

APROXIMAÇÃO À MULTIDIMENSIONALIDADE DO RISCO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VEZ

Glória Gonçalves

CEG - Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa
Doutoranda da Universidade Aberta
ORCID0000-0003-3627-5404
goncalves.gloria@gmail.com

Maria Augusta Fernández Moreno

CITTA/FEUP/FCTUC
mariaaugusta_fernandez@yahoo.com

RESUMO

Ainda numa fase inicial da determinação do risco na Bacia Hidrográfica do rio Vez, estamos a priorizar os sujeitos em risco e conseqüentemente, as principais variáveis para cada cenário. Temos o propósito de aferir o risco de inundação relativo às unidades territoriais. Estas correspondem a células homogéneas do território, sendo que, para cada célula consideramos três TRUE's: População, Edificado e Rede viária, incluindo áreas de acesso públicas. Os fatores, natural e socioeconómico são o resultado de um conjunto de variáveis.

Palavras-chave: Precipitação, cheias, risco, vulnerabilidade, bacia.

RESUMEN

Aproximación a la multidimensionalidad del riesgo en la cuenca hidrográfica del río vez - En una fase inicial de determinación del riesgo de la Cuenca Hidrográfica del río Vez, se priorizan los sujetos en riesgo y consecuentemente, las principales variables para cada escenario. El propósito es conocer el riesgo de inundación de unidades territoriales. Estas corresponden a células homogéneas del territorio llamadas TRUEs. En este estudio hemos identificado tres TRUEs: Población, Edificado y Red vial que incluye áreas de acceso público. Los factores, natural y socioeconómico son el resultado de un conjunto de variables.

Palabras claves: Precipitación, inundaciones, riesgo, vulnerabilidad, cuenca.

RÉSUMÉ

Approximation à la multidimensionnalité du risque dans le bassin du Rio Vez - Dans une phase initiale de la détermination du risque, nous priorisons les sujets en risque et conséquemment les principales variables pour chaque scénario. Notre objectif consiste à vérifier le risque d'inondation concernant les unités territoriales. Celles-ci correspondent à des cellules homogènes du territoire, de façon à ce que, pour chaque cellule nous considérons trois TRUE's : population, édifices et voies de circulation, y compris les espaces publics. Les facteurs, naturels e socio-économiques, sont le résultat d'un ensemble de variables.

Mots-clés: Précipitation, inondation, risque, vulnérabilité, bassin.

ABSTRACT

Approaching to the multidimensionality of Vez river basin risk - In the first stage of the risk determination in the Hydrographic Basin of Vez River, it is prioritized the subjects at risk, and consequently, the main variables for each resulting scenario. This study aims to know the flooding risk of territorial units. The territorial units correspond to homogenous cells of the territory called TRUEs. In this study we have identified three TRUEs: Population, Build, road network and public access spaces.

Keywords: Precipitation, flood, risk, vulnerability, basin.

Introdução

A precipitação, além de condicionar os recursos hídricos de uma região, é considerada o fator principal que desencadeia as inundações. A compreensão refinada da sensibilidade da resposta hidrológica para o uso do solo é importante para a tomada de decisão sobre a gestão dos riscos de inundação. Contudo, esta abordagem para o controlo do risco de inundações tornou-se cada vez mais contestada, sendo que, na atualidade a água está (re)ligada a outros valores, como a natureza, a preservação da paisagem e das atividades económicas (A. CORRELIÉ & B. BROEKHANS, 2014). O controlo do canal de uma bacia hidrográfica ou as perdas de espaço de armazenamento e retenção natural, através da intervenção humana na natureza, são muitas vezes vistos como causadores de situações de inundações. Para além disso, está aberta a discussão sobre as incertezas nos modelos de precipitação - escoamento e dos efeitos hidrológicos causados pelas mudanças de uso de solo (S. LANE, 2014) e pelas alterações climáticas (D. HEGGER *et al.*, 2014).

O risco na perspetiva territorial é compreendido como uma construção socio-natural e espaço-temporal, que resulta da acumulação de relações desajustadas entre os fatores de origem natural e antrópico que compõem o território (A. FERNÁNDEZ, 2013). Este está determinado por uma diversidade de fatores, nos quais a precipitação tem o mesmo peso que os outros. É dinâmico e flutuante no tempo e no espaço, pelo que uma cheia, para a sociedade em 2015, poderá não ter sido a mesma para a população do início do século, e vice-versa. Por tanto, o risco de um território poderá ser melhor compreendido através da observação de uma sucessão de cenários espaço-temporais tendo em conta, entre outros indicadores, a perceção da população (G. BECKER, *et al.*, 2014).

No caso da BHRVez, as alterações antrópicas ao longo do tempo são insignificativas, comparativamente a outras bacias hidrográficas de Portugal. Nesta, as obras de controlo de grande dimensão, como barragens não existem, foram apenas pequenas obras de proteção contra as cheias e contra erosão nas vertentes. Nesta linha de pensamento, aproximamo-nos de A. CORRELIÉ & B. BROEKHANS (2014). Portanto, o objetivo desta pesquisa, ainda em desenvolvimento, é determinar o conjunto de variáveis que compõem cada cenário de risco da bacia, ao nível local e, ao longo do tempo, para cada sujeito em risco. Trata-se da reconstrução de vários *puzzles* em vários momentos da sua história de cheias.

