



territorium • 22

RISCOS

TERRITÓRIOS DE CONVERGÊNCIA

Imprensa da Universidade de Coimbra
Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

2015



METODOLOGIA DE ANÁLISE DE PLANOS MUNICIPAIS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO NA PERSPETIVA DA SEGURANÇA DAS POPULAÇÕES*

METHODOLOGY FOR ANALYZING MUNICIPAL PLANS FOR SPATIAL PLANNING IN THE PERSPECTIVE OF PEOPLE'S SECURITYE

Inês Bruno

Instituto Superior de Educação e Ciências
inesfbruno@yahoo.com.br

Henrique Vicêncio

Instituto Superior de Educação e Ciências
henrique.vicencio@gmail.com

RESUMO

Apresenta-se uma metodologia que identifica as melhores opções para a ocupação do território, tendo em vista a segurança de pessoas e bens, aplicada aos concelhos de Arruda dos Vinhos e Vila Franca de Xira. Concluiu-se que a superfície sujeita a interdições ou condicionalismos é de 47% e de 93% das superfícies dos concelhos (Arruda dos Vinhos e Vila Franca de Xira, respetivamente), e que o número de edifícios localizados em áreas com restrições na ocupação do solo é 1.722 em Arruda dos Vinhos e 34.407 em Vila Franca de Xira.

Palavras-chave: Ordenamento do território, suscetibilidades, riscos.

ABSTRACT

A methodology that identifies the best options for the occupation of the territory with a view to security of persons and property, applied to municipalities Arruda dos Vinhos and Vila Franca de Xira, is presented. It was concluded that the surface subject to prohibitions and constraints is 47% and 93% of the area of municipalities (Arruda dos Vinhos and Vila Franca de Xira, respectively), and the number of buildings located in areas with restrictions on occupation of the soil is 1,722 in Arruda dos Vinhos and 34,407 in Vila Franca de Xira.

Keywords: Land planning, susceptibilities, risk.

RESUMEN

Metodología de análisis de los Planes de Ordenación del Territorio Municipal en la perspectiva de la seguridad de las personas - Se presenta una metodología que identifica las mejores opciones para la ocupación del territorio destinado a la seguridad de personas y bienes, aplicada a los municipios Arruda dos Vinhos y Vila Franca de Xira. Se concluyó que la superficie sujeta a prohibiciones y restricciones es 47% y 93% de la superficie de los municipios (Arruda dos Vinhos y Vila Franca de Xira, respectivamente), y que el número de edificios situados en zonas con restricciones a la ocupación del suelo es de 1 722 en Arruda dos Vinhos y de 34 407 en Vila Franca de Xira.

Palabras clave: Ordenación del territorio, susceptibilidad, riesgo.

RÉSUMÉ

Méthodologie d'analyse des plans municipaux d'aménagement du territoire dans la perspective de la sécurité des personnes - Il se présente une méthodologie qui identifie les meilleures options pour l'occupation du territoire en vue de la sécurité des personnes et des biens, appliqué aux municipalités Arruda dos Vinhos et Vila Franca de Xira. Il a été conclu que la surface objet d'interdictions et de contraintes est de 47% et 93% de la superficie des municipalités (Arruda dos Vinhos et Vila Franca de Xira, respectivement), et le nombre de bâtiments situés dans des zones avec des restrictions sur la surface est 1722 à Arruda dos Vinhos et 34 407 à Vila Franca de Xira.

Mots-clé: Aménagement du territoire, les susceptibilités, les risques.

* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no III Congresso Internacional, I Simpósio Ibero-Americano e VIII Encontro Nacional de Riscos, tendo sido submetido em 29-01-2015, sujeito a revisão por pares a 30-04-2015 e aceite para publicação em 07-07-2015.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 22, 2015, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introdução

Tem-se verificado que a falta de um ordenamento territorial prudente, que tenha em conta a identificação e caracterização dos riscos presentes, ou das suas suscetibilidades, tem contribuído para um aumento dos impactos sociais e económicos. Tendo em conta as atuais restrições económicas, a aplicação de políticas de prevenção poderá permitir uma maior racionalidade de custos face aos investimentos continuados na área da resposta e reabilitação.

É sabido que o território não se apresenta como um contínuo de características constantes que o tornem uniformemente sujeito aos mesmos fenómenos potencialmente danosos. O espaço territorial, pela diversidade das suas características ambientais, está sujeito de forma diversa a elementos naturais e antrópicos que permanentemente, ou em circunstâncias especiais, podem originar fenómenos potencialmente danosos.

