

# A EXPERIÊNCIA DE UM MUNICÍPIO NA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS SIG NO APOIO À GESTÃO DE RISCOS

EUNICE MARQUES

Serviço Municipal de Proteção Civil Câmara  
Municipal da Marinha Grande  
proteccao.civil@cm-mgrande.pt

## Resumo

A análise de riscos, em particular e o planeamento de emergência de proteção civil, em geral, são, para nós, um processo transversal, abrangente e pluridisciplinar, com implicações diretas na gestão do território.

Transversal porque nos obriga a analisar tudo o que existe e evolui no território: caracterizações física e humana, caracterização das relações entre ambas e o conhecimento das dinâmicas sociais e dos perigos e riscos que todos esses fluxos originam. Abrangente na medida em que envolve os políticos, a equipa que executa o plano, os agentes, organismos e entidades de apoio de proteção civil, as equipas técnicas e, finalmente, todos nós – os cidadãos.

Pluridisciplinar uma vez que há que coligir e organizar uma imensa panóplia de dados a montante: a cartografia estrutural e infraestrutural de base, o histórico dos eventos ocorridos, os dados observados, registados e tratados por diversas entidades (geológicos, meteorológicos, climáticos, demográficos, estatísticos, sociais, infraestruturais, ...), estudos diversificados de investigação (universitários, ...), todos com elementos obrigatoriamente estruturados e organizados em ambiente SIG, ferramenta de excelência neste processo, já que a jusante se pretende obter cartografia temática, de perigosidade e de risco, para apoio à decisão, aquando da ocorrência do acidente grave ou da catástrofe.

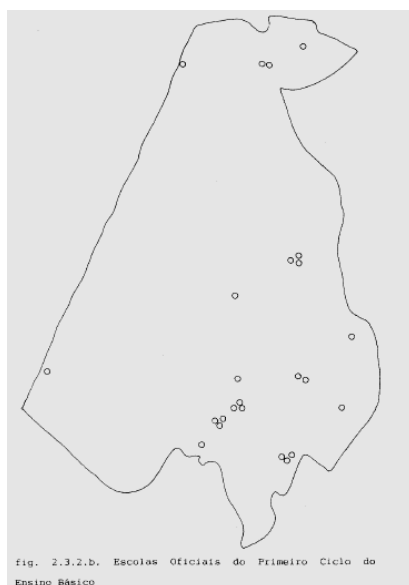
Ora, só podemos recolher dados, analisar, decidir e executar medidas corretas num território se o conhecermos bem, as ferramentas SIG, devido ao apoio que proporcionam ao trabalho de campo e à análise territorial, tornaram-se pilares fundamentais do todo este processo.

É pois sobre a forma como se desenvolveu, na Câmara Municipal da Marinha Grande (CMMG), desde 1995, a relação íntima entre a análise espacial de riscos e o SIG municipal, que versa o artigo que se segue.

## 1. Introdução

Em 1995 não existia na Câmara Municipal da Marinha Grande (CMMG) nenhum estudo de riscos ou de planeamento emergência nem sistema de informação geográfica.

Por essa última razão, a análise espacial do Plano Diretor Municipal (PDM)/1995 era essencialmente descritiva e a parca cartografia utilizada resumia-se à representação do concelho em papel, à escala 1/50 000 ou 1/25 000 e algumas cartas temáticas sem escala, legenda ou norte, cuja representação do concelho cabia numa folha A4 (figura 1), ou mesmo à escala 1/100 000, representados em A5, além de alguns esboços cartográficos à escala 1/100 de um ou outro pormenor concelho, como era o caso da zona industrial. Esta cartografia foi complementada por uma carta de ocupação do solo à escala 1/100 000, e pelas cartas de condicionantes e de ordenamento, à escala 1/25 000.



