-ambientais e tecnológicos – se manifestam de forma específica, assumindo elevada complexidade (M. Pelling, 2003; L. Cunha, 2002; N. Okada, 2004; A. Pedrosa *et al.*, 2013; A. Pedrosa, 2013; A. Pereira *et al.*, 2009). O presente trabalho procura introduzir uma abordagem exploratória sobre uma temática relativamente secundarizada no quadro da investigação sobre a gestão de riscos em meio urbano: a compreensão da relação entre o risco, as dinâmicas urbanas e o património, tomando como caso de estudo a Baixa de Lisboa e a Baixa Pombalina em particular.

A epistemologia do risco define-o comumente através de uma equação que expressa o produto da susceptibilidade, probabilidade de ocorrência de um processo potencialmente danoso, com a vulnerabilidade do território, dos indivíduos, da sociedade e das organizações (McEntire, 2001; L. Luciano, 2007; Rebelo, 1999, 2001; A. Tavares *et al.*, 2009; Zêzere, 2001), a qual traduz a capacidade de resposta ao desastre, dependendo de fatores como a resistência, resiliência e a recuperação (D. Alexander, 1991; J. Adams, 1995; F. Rebelo, 2001, 2010; B. Wisner, 2004; A. Pedrosa, 2012; K. Smith, 2013). A investigação sobre riscos naturais e tecnológicos, que conheceu notáveis avanços na dimensão teórica e empírica ao longo das últimas duas décadas em Portugal, centra-se primordialmente sobre a avaliação da susceptibilidade e caracterização da sua manifestação ao nível da frequência, duração, magnitude, intensidade ou extensão, bem como sobre a análise da vulnerabilidade social, económica ou institucional. Atendendo à premência da definição de modelos de atuação em contexto de desastre e de resposta pós-desastre são igualmente numerosos os estudos direcionados para a proteção da população e das infraestruturas essenciais.

O envelhecimento e a degradação do tecido edificado das cidades emergem como fatores de incremento da vulnerabilidade, que incidem predominantemente sobre o centro da cidade, não raras vezes quase coincidente com o casco histórico, onde se concentra frequentemente a maior densidade de património cultural construído.

Relações entre o património e os riscos naturais: necessidade de aprofundar a compreensão de interações complexas.

Porquê estudar as relações entre o património cultural e os desastres naturais?

A resposta de emergência e as estratégias de recuperação pós-desastre procuram assegurar, primeiramente, o bem-estar físico da população, através do fornecimento de água, alimentos, abrigo e cuidados de saúde. Numa segunda etapa, que pode durar alguns meses, inicia-se a reposição dos modos de vida, a começar pela educação e realojamento, ainda com carácter provisório (ISDR, 2015). Finalmente, num terceiro momento, o foco volta-se para a recuperação económica da cidade. Face a estes aspetos prioritários, os estudos e planos de ação na área dos desastres tendem a prestar uma menor atenção à proteção da forma urbana, do património construído e espaços que testemunham a herança cultural da cidade (R. Jigyasu, 2005). Não obstante, são exatamente estes os atributos que porventura conferem a cada cidade, sobretudo às mais antigas, como o são muitas das europeias, o seu carácter distintivo, contribuindo de diversas formas para o bem-estar físico, emocional, social, económico e espiritual dos cidadãos (ICOMOS-ICORP, 2015).

Após a ocorrência de um desastre, a perda de lugares com significado patrimonial e cultural pode ser grandemente lamentada, pois estes têm uma ligação muito próxima às pessoas, desempenhando um papel crucial no sentimento de pertença ao lugar e na identidade cultural das comunidades. Os lugares com dimensão histórica, cultural e simbólica contam a nossa narrativa coletiva enquanto sociedades organizadas: quem somos, de onde viemos e como chegamos até aqui. Refletem a diversidade das sociedades, enriquecem as nossas vidas e inspiram-nos. Oferecem-nos um sentimento de conexão com a comunidade e o ambiente físico em que vivemos. O património construído constitui o pano de fundo do nosso quotidiano e inclui, não só os ícones culturais e lugares ‘classificados’, protegidos pela lei, mas também as paisagens do quotidiano. As ruas e praças que atravessamos, os espaços públicos onde nos encontramos, os lugares que apreciamos,

as casas que habitamos, os museus e as galerias que albergam coleções importantes (arte, literatura, arquivos), os centros culturais (música, dança, teatro), os espaços associados aos costumes antigos ou episódios significativos da história, a eventos culturais, culturas ou pessoas, ou que fazem parte da memória coletiva. O património cultural, construído é o grande alicerce sobre o qual as nossas sociedades são erguidas o que o torna, além de precioso, insubstituível. Nesse sentido, todo o património construído e os lugares com significado deverão ser protegidos de modo a que o seu legado possa ser transmitido às gerações futuras. A sua perda tem algo de irreparável, como o mostram alguns exemplos recentes de destruição do património causada por desastres naturais ou por conflitos armados.

Os ataques cometidos em maio de 2015 na Síria contra as monumentais ruínas de Palmira, chocaram o mundo através da televisão e redes sociais. Tratou-se de um atentado gratuito contra uma cidade histórica, um bem inscrito na lista do Património Mundial da Humanidade. No rescaldo, a secretaria geral da UNESCO declarou que os extremistas islâmicos que reivindicaram o atentado estavam eles próprios aterrorizados com a História e a Cultura porque “*entender o passado enfraquecia e retirava legitimidade às suas reivindicações*” (UNESCO, 2015) e que Palmira, local de cruzamento de caravanas provenientes da Europa e da Ásia, simbolizava tudo aquilo que os extremistas abominavam- a diversidade cultural e diálogo intercultural, o encontro entre pessoas de todas as origens.

Quando o sismo Gorkha atingiu o Nepal a 25 de Abril de 2015, as primeiras mensagens chegadas através das redes sociais foram “*Estamos salvos*” e, contudo, logo a seguir, “*mas perdemos o nosso património*”¹. Por todo o Nepal, e especialmente no Vale de Kathmandu, registou-se um grande pesar pela perda do património cultural e de locais de culto. Locais profundamente associados com a identidade da comunidade (A. Beenish, 2015). A par do salvamento de vidas humanas, foram concertados esforços para registar os principais danos materiais causados, e estabilizar o património construído de modo a evitar que se transformasse em ruína (ICCROM e ICOMOS-ICORP, 2015; ICCROM, 2015).

¹ Mensagens recebidas via Facebook entre 25 e 28 April de 2015 (K. Bishwokama, N. Pradhananga, and K. Weise).

Em Christchurch, na Nova Zelândia, o núcleo histórico da cidade foi severamente atingido por sismos em 2010 e 2011, e subsequentemente demolido após ter sido declarado “instável” e o solo considerado inapropriado para reconstrução. A perda para a comunidade não foi apenas económica, mas também social e cultural. A luta constante, e que ainda decorre, para salvar a catedral Anglicana, parcialmente destruída pelos sucessivos abalos, e que havia sido o ícone e ponto focal da cidade, reflete o enorme desejo da população local de preservar o que resta do seu património cultural e manter uma ligação ao passado (C. Gates, 2014).

Na sequência dos incêndios florestais de chamado *Sábado Negro* em Victoria, Austrália (2009) a comunidade de Narbethong, uma pequena cidade rural que foi totalmente destruída pelo fogo, tomou a reconstrução do seu salão comunitário como uma prioridade em relação a qualquer outro edifício. O pequeno salão tinha sido construído como um memorial aos membros da comunidade de vítimas de uma guerra disputada em costas distantes. Era o ponto central das atividades sociais da comunidade, o lugar de reunião e celebração de eventos especiais. O novo salão foi projetado não apenas para reativar as relações sociais no seio da comunidade, mas também para restabelecer a conexão entre a comunidade e o seu património natural e cultural (BVN, 2011).

Preencher a lacuna na investigação científica; compreendendo o risco em reação aos valores patrimoniais: compreender o risco em relação ao património cultural

Quando se avalia a problemática dos riscos sob a perspectiva do património cultural inserido no quadro de cidades com uma ocupação e evolução multiseculares é importante compreender o seu contexto físico e histórico. Igualmente relevante é identificar os bens patrimoniais que representam os principais valores culturais para as comunidades residentes (R. Jigyasu, 2005). Sem compreender o significado subjacente a estes valores torna-se difícil avaliar os potenciais impactos e perdas que um desastre pode causar no património de uma cidade ou comunidade. Os valores do património cultural podem englobar atributos

estéticos ou históricos, mas também científicos, sociais e espirituais. Estes atributos podem estar incorporados no lugar, no seu edificado ou tecido urbano, mas também no seu uso, suas associações, significados, registos ou objetos (Austrália ICOMOS, 2013). Assim, o impacto dos desastres pode estender-se muito para além das perdas materiais.

O terramoto de 1755 que destruiu a cidade de Lisboa constitui uma evidência clara da conjugação de diversos fatores de vulnerabilidade específica de um sistema urbano e das reações em cadeia que transformam a cidade num território de risco (Pedrosa *et al.*, 2013): os abalos sísmicos, o tsunami, as derrocadas e os incêndios que lavraram por grande parte de Lisboa produziram o caos e a destruição generalizada, cenário propício à proliferação das pilhagens, à propagação das epidemias e à desorganização dos canais de abastecimento da cidade.

A área de Lisboa e Vale do Tejo e concretamente a Baixa de Lisboa têm sido objeto de múltiplas abordagens relativamente à avaliação e gestão dos riscos naturais, antrópicos e mistos (P. Lourenço, E. Polleti, 2015; G. Carlos *et al.*, 2015). De igual modo, são numerosos os estudos e propostas de preservação e valorização dos seus bens patrimoniais (A. França, 1987; M. Sampayso, 2011, 2012; W. Rossa, 1998, V. Santos, 1994). Contudo, não se conhecem estudos que cruzem estes dois temas, riscos e património, e que procurem evidenciar as suas inter-relações. Igualmente, não se tem notícia de análises conduzidas a partir de exercícios cartográficos que apresentem, à escala da Baixa Pombalina, a exposição do património construído a fenómenos naturais potencialmente danosos. Os serviços de proteção civil dispõem de planos de atuação em caso de desastre, operando em articulação com os serviços dos ministérios e do município. Porém, a análise do risco sob a perspectiva do património construído não se encontra estudada na ótica da gestão integral do risco. E, no entanto, como os casos internacionais aqui recordados indicam, a relevância deste património para o bem-estar da comunidade é muito grande. No conjunto património construído incluímos não apenas o classificado, legalmente protegido, mas todos os edifícios que pelos significados que lhe estão associados integram o imaginário coletivo dos residentes e visitantes.

Palmira, Katmandu, Christchurch, Aquila, Valparaíso, Cidade do México, Angra do Heroísmo ou Lisboa, cidades históricas que atingidas no passado por desastres naturais, embora sejam casos diferentes nos tipos de desastres que sofreram, mostram que o património, assumido como herança cultural ou marca identitária, pode adquirir diversas formas. Pode ser construído e classificado, mas pode igualmente traduzir-se em espaços e serviços eventualmente com menor qualidade arquitetónica ou peso histórico, mas que integram conjuntos urbanos com uma dinâmica funcional própria e que compõem o carácter singular de uma cidade. Os processos de recuperação de áreas urbanas e edifícios ou conjunto de edifícios danificados por eventos catastróficos mostram que estas áreas, conjuntos ou edifícios, detêm uma importância que vai muito para além do mero valor material. Na cultura portuguesa, património, tradição e costumes, são conceitos que se entrelaçam e por vezes coincidem. O reconhecimento por parte da UNESCO do património intangível como um tipo de património a proteger na mesma linha do edificado, tal como consagrado na Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial (2003), expandiu o horizonte das políticas nacionais e locais de conservação patrimonial. Com base no reconhecimento dos valores materiais e imateriais da Baixa de Lisboa, a presente investigação argumenta que o valor do património deve ser reconhecido pela sociedade como um todo. E, conseqüentemente, incorporado em toda a sua expressão qualitativa e quantitativa no planeamento e gestão de riscos nas nossas cidades, algo que não tem acontecido até aqui, pelo menos de forma explícita e conseqüente. O presente estudo visa preencher uma lacuna de estudos transdisciplinares propondo a análise da exposição de lugares com significado do ponto de vista do património cultural aos fenómenos potencialmente indutores de danos, como ponto de partida para compreensão dos fatores e processos explicativos de uma vulnerabilidade específica destes espaços, edifícios e bens. Transdisciplinar significa ir ao encontro de uma abordagem inovadora ao nível dos conceitos e ferramentas, capaz de integrar diversas disciplinas, mas ir para além do somatório de contributos ou aplicação sequenciada de modelos e métodos

provenientes de duas ou mais disciplinas (B. Nicolescu, 2008). No presente estudo invocam-se e fundem-se experiências práticas, conhecimento teóricos, técnicas de análise e de cartografia de disciplinas tão diferentes como a conservação do património, o urbanismo, a arquitetura, a geografia dos riscos e a geo-arqueologia.