Utilizamos vários tipos de dados: precipitação e escoamento das estações da BHRVez meteorológicas (Cabreiro, Casal Soeiro e Sistelo) e hidrométrica Pontilhão de Celeiros, com registos no Sistema Nacional de Informação e Recursos Hídricos (SNIRH) de 1960-1990, (INAG); população e edificações censos (INE) e registos históricos (Jornais locais), marcas de limites atingidos pelas inundações em edifícios (fotografias) e, testemunhos da população (entrevista semiestruturada e questionário). Esta, última fonte, refere-se aos vários eventos ocorridos durante os séculos XX e XXI. Pretende-se definir cenários de risco, aplicando-os à área em estudo, utilizando a abordagem de Unidades Territoriais de Risco (TRUE) de M. A. FERNÁNDEZ (2014). A TRUE parte do pressuposto de que existem vários tipos de suscetibilidades que se conjugam para criar o risco de cheia. A suscetibilidade natural à ocorrência de cheias será calculada tendo em conta o modelo Avaliação da Suscetibilidade às Cheias (ASCER) de E. REIS (2011), complementando-se esta estratégia com o modelo robusto de M. LEAL (2013). A uma escala do território reduzida, propomos a análise, por freguesia e posterior preparação para a análise por quarteirão. Na área da BHRVez temos como objetivo encontrar a Base Mínima Comum, para referenciar as áreas inundáveis. Pretende-se ainda, conhecer as suscetibilidades, natural e socioeconómica que devem ser tidas em conta para uma posterior modelização do risco.

Caraterização da área de estudo

A BHRVez está inserida no concelho de Arcos de Valdevez (fig.1), localizada a noroeste de Portugal e pertence à bacia hidrográfica do rio Lima (RH1 - Decreto-Lei n.º 347/2007). O rio Vez nasce num dos pontos mais altos, a cerca de 1300 m de altitude e tem um comprimento aproximado de 36 km, percorrendo todo o concelho até ao rio Lima,

onde desagua. A área de bacia ronda os 263,3 km². Os afluentes mais importantes do rio Vez são: o rio Cabreiro, o ribeiro de Frades, fundamentalmente em área urbana, o ribeiro de São Mamede, o rio Azere e o rio Frio (fig. 1).

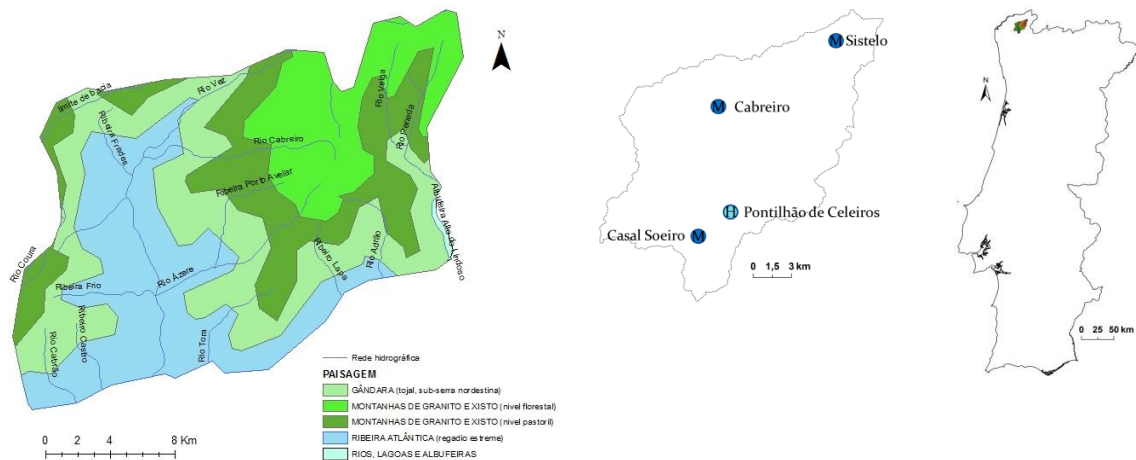


Figura 1 - Rede hidrográfica (ADAPTADO DE ATLAS DO AMBIENTE, 1998) e estações Meteorológicas e Hidrométrica.

Clima: O clima é influenciado pela altitude e pela influência atlântica. A temperatura média anual é cerca de 10°C, nas terras de alta montanha 9,5°C (altitude acima de 1300 m) e nas zonas baixas 16° (altitude abaixo de 250 m) (M. SANTOS, 2009). Os valores de precipitação são considerados os mais elevados de Portugal. Os meses de maior precipitação (dezembro e janeiro) têm valores médios mensais acima dos 300 mm, registados em todas as estações meteorológicas. A precipitação média anual ronda os 2000 mm e 2400 mm (SNIRH, 1960-1990). Nas montanhas do noroeste, nenhum mês pode ser considerado seco, sendo a única área de Portugal Continental que foge à típica seca do verão mediterrâneo (O. RIBEIRO, *et al.*, 1988).

População: A população instalada na área da BHRVez tem sofrido flutuações. No último século notam-se diferenças em cada década. Entre 1864 a 1911, o Concelho sofreu um aumento de cerca de 135%, no que diz respeito à população. De 1911 e 1920, a população quase não aumentou devido às epidemias e à Primeira Grande Guerra. A partir de 1940, assiste-se ao declínio do crescimento da população, tendo por justificação a emigração, a diminuição da natalidade - com interrupções motivadas pelos períodos de decréscimo da emigração. Na atualidade, prevalece uma população envelhecida (INE, 2011). A evolução populacional que habita na BHRVez (as freguesias foram consideradas na sua totalidade - 81% da área total do Concelho) está patente nas estatísticas dos censos do INE. Da análise representada graficamente (fig. 2), verificamos que desde 1801 a população aumentou até ao seu máximo de 39381 em 1950 e desde essa altura tem vindo a diminuir, verificando-se em 2011 apenas 18518 habitantes. A mesma tendência também se tem verificado para as restantes regiões do país, provavelmente devido ao envelhecimento da população associado a uma emigração nos últimos anos, tendo como origem a situação económica e financeira.

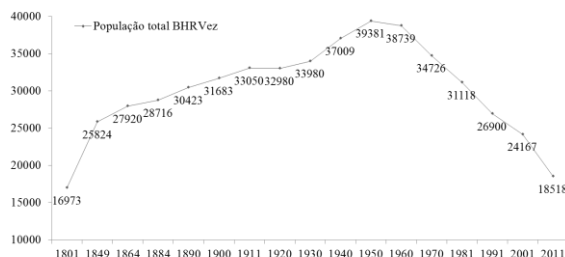


Fig. 2 - Evolução da população total, de 1801 a 2011 (Baseado na informação do INE, 1801-2011).

