

ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADES E O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO À ESCALA MUNICIPAL

Aplicação aos concelhos de Arruda dos Vinhos
e Vila Franca de Xira

Inês Ferreira Bruno

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre em Riscos e Protecção Civil



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E
CIÊNCIAS

Dezembro de 2012

INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS
Escola Superior de Segurança, Tecnologia e Aviação

Provas no âmbito do Mestrado em Riscos e Protecção Civil

**ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADES E O ORDENAMENTO DO
TERRITÓRIO À ESCALA MUNICIPAL**

Aplicação aos concelhos de Arruda dos Vinhos e Vila Franca de Xira

Autor: **Inês Ferreira Bruno**

Orientador: **Henrique Vicêncio**

Dezembro de 2012

Agradecimentos

Ao terminar esta dissertação de mestrado gostaria de expressar o meu agradecimento a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para que este meu objetivo fosse alcançado com sucesso.

Agradeço ao meu professor e orientador Mestre Henrique Vicêncio pela disponibilidade na orientação, pelo apoio prestado, pelas palavras de incentivo e por todos os comentários e sugestões, que segui acreditando na melhoria do trabalho produzido.

Quero expressar o meu agradecimento à câmara municipal de Arruda dos Vinhos e à câmara municipal de Vila Franca de Xira pelos dados facultados, pois considero que foram peças importantes neste trabalho de investigação.

Aos amigos e colegas, quero agradecer pelo incentivo e compreensão demonstrada.

À minha família, especialmente aos meus pais, Lena e João, o meu mais sincero obrigada, pelo apoio incondicional e compreensão que tiveram durante este último ano, pois sem eles nada disto teria sido possível.

Resumo

Cada vez com maior frequência se ouve relatar a ocorrência de fenómenos perigosos que provocam impactos sociais e económicos. Em parte, tal facto deve-se ao acréscimo da frequência e da intensidade de alguns fenómenos naturais extremos, nomeadamente cheias rápidas, secas e incêndios florestais. Conjugado com esta realidade, o aumento da exposição das populações a estes fenómenos, revela a importância do ordenamento do território na gestão da interação homem/espaço natural através da organização espacial das atividades humanas.

Apresenta-se uma metodologia que, em função dos riscos e das suscetibilidades presentes numa área geográfica, permite identificar a melhor localização para a ocupação humana do território tendo em vista a segurança de pessoas, bens e ambiente.

Após a aplicação da metodologia aos concelhos de Arruda e Vila Franca de Xira, verifica-se a existência de 1.722 e de 34.407 edifícios localizados em áreas com restrições na ocupação do solo. Por outro lado, a superfície sujeita a interdições ou condicionamentos nestes concelhos representa cerca de 47% e 93% respetivamente.

Apresentam-se mapas finais com os resultados da metodologia aplicada aos dois concelhos, segundo a distribuição das diferentes classes de ocupação sugeridas, que podem ser utilizados na definição das opções.

Palavras-chave: Ordenamento do Território; Suscetibilidades

Abstract

It is increasingly common to hear reporting the occurrence of dangerous phenomena that causes social and economic impacts. This is partly due to the increased frequency and intensity of some extreme natural phenomena, namely sudden floods, droughts e forest fires. Along with this reality, the increased exposure of the populations to these phenomena indicates the importance of land planning in the management of man/natural area interaction through the spatial organization of human activities.

It is now presented a methodology that, according to the risks and susceptibilities (present) in a given geographical area, enables to identify the best location for the human occupation of the territory, bearing in mind the safety of persons, goods and environment.

Further to the application of this methodology to the municipalities of Arruda dos Vinhos and Vila Franca de Xira, it has been identified that 1,722 and 34,407 buildings are located in areas with restrictions on land occupation. On the other hand, the surface subject to interdictions or restrictions in these municipalities represents about 47% and 93% respectively.

Final maps are presented with the results of the methodology applied to these two municipalities, according to the distribution of the suggested different classes of occupation, and which can be used in the definition of the options.

Keywords: Land Planning; Susceptibility

Índice

| | |
|--|------|
| Agradecimentos | v |
| Resumo | vi |
| Abstract..... | vii |
| Índice | viii |
| Índice de figuras | x |
| Índice de tabelas | xi |
| Índice de gráficos..... | xii |
| Siglas e abreviaturas | xvi |
| Introdução..... | 1 |
| PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO | 7 |
| 1. Definições..... | 9 |
| 2. Enquadramento legislativo | 13 |
| 2.1. Aeródromos e instalações de apoio à aviação civil..... | 13 |
| 2.2. Áreas com risco de erosão..... | 14 |
| 2.3. Estabelecimentos com produtos explosivos | 16 |
| 2.4. Estabelecimentos com substâncias perigosas..... | 16 |
| 2.5. Estuário, respetiva faixa de proteção e sapais | 18 |
| 2.6. Explorações de extração de massas minerais (pedreiras)..... | 19 |
| 2.7. Gasoduto..... | 20 |
| 2.8. Incêndios florestais | 21 |
| 2.9. Margens e cursos de água..... | 22 |
| 2.10. Riscos geotécnicos..... | 23 |
| 2.11. Zonas ameaçadas pelas cheias/inundações..... | 23 |
| 3. Caracterização dos concelhos de aplicação | 25 |
| 3.1. Concelho de Arruda dos Vinhos..... | 26 |
| 3.2. Concelho de Vila Franca de Xira | 32 |
| 4. Análise do histórico de ocorrências..... | 41 |
| 4.1. Concelho de Arruda dos Vinhos..... | 42 |

| | |
|---|-----|
| 4.2. Concelho de Vila Franca de Xira | 44 |
| 4.3. Arruda dos Vinhos versus Vila Franca de Xira..... | 50 |
| 4.4. Pesquisa em meios de comunicação social escrita..... | 50 |
| PARTE II – METODOLOGIA | 53 |
| 1. Os Sistemas de Informação Geográfica..... | 55 |
| 2. Metodologia desenvolvida..... | 57 |
| 3. Informação geográfica utilizada | 63 |
| 4. Unidade cartográfica de representação (tamanho do pixel utilizado) | 65 |
| 5. Aplicação da metodologia | 67 |
| 5.1. Riscos considerados..... | 67 |
| 5.2. Classes de permissão à construção de estruturas..... | 68 |
| 5.3. Escala de permissão à construção de estruturas | 85 |
| 5.4. Classificação final das permissões à construção de estruturas | 88 |
| PARTE III – RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 91 |
| 1. Áreas afetadas pelos riscos considerados | 93 |
| 1.1. Concelho de Arruda dos Vinhos..... | 93 |
| 1.2. Concelho de Vila Franca de Xira | 98 |
| 1.3. Arruda dos Vinhos versus Vila Franca de Xira..... | 108 |
| 2. Número de edifícios localizados em área com restrições à construção..... | 109 |
| 2.1. Concelho de Arruda dos Vinhos..... | 109 |
| 2.2. Concelho de Vila Franca de Xira | 112 |
| 2.3. Arruda dos Vinhos versus Vila Franca de Xira..... | 115 |
| 3. Aplicação da metodologia | 117 |
| Considerações finais | 121 |
| Conclusão | 123 |
| Referências bibliográficas | 127 |
| ANEXOS..... | 134 |

Índice de figuras

| | |
|---|-----|
| Figura 1 - Enquadramento distrital..... | 25 |
| Figura 2 - Enquadramento geográfico do concelho de Arruda dos Vinhos | 26 |
| Figura 3 - Hipsometria do concelho de Arruda dos Vinhos..... | 27 |
| Figura 4 - Rede hidrográfica do concelho de Arruda dos Vinhos..... | 28 |
| Figura 5 - Densidade populacional do concelho de Arruda dos Vinhos por freguesia .. | 29 |
| Figura 6 - Enquadramento geográfico do concelho de Vila Franca de Xira..... | 32 |
| Figura 7 - Hipsometria do concelho de Vila Franca de Xira..... | 34 |
| Figura 8 - Rede hidrográfica do concelho de Vila Franca de Xira..... | 36 |
| Figura 9 - Densidade populacional do concelho de Vila Franca de Xira por freguesia . | 37 |
| Figura 10 - Modelos de dados matriciais e vetoriais..... | 55 |
| Figura 11 - Exemplo de classificação das áreas de suscetibilidade de um estabelecimento com substâncias perigosas com três classes de permissão | 58 |
| Figura 12 - Exemplo de atribuição de pontuação às classes de permissão consideradas | 58 |
| Figura 13 - Exemplo de três tipos de elementos de perigo: estabelecimentos com substâncias perigosas, zonas ameaçadas por cheias e declives | 59 |
| Figura 14 - Exemplo da multiplicação das três matrizes consideradas | 60 |
| Figura 15 - Exemplo do método desenvolvido..... | 61 |
| Figura 16 - Áreas de risco consideradas para o estabelecimento Sociedade Portuguesa do Ar Líquido | 74 |
| Figura 17 - Exemplo de esquema de reunião | 75 |
| Figura 18 - Áreas de risco consideradas para o estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A. | 76 |
| Figura 19 - Áreas de risco consideradas para o estabelecimento Solvay Portugal, S.A. | 78 |
| Figura 20 - Distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas no concelho de Arruda dos Vinhos | 117 |
| Figura 21 - Distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas no concelho de Vila Franca de Xira..... | 119 |

Índice de tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Distribuição da área por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 26 |
| Tabela 2 - Distribuição da área por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira..... | 33 |
| Tabela 3 - Distâncias ao local de fuga associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer na Sociedade Portuguesa do Ar Líquido e respetivos efeitos expectáveis..... | 73 |
| Tabela 4 - Distâncias ao local de fuga associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer na ADP Fertilizantes, S.A. e respetivos efeitos expectáveis..... | 76 |
| Tabela 5 - Distâncias ao local de fuga associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer na Solvay Portugal, S.A. e respetivos efeitos expectáveis..... | 77 |
| Tabela 6 - Valores utilizados no concelho de Arruda dos Vinhos..... | 87 |
| Tabela 7 - Valores utilizados no concelho de Vila Franca de Xira..... | 88 |
| Tabela 8 - Valores utilizados na reclassificação para o concelho de Arruda dos Vinhos, para seis elementos de perigo..... | 89 |
| Tabela 9 - Valores utilizados na reclassificação para o concelho de Vila Franca de Xira, para 11 elementos de perigo..... | 90 |

Índice de gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1- Estimativa dos prejuízos causados por catástrofes naturais entre 1900-2011 (em milhares de milhões de dólares) | 3 |
| Gráfico 2 - População residente por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 30 |
| Gráfico 3 - População residente por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 38 |
| Gráfico 4 - Distribuição do número de ocorrências total por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 42 |
| Gráfico 5 - Distribuição de ocorrências por tipologia - concelho de Arruda dos Vinhos | 43 |
| Gráfico 6 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como incêndios florestais por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos | 44 |
| Gráfico 7 - Distribuição do número de ocorrências total por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 45 |
| Gráfico 8 - Distribuição de ocorrências por tipologia - concelho de Vila Franca de Xira | 46 |
| Gráfico 9 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como incêndios florestais por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 47 |
| Gráfico 10 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como incêndios em edifícios por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 47 |
| Gráfico 11 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como deslizamentos por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira..... | 48 |
| Gráfico 12 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como inundações por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 49 |
| Gráfico 13 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como exercícios/simulacros por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 50 |
| Gráfico 14 - Número de edifícios existentes em áreas de risco do estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A. | 77 |
| Gráfico 15 - Número de edifícios existentes em áreas de risco do estabelecimento Solvay Portugal, S.A. | 78 |
| Gráfico 16 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição - concelho de Arruda dos Vinhos | 93 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 17 - Distribuição da área interdita ou condicionada à construção por elemento de perigo - concelho de Arruda dos Vinhos | 94 |
| Gráfico 18 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 94 |
| Gráfico 19 - Distribuição das áreas de risco de erosão por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 95 |
| Gráfico 20 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas ao gasoduto por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 96 |
| Gráfico 21 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas aos incêndios florestais por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos | 97 |
| Gráfico 22 - Distribuição das áreas de margens e cursos de água por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos | 97 |
| Gráfico 23 - Distribuição das zonas ameaçadas pelas cheias por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 98 |
| Gráfico 24 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição - concelho de Vila Franca de Xira | 98 |
| Gráfico 25 - Distribuição da área interdita ou condicionada à construção por elemento de perigo - concelho de Vila Franca de Xira | 99 |
| Gráfico 26 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 100 |
| Gráfico 27 - Distribuição das áreas com condicionamentos à construção associadas ao aeródromo de Alverca por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 101 |
| Gráfico 28 - Distribuição das áreas de risco de erosão por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 101 |
| Gráfico 29 - Distribuição das áreas de interditas à construção associadas aos estabelecimentos com substâncias perigosas por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira..... | 102 |
| Gráfico 30 - Distribuição das áreas de estuário, faixa de proteção e sapais por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 103 |
| Gráfico 31 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas às pedreiras por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 104 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 32 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas ao gasoduto por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 105 |
| Gráfico 33 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas aos incêndios florestais por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 105 |
| Gráfico 34 - Distribuição das áreas de margens e cursos de água por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 106 |
| Gráfico 35 - Distribuição das áreas de risco geotécnico por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira | 107 |
| Gráfico 36 - Distribuição das zonas ameaçadas pelas cheias por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira..... | 108 |
| Gráfico 37 - Percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por elemento de perigo - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 109 |
| Gráfico 38 - Distribuição da percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 110 |
| Gráfico 39 - Número de edifícios existentes em função da distância ao potencial local da fuga de substâncias perigosas - concelho de Arruda dos Vinhos | 111 |
| Gráfico 40 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a zonas ameaçadas pelas cheias - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 111 |
| Gráfico 41 - Percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por elemento de perigo - concelho de Vila Franca de Xira | 112 |
| Gráfico 42 - Distribuição da percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira..... | 113 |
| Gráfico 43 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a margens e cursos de água - concelho de Vila Franca de Xira | 114 |
| Gráfico 44 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a áreas de risco geotécnico - concelho de Vila Franca de Xira..... | 115 |
| Gráfico 45 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a zonas ameaçadas pelas cheias - concelho de Vila Franca de Xira | 115 |
| Gráfico 46 - Distribuição da área do concelho por classes de permissão - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 118 |

Gráfico 47 - Distribuição da área do concelho por classes de permissão - concelho de Vila Franca de Xira..... 120

Siglas e abreviaturas

ANPC – Autoridade Nacional de Protecção Civil

ha – hectare

hab – habitante

km² – quilómetro quadrado

LivEx – Live Exercise

NUT – Nomenclatura de Unidade Territorial

PDM – Plano Diretor Municipal

PMDFCI – Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

REN – Reserva Ecológica Nacional

SIG – Sistemas de informação Geográfica

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.

A atividade sísmica, os incêndios florestais, a instabilidade geotécnica, as cheias e inundações, e os acidentes industriais graves são exemplos de fenómenos potencialmente danosos a que o território de Portugal se encontra sujeito.

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.

Existem inúmeros exemplos de ocupação indevida de áreas de grande risco, sem que se tivessem adotado políticas restritivas na ocupação do território ou de mitigação do risco presente. As medidas compensatórias devem situar-se no âmbito dos sistemas de monitorização, alerta e aviso, preparação e nos meios disponibilizados para a resposta à emergência.

O estreitamento de leitos de ribeiras e a construção dentro ou muito próximo dos cursos de água, que ao longo do tempo foram acontecendo na ilha da Madeira, e que muito contribuíram para a gravidade dos impactos das condições meteorológicas extremas que se fizeram sentir a 20 de fevereiro de 2010, é um exemplo de falta de ordenamento e de falha de medidas compensatórias.

A construção em leito de cheia como aconteceu na baixa de Algés, é outro exemplo de falta de ordenamento do espaço geográfico.

É também um exemplo de ocupação do território em áreas suscetíveis o ocorrido em Leyte, nas Filipinas e que consistiu na ocupação humana do sopé de montanhas com vertentes muito íngremes, numa região que foi sujeita a um grande processo de desflorestação na qual um longo período e chuvas intensas provocou um deslizamento de terras que soterrou praticamente toda a área construída.

Em 2006, o Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, através do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) a provado e publicado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, identifica que alguns dos grandes problemas para o Ordenamento do Território, estão relacionados com os recursos naturais e ineficiente gestão dos riscos. A fim de dar resposta, nos próximos anos, aos problemas identificados estabelece, no mesmo documento, alguns objetivos estratégicos para o futuro, nomeadamente a prevenção e minimização dos riscos e define medidas prioritárias para avaliar e prevenir os fatores e as situações de risco, e desenvolver dispositivos e medidas de minimização dos seus efeitos.

Refere ainda a importância de se conhecer em rigor os fenómenos e atividades perigosas, avaliar os eventuais efeitos e adotar medidas de prevenção e mitigação dos impactos resultantes, nomeadamente em sede dos Planos Municipais de Ordenamento do Território.

Na sequência destas constatações gerais destaca-se que o Despacho n.º 15682/2012, de 10 de dezembro determina que seja elaborado o plano sectorial de prevenção e redução de riscos, que consiste num documento estratégico destinado à inventariação de riscos e à definição de orientações para outros instrumentos de gestão territorial, de nível inferior, bem como a sua articulação com os planos de emergência de proteção civil.

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, ou seja a sua forma e estrutura de ocupação, por outro, devem identificar-se os elementos que se encontram expostos aos perigos identificados. Deverão ser reconhecidas principalmente, as estruturas que desempenham um papel preponderante para a resposta à emergência como, equipamentos de saúde, quartéis de bombeiros, instalações de outros agentes de proteção civil, infraestruturas de suporte básico às populações. Para estas estruturas deve ponderar-se a sua realocação ou a

aplicação de medidas destinadas a assegurar o desempenho dos elementos expostos vitais.

Deverão também ser identificados os equipamentos e infraestruturas que se encontram localizados em áreas de maior suscetibilidade, que ao serem afetados por determinado fenómeno aumentem a probabilidade e a possibilidade de acidente grave ou agravem as suas consequências. É disso exemplo a implantação de centrais nucleares em áreas suscetíveis à ocorrência de sismos e tsunamis. O que resultou no acidente nuclear de Fukushima, em consequência dos danos causados pelo sismo e tsunami que aconteceu em março de 2011.

Guha-Sapir, Vos, Below e Ponserre (2012) referem que no ano de 2011 foram registadas 332 catástrofes naturais, um valor inferior à média de 2001-2010 (384), no entanto os impactos sociais e económicos foram enormes. O número total de vítimas, em todo o mundo, em consequência de catástrofes naturais no ano de 2011 foi de 245 milhões, sendo o número de vítimas mortais de 30.773.

Já no que se refere aos prejuízos económicos de catástrofes naturais, os valores do ano de 2011 são os mais elevados de sempre, estima-se um total de 366.100 milhões de dólares, como mostra o Gráfico 1 cuja fonte é o Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2012).

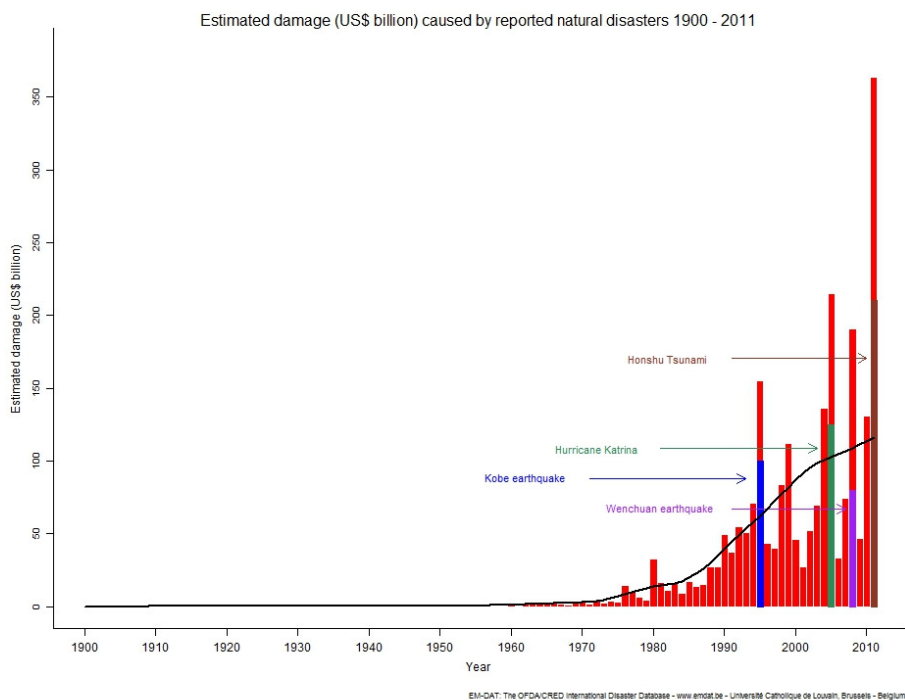


Gráfico 1- Estimativa dos prejuízos causados por catástrofes naturais entre 1900-2011 (em milhares de milhões de dólares)

A gravidade das catástrofes está diretamente relacionada com os impactos que determinado fenómeno adverso tem para a sociedade e para o ambiente.

A escala do impacto depende, em parte, das escolhas feitas pelas comunidades: como se cultiva a comida, onde e como se constroem as casas, como funciona o sistema financeiro, o que se ensina nas escolas.

A redução da exposição aos perigos, a diminuição da vulnerabilidade de pessoas e bens, uma correta gestão do território e ambiente e a preparação para enfrentar eventos adversos são exemplos do que se chama Redução do Risco de Catástrofes, um conceito e uma prática usados nas Nações Unidas, que visa a análise e redução dos impactos das catástrofes. (The United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2011)

A Conferência Mundial sobre a Redução das Catástrofes Naturais promovida em Kobe, pela Assembleia-Geral da Organização das Nações Unidas visava elaborar uma nova estratégia de prevenção e mitigação de catástrofes naturais a ser desenvolvida para o decénio 2005-2015.

Essa estratégia preconiza criar a resiliência das nações e das comunidades às catástrofes, pois considera-se ser essa uma condição primordial para um desenvolvimento sustentável. (Quaresma, 2008)

As Nações Unidas (2012) consideram que mais de metade da população mundial vive hoje em grandes áreas urbanas, pelo que construir cidades mais seguras se torna um imperativo a ser alcançado a longo prazo. É igualmente importante que estas para além de seguras se tornem resilientes a catástrofes, para tanto torna-se necessário dotá-las de serviços e infraestruturas organizadas e que sigam padrões de segurança. As autoridades locais, bem como as comunidades residentes, devem conhecer e perceber os riscos a que estão sujeitos e estar habilitadas para participar nas decisões sobre o planeamento da cidade. Estas cidades deverão estar preparadas para antecipar e mitigar os impactos das catástrofes através da incorporação de sistemas de monitorização, alerta e aviso às populações e para a proteção de infraestruturas, sendo também capazes de minimizar os danos físicos e sociais resultantes de fenómenos perigosos naturais e ou tecnológicos. Estão finalmente habilitadas a responder à ocorrência de catástrofes através da definição de estratégias conducentes à sua reabilitação e recuperação. Ou seja, as cidades resilientes são aquelas que de uma forma genérica têm já planeado e desenvolvido o ciclo da catástrofe, o que pressupõe o conhecimento e a capacidade de aplicação de

quatro fases distintas desse ciclo, Prevenção/Mitigação, Preparação, Resposta e Reabilitação/Recuperação.

Entende-se que a presente tese será uma ferramenta que pode ser utilizada nos estudos e análises da fase de Prevenção/Mitigação, pois permitirá evitar e/ou minimizar os eventuais impactos adversos de fenómenos naturais ou tecnológicos.

Pretende-se com esta tese desenvolver uma metodologia de análise multirrisco que permita, em função das suscetibilidades presentes:

- 1 - Avaliar as opções tomadas nos Planos Municipais de Ordenamento do Território;
- 2 - Auxiliar a revisão e elaboração de Planos Municipais de Ordenamento do Território na vertente da segurança da população, património e ambiente.

Pretende-se desenvolver estes objetivos através da:

- Pesquisa e análise bibliográfica de legislação nacional sob a perspetiva do ordenamento do território e proteção civil;
- Aplicação da metodologia a casos práticos;
- Utilização dos Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a operacionalização da metodologia.

Após o desenvolvimento da metodologia de análise procedeu-se à sua aplicação aos Planos Diretores Municipais do concelho de Arruda dos Vinhos, ainda de primeira geração, e do concelho de Vila Franca de Xira, de segunda geração, tentando encontrar as respostas às seguintes questões:

- Quais os riscos e suscetibilidades existentes nos dois concelhos?
- Qual a percentagem da superfície dos concelhos em estudo que se encontra interdita à construção?
- Quantos são os edifícios construídos em áreas com interdições ou condicionamentos à construção?

- Que contributos concretos da avaliação de risco podem ser utilizados para a melhoria do ordenamento do território nos concelhos de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira?

Este trabalho desenvolve-se no âmbito da obtenção de grau de mestre em Riscos e Proteção Civil.

A presente tese de dissertação encontra-se estruturada em cinco partes:

A primeira parte faz o enquadramento teórico do trabalho, esclarece alguns conceitos de relevância para o contexto do estudo, faz um enquadramento legislativo dos diferentes riscos e suscetibilidades presentes no território, caracteriza sucintamente os concelhos e apresenta uma pequena análise do histórico de ocorrências nos dois municípios.

A segunda parte apresenta a metodologia desenvolvida, iniciando-se com um capítulo que faz uma breve referência aos SIG. Seguem-se alguns apontamentos metodológicos onde se resume a metodologia desenvolvida e aquela que lhe serviu de base. Num terceiro capítulo apresenta-se a informação geográfica utilizada no desenvolvimento do trabalho. O último capítulo da segunda parte explicita todos os passos da metodologia em aplicação aos dois concelhos, bem como as justificações para as opções tomadas.

A terceira parte apresenta os resultados obtidos durante este trabalho para os dois concelhos em estudo.

De seguida, no capítulo das considerações finais, apresentam-se as principais limitações do trabalho realizado e conseqüentemente as perspetivas futuras.

Por fim, no último capítulo, apresentam-se as conclusões gerais do presente trabalho e suas contribuições.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. Definições

Considera-se indispensável esclarecer o significado de alguns conceitos aplicados ao longo do presente trabalho, para que haja uma clarificação da terminologia e das ideias que se pretende transmitir. Pelo que se enumeram de seguida diversos termos utilizados e respetivas definições adotadas.

Mitigação - Redução ou limitação dos impactos adversos de um fenómeno danoso. Muitas vezes não é possível prevenir por completo os efeitos causados por um fenómeno danoso, no entanto é possível reduzi-los substancialmente através de várias estratégias e ações empreendidas antes de ocorrer o fenómeno. (United Nations [UN], 2009)

Perigo - ameaça de um evento com potencial para gerar danos ou consequências indesejáveis para humanos (feridos ou vítimas mortais), bens e meio ambiente, num determinado período de tempo e para uma área restrita, podendo ser representado por uma probabilidade de ocorrência e magnitude do fenómeno. (Autoridade Nacional de Protecção Civil [ANPC], 2009)

Perigosidade – a probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso para um determinado lugar e período de tempo. A localização, a intensidade e a frequência do evento são aspetos determinantes da caracterização da perigosidade. (ANPC, 2009)

Preparação – conhecimentos e capacidades (know-how) desenvolvidas por governos, profissionais das organizações de resposta e recuperação, comunidades e indivíduos, para efetivamente antecipar, responder e recuperar dos impactos de uma provável, iminente ou efetiva ocorrência de fenómenos perigosos ou condições de risco. (UN, 2009)

Prevenção – conjunto de medidas destinadas a evitar ou impedir os impactos adversos que fenómenos naturais, atividades industriais ou outras desenvolvidas pelo homem, possam provocar. Estas medidas classificam-se em medidas estruturais e não estruturais.

Por medidas estruturais entende-se qualquer intervenção no âmbito de obras de construção destinadas a evitar ou reduzir prováveis impactos adversos de perigos. Consideram-se exemplos de medidas estruturais a construção de barragens, diques, de bacias de retenção, a regularização fluvial e a construção antissísmica.

As medidas não-estruturais são aquelas que não envolvem qualquer intervenção ao nível de obras de construção, resultam da aplicação de políticas e de legislação mais restritiva em relação à ocupação do território, do uso de métodos e práticas operacionais adequadas às situações de risco, melhoria da informação e consciencialização pública relativa aos perigos e riscos. (ANPC, 2009)

Reabilitação - etapa que antecede a fase de reconstrução e tem como objetivo restabelecer a curto prazo as condições mínimas de normalidade, repondo o funcionamento das infraestruturas vitais tais como água, energia, rede viária e outros serviços básicos onde se incluem o abastecimento de alimentação à população e prestação de cuidados de saúde. (ANPC, 2009)

Recuperação - ações destinadas à reposição das condições de vida de comunidades afetadas por catástrofes, incluindo as necessárias medidas de redução do risco de catástrofes. (UN, 2009)

Resposta - conjunto de ações tomadas durante ou imediatamente após uma catástrofe, com o objetivo de salvar vidas, reduzir os impactos na saúde, assegurar a segurança pública e as necessidades básicas de subsistência das populações afetadas. (UN, 2009)

Restrição de utilidade pública – consiste na limitação à ocupação, utilização e transformação do solo por parte do proprietário, impedindo-o de usufruir do seu direito

de propriedade pleno. Não depende de qualquer ato administrativo já que resulta da aplicação da Lei. (Branco e Coito, 2011)

Risco - Entende-se como o valor de perdas previsto (vidas humanas, feridos, bens ou outros) para um perigo que possa ocorrer em determinada região e período de tempo.

O risco é o produto da perigosidade e da vulnerabilidade dos elementos expostos ao perigo numa dada área. (ANPC, 2009)

Servidão administrativa – constitui o ónus que recai sobre um imóvel em benefício de uma coisa por força da utilidade pública que esta tem, podendo resultar de imposição legal geral ou de um ato administrativo praticado pela entidade com competência para tal. (Branco e Coito, 2011)

Suscetibilidade – expressa as condições que um território apresenta para a ocorrência de um fenómeno danoso em tempo indeterminado. A suscetibilidade define a incidência espacial do perigo, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência. (ANPC, 2009; Julião, Nery, Ribeiro, Branco e Zêzere, 2009)

Vulnerabilidade – características e circunstâncias intrínsecas de uma comunidade, sistema ou bem que os torna suscetíveis aos efeitos de uma perigosidade.

Estas características e circunstâncias resultam de fatores físicos, sociais, ambientais e económicos, como por exemplo falta de aplicação das normas de construção e a falta de fiscalização, falta de informação pública sobre os riscos e medidas de autoproteção, desrespeito das medidas de gestão ambiental. (UN, 2009)

2. Enquadramento legislativo

Existe um conjunto vasto de articulados legislativos que enquadram os diferentes riscos e suscetibilidades do território em restrições e condicionantes aplicados aos Planos Municipais de Ordenamento do Território. Estes condicionamentos podem ter vários aspetos nomeadamente a proibição ou limitação do uso, ocupação e transformação do solo ou pelo contrário obriga à prática de ações. No presente capítulo apresentam-se os diplomas que de algum modo enquadram fenómenos naturais ou antropogénicos e que podem pôr em perigo populações, património e ambiente.

2.1. Aeródromos e instalações de apoio à aviação civil

As zonas confinantes com aeródromos civis e instalações de apoio à aviação civil estão sujeitas a servidões aeronáuticas como forma de assegurar a segurança e eficiência da utilização e funcionamento dessas instalações e a proteção de pessoas e bens à superfície. (artigo 1.º e 2.º do Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de outubro de 1964).

Este tipo de servidões abrange diversos perímetros nos quais o grau de restrição aumenta com a proximidade das instalações a que se refere. Branco e Coito (2011) referem que “os perímetros mais afastados impõem limites de desenvolvimento em altura” dos edifícios ou de quaisquer outros obstáculos “de modo a que estes não afetem o funcionamento e segurança das operações aeronáuticas”.

No caso dos aeródromos e instalações de apoio à aviação civil abrangerem organizações ou instalações militares ou de interesse para a defesa nacional, estes, ficam também sujeitos, de forma subsidiária, a servidão militar nos termos do regime das servidões militares previsto na Lei n.º 2078, de 11 de julho de 1955 e Decreto-Lei n.º 45986, de 22 de outubro de 1964.

O artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de outubro de 1964 estabelece que as zonas de servidão aeronáutica e os limites do espaço aéreo por ela abrangidos são definidos caso a caso.

O artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de outubro de 1964 classifica as servidões aeronáuticas em gerais e particulares.

Por servidões gerais entende-se “a proibição de executar sem licença da autoridade aeronáutica as atividades e trabalhos enumerados de seguida (artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de outubro de 1964):

- Construções de qualquer natureza, mesmo que enterradas, subterrâneas ou aquáticas;
- Alterações de qualquer forma, por meio de escavações ou aterros, do relevo e da configuração do solo;
- Vedações, mesmo que sejam de sebe e como divisória de propriedades;
- Plantações de árvores e arbustos;
- Depósitos permanentes ou temporários de materiais explosivos ou perigosos que possam prejudicar a segurança da organização ou instalação;
- Levantamento de postos, linhas ou cabos aéreos de qualquer natureza;
- Montagem de quaisquer dispositivos luminosos;
- Montagem e funcionamento de aparelhagem elétrica, que não seja de uso exclusivamente doméstico;
- Quaisquer outros trabalhos ou atividades que inequivocamente possam afetar a segurança da navegação aérea ou a eficiência das instalações de apoio à aviação civil.”

Por servidões particulares entende-se a proibição de executar sem licença da autoridade aeronáutica alguns dos trabalhos e atividades condicionados nas servidões gerais que estejam especificados no decreto de constituição da servidão, de harmonia com as exigências próprias do aeródromo ou instalação considerada. Se não for feita tal especificação, a servidão considera-se geral. (artigo 5.º e 6.º do Decreto-Lei n.º 45987, de 22 de outubro de 1964)

2.2. Áreas com risco de erosão

As áreas com risco de erosão podem ser enquadradas no âmbito da Reserva Ecológica Nacional (REN), que abrange um conjunto de áreas sujeitas a proteção especial, devido ao valor e sensibilidade ecológicos que representam ou à sua exposição e suscetibilidade perante riscos naturais. (artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto)

O regime jurídico da REN encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, retificado pela Declaração de Retificação n.º 63-B/2008 e alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro e revoga o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março.

A REN é uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime que determina um conjunto de restrições à ocupação, uso e transformação do solo. (artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto)

Segundo o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro a REN abrange áreas de proteção do litoral, áreas importantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre e áreas de prevenção de riscos naturais.

O anterior regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional, estabelecido no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março abrangia entre outras, as zonas declivosas fazendo uma referência explícita à dinâmica de vertentes. Para efeitos de delimitação da REN as zonas declivosas seriam constituídas pelas áreas com risco de erosão, ou seja áreas que devido “às suas características de solo e subsolo, declive e dimensão da vertente e outros fatores suscetíveis de serem alterados tais como o coberto vegetal e práticas culturais, estão sujeitas à perda de solo, deslizamentos ou quebra de blocos” e pelas escarpas definidas como vertentes rochosas com declive superior a 45 graus.

O atual regime jurídico da REN, previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro estabelece a correspondência entre as áreas definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março e as novas categorias de áreas integradas na REN para os casos dos municípios em que continuam a vigorar as delimitações efetuadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março.

Às áreas com risco de erosão definidas no anterior regime correspondem as áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo e às escarpas correspondem as áreas de instabilidade de vertentes.

Conforme o estabelecido no artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro nas áreas com risco de erosão não são permitidas ações tais como operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação. É referida a permissão de exceção desde que tais

ações sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais.

2.3. Estabelecimentos com produtos explosivos

De acordo com o estabelecido no Regulamento de Segurança dos Estabelecimentos de Fabrico ou de Armazenagem de Produtos Explosivos (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 139/2002, de 17 de maio) os estabelecimentos destinados ao fabrico ou à armazenagem de produtos explosivos devem dispor de uma zona de segurança, cuja largura é definida com base nas distâncias de segurança entre os vários edifícios de fabrico ou armazenagem do estabelecimento e os edifícios habitados. (artigos 12.º a 15.º)

A referida zona de segurança tem como objetivo garantir as necessárias e adequadas condições de segurança de pessoas e bens localizados nas imediações de estabelecimentos com produtos explosivos. É fixada aquando do licenciamento do estabelecimento de fabrico ou de armazenagem de produtos explosivos, com a emissão do alvará, conforme indicado no Regulamento sobre Licenciamento dos Estabelecimentos de Fabrico e de Armazenagem de Produtos Explosivos (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 376/84, de 30 de novembro), artigo 17.º e alínea I nos modelos de alvará.

As distâncias de segurança a edifícios habitados variam consoante a quantidade dos produtos explosivos previstas para cada edifício de fabrico e/ou armazenagem do estabelecimento e o tipo de risco dos produtos explosivos neles existentes, sendo os valores definidos com recurso à Tabela IV do Anexo VII do Regulamento de Segurança. (artigos 13.º e 14.º do Regulamento de Segurança)

Nos termos do n.º 4 do artigo 12.º do Regulamento de Segurança, na zona de segurança não podem existir ou construir-se quaisquer edificações, vias de comunicação ou instalações de transporte de energia ou comunicações, além das indispensáveis ao serviço do estabelecimento.

2.4. Estabelecimentos com substâncias perigosas

O Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho estabelece normas de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas, assim como a limitação das suas

consequências para o homem e o ambiente e transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva 2003/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro. É em resultado deste regime legal que se estabelecem as restrições de utilidade pública aplicáveis aos estabelecimentos onde se encontram substâncias perigosas e à sua envolvente. (artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho)

O Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho aplica-se aos estabelecimentos onde existem substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às quantidades indicadas no anexo I do referido decreto-lei, conforme estabelecido no n.º 1 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho.

No entanto, o referido regime estabelece algumas normas mais exigentes para os estabelecimentos de nível superior de perigosidade (estabelecimento onde estão presentes ou previstas substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às quantidades indicadas na coluna 3 das partes 1 e 2 do anexo I ao referido decreto-lei, ou quando a regra da adição assim o determine), como por exemplo a obrigatoriedade do operador elaborar um relatório de segurança, um plano de emergência interno e uma auditoria ao sistema de gestão de segurança. (n.º 3 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho)

O n.º 1 do artigo 5.º do diploma legal acima referido prevê que a câmara municipal, aquando da elaboração, alteração e revisão dos planos municipais de ordenamento do território, deve assegurar que são fixadas distâncias de segurança adequadas entre os estabelecimentos com substâncias perigosas e elementos vulneráveis tais como zonas residenciais, vias de comunicação, locais frequentados pelo público e zonas ambientalmente sensíveis.

A determinação das distâncias de segurança entre os estabelecimentos com substâncias perigosas e os elementos vulneráveis deve atender aos critérios de referência a definir por portaria dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da administração local, da administração interna, do ambiente e do ordenamento do território, nomeadamente a dimensão das parcelas e de parâmetros urbanísticos que permitam acautelar as referidas distâncias dentro dos limites da parcela afeta ao estabelecimento. (n.º 2 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho)

As adequadas distâncias de segurança, resultantes da aplicação dos critérios a definir na portaria, devem ser admitidas na localização de operações urbanísticas situadas na

proximidade de estabelecimentos com substâncias perigosas e de estabelecimentos com substâncias perigosas, situados na proximidade de elementos vulneráveis. (n.º 3 e 4 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho)

O artigo 6.º do decreto-lei acima referido estabelece que quando não for possível garantir a existência de distâncias de segurança adequadas entre os estabelecimentos existentes e os elementos vulneráveis, o operador deve adotar as medidas técnicas complementares “que vierem a ser definidas” por portaria a aprovar pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e ordenamento do território.