O caso da Baixa de Lisboa: história, geomorfologia, património e identidade.

Lisboa é uma das cidades mais antigas da Europa possuindo uma história longa e rica que se desenvolveu ao longo de séculos em que experienciou ocupações, domínio ou contacto com diferentes povos e culturas (Fenícios, Celtas, Cartagineses, Romanos, Bárbaros, Mouros, Cruzados Cristãos, Castelhanos e Franceses). Os povos que em determinado momento da história dominaram e permaneceram em Portugal por largos períodos contribuíram, cada um com uma diferente camada, para sedimentaram não apenas o substrato físico, mas também o espírito, a forma e a identidade da cidade e da sua população. Um marcado ambiente urbano de encosta, remontando à Antiguidade tardia, com centro no morro da Colina do Castelo, certamente desaconselhou a implantação de uma cidade romana segundo os parâmetros urbanísticos habituais. Assim, respeitando a pré-existência, na primeira metade do segundo século da nossa era a Olisipo estabelece um urbanismo em degraus com o fórum situado a meia encosta (algures entre o atual Largo da Sé e o Largo da Madalena, a julgar pela localização do Teatro Romano. A vida económica e social da cidade romana estava assim primordialmente concentrada na encosta do Castelo e intimamente associada às atividades portuárias na frente ribeirinha que corporizavam a riqueza da cidade. Durante o período romano imperial, Lisboa floresceu e tornou-se o principal centro de produção e exportação de preparados piscícolas da Lusitânia beneficiando das excelentes condições naturais do delta estuarino do Tejo. A marcas dessa prosperidade económica são ainda perceptíveis nas ruínas do atual núcleo arqueológico da Rua dos Correiros.

Embora as civilizações antigas tenham concentrado os centros sociais, religiosos e de poder nas encostas da cidade por trás das sucessivas muralhas que foram erguendo, a frente ribeirinha de Lisboa, uma área predominantemente aluvionar, apresenta uma ocupação contínua desde há dois mil anos. A fixação de atividades comerciais e de serviços, bem como a construção de estruturas defensivas militares intensifica-se nos séculos XV e XVI com os Descobrimentos, as trocas e processos de colonização além-mar que estes geraram. Assim, desde cedo a Baixa constituiu-se como um polo aglutinador, primeiro das atividades económicas, mais tarde também das políticas e culturais da cidade. Parte da sua área foi conquistada ao rio e assenta sobre materiais de aterro, i.e., depósitos artificiais transportados propositadamente para alterar a topografia e nivelar o terreno. (V. Durão, 2012).

Do ponto de vista geomorfológico, a Baixa de Lisboa corresponde ao chamado “Esteiro da Baixa”, um antigo braço de rio e hoje uma área aplanada, aberta a Sul para o estuário do Tejo e delimitada lateralmente pelas colinas do Castelo e de São Francisco (Chiado). O Esteiro da Baixa é constituído por depósitos aluvionares quaternários e representa a convergência de duas ribeiras subsidiárias do rio Tejo, onde se desenvolveram dois dos principais eixos viários da cidade: a Ribeira de Valverde (ou da Avenida da Liberdade), a ocidente, e a Ribeira de Arroios (ou da Avenida Almirante Reis), a oriente (D. Angelucci *et al.*, 2004). Este tipo de depósitos de aterro de grande expressão existe em noutras zonas da cidade e resultam do entulhamento de antigas explorações ou de catástrofes naturais como o sismo de 1755.

Os atributos físicos do património de Lisboa e da Baixa em particular, estão incorporados no urbanismo e na arquitetura pombalina e também na forma como a cidade abraça e ocupa a sua acidentada paisagem (fig. 1), a sua relação física e histórica com o rio Tejo e o Atlântico, os seus vestígios arqueológicos, que nos falam das suas antigas ocupações, a sua arte e cerâmica. Apresenta também valores intangíveis incorporados nas suas fortes associações com personagens e eventos históricos, atividades culturais, gastronomia e música. Este património reflete-se na vida das pessoas, no modo como ocupam e usam a cidade, nas suas redes sociais, modos de vida, rituais diários e na sua espiritualidade.



Fig. 1 - Perspectiva aérea da Baixa Pombalina (Fonte: Turismo de Portugal).

*Fig. 1 - Aerial view of Baixa Pombalina - 'Lisbon Downtown'
(Source: Tourism of Portugal).*

Todos estes atributos contribuem para a singular identidade deste troço desta parte da cidade e *sentido do lugar*. As generosas e luminosas praças do Comércio, do Rossio e da Figueira, as opulentas, à escala do século XVIII, ruas do Outo, Prata e Augusta, as ruas vinculadas ao comércio e serviços tradicionais, correspondentes às profissões e negócios, bem expressas na toponímia local- Correiros, Fanqueiros, Sapateiros, Douradores- o comércio serviços e especializados, como os alfarrabistas, os armeiros, as barbearias e alfaiates, ainda presentes, as casas de chá e os restaurantes, distribuídos nas ruas principais, e as tasquinhas, concentradas nas secundárias, as lojas de panos, chapelarias, tabaqueiras, cafés e pastelarias finas, sobretudo na área do Chiado, onde exibem grande luxo, mas também no Rossio e na Praça do Comércio, frequentados por escritores célebres, como Eça de Queiroz e Fernando Pessoa, são marcos que no seu conjunto definem uma recinto urbano histórico mas tremendamente vivo, que recebe e encanta vários milhões de turistas nacionais e estrangeiros por ano, atraídos pela sua atmosfera única.

Pode afirmar-se que o património da Baixa para além do que representa de simbólico e afectivo para a comunidade local e poderes municipais contribui significativamente para a economia nacional. E, contudo, continua a não estar incorporado no planeamento e gestão de riscos de desastres (PGRD) da cidade, mesmo tendo-se consciência de que Lisboa e a Baixa sofreram enormemente no passado como resultado de um dos piores desastres urbanos da Europa (o terramoto, tsunami e incêndios de 1755).

Neste contexto, o objetivo desta investigação passa por integrar o património, entendido na perspectiva abrangente e integradora já explicitada, na cartografia da susceptibilidade à ocorrência de desastres naturais e mistos da Baixa Pombalina, a fim de avaliar a sua exposição e evidenciar a necessidade premente de serem aprofundados os estudos de vulnerabilidade do património de uma forma sistemática, a fim de sustentar o desenvolvimento e implementação de planos de proteção específicos em caso de desastre. Para isso, tomou-se como ponto de partida a cartografia de riscos realizada no âmbito da última revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa (Município de Lisboa, 2012a). Construiu-se um sistema de informação geográfica (SIG) que cruza a cartografia de riscos disponibilizada em formato vectorial pelo Município de Lisboa no seu portal, como anexo do PDM, com um inventário georreferenciado não exaustivo do património cultural construído, realizado com base na consulta de fontes documentais diversas, com especial relevância para o projeto “*Lojas da Baixa & Chiado*”, conduzido pelo Gabinete de Estudos Olisiponenses, com posterior verificação de valor patrimonial e seleção de exemplos mais emblemáticos com base em trabalho de campo. Assim, foi possível vincular informações que poderão contribuir para uma maior consciência da necessidade de considerar de forma particular a preservação do património construído nas estratégias de gestão de risco à escala municipal.

A Baixa de Pombalina- pré-existência, desastre e recuperação

O património cultural pode oferecer preciosos ensinamentos sobre a resiliência, *i.e.* a capacidade de uma comunidade para adaptar-se e sobreviver

a eventos catastróficos. A reconstrução da Baixa de Lisboa após o terramoto, tsunami e incêndios de 1755 é um excelente exemplo disso.

O atual traçado, a forma urbana, a infraestrutura e o carácter da Baixa são consequência de um esforço de reconstrução determinado, comandado pelo Marquês de Pombal no pós-desastre. Mas resultam também da mestria de engenheiros e arquitetos-urbanistas selecionados por Pombal e pelo Rei D. José I, todos eles empenhados em transformar Lisboa uma cidade comercial moderna, de cariz iluminista, e resiliente a desastres como nunca antes outra fora.

O núcleo medieval que ocupava a parte baixa da cidade, foi o mais atingido pela catástrofe de 1755, ficando reduzido a escombros. Os destroços e tudo o mais que restou das centenas de edifícios afetados foram posteriormente usados para constituir o nível das fundações sobre a qual viria a ser levantada a nova cidade, desta vez um metro acima da cota anterior, e obedecendo a diretrizes muito rígidas. (D. Brand *et al.*, 2013). Medidas imediatas de desentulhamento das ruas, a drenagem das águas estagnadas, a balizagem das parcelas destruídas, a acomodação dos escombros para nivelamento dos sítios, a medição e tombo das praças, ruas, casas e edifícios públicos, com “*exata descrição*” de cada bairro, foram providências de novembro e dezembro — e logo a 3 de dezembro se determinava que nenhuma construção se fizesse para além dos limites antigos da cidade que, aliás, envolviam muitos sítios meio rústicos.

Para a reconstrução, das cinco propostas apresentadas pelo Engenheiro-Mor Manuel da Maia a Pombal, descritos na sua *Dissertação*, foi escolhida apenas uma que viria a ser executada por uma sucessão de quatro arquitetos, Eugénio dos Santos, Carlos Mardel, Reinaldo Manoel e Manoel Caetano (fig. 2). A planta de Manuel da Maia e as suas considerações técnicas orientaram a primeira equipa para o respeito de certos valores da imagem antiga da cidade, como o respeito dos principais eixos viários anteriores, salvaguarda da localização e tamanho das principais praças e o respeito do esquema rua-travessa, embora atendendo a critérios de prevenção, provindos da lembrança das obras de reconstrução de Londres, após o Incêndio de 1666, de onde adapta a planta ortogonal e copia medidas em que se dividem os passeios com “*40 palmos de largo para carruagens, e gente de cavalo, e as duas dos lados de dez palmos de largo cada huma para a*

gente de pé e Cadeirinhas” deixando o restante para o Cano Real “*para serventia das agoas dos montes e limpeza dos condutos, que dos edificios se lhe introduzem*” (transcrito literalmente por C. Sepulveda, 1910, p.49).