Atualmente, conforme o censo de 2011, o nível de educação é maioritariamente baixo na área da BHRVez. O grau de instrução é diminuto para a grande maioria, sendo que, 29% sem grau de instrução, 31% com 1.º ciclo e 6% com curso superior (INE, 2011). O valor percentual de residentes com grau de instrução superior é muito reduzido.

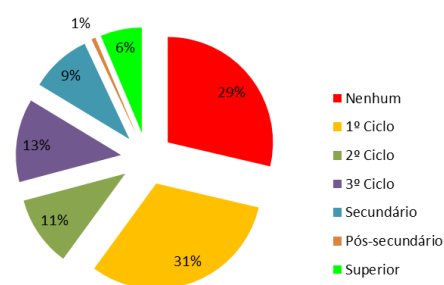


Fig. 3 - Nível de instrução (Baseado nos Censos do INE, 2011).

A população residente total com 65 ou mais anos perfaz os 5415 indivíduos, de um total de residentes de 18272 (31% idosos). As crianças (0 a 14 anos) rondam os 11% (INE, 2011).

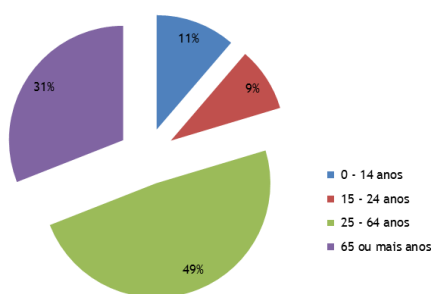


Fig. 4 - Grupos etários da população (Baseado nos Censos do INE, 2011).

A população ativa compreende cerca de metade do total dos residentes (INE, 2011). Sendo esta uma área maioritariamente rural, a atividade profissional principal é a agricultura. Na área dos serviços e comércio dedicam-se, especialmente, os residentes da sede do concelho, na Vila de Arcos de Valdevez.

Edificado: A ocupação do território retrata o nível de vida dos aglomerados populacionais, limitados pelos condicionamentos financeiros e económicos existentes. Na área da BHRVez, o número de edifícios aumentou. A ocupação média de edifícios por pessoa ronda, na atualidade, os 2,4 edifícios por indivíduo, sendo que foi a partir dos anos 80 que se deu um crescimento mais abrupto até 2001, começando este a diminuir a partir dessa data (fig. 5). De facto, após o 25 de Abril de 1974, com o apoio governamental à construção social para a população mais desfavorecida, através de iniciativas de acesso ao crédito para aquisição de habitação própria, aumentou a construção de novas habitações (C. A. MEDEIROS, 2000). Outro fator que contribuiu para o aumento da construção está relacionado com a adesão de Portugal à União Europeia em 1986, que favoreceu a disponibilidade de incentivos financeiros para o desenvolvimento.

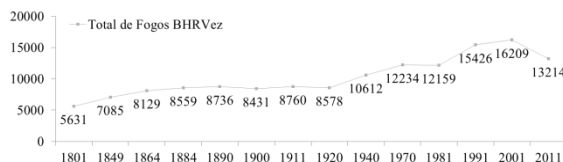


Fig. 5 - Evolução dos edifícios (fogos), de 1801 a 2011 (Baseado nos Censos (INE, 1801-2001)).

Proposta de modelização do risco de cheias na BHVez

O risco no território é o resultado do efeito sinérgico negativo entre fatores antrópicos e naturais. O território é um sistema aberto onde os fatores antrópicos e naturais fazem igualmente parte, mesmo ambos tendo uma natureza em

constante mudança. A proximidade revela que o território está formado por células. Estas, estão formadas, por sua vez, por núcleos mais pequenos (por exemplo a Freguesia é uma TRUE, um quarteirão pode ser também uma TRUE ou até um edifício, conforme a localização do observador e da área inundável), resultado estes num tecido vivo de pequenas unidades interdependentes, com vida própria às quais chamamos TRUEs (fig 6), e que, algumas, em janelas temporais, sofrem stress excessivo e passam a ser *hot spots* de risco. Portanto, a escala local será necessária para compreender os processos de construção do risco.

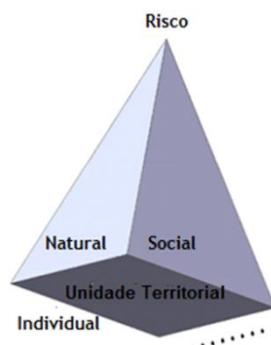


Fig. 6 - Esquematisação da célula TRUE. (M.A. Fernández, 2013).

No território estão instalados vários cenários de risco, ao mesmo tempo, em função do número de sujeitos em risco observado. Desta forma, sobre uma mesma unidade territorial é possível identificar mais do que uma célula TRUE (fig. 7). Consequentemente, o território terá uma graduação de risco por cada tipo de TRUE (A. FERNÁNDEZ, 2013).

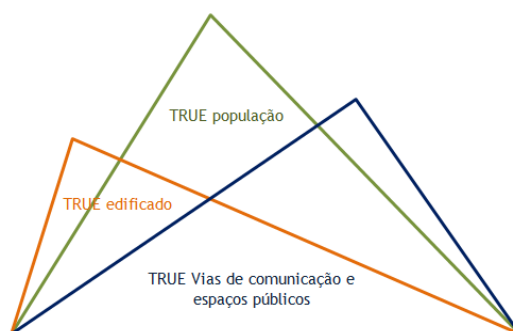


Fig. 7 - Numa mesma unidade territorial existem mais do que uma TRUE.

Portanto, como primeiro passo, definimos os Sujeitos dos cenários de risco:

Sujeito em risco: Existem vários tipos de Sujeitos em risco numa bacia, sendo necessário priorizá-los, porque o que é risco para um Sujeito, pode ser oportunidade para outro.