É fundamental que na ocupação do território sejam tomadas em consideração as condições particulares que o espaço territorial apresenta relativamente à ocorrência ou não de fenómenos danosos, de forma a evitar a ocupação de áreas territoriais de maior risco ou suscetibilidade, evitando assim pôr em perigo a segurança de pessoas, bens e ambiente.

Assim, se por um lado se considera que a identificação, localização e caracterização dos perigos num determinado território é essencial para orientar as opções de gestão e ordenamento do território, por outro, devem identificar-se os elementos que se encontram expostos aos perigos identificados. Para estas estruturas deve ponderar-se a sua realocação ou a aplicação de medidas de autoproteção. Os possíveis impactos nas estruturas já construídas em áreas de risco deverão ser mitigados com o recurso a sistemas de monitorização, alerta e aviso, preparação para a resposta, informação e envolvimento da população em exercícios.

Metodologia

Tendo-se como finalidade analisar determinado território em função dos diferentes riscos e suscetibilidades presentes, é necessário ter em conta diversos fatores em simultâneo. Para além disso, tratando-se do desenvolvimento de um modelo de análise territorial o que se pretende fazer é, o que em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se denomina por análise espacial (R. P. Julião, 2001).

Face a estes aspetos, a metodologia de análise do território compreende 5 passos, utiliza um elevado número de dados ponderados em ambiente SIG, recorrendo à sobreposição de vários mapas (A. Çabuk, 2001; S. N. Çabuk *et al.*, 2006; P. H. Riad *et al.*, 2011), TABELA I.

1 - Identificação das fontes de perigo: imposições legais, *hazards* e suscetibilidades

2 - Classificação das áreas de suscetibilidade segundo classes de permissão

3 - Atribuição de pontuações às classes de permissão

4 - Obtenção de uma matriz final

5 - Classificação para uma nova escala de permissões e obtenção de um mapa final

TABELA I - Fases da metodologia de análise do território.

TABLE I - Phases of the territory analysis methodology.

A gestão dos referidos fatores, correspondentes a cada suscetibilidade, pode ser conseguida de forma rigorosa e célere através dos SIG, sendo possível gerir um elevado número de dados e ainda realizar a necessária análise como referem S. N. Çabuk *et al.*, 2006.

A metodologia desenvolvida resume-se nos passos apresentados de seguida.

Identificação das fontes de perigo

A identificação das fontes de perigo consiste na pesquisa e consulta da informação sobre a presença de perigos na área geográfica em estudo. Nesta fase procede-se à consulta de Planos Diretores Municipais, Planos Municipais de Emergência, base de dados de ocorrências da Autoridade Nacional de Proteção Civil, de outros documentos técnicos e notícias em jornais. Pretendem-se identificar as imposições legais de restrições ou condicionantes e as suscetibilidades e *hazards* sem tradução em restrições ou condicionantes legais.

Classificação das áreas de suscetibilidade segundo classes de permissão

Procede-se à classificação das diversas áreas de suscetibilidade para cada fonte de perigo numa escala de permissões, ou seja numa escala que vai desde áreas sem qualquer tipo de limitação à ocupação humana até às áreas de interdição de construção, passando por fases em que essa permissão se encontra condicionada.

São utilizadas quatro classes de permissão das áreas de perigo que traduzem a sua aptidão à ocupação (TABELA II). Estas caracterizam-se pela restrição total ou parcial da ocupação do território, em função da possibilidade de morte ou existência de impactos permanentes para a saúde humana e das necessárias medidas de mitigação dos perigos.

TABELA II - Tabela de permissões.

TABLE II - Permissions table.

Classes de permissão	Características
Interdito	Não é permitida a construção de estruturas. Perigo de morte ou danos irreversíveis para a saúde.
Permissão de 3.º grau	Fortes limitações à construção de estruturas. A sua ocupação requer obrigatoriamente medidas de mitigação e a aplicação de sistemas de monitorização, alerta e aviso.
Permissão de 2.º grau	Existem limitações à construção de estruturas, para as quais poderão vir a ser necessárias medidas de prevenção/mitigação. É necessário parecer/autorização da administração.
Permissão de 1.º grau	É permitida a construção de estruturas.

A informação geográfica dos diferentes perigos em modelo vetorial é convertida para modelo *raster*, uma vez que este último modelo de dados permite uma análise mais eficiente de modelos de análise territorial.