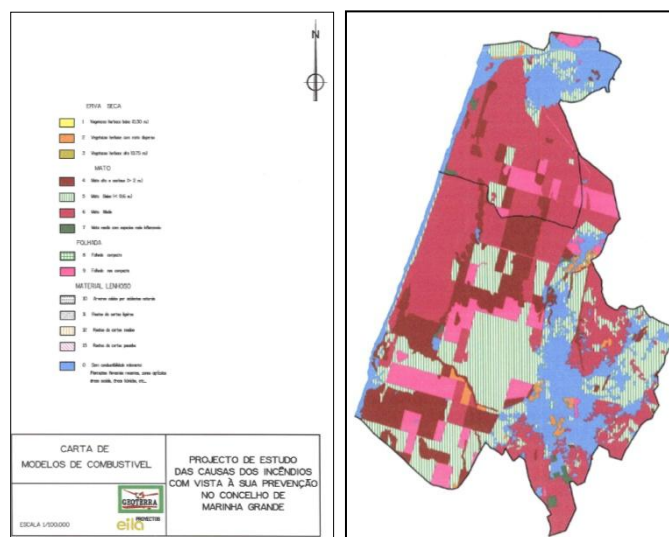
**Figura 1** – Esboço cartográfico do PDM/1995.

Neste contexto, em 1996 a CMMG decidiu, por um lado, realizar «*um estudo que permitisse avaliar o problema dos incêndios e apontar um caminho a seguir em termos de realização de medidas práticas com vista à diminuição significativa das áreas ardidas e que incluiu a execução da carta florestal e de combustíveis à escala 1:25 000*» e, simultaneamente, proceder à «*execução de cartografia à escala 1:2 000, dos principais aglomerados urbanos, em formato digital*», bem como executar uma «*candidatura ao PROSIG - Programa de Apoio à Criação de Nós Locais do Sistema de Informação Geográfica*»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Gonçalves, Luísa, Saraiva, Sandra, Carvalheiro, Patrícia, Gomes, Diana, “*Modelo de Dados da Informação Geográfica*”, 2006, Câmara Municipal da Marinha Grande.

Assim, o primeiro estudo sobre riscos, viria a ser o “*Estudo das causas dos incêndios com vista à sua prevenção no concelho da Marinha Grande*” (ECIP), executado para a CMMG em 1997 (figura 2), pelas empresas Geoterra e Elia Projetos, o que parece perfeitamente justificado, tendo em conta que o PDM/1995, no seu documento “*Rede de equipamentos coletivos*”, no que se refere à Proteção Civil, apenas refere que “(…) os meios disponíveis são exíguos, tendo em atenção a grande área de pinhal existente no concelho.”. Este estudo, incluiu não só a cartografia à escala 1:25 000, referenciada no parágrafo anterior, como teve por base<sup>2</sup>:

- Fotografia aérea em cor real, tirada durante um voo realizado em julho e setembro de 1995;
- Fotointerpretação da fotografia aérea;
- Elementos topográficos das cartas militares dos serviços cartográficos do exército;
- Execução de cartografia temática de base, como carta de declives, de ocupação do solo, de infraestruturas de defesa, entre outras.



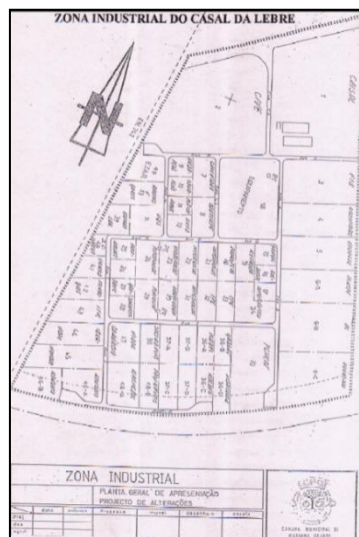
**Figura 2** – “Carta de modelos de combustível” do ECIP/1997.

Seguiu-se o “*Plano Municipal de Emergência da Marinha Grande*” (PMEMG), elaborado pelo Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) e pelo Delegado Municipal de Proteção Civil, Artur Granja, e aprovado pela Câmara Municipal em 1998-05-06, que viria a ser aprovado pela Comissão Nacional de Proteção Civil em 2002-01-30, mas rapidamente ficou desatualizado, facto que tem subjacente um conjunto de fatores que não apenas a mutabilidade real das características espaciais em 10 anos marcantes do crescimento construtivo da Marinha Grande (1998/2008).