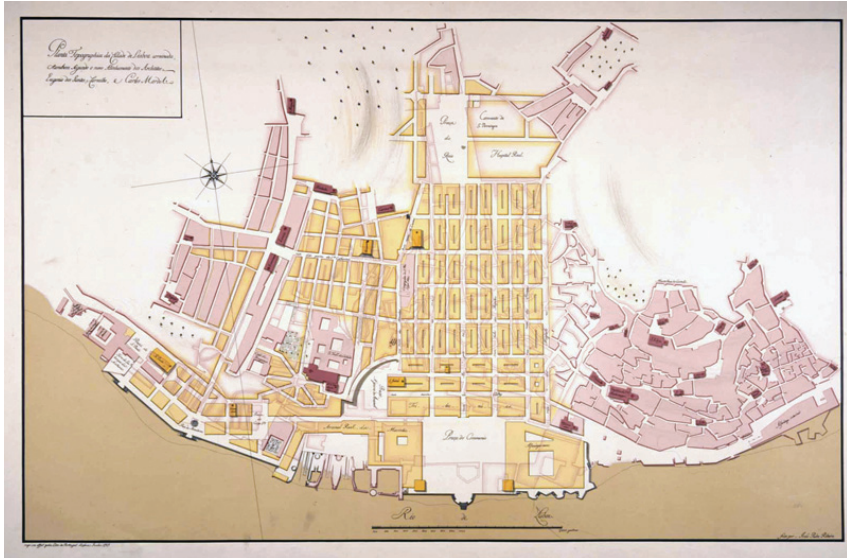


Fig. 2 - Planta topográfica da cidade de Lisboa arruinada, segundo o novo alinhamento dos arquitetos Eugénio dos Santos Carvalho e Carlos Mardel, litografia colorida, 1947. Dim.: 57mm X 83mm. Projeto escolhido para a reconstrução de Lisboa após o Terramoto de 1755, da autoria dos arquitetos Eugénio dos Santos Carvalho e Carlos Mardel e datado de 12 de Junho de 1758. Apresenta a particularidade de mostrar, a rosa, as áreas arruinadas pelo terramoto de 1755, às quais se sobrepõe o projeto de reconstrução definitivo elaborado (Fonte: Museu da Cidade).

Fig. 2 - Topographic map of the city of Lisbon ruined, according to the new alignment of the architects Eugénio dos Santos Carvalho and Carlos Mardel, colored lithograph, 1947. Dim.: 57mm X 83mm. Project chosen for the reconstruction of Lisbon after the earthquake of 1755, designed by the architects Eugénio Carvalho dos Santos and Carlos Mardel and dated 12 June 1758. It presents the particularity to represent in pink colour the areas ruined by the 1755 earthquake, to which overlaps the final reconstruction project (Source: Museu da Cidade - 'Museum of the City').

Vários critérios do plano inicial não foram efetivamente aplicados, mas sim alterados como ficou registado nas *Recordações de Maio de 1747 a Setembro de 1810*, de Jacomme Ratton, dirigindo duras críticas às várias fases de reconstrução

da cidade e aos seus responsáveis (J. Ratton, 1992). À segunda geração construtiva, liderada pelo alemão Carlos Mardel, apontou a construção desmesurada em altura, edifícios com três andares e águas furtadas, invés de respeitar a norma restritiva inicial de apenas dois andares e loja. Também recorda que Mardel introduziu o sistema de construção em arcabouços, ou “gaiolas” em madeira mas logo a seguir, e desvirtuando os dogmas urbanísticos de prevenção numa zona de risco, Manoel Caetano terá sido o responsável pela “*moda de figurar andares de casas sobre telhados contra todo o senso commum*”.

Ratton indignara-se também com a falta de medidas de escoamento das águas residuais por toda a cidade e a persistência de águas estagnadas que tornavam o espaço inabitável devido ao cheiro, muito embora Manuel da Maia tivesse já aconselhado na 3ª parte da *Dissertação* ao rei um maior investimento na revisão dos canos reais do século XVI e abertura do sistema a todas as cloacas da cidade. Aconselhou também a “*reconhecer que em algumas partes se uza de carretas que vezitando de manhã as ruas, e recolhendo os lixos e superfluidades solidas, as alivião, e defendem do mayor embaraço, ficando só sojeitas ás agoas que com facilidade se dicipão*” (transcrito literalmente por C. Sepulveda, 1910, p.30)

Das suas observações fica a ideia de que os direitos de propriedade privada reclamados pelos antigos proprietários da Baixa e a pressão da burguesia comercial em crescimento terão prevalecido sobre os ajustes e inovações construtivas anti-sismo e tsunami previamente ponderados por Manuel da Maia. Ainda assim muitas das suas disposições de segurança foram respeitadas como tinha previsto “*as communicações da 1ª praça do Terreiro do Paço p.ª dentro da cidade se devem abrir as 1.ªs em correspondencia ás duas ruas dos ourives do ouro e da prata evitando todas as pasagens cubertas q sam indiciosas de noite*” (transcrito literalmente por C. Sepulveda, 1910, p.43)

A anterior malha urbana, constituída por ruas estreitas, sinuosas e irregulares (fig. 3), foi substituída por uma grelha ortogonal composta por um conjunto hierarquizado de ruas largas que proporcionava um ambiente mais favorável à realização de negócios (D. Brand *et al.*, 2013; J. Mullin, 1992). A nova malha oferecia à cidade um sentido de escala mais generoso, uma aparência regular e moderna (para o século XVIII) enquanto permitia o transporte mais eficiente de bens de e para as docas (A. F. da Silva *et al.*, 2009).

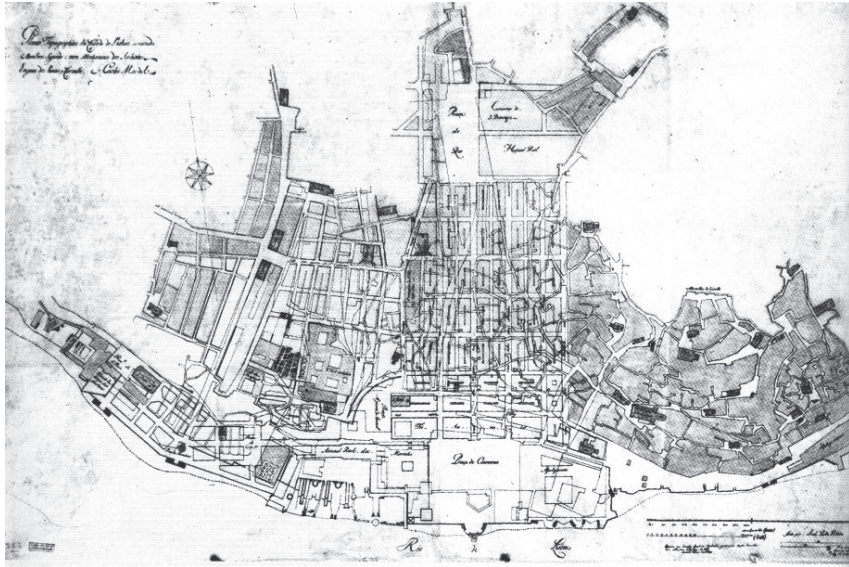


Fig. 3 - Planta topográfica da Cidade de Lisboa, segundo o novo Alinhamento dos arquitetos Eugénio dos Santos Carvalho e Carlos Mardel, com representação dos arruamentos anteriores (Fonte: Associação João Pinto Ribeiro. Cópia feita por Vieira da Silva. Instituto Geográfico e Cadastral).

Fig. 3 - Topographic map of Lisbon, according to the new alignment of the architects Eugenio Carvalho dos Santos and Carlos Mardel, with the representation of the previous streets (Source: Associação João Pinto Ribeiro. Copy made by Vieira da Silva. Instituto Geográfico e Cadastral – 'Geographic and Cadastral Institute').

Ao mesmo tempo, a amplitude das ruas tornava a cidade mais resistente a futuras intempéries ao possibilitar meios de evacuação em caso de colapso dos edifícios e melhores acessos ao combate de incêndios. A regularidade e alguma variedade aplicada ao novo desenho das parcelas e de arquiteturas facilitaria também a sistema de compensações aos antigos residentes, através de um rudimentar sistema de redistribuição fundiária que se assemelham às atuais perequações. A normalização de lotes e prédios de rendimento, com o mesmo padrão construtivo, leque de materiais locais, desenho de fachadas e coberturas, bem como sistema interno de distribuição, resultou num tipo de edifício, tecnologicamente evoluído para resistir a terremotos, tsunamis e

incêndios, e que veio a ser conhecido como *prédio pombalino* (L. F. Ramos *et al.*, 2004). O uso de um módulo para as frentes de lotes e de um único tipo edificatório e suas variações, ajudava ainda ao funcionamento de um insípido, porém emergente mercado imobiliário.

O projeto arquitetónico dos edifícios foi adaptado de tipos edificatórios anteriores que tinham resistido a terremotos. Estacas de madeira de pinho verde foram cravadas no macio solo aluvionar para oferecer uma base estável à construção. Edifícios com quatro pisos mais mansardas foram então construídos sobre sólidas abóbadas de alvenaria, resistentes ao fogo. Apoiadas neste alicerce, grossas paredes de alvenaria do perímetro tornavam-se gradualmente mais finas e leves até encontrarem a altura do edifício. As paredes internas eram emparelhadas umas às outras, às paredes exteriores e ao pavimento através de um sistema de estrutura em madeira com travamento cruzado que veio a ser conhecido como “*gaiola*”. As estruturas de madeira do pavimento eram atadas às paredes usando tirantes de aço macio, de modo a comportar-se como diafragmas para absorver os abalos em caso de sismo. Os edifícios eram dispostos em banda contínua, atuando como contrafortes uns em relação aos outros, e apoiando as compactas paredes de alvenaria que se alongavam acima da cêrcea, superando a cumeeira, constituindo-se como separadores capazes de impedir a propagação em caso de incêndio. Poços de recolha de água no interior dos pátios existentes no interior dos quarteirões faziam parte da estratégia de combate ao fogo.

Melhorias sanitárias foram efetuadas com a construção de um sistema de esgotos sob as ruas principais. A faixa costeira foi aterrada e levantada para reduzir o impacto de futuros tsunamis. Este nivelamento, ocorrido no Terreiro do Paço propiciou a ampliação do local e a criação de um vasto espaço público para as trocas comerciais- a atual Praça do Comércio. O grande arco cerimonial à entrada da cidade (Arco da Rua Augusta) construído como memorial cem anos depois do evento, permanece como orgulhoso símbolo de que Lisboa não apenas sobreviveu ao terremoto como prosperou. É a joia da coroa da construção da Baixa e de alguma forma, da identidade da cidade.

O projeto urbano e arquitetónico da Baixa pombalina gizado por Eugénio dos Santos e executado após a sua morte precoce por Carlos Mardel (fig. 4),

ambos membros da equipa chefiada por Manuel da Maia, foi considerado um trabalho pioneiro, inovador à época. Talvez por demonstrar um pensamento iluminista, que envolveu o uso da ciência e do intelecto para prevenir e mitigar os efeitos de futuros desastres, algo estranho à abordagem tradicional de confiar na boa-vontade dos deuses. Certo é que este episódio urbanístico fez de Lisboa, em finais do século XVIII, e da Baixa Pombalina em particular, um lugar de significado internacional, referido por Voltaire.

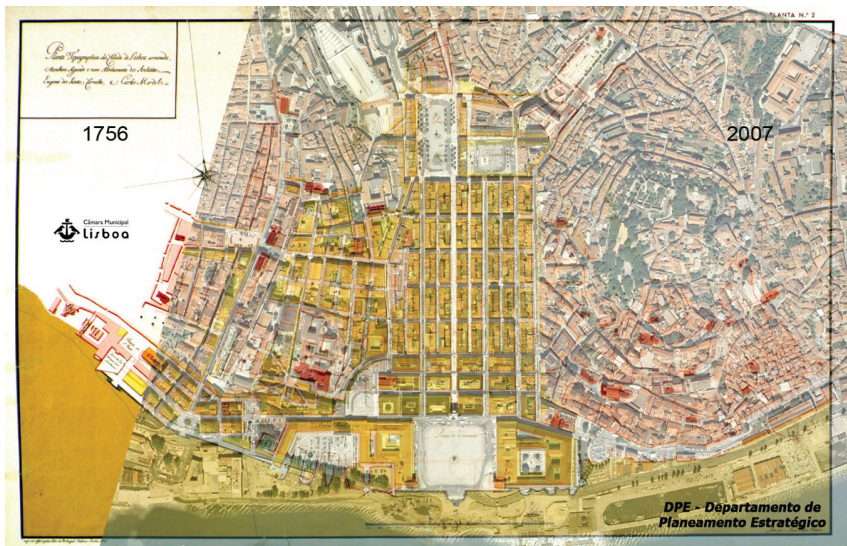


Fig. 4 - Planta topográfica da Cidade de Lisboa, segundo o novo Alinhamento dos arquitetos Eugénio dos Santos Carvalho e Carlos Mardel sobreposto a imagem satélite (Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, Departamento de Planeamento Estratégico).