Atribuição de pontuação às classes de permissão

A atribuição de pontuações às classes de permissão torna-se fundamental no cruzamento de dados e construção final do mapa de permissões. As fontes de perigo apresentam diferentes unidades de medida, nomeadamente as classes de perigosidade de incêndio florestal e as unidades de distância ou classes de risco geotécnico. Sendo incorreto o cruzamento de dados com diferentes unidades de medida opta-se pela atribuição de diferentes pontuações às classes de permissão. À classe sem qualquer tipo de limitação à ocupação humana é atribuída a pontuação três, a mais elevada da escala, e à classe correspondente às áreas de interdição à construção corresponde o valor zero, TABELA III.

TABELA III - Classificação das permissões.

TABLE III - Permissions classification.

Classes de permissão	Pontuação
Interdito	0
Permissão de 3.º grau	1
Permissão de 2.º grau	2
Permissão de 1.º grau	3

É de referir que neste passo, ao aplicar-se o método no *software*, é necessário proceder a uma reclassificação dos valores assumidos por defeito pelo *software* para os valores de pontuação considerados em função da escala de permissões previamente definida.

Obtenção de uma matriz final

Aplica-se esta pontuação a cada um dos perigos identificados, em função das classes consideradas, obtendo-se um conjunto de matrizes (*raster*) tantas quantas as tipologias de elementos de perigo. Posteriormente procede-se à multiplicação das matrizes consideradas obtendo-se assim a matriz final.

Classificação para uma nova escala de permissões e obtenção do mapa final

O passo final consiste numa nova classificação dos valores da matriz resultante da multiplicação, para obtenção de uma nova escala de permissões.

Para tal é necessário calcular os limites de reclassificação (resultado da multiplicação):

- A. O valor a que cada célula poderia corresponder como resultado de um produto em que pelo menos um multiplicador corresponde à existência de interdição à construção de estruturas (zero).
- B. O valor a que cada célula poderia corresponder como resultado de um produto em que todos os multiplicadores correspondem à menor classe de permissão à construção de estruturas (um).
- C. O valor a que cada célula poderia corresponder como resultado de um produto em que todos os multiplicadores correspondem a uma classe intermédia de permissão à construção de estruturas (dois).
- D. O valor a que cada célula poderia corresponder como resultado de um produto em que todos os multiplicadores correspondem à maior classe de permissão à construção de estruturas (três).

De seguida, assume-se que:

- Todas as células em que o resultado final seja o correspondente ao valor obtido em A, são reclassificadas com a classe final zero.
- Todas as células em que o resultado final se situe no intervalo entre os valores obtidos em B e em C, excluindo este último, são reclassificadas com a classe final um.
- Todas as células em que o resultado final se situe no intervalo entre os valores obtidos em C e em D, excluindo este último, são reclassificadas com a classe final dois.
- Todas as células em que o resultado final seja o correspondente ao valor obtido em D, são reclassificadas com a classe final três.

Esta matriz permite a construção de um mapa final com quatro classes de permissão: interdição, 3º grau de permissão, 2º grau de permissão e 1º grau de permissão. A fig. 1 foi adaptada de A. Çabuk, 2001 e representa um exemplo do método desenvolvido.

A metodologia desenvolvida diverge do método utilizado por A. Çabuk, 2001, S. N. Çabuk *et al.*, 2006 e por P. H. Riad *et al.*, 2011. A técnica da sobreposição de mapas é muito utilizada para identificação de áreas adequadas para o objetivo pretendido, como por exemplo na determinação das áreas mais adequadas para construção de habitação coletiva em Eskisehir por S. N. Çabuk *et al.*, 2006. No caso referido os fatores a ter em conta assumem diferentes prioridades e consequentemente diferentes ponderações no sistema. No caso da metodologia de análise do território os fatores a ter em conta resultam na sua maioria, de imposições legais que não podem ser ignoradas. Pelo que a ponderação das diferentes áreas de suscetibilidade, resultaria que as suscetibilidades com menos peso não iriam ter expressão suficiente no resultado final. É por este motivo que todas as matrizes do sistema, ou seja todas as fontes de perigo, têm o mesmo peso sendo multiplicadas sem que seja integrado qualquer fator de ponderação que as diferencie.

Aplicação da metodologia

Aplicou-se a metodologia de análise do território aos municípios de Arruda dos Vinhos e Vila Franca de Xira pertencentes ao distrito de Lisboa, fig. 2. A seleção dos dois concelhos de aplicação deve-se fundamentalmente à realidade contrastante entre os dois concelhos vizinhos quer em termos de ocupação do território, quer em termos dos riscos e suscetibilidades presentes e à sua proximidade com a cidade de Lisboa (I. Bruno, 2012).