No caso da BHRVez, como consequência da análise dos danos e perdas registados nos jornais locais durante o período 1900 a 2007 (G. GONÇALVES, 2009), consideramos como mais relevantes três Sujeitos em risco: Edifícios; População; e Rede viária, incluindo áreas de acesso públicas.

Unidade territorial: Trata da mínima área considerada para a análise.

Para a BHRVez, a unidade territorial definida é a freguesia. No entanto, se a análise for desenvolvida ao nível do quarteirão, melhora a aproximação do modelo à realidade.

Fatores: Sendo que estamos a trabalhar em três cenários de risco, é preciso ter em atenção a diversidade das variáveis em análise. Consideramos comum o fator natural associado às cheias para todos os cenários. O fator

socioeconómico varia para cada uma das três TRUE. O resultado da diversidade do risco vai refletir-se na produção de mapas diferenciados para cada tipo de sujeito em risco. Descrevem-se os dois fatores e suas variáveis seguidamente.

Fator natural - Trata de um fator comum para todos os sujeitos em risco identificados. Além dos fatores atmosféricos, as cheias são a consequência de uma diversidade de outros fatores/variáveis.

LEAL (2013) propõe uma metodologia cujo ponto de partida é o desenvolvimento de estudos comparativos entre pequenas bacias. Este autor recorre à conjugação dos fatores que condicionam as cheias: rede de drenagem, relevo, substrato geológico e geometria da bacia (Tabela 1).

Tabela 1 - Indicadores para calcular a suscetibilidade às cheias em pequenas bacias hidrográficas.

Geometria	Substrato geológico	Relevo	Rede de drenagem
- Fator Forma - Índice de Gravelius - Índice de circularidade - Índice de alongamento	- % área da bacia com permeabilidade reduzida (entre 1 e 4) - % área da bacia com permeabilidade elevada (entre 6 e 9) - Permeabilidade média	- Inclinação média do curso de água principal - Coeficiente orográfico - Índice de rugosidade - Relação de relevo Índice de declive de Roche	- Densidade de drenagem - Densidade hídrica - Coeficiente de manutenção - Coeficiente de torrencialidade

Fonte: Adaptado de M. LEAL (2013).

Esta metodologia impõe a necessidade de contar com dados ao nível da sub-bacia, sendo que, como explica Leal, com recurso à conjugação de um número considerável de indicadores, esta é capaz de dotar a análise de grande robustez.

Eusébio propõe um método de avaliação automática que efetua um diagnóstico das condições da bacia, de uma forma simplificada e expedita, a partir das potencialidades do Sistema de Informação Geográfica. Nesta modelação podem acrescentar-se variáveis: área da bacia, distribuição espacial das chuvas, declive (vertentes e cursos de água), permeabilidade, influência da ocupação do solo, hierarquia e magnitude fluviais, densidade de drenagem, tempo de concentração, entre outras. No modelo mais simples utiliza a área acumulada, a permeabilidade e o declive. Para a validação do modelo utiliza a concordância espacial com os registos históricos (E. REIS, 2011).

Para o caso da BHRVez, além de informação morfológica, a precipitação é o principal fator que contribui para as inundações. Os valores de precipitação pertencem às séries de 30 anos (01/10/1960 - 30/09/1990), período de análise comum para as estações meteorológicas próximas, Cabreiro, Sistelo e Casal Soeiro, e para a estação hidrométrica de Pontilhão de Celeiros, sendo que esta última regista valores de escoamento diários de 11,64 m³/s, validados em 10957 entradas.

Fator socioeconómico - Este fator está determinado pelos seguintes indicadores:

- a) **Edifícios:** clássicos, isolados, aglomerados/juntos, tipo de uso, número de pisos, data da construção, material de construção, tipo de alojamento-número de alojamentos- número de alojamentos familiares e, valências;
- b) **População:** indivíduos residentes, idade, escolaridade e situação profissional;
- c) **Rede viária e áreas de acesso públicas:** tipos de vias de comunicação, localização de parques e jardins.

BECKER *et al* (2014) alerta-nos no sentido de que, a informação sobre a perceção pode constituir uma ferramenta útil para obter mais conhecimento relativamente aos processos de redução de risco. A informação sobre a perceção do risco, obtida a partir da população, deve ser compilada numa síntese, por forma a ter em conta o registo de fatores importantes para a gestão contra danos causados por inundações.

A perceção do risco das populações do território da BHRVez com pouca intervenção humana está afastada do paradigma convencional, esta caracteriza-se por ser mais próxima dos processos naturais, variando conforme as suas próprias experiências. Esta conclusão ficou registada através de inquéritos e pela releitura do inventário dos registos históricos.

Unidade Territoriais com caraterísticas comuns

As Unidade Territoriais com caraterísticas comuns (agrupamento por freguesias) constituem uma unidade definida para efeitos de melhor destaque dos fatores. Numa primeira fase, consideramos a informação de 2011 (INE). Assim, com os respetivos dados, representamos a agregação e as respetivas caraterísticas, classificando cada freguesia. Esta aglomeração permite criar uma escala de classificação com caraterísticas próprias: medianamente rural, rural, montanha com socalcos, floresta e urbana. Para a escala de cinco agrupamentos constam os seguintes fatores: a população, área (km²), habitantes por km², integração total e/ou parcial (da freguesia) na BHRVez.

As Unidades Territoriais com Caraterísticas Comuns finais corresponderão à área total da BHRVez, que serão sujeitas a cálculos de proporcionalidade para os quarteirões que ocupem área para além do limite. Quando esta ultrapassa os limites da BHRVez terá que ser eliminada (dados da BGRI). Portanto, para estes quarteirões, apenas será considerada a parte integral da área dentro da bacia. Tendo em conta as considerações de A. GAMA (1992), as caraterísticas estruturais, da ocupação do território, revelam-se, considerando tanto o tipo de rede urbana como as permanências e as mudanças, que possibilitam comparações temporais para evidenciar as histórias singulares e particulares de mudança.