<sup>2</sup> Geoterra e Elia Projetos, “*Projeto de estudo das causas dos incêndios com vista à sua prevenção no concelho da Marinha Grande*”, 1997, Câmara Municipal da Marinha Grande, pp. 5-7.

Um desses fatores foi a evolução na análise espacial, cujas possibilidades eram já em 2008, muito diversas das da cartografia disponível, usada em 1998. Esta última era, toda ela, reproduzida apenas por cópias em papel, pelo que não era possível a integração da análise de diferentes temas e escalas, como hoje a conhecemos.

Assim, foi incluída no PMEMG uma carta à escala 1/25 000, extrapolada da topografia existente nos serviços, à escala 1/2 000, com a definição dos perímetros do Concelho e das freguesias. Seguiu-se uma carta topográfica à escala 1/2 000, com o centro da cidade; foram também aduzidos um mapa do Concelho da Marinha Grande, sem escala, com referência da localização das principais empresas no Concelho, bem como duas plantas topográficas das zonas industriais de Marinha Grande (figura 3) e Vieira de Leiria. Por último, foram introduzidas cópias (a preto e branco) de diversos mapas temáticos de Portugal continental, publicadas no Plano Nacional de Proteção Civil (a cores): “*Inundações por cheias*”, “*Inundações por temporais*”, “*Zonas de secas*”, “*Ciclones e tempestades*”, e de “*Isossistas e intensidades máximas (sismicidade histórica e atual)*”.



**Figura 3** – Cartograma do PME/1998.

Mas só em 1999, com o financiamento do PROSIG - Programa de Apoio à Criação de Nós Locais do Sistema de Informação Geográfica, é que a CMMG começou a implementar e desenvolver o SIG municipal que tem vindo a integrar um vasto conjunto de bases de dados e variáveis biofísicas, infraestruturais, socioeconómicas e demográficas, a partir da cartografia produzida no ECIP (ortofotomapas à escala 1/15 000) e de cartografia dos aglomerados urbanos (à escala 1/2 000), então adquirida para o efeito.

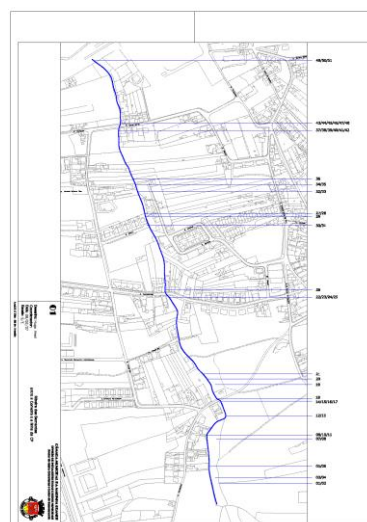
O SIG municipal, que se desenvolveu e atualizou ao longo dos anos, ora disponível para uso dos serviços municipais e, em parte dos cidadãos, via internet, veio permitir uma nova análise espacial, integrada, do ponto de vista da caracterização física e

socioeconómica, bem como das perigosidades, suscetibilidades, vulnerabilidades e riscos do concelho.

Na verdade, na CMMG, o SMPC esteve sempre na “linha da frente” dos serviços municipais que mais incitaram o desenvolvimento do SIG, quer exigindo uma sempre crescente possibilidade de uso do mesmo, quer contribuindo com a recolha de dados no campo (atualizando informação de campo sobre áreas de ocupação do solo florestal), ou preocupando-se em rentabilizar os elementos cartográficos que a CMMG tinha necessidade de adquirir para o planeamento de emergência (florestal), solicitando mesmo às técnicas do SIG as especificações técnicas para a execução dessa cartografia, para que posteriormente pudesse ser integrada no mesmo, como aconteceu aquando da execução da cartografia de base para o “Plano Municipal de Intervenção na Floresta” (PMIF)/2005, que integrou:

- Base fotográfica atualizada – voo de 2004;
- Atualização total dos elementos cartográficos relevantes em termos de defesa da floresta contra incêndios;
- Utilização de nova base topográfica à escala 1/5 000;
- Execução de carta temática.