2.5. Estuário, respetiva faixa de proteção e sapais

O estuário do Tejo, respetiva faixa de proteção e sapais podem ser enquadrados no âmbito do regime jurídico da REN, previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro.

O artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro estabelece que nomeadamente nos sapais e nas águas de transição (estuário) e respetivas faixas de proteção, são proibidas principalmente operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação, desde que estas ações sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais.

A justificação para a opção de se ter considerado o estuário, respetiva faixa de proteção e sapais também como elementos de perigo está associada aos possíveis impactos associados às alterações climáticas nestes locais e às consequências das mesmas à eventual ocupação humana.

Segundo Andrade, Freitas e Taborda (2009) e Guerreiro et al. (2012) quando se estuda a localização de infraestruturas em áreas marginais aos estuários é importante não esquecer as consequências que as alterações climáticas poderão vir a provocar, nomeadamente a subida do nível médio do mar e as implicações que terão em áreas como as de estuário. Com a elevação do nível médio do mar, irão aumentar os níveis máximos das águas no estuário, pelo que é expectável um aumento da frequência da ocorrência e da intensidade de inundações.

Segundo o Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2007) as sociedades podem responder às alterações climáticas através da adaptação aos seus impactos de forma a reduzir a vulnerabilidade das alterações climáticas a curto e longo prazo. Uma das opções apontadas para essa adaptação será a realocação de infraestruturas e de populações localizadas em áreas costeiras e de estuários. Pelo que será importante desde já começar a ponderar o tipo de ocupação que deverá ser feito nessas áreas com vista à segurança de pessoas e bens.

2.6. Explorações de extração de massas minerais (pedreiras)

Branco e Coito (2011) afirmam que a exploração de pedreiras pode ter efeitos negativos na área envolvente devido à destruição do coberto vegetal, ao ruído, às poeiras resultantes e demais situações, pelo que é importante regular a localização de tais explorações tendo em conta a proteção dos recursos geológicos existentes e a vertente populacional e ambiental.

O regime do aproveitamento dos recursos geológicos e o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras) regem-se pelo Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março e Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro, regimes base para a constituição de servidões relativas a massas minerais (pedreiras).

Segundo o disposto no artigo 35.º do Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março alegando o interesse económico de uma pedreira ou uma exploração de nascente, o prédio no qual se localize a exploração bem como, os prédios vizinhos podem ser objeto de servidão administrativa.

O artigo 38.º do Decreto-Lei n.º 90/90, 16 de março estabelece que a exploração de massas minerais “não pode ser licenciada em zonas de terreno que circundam edifícios, obras, instalações, monumentos, acidentes naturais, áreas ou locais classificados de interesse científico ou paisagístico”.

Estas zonas, designadas por zonas de defesa, devem respeitar as distâncias fixadas em portaria de cativação e, na falta desta, nos termos do n.º 1 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro na sua atual redação, as que constam do anexo II daquele diploma legal.

Sempre que se pretenda implantar, na vizinhança de pedreiras, novas obras ou outros objetos alheios à pedreira, referidos no anexo II, devem respeitar-se as zonas de defesa. (n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro na sua atual redação)

2.7. Gasoduto

A criação de um regime de servidões de gasodutos é facilmente justificada pelos fins a que estes se destinam, assim como pelos riscos inerentes e previsíveis do funcionamento das instalações e perigosidade que podem representar para o homem e para o ambiente.

Conforme Branco e Coito (2011) a constituição de servidões de gás segue os regimes previstos:

- no Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 232/90, de 16 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 274-A/93, de 4 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro;
- no Decreto-Lei n.º 232/90, de 16 de julho alterado pelo Decreto-Lei n.º 183/94, de 1 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 7/2000, de 3 de fevereiro;
- no Decreto-Lei n.º 11/94, de 13 de janeiro.

É ainda complementada com o disposto no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 152/94, de 26 de maio, abrangendo os oleodutos e gasodutos para o transporte de gás petróleo liquefeito ou de produtos refinados.

O n.º 4 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de outubro na sua atual redação estabelece que a servidão de passagem de gás relativamente a gasodutos e redes de distribuição implica que no caso de:

- gasodutos do 1.º escalão ou de alta pressão seja criada uma faixa de 10 metros para cada lado do eixo longitudinal da tubagem em que é proibida a construção de qualquer tipo, não sendo permitida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 5 metros;
- gasodutos do 2.º escalão ou de média pressão seja criada uma faixa em que é proibida a construção de qualquer tipo e cuja distância ao eixo longitudinal deverá ser definida de acordo com o regulamento de segurança, não sendo permitida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 2,5 metros para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;

- redes de distribuição de baixa pressão seja criada uma faixa de 1 metro para cada lado do eixo longitudinal da tubagem em que é proibida a construção de qualquer tipo bem como a plantação de árvores ou arbustos.

2.8. Incêndios florestais

O Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de janeiro estabelece as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios, que abrange o conjunto de medidas e ações, nomeadamente de planeamento e de intervenção relativas à prevenção e proteção das florestas contra incêndios. (artigo 1.º e 2.º do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho)

O disposto no n.º 1 do artigo 16.º do referido diploma legal estabelece que a classificação e qualificação do solo definida no âmbito dos instrumentos de gestão territorial vinculativos dos particulares, deve refletir a cartografia de risco de incêndio que consta nos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI), bem como a zonagem do continente segundo o risco espacial de incêndio e as zonas críticas onde se reconhece ser prioritária a aplicação de medidas mais rigorosas de defesa da floresta contra incêndios.

O n.º 2 do mesmo artigo determina ainda que nos terrenos classificados nos PMDFCI com risco de incêndio das classes alta ou muito alta, é interdita a construção de edificações para habitação, comércio, serviços e indústria fora das áreas edificadas consolidadas, sem prejuízo das infraestruturas definidas nas redes regionais de defesa da floresta contra incêndios.

A cartografia de risco de incêndio que deve constar nos PMDFCI, constituída pelo mapa de perigosidade de incêndio florestal e mapa de risco de incêndio florestal, deve ser elaborada de acordo com as orientações emanadas pela Direção de Unidade de Defesa da Floresta - Autoridade Florestal Nacional (2012), através do Guia Técnico do PMDFCI.

2.9. Margens e cursos de água

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público Hídrico rege-se pelo disposto na Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro, no Capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de novembro, republicado pela Lei n.º 16/2003 de 4 de junho, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro alterada pelos Decretos-Lei n.ºs 245/2009, de 22 de setembro, 60/2012, de 14 de março, e 130/2012, de 12 de junho e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

De acordo com o disposto no artigo 11.º da Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro a margem das águas do mar, assim como a das águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas e portuárias, tem a largura de 50 metros, a margem das restantes águas navegáveis ou flutuáveis tem a largura de 30 metros e a margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo, tem a largura de 10 metros.

Nos termos do artigo 21.º da Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro as “parcelas privadas dos leitos ou margens de águas públicas estão sujeitas a servidão de uso público, no interesse geral de acesso às águas, de passagem ao longo das águas: da pesca, da navegação ou flutuação, quando se trate das águas navegáveis ou flutuáveis e da fiscalização e polícia das águas pelas autoridades competentes”. Nestas parcelas é proibida a realização de quaisquer obras, de âmbito permanente ou temporário, sem autorização da entidade a quem couber a jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes.

Os cursos de água e respetivas margens podem também ser enquadrados no âmbito do regime jurídico da REN, previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, republicado no Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro.

Pelo que também nos cursos de água e suas margens são proibidas nomeadamente operações de loteamento, obras de urbanização, construção e ampliação, desde que estas ações sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais. (artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto alterado)

2.10. Riscos geotécnicos

As áreas de riscos geotécnicos consideradas no presente trabalho não resultam de qualquer imposição legal, mas sim do interesse da câmara municipal de Vila Franca de Xira de identificar as áreas que possam apresentar condicionalismos de natureza geológica e geotécnica à ocupação do território.

Poderiam ter-se admitido as áreas de instabilidade de vertentes, previstas no regime jurídico da REN, que de acordo com o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto alterado e republicado no Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro são “áreas que, devido às suas características de solo e subsolo, declive, dimensão e forma da vertente ou escarpa e condições hidrogeológicas, estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, incluindo os deslizamentos, os desabamentos e a queda de blocos.”

No entanto, em nenhum dos concelhos há na REN delimitada e publicada integração destas áreas.

Salienta-se porém, que a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo [CCDR LVT] (2010) e Zêzere, Ramos, Reis, Garcia e Oliveira (2008) referem a existência de áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes no concelho de Vila Franca de Xira e no concelho de Arruda dos Vinhos.

Face à falta de dados em formato compatível (vetorial) e/ou com escala adequada que pudessem ser utilizados neste trabalho, não foram consideradas as áreas suscetíveis de instabilidade de vertentes, tendo-se utilizado apenas a informação resultante da Carta Geotécnica de Risco do concelho de Vila Franca de Xira.

2.11. Zonas ameaçadas pelas cheias/inundações

Entende-se por zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias as áreas imediatas à margem do mar ou dos cursos de água que se estendam até à linha atingida pela maior cheia com probabilidade de ocorrência num período de retorno de um século. (artigo 40.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro)

Conforme disposto no n.º 5 do artigo 40.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de novembro os planos municipais de ordenamento do território devem estabelecer as restrições necessárias para reduzir o risco e minimizar os efeitos das cheias, devem nomeadamente determinar que as cotas

dos pisos inferiores das edificações sejam superiores à cota local da máxima cheia conhecida.

O artigo 40.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro alterado pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 12 de junho determina ainda que na ausência da delimitação e classificação das zonas inundáveis ou ameaçadas por cheias, o licenciamento de operações de urbanização ou edificação, estão condicionados a parecer vinculativo da autoridade nacional da água, sempre que se localizem dentro do limite da cheia, com período de retorno de 100 anos, ou de uma faixa de 100 metros para cada lado da linha de água, quando se desconheça aquele limite.

As zonas ameaçadas pelas cheias podem ainda ser enquadradas no âmbito da REN, cujo regime jurídico se encontra previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto e alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro.

O artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto estabelece que nas áreas incluídas na REN são proibidos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal para fins não florestais nem agrícolas.

Estabelece também regras de exceção à referida interdição, desde que os usos e ações sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais.

É também de salientar que a Diretiva 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007 estabelece um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, tendo em vista a redução das consequências associadas às inundações prejudiciais para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas, não abrangendo no entanto qualquer componente relacionada com o ordenamento do território.

3. Caracterização dos concelhos de aplicação

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.

Os concelhos selecionados para a aplicação da metodologia foram o concelho de Arruda dos Vinhos e o concelho de Vila Franca de Xira, Figura 1. Localizam-se ambos no distrito de Lisboa, distando cerca de 30 km da capital, no entanto Arruda dos Vinhos pertence à sub-região do Oeste (NUT III) enquanto Vila Franca de Xira faz parte da sub-região da Grande Lisboa (NUT III).

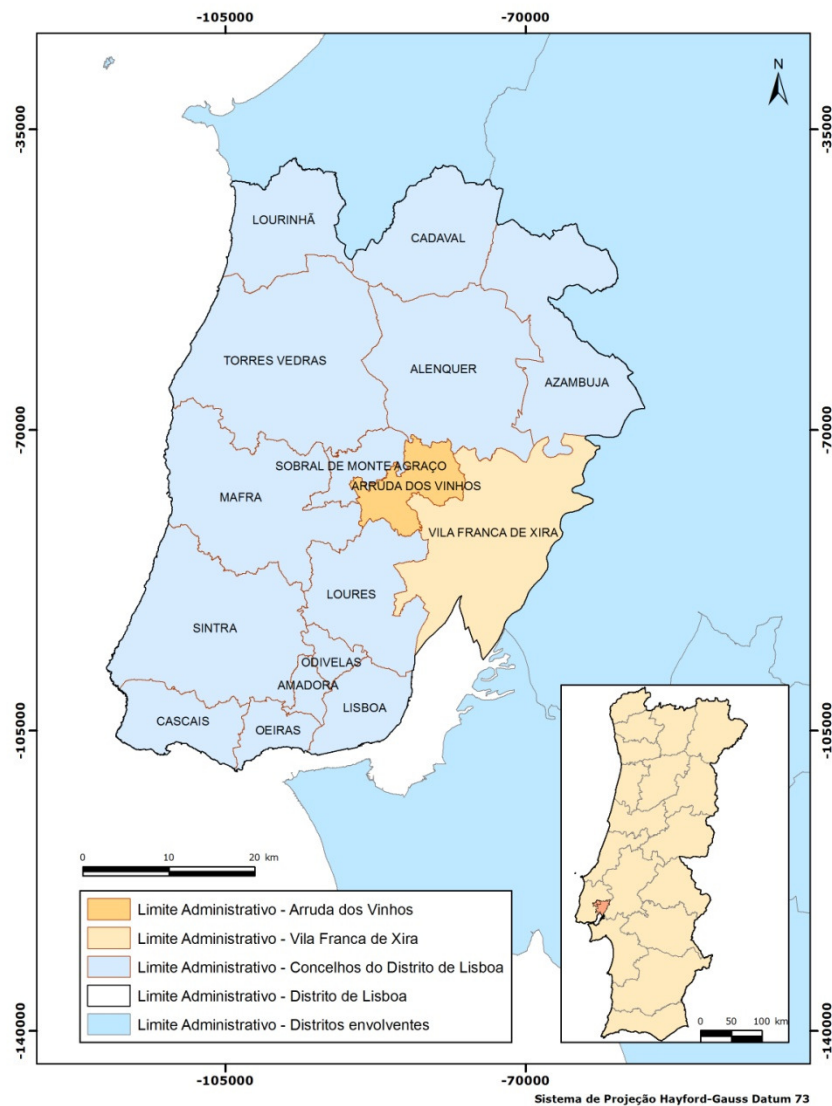


Figura 1 - Enquadramento distrital

3.1. Concelho de Arruda dos Vinhos

- Caracterização física

O concelho de Arruda dos Vinhos abrange uma área de aproximadamente 78 km² e é limitado a Norte pelo concelho de Alenquer, a Sul pelo de Loures, a Poente pelos de Sobral de Monte Agraço e Mafra e a Nascente pelo concelho de Vila Franca de Xira, como se pode ver na Figura 2. (Instituto Geográfico Português [IGP], 2012)

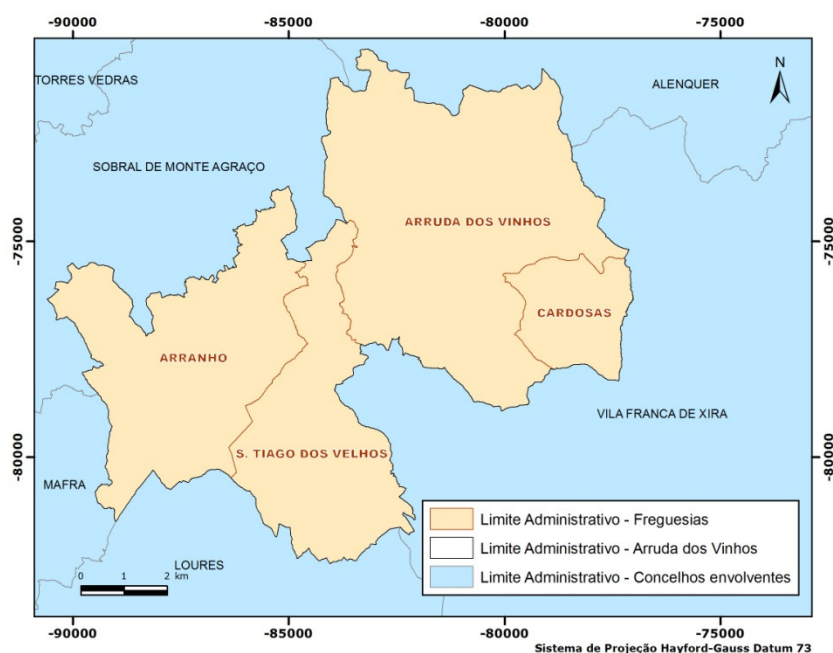


Figura 2 - Enquadramento geográfico do concelho de Arruda dos Vinhos

A área territorial do concelho de Arruda dos Vinhos, distribui-se administrativamente por quatro freguesias: Arranhó, Arruda dos Vinhos (sede de concelho), Cardosas e São Tiago dos Velhos cujas áreas são respetivamente, 2.148 ha, 3.438 ha, 601 ha e 1.609 ha. A Tabela 1 apresenta a distribuição da área do concelho de Arruda dos Vinhos por freguesia segundo os dados do IGP (2012).

Tabela 1 - Distribuição da área por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

| Freguesia | Área (ha) | Percentagem da área no total concelhio |
|---------------------|-----------|--|
| Arranhó | 2.147,5 | 27,6 |
| Arruda dos Vinhos | 3.437,9 | 44,1 |
| Cardosas | 601,3 | 7,7 |
| S. Tiago dos Velhos | 1.609,3 | 20,6 |
| Total | 7.795,9 | 100 |

- Altimetria

No concelho de Arruda dos Vinhos os valores da altimetria variam entre os 396 metros no denominado Alto da Carvalha pertencente à freguesia de São Tiago dos Velhos e os 30 metros, próximo da Quinta da Bataca localizada na freguesia de Cardosas.

No concelho predominam os relevos acentuados e irregulares, vales apertados e sinuosos, onde correm linhas de água de regime torrencial, a área de exceção com relevos mais aplanados, localiza-se na zona do denominado Vale Quente (onde se situa a vila sede de concelho).

A área de relevo mais acentuada é na freguesia de Arranhó, perto de Vila Vedra e na área limite entre a freguesia de Arruda dos Vinhos e São Tiago dos Velhos perto do lugar Mata, Figura 3. (Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Arruda dos Vinhos [CMDFCI], 2007)

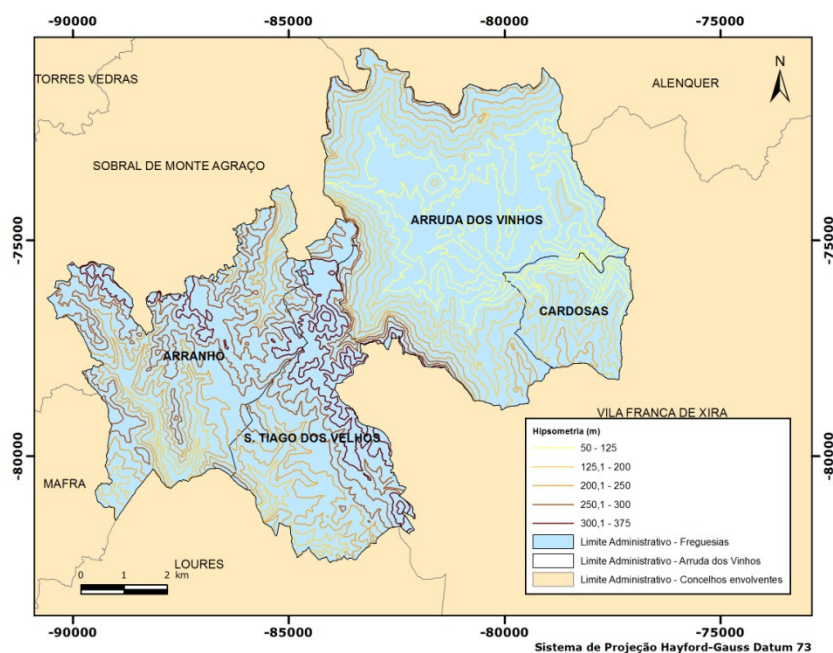


Figura 3 - Hipsometria do concelho de Arruda dos Vinhos

- Rede hidrográfica

A rede hidrográfica do concelho de Arruda dos Vinhos, Figura 4, integra a grande bacia hidrográfica do Rio Tejo e pode dividir-se em três bacias de rios afluentes do Tejo:

- Bacia do Rio Trancão, que abrange a área total da freguesia de Arranhó e parte da freguesia de São Tiago dos Velhos;

- Bacia do Rio Silveiras, que abrange uma pequena área da freguesia de São Tiago dos Velhos (Sudeste) e
- Bacia do Rio Grande da Pipa, que abrange a totalidade do espaço territorial das freguesias de Arruda dos Vinhos e Cardosas.

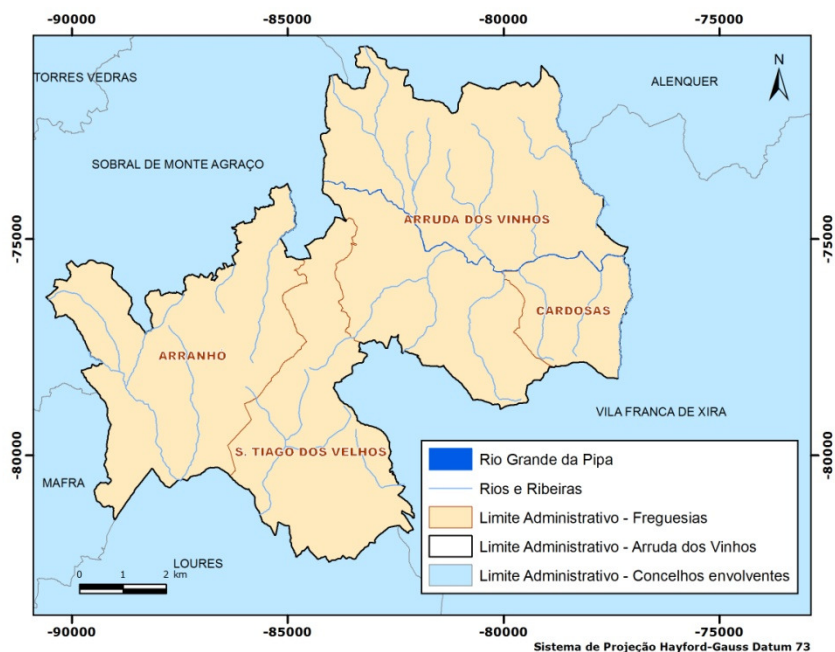


Figura 4 - Rede hidrográfica do concelho de Arruda dos Vinhos

- Distribuição da população

Segundo os dados provisórios dos Censos 2011 do Instituto Nacional de Estatística, I.P. [INE] (2011b), o concelho de Arruda dos Vinhos, apresenta uma densidade populacional de 172 hab/km², valor superior à média do Continente (113 hab/km²) e à verificada na sub-região Oeste (163 hab/km²).

Comparativamente com os concelhos limítrofes, constata-se que Arruda dos Vinhos apresenta em 2011 valores aproximados aos de Alenquer (142 hab/km²) e de Sobral de Monte Agraço (195 hab/km²), mas apresenta valores bastante inferiores aos de Loures (1.211 hab/km²), Vila Franca de Xira (430 hab/km²) e Mafra (263 ha/km²).

Arruda dos Vinhos é a freguesia do concelho com maior área territorial, sendo que também apresenta maior índice de ocupação (252 hab/km²) – valor superior à média do concelho. Pelo contrário, Cardosas é a freguesia que ocupa menor superfície concelhia, apenas 6 km², contudo apresenta uma densidade populacional de 139 hab/km², valor

superior ao da freguesia de Arranhó (112 hab/km²) que é a segunda em dimensão (21 km²) e da freguesia de São Tiago dos Velhos que apresenta um índice de ocupação de apenas 93 hab/km².

A Figura 5 mostra a densidade populacional do concelho de Arruda dos Vinhos por freguesia, segundo os dados do INE (2011b).

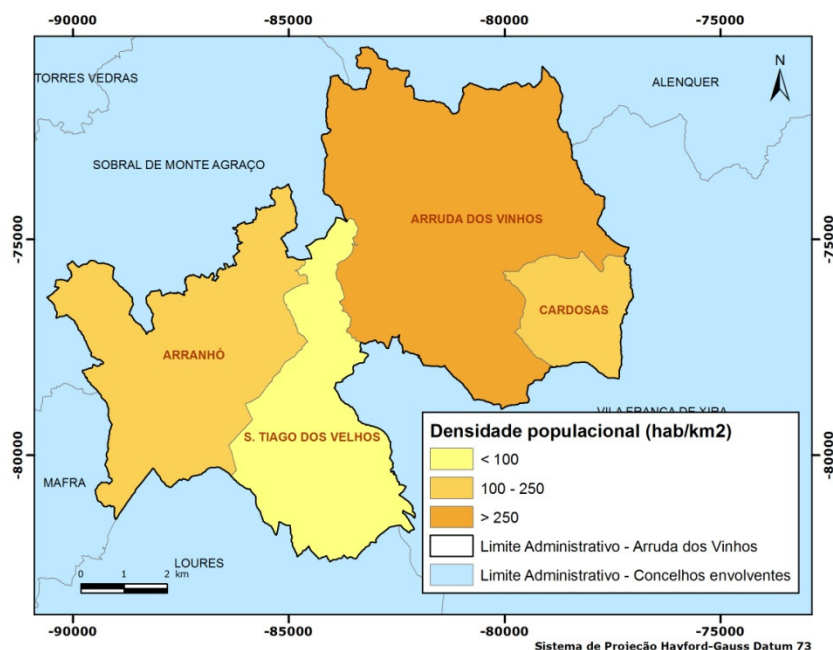


Figura 5 - Densidade populacional do concelho de Arruda dos Vinhos por freguesia

Desde 1981 que a freguesia de Arruda dos Vinhos regista maior número de residentes que as restantes freguesias, e o seu crescimento demográfico relativamente às mesmas tem vindo a aumentar.

O Gráfico 2 representa a evolução da população residente no município de Arruda dos Vinhos por freguesia desde 1960, com base nos dados Instituto Nacional de Estatística, I.P. [INE] (1975), Instituto Nacional de Estatística, I.P. [INE] (1983), Instituto Nacional de Estatística, I.P. [INE] (2011a), Instituto Nacional de Estatística, I.P. [INE] (2011b).

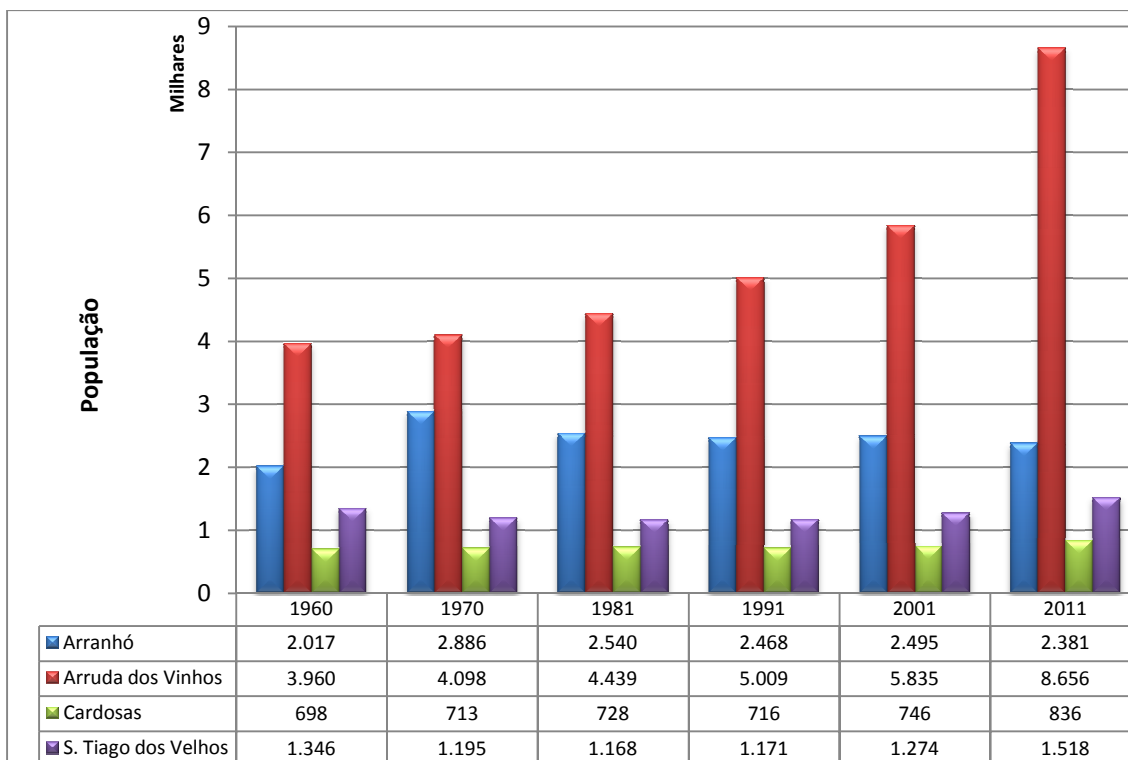


Gráfico 2 - População residente por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

Desde 1960 que o número de habitantes no concelho de Arruda dos Vinhos tem apresentado um saldo positivo, continuando com o crescimento que vem acontecendo ao longo de todo o século XX.

É em 1981 que a freguesia de Arruda dos Vinhos passa a registar mais de 50% da população do concelho e o seu crescimento demográfico relativamente às restantes freguesias tem vindo a aumentar. Assim, em 1991 representava 53%, em 2001 houve um acréscimo para os 56%, enquanto que nos últimos Censos esse valor aumentou para os 64%.

As restantes freguesias, apesar de terem apresentado de forma geral um aumento de população residente, exceção feita à freguesia de Arranhó que perdeu cerca de 5% da população em relação aos Censos de 2001, em relação ao peso que cada uma tem, em termos demográficos, têm vindo a perder importância para a freguesia de Arruda dos Vinhos.

Quanto ao total do município, entre 1991 e 2011, registou-se um aumento significativo dos valores da população residente, ou seja 43%, que corresponde a 4.027 habitantes. Nos Censos de 2011 o concelho de Arruda dos Vinhos totalizava 13.391 habitantes.

Comparativamente com o distrito de Lisboa (2.250.382 habitantes) e para o ano de 2011, este município representa em termos populacionais uma pequeníssima parte do total do distrito (0,59%). (INE, 2011a).

- Caracterização económica

A CMDFCI em 2007 refere que até aos anos 60 o setor económico de maior importância no concelho foi seguramente o setor primário com a produção de vinho a revelar-se como atividade mais importante e que tornou conhecido o concelho.

A partir da década acima referida o número de ativos no setor primário tem vindo a reduzir-se, sendo que em 2001 esse número desceu para os 5% da população ativa do concelho. A percentagem de população que ainda se encontra afeta a este setor (sobretudo a atividades ligadas à agricultura) é muito idêntica em todas as freguesias do concelho, excetuado na de Cardosas que apresenta um valor inferior (3%).

A diminuição da população ativa afeta ao setor primário, designadamente às atividades agrícolas e florestais tem levado a que haja uma diminuição da população nos espaços rurais, bem como a um abandono dos terrenos agrícolas onde se vão acumulando matos.

As freguesias com maior percentagem de população ativa ligada ao setor secundário são a de São Tiago dos Velhos e de Cardosas, com 33% e 32% respetivamente. No entanto as atividades de maior relevo pertencentes a este setor encontram-se localizadas nas freguesias de São Tiago dos Velhos e Arranhó, onde ultimamente se tem constatado um aumento deste setor através da implantação de novas pequenas indústrias ligadas à reciclagem de sucatas e à metalomecânica.

O setor terciário encontra-se atualmente distribuído um pouco por todo o concelho mas, apresenta uma maior expressão na vila de Arruda dos Vinhos, sendo este o setor que absorve entre os 61% (São Tiago dos Velhos) e 74% (Arranhó) da população ativa do concelho.

3.2. Concelho de Vila Franca de Xira

- Caracterização física

O concelho de Vila Franca de Xira abrange uma área de aproximadamente 323,5 km² e confina, a Norte, com os concelhos de Azambuja e Alenquer, a Nascente, com Benavente, a Poente com os municípios de Alenquer, Arruda dos Vinhos e Loures e, finalmente, a Sul também com o concelho de Loures, como se pode verificar na Figura 6. (IGP, 2012).



Figura 6 - Enquadramento geográfico do concelho de Vila Franca de Xira

Segundo os dados do IGP (2012) o território do concelho de Vila Franca de Xira encontra-se administrativamente dividido em onze freguesias: Alhandra, Alverca do Ribatejo, Cachoeiras, Calhandriz, Castanheira do Ribatejo, Forte da Casa, Póvoa de

Santa Iria, São João dos Montes, Sobralinho, Vialonga, Vila Franca de Xira cujas áreas se encontram discriminadas na Tabela 2:

Tabela 2 - Distribuição da área por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

| Freguesia | Área (ha) | Percentagem da área no total concelho |
|-------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Alhandra | 234,3 | 0,7 |
| Alverca do Ribatejo | 1.935,5 | 6,1 |
| Cachoeiras | 987,3 | 3,1 |
| Calhandriz | 715,8 | 2,3 |
| Castanheira do Ribatejo | 1.690,8 | 5,3 |
| Forte da Casa | 456,0 | 1,4 |
| Póvoa de Santa Iria | 460,1 | 1,4 |
| São João dos Montes | 1.803,4 | 5,7 |
| Sobralinho | 456,4 | 1,4 |
| Vialonga | 1.792,9 | 5,6 |
| Vila Franca de Xira | 21.279,5 | 66,9 |
| Total | 31.812,1 | 100 |

- Altimetria

No concelho de Vila Franca de Xira os valores de altimetria oscilam entre os 378 metros a Norte de São Romão perto de Casal das Neves, na freguesia de São João dos Montes e um metro, em vários pontos dos mouchões de Alhandra e da Póvoa, na freguesia de Vila Franca de Xira.

A Figura 7 mostra a hipsometria do concelho de Vila Franca de Xira, no entanto uma vez que os dados foram obtidos a partir do Atlas Digital do Ambiente do Instituto do Ambiente [IA] (2003), estes não apresentam elementos na relação escala/equidistância entre curvas de nível que permita uma perceção tão pormenorizada do relevo do concelho como os dados da Figura 3.

O concelho de Vila Franca de Xira pode dividir-se em termos de relevo em duas zonas bem definidas uma grande área situada a Poente praticamente plana e que abrange toda a lezíria e os mouchões do Rio Tejo, que divide transversalmente o concelho, e uma segunda situada a Nascente designada por “montes vilafranquenses”. (Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. [Plural], 2004b)

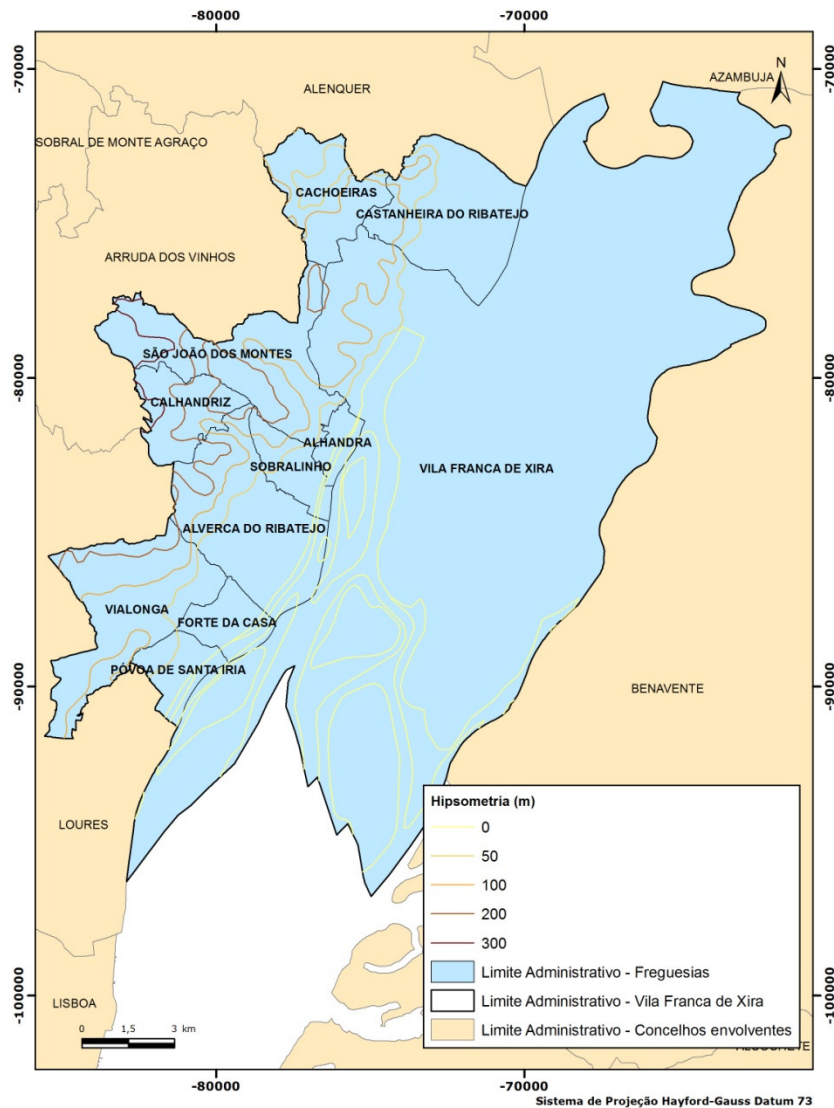


Figura 7 - Hipsometria do concelho de Vila Franca de Xira

A primeira grande área é praticamente plana apresentando declives entre 0 e 5%.

A segunda zona caracteriza-se maioritariamente pela existência de relevos ondulados, estando os declives mais suaves (5 a 15%) associados à ocupação edificada enquanto os declives mais acentuados (15 a 25%) correspondem às zonas de meia de encosta das colinas vilafraquenses. É ainda nesta grande zona que se encontram declives acima dos 25% em especial nas encostas de Calhandriz e Suberra, bem como nas elevações que se dispõem paralelamente ao Rio Tejo, entre Vila Franca de Xira e Castanheira do Ribatejo. (Plural, 2004b)

- Rede hidrográfica

A rede hidrográfica do concelho de Vila Franca de Xira é constituída por um conjunto de linhas de água e suas bacias hidrográficas afluentes da grande bacia hidrográfica do Rio Tejo que atravessa o concelho de Norte a Sul, Figura 8.

Segundo Plural (2004b) destacam-se pela sua dimensão as seguintes bacias hidrográficas:

- do Rio Sorraia, que é um importante afluente do Rio Tejo, na margem esquerda e que atravessa no limite Este do concelho a zona da Lezíria da margem esquerda. Apenas parte da bacia hidrográfica se situa no concelho de Vila Franca de Xira;
- do Rio Grande de Pipa, que a partir da ponte da Couraça se designa por Vala do Carregado. Desta, apenas parte da bacia hidrográfica se situa neste concelho;
- do Rio Trancão, que abrange a área sudoeste do concelho. Apenas parte da bacia hidrográfica se situa no concelho de Vila Franca de Xira.

As condições naturais de muitas das linhas de água encontram-se alteradas com a artificialização de alguns troços, designadamente, regularização do leito em canais ou em tubagem. Estas situações ocorrem principalmente naquelas que atravessam, tanto aglomerados urbanos, como áreas industriais. São, também, frequentes as situações de obstrução de linhas de água por vegetação infestante ou deposições de resíduos, que impedem um eficaz funcionamento da galeria ripícola associada à rede hidrográfica. (Plural, 2004b)



Figura 8 - Rede hidrográfica do concelho de Vila Franca de Xira

- Distribuição da população

O concelho de Vila Franca de Xira, com uma área de 318,121 km², apresenta uma densidade populacional de 430 hab/km², valor superior à média do Continente (113 hab/km²) mas valor bastante inferior à da Área Metropolitana de Lisboa com 845,5 hab/km². (INE, 2011b)

Comparativamente com os concelhos limítrofes, constata-se que Vila Franca de Xira apresenta valores bastante acima de Alenquer (142 hab/km²) Azambuja (112 hab/km²), Arruda dos Vinhos (113 hab/km²) e Benavente (42 hab/km²) mas apresenta valores bastante inferiores aos de Loures (1.211 hab/km²) segundo os dados do INE (2011b).