Classificação das Unidade Territoriais com caraterísticas comuns da BHRV

A classificação adotada diz respeito à utilização atual da ocupação e uso do solo na BHRVez a duas escalas, numa primeira fase: área total da BHRVez e por área de freguesia. Posteriormente, e conforme temos vindo a referir, a escala será ao nível do quarteirão, podendo evidenciar o nível, local, bairro ou aglomerado populacional e rua. Portanto, a classificação é adotada tendo em conta o interesse da investigação, os sujeitos que possivelmente correm risco de inundação ribeirinha, onde a principal preocupação são as pessoas. Seguidamente, a preocupação debruçar-se-á sobre a perda de bens económicos e ambientais, que são necessários recuperar, obrigando esta situação a gastos ou investimentos. A compreensão das caraterísticas de urbanização de cada povoamento e aglomerados populacionais requer uma abordagem que inter-relacione o espaço e a sociedade, tendo em conta a problemática de permanência na comunidade (A. GAMA, 1992), que é para este caso, o estudo das inundações.

A dupla natureza, social e espacial da urbanização, por combinações espaço-temporal, deve ser avaliada considerando critérios como: o critério sobre os edifícios que diz respeito à data de construção, materiais de construção, número de andares, isolado ou agrupado, localização, entre outros; o critério social, e com base em (A. GAMA, 1992), está relacionado com a dimensão dos lugares, caraterísticas sociais da população e a densidade populacional.

Alguns investigadores definem a *ruralidade do nosso tempo* (F. O. BAPTISTA, 2006) como lugar cada vez mais central que evolui (F. DINIZ & C. GERRY, 2002). “A ruralidade do nosso tempo é descrita no sentido da utilização do meio rural após a agricultura, transformação que se verifica no espaço e na agricultura, aproveitando mais para exploração turística e menos para produção agrícola” (F. O. BAPTISTA, 2006, p. 9). No entanto, a Política Agrícola Comum, de uma forma ou de outra, veio contribuir para a evolução dos espaços rurais, ou seja, da ocupação e uso, nas últimas décadas, desde a adesão à Comunidade Europeia.

Parâmetros de classificação

Medianamente rural - com atividade ligada à agricultura. Os povoamentos populacionais de uma freguesia são mais concentrados e têm características rurais e algumas urbanas. Há quem defenda que o rural tem que ver com regiões que possuem desvantagens geográficas permanentes e com baixa densidade populacional (E. J. R. MEDEIROS, 2005).

Rurais - são territórios altamente dependentes da produção primária (F. DINIZ & C. GERRY, 2002). O termo é utilizado também como área de paisagem única (paisagens de interesse nacional e/ou internacional, classificadas), áreas silvestres/agrícolas ou florestais, onde a paisagem reflete o património e modos de produção de cada época,

onde nas propriedades agrícolas privadas são construídas as habitações de cada proprietário (P. GEORGE, 2001). A designação de paisagem engloba os fatores naturais (geomorfologia, geologia, clima, hidrografia, solos e vegetação), a ocupação humana e as suas atividades, assim como os recursos culturais (materiais e imateriais), que concorrem para incutir nos territórios identidade e unicidade próprias (E. C. CASTRO, & N. SANTOS, 2008). Conforme alguns trabalhos (A. GAMA, 1992) pode existir dificuldade em distinguir ou classificar áreas mistas, que não são claramente rurais nem urbanas, mas com particular importância na suas formas sociais e espaciais.

Florestal - é a área florestal que faz parte da BHRvez. Esta possui povoamentos populacionais mas dispersos. Existem vias de circulação humana, entre os terrenos agrícolas e florestais, por estradas municipais, caminhos, pontes e pontilhões. Encontramos ainda, infraestruturas como moinhos, locais onde se guardam os animais ou outros bens agrícolas / silvopastorícia. A paisagem florestal é rica em espécies folhosas (carvalhos), alguns eucaliptos, alguns pinheiros e vegetação de montanha.

Montanha com socalcos - a BHRvez caracteriza-se pelos usos tradicionais da terra, onde os socalcos são uma das suas principais características. Trata-se de uma paisagem genuína, que não sofreu nenhuma mudança antrópica relevante, com povoações de montanha esparsamente habitadas, inseridas em terras rurais e medianamente rurais. Da paisagem, fazem parte os socalcos nas vertentes e cimo da montanha, que acompanham os percursos do rio Vez. Os socalcos são essencialmente para alimentação de gado, bovinos de raça autóctone (de nome popular Piscas ou nome científico Barrosã), caprinos (cabras e ovelhas) e com moreias de palha dispersas nestas áreas (Fig. 8 a Fig. 11). As fotografias registam elementos naturais e elementos edificados que corroboram a descrição da área com o solo que os acolhe.



Fig. 8 e Fig. 9 - Socalcos de Sistelo, com gado no alto do rio Vez (dezembro de 2014).

Sistelo, a freguesia de Arcos de Valdevez com vários povoados de montanha. Esta possui habitações em bom estado de conservação que fazem parte de núcleos familiares da região. A grande maioria dos residentes, permanentes, é idosa, o que dificulta que a população se desloque para ter acesso a vários serviços, como por exemplo à igreja, café, supermercados, entre outros lugares. Os residentes de Porta da Cova, povoado localizado na nascente do rio Vez, referiram que a Junta de Freguesia disponibiliza um carro de táxis, todas as quartas feitas, para se deslocarem ao centro urbano. Segundo informações recolhidas junto dos residentes, os filhos são emigrantes ou trabalham nos centros urbanos.



Fig. 10 e Fig. 11 - Socalcos de Sistelo, com moreias (medas), povoados que acompanham o traçado do rio Vez (dezembro de 2014).