Desde cedo neste processo, as análises técnicas do SMPC começaram a incluir, primeiro esporadicamente e hoje sistematicamente, mapas de localização e fotografias dos locais, muitas vezes referenciadas a pontos específicos dos cartogramas (figura 4). Por outro lado, nos anos de 2005 e 2006, tivemos a preocupação de disponibilizar diversa cartografia do PMIF e do SIG municipal aos corpos de bombeiros e à PSP da Marinha Grande que, só mais tarde, viria a dispor de SIG próprio.



**Figura 4** – “Parecer técnico, infraestrutura Ribeira das Bernardas, troço nascente-aqueduto da CP (Estação)”

Ainda em 2005, foi executado o “*Plano Orientador de Prevenção do Concelho da Marinha Grande*” (POPMG), previsto no PMIF, relativo à defesa da floresta contra incêndios

e que, no que respeita à definição de faixas de defesa, utilizou a cartografia executada para o mesmo.

No ano de 2006, o SIG municipal dá mais uma importante contribuição para a análise espacial do concelho, em geral, e dos riscos em particular, com a edição do Atlas – Marinha Grande.

Em 2009, foi concluído o “*Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios/2009-2013*” (figura 5) e o primeiro “Plano Operacional Municipal” (figura 6), cuja cartografia, se baseou num ortofotomapa de 2006, disponibilizado pelo SIG municipal.

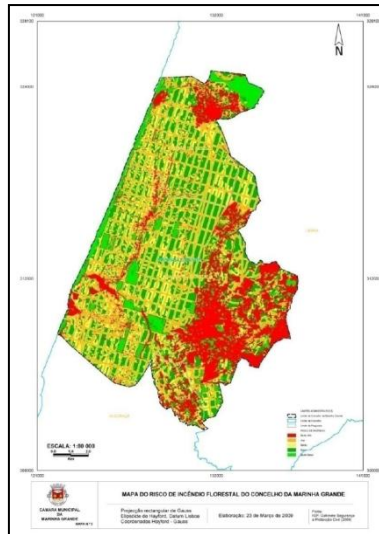


Figura 5 – “*Mapa de risco de incêndio do concelho da Marinha Grande*” do PMDFCI/2009-2013