Vila Franca de Xira é a freguesia do concelho com maior área territorial mas apresenta um dos menores índices de ocupação (86 hab/km²), valor muito inferior à média do concelho, apenas a freguesia de Cachoeiras lhe é inferior (78 hab/km²).

Alhandra pelo contrário é a freguesia que ocupa menor superfície concelhia, apenas 2,3 km², contudo apresenta uma densidade populacional de 2.581 hab/km², valor superior ao da média do concelho sendo no entanto a Póvoa de Santa Iria (6.379 hab/km²) a que apresenta maior densidade populacional possuindo no entanto apenas 4,6 km².

A Figura 9 apresenta a densidade populacional do concelho de Vila Franca de Xira por freguesia, segundo os dados do INE (2011b).

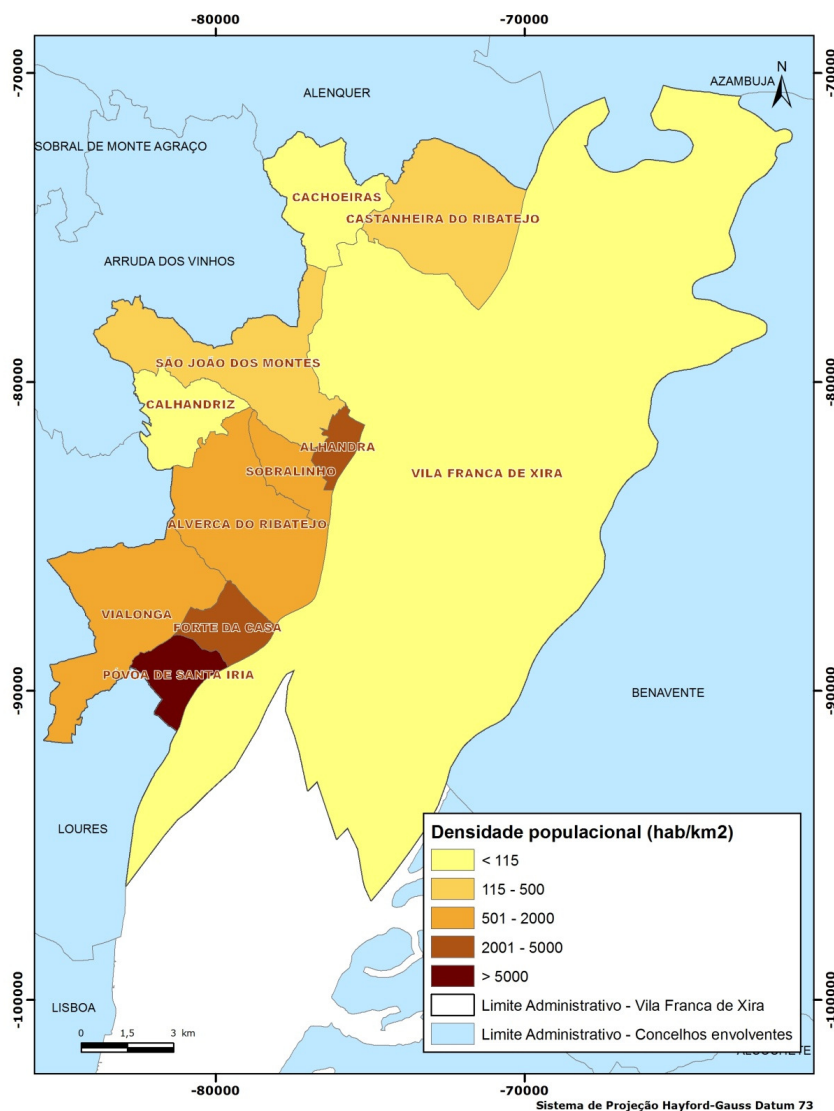


Figura 9 - Densidade populacional do concelho de Vila Franca de Xira por freguesia

O Gráfico 3 representa a evolução da população residente no município por freguesia desde 1960, com base nos dados do INE (1975), INE (1983), INE (2011a), INE (2011b). Ao observar-se o gráfico verifica-se que todas as freguesias com exceção de Cachoeiras, com um decréscimo de 30%, apresentam um crescimento da população desde 1960 embora na freguesia de Calhandriz esse crescimento seja muito reduzido (2,5%) se comparado com o total do concelho (237%).

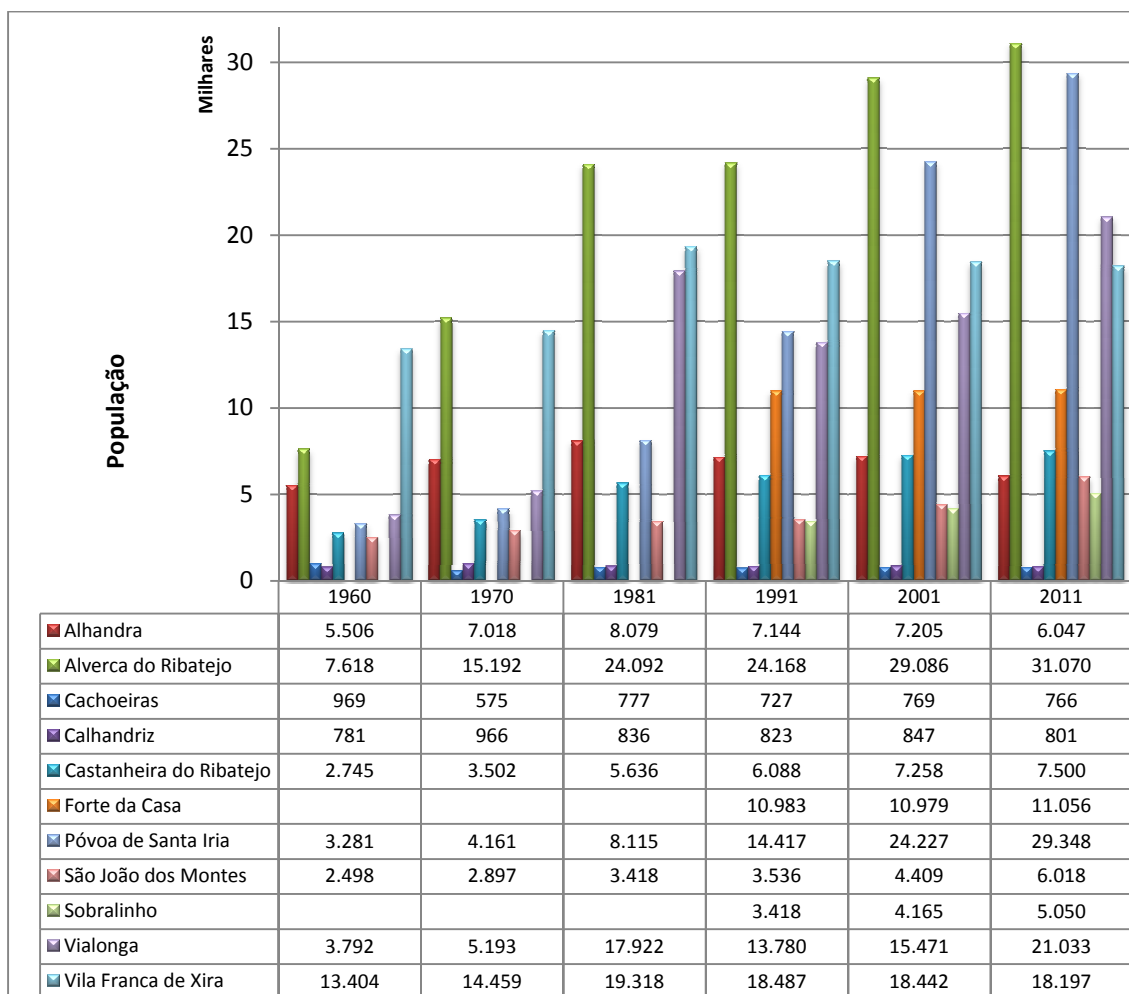


Gráfico 3 - População residente por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

A freguesia de Póvoa de Santa Iria é a que apresenta um maior crescimento populacional, em especial a partir de 1970 (800%), seguida em crescimento pela freguesia de Vialonga, Alverca teve o seu surto de maior crescimento até à década de 80 sendo os seus crescimentos posteriores pouco relevantes à semelhança do que aconteceu com Vila Franca de Xira.

É de referir que a criação das novas freguesias de Forte da Casa e de Sobralinho em 12 de julho e 4 de outubro de 1985 respetivamente tem uma influência importante nos dados populacionais das freguesias donde provêm os seus territórios, respetivamente Vialonga e Alverca como advém do quadro acima.

Apesar do concelho de Vila Franca de Xira ter vindo a registar nas últimas décadas significativos aumentos populacionais (passou de 103.571 habitantes, em 1991, para 122.908, em 2001, numa variação positiva de 18,7%), reforçando, inclusive, o seu peso relativo face aos outros concelhos da Área Metropolitana de Lisboa, é importante salientar o abrandamento desse ritmo nos últimos anos, tendo crescido na última década cerca de 11%.

Atualmente, comparativamente com o distrito de Lisboa (2.250.382 habitantes) e para o ano de 2011, este município representa em termos populacionais uma pequena parte do total do distrito (6,08%). (INE, 2011a)

- Caracterização económica

No concelho de Vila Franca de Xira ocorreram ao longo do século XX alterações profundas nas atividades económicas dominantes bem como nas zonas de implantação das mesmas.

Na entrada daquele século, eram predominantes atividades de setor primário como a agricultura e a pesca na área ocupada atualmente pelo concelho de Vila Franca de Xira.

A existência da linha de caminho de ferro no concelho, ligando-o a Lisboa, tornou-se um fator-chave para o seu desenvolvimento económico, atraindo unidades industriais que valorizavam na sua instalação a infraestrutura ferroviária. No início do século XX, intensificou-se a atividade no setor secundário, destacando-se, pela sua dimensão, medida tanto em área ocupada como em postos de trabalho criados, os setores da metalomecânica, indústrias alimentares (oleaginosas, bebidas, compostos para animais e outros), indústria de fibrocimento, indústrias químicas (produtos de higiene, matérias-primas químicas e demais). (Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. [Plural], 2004a)

A crise petrolífera dos anos 70 desencadeou grandes alterações socioeconómicas que trouxeram significativas mudanças no tecido económico do concelho de Vila Franca de

Xira, com repercussões que se fazem sentir até dias de hoje. Ocorreram processos de desindustrialização (redução do número de estabelecimentos, mão de obra e área ocupada) e de recomposição das atividades industriais (perda de importância da indústria pesada a favor da instalação de unidades industriais mais ligeiras e em ramos mais diversificados). (Plural, 2004a)

Vila Franca de Xira manteve no entanto, grande importância nacional em diversos ramos industriais e as atividades industriais ditas “pesadas” têm, ainda hoje, um peso elevado como pólo empregador e gerador de rendimento.

A desindustrialização, em termos de postos de trabalho e de criação de rendimento, teve as suas consequências minimizadas através de forte acréscimo de atividades do setor terciário, com destaque para o comércio a retalho e por grosso, e para os serviços (sobretudo pessoais e coletivos).

Na última década estas tendências acentuaram-se diminuindo a importância do setor secundário e compensada por forte crescimento do setor terciário, tanto em dimensão como em número de efetivos. (Plural, 2004a)

4. Análise do histórico de ocorrências

A análise do histórico de ocorrências do concelho de Arruda dos Vinhos e do concelho de Vila Franca de Xira foi elaborada com os dados da ANPC, cujo intervalo temporal abrangido é desde janeiro de 2006 a dezembro de 2011.

Considera-se no entanto, que este intervalo temporal, de apenas seis anos, poderá ser reduzido para que seja possível realizar uma caracterização fidedigna e com significado da tipologia destes concelhos no que respeita às ocorrências.

Na análise do histórico de ocorrências foram consideradas apenas as tipologias daquelas que se encaixam no contexto do presente trabalho, contribuindo de certa forma para uma melhor caracterização dos concelhos estudados. Foram então, tidos em conta os incêndios florestais, os incêndios em edifícios, os deslizamentos de terras, as inundações, os acidentes com matérias perigosas e os exercícios/simulacros.

O número de ocorrências consideradas como incêndios florestais resultou do total de ocorrências registadas como incêndio em povoamento florestal e incêndio inculto, ou seja incêndio em terreno com mato, sem utilização agrícola nem arborizado.

O valor de ocorrências consideradas como incêndios em edifícios resultou do somatório das ocorrências registadas como incêndio em edifício, infraestrutura ou instalação, cujas tipologias são espetáculo, lazer e culto religioso; hoteleira e similar; comercial e gare de transporte; cultura; militar e forças de segurança; indústria, oficina e armazém.

As ocorrências consideradas como deslizamentos são aquelas que implicam a circulação de correntes de terra, com provável arrasto de elementos.

As ocorrências consideradas como inundações são as que resultam de uma extensão coberta por enchentes de água, normalmente com impactos materiais associados, nomeadamente situações de infiltração, com passagem de água através das estruturas, que exigem esforços coordenados para normalizar a situação.

As ocorrências com matérias perigosas abrangem situações anormais que ocorram com substâncias perigosas, designadamente radiológicas, químicas e biológicas capazes de provocar efeitos graves para a saúde, segurança e bens. Salienta-se que no caso destas ocorrências não significa obrigatoriamente que estes acidentes ocorram em estabelecimentos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho.

Por fim, foram tidas em conta as ocorrências classificadas como exercícios ou simulacros, ou seja todas aquelas que correspondem a saídas de elementos dos Corpos de Bombeiros para a participação em treinos de procedimentos de resposta à emergência. Esta inclusão foi efetuada com o objetivo de permitir perceber se nos concelhos em estudo existe ou não uma política de avaliação e treino da capacidade de resposta à emergência.

4.1. Concelho de Arruda dos Vinhos

Em relação ao histórico de ocorrências do concelho de Arruda dos Vinhos refere-se que o número total de ocorrências consideradas tendo em conta o contexto do presente trabalho foi de 714. Destas, 39% ocorreram na freguesia de Arruda dos Vinhos, 38% na freguesia de Arranhó, 20% na freguesia de São Tiago dos Velhos e apenas 2% na freguesia de Cardosas, como é possível verificar através do Gráfico 4.

É de referir que as ocorrências das duas freguesias mais populosas, Arruda dos Vinhos e Arranhó, representam cerca de 77% do total das ocorrências do concelho de Arruda dos Vinhos.

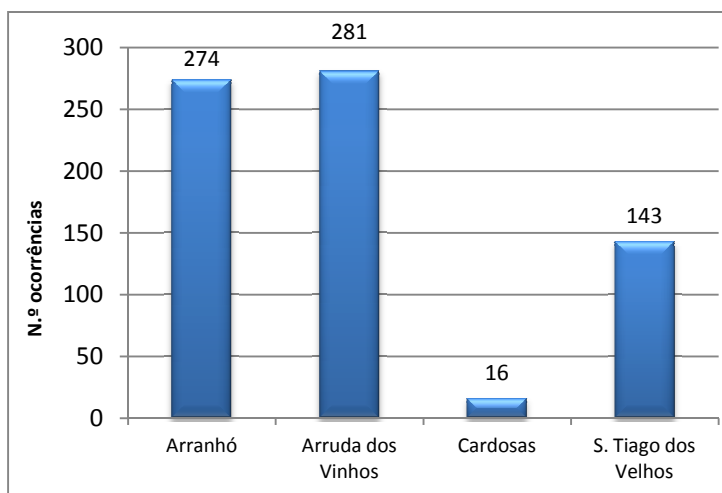


Gráfico 4 - Distribuição do número de ocorrências total por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

Os dados do Gráfico 5 permitem concluir que no concelho de Arruda dos Vinhos a maior parte das ocorrências registadas, 86%, são incêndios florestais, seguindo-se as ocorrências classificadas como incêndios em edifícios com apenas 8% e as inundações

com 5% de representatividade. No período de tempo cujos dados se referem não houve, no concelho de Arruda dos Vinhos, qualquer ocorrência classificada como acidente com matérias perigosas. Destaca-se também que o reduzido número, apenas três, de exercícios ou simulacros, realizados com participação da corporação de bombeiros existente no concelho. No que respeita a ocorrências classificadas como deslizamentos, foram registadas também apenas três.

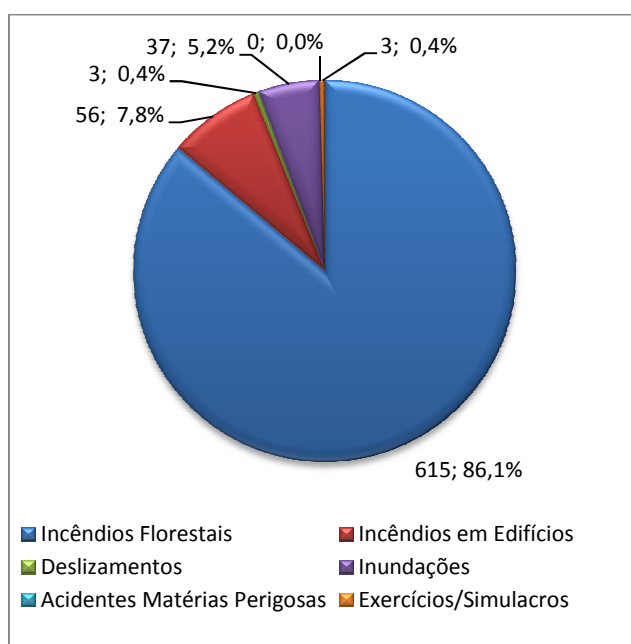


Gráfico 5 - Distribuição de ocorrências por tipologia - concelho de Arruda dos Vinhos

Uma vez que as ocorrências registadas como incêndios florestais são as que têm maior expressividade no concelho, importa analisar a sua distribuição ao nível da freguesia.

Pela análise do Gráfico 6, verifica-se que a freguesia de Cardosas regista um reduzido número de ocorrências de incêndios florestais, que corresponde a apenas 2% do total. Pelo contrário a freguesia de Arranhó regista o maior número de incêndios florestais, cerca de 42%, sendo de referir que segundo a CMDFCI (2007) esta é a freguesia do concelho com maior área de espaços florestais (povoamentos florestais e incultos).

Já no que diz respeito à freguesia de Arruda dos Vinhos, apesar de ser a segunda freguesia com maior número de incêndios florestais registados, 33%, é a que tem menor área de espaços florestais segundo os dados da CMDFCI (2007).

Relativamente aos incêndios em edifícios é na freguesia de Arruda dos Vinhos que ocorre maior número, cerca de 68% do total, a freguesia de Arranhó regista 20% das

ocorrências, sendo que Cardosas e São Tiago dos Velhos não totalizam mais de 13% em conjunto.

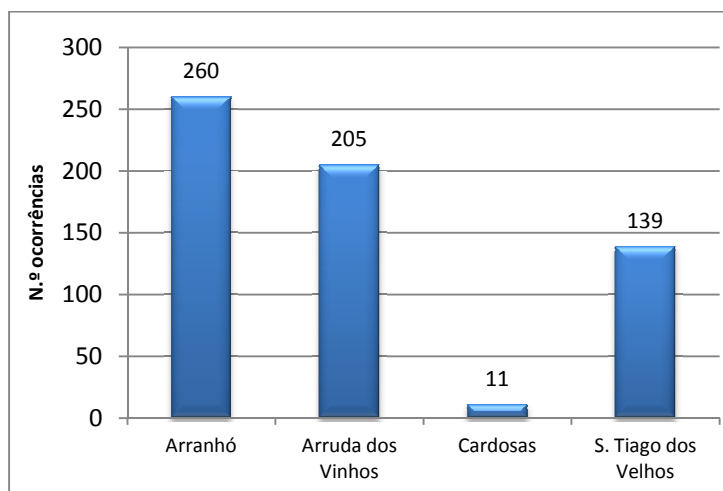


Gráfico 6 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como incêndios florestais por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

No que se refere aos deslizamentos registados, estes ocorreram todos na freguesia de Arruda dos Vinhos, enquanto as ocorrências classificadas como exercícios e simulacros se distribuem pela freguesia de Arranhó com o valor absoluto de um e pela de Arruda dos Vinhos com o valor absoluto de dois.

A grande maioria das ocorrências classificadas como inundações foram registadas na freguesia de Arruda dos Vinhos, com um valor correspondente a 89%, sendo os restantes 10% distribuídos de forma igual pelas freguesias de Arranhó e São Tiago dos Velhos.

4.2. Concelho de Vila Franca de Xira

No que concerne ao número total de ocorrências registadas no concelho de Vila Franca de Xira e consideradas para o âmbito deste trabalho o valor é de 2.111. As freguesias que se destacam por registar maior número de ocorrências são Vila Franca de Xira, Vialonga, Póvoa de Santa Iria, Alverca e Alhandra, com respetivamente 19%, 18%, 16%, 13% e 11% do total de ocorrências, Gráfico 7.

É de referir que as ocorrências das quatro freguesias mais populosas, Alverca, Póvoa de Santa Iria, Vialonga e Vila Franca de Xira, representam cerca de 66% do total das ocorrências do concelho de Vila Franca de Xira.

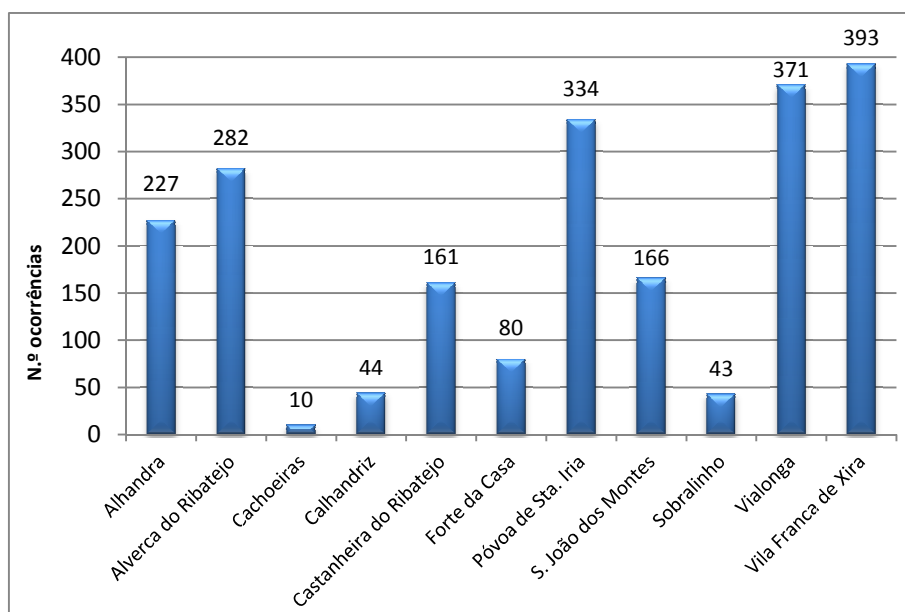


Gráfico 7 - Distribuição do número de ocorrências total por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Os dados do Gráfico 8 indicam que o maior número de ocorrências registadas no concelho de Vila Franca de Xira são inundações, com um valor de 817 que corresponde a 39%. No entanto, é imperativo que se refira que após uma análise mais detalhada dos dados se identificou que 42 delas, ocorreram durante meses secos (julho e agosto) pelo que algumas das ocorrências classificadas como inundações poderão não resultar de fenómenos naturais relacionados a precipitação, mas de inundações provocadas por roturas na rede de distribuição.

Os incêndios em edifícios e os incêndios florestais seguem-se na lista no maior número de ocorrências registadas, com 31% e 27% do total respetivamente.

No que diz respeito às ocorrências classificadas como deslizamentos e exercícios ou simulacros apresentam-se valores de 1,4% e 1,5% respetivamente.

Os acidentes com matérias perigosas representam uma percentagem insignificante que não chega a 1%.

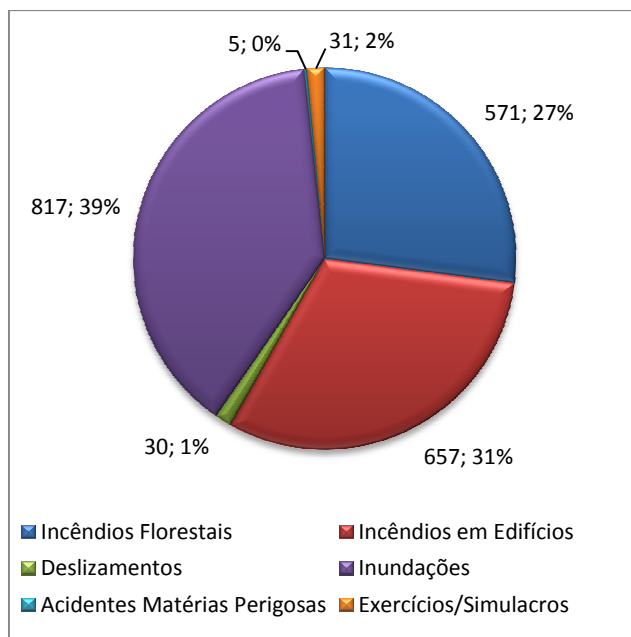


Gráfico 8 - Distribuição de ocorrências por tipologia - concelho de Vila Franca de Xira

Fazendo-se uma análise da distribuição das ocorrências por tipologia de classificação e por freguesia, pode constatar-se que em relação aos incêndios florestais, a freguesia de Vialonga representa 27% das ocorrências sendo de destacar que, segundo os dados do Instituto Geográfico Português [IGP] (2010), é a segunda freguesia com maior área de espaços florestais do concelho. Seguem-se as freguesias de São João dos Montes e Vila Franca de Xira com 16% cada uma, sendo também de destacar que Vila Franca de Xira é a freguesia com menor área de espaços florestais do concelho. As freguesias de Cachoeiras e Forte da Casa registam apenas 1% e 2% do total de incêndios florestais, Gráfico 9.

Relativamente aos incêndios em edifícios, o Gráfico 10 permite destacar as freguesias de Calhandriz e Cachoeiras pelo reduzido número de ocorrências que não chega a representar 1% no seu conjunto. Pelo contrário as freguesias que registaram maior número de incêndios em edifícios foram a de Alverca do Ribatejo, Póvoa de Santa Iria, Vila Franca de Xira e Vialonga com respetivamente 21%, 19%, 17% e 15% do total.

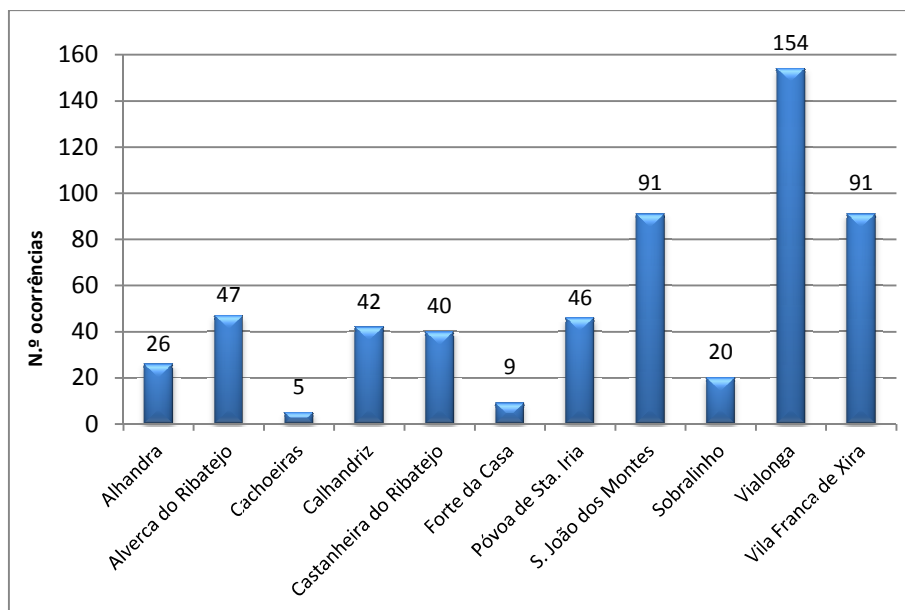


Gráfico 9 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como incêndios florestais por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

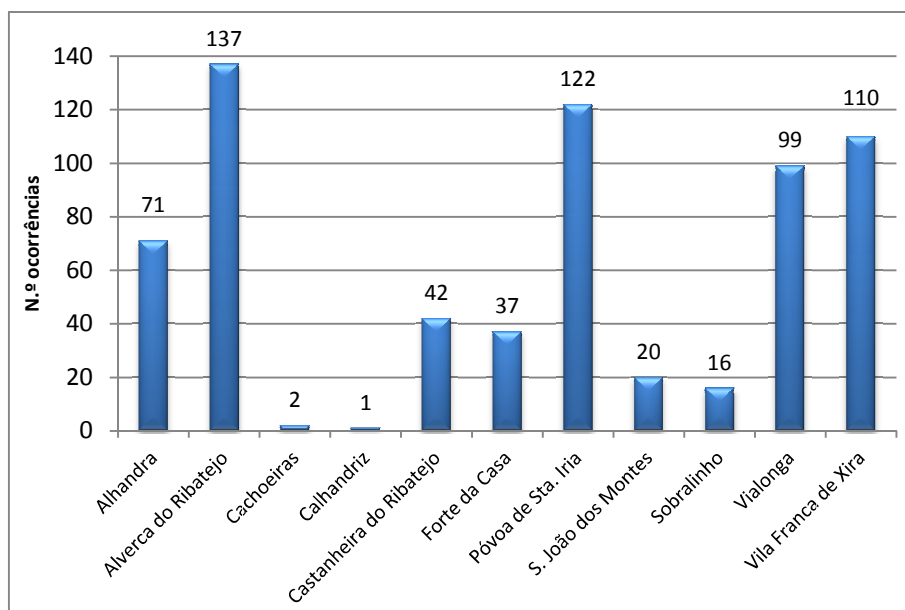


Gráfico 10 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como incêndios em edifícios por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

No que se refere às ocorrências classificadas como deslizamentos, verifica-se através do Gráfico 11, que foi na freguesia de São João dos Montes que se registou o valor mais elevado correspondendo a 27%, seguindo-se Vila Franca de Xira, com 20% e Alverca do Ribatejo com 17%. Curiosamente Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. [Plural] (2009a) faz referência de que 10% da zona de Calhandriz é

afetada por fenómenos de instabilidade de vertentes, no entanto durante o período de tempo a que os dados se referem não houve registo de ocorrências que levassem à ativação de meios de socorro.

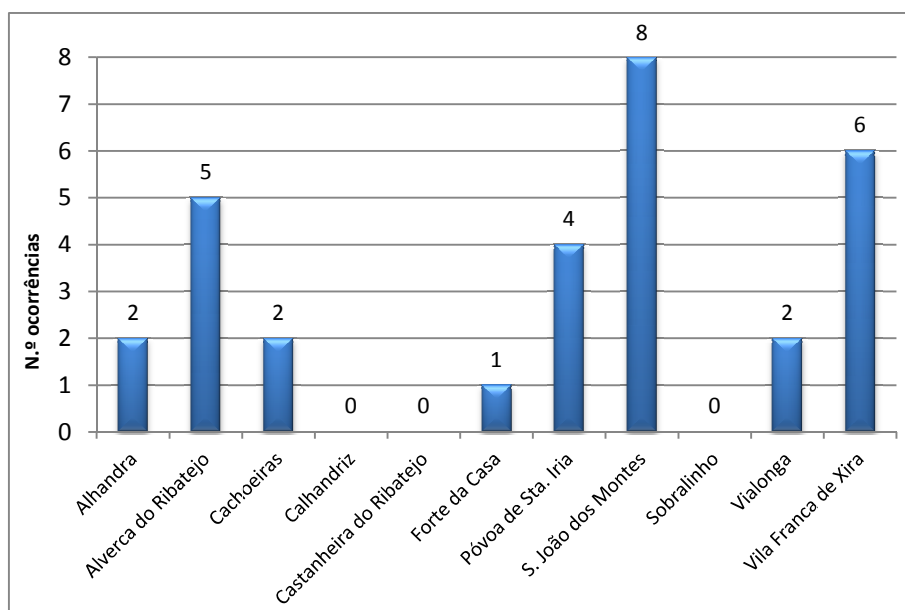


Gráfico 11 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como deslizamentos por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Em relação às ocorrências classificadas como inundações, o Gráfico 12 permite verificar que 23% destas ocorrências acontecem na freguesia de Vila Franca de Xira, 18% ocorrem na freguesia de Póvoa de Santa Iria, 15% na freguesia de Alhandra e 14% na freguesia de Vialonga. As freguesias de Cachoeiras, Calhandriz e Sobralinho apresentam registos com valores muito reduzidos que perfazem nove ocorrências no total.

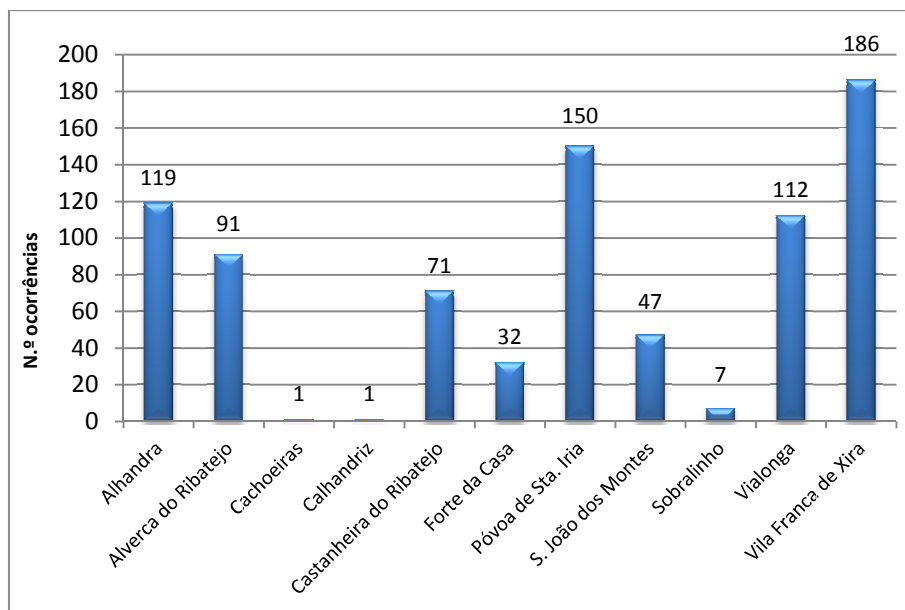


Gráfico 12 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como inundações por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Relativamente às ocorrências classificadas como acidentes com matérias perigosas, houve o registo de duas na freguesia de Santa Iria e uma nas freguesias de Alverca do Ribatejo, Forte da Casa e Vialonga. Após uma análise mais pormenorizada dos dados foi possível verificar-se que nenhuma destas ocorrências se deu no interior de instalações de estabelecimentos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de julho.

Através dos dados do Gráfico 13, constata-se que 32% das ocorrências registadas como exercícios ou simulacros aconteceram na freguesia de Póvoa de Santa Iria, 29% na freguesia de Alhandra, 26% na freguesia de Castanheira do Ribatejo.

Após uma observação mais detalhada dos dados, foi possível identificar que ocorreram dois exercícios ou simulacros no estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A, que se localiza na freguesia de Forte da Casa, no entanto estas foram inseridas como tendo ocorrido na freguesia de Póvoa de Santa Iria.

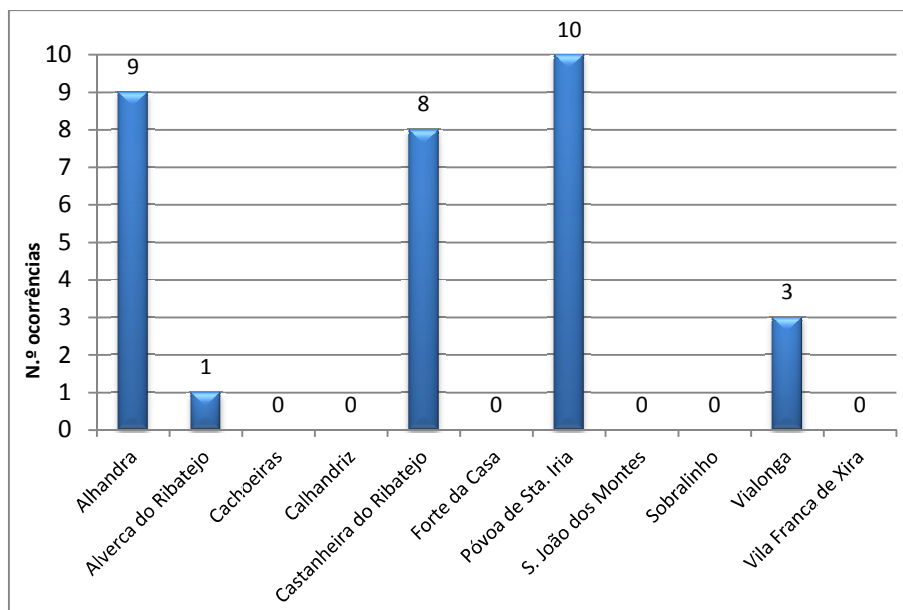


Gráfico 13 - Distribuição do número de ocorrências classificadas como exercícios/simulacros por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

4.3. Arruda dos Vinhos versus Vila Franca de Xira

Apesar de se tratar de dois concelhos com realidades e características bem distintas é possível fazer uma comparação em termos de tipologias de classificação de ocorrências.

Através dos dados do Gráfico 5 e do Gráfico 8, conclui-se que o espaço geográfico de Arruda dos Vinhos é afetado principalmente por incêndios florestais, sendo que no concelho de Vila Franca de Xira há uma distribuição mais equitativa do número de incêndios florestais, incêndios em edifícios e inundações.

4.4. Pesquisa em meios de comunicação social escrita

Para além da análise aos dados do histórico da ANPC, fez-se também uma pesquisa, principalmente em jornais da região sobre ocorrências e respetivos impactos que tivessem sido noticiados ao longo do tempo, no entanto estas referências não têm um carácter sistemático.

Em resultado da referida pesquisa efetuada foi possível recolher a seguinte informação:

- De acordo com os jornais regionais da época (Anónimo, 1967a; Anónimo, 1967b) as cheias de 25 de novembro de 1967, afetaram o concelho de Arruda dos Vinhos tendo-se registado 12 mortos, a destruição de duas casas e danos graves noutras, a queda de uma ponte e danos estruturais numa outra a sul da vila, danos severos no sistema de abastecimento de água e nos esgotos. Arruda dos Vinhos ficou isolada durante 48 horas, sem água, nem luz.

As mesmas fontes referem, em consequência das mesmas cheias, 204 mortos no concelho de Vila Franca de Xira, um desaparecido em Alhandra, 32 em Alverca e dois nas Quintas (freguesia de Castanheira do Ribatejo). O número de feridos hospitalizados no concelho foi de 94. Mencionam ainda que no concelho de Vila Franca de Xira houve vítimas mortais nas freguesias de Castanheira do Ribatejo, Vialonga, Alhandra, Alverca do Ribatejo, Calhandriz, São João dos Montes e Vila Franca de Xira.

- Foi referido no Diário de Notícias por Anónimo (1979) que a 9 de fevereiro de 1979 na sequência de dias consecutivos de intensa precipitação ocorreu, em Calhandriz, um deslizamento de terras que arrastou um troço de estrada de cerca de 400 metros, derrubou postes de eletricidade e destruiu 16 habitações, de que resultaram 67 desalojados.

- Anónimo (1971) noticia a ocorrência de um violento incêndio na fábrica da Soda Póvoa, atual Solvay Portugal, S.A., na Póvoa de Santa Iria, a 9 de julho de 1971, de que resultaram a intoxicação de 40 homens, 13 dos quais bombeiros para além da destruição parcial das instalações daquela unidade fabril.

- No ano de 1973 foram noticiadas duas ocorrências de fuga de amoníaco das instalações da fábrica Nitratos de Portugal, atual ADP Fertilizantes, S.A., ocorridas a 25 de julho e a 11 de dezembro.