Fig. 4 - Topographical map of Lisbon, according to the new alignment of the architects Eugenio Carvalho dos Santos and Carlos Mardel overlapping satellite image (Source: Câmara Municipal de Lisboa - 'Lisbon City Council', Department of Strategic Planning).

A Baixa no presente: questões de património e importância para o sector turístico

Não obstante, a Baixa possui muitos valores culturais e lugares de significado para lá do projeto pombalino de reconstrução da cidade. Os edifícios

que haviam sido projetados para a atividade comercial no piso térreo com função residencial nos andares superiores contêm ainda, em muitos casos, negócios familiares tradicionais exclusivos, com oferta especializada e história, bem como design e decoração de interiores originais. A Baixa continua a ser um centro de comércio, com bancos, lojas comerciais, ministérios e repartições municipais, apresentando uma componente residencial francamente em declínio. Os diversos museus e igrejas oferecem a oportunidade do contacto com a arte, a história e cultos locais enquanto no subsolo permanecem os vestígios das comunidades que ocuparam o aquele território em tempos remotos. Não surpreende por isso que a Baixa atraia e albergue número elevado de turistas que vêm experienciar a cultura, a arquitetura, a música e a gastronomia locais, beneficiando de um aumento exponencial da oferta ao nível do alojamento. A área metropolitana registou em 2015 indicadores que a colocam em lugares cimeiros dos rankings nacionais e europeus. A nível interno fica apenas atrás do Algarve (como um todo). A nível externo ascendeu ao top 10 do continente, com numero de dormidas que alcançam os dois dígitos, aproximando-se dos valores de Madrid, Barcelona, Praga ou Estocolmo. Os principais portais de turismo portugueses, designadamente o Turismo de Portugal e o Observatório de Turismo de Lisboa, evidenciam o papel da Baixa na imagem projetada de Lisboa enquanto destino turístico, e o papel de Lisboa na que se projeta do país. Nesse sentido, a preservação ativa da identidade da Baixa representa muito para Lisboa, mas também para o país, dado o não negligenciável volume de negócios gerados pela atividade.

Mapeamento e análise da exposição da Baixa Pombalina e do seu património aos riscos naturais

Quando procuramos avaliar os diferentes tipos de riscos incidentes sobre o património cultural construído é importante analisar o grau de exposição a fenómenos potencialmente indutor de danos, pelo que é necessário conhecer a probabilidade de ocorrência dos mesmos e as características da sua manifestação,

a dimensão da susceptibilidade da equação do risco. Interessa também avaliar gravidade do impacto sobre o património resultante exposição, o nível de dano ou perda de valores, o qual depende de múltiplos fatores de vulnerabilidade física, socioeconómica e institucional.

Através do mapeamento dos sítios patrimoniais da Baixa e da sobreposição com os mapas de susceptibilidade constantes do Plano Diretor Municipal Lisboa, é possível identificar a exposição desses sítios a riscos de grande escala, tais como sismos, tsunamis, movimentos em massa e inundações.

Conforme constante do diagnóstico sectorial “*Riscos e Proteção Civil*”, do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa – PROT AML (J. L. Zêzere *et al.*, 2010), a distribuição espacial das intensidades sísmicas máximas, com base na sismicidade histórica, revela que a Baixa Pombalina se situa nas zonas de maior intensidade sísmica de Portugal continental (intensidade Mercalli modificada X a VIII), em virtude não só da proximidade de estruturas activas submarinas que marginam o território continental português a SW e a S, que têm o potencial de gerar os sismos máximos regionais (R. Grácia *et al.* 2003), mas também, à falha (ou zona de falhas) do vale inferior do Tejo (J. F. Carvalho *et al.*, 2013).

O mapa de susceptibilidade sísmica dos solos (fig. 5) classifica as unidades litológicas e formações superficiais de acordo com o seu comportamento face à propagação das ondas sísmicas. Expressando resultados similares aos apresentados em Teves-Costa *et al.* (2014), define os seguintes graus de vulnerabilidade:

- Baixa: unidades litológicas de resistência média a elevada;
- Moderada: Formações argilosas consolidadas, rochas de baixa resistência/ solos coerentes rijos, rochas brandas;
- Alta: Formações predominantemente arenosas consolidadas/solos incoerentes compactos;
- Muito alta: Formações aluvionares lodosas, arenosas e areno-argilosas/ aterros.

A análise da fig. 5 evidencia que as áreas com maior susceptibilidade à propagação das ondas sísmicas na Baixa Pombalina são as que se encontram cobertas por aluviões pouco consolidados, tanto na zona ribeirinha como ao longo das antigas ribeiras.



Fig. 5 - Mapa de susceptibilidade às ondas sísmicas e exposição do património da Baixa Pombalina (Fonte: adaptado de Município de Lisboa, Plano Diretor Municipal de Lisboa - elementos da Planta de Ordenamento, 2012, com base em inventário e trabalho de campo dos autores).

Fig. 5 - Map of susceptibility to seismic waves and exposure of the heritage Baixa Pombalina - 'Lisbon Downtown' (Source: Adapted from Lisbon Municipality, Municipal Master Plan of Lisbon - elements of the Planning Map, 2012, based on inventory and field work of the authors).

Por cinco vezes nos últimos 2000 anos Lisboa foi atingida por tsunamis com forte impacto destrutivo, dois no período romano, dois no século XVI e o último na sequência do terramoto de 1755. A avaliação da probabilidade de ocorrência de maremotos tem sido realizada no quadro dos estudos dedicados à susceptibilidade sísmica, baseando-se essencialmente em registos históricos e na influência do efeito de maré direto. No âmbito da revisão do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML) aponta-se que as ondas de um eventual tsunami poderão atingir os 6 metros de altura na área de Lisboa (cf. D. Conde *et al.*, 2014).

A definição da área sujeita à suscetibilidade ao efeito de maré direto foi realizada com base nos dados sobre a agitação marítima e fluvial, características

de maré e os critérios utilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera para a emissão de avisos meteorológicos por agitação marítima.

Deste modo, suscetibilidade representada na fig. 6 integra a área provavelmente afetada em caso de ocorrência de um tsunami ou exposta ao efeito de maré direto, compreendendo a área ribeirinha abrangida até à cota dos 5 metros.



Fig. 6 - Mapa de área ribeirinha suscetível ao efeito de maré directo ou tsunami até à cota dos 5 metros e exposição do património da Baixa Pombalina (Fonte: adaptado de Município de Lisboa, Plano Diretor Municipal de Lisboa - elementos da Planta de Ordenamento, 2012, com base em inventário e trabalho de campo dos autores).

Fig. 6 - Map of the riverfront susceptible to the direct tidal effect or tsunami to a height of 5 meters and exposure of the heritage Baixa Pombalina - 'Lisbon Downtown' (Source: Adapted from Lisbon Municipality, Municipal Master Plan of Lisbon - elements of the Planning Map, 2012, based on inventory and field work of the authors).

O mapa de suscetibilidade a inundações (fig. 7), elaborado com base nos registos históricos de áreas afectadas por cheias, correlacionados com outras variáveis condicionantes como sejam o efeito de maré direto, declive, grau de permeabilidade, atravessamento por linha de água, localização em pontos de foz ou de constrangimento da rede de saneamento, evidencia que as zonas baixas

em torno do Rossio e da Praça do Comércio são, naturalmente, as áreas com grau máximo de exposição ao risco de inundação, não negligenciando às áreas de suscetibilidade elevada e moderada, coincidentes frequentemente com áreas de concentração natural da drenagem, hoje artificializada.



Fig. 7 - Mapa de suscetibilidade às inundações e exposição do património da Baixa Pombalina (Fonte: adaptado de Município de Lisboa, Plano Diretor Municipal de Lisboa - elementos da Planta de Ordenamento, 2012, com base em inventário e trabalho de campo dos autores).

Fig. 7 - Map of susceptibility to flooding and exposure of the heritage Baixa Pombalina - 'Lisbon Downtown' (Source: Adapted from Lisbon Municipality, Municipal Master Plan of Lisbon - elements of the Planning Map, 2012, based on inventory and field work of the authors).

A ocorrência de movimentos de vertente em Lisboa é um fenómeno relativamente frequente, na sequência de elevados quantitativos de precipitação acumulada ou chuvas intensas e concentradas.

A suscetibilidade de ocorrência de movimentos de vertentes encontra-se associada a diversos fatores, entre eles a características do substrato litológico e das formações superficiais, as propriedades edáficas, a circulação hídrica a nível da drenagem superficial (escorrência), sub-superficial e dos fluxos de base, o declive e o perfil da vertente, o coberto vegetal ou a ocupação do solo,

bem como as intervenções antrópicas sobre o perfil da vertente e sobre os processos hidrológicos, fatores que no seu conjunto influenciam a dinâmica geomorfológica das vertentes (Pedrosa *et al.*, 2011). A cartografia da suscetibilidade à ocorrência de movimentos em massa de vertente incluída no PDM de Lisboa alicerçou-se na análise do comportamento geotécnico dos solos e rochas para esta cidade, no âmbito do risco sísmico informação confrontada com registos de instabilidade de vertentes conhecidos (Município de Lisboa, 2012b).

A fig. 8 representa a suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa, classificada em três níveis – moderada, elevada e muito elevada, verificando-se situações pontuais de risco elevado e muito elevado na colina do Castelo de S. Jorge.



Fig. 8 - Mapa de suscetibilidade de ocorrência de movimentos em massa em vertentes e exposição do património da Baixa Pombalina (Fonte: adaptado de Município de Lisboa, Plano Diretor Municipal de Lisboa - elementos da Planta de Ordenamento, 2012, com base em inventário e trabalho de campo dos autores).

Fig. 8 - Map of susceptibility to mass movements and exposure of the heritage Baixa Pombalina - 'Lisbon Downtown' (Source: Adapted from Lisbon Municipality, Municipal Master Plan of Lisbon - elements of the Planning Map, 2012, based on inventory and field work of the authors).

Avaliar os potenciais riscos do património cultural envolve, contudo, um conhecimento mais profundo e detalhado das vulnerabilidades desse património a um conjunto de riscos a que estão expostos. Implica saber, por exemplo, se as condições no subsolo dos edifícios e na sua imediata vizinhança, ou se os próprios edifícios, aumentam ou diminuem a suscetibilidade. Deve também existir uma avaliação de outros riscos, talvez mais frequentes, que podem provocar o colapso de edifícios, como é o caso dos incêndios urbanos.

Embora da Baixa de Lisboa tenha sido projetada como uma cidade resistente a terramoto ou incêndio, deve-se notar que foi construída sobre o leito de um rio tal como evidenciam os vestígios das ocupações urbanas anteriores que têm sido expostos debaixo dos edifícios sobretudo em contexto de arqueologia de salvamento. Estes sítios mostram que as fundações da cidade não são consistentes e não estão necessariamente estáveis. As estacas permanecem apenas em algumas áreas. Em diversos pontos da Baixa a construção de caves tem suscitado rebaixamentos do nível freático, fazendo com que as estacas deixem de estar mergulhadas na água e, portanto, desprotegidas contra o ataque de insetos xilófagos. Onde já se havia construído antes, a nova cidade foi erigida sobre os destroços da cidade antiga.