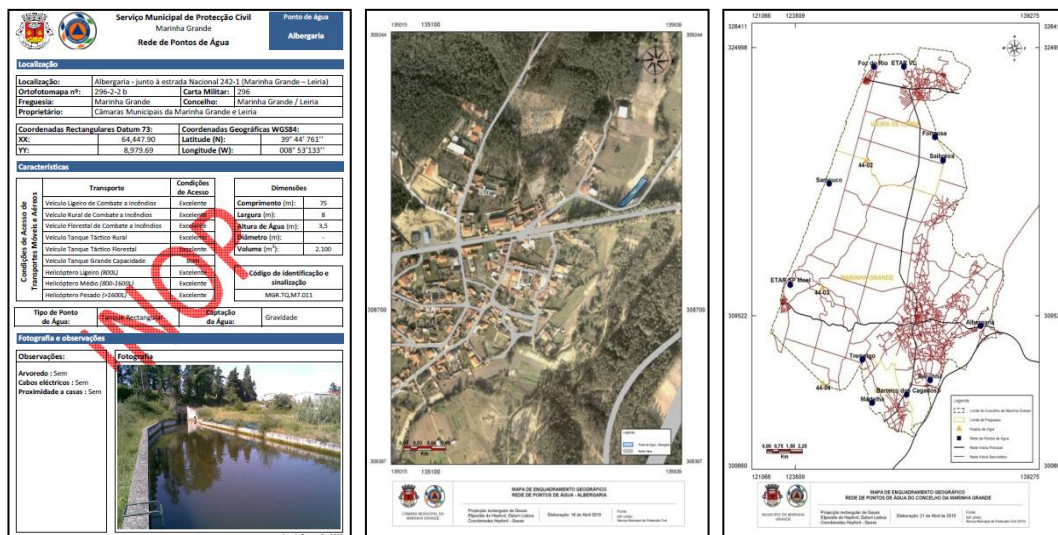


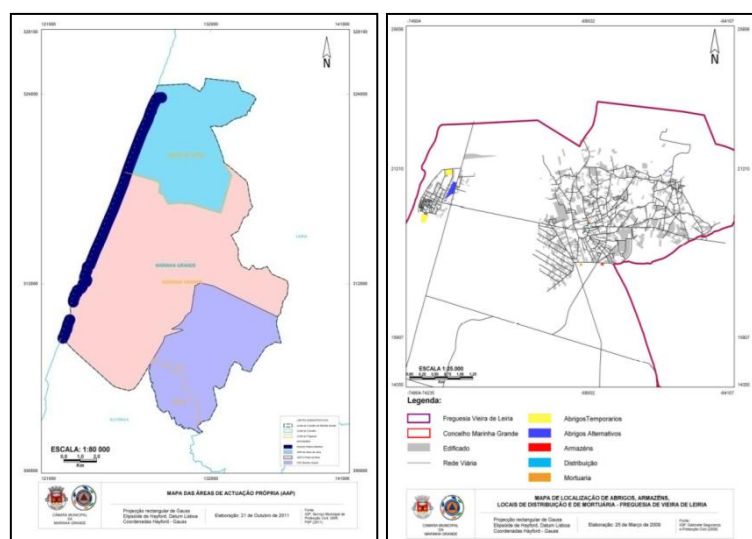
Figura 6 – “*Ficha do ponto de água de Albergaria*”, “*Mapa de enquadramento geográfico do ponto de água de Albergaria*”, “*Mapa de enquadramento geográfico – Rede de pontos de água do concelho da Marinha Grande*”, POM/2009.

Foi já no início do ano corrente, em 2012-03-15, que foi publicada a aprovação pela Comissão Nacional de Proteção Civil (2011-12-14), do “*Plano Municipal de Emergência de*

*Proteção Civil da Marinha Grande*” (PMEPCMG), cuja primeira versão foi executada pelo SMPC, entre setembro de 2008 e setembro de 2009.<sup>3</sup>

O PMEPCMG, incluindo a sua cartografia, encontra-se atualmente disponível na internet, para consulta de todos os agentes do Sistema Municipal de Proteção Civil, dos organismos e entidades de apoio e dos cidadãos marinhenses.

Este Plano coligiu a cartografia dos estudos e planos anteriores do SMPC, a cartografia executada para o PMEPCMG (figura 7), e a cartografia de diversos riscos conhecida, a diversas escalas, produzida quer por entidades públicas, quer privadas, ao nível de planos de outro nível (por exemplo o Plano Regional de Ordenamento do Território de Coimbra), bem com a de estudos diversos executados para a CMMG, no âmbito do SMPC (associada a bases de dados), ou de outros serviços.



**Figura 7** – “*Mapa das áreas de atuação próprias*” e “*Mapa de localização de abrigos, armazéns, locais de distribuição e de mortuária – Freguesia de Vieira de Leiria*”, PMEPCMG/2011.

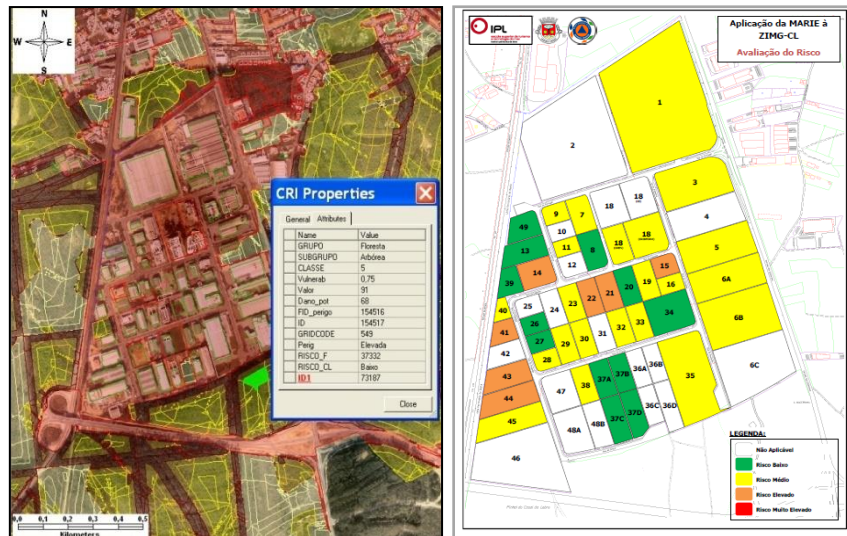
Entretanto, os técnicos do SMPC, e/ou no âmbito de estudos acompanhados pelo mesmo, foram desenvolvendo algumas bases de dados em ambiente SIG, de que são exemplos:

- Aplicação da escala MARIE – Método de avaliação de risco de incêndio estrutural à Zona industrial da marinha Grande – Casal da Lebre (figura 8)<sup>4</sup>;
- Levantamento de marcos de incêndio do concelho (figura 9);

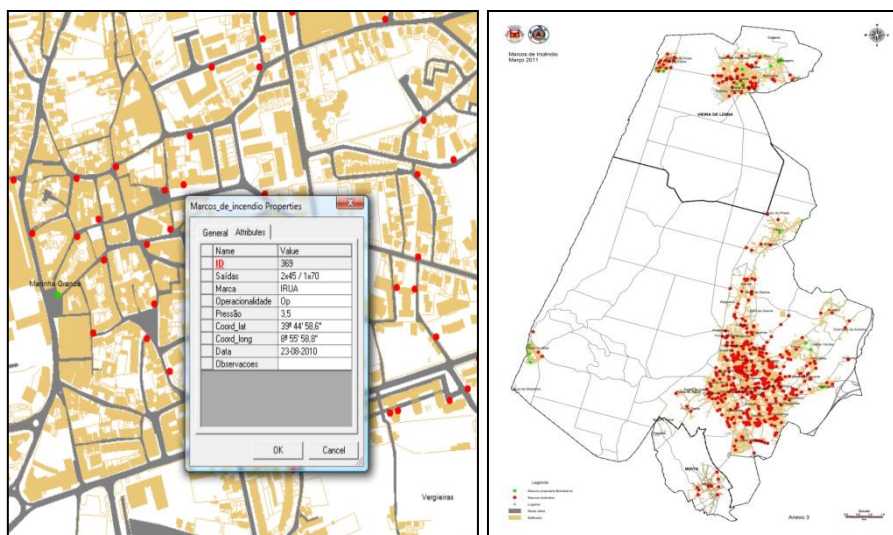
<sup>3</sup> A dilatação do período de tempo entre 2008/2009 (elaboração do plano), e 2012 (publicação da aprovação do plano), ficou a dever-se a: exiguidade dos meios humanos da equipa (interna) que o executou e que acumulava a funções diárias do SMPC; paragem dos procedimentos por ordem superior devido a proximidade de eleições autárquicas; decurso do período de discussão pública; envio do plano à ANPC em 2010-03-30; resposta da ANPC em 2011-04-28, solicitando alterações; reenvio da última versão do plano à ANPC em 2011-10-21.

<sup>4</sup> Ferreira, Diogo, «Projeto final – Metodologia do risco de incêndio estrutural (MARIE) – Aplicação à Zona Industrial da Marinha Grande – Casal da Lebre», 2009, Instituto Politécnico de Leiria.

- Monitorização das galerias ripícolas urbanas das linhas de água do concelho da Marinha Grande;
- Cadastro rústico simplificado (figura 10);
- Análise da sinistralidade rodoviária (figura 11);
- Levantamento de construções degradadas – Vila de Vieira de Leiria;
- Contribuição para o plano prévio de intervenção no Centro Tradicional, em caso de incêndio (figura 12)<sup>5</sup>.



**Figura 8** – Aplicação da escala MARIE – Método de avaliação de risco de incêndio estrutural à Zona industrial da marinha Grande – Casal da Lebre.



**Figura 9** – Levantamento de marcos de incêndio do concelho.

<sup>5</sup> Areal, Hugo, et al «Plano prévio de intervenção para o Centro Tradicional da Marinha Grande», 2012, Instituto Politécnico de Leiria.