“Despertadas pelos toques de sirene dos bombeiros voluntários locais, cerca de seis mil pessoas, iniciaram a fuga pelas estradas utilizando todos os meios de transporte possíveis, logo que foi conhecida a causa do alarme” refere Anónimo (1973a) relativamente à fuga do dia 11 de dezembro.

Anónimo (1973b) refere relativamente à fuga de dia 25 de julho que a mesma provocou grande “alvoroço” nos residentes na vila de Alverca do Ribatejo e relativamente às duas que “igualmente desta vez andaram centenas de pessoas vagueando pelas ruas, com crianças, com velhos e tomados de pânico.”

- Rildo, Silmões e Antunes (1983) referem que a 19 de novembro de 1983, o concelho de Vila Franca de Xira voltou a ser fustigado por cheias tendo registado 300 desalojados: 55 em Castanheira do Ribatejo, 60 em Quintas, na mesma freguesia, 50 em Vila Franca de Xira, 45 em Alverca do Ribatejo, 40 na Póvoa de Santa Iria, 30 em Alhandra e sete em Vialonga. Mencionam que quatro freguesias ficaram isoladas durante 72 horas e que a circulação ferroviária ficou afetada em Alhandra e Alverca do Ribatejo. Rildo et al. fazem também alusão às localidades e freguesias mais afetadas: zona baixa da Castanheira do Ribatejo e Quintas e freguesias de Vila Franca de Xira, Alhandra, Póvoa de Santa Iria e Vialonga.

É ainda feita uma pequena referência ao concelho de Arruda dos Vinhos que terá sido “duramente fustigado pelo temporal”.

- Ainda relativamente às cheias de 1983 e aos seus impactos no concelho de Arruda dos Vinhos, Anónimo (1984) faz alusão a cinco famílias desalojadas, danos na ponte das Cardosas sobre o Rio Grande da Pipa bem como na rede de esgotos do concelho e enormes prejuízos materiais associados a empresas localizadas no concelho.

- No início do mês de fevereiro de 1996, registam-se novamente impactos socioeconómicos no concelho de Arruda dos Vinhos resultantes de precipitação intensa, que segundo Anónimo (1996a) e Anónimo (1996b) se resumem a um deslizamento de terras no lugar Mata que provocou a destruição de uma habitação, danos graves num curral e danos na estrada nacional tendo sido necessário interromper a circulação rodoviária, referem ainda o rebitamento de condutas de abastecimento de água, o corte de circulação rodoviária de outras estradas, inundações e a queda de muros de propriedades.

PARTE II – METODOLOGIA

1. Os Sistemas de Informação Geográfica

Os SIG são constituídos por um conjunto de componentes, nomeadamente de técnicas, de métodos, de hardware e de software que proporcionam ao utilizador a incorporação, a estruturação, o armazenamento, a análise e a produção de nova informação georeferenciada.

Estes são importantes ferramentas de organização e análise da informação, podendo ser utilizados pelas mais diversas áreas que necessitem da gestão de informação espacial. Os dados envolvidos neste sistema de informação representam, de forma geral, localizações na superfície terrestre em termos de coordenadas geográficas/cartográficas. Os dados geográficos agrupam-se, genericamente, em modelos vetoriais e modelos matriciais (raster), como se pode ver na Figura 10, cuja fonte é Julião (2001).

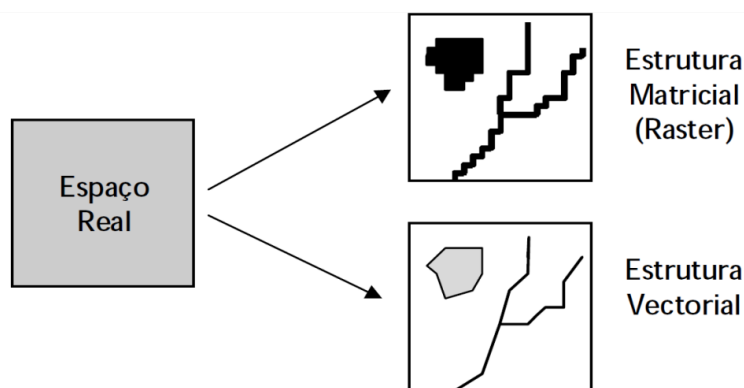


Figura 10 - Modelos de dados matriciais e vetoriais

Os modelos de dados vetoriais integram informação geográfica organizada em elementos pontuais (pontos), lineares (linhas) e tipo área (polígonos), sendo que a representação da entidade espacial é efetuada de forma muito precisa, através das suas coordenadas geográficas. Às entidades geográficas associa-se informação alfanumérica que normalmente se encontra organizada numa base de dados (atributos), permitindo ao utilizador obter respostas rápidas para questões como: quais as parcelas com mais de dois hectares? Ou qual a distância entre o ponto A e o ponto B? (Julião, 2001)

Por outro lado os modelos matriciais integram apenas informação gráfica estruturada em matrizes. Ou seja, um objeto matricial representa a totalidade do território em análise, compartimentado em quadrículas (pixel), cujo tamanho é determinado pela resolução requerida para representar a variação da condição do espaço territorial. A

cada quadrícula é associado um valor que pode variar consoante o seu significado. Por exemplo, pode corresponder a uma classificação do tipo de vegetação existente, à população residente, ou à quantidade de pluviosidade. (Julião, 2001) Pelo facto de cada quadrícula ter obrigatoriamente um valor associado, este tipo de estrutura de dados caracteriza-se pelo elevado espaço necessário para armazenar e processar informação.

No entanto, este tipo de estrutura de dados é bastante utilizado no desenvolvimento de modelos de análise territorial, pois segundo Henriques (1994) os modelos matriciais são bastante eficientes na representação simplificada de temas que caracterizam a ocupação humana, as atividades que se desenvolvem em determinado espaço territorial e a fisiografia sendo também bastante eficientes em trabalhos de modelação matemática de fenómenos espacialmente distribuídos, por possuírem um poder analítico superior aos dados de estrutura vetorial.

A opção entre a utilização de dados de estrutura matricial ou de estrutura vetorial dependerá sempre dos objetivos que se pretende atingir.

2. Metodologia desenvolvida

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 SIG se denomina por análise espacial.

Face a estes aspetos a metodologia desenvolvida baseou-se na técnica da sobreposição de mapas, referida por diversos estudos (Çabuk, 2001; Çabuk, Dögeroglu e Çabuk, 2006; Riad, Billib, Hassan, Omar, 2011).

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 Çabuk et al (2006).

A informação geográfica, das diferentes suscetibilidades, que se encontra em modelo vetorial foi convertida para modelo raster, uma vez que, como já foi referido anteriormente (no capítulo 1. Os Sistemas de Informação Geográfica), este último modelo é mais eficiente no desenvolvimento de modelos de análise territorial. Importa referir que existe sempre um ligeiro erro associado à conversão da informação em modelo vetorial para matricial.

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

1. Identificação de elementos de perigo

Em primeiro lugar procede-se à identificação dos riscos e suscetibilidades presentes no espaço territorial em estudo, elaborando-se uma lista dos fenómenos presentes. Nesta fase procede-se à consulta e pesquisa de informação sobre a presença de riscos (Planos Diretores Municipais (PDM), documentos existentes do processo de revisão do PDM de Arruda dos Vinhos, histórico de ocorrências e pesquisa de notícias em jornais).

2. Classificação das áreas de suscetibilidade segundo classes de permissão

Procede-se à classificação das diversas áreas de suscetibilidade para cada elemento 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. Neste trabalho

consideram-se quatro classes (subcapítulo 5.3. Escala de permissão à construção de estruturas).

A Figura 11 exemplifica a classificação das áreas de suscetibilidade de um estabelecimento com substâncias perigosas com três classes de permissão.

Estabelecimento Substâncias Perigosas: I. - Interdição; II. - 2.º grau de permissão; III. - 1.º grau de permissão

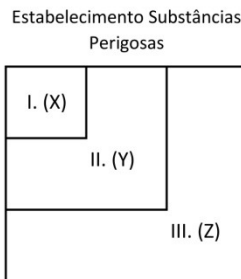


Figura 11 - Exemplo de classificação das áreas de suscetibilidade de um estabelecimento com substâncias perigosas com três classes de permissão

3. Atribuição de pontuação às classes de permissão

De seguida atribui-se uma pontuação a cada classe de permissão para cada elemento de perigo, sendo que à classe sem qualquer tipo de limitação à ocupação humana deve ser atribuída a pontuação mais elevada da escala, no caso do presente trabalho é três, e à classe correspondente às áreas de interdição à construção deve corresponder o valor zero. A Figura 12 exemplifica a atribuição de pontuação às classes de permissão consideradas.

Estabelecimento Substâncias Perigosas: I. - Interdição; II. - 2.º grau de permissão; III. - 1.º grau de permissão

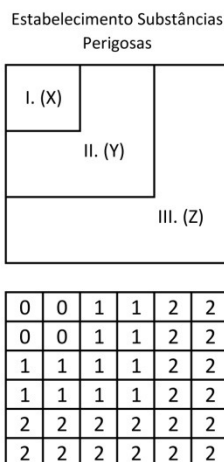


Figura 12 - Exemplo de atribuição de pontuação às classes de permissão consideradas

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.

Posteriormente aplica-se esta pontuação a todos os elementos de perigo em função das classes consideradas, obtendo-se tantos raster (matrizes) quantas as tipologias de elementos de perigo identificadas. No caso exemplificativo, Figura 13, consideram-se três tipos de elementos de perigo estabelecimentos com substâncias perigosas, zonas ameaçadas por cheias e declives.

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

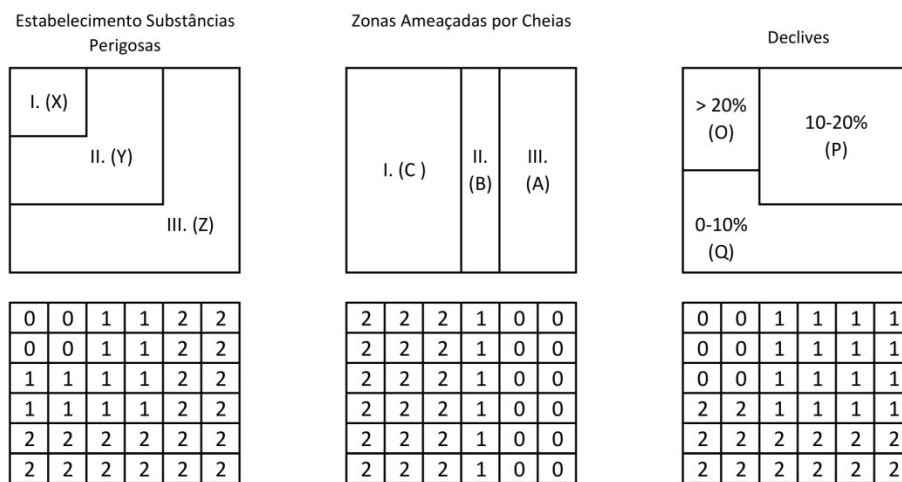


Figura 13 - Exemplo de três tipos de elementos de perigo: estabelecimentos com substâncias perigosas, zonas ameaçadas por cheias e declives

4. Obtenção da matriz final

Neste ponto procede-se à multiplicação das matrizes consideradas obtendo-se a matriz final, como exemplifica a Figura 14.

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

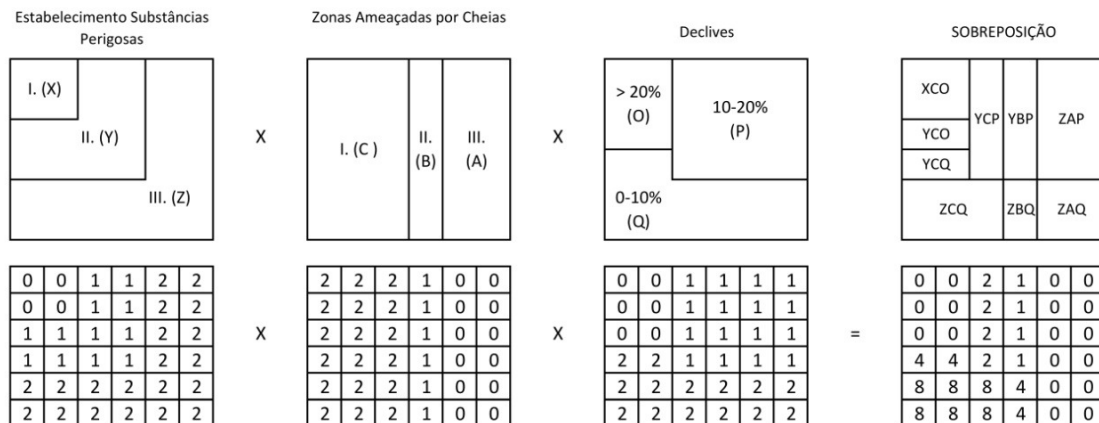


Figura 14 - Exemplo da multiplicação das três matrizes consideradas

5. 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. Este passo será explicado com maior detalhe no subcapítulo 5.4. referente à classificação final das permissões à construção de estruturas.

Nesta fase obtém-se um mapa final da área em análise, com as diferentes classes finais de permissão. A Figura 15 foi adaptada de Çabuk (2001) e representa um exemplo do método desenvolvido.

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

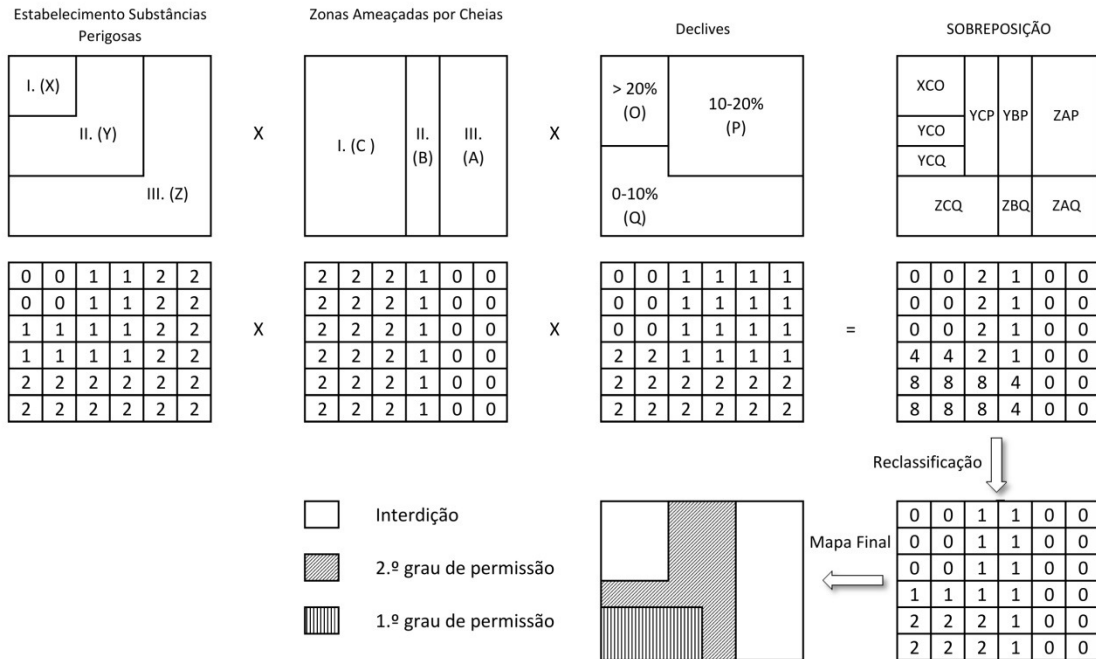


Figura 15 - Exemplo do método desenvolvido

A metodologia desenvolvida no presente trabalho diverge do método utilizado por Çabuk (2001), Çabuk et al (2006) e por 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 Çabuk et al (2006) ou na identificação dos melhores locais para fazer a recarga artificial de aquíferos em áreas semidesérticas do Egito por Riad et al (2011). Nos casos referidos os fatores a ter em conta assumem diferentes prioridades e consequentemente diferentes ponderações no sistema. No caso do presente trabalho os fatores a ter em conta resultam na sua maioria, de imposições legais que não podem ser ignoradas. Se fosse feita 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 tipologias de elementos de perigo, têm o mesmo peso sendo multiplicadas sem que seja integrado qualquer fator de ponderação que as diferencie.

3. Informação geográfica utilizada

Para a elaboração do presente trabalho foi necessário recorrer-se à informação geográfica digital de âmbito municipal referente aos elementos enumerados de seguida, bem como ao software ArcGIS 9.3 para a sua análise.

Concelho de Arruda dos Vinhos, elementos disponibilizados pela câmara municipal:

- Altimetria (curvas de nível);
- Áreas classificadas no PMDFCI com perigosidade de incêndio florestal alta e muito alta;
- Estabelecimentos com substâncias perigosas;
- Gasodutos;
- Planimetria dos edifícios construídos;
- Recursos hídricos;
- REN.

Outros elementos do concelho de Arruda dos Vinhos:

- Limites administrativos, fonte: IGP (2012).

Concelho de Vila Franca de Xira, elementos disponibilizados pela câmara municipal:

- Aeroportos e aeródromos e respetivas áreas de proteção;
- Áreas classificadas no PMDFCI com perigosidade de incêndio florestal alta e muito alta;
- Áreas de risco geotécnico;
- Estabelecimento com produtos explosivos e faixa de proteção;
- Estabelecimentos com substâncias perigosas;
- Gasodutos;
- Planimetria dos edifícios construídos.

- Recursos geológicos (pedreiras em atividade);
- Recursos hídricos;
- REN.

Outros elementos do concelho de Vila Franca de Xira:

- Altimetria (curvas de nível), fonte: IA (2003);
- Limites administrativos, fonte: IGP (2012).

4. Unidade cartográfica de representação (tamanho do pixel utilizado)

O método aplicado consiste na multiplicação de matrizes, pelo que se converteu a informação de estrutura vetorial das diferentes áreas de suscetibilidade de cada elemento de perigo em informação de estrutura matricial (raster), com pixéis de 10 metros de lado.

O tamanho do pixel foi definido tendo em conta o maior valor da unidade cartográfica considerada no Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de SIG de Base Municipal dos elementos de perigo considerados no presente trabalho. (Julião, Nery, Ribeiro, Branco e Zêzere, 2009)

5. Aplicação da metodologia

A metodologia desenvolvida foi aplicada aos concelhos de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira. Os subcapítulos seguintes descrevem os passos seguidos, as opções tomadas e as respetivas justificações.

5.1. Riscos considerados

Com base na pesquisa efetuada aos PDM de primeira geração, no caso de Arruda dos Vinhos, e de segunda geração, no caso de Vila Franca de Xira, e aos documentos existentes do processo de revisão do PDM de Arruda dos Vinhos, ao histórico de ocorrências e à pesquisa de notícias em jornais consideraram-se os elementos de perigo presentes em ambos os concelhos, sobre os quais foi possível obter dados sobre a sua distribuição geográfica e que são suscetíveis de causar impactos socioeconómicos.

Como referido anteriormente os dados utilizados referentes à distribuição geográfica dos diversos perigos existentes nos dois concelhos foram facultados pela câmara municipal de cada um dos municípios.

Assumiram-se os seguintes elementos de perigo:

- Aeródromos e instalações de apoio à aviação civil, cujo risco está associado à queda de aeronaves nas áreas envolventes com ocupação humana;

- Áreas com risco de erosão;

- Estabelecimentos com produtos explosivos, neste caso o risco está relacionado com as perdas expectáveis em pessoas e bens situados em áreas próximas destes estabelecimentos em caso de acidente;

- Estabelecimentos com substâncias perigosas, o risco está associado aos efeitos danosos na população e bens localizados nos territórios circundantes em caso de acidente grave;

- Estuário e respetiva faixa de proteção e sapais, assumiu-se a existência de um risco de inundação de estruturas existentes nestas áreas, a médio e longo prazo em consequência das alterações climáticas;

- Explorações de extração de massas minerais (pedreiras), o risco existente relaciona-se com os impactos negativos ao nível da vertente populacional na área

envolvente devido ao ruído, poeiras e efeitos das explosões produzidas e demais situações;

- Gasoduto, cujo risco está associado aos possíveis danos em estruturas e em pessoas resultantes de perfuração do gasoduto e/ou conseqüente explosão;

- Incêndios Florestais, neste caso o risco está relacionado com os eventuais prejuízos, quer em termos de pessoas quer de bens, causados por este fenómeno de ocorrência cíclica;

- Margens e cursos de água, o risco considerado associa-se a eventuais cheias e respetivos danos resultantes;

- Riscos geotécnicos, com possíveis impactos em estruturas e pessoas;

- Zonas ameaçadas pelas cheias/inundações, também neste caso se assumiu que o risco existente se relaciona com os danos (de pessoas e bens) causados por eventuais cheias ou inundações.

No presente trabalho não foi possível ter em conta a suscetibilidade existente nos dois concelhos a fenómenos sísmicos, por falta de dados em formato e escala compatível com a análise efetuada neste trabalho.

5.2. Classes de permissão à construção de estruturas

Para cada um dos elementos de perigo consideraram-se duas ou mais classes de permissão 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 do presente trabalho 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 distâncias de segurança em relação:

- ao aeródromo de Alverca (zona geral de proteção do aeródromo);

- ao estabelecimento com produtos explosivos;
- às explorações de extração de massas minerais (pedreiras);
- aos gasodutos de alta pressão.

Foram também tidas em consideração as seguintes áreas de suscetibilidade com condicionamentos e interdições à construção em resultado da legislação em vigor:

- áreas com risco de erosão definidas no âmbito da REN;
- áreas definidas nos PMDFCI com risco de incêndio das classes alta ou muito alta;
- os cursos de água e respetivas margens;
- as áreas do Estuário do Tejo, da respetiva faixa de proteção de 200 metros e as áreas de sapais definidas no âmbito da REN;
- as zonas ameaçadas pelas cheias definidas no âmbito da revisão da REN.

Apesar das seguintes restrições não decorrerem diretamente de documentos legais, foram ainda tidas em conta áreas com riscos, tais como:

- áreas de risco associadas a cenários de acidente grave suscetíveis de ocorrer em estabelecimentos com substâncias perigosas também designados por estabelecimentos Seveso (estabelecimentos abrangidos pelo Decreto-Lei nº 254/2007, de 12 de julho);
- as áreas de risco geotécnico resultantes da Carta Geotécnica de Risco do Concelho de Vila Franca de Xira apresentada por Geotest (2002, citado por Plural, 2009a).

Nos subcapítulos seguintes encontram-se indicadas as diferentes áreas de condicionamento ou interdição à construção assumidas para cada um dos concelhos em estudo, bem como o fundamento para essas opções. Neste ponto pretendeu-se classificar as diversas áreas de suscetibilidade para cada elemento de perigo numa escala de permissões.

5.2.1. Aeródromos e instalações de apoio à aviação civil

No concelho de Arruda dos Vinhos não existe qualquer tipo de servidão aeronáutica a considerar.

O concelho de Vila Franca de Xira é abrangido pelas seguintes servidões:

- Servidão aeronáutica e militar da Base Aérea n.º 2 da Ota, conforme estabelecido no Decreto n.º 41791, de 8 de agosto de 1958, que afeta algumas áreas do território do concelho de Vila Franca de Xira à designada Área de Desobstrução da referida base aérea. A Área de Desobstrução é definida com o objetivo de controlar a altura dos obstáculos existentes nessa mesma área.

- Servidão aeronáutica e militar da Base Aérea n.º 6, Aeródromo do Montijo, conforme estabelecido no Decreto n.º 42090, de 7 de janeiro de 1959, que afeta algumas áreas do território do concelho de Vila Franca de Xira à designada Área de Desobstrução da referida base aérea, cujo objetivo consiste em controlar a altura dos obstáculos existentes nesta área.

- Servidão militar particular, terrestre e aeronáutica do Aeródromo de Alverca, conforme definido no Decreto n.º 41794 de 8 de agosto de 1958, alterado pelo Decreto n.º 3/2007 de 2 de março.

- Servidão aeronáutica e militar do Aeroporto de Lisboa conforme estabelecido no Decreto n.º 48542, de 24 de agosto de 1968. As imposições definidas através desta servidão nas áreas correspondentes ao território do concelho de Vila Franca de Xira prendem-se com o controle da altura dos obstáculos existentes nessas mesmas áreas.

Para a aplicação da metodologia considerou-se apenas a zona geral de proteção do aeródromo de Alverca, constituída pela área limitada exteriormente por uma faixa de 1000 metros em toda a extensão, a partir do perímetro da área do Depósito Geral de Material da Força Aérea e da Oficinas Gerais de Material Aeronáutico – Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A. na qual estão sujeitas a autorização do Ministro da Defesa Nacional, as atividades previstas nos artigos 4.º e 5.º do Decreto n.º 3/2007 de 2 de março, entre as quais se destacam construções de qualquer natureza, mesmo que sejam enterradas, subterrâneas ou aquáticas. Não foram tidas em conta as restantes áreas de servidão aeronáutica, designadas de Áreas de Desobstrução, uma vez que se destinam a efeitos de controlo da altura dos obstáculos fixos ou móveis nelas existentes.

No Anexo 1 apresenta-se a área de proteção ao aeródromo de Alverca do concelho de Vila Franca de Xira.

5.2.2. Áreas com risco de erosão

Em ambos os concelhos foram consideradas as áreas com risco de erosão definidas no âmbito da REN elaborada de acordo com o regime jurídico anterior ao atualmente em vigor.

Salienta-se que a REN em vigor em ambos os concelhos foi elaborada de acordo com o regime jurídico anterior uma vez que a Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro que aprova as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, que consubstanciam as diretrizes e critérios para a delimitação das áreas integradas na REN a nível municipal só foi publicada a 3 de outubro de 2012.

Em aplicação do disposto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro assumiu-se que nestas áreas é proibida a construção de edificações, mesmo em espaço urbano. Isto porque todas estas áreas quando localizadas em solo urbano ficam afetadas à designada estrutura ecológica urbana. Nesta estrutura, e em resultado da sua principal finalidade de garantir o equilíbrio biofísico da área urbana, apenas são permitidas funções sociais, recreativas, desportivas e culturais podendo ser ocupadas por pequenas estruturas de apoio às atividades referidas, desde que as mesmas sejam amovíveis, não sendo permitida a construção de novas edificações.

No Anexo 2 apresentam-se as áreas com risco de erosão do concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira.

5.2.3. Estabelecimentos com produtos explosivos

No concelho de Arruda dos Vinhos não existem estabelecimentos de fabrico ou de armazenagem de produtos explosivos, pelo que no concelho não se encontra abrangido este tipo de servidão.

De acordo com a Planta de Condicionantes, Outras Condicionantes do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira (Plural, Planeamento Urbano, Regional e de

Transportes, Lda. [Plural], 2010a), no concelho existe um paiol, que se localiza na área licenciada de uma pedreira em atividade.

Foi então considerada a zona de segurança fixada aquando do licenciamento do referido paiol existente em Vila Franca de Xira, zona essa em que, como já referido anteriormente, não podem existir ou construir-se quaisquer edificações, além das indispensáveis ao serviço do estabelecimento. No Anexo 3 apresenta-se a área de segurança de estabelecimentos com produtos explosivos do concelho de Vila Franca de Xira.

5.2.4. Estabelecimentos com substâncias perigosas

A lista de estabelecimentos abrangidos pelo nível inferior de perigosidade divulgada pela Agência Portuguesa do Ambiente [APA] (2012a) indica que no concelho de Arruda dos Vinhos existe um estabelecimento de nível inferior de perigosidade: Sociedade Portuguesa do Ar Líquido e que no concelho de Vila Franca de Xira existem dois: Biovegetal - Combustíveis Biológicos e Vegetais, S.A. e Iberol - Sociedade Ibérica de Oleaginosas, S.A..

No que diz respeito à lista de estabelecimentos abrangidos pelo nível superior de perigosidade divulgada pela Agência Portuguesa do Ambiente [APA] (2012b), não se encontra referenciado nenhum estabelecimento deste tipo no concelho de Arruda dos Vinhos e encontram-se enumerados dois estabelecimentos com substâncias perigosas localizados no concelho de Vila Franca de Xira: ADP Fertilizantes, S.A. - Unidade de Adubos de Alverca (ex-CUF Adubos de Portugal, S.A.) e Solvay Portugal - Produtos Químicos, S.A..

Não foi publicada a portaria prevista no n.º 2 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 254/2007 de 12 de julho, que deveria definir os critérios de referência para distâncias de segurança entre os estabelecimentos com substâncias perigosas e zonas residenciais, vias de comunicação, locais frequentados pelo público e zonas ambientalmente sensíveis. As câmaras municipais dos dois concelhos considerados também ainda não definiram quaisquer distâncias de segurança. Assim foi necessário consultar-se alguns documentos técnicos como o relatório de Avaliação de Compatibilidade de Localização, o Plano de Emergência Externo ou Relatório de Segurança relativos aos estabelecimentos existentes nos dois concelhos, com a finalidade de verificar a

necessidade de existência de áreas com restrições à ocupação humana na envolvente aos estabelecimentos em causa em função dos riscos presentes.

No caso do estabelecimento de nível inferior de perigosidade, localizado no concelho de Arruda dos Vinhos, foi possível definir três distâncias em função dos efeitos associados a acidentes, tendo por base os dados do parecer no âmbito da avaliação da compatibilidade da localização da Agência Portuguesa do Ambiente [APA] (2010).

Assim, assumindo as áreas de risco ou seja as distâncias envolventes ao eventual local da fuga da substância perigosa e os limiares dos efeitos expectáveis para o acidente, indicados na Tabela 3, considerou-se que até 154 metros de distância do local da fuga não deveria ser permitida a construção de quaisquer edificações. Entre os 154 metros e os 410 metros de distância do local da fuga admitiu-se a construção de edificações com uma densidade habitacional reduzida condicionada à instalação e manutenção de sistemas de aviso à população, à realização de campanhas de divulgação das medidas de atuação em caso de acidente grave à população presente na área e realização de exercícios e simulacros.

Entende-se por densidade habitacional reduzida a construção de um número reduzido de fogos por unidade de superfície de solo afeta ao uso habitacional, o que na prática poderá significar por exemplo a construção de moradias unifamiliares em vez de edifícios de habitação coletiva.

Tabela 3 - Distâncias ao local de fuga associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer na Sociedade Portuguesa do Ar Líquido e respetivos efeitos expectáveis

| Áreas de risco (distâncias ao local de fuga) | Limiares dos efeitos expectáveis |
|---|---|
| Até 122 metros | Zona dos riscos muito graves para a vida humana |
| Entre 122 e 154 metros | Zona dos riscos graves para a vida humana |
| Entre 154 e 410 metros | Zona dos riscos significativos para a vida humana |

As referidas áreas de risco encontram-se delimitadas na Figura 16.

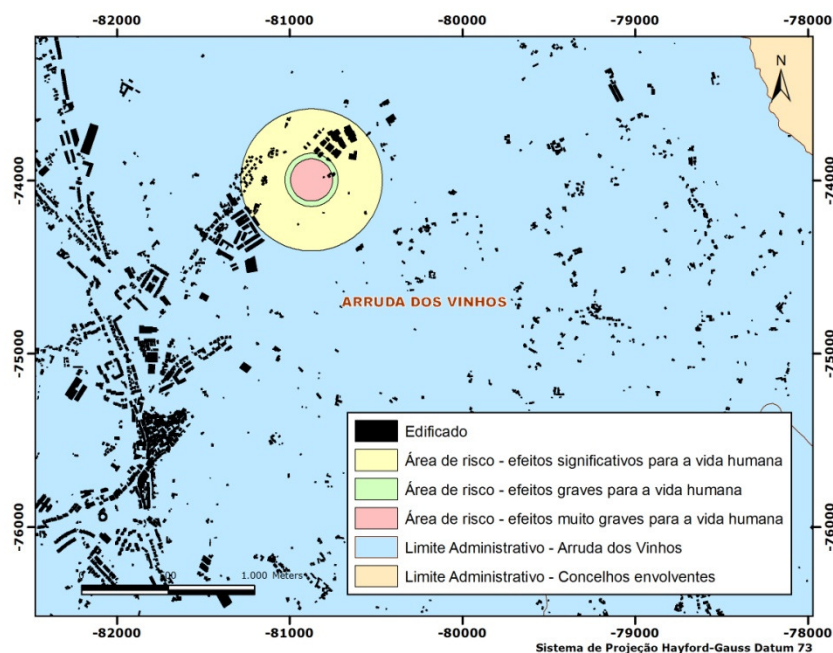


Figura 16 - Áreas de risco consideradas para o estabelecimento Sociedade Portuguesa do Ar Líquido

Uma vez que só os operadores dos estabelecimentos de nível superior de perigosidade estão obrigados a elaborar um relatório de segurança (artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 254/2007 de 12 de julho) e a fornecer à câmara municipal as informações que o serviço municipal de proteção civil necessita para elaborar o plano de emergência externo, (artigos 17.º e 19.º do Decreto-Lei n.º 254/2007 de 12 de julho) não foi possível ter-se em consideração os dois estabelecimentos de nível inferior de perigosidade localizados no concelho de Vila Franca de Xira por falta de elementos de consulta.

No que concerne à delimitação de áreas de restrição à ocupação humana referente aos dois estabelecimentos de nível superior de perigosidade localizados no concelho de Vila Franca de Xira, consultaram-se as partes públicas do Plano de Emergência da CUF, Adubos de Portugal, S.A., mais concretamente as áreas de risco associadas a cada cenário de acidente grave suscetível de ocorrer nas instalações e o Relatório de Segurança da Solvay Portugal - Produtos Químicos, S.A..

Em ambos os casos consideraram-se as áreas de risco associadas aos cenários cujas condições atmosféricas (velocidade e direção do vento) admitidas são as mais frequentes no local. Outro dos pressupostos admitidos foi ter em conta apenas as áreas de risco referentes a possível morte e possíveis efeitos irreversíveis para a generalidade

da população, uma vez que os efeitos passageiros não provocam danos graves ou prolongados. É de referir ainda que não foram tidos em consideração os cenários cujas áreas de risco não afetassem locais exteriores ao estabelecimento.

Tendo em conta os dados recolhidos nos documentos técnicos supra referidos, foi possível identificar-se, em ambiente de SIG, todos os possíveis locais de fuga de substâncias perigosas contemplados nos cenários de acidentes graves dos dois estabelecimentos.

Posteriormente, para cada um destes estabelecimentos e para cada tipo de efeitos (irreversíveis e possível morte), calcularam-se e delimitaram-se as áreas de risco associadas a cada cenário de acidente grave (“buffers”). De seguida, fez-se a reunião dessas mesmas áreas, tendo-se obtido, para cada tipo de efeito, aquelas que representam maior área afetada. A Figura 17 exemplifica a operação efetuada.

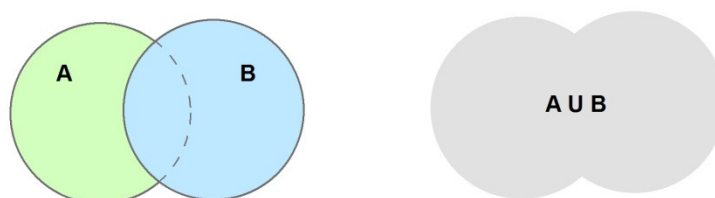


Figura 17 - Exemplo de esquema de reunião

A Tabela 4 indica, de acordo com os dados da Certitecna, Engenheiros Consultores, S.A. [Certitecna] (2010a), as distâncias aos possíveis locais de fuga de substâncias perigosas associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer no estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A.. Neste caso escolheu-se em resultado da reunião das áreas de risco, o raio associado a possível morte de 1.950 metros de distância desde o local da fuga e a faixa associada a possíveis efeitos irreversíveis entre 1.950 e 4.995 metros do local de fuga.

As referidas áreas encontram-se delimitadas na Figura 18.

Tabela 4 - Distâncias ao local de fuga associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer na ADP Fertilizantes, S.A. e respetivos efeitos expectáveis

| Cenário | Áreas de risco (distâncias ao local de fuga) | |
|---------|--|---------------------------------|
| | Possível morte | Possíveis efeitos irreversíveis |
| A | Até 1.135 metros | Entre 1.135 e 3.225 metros |
| B | Até 1.950 metros | Entre 1.950 e 4.995 metros |
| C | Até 260 metros | Entre 260 e 640 metros |
| D | Até 800 metros | Entre 800 e 1625 metros |
| E | Até 45 metros | Entre 45 e 165 metros |

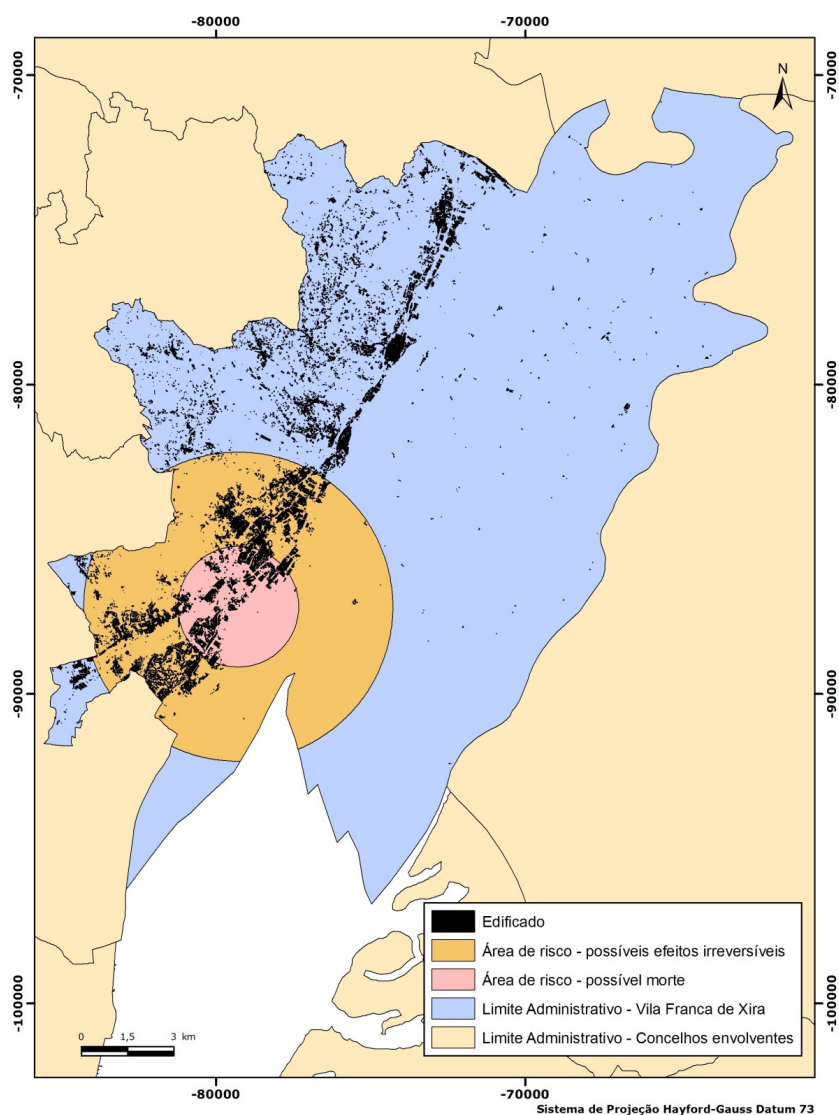


Figura 18 - Áreas de risco consideradas para o estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A.

Ao realizar-se uma interseção entre as áreas suscetíveis de serem afetadas em caso de acidente grave com substância perigosa e os edifícios, constatou-se que um número

elevado de edifícios se encontra abrangido nestas áreas. No caso do estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A. verifica-se que cerca de 9% dos edifícios do concelho, isto corresponde a 4.155 edifícios, são abrangidos pela área de risco cujos efeitos expectáveis são de morte e cerca de 37%, ou seja 16.851 edifícios são abrangidos pela área de risco cujos efeitos expectáveis são irreversíveis, Gráfico 14.