Para além destas, outras alterações foram feitas à cidade pós-reconstrução de 1755 que não só afetaram os próprios edifícios, mas também o ambiente físico em que subsistem. Apesar das análises das estruturas indicarem que a sua arquitetura proporciona um elevado grau de resiliência ao sismo, a idade e o estado de conservação dos mesmos, somadas às alterações sofridas pelas suas estruturas e seu contexto físico devem ser tidas em consideração quando se avalia a sua capacidade de resistência a um evento semelhante no presente.

Esta avaliação deve considerar os materiais utilizados, a forma como os edifícios foram desenhados para responder aos abalos, a condição dos edifícios, se foram modificados ou se a sua integridade estrutural se mantém intacta, se as caves e fundações dos edifícios foram objeto de escavação, se foram implementadas medidas de mitigação (como proteção de fogos), qual o seu uso atual, e se o sistema público de drenagem a que está ligado continua a funcionar. Todos estes fatores podem contribuir para aumentar ou diminuir os riscos a que o edifício está exposto e a sua capacidade para resistir a eles (L.F. Ramos, 2004; E. Poletti *et al.*, 2015).

Conclusão

A primeira etapa da presente investigação sobre as relações entre desastres e património da Baixa de Lisboa, consistiu na observação direta no local, em visitas a sítios arqueológicos e entrevistas com técnicos municipais, da Proteção Civil, da reabilitação urbana e do património. Seguiu-se a recolha de dados, qualitativos e quantitativos, sobre os temas da suscetibilidade do património cultural construído aos riscos naturais, usando como principal fonte o Plano Diretor Municipal de Lisboa. O website da Câmara Municipal de Lisboa forneceu informações preciosas sobre o património desde uma perspectiva abrangente. Assim, foi possível mapear não apenas os sítios e edifícios classificados, mas também os lugares que pela sua ligação às tradições e costumes, detêm um significado patrimonial, ou seja, contribuem para acentuar o carácter único da Baixa e por isso devem ser protegidos. O levantamento municipal de *lojas com história*, por exemplo, foi determinante para avaliar a expressão física de lugares que constroem, no seu todo, a identidade do lugar. A visita às páginas da Internet deste mesmo website, bem como as estatísticas do observatório da Associação de Turismo Lisboa e da Turismo de Portugal confirmam, por um lado, a promoção de Lisboa a destino turístico dos mais procurados em todo o mundo e, por outro, como a Baixa é essencial na construção da imagem da cidade como destino turístico. Para questões demográficas consultaram-se os censos da população. Confirmou-se a existência de muitos andares e alguns edifícios devolutos, bem como o progressivo envelhecimento da população residente, fatores que incrementam a vulnerabilidade da Baixa e dos seus habitantes. Esta constatação é importante para avaliação do risco que, como se sabe, é função da probabilidade de ocorrência de fenómenos potencialmente danosos, mas também da vulnerabilidade. A compreensão dos conceitos teóricos e da terminologia na área do risco e da conservação do património baseou-se em diversos estudos de referência, tanto ao nível geral, com menção a exemplos internacionais e nacionais, como particular, com incidência na Baixa. Examinaram-se também os documentos da história, mapas, estudos antigos para compreensão das condições de assentamento e ocupação da Baixa, o impacto do terramoto

e as transformações pós-terramotos. A leitura da dissertação de Manuel da Maia, engenheiro-mor do rei e chefe da equipa de técnicos da reconstrução, e de Sepulveda (1910), onde a dissertação está transcrita, bem como de Ratton, nutriram as observações sobre o plano urbanístico e arquitetónico e algumas vicissitudes do arranque da reconstrução. Os trabalhos de arqueologia e geo-arqueologia executados no local foram igualmente trazidos à discussão.

A partir desta pesquisa alargada, este capítulo procurou compor uma perspectiva transdisciplinar e inovadora focando o risco e a resiliência do património construído deste recinto urbano único que é a Baixa de Lisboa. Este tipo de abordagem conduziu a uma harmonização de conceitos provenientes de áreas diversas mas porventura convergentes como a conservação do património, a geo-arqueologia, os estudos geográficos dos riscos, a arquitetura e urbanismo. Esta harmonização conceptual não constitui um fim em si, mas tornou-se uma necessidade à medida que a discussão se foi tornando mais viva. Avançar-queria superar previamente a questão das diferentes linguagens disciplinares. A busca de ferramentas de tradução disciplinar, como foi por exemplo o mapeamento, possibilitou construir uma visão comum, alargada, que permeia vários campos do saber. Esta visão foi considerada como a que melhor servia os objetivos da investigação.

Do trabalho conduzido resultam um conjunto de considerações:

- A Baixa de Lisboa é muito mais que um episódio urbanístico histórico notável e um exemplo pioneiro de tecnologia de construção antissísmica, é uma palco urbano cheio de vitalidade, onde pontuam inúmeros atores desempenhando diferentes papéis; de residentes a empregados do comércio e dos serviços; de cidadãos de passagem, alguns a fazerem negócios, outros em movimentos pendulares, a clientes e fornecedores; de universitários das artes a artistas de rua; de agentes culturais, operadores e guias turísticos a incontáveis turistas nacionais e estrangeiros; de taxistas a funcionários dos autocarros e eléctricos antigos; de membros do clero, da administração local e central, a sindicalistas, governantes, corretores da bolsa e ativistas. A diversidade de atores é explicada pela diversidade de atividades económicas e culturais e de lazer em cena;

do comércio tradicional familiar, especializado, simples ou requintado, aos tradicionais *armazéns* como no Chiado; das lojas tradicionais de luxo, de vestuário e tecidos e sapatos de luxo, às lojas de marca, aos franchisados e às *megastores*; dos restaurantes, bares e cafés típicos aos hotéis, pensões, *hostels* da nova vaga, aos museus à alta finança. E por último, mas não menos importante, valiosos núcleos arqueológicos;

- O comércio e serviços tradicionais remanescente, conforme o seu nível de oferta, emprestam à Baixa ora um charme especial, ora uma atmosfera familiar, que a tornam num local agradável para residentes, trabalhadores, homens e mulheres de negócio e visitantes; a maior parte deste comércio tradicional e serviços especializados, a funcionarem em espaços de decadente elegância, com arquiteturas de interiores peculiares, de origem, são geridos por pessoas idosas, em alguns casos com situação financeira claramente fragilizada pela atual crise económica, pelo que a vulnerabilidade tanto de edifícios como de pessoas tende a ser muito elevada; se acontecer um novo desastre de grandes proporções é previsível que estas pessoas e suas atividades sejam gravemente afetadas e que devido à idade venham a abandonar o local para não mais voltar; se tal acontecer, estaremos a falar de uma perda sem precedentes em termos patrimoniais, um enorme impacto na memória coletiva e na identidade da Baixa; portanto, para além do património classificado devemos estar preocupados com este outro tipo de património, a que poderíamos chamar de património construído urbano do quotidiano;
- A Baixa de Lisboa, autonomamente, como chegou a tentar-se na década passada, ou integrada numa candidatura mais abrangente, como aquela que foi recentemente (Janeiro de 2016), anunciada pela autarquia e que inclui outras áreas históricas adjacentes, como o bairro Alto e a Madragoa, bem como um conjunto de miradouros no alto das colinas, é um potencial bem a inscrever na lista do património mundial da humanidade da UNESCO; mas é também, como neste estudo foi evidenciado, uma área com elevada suscetibilidade a desastres; e contudo, até ao momento não foi encontrado nenhum documento de gestão e

planeamento de desastres focando a Baixa como uma área patrimonial com necessidades especiais ao nível da prevenção, preparação dos habitante para a resposta, mitigação, recuperação física e desenvolvimento económico no que diz respeito ao antes, durante e pós-desastre, recordando que as ações de salvamento e recuperação podem em si ser tão ou mais danosas do que o desastre, como a mesma Baixa de Lisboa experienciou com o incêndio do Chiado;

- Apesar da concretização do brilhante plano de reconstrução de 1758 com a sua bela arquitetura e a famosa gaiola pombalina resistente a sismos serem os grandes destaques da Baixa e aquilo que a tornaram numa cidade de classe mundial em pleno final do século XVIII, sabemos que a equipa liderada por Manuel da Maia trabalhou de forma minuciosa e inteligente ao nível do subsolo, o que explica que os sistema de drenagem de águas residuais e pluviais e as fundações da Baixa tenham trabalhado bem durante séculos e até hoje; neste contexto, salientou-se a importância das mudanças ocorridas no solo e no nível freático são críticas dadas as suas implicações no desempenho dos edifícios e da malha urbana em caso de ocorrência de desastres; e deixou-se patente que aquilo que está debaixo dos edifícios e ruas é tão importante como aquilo que está cima do solo e qualquer abordagem da Baixa deve enfatizar esse aspeto; de acordo com esse pressuposto, esta investigação levantou diversas questões nas áreas da geologia e da arqueologia, utilizando um conceito inclusivo de risco;
- A Baixa e gaiola pombalina tem sido objeto de estudos aprofundados por parte de especialistas nas áreas da engenharia civil, da arquitetura, arqueologia, geografia de risco tanto de Portugal como de outros países graças talvez ao atual interesse nos temas dos desastres e nas mudanças climáticas, cruzados com o interesse que sempre despertou o caso de Lisboa, pela dimensões da catástrofe e bem sucedido esforço de recuperação; o elevado nível alcançado por estes cientistas pode talvez explicar a escassez ou mesmo ausência de estudos inter, multi ou transdisciplinares quer em relação à Baixa quer em relação aos edifícios

ou quarteirões pombalinos em particular no que respeita à exposição ao risco de desastres;

- O mapeamento de risco, ou mais exatamente das suas componentes suscetibilidade e vulnerabilidade, com recurso extensivo a SIG, sobrepondo as diferentes camadas da cidade em mudança, enfatizando as vulnerabilidades da cidade real, aquela que as pessoas vivem, preocupam-se e em última análise, amam, constitui um ponto de partida útil para novos estudos que visem preparar Lisboa e outras cidades similares, para o próximo desastre, mitigando o seu impacto e antecipando a sua recuperação.

Agradecimentos

Agradece-se a colaboração dos Serviços Municipal de Proteção Civil da Câmara Municipal de Lisboa (CML), em particular à Dra. Cristina Cardoso e à Eng^a do Ambiente Luísa Coelho. bem como ao Departamento de Património Cultural da CML, e em especial ao Arq. Jorge Ramos de Carvalho.

Dedicamos este estudo e capítulo a esse enorme cientista e profissional que foi o Professor António Pedrosa. A ele ficamos a dever ensinamentos que continuam a florescer e uma amizade que, apesar de tudo, não se apaga.

Referências bibliográficas

- Adams, John (1995). *Risk*. UCL Press, London, U.K, 228p.
- Alexander, David (1991). Natural Disasters: A Framework for Research and Teaching, *Disasters*, vol. 15, nº. 3, p. 209-226.
- ANPC – AUTORIDADE NACIONAL DA PROTECÇÃO CIVIL (2009). *Guia para a caracterização de risco no âmbito da elaboração de planos de emergência de protecção civil*, Lisboa, Autoridade Nacional da Protecção Civil.
- AUSTRALIA ICOMOS (2013). *The Burra Charter, The Australia ICOMOS Charter for Places of Cultural Significance*. Disponível em:
<http://australia.icomos.org/publications/burra-charter-practice-notes/burra-charter-archival-documents/>.
- Beenish, A. (2015). Before and After: Earthquake Destroys Kathmandu's Centuries-Old Landmarks. *Thinkprogress*, April 26 2015. Disponível em:
<http://thinkprogress.org/world/2015/04/26/3651327/nepal-earthquake/>.