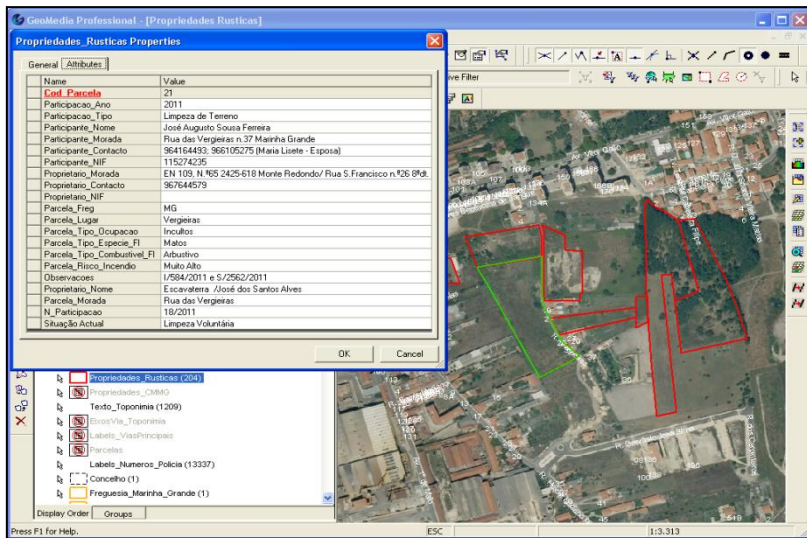


Figura 11 – Cadastro rústico simplificado.

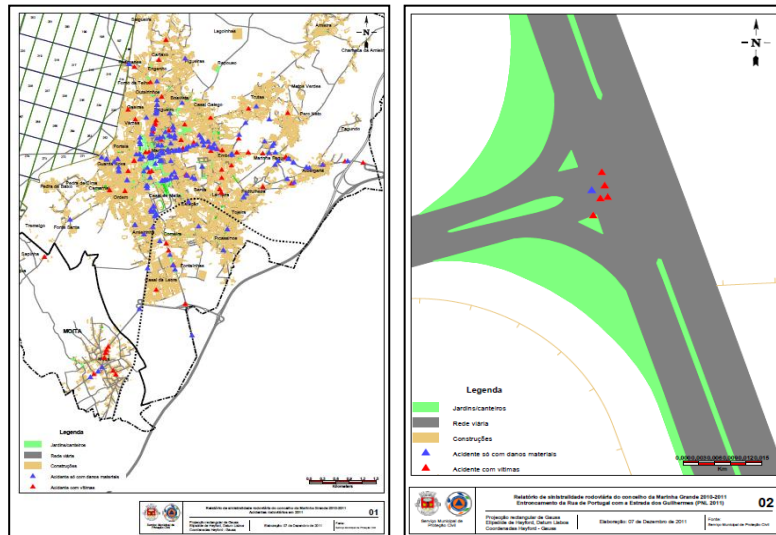


Figura 12 – Análise da sinistralidade rodoviária.

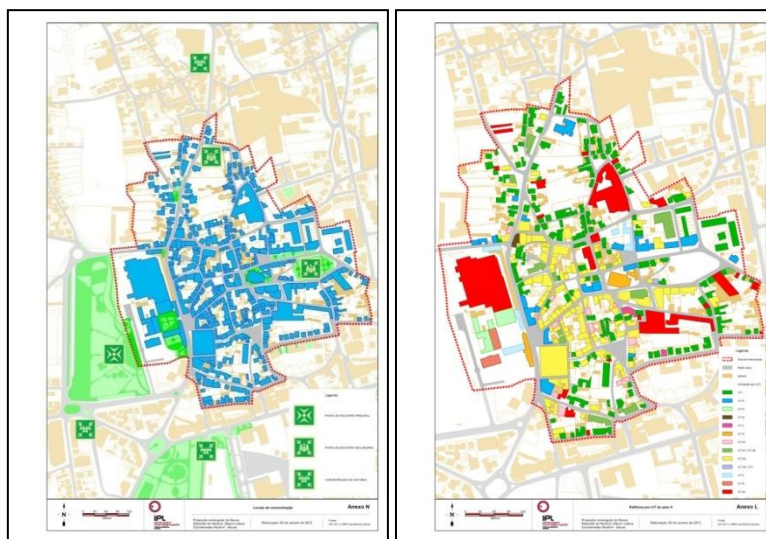


Figura 14 – Contribuição para o plano prévio de intervenção no Centro Tradicional, em caso de incêndio.