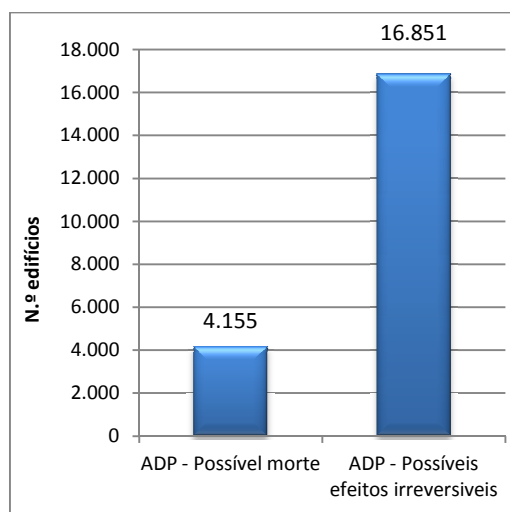


Gráfico 14 - Número de edifícios existentes em áreas de risco do estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A.

No caso da Solvay Portugal, S.A. apresenta-se na Tabela 5 as distâncias aos possíveis locais de fuga de substâncias perigosas associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer nas referidas instalações, de acordo com os dados da Environmental Resources Management [ERM] (2012). Neste caso escolheu-se em resultado da reunião das áreas de risco, o raio associado a possível morte de 495 metros de distância desde o local da fuga e a faixa associada a possíveis efeitos irreversíveis entre 495 e 965 metros do local de fuga.

As referidas áreas encontram-se delimitadas na Figura 19.

Tabela 5 - Distâncias ao local de fuga associadas aos cenários suscetíveis de ocorrer na Solvay Portugal, S.A. e respetivos efeitos expectáveis

| Cenário | Áreas de risco (distâncias ao local de fuga) | |
|---------|--|---------------------------------|
| | Possível morte | Possíveis efeitos irreversíveis |
| 2 | Até 235 metros | Entre 235 e 815 metros |
| 3 | Até 495 metros | Entre 495 e 965 metros |
| 6 | Até 55 metros | Entre 55 e 205 metros |

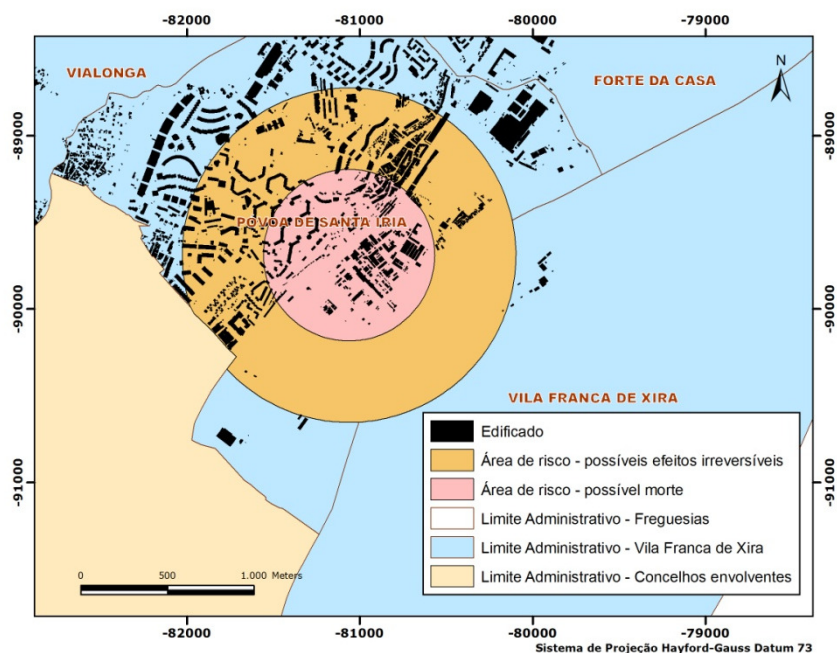


Figura 19 - Áreas de risco consideradas para o estabelecimento Solvay Portugal, S.A.

Ao realizar-se a interseção entre as áreas suscetíveis de serem afetadas em caso de acidente grave no estabelecimento Solvay Portugal, S.A. e os edifícios, constatou-se que 689 edifícios, o que representa cerca de 2% dos edifícios do concelho, são abrangidos pela área de risco cujos efeitos expectáveis são de morte e cerca de 1.418, ou seja cerca de 3% dos edifícios do concelho, são abrangidos pela área de risco cujos efeitos expectáveis são irreversíveis, Gráfico 15.

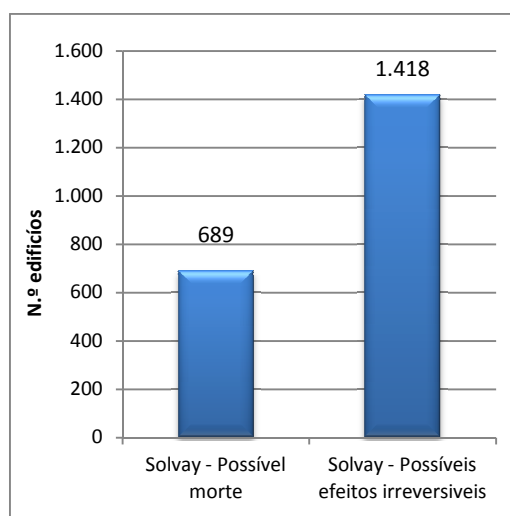


Gráfico 15 - Número de edifícios existentes em áreas de risco do estabelecimento Solvay Portugal, S.A.

No caso dos estabelecimentos da ADP Fertilizantes, S.A. e Solvay Portugal, S.A., assumiu-se que as áreas de risco, quer para possíveis efeitos irreversíveis quer para possível morte, deveriam ser interditas à construção. Poderá considerar-se uma condição demasiado extrema, no entanto tiveram-se em conta os seguintes fundamentos:

- As áreas suscetíveis de serem afetadas pelos efeitos de acidente grave são extensas, e abrangem um elevado número de edifícios, Gráfico 14 e Gráfico 15 e conseqüentemente um elevado número de população presente – o que origina um risco elevado. Certitecna, Engenheiros Consultores, S.A. [Certitecna] (2010b) estima que na envolvente próxima das instalações da ADP Fertilizantes, S.A., que abrange os aglomerados populacionais dos bairros de Alverca do Ribatejo e do Forte da Casa, as vias de circulação, particularmente a Estrada Nacional N.º 10 e a Autoestrada N.º 1, à distância de cerca de 1km, habitem normalmente cerca de 50.000 pessoas.

- Consultados os dados do histórico de ocorrências da ANPC, no intervalo temporal entre 2006 a 2011, o estabelecimento ADP Fertilizantes, S.A., realizou dois exercícios tipo LivEx em 2008 e em 2010, sendo que no caso da Solvay Portugal, S.A. não existe registo de nenhum exercício nos dados consultados.

- Não foi possível encontrar, no site da câmara municipal, informação de divulgação sobre as medidas de autoproteção e o comportamento a adotar em caso de acidente. Informação que o serviço municipal de proteção civil é responsável por elaborar e divulgar junto da população suscetível de ser afetada por acidente grave envolvendo substâncias perigosas com origem num estabelecimento de nível superior de perigosidade

5.2.5. Estuário, respetiva faixa de proteção e sapais

Para a aplicação da metodologia em estudo e no caso dos elementos de perigo referentes ao estuário, faixas de proteção e sapais considerou-se apenas o concelho de Vila Franca de Xira, uma vez que no espaço territorial de Arruda dos Vinhos não existem áreas com estas características. Foram então consideradas as áreas do Estuário do Tejo, da respetiva faixa de proteção de 200 metros e os sapais, elementos definidos no âmbito da REN de Vila Franca de Xira, elaborada de acordo com o regime jurídico anterior ao atualmente em vigor.

Assumiu-se que toda a área de sapais, estuário e respetiva faixa de proteção é interdita à construção, mesmo que em solo urbano, pois à semelhança do que acontece com as áreas com risco de erosão, todas as áreas de sapais, estuário e respetiva faixa de proteção localizadas em solo urbano ficam afetadas à estrutura ecológica urbana onde se desenvolvem apenas atividades recreativas, de lazer, de desporto ou culturais e onde não são permitidas novas edificações. (Plural, 2010b)

No Anexo 4 apresentam-se as áreas de estuário, respetiva faixa de proteção e sapais do concelho de Vila Franca de Xira.

5.2.6. Explorações de extração de massas minerais (pedreiras)

Não existe nenhuma exploração de pesquisa ou extração de massas minerais (pedreiras) licenciada no concelho de Arruda dos Vinhos, pelo que não se encontram constituídas servidões relativas a massas minerais (pedreiras) no referido espaço territorial.

No concelho de Vila Franca de Xira existem quatro pedreiras licenciadas e em exploração sendo que segundo Plural (2009a) são as “pedreiras da Cimpor e da Solvay, aquelas que representam um maior constrangimento a nível do ordenamento do território.”

Uma vez que o PDM de Vila Franca de Xira, quer na sua Planta de Condicionantes - Outras Condicionantes quer no Relatório não identifica as áreas cativas e as respetivas zonas de defesa das pedreiras em exploração, assumiu-se o estabelecido no n.º 1 do artigo 4.º e anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro na sua atual redação ou seja, na falta das distâncias fixadas em portaria de cativação, devem respeitar-se as distâncias que constam do anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro na sua atual redação. (Plural, 2009a; Plural, 2010a)

Para a aplicação da metodologia teve-se em conta os 50 metros, definidos anexo II do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro na sua atual redação, medidos a partir da bordadura da escavação relativamente a edifícios não especificados (não localizados em pedreira).

Assim consideraram-se como áreas de interdição à construção de edificações as zonas de defesa das pedreiras localizadas no concelho de Vila Franca de Xira.

No Anexo 5 apresentam-se as áreas de proteção de explorações de extração de massa minerais (pedreiras) do concelho de Vila Franca de Xira.

5.2.7. Gasoduto

Quer para o concelho de Arruda dos Vinhos, quer para o de Vila Franca de Xira consideraram-se as servidões devidas à passagem do gás combustível relativas ao gasoduto de alta pressão, definindo-se faixas de 10 metros para cada lado do eixo longitudinal da tubagem em que é restrita a construção de quaisquer edificações, conforme o disposto no n.º 4 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 374/89, de 25 de outubro na sua atual redação.

No Anexo 6 apresentam-se as áreas de segurança de gasodutos do concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira.

5.2.8. Incêndios Florestais

Segundo Verde (2006) ao definirem-se restrições à edificação, deve considerar-se a componente da perigosidade de incêndio florestal (que representa o potencial para a ocorrência do fenómeno danoso) e não a de risco de incêndio florestal (que representa o potencial de perda). Isto porque o objetivo é limitar a implantação de infraestruturas em locais nos quais se sabe existir potencial para a ocorrência de um incêndio. Permitir tal instalação seria colocar em risco essa infraestrutura, ou seja, seria submetê-la a uma perda.

Sendo assim, para a aplicação da metodologia foi admitido que nas áreas classificadas nos PMDFCI dos dois concelhos, com a perigosidade de incêndio florestal pertence às classes alta e muito alta, é interdita a construção de edificações quer para habitação, comércio, serviços ou indústria. (n.º 2 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de janeiro)

No Anexo 7 e Anexo 8 apresentam-se as áreas classificadas nos PMDFCI, cujas classes de perigosidade de incêndio florestal correspondem a alta e muito alta do concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira, respetivamente.

5.2.9. Margens e cursos de água

Para a aplicação da metodologia foram tidas em conta as águas não navegáveis nem fluviáveis e margens (10 metros) que atravessam o concelho de Arruda dos Vinhos.

No concelho de Vila Franca de Xira foram tidas em conta para além das águas não navegáveis nem fluviáveis e margens (10 metros), também as águas navegáveis e/ou fluviáveis e margens (30 metros) e ainda as águas navegáveis ou fluviáveis, sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias e margens (50 metros – isto porque segundo o Relatório do PDM, neste caso a faixa dos 50 metros do domínio público marítimo é independente da área sob a jurisdição do Porto de Lisboa). (Plural, 2009a)

Assim e atendendo ao disposto na Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro assumiu-se, para ambos os concelhos, que não é permitida a construção de qualquer tipo nos leitos e margens de águas públicas localizadas dentro dos perímetros urbanos sem autorização da entidade a quem couber a jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes. Por outro lado, fora desses perímetros seguiu-se o disposto no regime jurídico da REN, Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto na sua atual redação, que determina a interdição de obras de urbanização, construção e ampliação nestas áreas.

No Anexo 9 apresentam-se as margens e cursos de água do concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira.

5.2.10. Riscos geotécnicos

As áreas de risco geotécnico consideradas no âmbito deste trabalho são resultado da Carta Geotécnica de Risco do Concelho de Vila Franca de Xira apresentada por Geotest, Lda. (2002, citado por Plural, 2009a) cuja finalidade é a identificação de áreas que possam apresentar condicionalismos de natureza geológica e geotécnica à ocupação, particularmente no que respeita às fundações.

Segundo Plural (2009a) a Carta Geotécnica de Risco constitui um elemento importante para o Planeamento e Gestão Urbana no Concelho de Vila Franca de Xira, nomeadamente devido aos inúmeros fenómenos de instabilidade de vertentes ocorridos nas suas áreas urbanizadas e das suas consequências, pondo em causa a integridade de pessoas e bens.

Conforme Plural (2009a) o concelho de Vila Franca de Xira é afetado nas suas áreas urbanizadas, por imensos fenómenos de instabilidade de vertentes cujas consequências comprometem por vezes a integridade de pessoas e bens, face esta evidência o referido estudo é entendido como um elemento crucial na ocupação do território. Na revisão do PDM pretendeu-se regulamentar as áreas com maior risco geotécnico para a ocupação humana no que respeita à instabilidade de vertentes.

A Carta de Risco Geotécnico foi realizada com base nos declives e na geologia, no histórico de ocorrências de fenómenos de instabilidade de vertentes e na existência de depósitos aluvionares e depósitos de vertente, factos que condicionam o modo de ocupação. Em resultado do cruzamento dos elementos referidos, foram definidas segundo a Geotest, Lda. (2002, citado por Plural, 2009a) quatro classes de aptidão à construção: áreas desaconselháveis à construção, áreas muito condicionadas à construção, áreas pouco condicionadas à construção e áreas não condicionadas ou favoráveis à construção.

No referido estudo, foi considerado que nas classes de maior aptidão à construção (áreas não condicionadas ou pouco condicionadas à construção) poderão dispensar-se as campanhas de prospeção.

No que respeita às áreas muito condicionadas é obrigatório a realização de trabalhos de prospeção para conhecimento das condições geológico-geotécnicas, sendo que nas áreas desaconselháveis à construção (áreas de elevada suscetibilidade à ocorrência de fenómenos de instabilidade de vertentes), caso se pretenda a sua ocupação, são exigidas para além da realização das campanhas de prospeção, a implementação de sistemas de monitorização e observação.

Conforme Plural (2010b) o PDM pretende estabelecer uma regulamentação dissuasora da ocupação nas áreas muito condicionadas à construção, já no que se refere às áreas desaconselháveis à construção a finalidade será impedir o desenvolvimento de obras de urbanização.

Tendo em conta a Carta de Risco Geotécnico assumiu-se para o concelho de Vila Franca de Xira as classes de aptidão à construção denominadas de áreas muito condicionadas à construção e de áreas desaconselháveis à construção, no entanto não se restringiu a construção em nenhuma das classes, tendo-se optado por condicioná-las à

aplicação de medidas de prevenção extra e à instalação de sistemas de monitorização respetivamente.

No Anexo 10 apresentam-se as áreas de risco geotécnico do concelho de Vila Franca de Xira.

5.2.11. Zonas ameaçadas pelas cheias/inundações

No caso do concelho de Arruda dos Vinhos consideraram-se as zonas ameaçadas pelas cheias definidas no âmbito da revisão da REN bruta de Arruda dos Vinhos, sendo que segundo o Regulamento do PDM, publicado através do Edital n.º 558/2008 de 3 de junho, e seguindo as orientações do artigo 40.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro na sua atual redação, as construções a implantar nestas zonas devem ser sujeitas a parecer vinculativo da autoridade nacional da água.

Atendendo também ao estabelecido no regime jurídico da REN (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto na sua atual redação) assumiu-se que nas zonas ameaçadas pelas cheias, localizadas fora do solo urbano seria interdita a construção de novas edificações.

Resumidamente, considerou-se que nas zonas ameaçadas pelas cheias que se localizam em solo urbano, a construção de edificações fica sujeita a autorização da autoridade nacional da água, enquanto que fora desse limite a construção de edificações fica interdita.

Para o concelho de Vila Franca de Xira foram tidas em consideração também as zonas ameaçadas pelas cheias ou zonas inundáveis definidas no âmbito da delimitação da REN bruta de Vila Franca de Xira, tendo como base o Estudo Hidráulico e Hidrológico do concelho de Vila Franca de Xira apresentado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e que foi aprovado por parte do Instituto da Água, I.P. (2006/2007, citado por Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. [Plural], 2009b).

Seguindo o disposto no Regulamento do PDM, que adota o estabelecido no Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de novembro ou seja que os regulamentos dos Planos Municipais de Ordenamento do Território devem condicionar ou interditar a edificação ou impor normas específicas para a edificação nestas zonas, assumiu-se que a construção em solo

urbano edificado é possível sendo no entanto condicionada a normas específicas. (Plural, 2010b)

De acordo com o Relatório do PDM algumas das normas a aplicar para a construção nas zonas ameaçadas pelas cheias são a proibição de construção em cave, a proibição de construção de muros ou vedações que representem barreiras físicas à livre circulação das águas, ou ainda a de edificações cujo uso a que se destinam sejam habitação, comércio ou serviços nos pisos térreos situados abaixo da cota da última cheia conhecida. (Plural, 2009a)

Nos restantes espaços onde se localizam áreas ameaçadas pelas cheias assumiu-se, de forma geral, o estabelecido no Regulamento do PDM que corresponde à interdição de construção de novas edificações. As normas estabelecidas pelo Regulamento do PDM de Vila Franca de Xira, nas áreas exteriores aos perímetros urbanos correspondentes com áreas de REN, coincidem com o estabelecido no regime jurídico da REN, isto é a proibição de realização de obras de urbanização, construção e ampliação. (Plural, 2010b)

No Anexo 11 apresentam-se as zonas ameaçadas pelas cheias/inundações do concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira.

5.3. Escala de permissão à construção de estruturas

O método consiste na análise do território tendo em conta os diversos elementos de perigo existentes e a distribuição geográfica dos efeitos potenciais a eles associados. No entanto, é de referir que estes fatores, importantes para a identificação de áreas suscetíveis à ocupação do território, assumem diferentes unidades de medida como por exemplo classes de perigosidade de incêndio florestal, unidades de distância ou classes de risco geotécnico. Ora sendo incorreto cruzar dados com diferentes unidades de medida, torna-se necessário atribuir-se a cada área de suscetibilidade de cada elemento de perigo uma classe de aptidão à ocupação do território.

Tendo em conta os condicionamentos e interdições à construção resultantes dos documentos legais e técnicos analisados, referidos anteriormente, e com o intuito de apresentar com mais evidência os diferentes tipos de permissões à ocupação do

território estabeleceu-se uma escala com quatro classes de permissão à construção de estruturas:

- Interdito – classe em que não é permitida a construção de estruturas, corresponde a áreas em que o cidadão pode correr perigo de morte ou fica sujeito a danos irreversíveis para a saúde.

- Permissão de 3.º grau – classe em que se considera existir fortes limitações à construção de estruturas. A sua ocupação, por ser desaconselhada, requer obrigatoriamente que sejam tomadas medidas de prevenção/mitigação (estruturais ou não), bem como sejam aplicados sistemas de monitorização.

- Permissão de 2.º grau – classe em que se considera existir limitações à construção de estruturas, para as quais poderão vir a ser necessárias medidas de prevenção/mitigação (estruturais ou não). Inclui-se nesta classe as áreas em que é necessário pedir autorização extra para construção a determinadas entidades com competências específicas relativas às limitações em presença. Isto porque se entende que se uma limitação à construção é ultrapassável por força de um parecer/autorização isto quer dizer que se está perante um grau menor de risco que o indicado na Permissão de 3º grau.

- Permissão de 1.º grau – classe em que é permitida a construção de estruturas, não sendo necessárias medidas de prevenção/mitigação.

A Tabela 6 identifica a tipologia de elementos de perigo, as áreas de suscetibilidade, os pontos de permissão e as classes de permissão consideradas no concelho de Arruda dos Vinhos.

Tabela 6 - Valores utilizados no concelho de Arruda dos Vinhos

| Tipologia de elementos de perigo | Áreas de suscetibilidade | Pontos de permissão | Classes de permissão |
|---|---|----------------------------|-----------------------------|
| Áreas Risco de Erosão | Áreas Risco de Erosão | 0 | Interdito |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Estabelecimento Substâncias Perigosas | 0-122 metros | 0 | Interdito |
| | 122-154 metros | 0 | Interdito |
| | 154-410 metros | 1 | 3.º grau |
| | >410 metros | 3 | 1.º grau |
| Gasoduto | 0-10 metros | 0 | Interdito |
| | >10 metros | 3 | 1.º grau |
| Incêndios Florestais | Perigosidade Alta e Muito Alta | 0 | Interdito |
| | Restantes Classes | 3 | 1.º grau |
| Margens e Cursos de Água | Restantes Margens e Cursos de Água | 0 | Interdito |
| | Margens e Cursos de Água em Espaço Urbano | 2 | 2.º grau |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Zonas Ameaçadas Cheias | Restantes Zonas Ameaçadas Cheias | 0 | Interdito |
| | Zonas Ameaçadas Cheias em Espaço Urbano | 2 | 2.º grau |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |

A Tabela 7 identifica a tipologia de elementos de perigo, as áreas de suscetibilidade, os pontos de permissão e as classes de permissão consideradas no concelho de Vila Franca de Xira.

Tabela 7 - Valores utilizados no concelho de Vila Franca de Xira

| Tipologia de elementos de perigo | Áreas de suscetibilidade | Pontos de permissão | Classes de permissão |
|---------------------------------------|---|---------------------|----------------------|
| Aeródromo Alverca | Zona Geral de Proteção | 2 | 2.º grau |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Áreas Risco de Erosão | Áreas Risco de Erosão | 0 | Interdito |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Estabelecimento Produtos Explosivos | Zona de Proteção | 0 | Interdito |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Estabelecimento Substâncias Perigosas | Possível Morte | 0 | Interdito |
| | Possíveis Efeitos Irreversíveis | 0 | Interdito |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Estuário, Faixa de Proteção e Sapais | Estuário, Faixa de Proteção e Sapais | 0 | Interdito |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Pedreiras | Pedreiras | 0 | Interdito |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Gasodutos | 0-10 metros | 0 | Interdito |
| | >10 metros | 3 | 1.º grau |
| Incêndios Florestais | Perigosidade Alta e Muito Alta | 0 | Interdito |
| | Restantes Classes | 3 | 1.º grau |
| Margens e Cursos de Água | Restantes Margens e Cursos de Água | 0 | Interdito |
| | Margens e Cursos de Água em Espaço Urbano | 2 | 2.º grau |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Riscos Geotécnicos | Áreas Desaconselháveis à Construção | 1 | 3.º grau |
| | Áreas Muito Condicionadas à Construção | 2 | 2.º grau |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |
| Zonas Ameaçadas Cheias | Restantes Zonas Ameaçadas Cheias | 0 | Interdito |
| | Zonas Ameaçadas Cheias em Solo Urbano Edificado | 2 | 2.º grau |
| | Restantes Áreas | 3 | 1.º grau |

5.4. Classificação final das permissões à construção de estruturas

Após a multiplicação das várias matrizes em ambiente SIG, correspondentes a cada tipologia de elementos de perigo foi necessário estabelecer uma nova escala das classes de permissões à construção de estruturas, ou seja, reclassificaram-se os valores de cada elemento da matriz final. Para o que foi necessário calcular:

A - O valor a que cada quadrícula 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 quadrícula 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 quadrícula 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 quadrícula 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, assumiu-se que:

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

A Tabela 8 e a Tabela 9 mostram a aplicação desta reclassificação para o concelho de Arruda dos Vinhos e para o concelho de Vila Franca de Xira, respetivamente.

Tabela 8 - Valores utilizados na reclassificação para o concelho de Arruda dos Vinhos, para seis elementos de perigo

| 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 |

Tabela 9 - Valores utilizados na reclassificação para o concelho de Vila Franca de Xira, para 11 elementos de perigo

| 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 |

A escala final das classes de permissão à construção de estruturas é a seguinte:

- Interdito – classe em que não é permitida a construção de estruturas.
- Permissão de 3.º grau – classe em que existem fortes limitações à construção de estruturas, sendo desaconselhada a ocupação das áreas com esta classificação.
- Permissão de 2.º grau – classe em que existem limitações à construção de estruturas de carácter menos gravoso que as referidas na permissão de 3.º grau.
- Permissão de 1.º grau – classe em que é permitida a construção de estruturas, não sendo necessárias medidas de prevenção/mitigação.

Posteriormente aplicou-se, em ambiente SIG, esta reclassificação ao resultado da multiplicação das matrizes, tendo-se obtido mapas dos concelhos com a distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas.

PARTE III – RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Áreas afetadas pelos riscos considerados

Para cada um dos concelhos e para cada elemento de perigo considerado calcularam-se em ambiente SIG as respetivas áreas cujas construções são totalmente interditas ou de alguma forma condicionadas, de acordo com pressupostos assumidos após a consulta da legislação ou de documentos técnicos.

1.1. Concelho de Arruda dos Vinhos

Somadas as áreas interditas à edificação e áreas com permissões condicionadas verifica-se que uma grande percentagem do concelho de Arruda dos Vinhos, cerca de 47% apresenta algum tipo de restrições relacionadas com a segurança de pessoas e bens, Gráfico 16.

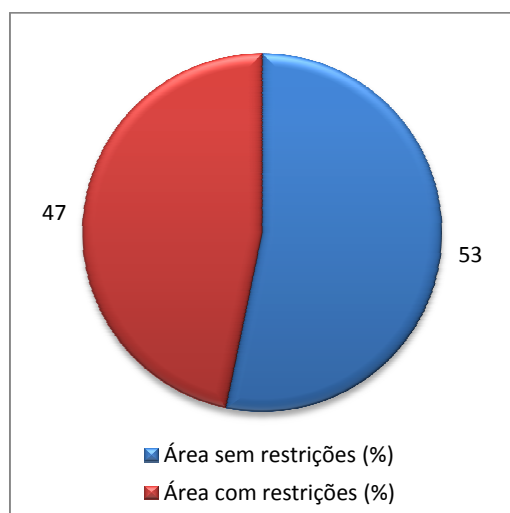


Gráfico 16 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição - concelho de Arruda dos Vinhos

Através do Gráfico 17 verifica-se que no concelho de Arruda dos Vinhos o risco de incêndio florestal é aquele que apresenta maior percentagem de área com restrições à construção, 35,8% do espaço territorial do concelho. Verifica-se também que os estabelecimentos com substâncias perigosas e os gasodutos são os riscos com menores áreas de restrição/condicionamento, com 0,7% e 0,1% da área total do concelho, respetivamente. No entanto esta análise não pode ser transposta diretamente para os danos potenciais nas estruturas e população.

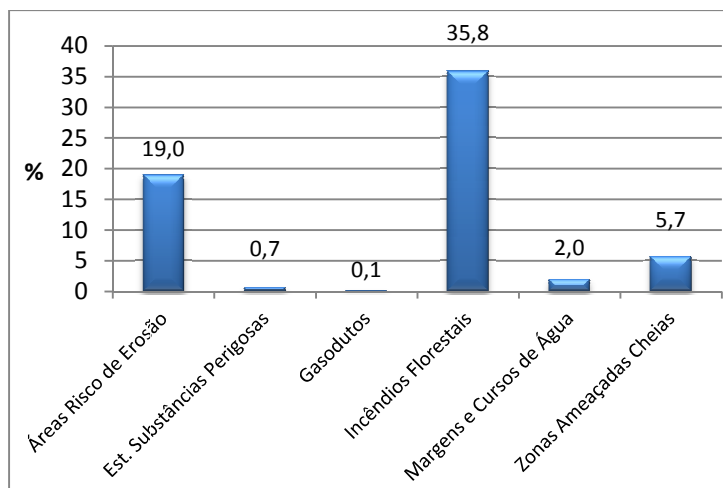


Gráfico 17 - Distribuição da área interdita ou condicionada à construção por elemento de perigo - concelho de Arruda dos Vinhos

As quatro freguesias do concelho apresentam algumas diferenças nas percentagens das áreas de restrição existentes, como é possível constatar no Gráfico 18. As freguesias de Arruda dos Vinhos e Cardosas, muito provavelmente por terem maior área urbana e menor área de floresta apresentam uma percentagem de área com restrições à construção inferior à percentagem de área sem restrições (35,4% e 44,6% respetivamente). As freguesias de Arranhó e São Tiago dos Velhos, pelo contrário, tendo as maiores áreas ocupadas por floresta apresentam uma maior área com restrições (60,6% e 53,3%) do que sem restrições.

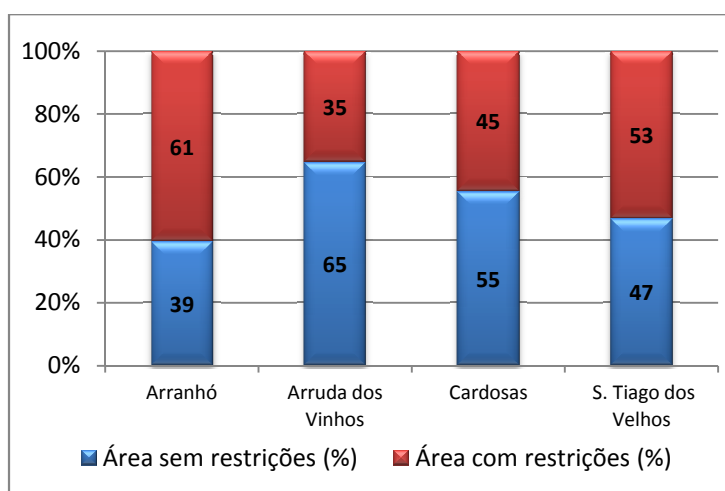


Gráfico 18 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

Numa análise mais detalhada das áreas com restrições por elemento de perigo em cada freguesia, verifica-se que a freguesia de Arranhó apresenta maior percentagem de áreas com risco de erosão, 28%, por oposição à de Arruda dos Vinhos que apresenta valores da ordem dos 11%, Gráfico 19. Naturalmente porque a freguesia de Arruda dos Vinhos é em geral mais plana. Salienta-se que segundo o estabelecido na Secção III do Anexo I do Decreto-Lei n.º 239/2012 de 2 de novembro, o declive é um dos parâmetros mais importantes a ter em consideração na delimitação das áreas de risco de erosão.

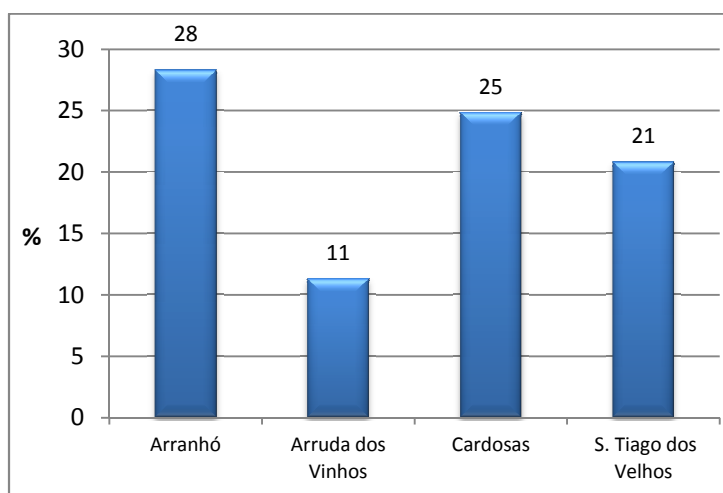


Gráfico 19 - Distribuição das áreas de risco de erosão por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

Realça-se que as áreas com algum tipo de restrição associadas ao estabelecimento com substâncias perigosas (estabelecimentos Seveso) estão localizadas apenas na freguesia de Arruda dos Vinhos e representam 1,5% da área total da freguesia. Isto acontece porque o único estabelecimento deste tipo existente no concelho se encontra implantado praticamente no centro geográfico da freguesia e porque as suas áreas de risco não atingem o espaço territorial de outras freguesias. Destaca-se que neste caso as áreas de interdição a construções e as áreas com algum tipo de condicionamento advieram, não por imposição legal atualmente existente, mas por se considerar que são áreas de elevado risco à ocupação humana, pela gravidade dos efeitos que pode provocar.

Relativamente às áreas interditas à construção associadas ao gasoduto constata-se que este atravessa a freguesia de Cardosas, restringindo 1,1% da freguesia à construção e uma pequena parte da freguesia de Arruda dos Vinhos, 0,1%, Gráfico 20. Tanto a freguesia de Arranhó como a de São Tiago dos Velhos não são atravessadas por

qualquer tipo de gasoduto de alta pressão, pelo que não abrangem áreas de interdição à construção deste tipo.

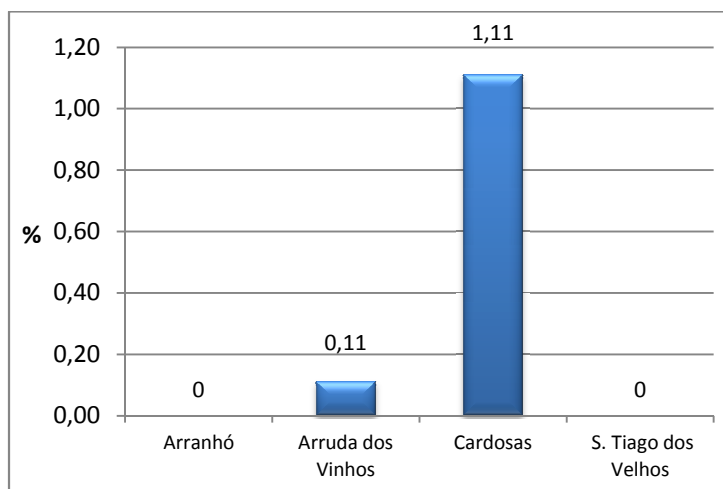


Gráfico 20 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas ao gasoduto por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

Em relação ao risco de incêndios florestais, o Gráfico 21 indica que a freguesia que representa maior área de restrições é a de Arranhó com 48%, seguindo-se a de São Tiago dos Velhos com 46% da sua área interditada à construção. Estes valores podem ser explicados com base nos dados da CMDFCI (2007) pelo facto destas serem as freguesias do concelho de Arruda dos Vinhos com maior área de espaços florestais (povoamentos florestais e incultos). A freguesia de Arruda dos Vinhos tem menor representatividade das áreas interditadas à construção associadas aos incêndios florestais, 24%, bem como menor área de espaços florestais. No entanto, é de salientar que como foi possível verificar anteriormente, é a segunda freguesia do concelho com maior número de ocorrências classificadas como incêndios florestais.

Quanto às áreas de margens e cursos de água, conforme os dados do Gráfico 22, a freguesia que apresenta valores de maior representatividade é a freguesia de Cardosas, sendo ocupada em 2,6% por margens e cursos de água, seguida pela de Arruda dos Vinhos com valores de cerca de 2,3% e a que apresenta menores valores é a de São Tiago dos Velhos com 1,4%.

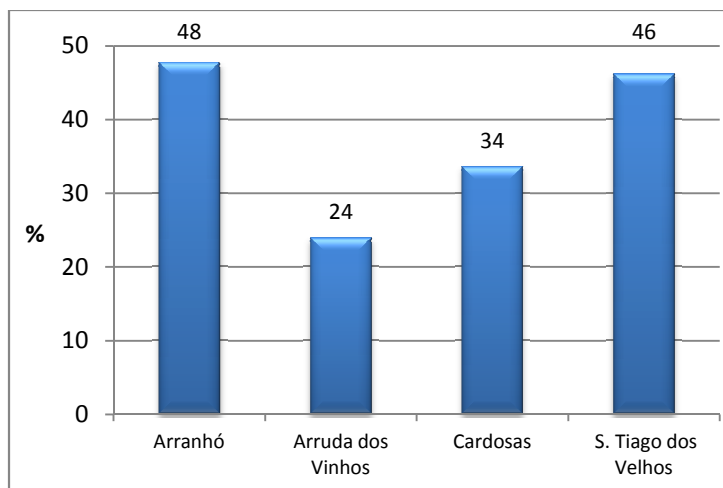


Gráfico 21 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas aos incêndios florestais por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

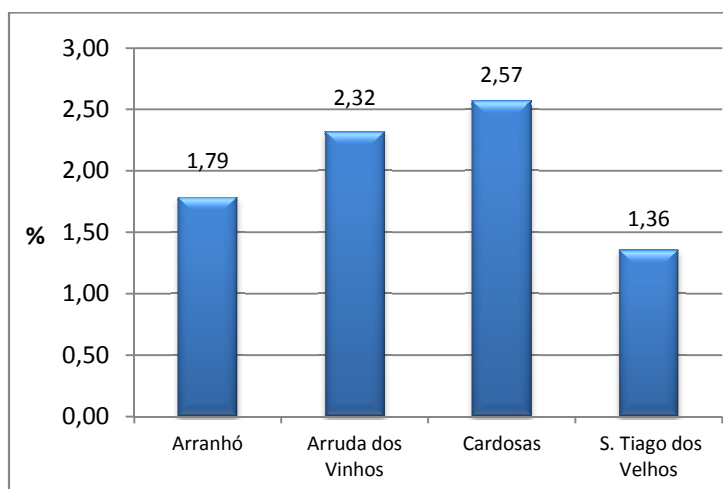


Gráfico 22 - Distribuição das áreas de margens e cursos de água por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

No que respeita às zonas ameaçadas pelas cheias, através do Gráfico 23, verifica-se que as freguesias de Arranhó e de Arruda dos Vinhos apresentam valores da mesma ordem de grandeza, cerca de 7% do seu território, enquanto a freguesia de Cardosas e de São Tiago dos Velhos apresentam valores inferiores de 2,6% a 1,7%.

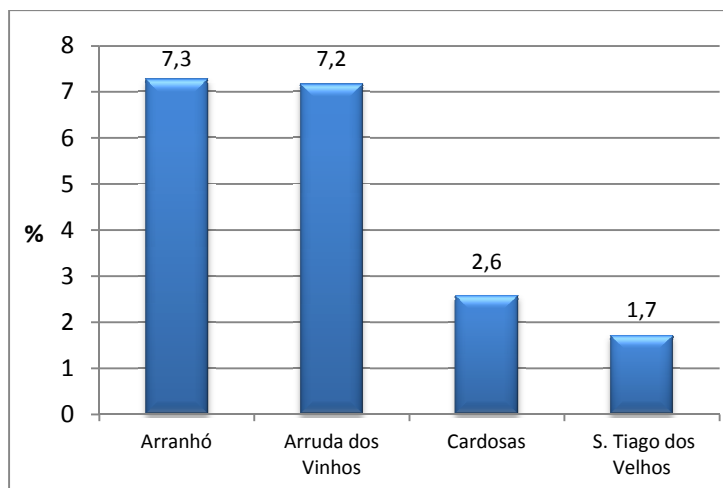


Gráfico 23 - Distribuição das zonas ameaçadas pelas cheias por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

1.2. Concelho de Vila Franca de Xira

No que se refere ao concelho de Vila Franca de Xira, os dados do Gráfico 24 revelam que a grande maioria do seu espaço territorial, é interdita à construção ou apresenta algum tipo de condicionamento, sendo que apenas 7% não apresenta qualquer tipo de restrições. Resumidamente é possível concluir que 93% do concelho está atualmente associado a restrições relacionadas com a segurança de pessoas e bens.