- Brand, D. e Nicholson, H. (2013). Learning from Lisbon: Contemporary Cities in the Aftermath of Natural Disasters, in John Tiefenbacher (ed.), *Approaches to Disaster Management - Examining the Implications of Hazards, Emergencies and Disasters*, CC BY 3.0 license
- BVN (2011). *Narbethong Community Hall: The Rebuilding of the Hall*. Disponível em: <http://www.narbethonghall.org.au/our-history/page6/the-history-of-narbethong-community-hall.htm>.
- Carvalho, J. F., Dias, J., Pinto, C., Cunha, T., Leote, J., Vilanova, S., Borges, J. F., Ghose, R., Narciso, J. (2013). Earthquake Mitigation in the Lisbon and Lower Tagus Valley area, Portugal. *13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro*, Brazil, August 26-29. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/9169>.
- Conde, D., Telhado, M., Antunes, C. e Ferreira, R. (2014). A Tsunami in Lisbon-Assessment of Critical Areas. *3rd IAHR Europe Congress, Book of Proceedings*, 2014, Porto, Portugal. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Conde/publication/272681653_A_Tsunami_In_Lisbon_-_Assessment_of_Critical_Areas/links/54ec8dbb0cf28f3e65343b78.pdf.
- Cunha, Luís e Dimuccio, Luca D. (2002). Considerações sobre riscos naturais num espaço de transição: exercícios cartográficos numa área a Sul de Coimbra. *Territorium: Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança*, n.º 9, p. 37-51. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316/10882>.
- Da Silva, A. F. e et Sousa, M.L. (2009). In search of the urban variable: Understanding the roots of urban planning in Portugal, in *Metropoles*, n.º 6. Disponível em: <http://metropoles.revues.org/4029>.
- França, José Augusto A. (1987). *Lisboa pombalina e o iluminismo*, Bertrand, Lisboa, Bertrand
- GABINETE DE ESTUDOS OLISIPONENSES (S/d). Projeto “*Lojas da Baixa & Chiado*”. Disponível em: <http://geo.cm-lisboa.pt/>.
- Gates, Charlie (2014). *Cathedral Poll: People want to be Heard*, New Zealand, *The Press*, New Zealand. Disponível em: <http://www.stuff.co.nz/the-press/news/10682740/Cathedral-poll-People-want-to-be-heard>.
- ICCROM (2015). *First Aid to Nepal's Cultural Heritage*. Disponível em: <http://www.iccrom.org/first-aid-to-nepals-cultural-heritage/#more-8729>.
- ICCROM E ICOMOS-ICORP (2015). *Overview Report of the Nepal Cultural Emergency Crowdmappn Initiative*, Report prepared by ICCROM & ICOMOS-ICORP (19 May 2015) (available online <http://www.iccrom.org/wp-content/uploads/Nepal-Cultural-Emergency-Crowdmappn-Initiative-Overview-Report.pdf>, [accessed 26/1/2015]).
- ISDR - INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (2011). *2011 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Revealing risk, redefining development*, United Nations, Geneva, Switzerland: United Nations. Consultado a 15/01/2011. Disponível em: <http://www.prevention-web.net/english/hyogo/gar/2011/en/home/index.html> .
- Jigyasu, Rohit (2005). Towards developing methodology for integrated risk management of cultural heritage sites and their settings, *15th ICOMOS General Assembly and International Symposium: 'Monuments and sites in their setting - conserving cultural heritage in changing townscapes and landscapes'*, 17 – 21 oct 2005, Xi'an, China. Disponível em: <http://www.icomos.org/xian2005/papers/2-16.pdf>.
- Lourenço, Luciano (2007). Riscos naturais, antrópicos e mistos. *Territorium: Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança*, n.º 14, p. 109-103. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T14_artg/T14NNR01.pdf .
- McEntire, David A., (2001). Triggering agents, vulnerabilities and disaster reduction: Towards a holistic paradigm. *Disaster Prevention and Management*, vol. 10, n.º 3, p.189–196. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/09653560110395359> .
- MUNICÍPIO DE LISBOA (2012a). Plano Diretor Municipal de Lisboa – Planta de Ordenamento. Elementos constituintes disponibilizados em formato vectorial em: <http://www.cm-lisboa.pt/viver/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal> .

- MUNICÍPIO DE LISBOA (2012b). Plano Diretor Municipal de Lisboa – Relatório de caracterização síntese. Primeira Revisão Aprovada em Assembleia Municipal de 24 de julho de 2012 e publicada em Diário da República de 30 de Agosto de 2012.
- Nicolescu, Basarab (ed.) (2008). *Transdisciplinarity - Theory and Practice* (Ed.), Cresskill, NJ, USA, Hampton Press, Cresskill, NJ, USA, 2008.
- Okada, Norio (2004). Urban Diagnosis and Integrated Disaster Risk Management, *Journal of Natural Disaster Science*, vol. 26, n.º 2, p. 49-54. Disponível em: http://ci.nii.ac.jp/els/110002703813.pdf?id=ART0002983744&type=pdf&lang=en&host=cinii&order_no=&ppv_type=0&lang_sw=&no=1454344827&cp=.
- Oliver-Smith, Anthony (2004). Theorizing Vulnerability in a globalized World: A Political Ecological Perspective, in Ggreg Bankoff, Ggeorg Frerks e Dorothea Hilhorst (orgs.), *Mapping Vulnerability: Disasters, development and people*, London, Earthscan, p.10-24.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO (2015). *UNESCO Director-General condemns the destruction of the Arch of Triumph in Palmyra - "Extremists are terrified of history"*. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/news/1351/>.
- Pedrosa, António S. (2012). *O Geógrafo como técnico fundamental no processo de gestão de Riscos Naturais*. Boletim Goiano de Geografia, vol.32, p.11 - 30. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5216/gng.v32i1.18953>.
- Pedrosa, António S. (2013). A Importância da Geomorfologia na compreensão das dinâmicas territoriais e na gestão dos riscos naturais, *Anales del XIV Encuentro de Geografos de América Latina Perú*, Lima. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Procesosambientales/Geomorfologia/02.pdf>.
- Pedrosa, António S. e Pereira, Andreia (2011). A integração das formações superficiais na modelação e cartografia do risco geomorfológico: o caso da Serra do Marão, *Sociedade e Natureza*, vol. 23, n.º 3, p. 529-543. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1982-45132011000300012&script=sci_arttext.
- Pedrosa, António S. e Pereira, Andreia (2013). Cidades e dinâmicas urbanas: a gestão de relações complexas em territórios de risco, in Luciano Lourenço (Coord.), *Riscos Naturais, Antrópicos e Mistos. Homenagem ao Professor Doutor Fernando Rebelo*, Coimbra, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, p. 599-617. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Publicacoes/>.
- Pelling, Mark (2003). *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. New York, Earthscan publications, 224p.
- Pereira, Andreia e Pedrosa, António S. (2009). The diffuse urban growth the in the valley of river Sousa: assessing the risks placed by the recent landscape changes, in J. Breusre, M. Kozová, M. Finka (eds), *European landscapes in Transformation: Challenges for Landscape Ecology and Management*, vol. 1, Salzburg, pp. 85-98.
- Poletti, E., Vasconcelos, G. e Lourenco, P. B. (2015). Timber Frames as an earthquake resisting system in Portugal, in Correia, Lourenco e Varum (eds.), *Seismic Retrofitting: learning from Vernacular Architecture*, London, Taylor & Francis Group.
- Ramos, Catarina, Zêzere, José Luís e Reis, Eusébio (2010). Avaliação da susceptibilidade aos perigos naturais da região de Lisboa e Vale do Tejo. *Perspetiva e Planeamento*, n.º 17, p. 57-73. Disponível em: http://www.ceg.ul.pt/download/Publicacoes_Download/CRamos/AvaliacaosusceptibilidadeperigosnaturaisRegi%C3%A3oLisboaValeTejo.pdf.
- Ramos, L. F. e Lourenco, P. B. (2004). Modeling and vulnerability of historical city centers in seismic areas:a case study in Lisbon, *Engineering Structures*, n.º 26, p. 1295–1310.

- Ratto, Jacome (1992). *Recordações de Jacome Ratto sobre ocorrências do seu tempo em Portugal de Maio de 1747 a Setembro de 1810*, Lisboa, Fenda, 361 p.
- Rebello, Fernando (1999). A Teoria do Risco analisado sobre uma perspectiva geográfica, *Cadernos de Geografia*, Coimbra, n.º18, p. 3-13.
- Rebello, Fernando (2001). *Riscos Naturais e Acção Antrópica*, Coimbra, Imprensa da Universidade, 274 p.
- Rebello, Fernando (2010). *Geografia física e riscos naturais*, Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Sepúlveda, Cristóvão C. Aires A. de Magalhães (1910). *Manuel da Maia e os engenheiros militares portugueses no terremoto de 1755*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1910.
- Smith, Keith (2013). *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*, Routledge, 6th edition, 504p.
- Taboroff, June (2000). Cultural heritage and natural disasters: incentives for risk management and mitigation, in Alcira Kreimer e Margaret Arnold (coord.), *Managing Disaster Risk in Emerging Economies*. New York, World Bank Publications, 193 p.
- Tavares, Alexandre e Cunha, Lúcio (2009). Riscos naturais e ordenamento do território espaços-risco e interfaces territoriais na região centro. *Actas do VI Congresso da Geografia Portuguesa*. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316/12107> v
- Tavares, Alexandre, Mendes, José Manuel e Freiria, Susana (2010). Cartografia dei rischi naturali e della vulnerabilità sociale: la rilevanza della scala e delle politiche pubbliche di sviluppo, in Emanuela Casti e Jacques Lévy (orgs.), *Le sfide cartografiche – Movimento, partecipazione e rischio*, Bergamo, Il Lavoro Editoriale Università, p. 299-312.
- Teves-Costa, P., Almeida, I. M., Rodrigues, I., Matildes, R., & Pinto, C. (2014). Geotechnical characterization and seismic response of shallow geological formations in downtown Lisbon. *Annals of Geophysics*, 57(4), S0436. Disponível em: <http://www.annalsofgeophysics.eu/index.php/annals/article/view/6390>.
- WEF – WORLD ECONOMIC FORUM (2010). *Global Risks 2010. A Global Risk Network Report*, Switzerland, World Economic Forum.
- Wisner, Benjamin, Blaikie, P., Cannon, T and Davis I. (2004). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, 2.^a edition, Londres, Routledge.
- Zêzere, José Luís, Pereira, A. Ramos e Morgado, Paulo (2006). Perigos naturais e tecnológicos no território de Portugal Continental. *Apontamentos de Geografia-Série Investigação*, n. 19, p. 1-17. Disponível em: http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico_Geografia/pdfs/091.pdf.
- Zêzere, José Luís, Ramos, Catarina e Reis, Eusébio (2010). *Riscos e Protecção Civil – Diagnóstico Estratégico Final*, Lisboa, CCDR-LVT, PROTAML, 31 p. + 1 mapa em anexo.
- Zêzere, José Luís, Ramos, Catarina, Reis, Eusébio e Oliveira, Sérgio (2008). *Riscos e Protecção Civil – Diagnóstico Estratégico*, Lisboa, CCDR-LVT, PROTOVT, 34 p.

(Página deixada propositadamente em branco)

LINHA DO TUA: ACIDENTES E ANTECEDENTES

TUA RAILWAY: ACCIDENTS AND BACKGROUND

Maria Gouveia

Aluna de Doutoramento, Departamento de Geografia e CEGOT
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
mmalgouveia@gmail.com

Sumário: A construção da Linha do Tua foi inaugurada em ambiente de festa, com a presença dos mais importantes representantes do país, enquanto o seu declínio e fecho está associado à ocorrência de acidentes que atestam falta de segurança. Surge, assim, a necessidade de se enaltecer o papel do Geógrafo no domínio da Proteção Civil, que trabalha, sobretudo, de forma pró-ativa.

Palavras-chave: Linha do Tua, Mirandela.