Estes concelhos são vulneráveis a cheias, inundações, incêndios florestais, deslizamentos de terras, e Vila Franca de Xira, em particular, apresenta um estabelecimento Seveso (Diretiva n.º 2003/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro e Decreto-Lei n.º 254/2007 de 12 de julho) numa área densamente urbanizada.

Identificação das fontes de perigo

As fontes de perigo nos dois concelhos foram reconhecidas com base nos Planos Diretores Municipais dos dois municípios, outros documentos técnicos, na base de dados de ocorrências e nas pesquisas efetuadas nas notícias de jornais, TABELA IV.

Estabelecimento Substâncias Perigosas: I. - Interdição; II. - 2.º grau de permissão; III. - 1.º grau de permissão
Zonas Ameaçadas pelas Cheias: III. - Interdição; II. - 2.º grau de permissão; I. - 1.º grau de permissão
Declives: 0-10% - 1.º grau de permissão; 10-20% - 2.º grau de permissão; > 20% - Interdição

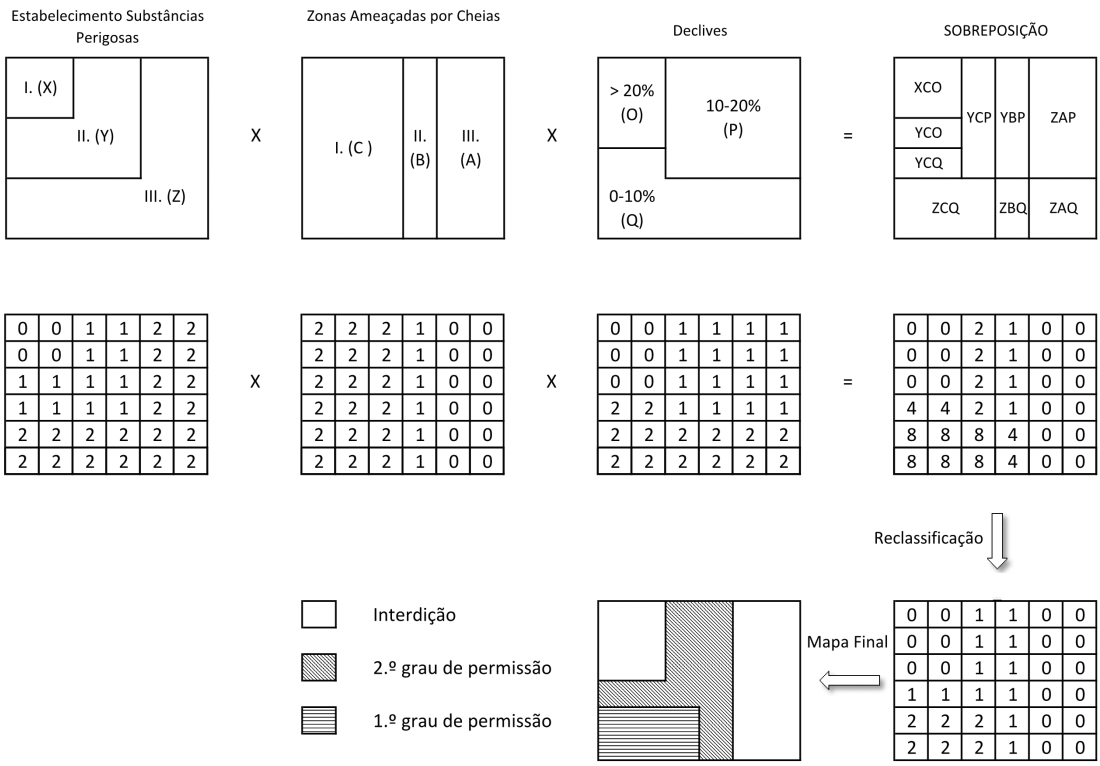


Fig. 1 - Resumo da metodologia de análise do território (Fonte: Adaptada de Çabuk, 2001).

Fig. 1 - Summary of the territory analysis methodology.