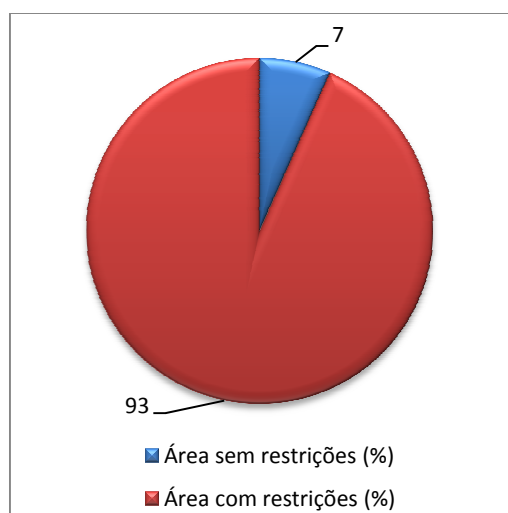


Gráfico 24 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição - concelho de Vila Franca de Xira

Ao observar-se o Gráfico 25 constata-se que as áreas associadas aos riscos geotécnicos são as que têm maior representatividade no concelho, ou seja cerca de 82% da área total do concelho apresenta condicionamentos à construção associados aos riscos geotécnicos. Por outro lado, as áreas de restrição à construção associadas aos estabelecimentos com produtos explosivos, aos gasodutos, às pedreiras e ao aeródromo de Alverca têm pouco peso na área total do concelho.

Sendo este um concelho atravessado pelo Rio Tejo, é natural que as zonas ameaçadas pelas cheias e as áreas de estuário, respetiva faixa de proteção e sapais assumam uma significativa parte no total do concelho, 53% e 25% respetivamente.

Importa referir que o somatório destas percentagens é superior a 100% devido à sobreposição das áreas de suscetibilidade dos elementos de perigo.

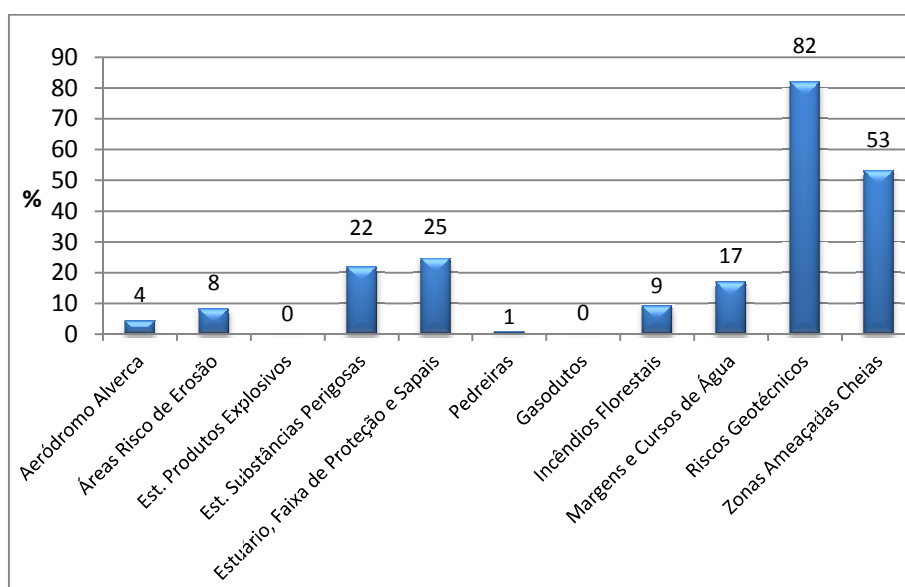


Gráfico 25 - Distribuição da área interdita ou condicionada à construção por elemento de perigo - concelho de Vila Franca de Xira

Ao analisar-se o Gráfico 26, que indica a distribuição das áreas com total permissão ou algum tipo de restrição por freguesia, verifica-se facilmente que Cachoeiras é a única freguesia cuja área sem qualquer tipo de restrições é superior à área com restrições, apesar da diferença entre elas ser pequena. Segue-se São João dos Montes com 66% de área com restrições. Estes valores podem ser justificados por estas serem freguesias do interior do concelho, mais afastadas do vale do Tejo e da mancha urbana que o acompanha na margem direita. Exceção feita à freguesia da Calhandriz que apesar de geograficamente se situar na mesma mancha, apresenta características relativas aos

elementos de perigo presentes bem distintas, uma vez que abrange percentagens significativas de áreas com risco de erosão, de incêndios florestais e de riscos geotécnicos.

Os dados revelam ainda que a totalidade das freguesias de Forte da Casa e Póvoa de Santa Iria têm restrições relacionadas com a segurança de pessoas e bens. Verifica-se ainda que Alverca do Ribatejo e Vila Franca de Xira têm também valores muito elevados de áreas com restrições à edificação, 99% e 97%, respetivamente.

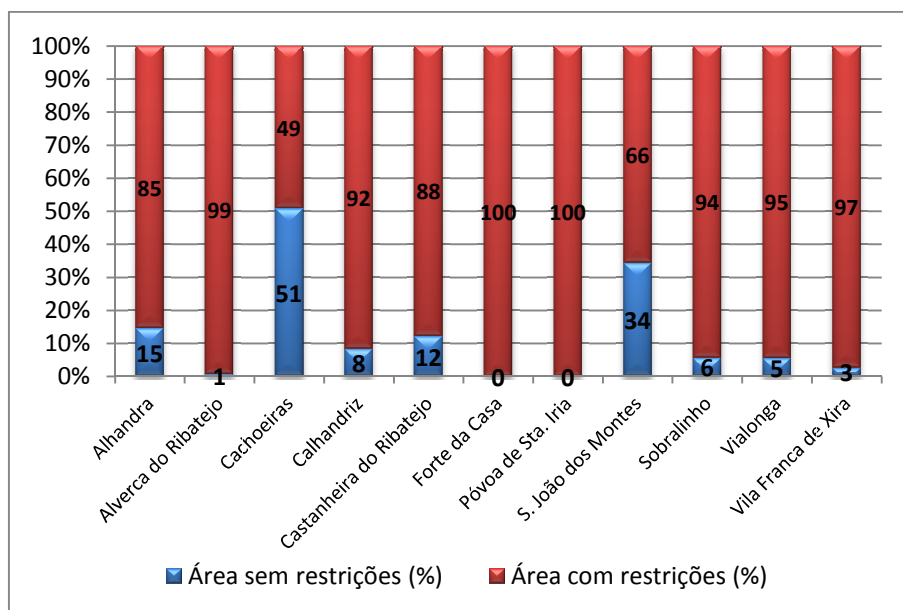


Gráfico 26 - Distribuição da área do concelho por classe de permissão ou restrição por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

O aeródromo de Alverca localiza-se maioritariamente na freguesia de Alverca do Ribatejo, ocupando uma pequena parte da freguesia de Forte da Casa. No entanto a sua zona geral de proteção, com condicionamentos à construção, ocupa parte da freguesia de Forte da Casa, que representa 58% e parte da freguesia de Alverca do Ribatejo, 39%, Gráfico 27. As freguesias de Sobralinho e Vila Franca de Xira têm apenas 2% do seu espaço territorial ocupado por condicionamentos à construção associados ao aeródromo de Alverca.

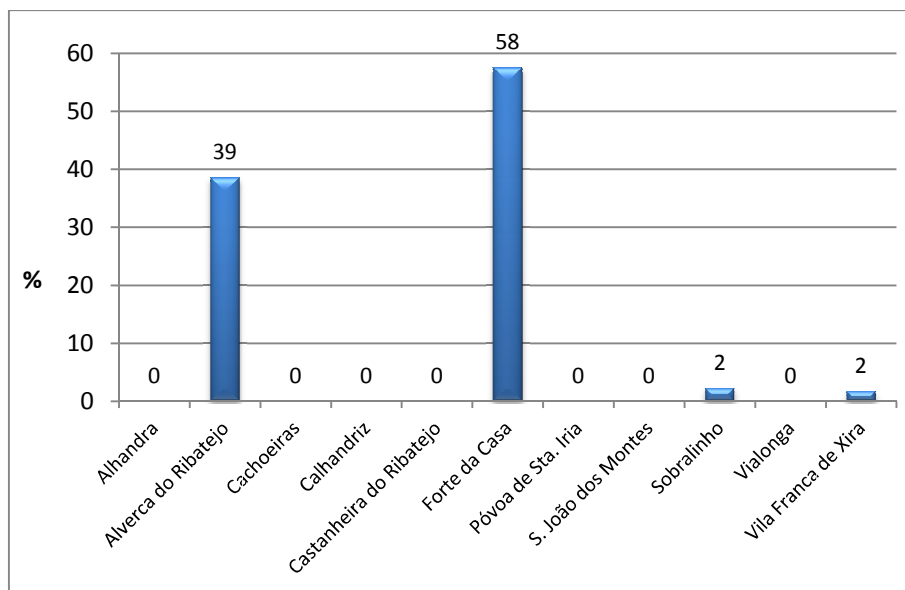


Gráfico 27 - Distribuição das áreas com condicionamentos à construção associadas ao aeródromo de Alverca por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Os dados do Gráfico 28 mostram que Calhandriz é a freguesia com maior área de risco de erosão, com 60% do seu espaço territorial ocupado por áreas interditas à edificação. Em seguida destaca-se a freguesia de São João dos Montes, com 31 % e Vialonga com 25%.

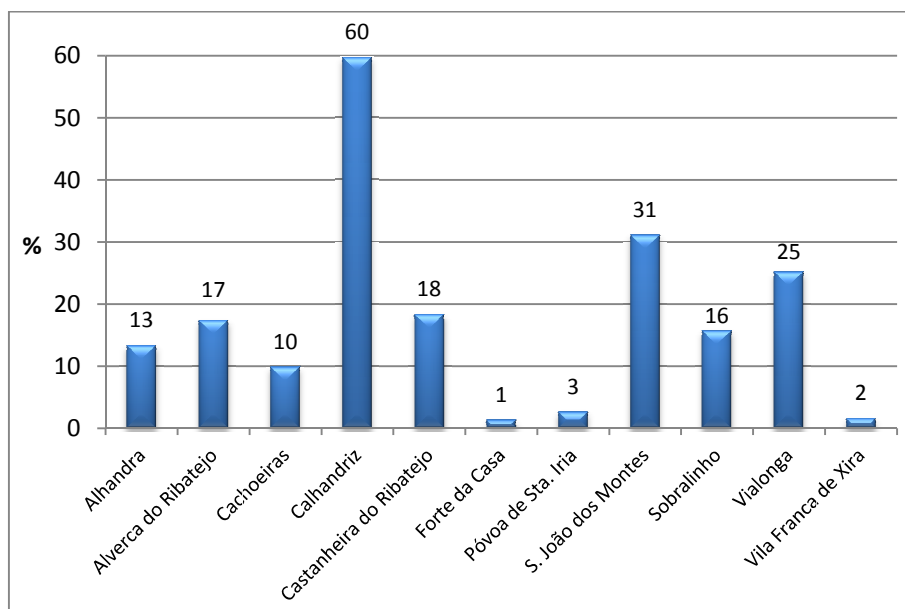


Gráfico 28 - Distribuição das áreas de risco de erosão por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

O estabelecimento com produtos explosivos existente no concelho de Vila Franca de Xira localiza-se na freguesia de Sobralinho e a sua área de proteção (área interdita à construção) não atinge o espaço geográfico de outras freguesias, ocupando apenas 1% da área da freguesia.

Em relação às áreas interditas à construção associadas aos estabelecimentos com substâncias perigosas localizados no concelho de Vila Franca de Xira, constata-se que estas ocupam a totalidade do espaço geográfico das freguesias de Forte da Casa e Póvoa de Santa Iria, bem como a maior parte da freguesia de Alverca do Ribatejo, 92%. Vialonga e Sobralinho apresentam também valores elevados para ao mesmo tipo de áreas, 75% e 66% respetivamente, Gráfico 29. Refere-se de novo que as restrições consideradas para os estabelecimentos com substâncias perigosas resultaram da consulta de documentos técnicos e não da imposição legal, uma vez que esta não se encontra definida.

É de referir também que estas áreas estão subdimensionadas uma vez que não foi possível abranger os dois estabelecimentos de nível inferior de perigosidade do concelho, por falta de elementos de consulta.

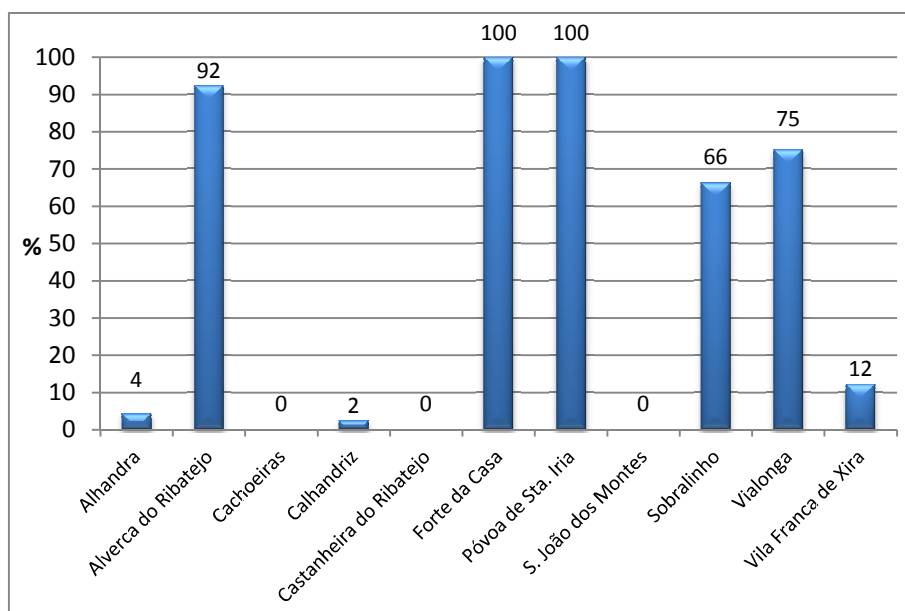


Gráfico 29 - Distribuição das áreas de interditas à construção associadas aos estabelecimentos com substâncias perigosas por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Relativamente às áreas de restrições associadas ao estuário, faixa de proteção e sapais refere-se que naturalmente as freguesias do interior do concelho, Cachoeiras, Calhandriz, São João dos Montes e Vialonga não abrangem este tipo de áreas. Por outro lado as freguesias de Alhandra e Vila Franca de Xira destacam-se por terem áreas de restrições de 31% e 33% respetivamente, Gráfico 30.

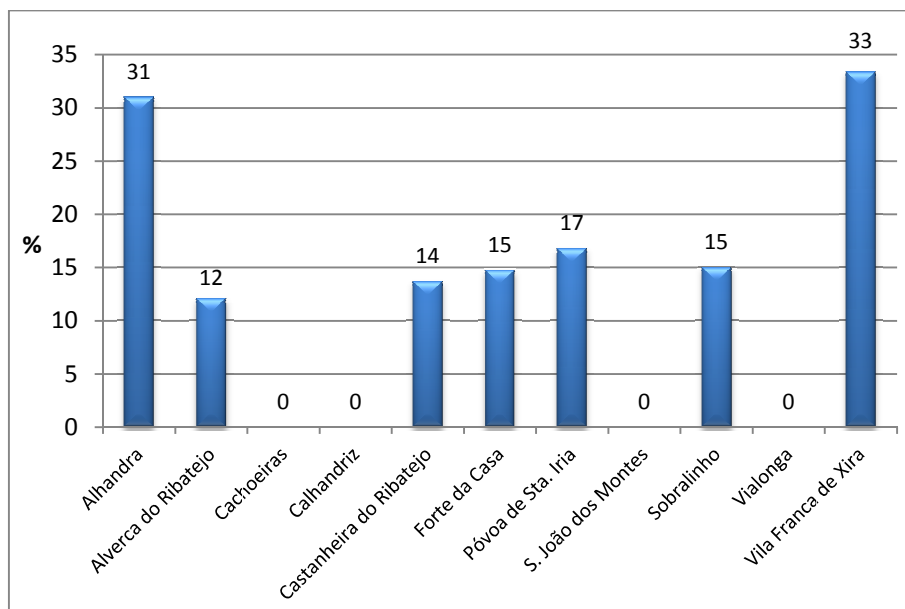


Gráfico 30 - Distribuição das áreas de estuário, faixa de proteção e sapais por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

As áreas de interdição à construção associadas a explorações de extração de massas minerais (pedreiras) localizam-se essencialmente nas freguesias de Sobralinho, Vialonga e Alverca do Ribatejo, ocupando 5,8%, 5,7% e 4% do espaço geográfico destas freguesias, Gráfico 31.

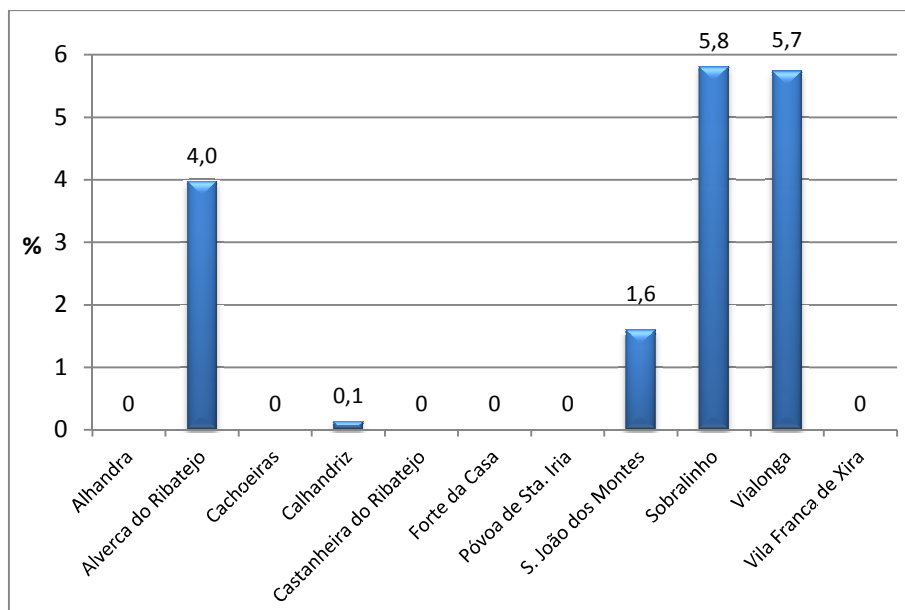


Gráfico 31 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas às pedreiras por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

As áreas interditas à construção associadas ao gasoduto ocupam praticamente a mesma percentagem de área nas freguesias de Vialonga e Calhandriz, ou seja pouco mais de 1%. As freguesias de Póvoa de Santa Iria, Cachoeiras, Castanheira do Ribatejo, São João dos Montes e Vila Franca de Xira são também atravessadas por uma rede de gasoduto de alta pressão, no entanto como se pode ver pelos dados do Gráfico 32 a percentagem de áreas interditas à construção relativas ao gasoduto não ultrapassa 1% em cada uma delas.

No que diz respeito às áreas interditas à construção associadas aos incêndios florestais, o Gráfico 33 mostra, que a freguesia de Calhandriz é a que tem maior percentagem, 64%, do seu território interdita à construção por associação aos incêndios florestais, seguindo-se Vialonga e São João dos Montes, com percentagens de 37 e 34 respetivamente. Estes valores explicam-se pelo facto destas serem as freguesias com maior percentagem de área florestal do concelho segundo o IGP (2010). Por outro lado, as freguesias de Forte da Casa, Póvoa de Santa Iria e Vila Franca de Xira apresentam menor área interdita à construção associada aos incêndios florestais, isto é 0,4%, 0,7% e 1,7% respetivamente, muito provavelmente porque, como revelam os dados do IGP (2010), Forte da Casa e Póvoa de Santa Iria são freguesias bastante urbanizadas e

apresentam uma reduzida área florestal e porque a freguesia de Vila Franca de Xira é na sua maioria ocupada por área agrícola, tendo apenas 3,9% de área florestal, IGP (2010).

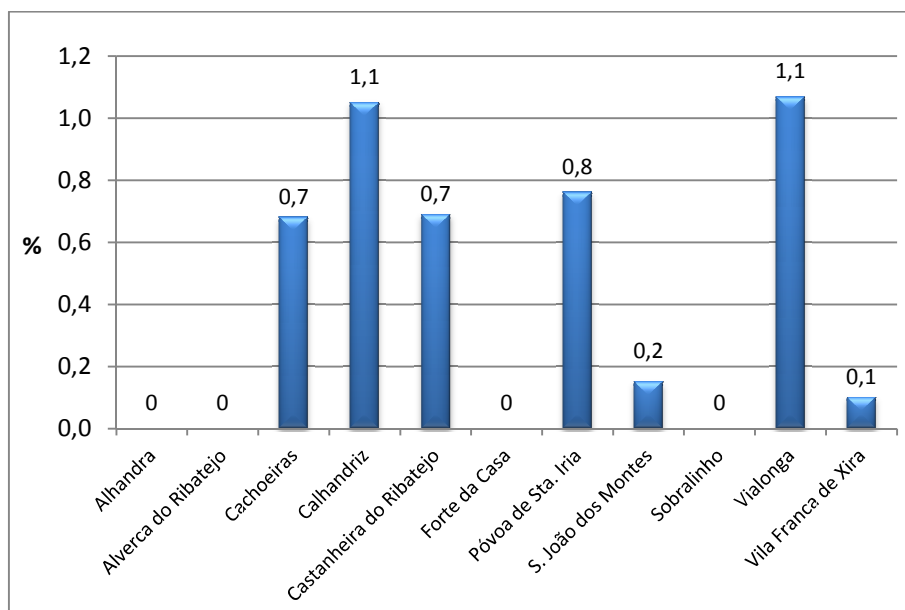


Gráfico 32 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas ao gasoduto por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

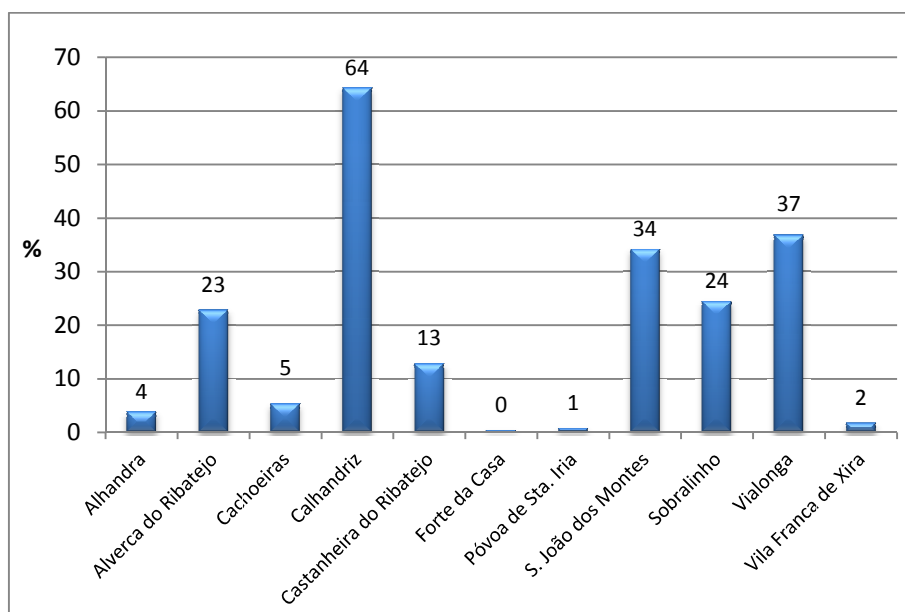


Gráfico 33 - Distribuição das áreas interditas à construção associadas aos incêndios florestais por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

O Gráfico 34 revela que 34% da freguesia de Alhandra é ocupada por áreas com restrições relacionadas com margens e cursos de água, sendo esta a freguesia com maior

percentagem de ocupação deste tipo de restrições. Segue-se Vila Franca de Xira, com 22% de área afeta, Póvoa de Santa Iria e Sobralinho ambas com 14%.

As freguesias localizadas no interior do concelho como Cachoeiras, Calhandriz, São João dos Montes e Vialonga apresentam percentagens reduzidas de áreas de margens e cursos de água comparativamente com as restantes freguesias do concelho, isto porque o Rio Tejo e as suas margens representam uma parte significativa das áreas das freguesias ribeirinhas.

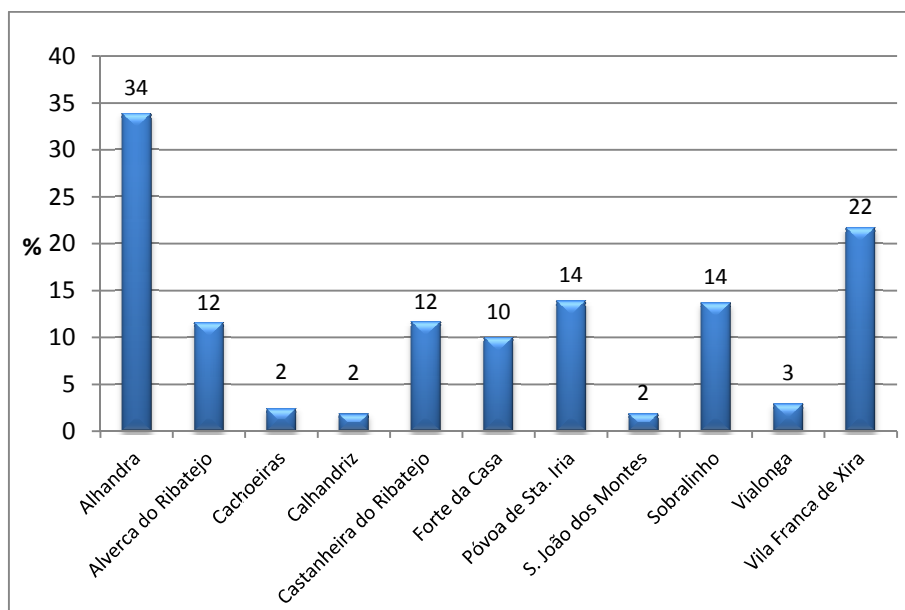


Gráfico 34 - Distribuição das áreas de margens e cursos de água por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Tal como referido anteriormente, as áreas de risco geotécnico representam, de forma geral, a maioria das áreas de restrição relacionadas com a segurança de pessoas e bens. A freguesia que apresenta menor percentagem de área com condicionamentos à construção relacionados com os riscos geotécnicos é Vialonga, com 22%, seguem-se as freguesias de São João dos Montes e Cachoeiras com quase o dobro desse valor, como se pode constatar através da observação do Gráfico 35. As freguesias com maior representatividade no que respeita às áreas de risco de erosão apresentam valores bastante elevados e são elas: Vila Franca de Xira, com 96%, Castanheira do Ribatejo, com 83% e Alhandra, com 82%.

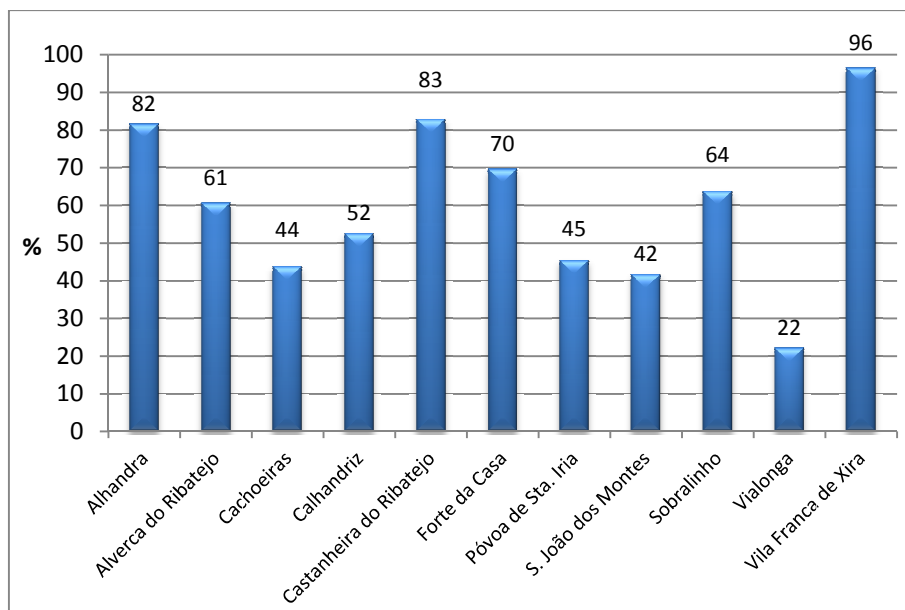


Gráfico 35 - Distribuição das áreas de risco geotécnico por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Os dados do Gráfico 36 mostram que a freguesia mais afetada pelas zonas ameaçadas pelas cheias é a de Vila Franca de Xira com 73%, o que é perfeitamente justificado por ser a freguesia que abarca a Lezíria e os Mouchões – áreas que integram as zonas ameaçadas pelas cheias. Seguem-se as freguesias de Forte da Casa e Castanheira do Ribatejo com, respetivamente, 46% e 41% da sua área ocupadas por zonas ameaçadas pelas cheias.

É ainda de salientar que a freguesia de Alhandra é a única freguesia ribeirinha que não abrange zonas ameaçadas pelas cheias. Refere-se novamente que a delimitação destas zonas teve como base o Estudo Hidráulico e Hidrológico do concelho de Vila Franca de Xira apresentado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e que foi aprovado por parte do Instituto da Água, I.P. (2006/2007, citado por Plural, 2009). No entanto, segundo os registos históricos de ocorrências e Talixa (2010) continuam a ocorrer cheias/inundações na vila de Alhandra, sendo que uma das últimas referidas pela comunicação social ocorreu a 27 de fevereiro de 2010.

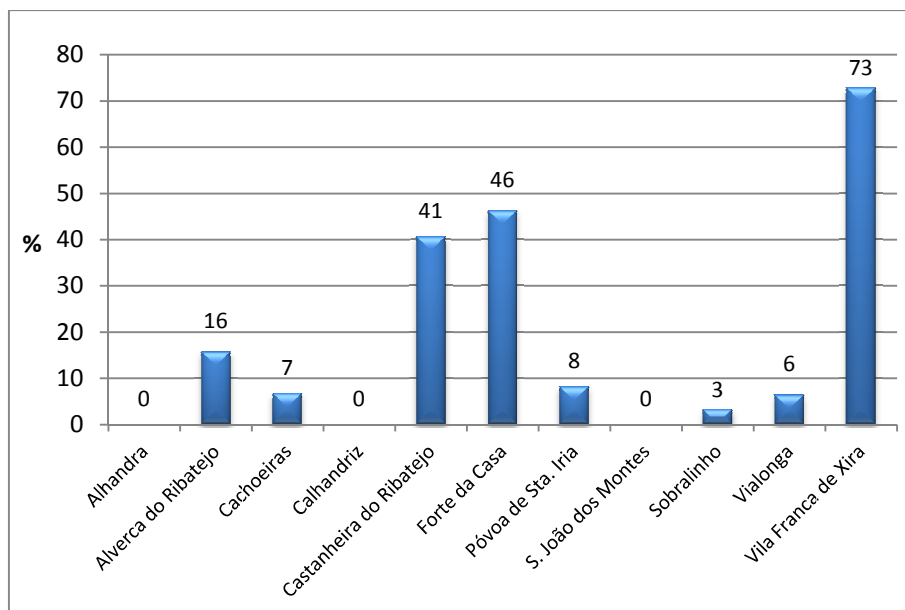


Gráfico 36 - Distribuição das zonas ameaçadas pelas cheias por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

1.3. Arruda dos Vinhos versus Vila Franca de Xira

Fazendo uma análise comparativa entre os dois concelhos, constata-se, por observação do Gráfico 16 e do Gráfico 24, que o concelho de Arruda dos Vinhos não apresenta um valor tão elevado de percentagem de área com restrições associadas à segurança de pessoas e bens, como o concelho de Vila Franca de Xira.

Enquanto em Arruda dos Vinhos os incêndios florestais e as áreas de risco de erosão apresentam maior peso nas zonas com algum tipo de restrições à construção, em Vila Franca de Xira são os riscos geotécnicos e as zonas ameaçadas pelas cheias que maior representatividade têm nos condicionamentos à construção.

2. Número de edifícios localizados em área com restrições à construção

Por sobreposição das áreas com restrições à construção e das áreas de implantação dos edifícios existentes nos concelhos foi possível constatar a existência de edifícios localizados em áreas com algum tipo de restrições à construção.

2.1. Concelho de Arruda dos Vinhos

O número total de edifícios localizados em áreas com restrições à construção no concelho de Arruda dos Vinhos é de 1.722, correspondente a 17% dos edifícios existentes.

Pelos dados do Gráfico 37, verifica-se que o maior número de edifícios implantados em áreas com restrições está associado às áreas de cujas restrições são devidas aos incêndios florestais, 699 edifícios que correspondem a 6,7% do total de edifícios do concelho. No entanto há que considerar a hipótese de que a legislação que interdita a construção poderá ser, em alguns casos, posterior ao licenciamento dos edifícios existentes.

As estruturas localizadas em áreas com restrições relativas às margens dos cursos de água, zonas ameaçadas pelas cheias e com risco de erosão correspondem na sua totalidade a 11% do total de edifícios existentes no concelho.

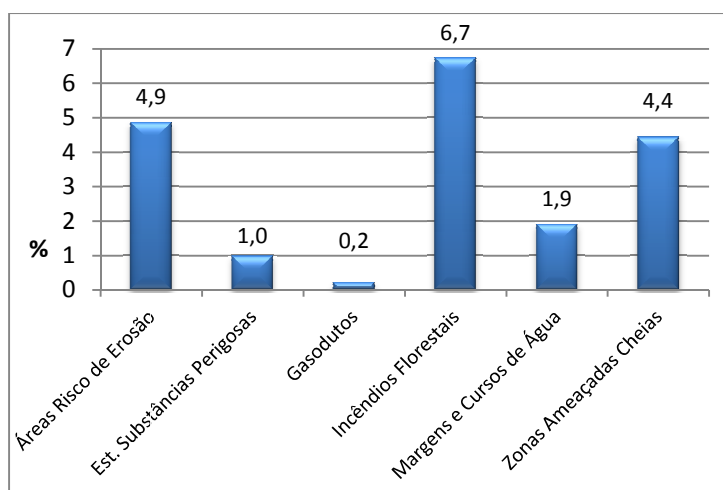


Gráfico 37 - Percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por elemento de perigo - concelho de Arruda dos Vinhos

A freguesia com maior percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção é Arranhó, com 21%, seguindo-se a de Cardosas com 17%, Arruda dos Vinhos com 15% e com o menor valor surge São Tiago dos Velhos, Gráfico 38.

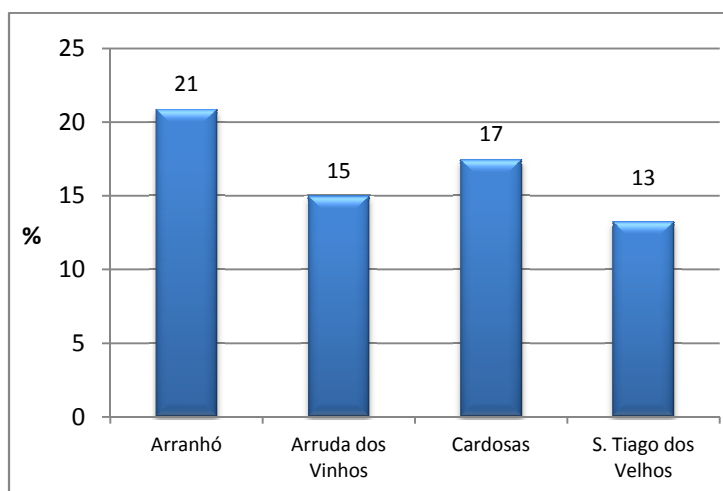


Gráfico 38 - Distribuição da percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por freguesia - concelho de Arruda dos Vinhos

Relativamente a estabelecimentos com substâncias perigosas (estabelecimentos Seveso) e tendo em conta o parecer de avaliação de compatibilidade de localização da APA (2010) existem 106 estruturas construídas em áreas de risco, ou seja 1,2% do total de edifícios do concelho.

Destas, quatro estão implantadas a menos de 122 metros do reservatório da substância perigosa, ou seja estão dentro do limite da “zona dos riscos muito graves para a vida humana”, cinco estão implantadas entre 122 e 154 metros o que corresponde à “zona dos riscos graves para a vida humana” e 97 estão implantadas entre 154 e 410 metros, o que equivale à “zona dos riscos significativos para a vida humana”, como se pode observar no Gráfico 39.

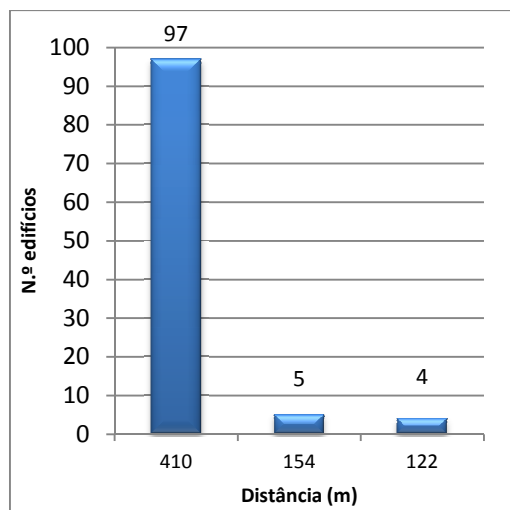


Gráfico 39 - Número de edifícios existentes em função da distância ao potencial local da fuga de substâncias perigosas - concelho de Arruda dos Vinhos

No que respeita às zonas ameaçadas pelas cheias existem 460 estruturas construídas nestas áreas, o que representa 4% do total de edifícios do concelho.

O Gráfico 40 permite concluir que 1,9% das estruturas existentes no concelho se encontram em áreas de interdição à construção por zonas ameaçadas pelas cheias e que 2,7% estão implantadas em áreas em que a construção se encontra condicionada a autorização da autoridade nacional da água. Uma vez mais se pondera a hipótese de que parte da construção existente possa eventualmente ser anterior à legislação que interdita a construção.

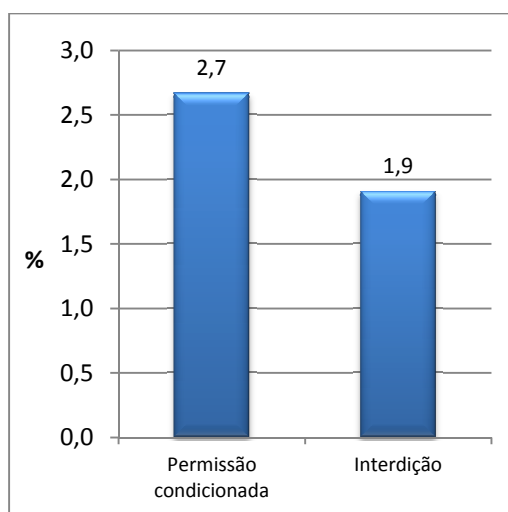


Gráfico 40 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a zonas ameaçadas pelas cheias - concelho de Arruda dos Vinhos

2.2. Concelho de Vila Franca de Xira

No concelho de Vila Franca de Xira, o número total de edifícios localizados em áreas com algum tipo de restrições à construção é de 34.407, o que corresponde a 75% dos edifícios existentes no concelho.