Abstract: The construction of the Tua Railway was inaugurated in a festive environment, with the presence of the most important people of the country, while its decline and closure is associated with the occurrence of accidents that prove its lack of safety. Thus arises the need to praise the role of the Geographer in the field of Civil Protection, which works mainly in a proactive way.

Keywords: Tua Railway, Mirandela.

Introdução

A Linha do Tua tem uma história que envolve o poder local, regional e nacional. O empenho para a sua construção derivou da conjugação dos interesses destes três patamares de poder.

A inauguração da exploração da Linha do Tua foi comemorada com muita alegria e até com a presença da Família Real e, infelizmente, associamos o seu fim à ocorrência de sucessivos acidentes que atestaram a falta de segurança para a circulação de pessoas e bens.

É neste contexto que se deve dar importância ao papel da Geografia e da Proteção Civil, duas áreas científicas inseparáveis! De facto, o cruzamento dos objetivos e domínios de atuação da Proteção Civil, com as funções do Geógrafo permitem perceber a grande importância que têm os estudos que se efetuam na fase de prevenção.

História da Linha do Tua, da ansiedade ao declínio

“Na segunda metade do século XIX, depois de 30 anos de instabilidade político-social (instalação conflituosa do regime liberal, governos fracos, guerras civis), reuniram-se em Portugal as condições necessárias para se dar início a uma estratégia de desenvolvimento das infra-estruturas de transporte, nomeadamente caminhos-de-ferro, estradas e portos” (H. Pereira, 2012).

Foi este o contexto histórico em que a Câmara Municipal de Mirandela, o empresário Clemente Menéres e os deputados transmontanos envidaram esforços para transformarem o projeto de construção da Linha do Tua numa realidade. Todos defendiam a possibilidade de uma maior facilidade de escoamento dos produtos que eram originários do nordeste de Portugal. A *“Câmara de Mirandela, em 1882 e 1883 enviou representações a el-rei e também à Associação Comercial do Porto, pedindo a construção da via férrea.” (H. Pereira, 2012).* *“Mirandela ansiava, de há muito, pela realização desse grande e progressivo melhoramento que a poria mais em contacto com o resto do país, fazendo a câmara*

municipal da vila tudo quanto lhe era possível para tal fim.” (E. Sales, 1983). Clemente Menéres sentia necessidade da existência de um meio de transporte eficaz para o Porto, tendo, por isso, pressionado “*os poderes centrais no sentido de dotar Trás-os-Montes de um caminho-de-ferro.*” (H. Pereira, 2012). Também “*No parlamento, os deputados transmontanos Júlio do Carvalhal de Sousa Teles e Afonso Botelho por três vezes propõem a sua construção até à Régua ou foz Tua*”. Seria, para estes homens, “*a salvação do Douro, e ao mesmo tempo o engrandecimento e a ventura da província de Traz-os-Montes.*” (H. Pereira, 2012).

Todos estes pedidos obtiveram eco, e a 30 de junho de 1884 foi assinado o contrato definitivo de construção, sendo a obra adjudicada à Companhia Nacional de Caminhos de Ferro, dirigindo-a o Engenheiro Dinis Moreira da Mota. Alguns dias mais tarde, a 16 de outubro do mesmo ano, iniciaram-se, em Mirandela, as obras de construção da Linha do Tua, segundo projetou o Engenheiro António Xavier de Almeida Pinheiro que compreendia a construção da linha de caminho-de-ferro ao longo da margem esquerda do rio Tua. Conforme relata o jornal “O Primeiro de Janeiro”, esta data foi assinalada pela Câmara Municipal de Mirandela com um cortejo, bandas de música e foguetes. Os 54 km do troço Mirandela-Foz Tua são, então, inaugurados solenemente a 27 de setembro de 1887 e oficialmente a 29 de setembro de 1887 com a presença do Governador Civil de Bragança, Visconde das Arcas, do Bispo de Bragança D. José Alves de Mariz, do Artista Rafael Bordalo Pinheiro, do Ministro das Obras Públicas Bajorna de Freitas e da Família Real, nomeadamente o Rei D. Luís I, a Rainha D. Maria Pia e o Infante D. Afonso que saíram da Estação de Campanhã nesse mesmo dia pelas 5h30m. Esta data foi, novamente, celebrada com muita música (seis bandas de música) e boa disposição e benzeram-se as locomotivas denominadas: “Vila Real” e “Bragança”. Abrandava-se, assim, o isolamento que se sentia em Trás-os-Montes, e ao longo de várias décadas, centenas de pessoas agradeceram a melhoria das suas condições de vida.

O troço Mirandela-Bragança foi inaugurado a 1 de dezembro de 1906, sendo João da Cruz o engenheiro e empreiteiro da obra e o grande impulsionador da mesma o Conselheiro Abílio Beça. Essa inauguração foi comemorada com “manifestações de júbilo; repiques dos sinos, estrondosas salvas de foguetes e

acordes de quatro bandas de música, e um cortejo em que se incorporaram cerca de cinco mil pessoas.” (Vários, s/d).

Apesar de a construção da Linha do Tua ter sido uma notável obra de engenharia que “surgiu integrada no plano nacional ferroviário, durante o reinado de D. Luís, na sequência de um projeto que ligaria a cidade do Porto à fronteira espanhola, pela região de Trás-os-Montes e Alto Douro, tendo em vista a exportação de produtos agrícolas, essencialmente.” (A. Viseu, 2013), esta foi votada, no dia 1 de janeiro de 1990, para desativação. Em consequência desta decisão, surgem grupos informais de contestação e em 2006 fundou-se o Movimento Cívico pela Linha do Tua que apelou sucessivas vezes ao governo para que não abandonassem a Linha do Tua. Apesar de todos os esforços, no dia 15 de dezembro de 1991, foi encerrado o troço Mirandela-Macedo de Cavaleiros e em 1992, foi encerrado o troço Bragança-Macedo de Cavaleiros. Este troço encerrou na sequência da ocorrência de um acidente na localidade de Sortes, dois dias após o encerramento do troço Mirandela-Macedo de Cavaleiros, tendo provocado danos na locomotiva e um ferido. Vários foram os protestos dos populares que tentavam por todos os meios manter o caminho-de-ferro em funcionamento, chegando mesmo a sequestrar os autocarros, que o substituíam e a cortar o trânsito nas estradas. Com o intuito de procederem à reparação do material ferroviário existente nas estações de Macedo de Cavaleiros e de Bragança, no dia 14 de outubro de 1992, este foi recolhido e retirado, tornando inviável qualquer viagem de comboio entre Mirandela e Bragança.

Posteriormente, no concelho de Mirandela, o comboio deu lugar ao metro de superfície sendo reaberto o troço entre Carvalhais e Mirandela no dia 28 de julho de 1995. Mais tarde, a empresa “Metro de Mirandela” passou a fazer a gestão do troço entre as estações de Carvalhais e Tua, percorrendo-se de metro o troço Mirandela-Cachão e de táxi o troço Cachão-Tua. Em Bragança, a estação de caminhos-de-ferro deu lugar à principal estação rodoviária daquela cidade, inaugurada a 24 de janeiro de 2004.

A construção da barragem do Tua ditou por definitivo o fim da Linha do Tua. Outras funcionalidades e outras finalidades lhe estão destinadas, fruto das mudanças de pensamento.

Acidentes na Linha do Tua, dois exemplos marcantes

Alguns dos acidentes que ocorreram na Linha do Tua ceifaram a vida de pessoas e deixaram noutras marcas dificilmente ultrapassáveis. Do conjunto dos vários acidentes, salientam-se os que ocorreram nas seguintes datas:

- 12 de fevereiro de 2007, a 500 metros da estação de Castanheiro, provocando a morte de três pessoas e a queda da locomotiva para o rio Tua;
- 22 de agosto de 2008, a 800 metros do apeadeiro de Brunheda, provocando um morto, quatro feridos graves e trinta e nove feridos ligeiros e danos na locomotiva.

No dia 12 de Fevereiro, por volta das 18 horas e 15 minutos, ocorreu um acidente na Linha do Tua, verificando-se a queda para o rio Tua da composição “Bruxelas” (fot. 1), pertencente ao metro de superfície de Mirandela, arrastando consigo as cinco pessoas que transportava: dois passageiros, o maquinista, o revisor e um funcionário da CP. Este acidente teve lugar em “Barcos”, a cerca de 500 metros para Leste, a partir da estação de Castanheiro.



Fot. 1 - Composição “Bruxelas” caída no rio Tua (Autora: Maria Gouveia, 2007).

Photo 1 - “Bruxelas” train in the Tua River (Author: Maria Gouveia, 2007).

Os dois passageiros foram resgatados por helicóptero na noite do acidente e os três funcionários foram encontrados já sem vida. O resgate do corpo do revisor, encontrado já sem vida, foi efetuado no dia 13. Na tentativa de serem encontrados os corpos das duas vítimas, ainda desaparecidas, içou-se, já no dia 14, a composição “Bruxelas”, não tendo essa operação sido frutífera, pois nenhum dos corpos se encontrava debaixo da mesma. O corpo do funcionário da CP que trabalhava na estação do Tua foi encontrado, mais tarde, no dia 15, a cerca de 3 km para jusante do local do acidente. Na tentativa de se encontrar o corpo do maquinista, foi verificada a rede que está instalada na Barragem de Bagaúste, mas só no dia 19, após se terem fechado as barragens de Rabaçal, Tuela, Vinhais, Torga, Vale Madeiro e Mirandela, foi possível encontrar o seu corpo, a uma distância, igualmente, de 3 km para jusante do referido local do acidente.

O resgate das vítimas resultou do exaustivo trabalho de busca efetuado, fora e dentro das águas turvas do rio Tua, por elementos de várias corporações de bombeiros, equipas cinotécnicas da Guarda Nacional Republicana (GNR), Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), mergulhadores, Polícia Marítima e fuzileiros da Marinha, com o apoio dos helicópteros do então Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil (SNBPC) e do INEM.

Na origem desta queda está um movimento de vertente (desabamento) que se supõe ter ocorrido entre as 17 horas e as 18 horas e 15 minutos do dia do acidente, e que deslocou uma grande quantidade de blocos de granito que devastaram tudo por onde passaram (fot. 2), destruindo inclusivamente a linha de caminhos-de-ferro e arrastando, em direção ao rio, a composição “Bruxelas”, ao longo de uma vertente com uma altura de cerca de 60 metros.

Este tipo de movimento de vertente (desabamento) verifica-se, sobretudo, após longos períodos chuvosos e poderá estar associado à indevida ocupação do solo (atividade humana), ao forte declive da parede granítica, ao perfil convexo da vertente, à ocorrência de sismos, entre outros fatores. A água armazenada no interior da rocha granítica contribui para a sua degradação, enfraquece as ligações ao longo de fendas, fraturas e falhas e proporciona a sua deslocação, por força da gravidade, em direção à base onde se encontram instalados os carris da Linha do Tua, provocando sérios danos (fot. 3).



Fot. 2 - Aspeto da vertente após o acidente (Autora: Maria Gouveia, 2007).
Photo 2 - Slope's appearance after the accident (Author: Maria Gouveia, 2007).



Fot. 3 - Aspeto dos carris após o acidente (Autora: Maria Gouveia, 2007).
Photo 3 - Rails' appearance after the accident (Author: Maria Gouveia, 2007).

De facto, os desabamentos não são impossíveis de se prever mas, para que tal seja realidade, é preciso conhecer o terreno, isto é, é imperativo percorrer as áreas envolventes à Linha do Tua e identificar, localizar, caracterizar e monitorizar todas as áreas de risco para, assim se classificar o território em diferentes classes e a partir daí atuar consoante as necessidades, intervindo no terreno através da aplicação de medidas de mitigação de risco, recorrendo-se, caso seja necessário, a intervenções no âmbito da engenharia. O prazo de validade dos estudos de aferição das condições do terreno não deve ser apenas administrativa, devendo fazer-se avaliações ao estado de evolução das vertentes com regularidade e sempre que se verifiquem períodos chuvosos, torna-se imperativo reavaliar todas as pequenas movimentações, registando todas as deslocações ocorridas e propondo as medidas mitigadoras mais convenientes.