Urbano - são as áreas com a maior densidade populacional da área da BHRVez. Os edifícios são mais concentrados e com alguns andares, logo mais altos. No entanto, podem existir edifícios dispersos, próximos do centro urbano de Arcos de Valdevez. Denota-se a riqueza do património arquitetónico no centro da mesma Vila. A paisagem é recortada pelo rio Vez, onde nas suas margens se instalou a grande maioria das populações.

Segundo (J. M. MARZLUFF, *et al.*, 2001), terras urbanas são principalmente ocupadas a nível multifamiliar e/ou por edifícios de vários andares. Existem trabalhos que subdividem urbano em, *áreas centrais*, normalmente com alguma história e onde a mobiliária construiu de forma concentrada, áreas consolidadas, que podem ter fraca qualidade urbana e arquitetónica, paisagem variada com boas e más estruturas e, áreas suburbanas periféricas, já consolidadas e que se desenvolveram nos últimos 40 anos (P. GEORGE, 2001).

Distinção por freguesia

A classificação por freguesia é útil para identificar as áreas de estudo à escala da paisagem (> km²), conforme outros trabalhos que também distinguem as diferenças ocupacionais (J. M. MARZLUFF *et al.*, 2001). Nas paisagens rurais de cada freguesia podemos encontrar fatores com características semelhantes, através das relações estabelecidas entre diferentes variáveis caracterizadoras da paisagem (E. C. CASTRO *et al.*, 2008). Nas paisagens medianamente rurais, por socalcos, florestal e urbana, estabelecidas por grupos de freguesias da BHRVez, existem fatores que as distinguem, os quais poderão ser observados na tabela 2.

Tabela 2 - Freguesias ordenadas por ordem alfabética e classificadas segundo uma escala de 0 a 5, tendo em conta o uso e a ocupação do solo e a localização em área da BHRVez.

Freguesia ou União de Freguesias	População	Área (Km ²)	hab/km ²	Classificação	Integração total/parcial
Aboim das Choças	333	1,83	182	Rural	Total
Aguiã	705	3,81	185	Urbano	Total
Azere	247	3,18	77,7	Florestal	Total
Cabana Maior	239	13,4	17,8	Florestal	Total
Cabreiro	428	41,72	10,3	Rural	Total
Couto	615	5,79	106,2	Medianamente rural	Total
Gondoriz	958	33,97	28,2	Urbana	Total
Monte Redondo	227	2,38	95,4	Florestal	Parcial
Oliveira	330	3,21	102,8	Rural	Total
Paçô	933	4,6	202,8	Urbana	Total
Padroso	234	7,93	29,5	Florestal	Total
Prozelo	943	3,96	238,1	Urbana	Total
Rio de Moinhos	438	3,59	122	Rural	Total
Rio Frio	684	19,28	35,5	Medianamente rural	Total
Sabadim	468	8,33	56,2	Rural	Total
Senharei	259	7,53	34,4	Florestal	Total
Sistelo	273	26,23	10,4	Socalcos	Total

Freguesia ou União de Freguesias	População	Área (Km ²)	hab/km ²	Classificação	Integração total/parcial
União das freguesias de Alvora e Loureda	456	10,24	44,5	Rural	Total
União das freguesias de Arcos de Valdevez (Salvador), Vila Fonche e Parada	2580	5,28	488,6	Urbana	Total
União das freguesias de Arcos de Valdevez (São Paio) e Giela	1661	5,52	300,9	Urbana	Total
União das freguesias de Eiras e Mei	387	6	64,5	Rural	Total
União das freguesias de Grade e Carralcova	517	13,96	37	Rural	Total
União das freguesias de Guilhadeses e Santar	1283	3,91	328,1	Urbana	Total
União das freguesias de Padreiro (Salvador e Santa Cristina)	377	4,43	85,1	Rural	Parcial
União das freguesias de Portela e Extremo	420	11,61	36,2	Rural	Total
União das freguesias de Souto e Tabaçô	977	5,01	195	Urbana	Total
União das freguesias de Vilela, São Cosme e São Damião e Sá	524	8,95	58,5	Rural	Total
Vale	776	15,12	51,3	Medianamente rural	Parcial

Legenda

Parâmetro (Unidades territoriais com características comuns)	Caraterísticas
Medianamente rural	Com povoamentos concentrados e urbanos, com mais de 600 habitantes e menos de 700 habitantes, com habitações rurais mais concentradas.
Rural	Campos agrícolas, com povoamentos dispersos, com mais de 300 habitantes e menos de 600 habitantes. Com habitações rurais dispersas.
Montanha com socalcos	Socalcos com muros de suporte (~ 300 habitantes).
Florestal	Com vegetação arbórea e quase sem habitantes, menos de 300, habitações rurais dispersas, desagregadas ou distanciadas.
Urbana	Sede do concelho ou freguesia e/ou com mais de 700 habitantes.

Fonte: Baseado em INE, 2011.

Cada bacia hidrográfica é caracterizada pelas suas especificidades. A BHRVez não é exceção. Desde muito cedo que o homem se instalou junto das linhas de água e teve a necessidade de criar condições de sobrevivência e conforto. A instalação de infraestruturas diminuiu com o aumento da distância (N. BANU & S. FAZAL, 2013).

Lugar urbano é a classificação do Diário da República (DR), 1.ª série – N.º 105 – 30 de maio de 2012. Nível 3: município com densidade populacional entre 100 e 1000 habitantes por km² e com população inferior a 25000 habitantes, bem como densidade populacional inferior a 1000 habitantes / km² (LEI N.º 22 DR, 2012).

Independentemente da unidade territorial considerada, a dispersão da população ativa (A. GAMA, 1992) e as horas em que laboram marcam a circulação dos habitantes, por uma determinada área.