O Gráfico 41 revela que cerca de 46% dos edifícios do concelho estão localizados em áreas de risco de estabelecimentos de substâncias perigosas e que 37% se encontram implantados em áreas de risco geotécnico. As restrições aqui referidas não resultam diretamente de imposição legal. Assim, no caso dos estabelecimentos de substâncias perigosas e na inexistência de definição das distâncias de segurança previstas na lei, esta interdição foi assumida por se considerar que lhe está associado um risco elevado, tendo em conta o número de edifícios e pessoas presentes nas áreas de risco em caso de acidente grave. No que concerne às áreas de risco geotécnico salienta-se que os condicionamentos assumidos resultam da intenção da câmara municipal de Vila Franca de Xira de restringir ou de desincentivar a construção nestes locais.

O Gráfico 41, revela também que em termos de edifícios localizados em áreas cujas restrições advêm da legislação em vigor, 5,1% das estruturas se situam na zona geral de proteção do aeródromo de Alverca, 4,7% das estruturas se encontram em zonas ameaçadas pelas cheias (valor subavaliado por falta de elementos da freguesia de Alhandra) e 4,4% localizam-se em áreas de risco de erosão.

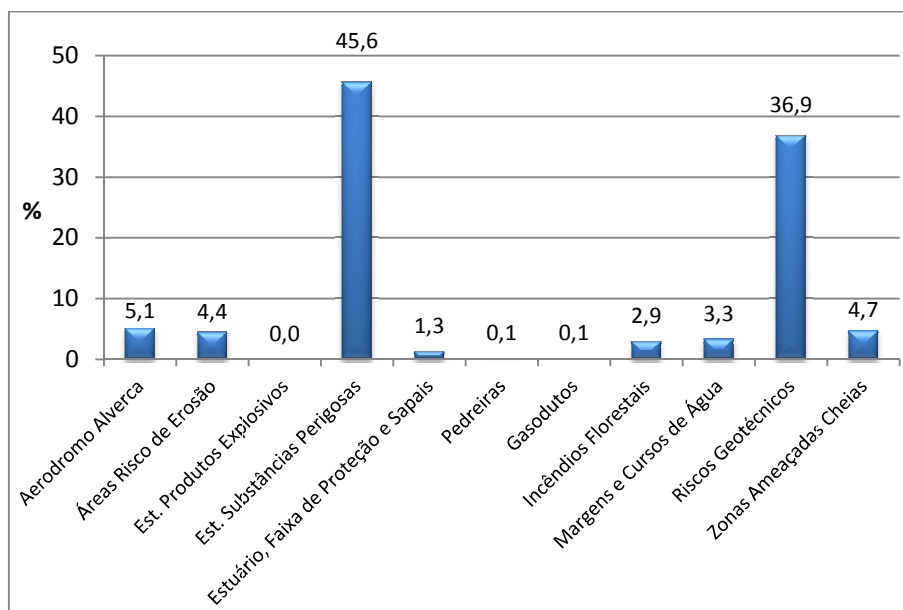


Gráfico 41 - Percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por elemento de perigo - concelho de Vila Franca de Xira

A totalidade dos edifícios das freguesias de Forte da Casa e Póvoa de Santa Iria encontram-se localizados em áreas com algum tipo de restrição associadas à segurança de pessoas e bens. Também a quase totalidade das estruturas existentes nas freguesias de Alverca do Ribatejo, 99,2%, Sobralinho, 97,4% e Vialonga, 91,8% estão situadas em áreas com restrições, Gráfico 42. É de referir que estes valores refletem principalmente a ocupação de áreas de interdição associadas aos estabelecimentos de substâncias perigosas.

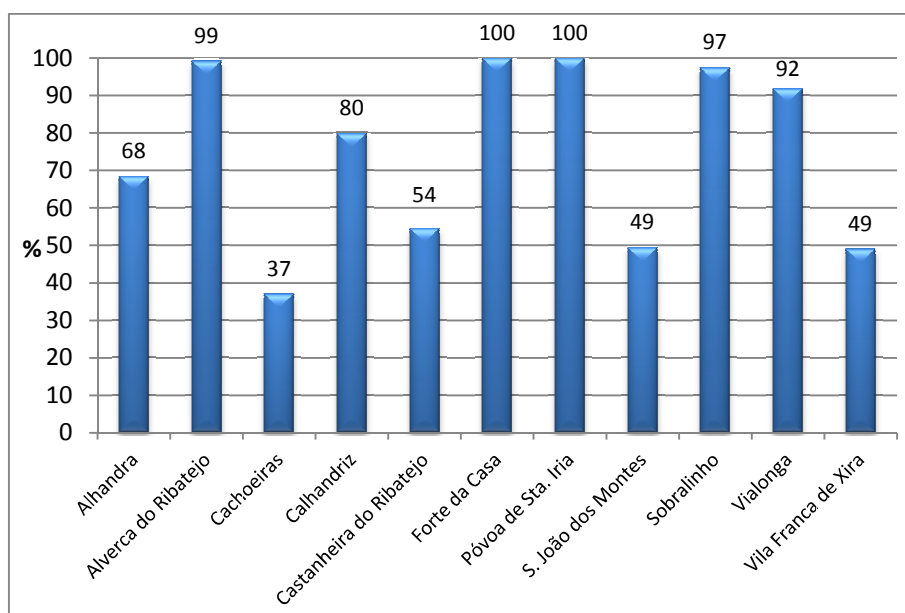


Gráfico 42 - Distribuição da percentagem de edifícios em áreas com restrições à construção por freguesia - concelho de Vila Franca de Xira

Quanto às margens e cursos de água pode verificar-se que cerca de 3% dos edifícios do concelho (1.506 edifícios) estão localizados neste tipo de áreas.

Constata-se também que menos de 1% dos edifícios (237) se encontram em áreas de interdição à construção associadas a margens e cursos de água e que 2,8%, o que corresponde a 1.294 edifícios, estão construídos em áreas em que a construção se encontra condicionada a autorização da entidade a quem couber a jurisdição sobre a utilização das águas públicas correspondentes, Gráfico 43.

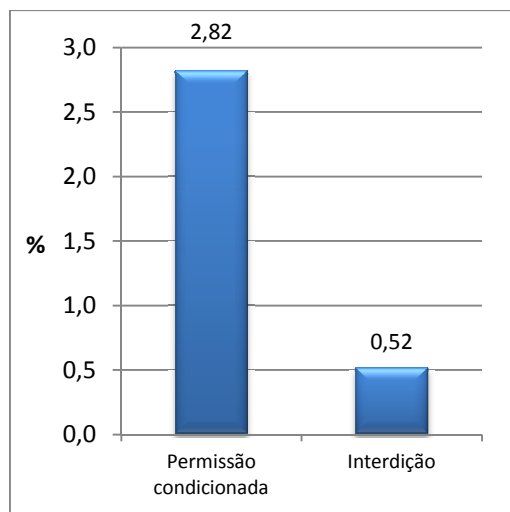


Gráfico 43 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a margens e cursos de água - concelho de Vila Franca de Xira

Relativamente às áreas de risco geotécnico constata-se que existem 16.910 estruturas implantadas nestas áreas, correspondendo como foi referido anteriormente a cerca de 37% do total de edifícios do concelho.

Segundo o Gráfico 44, 33% dos edifícios do concelho estão implantados em áreas muito condicionadas à construção, o que significa que a sua ocupação está dependente da realização de trabalhos de prospeção que permitam o conhecimento das condições geológico-geotécnicas do local. Quatro por cento das estruturas encontram-se em áreas desaconselháveis à construção nas quais, para a sua ocupação, é obrigatória a instalação de sistemas de monitorização para além da prévia realização das campanhas de prospeção.

No que respeita às zonas ameaçadas pelas cheias existem 2.151 estruturas construídas nestas áreas, o que representa cerca de 5% do total de edifícios do concelho de Vila Franca de Xira.

O Gráfico 45 permite constatar que 1,9% das estruturas existentes no concelho se encontram em áreas de interdição à construção por zonas ameaçadas pelas cheias e que 2,8% estão implantadas em áreas em que a construção se encontra condicionada a autorização da autoridade nacional da água. Também neste caso será de ponderar a hipótese de que a construção existente possa eventualmente ser anterior à legislação que interdita a construção.

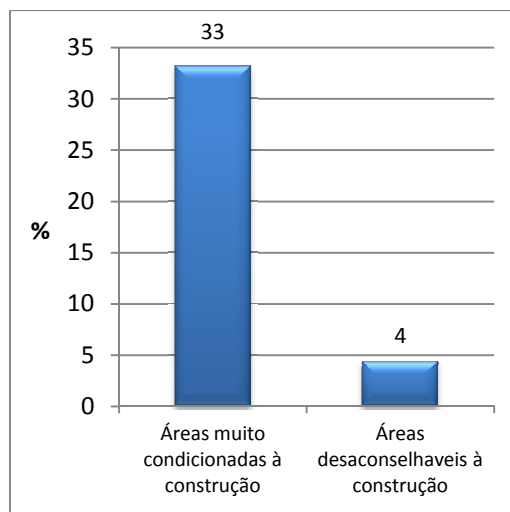


Gráfico 44 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a áreas de risco geotécnico - concelho de Vila Franca de Xira

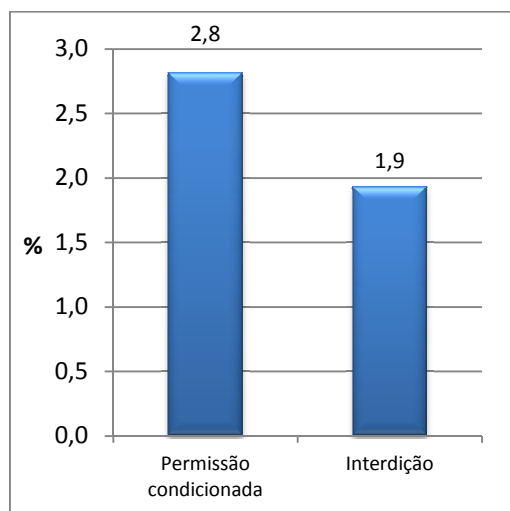


Gráfico 45 - Percentagem de edifícios existentes em áreas de restrição associadas a zonas ameaçadas pelas cheias - concelho de Vila Franca de Xira

2.3. Arruda dos Vinhos versus Vila Franca de Xira

Realizando uma breve análise comparativa dos dados obtidos nos dois concelhos, conclui-se que Vila Franca de Xira apresenta maior número de estruturas localizadas em áreas com algum tipo de restrição à construção, 34.407, comparativamente com Arruda dos Vinhos, que apresenta 1.722. No entanto importa referir que no seu espaço territorial existem um maior número de tipologias de elementos de perigo e de forma geral maior área de suscetibilidades.

Verifica-se por outro lado que se não forem contabilizadas as estruturas das áreas de restrições associadas aos estabelecimentos com substâncias perigosas e ao risco geotécnico, cujas interdições e condicionamentos à construção não resultam diretamente de imperativos legais, verifica-se que o número de edifícios em áreas de restrições das restantes tipologias de elementos de perigo não ultrapassam os 5,1% em Vila Franca de Xira e que em Arruda dos Vinhos têm como limite os 6,7%, Gráfico 37 e 41.

Da análise comparativa efetuada verificou-se que no concelho de Vila Franca de Xira existem dois estabelecimentos com substâncias perigosas a ADP Fertilizantes, S.A. e a Solvay Portugal, S.A. cujas áreas de suscetibilidade a acidentes graves abrangem a globalidade do espaço territorial de duas freguesias. Sendo que estes, embora com outras designações, se encontram instalados desde finais da década de 60, segundo ADP Fertilizantes, S.A. (2010) e Folgado e Ibérico (2002) e desde 1934, segundo Solvay Portugal, S.A. (2011) respetivamente.

Sendo que apenas em 2001 através do Decreto-Lei n.º 164/2001, de 23 de maio, que se estabelece, no seu artigo 4.º, que:

O Estado deve assegurar, através do planeamento e gestão dos solos, bem como através do desenvolvimento de outras políticas com incidência territorial, que os objetivos da prevenção de acidentes graves e da limitação das respetivas consequências são acautelados.

E que devem as entidades competentes assegurar, as distâncias adequadas entre estabelecimentos com substâncias perigosas e zonas residenciais, locais frequentados pelo público e zonas ambientalmente sensíveis, na elaboração e execução dos instrumentos de gestão territorial.

No entanto a construção de estruturas foi continuando a ocorrer até ao presente.

Por outro lado, pode sempre considerar-se que as quantidades e o tipo de substâncias perigosas, nessas empresas, foram sendo alterados ao longo do tempo e que por isso estes dois estabelecimentos poderiam não ser abrangidos por esta regulamentação em determinado ou determinados momentos anteriores.

3. Aplicação da metodologia

Em resultado da aplicação da metodologia desenvolvida no concelho de Arruda dos Vinhos foi gerado um mapa, Figura 20, com a distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas.

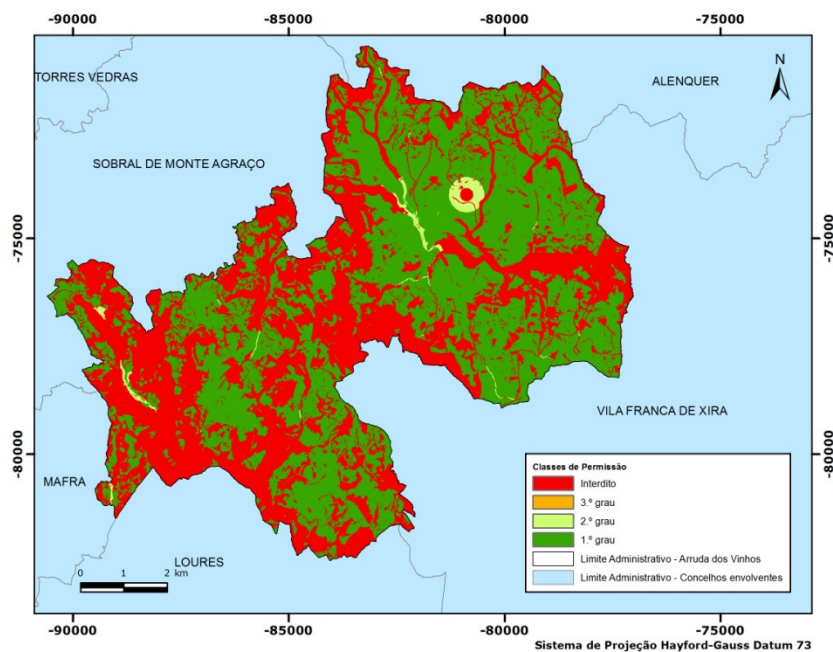


Figura 20 - Distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas no concelho de Arruda dos Vinhos

Da análise cartográfica dos elementos representados na Figura 20 obteve-se o Gráfico 46 que mostra que 46% do território do concelho de Arruda dos Vinhos é interdito à construção de estruturas, 1% apresenta uma classe de permissão de 2.º grau e 53% não apresenta qualquer tipo de limitações à construção.

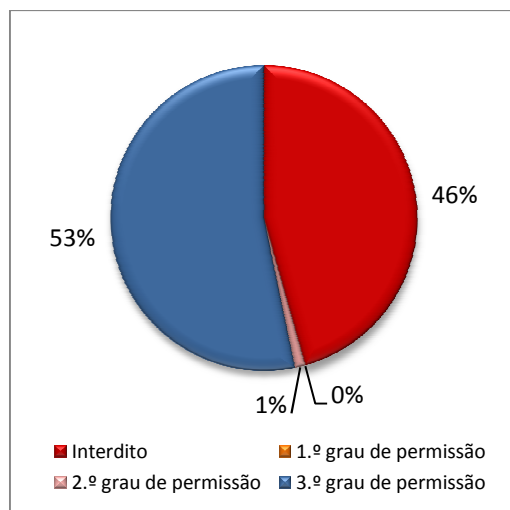


Gráfico 46 - Distribuição da área do concelho por classes de permissão - concelho de Arruda dos Vinhos

Da análise cartográfica dos elementos representados na Figura 21 conclui-se que 88% do território do concelho de Vila Franca de Xira é interdito à construção de estruturas, 5% apresenta uma classe de permissão de 2.º grau e 7% não apresenta qualquer tipo de limitações à construção, conforme se pode verificar no Gráfico 47.

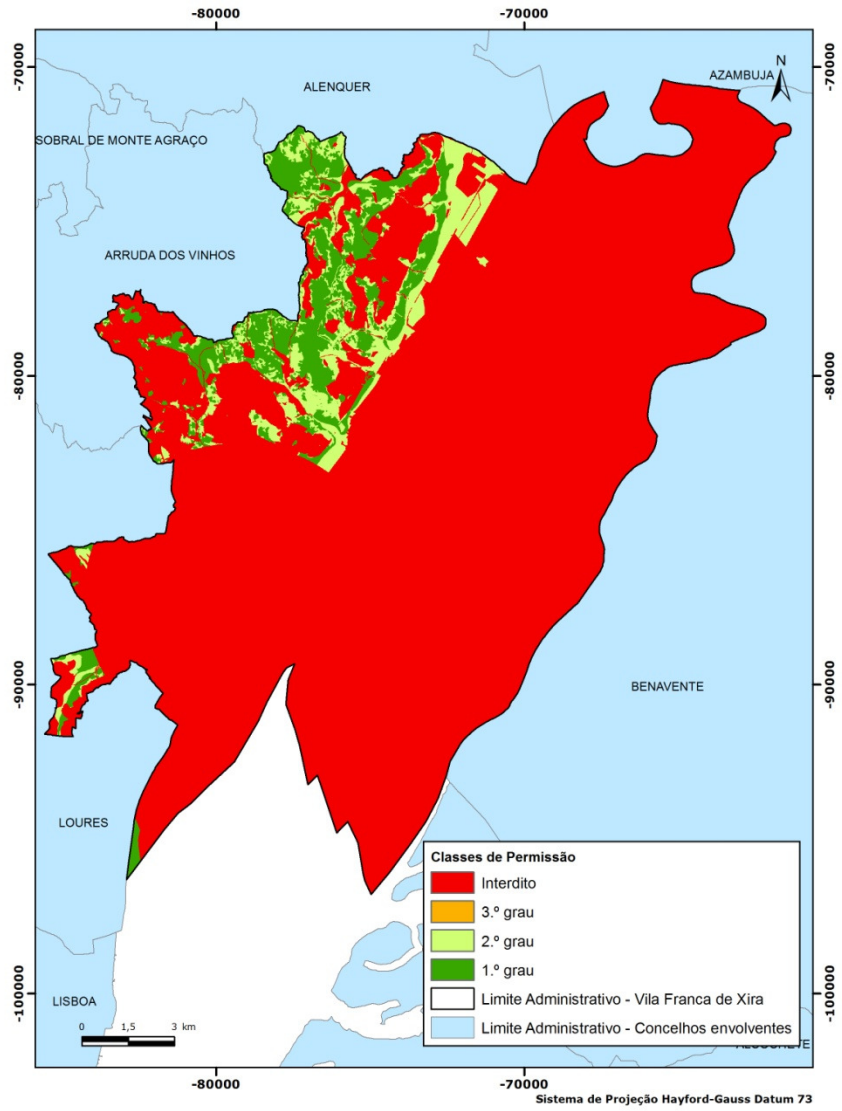


Figura 21 - Distribuição espacial das diferentes classes de permissão à construção de estruturas no concelho de Vila Franca de Xira

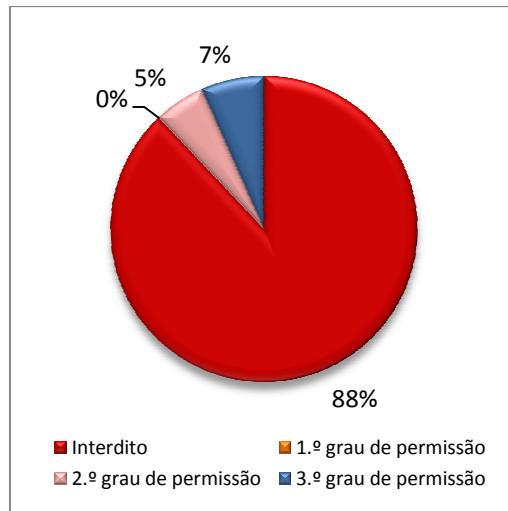


Gráfico 47 - Distribuição da área do concelho por classes de permissão - concelho de Vila Franca de Xira

Considerações finais

Importa referir que no decurso do trabalho foram surgindo questões que não estando inicialmente equacionadas, verifica-se agora que mereceriam ter um tratamento mais desenvolvido, caso os dados o permitissem, o que contribuiria para a melhoria do estudo efetuado.

Uma primeira limitação refere-se ao facto de por falta de elementos de consulta, não ter sido possível tomar em consideração as áreas de suscetibilidade de acidente grave de dois estabelecimentos com substâncias perigosas, de nível inferior de perigosidade do concelho de Vila Franca de Xira. Crê-se que será enriquecedor integrar na análise realizada essas áreas de suscetibilidade pelo que se sugere este desenvolvimento para o futuro.

Uma segunda questão refere-se ao facto de os edifícios integrados na análise deste trabalho não se encontrarem separados por tipologia de uso pelo que poderão ser edifícios essencialmente habitacionais, industriais ou mesmo agrícolas. Algumas das interdições legais assumidas no trabalho como interdições totais permitem no entanto, a implantação de construções para alguns usos específicos, por exemplo atividade agrícola. Face ao atrás referido o risco assumido no presente estudo pode encontrar-se ligeiramente sobrevalorizado. Considera-se que a separação do edificado por tipologia de uso seria uma melhoria para a análise efetuada, no entanto pelos contactos estabelecidos junto de câmaras municipais entende-se que esta informação não se encontra disponível, nem será facilmente disponibilizável para a utilização em ambiente SIG.

Destaca-se também que após a identificação de estruturas construídas em áreas de interdição à construção em ambos os concelhos, surgiu a dúvida quanto à data de construção dessas estruturas e se seria anterior ou não à legislação que impõe a interdição. Tentou-se, sem sucesso, responder a essa nova questão, isto porque, os dados consultados, por não terem associados os anos de construção de cada edifício não permitiram retirar informações conclusivas. Considera-se que esta análise seria relevante para perceber se há um cumprimento integral da legislação relativa às suscetibilidades existentes, pelo que se sugere que seja desenvolvida em trabalhos de investigação futuros.

Em resultado deste trabalho surge a dúvida se não seria mais correto que a legislação apenas permitisse que a variação do nível de perigosidade dos estabelecimentos com substâncias perigosas, já instalados, apenas pudesse variar no sentido da redução ou que essa variação esteja dependente das opções de gestão territorial aplicáveis para o local (distâncias de segurança).

Refere-se ainda que ao analisarem-se os registos de ocorrências foram detetadas algumas incongruências relacionadas, nomeadamente, com a referência do local da ocorrência e da freguesia a que se refere. Deixa-se aqui uma sugestão no sentido de se tentar melhorar o sistema de registo de ocorrências para que a informação registada seja a mais correta e integral possível.

Conclusão

Este trabalho de investigação aborda uma temática que embora se encontre na ordem do dia, pelos acidentes graves e catástrofes que têm ocorrido, bem como pelas suas consequências, não tem sido muito estudada apresentando ainda um vasto campo de investigação a desenvolver. Considera-se assim que esta é uma tese de carácter inovador e aplicada à realidade.

Nos casos concretos, do concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira, em que foi aplicada a metodologia desenvolvida verifica-se, de forma geral, a existência de um elevado número de estruturas e consequentemente de população em áreas de perigo de acordo com os condicionamentos e interdições resultantes de imposições legais. Provavelmente muitas destas irregularidades poderão ser por falta do cumprimento legal das imposições existentes na altura dos licenciamentos. No entanto, esta questão necessita de uma análise quantitativa que está para além dos objetivos da presente tese.

Para grande parte dos elementos de perigo (tipos de perigosidade) não existe informação pública sobre os riscos a que a população está sujeita e/ou as medidas de autoproteção a adotar. Assinala-se como exemplo as freguesias de Forte da Casa e Póvoa de Santa Iria cuja totalidade do espaço territorial se encontra abrangida pelas áreas de suscetibilidade dos estabelecimentos com substâncias perigosas.

Novos licenciamentos nos dois concelhos, quer sejam licenciamentos de novos elementos de perigo quer de outras estruturas, deverão ter em conta os resultados obtidos no presente trabalho.

Destaca-se a necessidade de manter atualizada a cartografia dos elementos de perigo, de forma a permitir que a cartografia das áreas de permissão à ocupação humana mantenha a necessária e conveniente atualidade, impedindo-se assim a desvirtuação do objetivo final, que consiste na contribuição para a melhoria da segurança de pessoas e bens.

Os dados disponibilizados em resultado da investigação permitem planear a ocupação do território tendo em conta a segurança de pessoas e bens. É apresentada a superfície sem condicionamentos ou interdições (atualmente definida) que poderá ser ocupada no futuro, para cada um dos municípios estudados. Considera-se que esta tese será, com certeza, uma ferramenta que poderá ser utilizada pelas câmaras municipais de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira no planeamento territorial.

A metodologia aqui desenvolvida e as análises efetuadas poderão ser aplicadas a outros espaços territoriais, nomeadamente concelhos, regiões ou mesmo a uma escala nacional.

Crê-se que esta linha de investigação poderá ser utilizada pela Administração Central, nomeadamente pela Direção-Geral do Território, na análise objetiva do alcance das restrições e condicionantes existentes no território.

A presente tese disponibiliza informação que poderá ser divulgada ao cidadão, cumprindo assim o estipulado no número 1 do artigo 7.º da Lei n.º 27/2006, de 3 de julho que aprova a Lei de Bases da Proteção Civil e que refere que os cidadãos têm direito à informação sobre os riscos a que se encontram sujeitos em determinadas áreas do território.

Importa assim recuperar as questões formuladas aquando do início deste trabalho de investigação, tentando dar resposta a cada uma delas:

- Quais os riscos e suscetibilidades existentes nos dois concelhos?

O concelho de Arruda dos Vinhos é condicionado pelas áreas com risco de erosão, áreas de perigosidade de acidente grave de estabelecimento com substâncias perigosas, áreas de segurança de gasodutos, áreas classificadas com perigosidade de incêndios florestal alta e muito alta, margens e cursos de água e zonas ameaçadas por cheias/inundações.

O concelho de Vila Franca de Xira encontra-se condicionado pela zona geral de proteção ao aeródromo de Alverca, áreas com risco de erosão, zonas de segurança dos estabelecimentos com produtos explosivos, áreas de perigosidade de acidente grave de estabelecimento com substâncias perigosas, estuário e respetiva faixa de proteção e sapais, zonas de segurança a explorações de extração de massas minerais (pedreiras), áreas de segurança de gasodutos, áreas classificadas com perigosidade de incêndios florestal alta e muito alta, margens e cursos de água, áreas de risco geotécnico e zonas ameaçadas por cheias/inundações.

Foi possível verificar que em ambos os concelhos existem estruturas localizadas nas referidas áreas de suscetibilidade de fenómenos perigosos. Da conjugação dos fatores atrás indicados poderão ocorrer danos em pessoas e bens.

- Qual a percentagem da superfície dos concelhos em estudo que se encontra interdita à construção?

O concelho de Arruda dos Vinhos apresenta uma superfície de interdição de aproximadamente 46% do território.

O concelho de Vila Franca de Xira apresenta 88% do seu território interdito à construção de estruturas.

- Quantos são os edifícios construídos em áreas com interdições ou condicionamentos à construção?

No concelho de Arruda dos Vinhos 1.722 edifícios, que representam 17% do total do concelho estão implantados em áreas com algum tipo de restrição à construção.

No concelho de Vila Franca de Xira 75% dos edifícios (o que corresponde a 34.407 edifícios) encontram-se localizados em áreas com algum tipo de restrição à ocupação humana.

- Que contributos concretos da avaliação de risco podem ser utilizados para a melhoria do ordenamento do território nos concelhos de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira?

É possível melhorar a gestão do espaço territorial dos concelhos de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira através da identificação e caracterização dos perigos presentes, da quantificação dos elementos expostos e da disponibilização de cartografia com as áreas dos dois concelhos em que não existem quaisquer interdições e condicionamentos à construção.

Referências bibliográficas

ADP Fertilizantes, S.A. (2010). *História*. Retirado em 9 de setembro de 2012 de <http://www.adp-fertilizantes.pt/templates/template2.aspx?M=157&F=36&L=70>

Agência Portuguesa do Ambiente (2010). *Avaliação de Compatibilidade de Localização*. Amadora: APA

Agência Portuguesa do Ambiente (2012a). *Estabelecimentos abrangidos pelo nível inferior de perigosidade do DL 254/2007 a 11 de junho de 2012*. Retirado em 19 de agosto de 2012 de http://www.apambiente.pt/zdata/Instrumentos/Seveso/2012_06_11_Abrangidos_NIP.pdf

Agência Portuguesa do Ambiente (2012b). *Estabelecimentos abrangidos pelo nível superior de perigosidade do DL 254/2007 a 11 de junho de 2012*. Retirado em 19 de agosto de 2012 de http://www.apambiente.pt/zdata/Instrumentos/Seveso/2012_06_11_Abrangidos_NSP.pdf

Andrade, C., Freitas, M. C., & Taborda R. (2009) *O Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo. Saberes e Reflexões*. Retirado em 12 de outubro de 2012 de http://www.arhtejo.pt/c/document_library/get_file?uuid=f116920f-7b46-475e-88a4-0a2c8cab4a78&groupId=10225

Anónimo (1967a, 9 de dezembro). Notícias de Arruda dos Vinhos. *Vida Ribatejana*, 2558, 2-2.

Anónimo (1967b, 21 de dezembro). A catástrofe da noite de 25 para 26 de novembro. *Vida Ribatejana*, 2557, 1-3.

Anónimo (1971, 17 de julho). Voluntários Ribatejanos dominaram violento incêndio da fábrica da Soda Póvoa. *Vida Ribatejana*, 2717 (55).

Anónimo (1973a, 12 de dezembro). Alarme em Alverca – Uma fuga de amoníaco provocou emanações tóxicas que atingiram parte da vila. *Diário de Notícias*, 38707 (109).

Anónimo (1973b, 22 de dezembro). Até quando as fugas de amoníaco em Alverca? *Diário de Lisboa*, 18318 (53).

Anónimo (1979, 12 de fevereiro). Em Calhandriz, perto de Alverca - Troço de estrada e 16 moradias arrastados por corrente de lama. *Diário de Notícias*, 40272 (115).

Anónimo (1984, 16 de março). Deram-nos 24 mil contos mas eram precisos 200 mil. *Vida Ribatejana*, 3234, 1.

Anónimo (1996a, 14 de fevereiro). Alenquer e Arruda contabilizam prejuízos. *Ação Ribatejana*, 54 (1), 6.

Anónimo (1996b, 26 de fevereiro). In(f)verno Chuva, Chuva, Chuva.... *O Clarim*, 55 (VI), 6-7.

Autoridade Nacional de Protecção Civil (2009). *Glossário de Protecção Civil*. Retirado em 3 de agosto de 2012 de http://www.proteccaocivil.pt/GLOSSARIO/Documents/GLOSSARIO-31_Mar_09.pdf

Branco, M. C. & Coito, A. (2011). Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP). Retirado em 25 de abril de 2012 de http://www.dgotdu.pt/filedownload.aspx?schema=ec7b8803-b0f2-4404-b003-8fb407da00ca&channel=C4193EB3-3FA7-4C98-B8CA-D6B9F5602448&content_id=CAD714D3-ECFD-4012-A1D9-875B907826B8&field=file_src&lang=pt&ver=1

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

Çabuk, S. N., Dögeroglu, T., Çabuk, A. (2006, setembro). *Using GIS Capabilities for Strategic Environmental Assessment Studies: Eskisehir Mass Housing Project*. Comunicação apresentada no 4th GIS Days in Türkiye. Istanbul, Turquia.

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2012). *The International Disaster Database, Disaster Trends*. Retirado em 15 de novembro de 2012 de <http://www.emdat.be/disaster-trends>

Certitecna, Engenheiros Consultores, S.A. (2010a). *Plano de Emergência Externo da CUF, Adubos de Portugal, S.A. Parte II - Organização da Resposta*. Retirado em 19 de julho de 2012 de <http://planos.prociv.pt/Documents/129968580104805374.pdf>

Certitecna, Engenheiros Consultores, S.A. (2010b). *Plano de Emergência Externo da CUF, Adubos de Portugal, S.A. Parte I - Enquadramento Geral do Plano*. Retirado em 19 de julho de 2012 de <http://planos.prociv.pt/Documents/129968580082312928.pdf>

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (2010) *Diagnóstico Sectorial Riscos e Protecção Civil do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa*. Retirado em 7 de julho de 2012 de <http://www.ccdr-lvt.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=54>

Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Arruda dos Vinhos (2007). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, Caderno II*. Arruda dos Vinhos: CMDFCI.

Decreto n.º 3/2007 de 2 de março. *Diário da República n.º 44/2007 - I Série*. Ministério da Defesa Nacional. Lisboa.

Decreto n.º 41791 de 8 de agosto de 1958. *Diário da República n.º 173/1958 - I Série*. Presidência do Conselho - Subsecretariado de Estado da Aeronáutica. Lisboa.

Decreto n.º 42090 de 7 de janeiro de 1959. *Diário da República n.º 5/1959 - I Série*. Presidência do Conselho - Subsecretariado de Estado da Aeronáutica. Lisboa.

Decreto n.º 48542 de 24 de agosto de 1968. *Diário da República n.º 200/1968 - I Série*. Presidência do Conselho e Ministério das Comunicações. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 8/2000 de 8 de fevereiro. *Diário da República n.º 32/2000 - I-A Série*. Ministério da Economia. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 17/2009 de 14 de janeiro. *Diário da República n.º 9/2009 – I Série.* Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 90/90 de 16 de março. *Diário da República n.º 63/1990 - I Série.* Ministério da Indústria e Energia. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 93/90 de 19 de março. *Diário da República n.º 65/1990 – I Série.* Ministério do Planeamento e da Administração do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho. *Diário da República n.º 120/2012 – I Série.* Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 139/2002 de 17 de maio. *Diário da República n.º 114/2002 – I-A Série.* Ministério da Administração Interna. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 164/2001 de 23 de maio. *Diário da República n.º 119/2001 - I Série.* Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 239/2012 de 2 de novembro. *Diário da República n.º 212/2012 – I Série.* Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 254/2007 de 12 de julho. *Diário da República n.º 133/2007 - I Série.* Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de outubro. *Diário da República n.º 232/2001 - I-A Série.* Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 340/2007 de 12 de outubro. *Diário da República n.º 197/2007 - I Série.* Ministério da Economia e da Inovação. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 364/98 de 21 de novembro. *Diário da República n.º 270/1998 - I-A Série.* Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 376/84 de 30 de novembro. *Diário da República n.º 278/1984 - I Série.* Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios da Defesa Nacional, da Administração Interna, da Justiça, das Finanças e do Plano, do Trabalho e Segurança Social, da Indústria e Energia, do Comércio e Turismo e do Equipamento Social. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 45986 de 22 de outubro de 1964. *Diário da República n.º 248/1964 - I Série.* Presidência do Conselho - Secretariado-Geral da Defesa Nacional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 45987 de 22 de outubro de 1964. *Diário da República n.º 248/1964 - I Série.* Ministério das Comunicações. Lisboa.

Despacho n.º 15682/2012 de 10 de dezembro. *Diário da República n.º 238/2012 - II Série.* Ministérios da Administração Interna e da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território - Gabinetes dos Secretários de Estado da Administração Interna e do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.

Direção de Unidade de Defesa da Floresta – Autoridade Florestal Nacional (2012). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) - Guia Técnico*. Retirado em 15 de novembro de 2012 de <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dpci/Resource/pdf/pmdfci/guia-tecnico-pmdfci-afn-abril2012>

Diretiva 2007/60/CE de 23 de outubro de 2007. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º 288/2007 – L Série*. Parlamento Europeu e do Conselho. Estrasburgo.

Edital n.º 558/2008 de 3 de junho. *Diário da República n.º 106/2008 - II Série*. Câmara Municipal de Arruda dos Vinhos. Arruda dos Vinhos.

Environmental Resources Management (2012). *Relatório de Segurança Solvay Portugal - Produtos Químicos, S.A., vol. III Anexo K - Fichas de cenários de acidentes graves*. ERM.

Folgado, D. & Ibérico, D. (2002). Património Industrial - Arquitetura Industrial Moderna (1925-1965). Retirado em 9 de setembro de 2012 de <http://www.igespar.pt/pt/patrimonio/itinerarios/industrial/23/>

Guerreiro, M., Fortunato, A. B., Freire, P., Rilo, A., Taborda, R., Freitas, M. C., ... Silva, T. (2012). *Consequências da subida do nível médio do mar na hidrodinâmica do estuário do Tejo*. Retirado em 12 de outubro de 2012 de http://www.lnec.pt/organizacao/dha/nec/estudos_id/morfeed/Guerreiro_%20et%20al.pdf

Guha-Sapir, D., Vos, F., Below, R., Ponsérre, S. (2012). *Annual Disaster Statistical Review 2011: The Numbers and Trends*. Brussels: CRED.

Henriques, R. M. S. G. (1994). *Os sistemas de Informação geográfica e a modelação hidrológica no domínio das águas superficiais*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Instituto do Ambiente (2003). *Atlas Digital do Ambiente, Altimetria*. Retirado em 16 de novembro de 2012 de <http://www.apambiente.pt>

Instituto Geográfico Português (2010). *Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007)*. Retirado em 4 de abril de 2012 de http://www.igeo.pt/e-IGEO/egeo_downloads.htm

Instituto Geográfico Português (2012). *Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) versão 2012.0*. Retirado em 18 de março de 2012 de http://www.igeo.pt/e-IGEO/egeo_downloads.htm

Instituto Nacional de Estatística, I.P. (1964). *Censos - Tomo I: prédios e fogos; população - dados retrospectivos – 1960*. Retirado em 15 de julho de 2012 de http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=72846651&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pcensos=61969554

Instituto Nacional de Estatística, I.P. (1975). *Censos - População e alojamentos por lugares – 1970*. Retirado em 15 de julho de 2012 de http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&

[contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=66632414&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pcensos=61969554](http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=66632414&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pcensos=61969554)

Instituto Nacional de Estatística, I.P. (1983). *Censos - Resultados definitivos. Lisboa – 1981*. Retirado em 13 de janeiro de 2012 de http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=66320870&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pcensos=61969554

Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2011a). *Censos 2011 – Resultados provisórios*. Retirado em 13 de janeiro de 2012 de http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=122073978&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pcensos=61969554

Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2011b). *Base de Dados*. Retirado em 14 de julho de 2012 de http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_base_dados

Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Retirado em 10 de novembro de 2012 de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf

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

Julião, R. P., 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 geográfica (sig) de base municipal*. Retirado em 20 de janeiro de 2012 de http://www.proteccaocivil.pt/Documents/guia_metodologico_SIG.pdf

Lei n.º 27/2006, de 3 de julho. *Diário da República n.º 126/2006 – I Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro. *Diário da República n.º 219/2005 – I-A Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro. *Diário da República n.º 249/2005 – I-A Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei n.º 58/2007 de 4 de setembro. *Diário da República n.º 170/2007 - I Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei n.º 2078 de 11 de julho de 1955. *Diário da República n.º 152/1955 - I Série*. Presidência da República. Lisboa.

Nações Unidas (2012). *Como Construir Cidades Mais Resilientes, Um Guia para Gestores Públicos Locais*. Genebra: UN.

Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. (2004a). *1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira – Análise e Diagnóstico, Volume II*. Retirado em 8 de junho de 2012 de <http://www.cm-vfxira.pt/files/3/documentos/2009112614173691266.pdf>

Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. (2004b). *1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira – Análise e Diagnóstico, Volume III*. Retirado em 8 de junho de 2012 de <http://www.cm-vfxira.pt/files/3/documentos/20091126141757809367.pdf>

Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. (2009a). *1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira – Relatório, Volume II*. Retirado em 8 de junho de 2012 de <http://www.cm-vfxira.pt/files/3/documentos/20091127142705419621.pdf>

Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. (2009b). *1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira, Reserva Ecológica Nacional Memória descritiva*. Retirado em 8 de junho de 2012 de <http://www.cm-vfxira.pt/files/3/documentos/20091204103252771515.pdf>

Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. (2010a). *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 de <http://www.cm-vfxira.pt/files/3/documentos/20100727111219680974.pdf>

Plural, Planeamento Urbano, Regional e de Transportes, Lda. (2010b). *1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Franca de Xira - Regulamento Volume III*. Retirado em 8 de junho de 2012 de <http://www.cm-vfxira.pt/files/3/documentos/20100817104944483057.pdf>

Quaresma, I. (2008). *Inventariação e Análise de Eventos Hidro-geomorfológicos com Caráter Danoso em Portugal Continental*. Tese de Mestrado em Geografia Física, Especialização em Geografia Física, Recursos e Riscos Ambientais. Faculdade de Letras - Universidade de Lisboa, Lisboa.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012 de 3 de outubro. *Diário da República n.º 192/2012 - I Série*. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.

Riad, P. H., Billib M. H., Hassan, A. A. & Omar, M. 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, 24-35.

Rildo, A., Silmões, L. J. & Antunes, J. (1983, 25 de novembro). A tragédia no nosso concelho. *Vida Ribatejana*, n.º 3219, 1 e 4.

Solvay Portugal, S.A. (2011). *A história da Solvay em Portugal*. Retirado em 9 de setembro de 2012 de http://www.solvay.pt/PT/solvayempportugal/Documents/historia_solvayempportugal.pdf

Talixa, J. (2010, 1 de março). *Tejo volta a inundar Alhandra quinze anos depois*. *Público*. Retirado em 2 de outubro de 2012 de http://www.publico.pt/Local/tejo-volta-a-inundar-alhandra-quinze-anos-depois_1424867

The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2011). *What is Disaster Risk Reduction?* Retirado em 15 de novembro de 2012 de <http://www.unisdr.org/who-we-are/what-is-drr>

United Nations (2009). *International Strategy for Disaster Reduction. Terminology on Disaster Risk Reduction*. Retirado em 13 de agosto de 2012 de http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

Verde, J. (2006). *Nota Técnica para apoio à elaboração de Cartografia de Risco de Incêndio Florestal*, Direção-Geral dos Recursos Florestais.

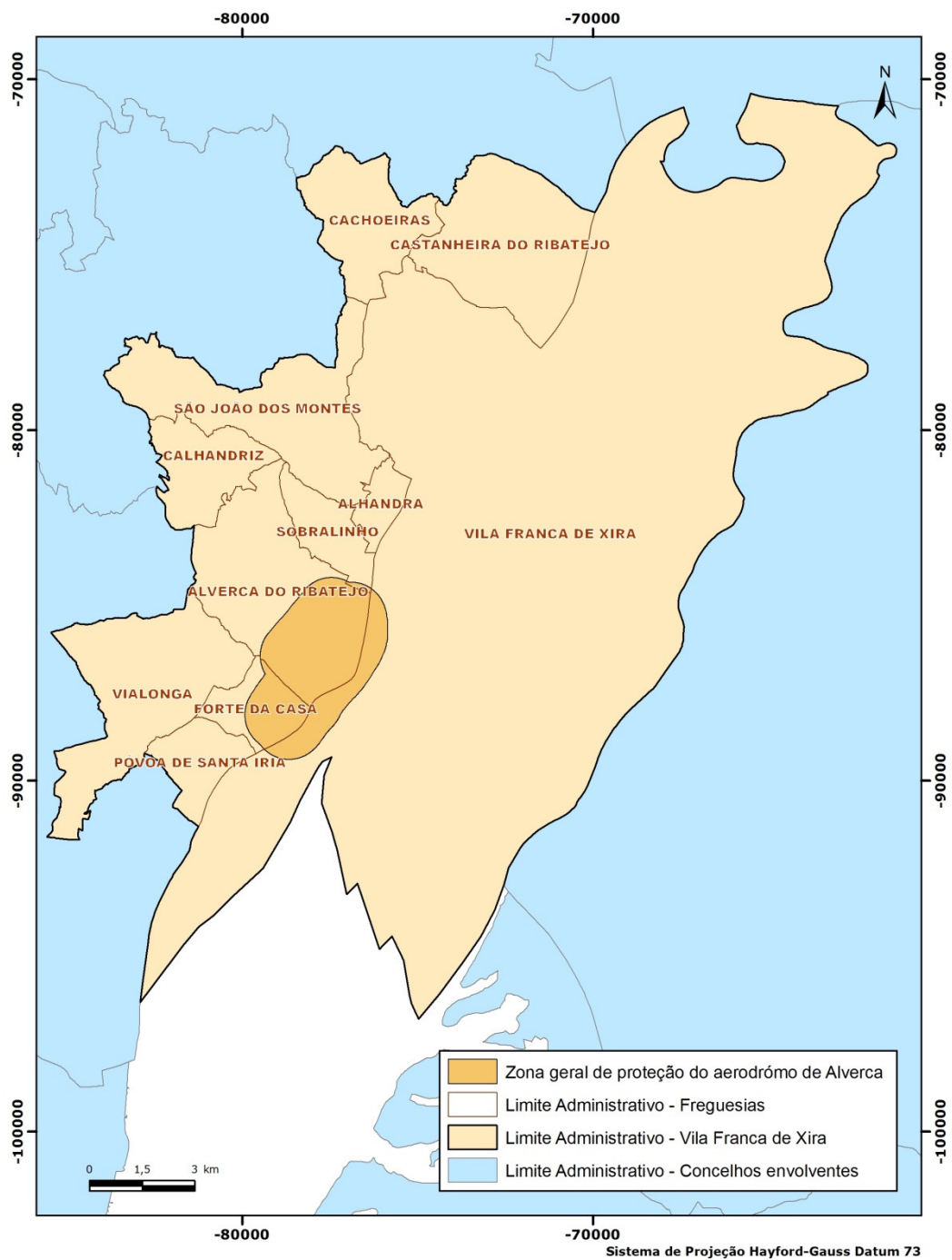
Zêzere, J. L., Ramos, C., Reis, E., Garcia, R. & Oliveira, S. (2008). *Diagnóstico Estratégico Riscos e Proteção Civil do Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo*. Retirado em 22 de abril de 2012 de <http://www.ccdr-lvt.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=613>

ANEXOS

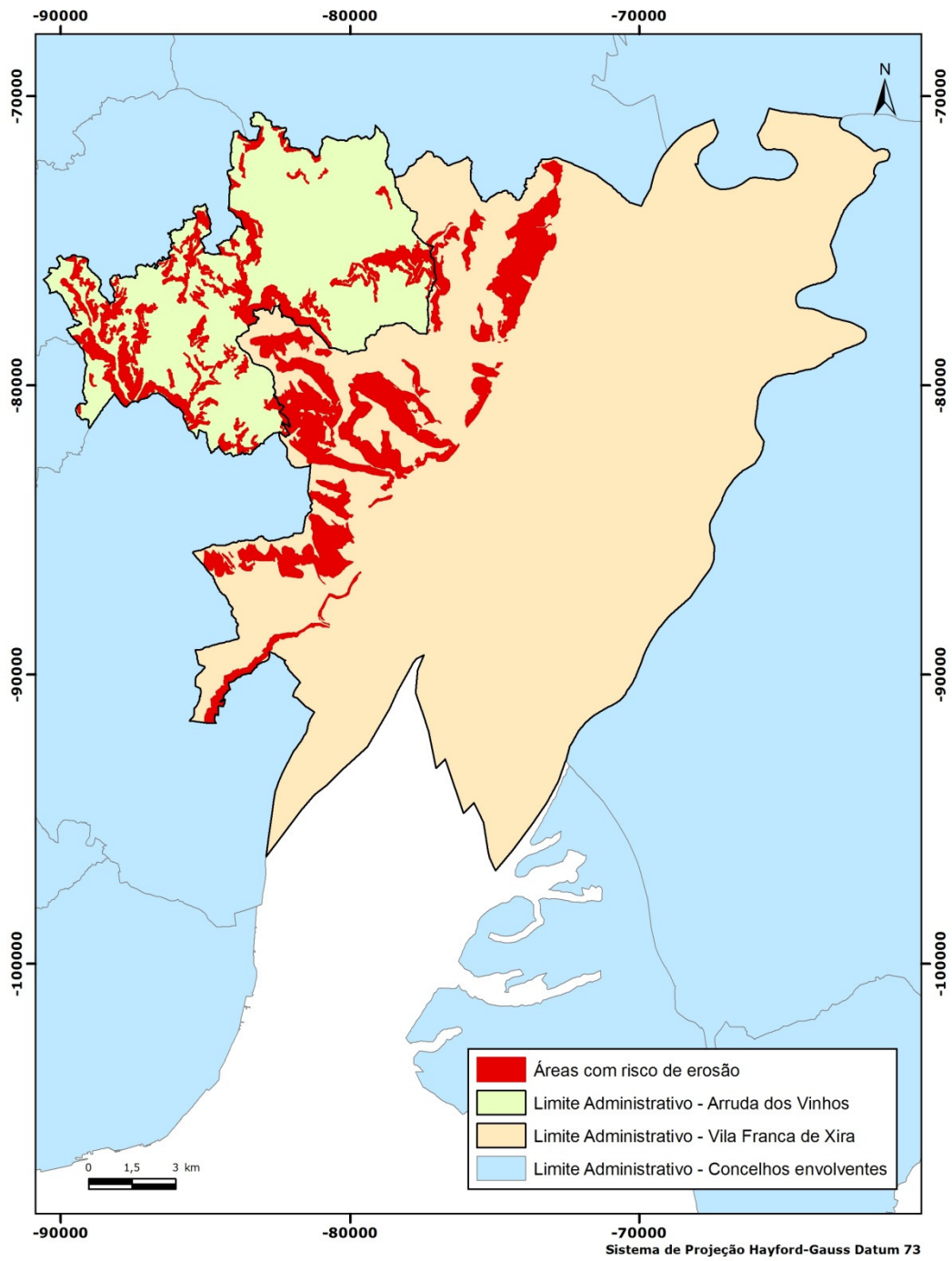
Índice de Anexos

| | |
|---|-----|
| Anexo 1 - Área de proteção ao aeródromo de Alverca - concelho de Vila Franca de Xira | 137 |
| Anexo 2 - Áreas com risco de erosão - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira | 139 |
| Anexo 3 - Área de segurança de estabelecimentos com produtos explosivos - concelho de Vila Franca de Xira..... | 141 |
| Anexo 4 - Áreas de estuário, respetiva faixa de proteção e sapais - concelho de Vila Franca de Xira | 143 |
| Anexo 5 - Áreas de proteção de explorações de extração de massa minerais (pedreiras) - concelho de Vila Franca de Xira | 145 |
| Anexo 6 - Áreas de segurança de gasodutos - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira | 147 |
| Anexo 7 - Áreas classificadas nos PMDFCI, cujas classes de perigosidade de incêndio florestal correspondem a alta e muito alta - concelho de Arruda dos Vinhos..... | 149 |
| Anexo 8 - Áreas classificadas nos PMDFCI, cujas classes de perigosidade de incêndio florestal correspondem a alta e muito alta - concelho de Vila Franca de Xira..... | 151 |
| Anexo 9 - Margens e cursos de água - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira | 153 |
| Anexo 10 - Áreas de risco geotécnico - concelho de Vila Franca de Xira..... | 155 |
| Anexo 11 - Zonas ameaçadas pelas cheias/inundações - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira..... | 157 |

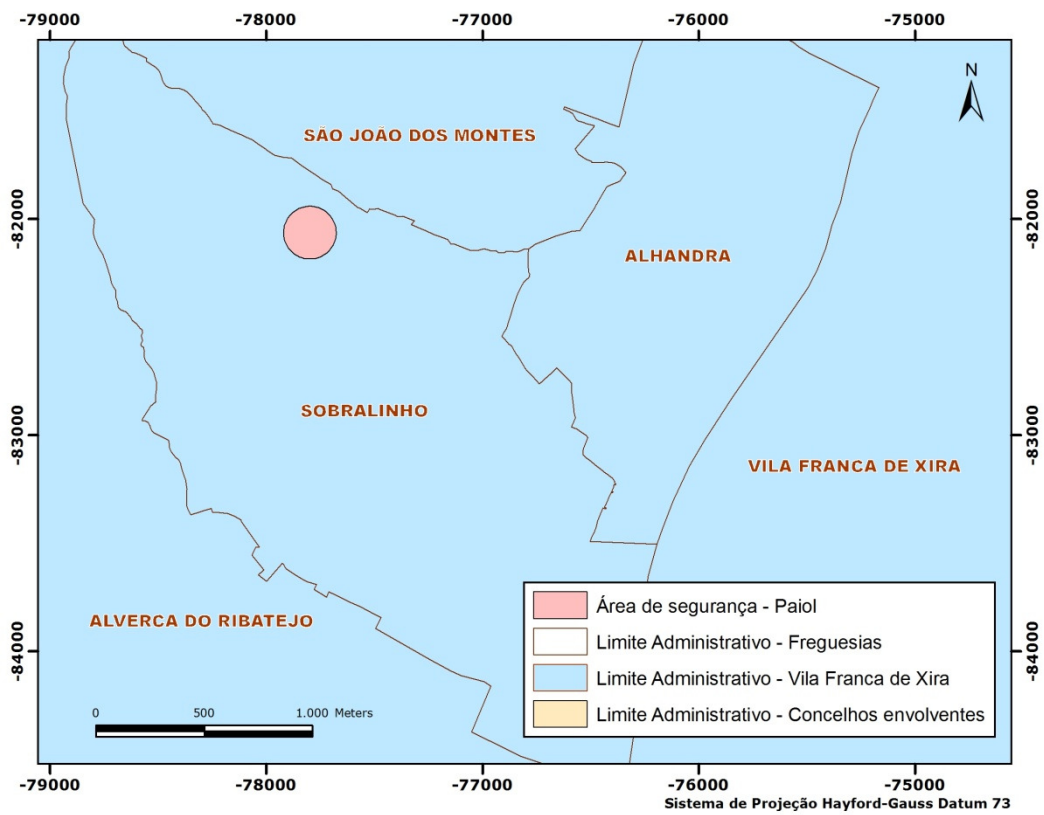
Anexo 1 - Área de proteção ao aeródromo de Alverca - concelho de Vila Franca de Xira



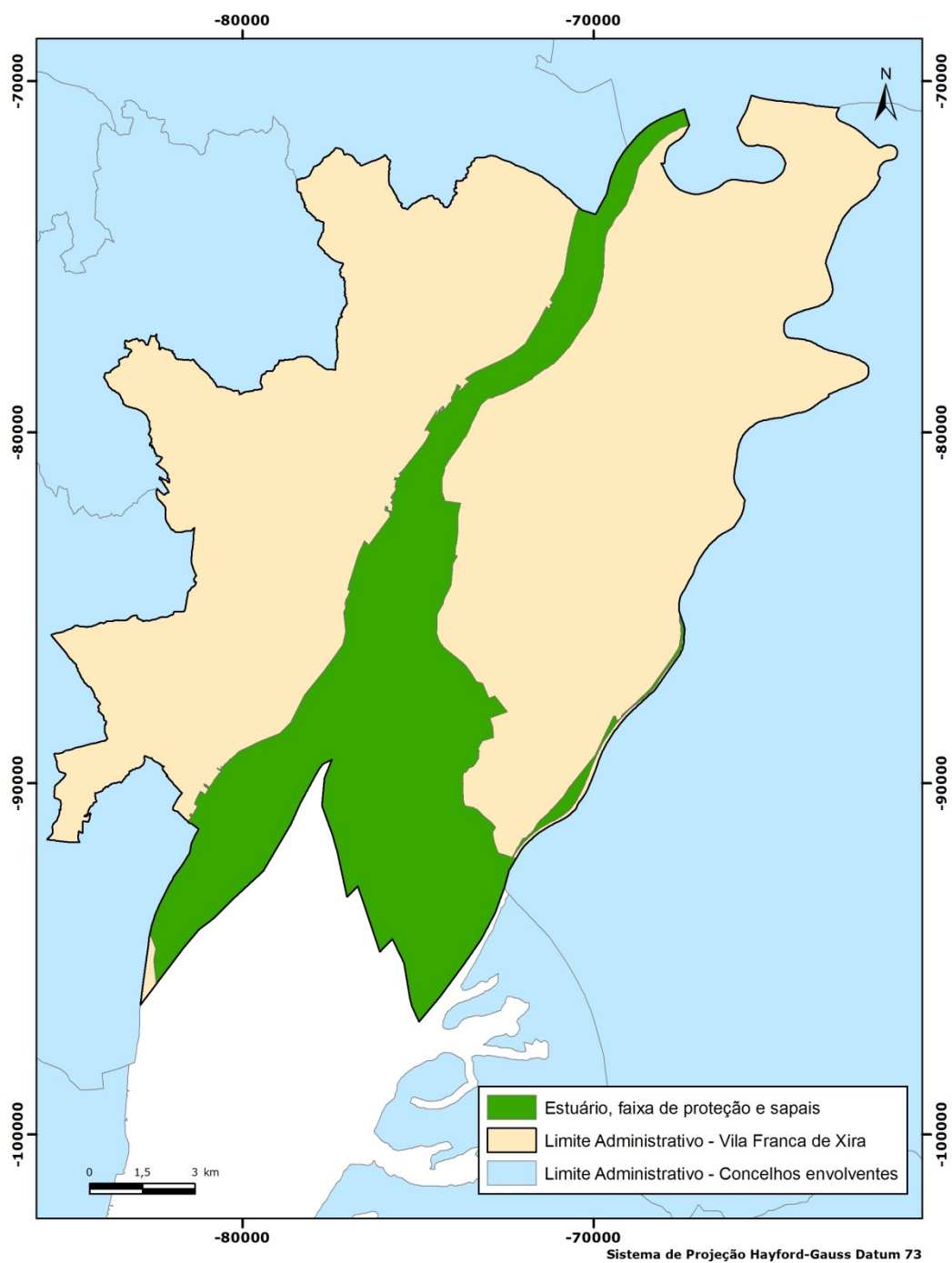
Anexo 2 - Áreas com risco de erosão - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira



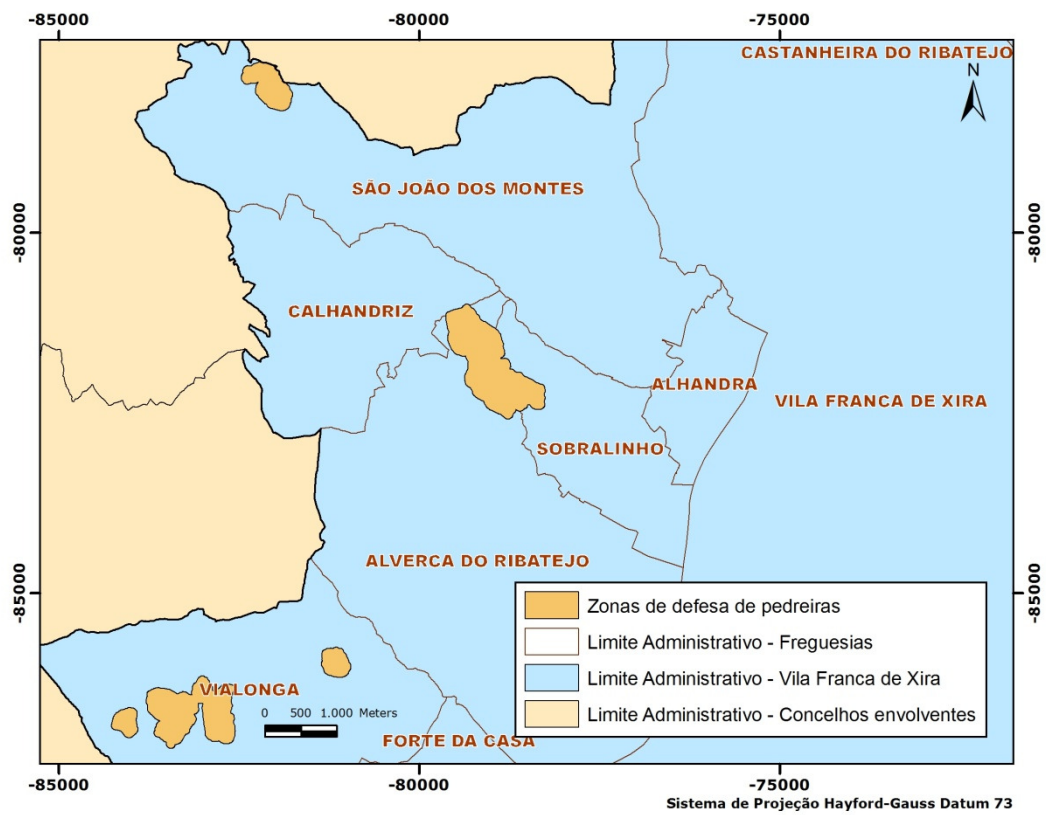
Anexo 3 - Área de segurança de estabelecimentos com produtos explosivos - concelho de Vila Franca de Xira



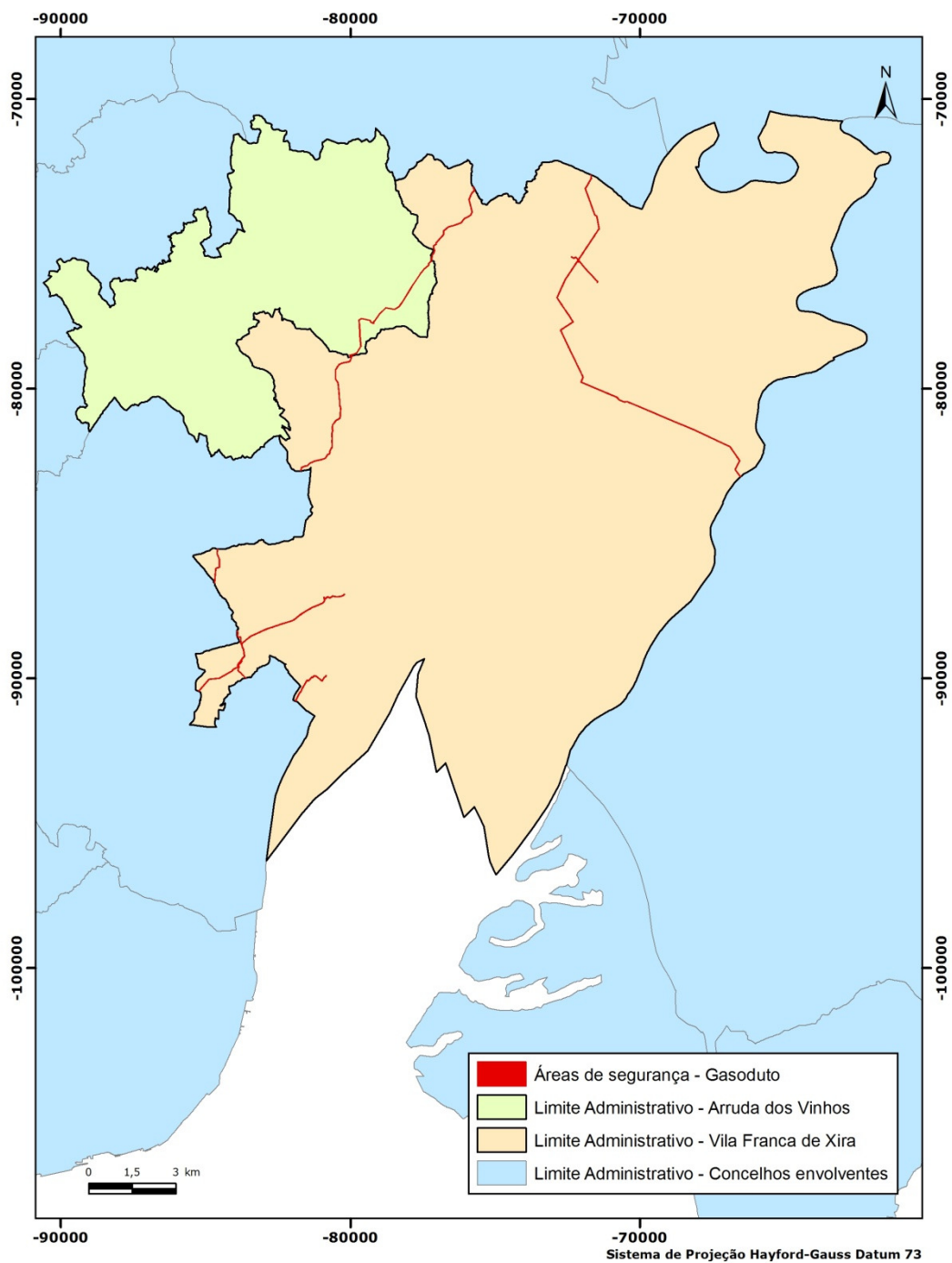
Anexo 4 - Áreas de estuário, respetiva faixa de proteção e sapais - concelho de Vila Franca de Xira



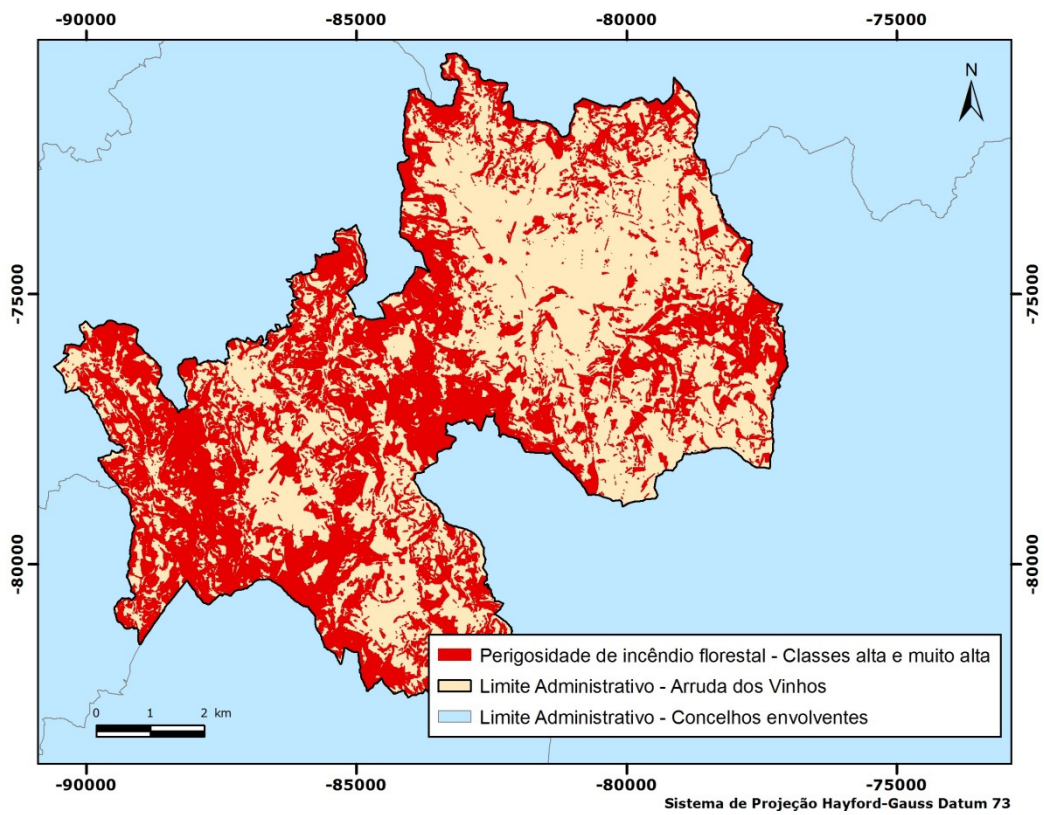
Anexo 5 - Áreas de proteção de explorações de extração de massa minerais (pedreiras) -
concelho de Vila Franca de Xira



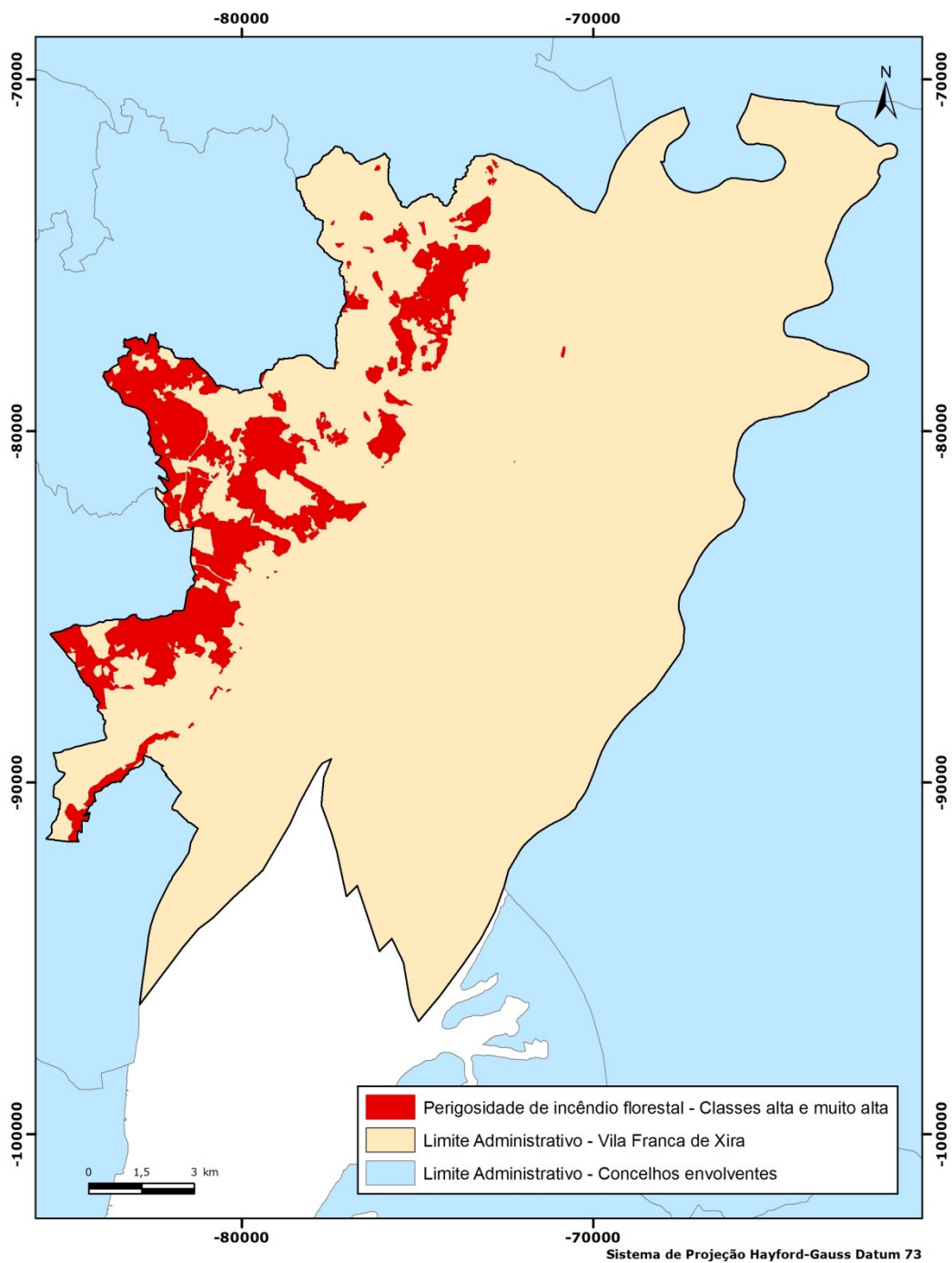
Anexo 6 - Áreas de segurança de gasodutos - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira



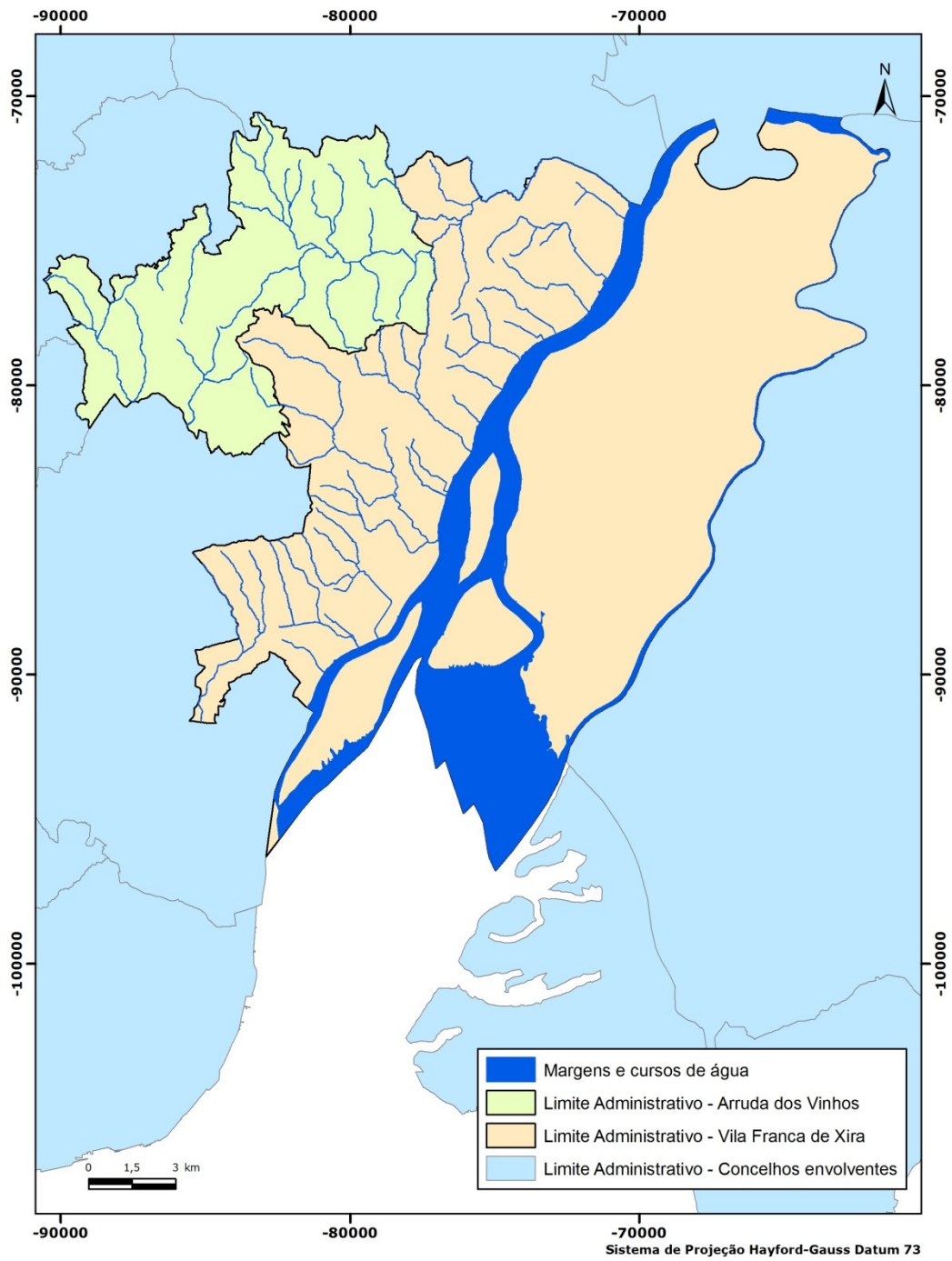
Anexo 7 - Áreas classificadas nos PMDFCI, cujas classes de perigosidade de incêndio florestal correspondem a alta e muito alta - concelho de Arruda dos Vinhos



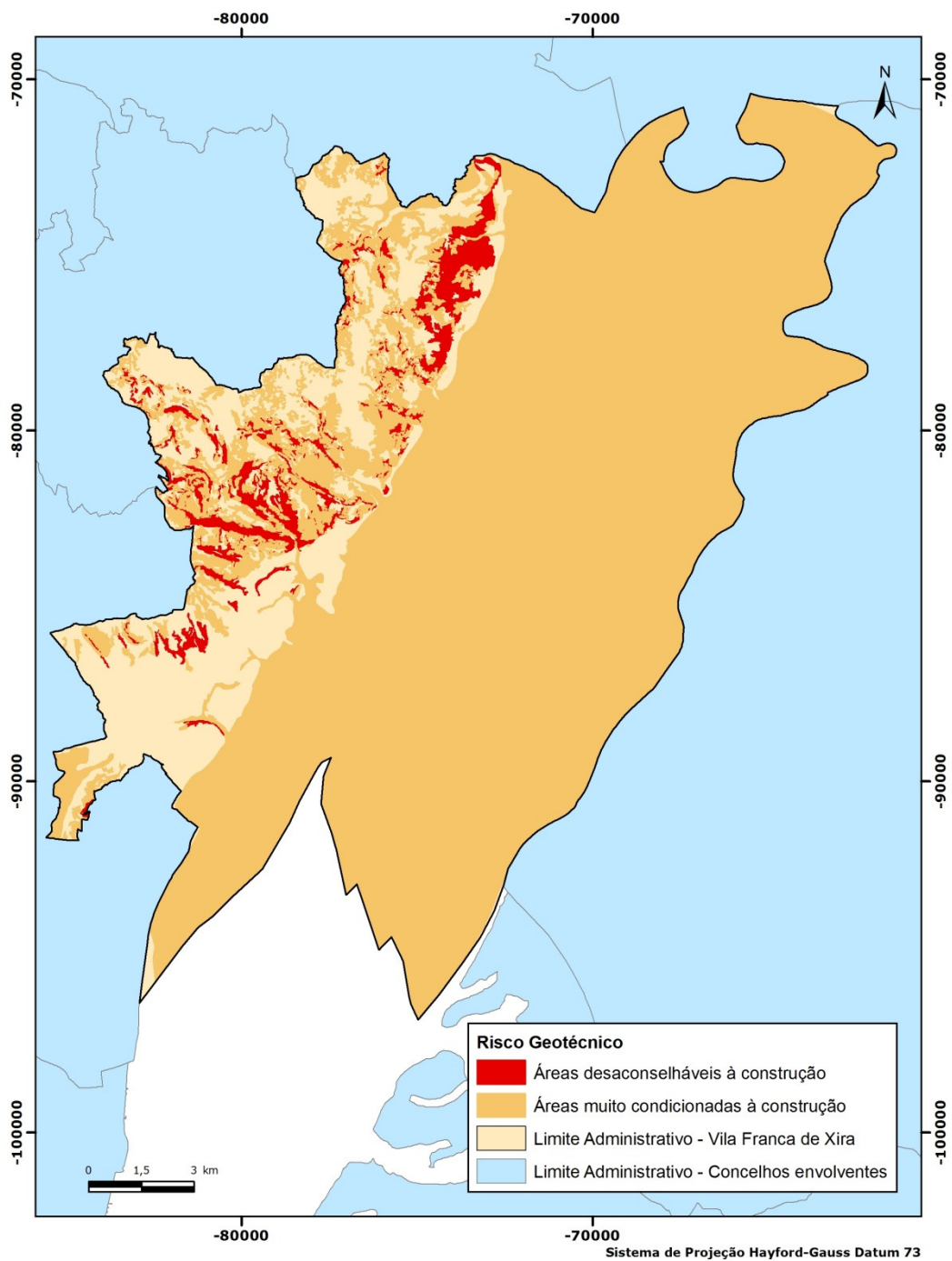
Anexo 8 - Áreas classificadas nos PMDFCI, cujas classes de perigosidade de incêndio florestal correspondem a alta e muito alta - concelho de Vila Franca de Xira



Anexo 9 - Margens e cursos de água - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira



Anexo 10 - Áreas de risco geotécnico - concelho de Vila Franca de Xira



Anexo 11 - Zonas ameaçadas pelas cheias/inundações - concelho de Arruda dos Vinhos e de Vila Franca de Xira