Classificação das áreas de suscetibilidade segundo classes de permissão

A classificação das áreas de suscetibilidade segundo classes de permissão utiliza os critérios constantes da TABELA II. Para cada um dos elementos de perigo consideram-se duas ou mais classes de permissão

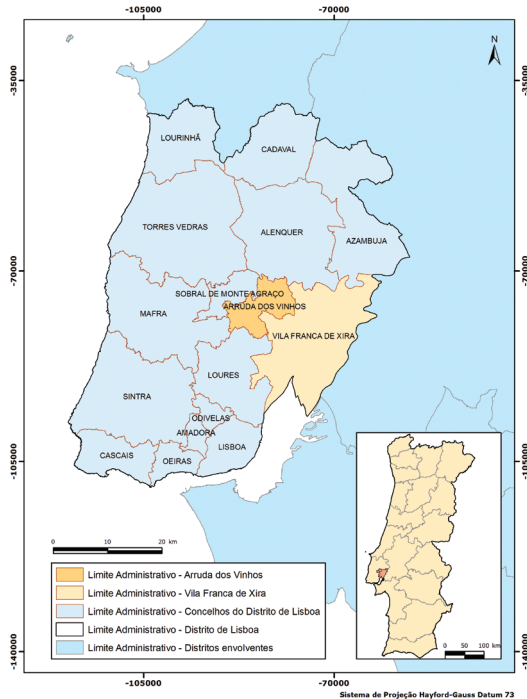


Fig. 2 - Enquadramento da área de estudo.

Fig. 2 - Framework of the study area.

para a construção de estruturas, em função das suscetibilidades existentes nos dois concelhos, dos condicionamentos e interdições resultantes da legislação em vigor e das áreas com risco consideradas nos documentos técnicos consultados.

No contexto deste estudo limita-se o conceito de “estruturas” a edifícios construídos, quer sejam de habitação quer sejam de outro tipo de uso.

Em consequência dos condicionamentos e interdições à construção provenientes da legislação em vigor, foram consideradas as seguintes áreas e distâncias de segurança com condicionamentos e restrições estabelecidas por lei:

- Risco de erosão - Reserva Ecológica Nacional;
- Risco de incêndio alto e muito alto - PMDFCI;
- Cursos de água e respetivas margens;
- Estuário do Tejo, faixa de proteção de 200 metros e sapais - Reserva Ecológica Nacional;
- Ameaçadas pelas cheias - Reserva Ecológica Nacional;
- Aeródromo de Alverca;
- Estabelecimento com produtos explosivos;
- Explorações de extração de massas minerais (pedreiras);
- Gasodutos de alta pressão.

Consideraram-se também outras restrições, que apesar de não decorrerem diretamente de documentos legais, tornam-se essenciais para se proceder a uma análise completa:

TABELA IV - Fontes de perigosidade e respetivos impactos socioeconómicos.

TABLE IV - Hazard sources and corresponding socio-economic impacts.

Fontes de perigosidade	Risco associado
Aeródromos e instalações de apoio à aviação civil	Queda de aeronaves nas áreas com ocupação humana;
Áreas com risco de erosão do solo	Perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial e Instabilização de vertentes;
Estabelecimentos com produtos explosivos	Perdas expectáveis em pessoas e bens situados em áreas próximas destes estabelecimentos em caso de acidente;
Estabelecimentos com substâncias perigosas	Efeitos danosos na população e bens por explosão ou fuga de materiais tóxicos;
Estuário e respetiva faixa de proteção e sapais	Inundação de estruturas existentes, a médio e longo prazo em consequência das alterações climáticas;
Explorações de extração de massas minerais (pedreiras)	Impactos negativos provenientes do ruído, poeiras e efeitos das explosões produzidas;
Gasoduto	Possíveis danos em estruturas e em pessoas resultantes de perfuração do gasoduto e/ou consequente explosão;
Incêndios florestais	Danos cíclicos na população e património;
Margens e cursos de água	Eventuais cheias e respetivos danos resultantes;
Riscos geotécnicos	Possíveis danos em estruturas e em pessoas;
Zonas ameaçadas pelas cheias/inundações	Possíveis danos em pessoas e bens causados por eventuais cheias ou inundações.

- Cenário de acidente grave em estabelecimento industrial (Seveso);
- Risco geotécnico - Carta Geotécnica do Concelho de Vila Franca de Xira.

Uma vez que a aplicação da metodologia foi ao nível municipal, a informação geográfica convertida para estrutura matricial (*raster*) ficou com pixéis de 10 metros de lado.

Atribuição de pontuações às classes de permissão

Aplicaram-se os critérios constantes da TABELA II aos dois concelhos em estudo, tendo-se obtido os resultados constantes da TABELA V onde se identificam as fontes e áreas de suscetibilidade, classes de permissão e pontos de permissão para os concelhos de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira.

As diferenças existentes nas áreas de suscetibilidade dos estabelecimentos com substâncias perigosas de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira, nomeadamente no que diz respeito às distâncias, devem-se ao facto de não existir critérios legais de referência para distâncias de segurança entre este tipo de estabelecimentos e zonas de concentração de pessoas. Pelo que as distâncias admitidas foram baseadas nos documentos técnicos consultados.