No dia 19, o Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Fernando Santo, comentou, no programa “Diga lá, Excelência” que “o desastre podia ter sido evitado, caso as infraestruturas tivessem sido alvo de manutenção”. Esta afirmação deixa perceber que não podemos continuar a reagir pós-acontecimentos, mas sim atuar na fase de prevenção, isto é, temos que ser pró-ativos.

Com o intuito de se apurarem as causas deste acidente, a REFER abriu um inquérito interno, o Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicação (MOPTC) ordenou, no próprio dia da ocorrência, a abertura de um inquérito a ser efetivado pelo Instituto Nacional do Transporte Ferroviário (INTF) e a Procuradoria-Geral da República procedeu à abertura de um inquérito a ser levado a cabo pelo Ministério Público de Mirandela.

A circulação ferroviária na Linha do Tua continuou a efetuar-se desde a estação de Mirandela até à estação de Brunheda tendo, temporariamente, a CP que transportar os passageiros, por meio de um táxi de nove lugares, desde a estação de Brunheda até à estação de Foz Tua, sendo restabelecida quando se providenciaram as devidas condições de segurança, conforme declarações do então presidente do Município de Mirandela e do Conselho de Administração da empresa Metro de Mirandela, José Silvano, e do então Governador Civil de Bragança, Jorge Nunes, responsável distrital pela política de proteção civil.

No ano seguinte, no dia 22 de agosto de 2008, ocorreu novamente um assinalável acidente na Linha do Tua. Este acidente deu-se a 800 metros do apeadeiro de Brunheda, pelas 10h41m, originando um morto, quatro feridos graves e trinta e nove feridos ligeiros, bem como avultados danos na locomotiva. Após ter sido dado o alerta, deslocaram-se para o local várias equipas de bombeiros e do INEM que utilizaram meios de salvamento terrestres e aéreos. A vítima mortal e todos os feridos foram encaminhados para os hospitais de Bragança, Mirandela e Vila Real e, também, para o Centro de Saúde de Carrazeda de Ansiães.

Com o objetivo de serem apuradas as causas, foi nomeada uma Comissão de Inquérito que elaborou um cuidadoso relatório no qual se pode ler que o acidente se deveu *“a um assentamento localizado da via num local situado na saída de uma curva que conduziu a um empeno da via”* (Comissão de Inquérito, 2008), referindo, ainda que foram vários os fatores que contribuíram para que o mesmo ocorresse, como por exemplo, *“uma possível assimetria de cargas das rodas”* ou *“uma maior concentração de passageiros nesse lado”* (Comissão de Inquérito, 2008).

A frase *“A linha de Foz Tua Mirandela, de via reduzida, atravessa uma região excessivamente montanhosa e agreste, contornando o rio Tua. Em terreno tão irregular, a via contorce-se por vezes em apertadas curvas, introduz-se por sucessivos túneis, desliza por sobre elevados aterros e galga precipícios vertiginosos.”* (Lage, 2013), expressa bem o contexto em que a Linha do Tua foi construída e o esforço a que obrigou em termos de obras de engenharia, bem como as condições em que o comboio circulava. Tendo em conta esta afirmação, importa reafirmar que temos que ser pró-ativos e agir na fase de prevenção.

A Geografia e a Proteção Civil, inseparáveis

É no artigo 4.º do Anexo da Lei n.º 80/2015, de 3 de agosto (Republicação da Lei n.º 27/2006, de 3 de julho) que se encontram listados os objetivos e os domínios de atuação da proteção civil que, cruzados com as funções do geó-

grafo, definidas no Despacho n.º 20160/2001 (2ª Série), de 25 de Setembro, permitem afirmar que era imperativa a realização de estudos de movimentos de vertente ao longo da Linha do Tua. Esta afirmação encontra base de sustentação na alínea a) do ponto 1 do artigo 4º da referida Lei e em todas as alíneas do ponto 2 no mesmo artigo, bem como em todas as funções definidas para o geógrafo que realiza trabalhos no seio da Administração Pública.

A alínea a) do ponto 1 do artigo 4º refere que é objetivo da proteção civil “Prevenir os riscos coletivos e ocorrência de acidente grave ou de catástrofe deles resultante”. De entre as sete alíneas do ponto 2 do mesmo artigo, salientam-se os domínios de atuação relacionados com: levantamento, previsão, avaliação e prevenção dos riscos coletivos, análise permanente de vulnerabilidades, informação da população (autoproteção), planeamento de soluções de emergência e inventariação de recursos e meios.

Das funções definidas para o geógrafo que realiza trabalhos no seio da Administração Pública salientam-se as seguintes: *“estudos em diversos domínios, nomeadamente localização e distribuição espacial de infraestruturas, população, atividades e equipamentos, ordenamento do território, desenvolvimento regional e urbano, planeamento biofísico e riscos ambientais, defesa e salvaguarda do património natural ou construído com vista ao arranjo do espaço e à melhoria de vida das populações”* e *“Recorre, com frequência a tecnologias informáticas, como no caso dos sistemas de informação geográfica que permitem obter, armazenar, manipular e analisar informação especialmente referenciada, produzindo diversos tipos de documentos geográficos de relacionamento dos fenómenos”*.

Se um dia viermos a cumprir todas as referências feitas nos instrumentos legais acima mencionados, percebemos que há um longo trabalho a ser efetuado, trabalho esse que tem sempre início com um levantamento de situação, passando, depois, pela análise dos dados e por fim pela informação aos interessados. Este processo é finalizado com a avaliação de todos os atos, o que vai permitir uma melhoria contínua nas atividades que interferem nas condições da vida humana. Nos dias de hoje, a realização de todas as fases de trabalho conta com a utilização de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Segundo Stan Aronof (1989), a superfície terrestre é o meio onde as atividades de SIG ocorrem. Todo o processo de atividade dos SIG tem início com a recolha de dados através das mais diversas fontes de informação, quer em gabinete, quer em campo. Os dados, depois de recolhidos, são organizados e armazenados numa base de dados geográfica o que vai permitir a sua correta análise e transformação em informação geográfica. Posteriormente a informação geográfica é preparada e enviada para quem tem o poder de tomada de decisão e assim que há uma decisão, vai verificar-se uma intervenção à superfície terrestre. Após se verificarem modificações na superfície terrestre, volta a dar-se início ao processo das atividades de SIG procedendo-se novamente à recolha de dados à superfície terrestre.

Segundo diversas fontes de informação, pode dizer-se que um SIG é composto por um conjunto de cinco elementos articulados para a obtenção de uma finalidade que é a de produzir informação geográfica. Esses cinco elementos articulados são: pessoas, dados, *hardware*, *software* e procedimentos. As pessoas são essenciais para que este sistema funcione. De facto, são elas que recolhem os dados, que os transformam e disponibilizam. A transformação é feita com base em *hardware* e *software* que permite a realização de procedimentos que dão origem à informação geográfica. Assim, torna-se óbvio que os SIG só funcionam se houver pessoas dedicadas e persistentes no que respeita à pesquisa de dados e dos melhores métodos para transformar os dados em informação geográfica.

No seguimento deste breve enquadramento sobre os SIG, percebe-se que, no devido tempo, seria justo e correto ter-se efetuado a localização, inventariação, caracterização e relacionamento entre os movimentos de vertente previamente existentes e algumas variáveis de natureza heterogénea que constituem os fatores condicionantes, utilizando-se ferramentas de SIG.

Em gabinete deveriam ter-se reunido elementos quer cartográficos, quer bibliográficos e elaborada uma ficha-inventário para ser aplicada, em campo, nas vertentes que ladeiam a Linha do Tua. Nessa ficha-inventário registar-se-iam as características físicas das vertentes onde tinham, anteriormente, ocorrido movimentos de vertente e as próprias características dos movimentos de vertente. A recolha destes dados seria muito útil para a preparação de mapas temáticos

parciais (e.g. mapa com a localização dos movimentos de vertente existentes) que cruzados entre si e ainda com outras variáveis (e.g. ocupação solo, hidrografia, declives, litologia, etc.) dariam origem a mapas de risco e de perigo, mapas esses muito úteis para a prevenção e para a atuação em caso de acidente.

Conclusão

A Linha do Tua surgiu em ambiente de festa e o seu fecho associa-se à falta de segurança que esta oferece. De facto, as vertentes que a ladeiam, os precipícios que a “absorvem” e os túneis que a “engolem”, são imponentes e merecem todo o nosso respeito, sendo excelentes áreas de trabalho para se atuar no campo da prevenção e da pró-atividade. Caso essa situação não se verifique, tudo ficará abandonado e a falta de manutenção ditará o seu fim.

O Geógrafo ao atuar na área da Proteção Civil torna-se um elemento que inverte esta tendência. O desenvolvimento das suas atividades na fase de prevenção e os meios que utiliza, nomeadamente de ferramentas de SIG, permitem a obtenção de bons resultados, garantindo, assim, as condições de segurança.

Referências bibliográficas

- Aronof, S. (1989). *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. Ottawa.
- COMISSÃO DE INQUÉRITO. (2008). Relatório Final - Inquérito ao acidente ocorrido em 22/08/2008 ao P.K. 20,400 da Linha do Tua com o Cº 6202. Porto.
- Fernandes, P. (2014). *O papel estruturador da Linha do Tua para a morfologia do território entre Foz-Tua e Mirandela* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior Gallaecia.
- Gomes, J., Cardoso, A., Gil, P. (2008). Sistemas Integrados de Gestão de Risco; ensaio metodológico aplicado à Linha do Tua (NE de Portugal). *Cadernos de Geografia*. N.º 26/27, 2007-2008. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra.
- Lopes, L. (2011). *Pontes e linha do Tua: História, construção e valorização* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Minho.
- Organização de Lage, M. (2013). *Tua - O Vale, o rio e a linha férrea*. Projeto Foz Tua.
- Paulino, R. (2011). *A Linha do Tua: história, construção e levantamentos* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Minho.
- Pereira, H. (2012). Debates Parlamentares sobre a Linha do Tua (1851-1906) – Compilação, introdução e notas. Projeto Foz Tua.
- Sales, E. (1983). *Mirandela, Apontamentos Históricos*. Volume II, 2ª Edição. Câmara Municipal de Mirandela.
- Silva, R. (2008). *Linha do Tua: História, estruturas, acidentes, contexto geológico-geotécnico* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Vários. (s/d). *Guia de Portugal – Trás-os-Montes e Alto Douro, II – Lamego, Bragança e Miranda*. 2ª Edição. 5º Volume. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Viseu, A. (2013). *Desenvolvimento da periferia transmontana: A Linha do Tua e a Casa Menéres*. Projeto Foz Tua.

(Página deixada propositadamente em branco)

SÉRIE
RISCOS E CATÁSTROFES

Títulos Publicados (2015):

- 1 *Terramoto de Lisboa de 1755. O que aprendemos 260 anos depois?*
- 2 *Sociologia do Risco;*
- 3 *Geografia, paisagem e riscos;*

Volume em publicação:

- 4 *Geografia, cultura e riscos;*

Livros em redação/composição (2016):

- 5 *Riscos e crises. Da teoria à plena manifestação;*
- 6 *Catástrofes naturais. Uma abordagem global;*
- 7 *Catástrofes antrópicas. Uma aproximação integral;*
- 8 *Catástrofes mistas. Uma perspectiva ambiental;*

Tomos em preparação (2017):

- 9 *Educação para os Riscos;*
- 10 *Geografia dos Incêndios Florestais. 50 anos de incêndios a queimar Portugal;*
- 11 *Floresta, incêndios e educação;*
- 12 *Efeitos dos incêndios florestais nos solos de Portugal.*

(Página deixada propositadamente em branco)



RISCOS
E CATÁSTROFES