Para além da estruturação, devemos ter em consideração o papel que o espaço exerce como configurador do social, considerando toda a atividade e relações sociais (A. GAMA, 1992). As relações sociais ocorrem entre freguesias, vizinhança, aldeia, lugar, bairro e rua. Estas (A. GAMA, 1992) podem expressar-se em relações espaciais de proximidade. Os tipos de comunidade, com aglomerados urbanos, parecem enquadrar-se no tipo de comunidade protegida, pelas características de vinculação ao local e pelas relações com a vizinhança (A. GAMA, 1992), mais marcadas em áreas rurais e medianamente rurais.

Os serviços culturais da paisagem, pouco explorados em termos de investigação, constituem uma parte importante de amenidades de turismo em paisagens agrícolas (V. BERKEL & P. H. VERBURG, 2014). Para além da população, outros indivíduos deslocam-se ou circulam no território da BHRVez, como é o caso dos visitantes, turistas ou outros.

As áreas rurais podem apresentar grande fragilidade demográfica, social e natural, nas quais o desenvolvimento de áreas de baixa densidade populacional leva ao máximo aproveitamento dos recursos (E. CASTRO *et al.*, 2008).

Outras classificações para estudos do território podem ser estudadas. Um dos exemplos é a classificação por unidades de paisagem, com características entre si de alguma homogeneidade, sendo que os elementos definem a identidade

do território. Por exemplo, E. CASTRO *et al.*, 2008, dividem o território em unidades da paisagem: Litologia e ocupação do solo, População, Agricultura e Geomorfologia. Esta poderá considerar-se como uma outra forma de ver o território, que pode enriquecer a investigação em curso.

Conclusões

Esta é uma pesquisa em curso sobre a BHRVez que busca encontrar, nos cenários de risco, pistas para a gestão sustentável, evitando custos elevados devidos a inundações, sejam de proteção ou de recuperação. No presente estudo, estamos na fase de caracterização da bacia, e de identificação dos tipos de suscetibilidade e das variáveis que as definem.

O trabalho refere várias escalas de análise do território: a área total da BHRVez; a freguesia; áreas com características comuns, considerando o número de habitantes com mínimo de indivíduos de 200 habitantes (<300 florestal ou socalcos, >700 urbana) (>600 e <700 medianamente rural, >300 e <600 rural, -300 montanha com socalcos, <300 florestal e >700 urbana); o quarteirão (unidade morfológica, ou célula mínima). Esta última, o quarteirão (dados da BGRI) é apenas referenciada porque o trabalho ainda não está concluído e, possivelmente será publicado, num próximo artigo. Acrescente-se que, por quarteirão consideramos aglomerados mínimos de 10 habitantes.

As escalas de análise são úteis para um determinado território. A célula mínima pode ir a escalas muito reduzidas. É importante inventariar todos os locais e elementos/estruturas de risco, como sejam: locais onde exista a presença do homem - edifícios, pontes, vias de comunicação ou circulação, moinhos e outros.

Para caracterização geral da BHRVez a escala de análise pode ser maior, onde podemos saber o nível de coeficiente de ocupação do solo. Para efeitos de áreas inundáveis é mais vantajoso utilizar escalas menores e quanto mais reduzida a escala mais pormenor temos para as unidades de risco.

Para área inundáveis, a informação tratada a nível do quarteirão, tendo em conta secções e subsecções estatísticas, base nos arruamentos ou no limite do aglomerado, ou lugar ou parte do lugar, traz vantagens para o estudo sobre a BHRVez. A esta escala, e segundo o trabalho de J. GEIRINHAS (2001), os aglomerados constituem pelo menos 10 alojamentos. Esta agregação é definida exclusivamente para fins estatísticos, uma vez que, não tem uma delimitação ou georreferenciação rigorosa.

Para a suscetibilidade a cheias naturais, a área mais importante é a inundável, onde as variáveis principais serão os indicadores de exposição: população, atividade profissional, habitações, vias de comunicação, altura relativa ao nível do leito do rio e distância ao leito, entre outros. Para o caso do Vez, a área inundável mais preocupante é a Valeta, localizada no centro da Vila de Arcos de Valdevez.

Para modelação do risco na BHRVez, ao utilizar os modelos de A. FERNANDÉZ (2013), $TRUE_{BHRVez}$ e, de E. REIS (2011), $ASCER_{BHRVez}$, para avaliação de suscetibilidade às cheias para a BHRVez, será possível conhecer melhor o território.

O modelo de avaliação de suscetibilidade às cheias na BHRVez (E. REIS, 2011) pode ser ajustado através da modificação progressiva das funções influentes, que representam as condições da bacia hidrográfica para cada variável. Para efeitos de validação do modelo, aplicado à área em estudo, será desenvolvida uma modelação para a bacia na sua totalidade, com o modelo de LEAL e, verificando-se a concordância com os registos históricos para lugares específicos de cheias, as áreas inundáveis. O modelo de E. REIS (2011), $ASCER_{BHRVez}$, será aplicado apenas a áreas inundáveis da parte integral da bacia. O avanço ou melhoria da aplicação do modelo termina quando os resultados permitem a identificar clara da suscetibilidade de cheias, na BHRVez.

Bibliografia

ATLAS DA ÁGUA-SNIRH (1960-1990) - Classificação Decimal das Linhas de Água. Protocolo disponível: <http://geo.snirh.pt/AtlasAgua/>. Consulta a 12 de fevereiro de 2010.