Obtenção de uma matriz final e classificação para uma nova escala de permissões

Após a multiplicação das matrizes correspondentes a cada tipologia de fontes de perigo, reclassificaram-se os valores de cada elemento da matriz final. A TABELA VI e TABELA VII mostram a aplicação desta reclassificação para o concelho de Arruda dos Vinhos e para o concelho de Vila Franca de Xira, respetivamente.

Após a reclassificação dos resultados obtidos pela multiplicação das matrizes, calcularam-se as áreas interditas ou condicionadas à construção.

Somadas as áreas interditas e condicionadas à edificação nos dois concelhos, verifica-se que o concelho de Vila Franca de Xira apresenta 93% do seu espaço territorial com restrições e Arruda dos Vinhos 47%, fig. 3.

TABELA VI - Valores utilizados na reclassificação para o concelho de Arruda dos Vinhos, para seis elementos de perigo.

TABLE VI - Values used in the reclassification for the municipality of Arruda dos Vinhos, to six hazard elements.

Intervalos de permissão	Classe final de permissão	
{0}	0	Interdito
[1, 64[1	3.º grau
[64, 279[2	2.º grau
{279}	3	1.º grau (sem restrições)

TABELA V - Fontes de perigo, áreas de suscetibilidade, classes de permissão e pontos de permissão dos concelhos de Arruda dos Vinhos e Vila Franca de Xira.

TABLE V - Hazard sources, susceptibility areas, permission classes and permission points of Arruda dos Vinhos and Vila Franca de Xira municipalities.

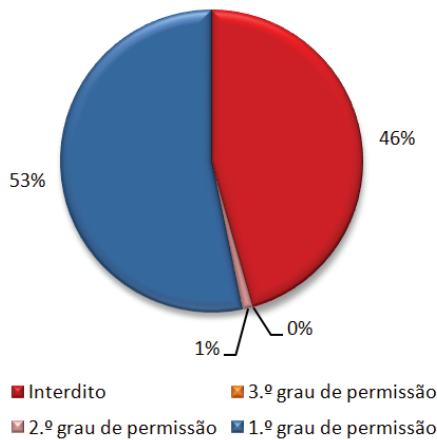
Fontes de perigo	Áreas de suscetibilidade	Classes de permissão	Pontos de permissão
Aeródromo Alverca	Zona Geral de Proteção	2.º grau	2
Áreas Risco de Erosão	Áreas Risco de Erosão	Interdito	0
Estabelecimentos Produtos Explosivos	Zona de Proteção	Interdito	0
Seveso - Arruda dos Vinhos	0-122 metros	Interdito	0
	122-154 metros	Interdito	0
	154-410 metros	3.º grau	1
Seveso - Vila Franca de Xira	Possível Morte	Interdito	0
	Efeitos Irreversíveis	Interdito	0
Estuário, Faixa de Proteção e Sapais	Estuário, Faixa de Proteção e Sapais	Interdito	0
Pedreiras	Pedreiras	Interdito	0
Gasodutos	0-10 metros	Interdito	0
Incêndios Florestais	Perigosidade Alta e Muito Alta	Interdito	0
Margens e Cursos de Água	Margens e Cursos de Água em Espaço Urbano	2.º grau	2
	Restantes Margens e Cursos de Água	Interdito	0
Riscos Geotécnicos	Áreas Desaconselháveis à Construção	3.º grau	1
	Áreas Muito Condicionadas à Construção	2.º grau	2
Zonas Ameaçadas Cheias - Arruda dos Vinhos	Zonas Ameaçadas Cheias em Espaço Urbano	2.º grau	2
	Restantes Zonas Ameaçadas Cheias	Interdito	0
Zonas Ameaçadas Cheias - Vila Franca de Xira	Zonas Ameaçadas Cheias em Solo Urbano Edificado	2.º grau	2
	Restantes Zonas Ameaçadas Cheias	Interdito	0

TABELA VII - Valores utilizados na reclassificação para o concelho de Vila Franca de Xira, para 11 elementos de perigo.

TABLEL VII - Values used in the reclassification for the municipality of Vila Franca de Xira, to eleven hazard elements.