Entre janeiro e julho do corrente ano, o SMPC teve oportunidade de integrar a equipa multidisciplinar de técnicos do município que contribuiu para a execução do relatório fundamentado para a revisão do PDM/1995, no âmbito da análise de riscos – obrigatória na legislação em vigor e ainda bem – e que acompanhará o futuro processo de revisão. Este trabalho consistiu essencialmente numa abordagem mais detalhada dos estudos dispersos sobre os riscos no concelho, bem como na adaptação da incipiente análise de risco executada para o PMEPCMG/2011, às atuais orientações técnicas da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC).

No futuro, o SMPC, continuará a colaborar com o processo de revisão do PDM/1995, com o fornecimento de dados, a monitorização e a validação, no terreno, da análise e da cartografia de riscos que for produzida para o mesmo, maximizando a sua utilidade para vir a integrar a próxima revisão do PMEPCMG/2011.

## **2. Conclusão**

Estamos apenas no início de um trabalho de grande amplitude mas apaixonante.

A componente de análise de riscos e de cartografia de riscos é muito complexa, embora a tarefa tenha sido um pouco facilitada<sup>6</sup> pela emissão dos respetivos manuais da ANPC. Executar a análise e a cartografia é uma tarefa morosa, onerosa e, além do mais, contínua e para a qual pensamos que seria útil a emissão de orientações mais precisas e uniformizadas, a exemplo do que já foi conseguido para o risco de incêndio florestal.

Além disso, a base deste trabalho terá de ser, por um lado, o histórico dos eventos (que exige muito trabalho de investigação e, em muitos casos, o acesso a bases de dados de organismos estranhos ao município e/ou ao concelho) e, por outro lado, uma quantidade considerável de cartografia de base e específica, cujo acesso todos sabemos que não é imediato nem fácil.

Mas o SIG é, como ficou demonstrado, a ferramenta tecnológica de análise espacial dos riscos, por excelência – fundamental e estruturante. E também naturalmente insuficiente, pelo que carece da complementaridade da descrição, da estatística, da fotografia e de muito, muito trabalho de campo (conhecer-mos o território com os pés).

---

<sup>6</sup> No entanto há a referir as dificuldades colocadas pelos próprios documentos da ANPC, cujas metodologias para a classificação das tipologias de risco não são uniformes. Acrescem a este problema, a necessidade de compatibilizar e de otimizar a execução de uma cartografia de risco que satisfaça simultaneamente os requisitos das tipologias de análise de risco e da respetiva cartografia, necessárias ao PMEPCMG à revisão do PDM, incluindo por exemplo as aplicáveis à nova REN, conforme o documento de enquadramento do decreto-lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, “Harmonização de definições e critérios de delimitação para as várias tipologias de área integradas em REN, do secretariado técnico da comissão nacional da REN.

Desde logo, por que todos os SIG (e o de análise de riscos não é exceção), carecem de validação e de atualização constantes, em tempo quase real, paralelos à mudança permanente dos territórios.

Também por que quando falamos dos riscos que podem potencialmente afetar a segurança das populações, dos seus bens e/ou do ambiente, logo também a sua qualidade de vida, temos também de intuir, observar, sentir – ouvir, cheirar, tocar, falar... com os cidadãos. E estar ao lado dos agentes no teatro de operações para analisarmos o que falhou a montante da ocorrência.

E ter sistemas redundantes... mapas impressos em papel? Claro que sim! Um dia, em presença de uma grande catástrofe, o mais certo é as tecnologias acabarem por falhar...

Ou seja, continuar a eterna aprendizagem para a qual fomos “licenciados”.