- BANU, Nasrin, & FAZAL, Shahab. (2013) - Development of Infrastructural Facilities in Public Sector on the Urban Fringe of Aligarh City: A Regional Perspective from North India. *Journal of Infrastructure Development*, 5(2), 151-168. doi: 10.1177/0974930614527946. Protocolo disponível: <http://joi.sagepub.com/content/5/2/151.abstract>. Consulta a 21 de outubro de 2014.
- BAPTISTA, Fernando Oliveira. (2006) - O rural depois da agricultura *Desenvolvimento e território: Espaços rurais pós-agrícolas e novos lugares de turismo e lazer*. Lisboa: M2-Artes Gráficas, Ltda (pp. 85-105): Centro de Estudos Geográficos da Universidade Nova de Lisboa.
- BECKER, G, Aerts, JCJH, & HUITEMA, D. (2014) - Influence of flood risk perception and other factors on risk-reducing behaviour: a survey of municipalities along the Rhine. *Journal of Flood Risk Management*, 7(1), 16-30. Protocolo disponível: <http://onlinelibrary.wiley.com/>. Consulta a 10 de novembro de 2014.
- CASTRO, Emanuel, Cunha, Lúcio, & SANTOS, Norberto. (2008) - Análise integrada da paisagem na Raia Central Portuguesa. *Minerva*, 5, 139-174.
- CORRELLÉ, Aad, & BROEKHANS, Bertien. (2014) - Flood risk management in the Netherlands after the 1953 flood: a competition between the public value (s) of water. *Journal of Flood Risk Management*. Protocolo disponível: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfr3.12087/abstract>. Consulta a 13 de setembro de 2014.
- DINIZ, Francisco, & GERRY, Chris. (2002). A problemática do desenvolvimento rural *Compêndio de Economia Regional* (pp. 535-570).
- DR, Lei n.º 22 (2012). *Aprova o regime jurídico da reorganização administrativa territorial autárquica*.
- DR, Lei n.º 347 (2007). Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. *Diário da República*, 7670-7674.
- FERNÁNDEZ Moreno, M.A. (2013). De Los Riesgos Naturales a los Riesgos del Territorio: las Unidades Territoriales como Medio para Comprender los Escenarios de Riesgo. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- FERREIRA, D. d.B (2005) *O ambiente climático*. Em C.A. Medeiros (Ed.), *Geografia de Portugal* (Vol. 1- Ambiente Físico). Lisboa, Círculo de Leitores.
- GAMA, António (1992). Urbanização difusa e territorialidade local. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 34(161-172). Protocolo disponível: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/11609>. Consulta a 10 de novembro de 2014.
- GEIRINHAS, João (2001). Conceitos e Metodologias BGRI-Base Geográfica de Referenciação de Informação, *Direcção Regional de Lisboa e Vale do Tejo/INE*. Protocolo disponível: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_estudos&ESTUDOSest_boui=106497&ESTUDOSmodo=2. Consulta a 2 de fevereiro de 2015.
- GEORGE, Pedro. (2001). Paisagem-do urbano ao rural: notas a partir de Lisboa. *Finisterra: Revista portuguesa de geografia*, 36, 115-121. Protocolo disponível: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=35466>. Consulta a 10 de janeiro de 2015.
- GONÇALVES, G. S. (2009). *Ordenamento e Áreas Urbanizadas Inundáveis: Uma Leitura Histórico-geográfica entre 1900 a 2007 em Arcos de Valdevez e Ponte da Barca*. Dissertação de Mestrado. FLUP, Departamento de Geografia, Porto, 158 p.
- HEGGER, Dries LT, DRIESSEN, Peter PJ, DIEPERINK, Carel, WIERING, Mark, RAADGEVER, GT Tom, & VAN RIJSWICK, Helena FMW. (2014). Assessing Stability and Dynamics in Flood Risk Governance. *Water Resources Management*, 1-16. Protocolo disponível: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11269-014-0732-x>. Consulta a 10 de janeiro de 2015.
- INE, (2011, 1801 a 2011). *Anuário Estatístico da Região Norte*. Instituto Nacional de Estatística. Protocolo disponível: www.ine.pt. Consulta a 10 de setembro de 2014.
- LANE, S. N. (2014). Acting, Predicting and Intervening in a Socio-Hydrological World. *Hydrology and Earth System Sciences* 18 (3): 927-52. Protocolo disponível: <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/18/927/2014/hess-18-927-2014.pdf>. Consulta a 10 de janeiro de 2015.
- LEAL, M. (2013). Proposta de um Método de Avaliação da Suscetibilidade Natural as Cheias em Pequenas Bacias Hidrográficas. *VI Congresso Nacional de Geomorfologia Atlas/Proceedings*: 156-59.
- MARZLUFF, John M, Bowman, Reed, & DONNELLY, Roarke. (2001). A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*, 1-17. Protocolo disponível: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-1531-9_1. Consulta a 23 de outubro de 2014.
- MEDEIROS, C. A. (2000). *Actividades rurais. Geografia de Portugal. Ambiente Natural e ocupação Humana*. Uma introdução. Editorial Estampa, 163-202, p.195.
- MEDEIROS, Eduardo José Rocha. (2005). *A coesão territorial nas NUTS III de fronteira de Portugal Continental*. (Doutoramento), Tese de Mestrado, CEG, UL, Lisbon.

- MOREIRA, S., M. (2009). *Precipitações Extremas na Área de Arcos de Valdevez: Análise Estatística e Contastes Espaciais*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Departamento de Geografia, 166 p.
- PMDFCI ARCOS DE VALDEVEZ (2007). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios Concelho de Arcos de Valdevez*. Município de Arcos de Valdevez, Gabinete Técnico Florestal e Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.
- REIS, E. (2011). Análise de Bacias Hidrográficas, Suscetibilidade à Ocorrência de Cheias e Sistemas de Informação Geográfica: Da Definição do Quadro Conceptual até à Proposta de um Modelo de Avaliação. presented at the *VII Congresso da Geografia Portuguesa*, Lisboa.
- RIBEIRO, O. Lautensach, H. & DAVEAU S. (1987) *Geografia de Portugal, o ritmo climático e a paisagem*. Edições João Sá da Costa ed. Vol. 2, Lisboa.
- RIBEIRO, Orlando, Lautensach, Hermann, & DAVEAU, Suzanne. (1988). *Geografia de Portugal: Vol. 2. O ritmo climático ea paisagem*: João Sá da Costa.
- VAN BERKEL Van, Derek B, & VERBURG, Peter H. (2014). Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. *Ecological Indicators*, 37, 163-174. Protocolo disponível: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1200266X>. Consulta a 23 de outubro de 2014.