Intervalos de permissão	Classe final de permissão	
{0}	0	Interdito
[1, 2.048[1	3.º grau
[2.048, 177.147[2	2.º grau
{177.147}	3	1.º grau (sem restrições)

Arruda dos Vinhos



Vila Franca de Xira

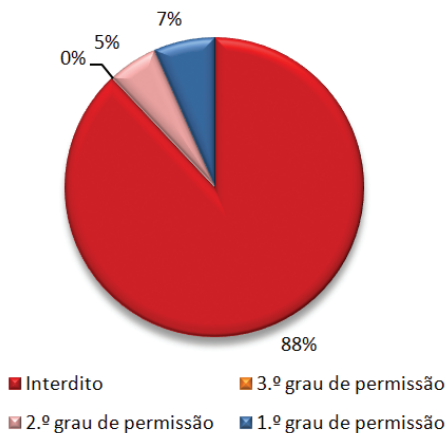


Fig. 3 - Distribuição da área do concelho por classes de permissão.

Fig. 3 - Distribution of the municipality area by permission classes.

A tradução espacial dos resultados obtidos sobre as restrições existentes em cada concelho está disponível nos mapas das fig. 4 e 5.

Por sobreposição das áreas com restrições à construção e das áreas de implantação dos edifícios existentes foi possível, através da utilização de ferramentas SIG,

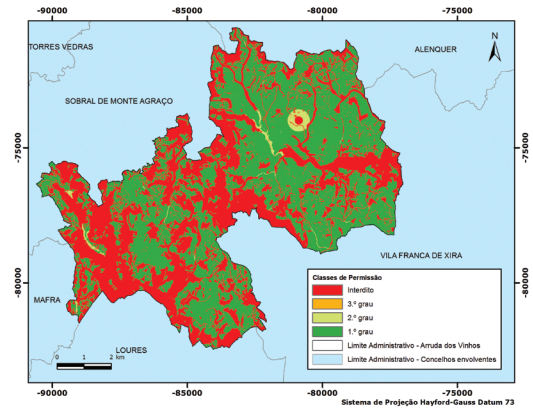


Fig. 4 - Distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas no concelho de Arruda dos Vinhos.

Fig. 4 - Spatial distribution of the permission classes for the structures construction in the Arruda dos Vinhos municipality.

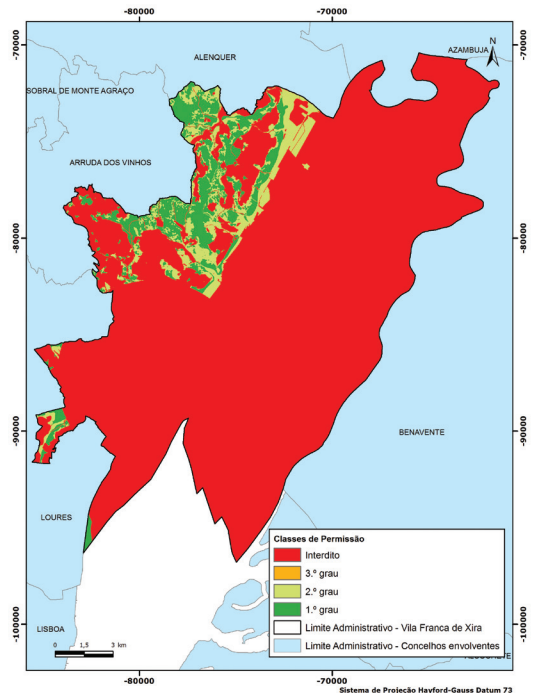


Fig. 5 - Distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas no concelho de Vila Franca de Xira.

Fig. 5 - Spatial distribution of the permission classes for the structures construction in the Vila Franca de Xira municipality.

constatar a existência de inúmeros edifícios localizados em áreas com algum tipo de restrições à construção. Foi possível determinar que em Arruda dos Vinhos o número total de edifícios localizados em áreas com restrições à construção é de 1.722, o que corresponde a 17% dos edifícios existentes. No concelho de Vila Franca de Xira, esse número é de 34.407, o que corresponde a 75% dos edifícios existentes no concelho.

Em Arruda dos Vinhos 7% dos edifícios estão em áreas com restrições associadas aos incêndios florestais, fig. 6.

Em Vila Franca de Xira 46% dos edifícios estão localizados em áreas de risco de estabelecimentos de substâncias perigosas e 37% encontram-se implantados em áreas de risco geotécnico, fig. 7.

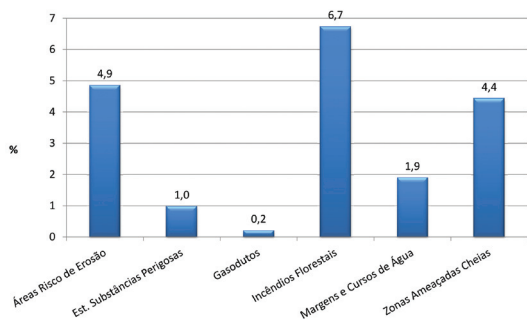


Fig. 6 - Percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por elemento de perigo - concelho de Arruda dos Vinhos.

Fig. 6 - Percentage of buildings in construction restricted areas, by hazard element - Arruda dos Vinhos municipality.

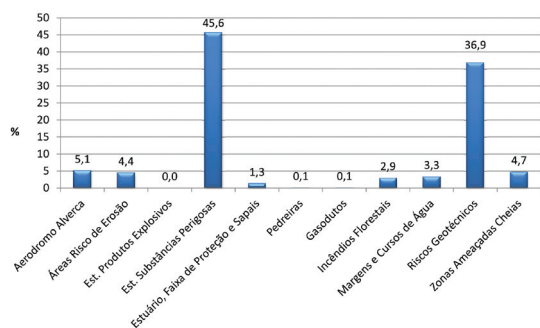


Fig. 7 - Percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por elemento de perigo - concelho de Vila Franca de Xira.

Fig. 7 - Percentage of buildings in construction restricted areas, by hazard element - Vila Franca de Xira municipality.

Conclusão

A aplicação da metodologia de análise do território desenvolvida permitiu identificar, quer em Arruda dos Vinhos quer em Vila Franca de Xira, um elevado número de estruturas em áreas com restrições à construção, o que na eventualidade de ocorrência de perigos naturais ou tecnológicos poderá contribuir para danos sociais e estruturais avultados.

A existência de restrições no plano formal, sob a forma de leis, não tem impedindo a edificação de edifícios nessas áreas. Deve-se questionar a eficácia e utilidade que a legislação preventiva tem tido nas últimas décadas no distrito de Lisboa e provavelmente em Portugal.

A metodologia desenvolvida e os resultados obtidos podem ser utilizados pela administração central e local

no planeamento da ocupação do território a várias escalas, bem como pelas companhias de seguros na identificação de áreas de maior exposição e de maiores perdas potenciais.

A aplicação da metodologia apresentada permite identificar a superfície sem condicionamentos ou interdições que pode ser ocupada na construção de edifícios sem por em perigo a população, permitindo assim uma poupança nas fases de preparação, reposta e reconstrução face a uma catástrofe.

Referências bibliográficas

AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL (2009). *Glossário de Proteção Civil*, retirado em 3 de agosto de 2012, disponível em: http://www.proteccaocivil.pt/GLOSSARIO/Documents/GLOSSARIO-31_Mar_09.pdf

Bruno, Inês (2012). *Análise de Suscetibilidades e o Ordenamento do Território à Escala Municipal. Aplicação aos concelhos de Arruda dos Vinhos e Vila Franca de Xira*. (Tese de Mestrado em Riscos e Proteção Civil). Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa.

Çabuk, Alper (2001). A Proposal for a Method to Establish Natural-Hazard-Based Land-Use Planning: the Adapazari Case Study, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 10, p. 143-152.

Çabuk, S. Nihan, Dögeroglu, Tuncay e Çabuk, Alper (2006). Using GIS Capabilities for Strategic Environmental Assessment Studies: Eskisehir Mass Housing Project. Comunicação apresentada no 4th GIS Days in Türkiye. Istanbul, Turquia.

COMISSÃO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS DE ARRUDA DOS VINHOS (2007). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, Caderno I, Informação Geográfica, Arruda dos Vinhos.

DHV, SA. (2011) Revisão do Plano Diretor Municipal de Arruda dos Vinhos, Estudo Prévio, Condicionantes, Arruda dos Vinhos.

Julião, R. Pedro (2001). *Contributos Metodológicos para a Definição de Modelos de Apoio à Decisão em Desenvolvimento Regional*, retirado em 15 de novembro de 2012, disponível em: <http://www.fcsh.unl.pt/docentes/rpj/tese/TIGDR.pdf>

PLURAL, PLANEAMENTO URBANO, REGIONAL E DE TRANSPORTES, Lda. (2010). 1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira, Planta de Condicionantes, Outras Condicionantes - Margem Direita, Volume III, retirado em 8 de junho de 2012, disponível em: <http://www.vfxira.pt/files/3/documentos/20100727111219680974.pdf>

Riad, Peter H., Billib, Max H., Hassan, Ahmed A. e Omar, Maha A. (2011). Overlay Weighted Model and Fuzzy Logic to Determine the Best Locations for Artificial Recharge of Groundwater in a Semi-Arid Area in Egypt, *Nile Basin Water Science & Engineering Journal*, 4, p. 24-35.