

APLICAÇÃO SIG NOS PLANOS PRÉVIOS DE INTERVENÇÃO

Objecto de Estudo - A23 e A25

Hugo Henrique Neto Rocha

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Informação Geográfica - Análise de Biosistemas, realizada sob a orientação científica da Doutora Maria Cristina Canavarro Teixeira, Professor Adjunto e co-orientação do Mestre e Especialista Paulo Alexandre Justo Fernandez, Professor Adjunto, da Unidade Técnico-Científica de Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco e do Comandante Operacional do Distrito da Guarda, António Fonseca da Autoridade Nacional de Protecção Civil.

Dedicatória

Este trabalho é dedicado a todos aqueles, que de uma forma ou de outra lutam de uma forma abnegada, e por vezes epopeica, num acidente, seja de que género for, para minimizar os seus impactos na sociedade, forma essa muitas das vezes não perfilhada nem valorada pela mesma.

“Nunca será possível prevenir completamente perturbações de larga escala (acidentes ou catástrofes), mas poderão ser contrariadas usando em tempo medidas adequadas de planeamento e de preparação. A capacidade para manter ativas as funções críticas da sociedade será assim melhorada. A análise do risco e das vulnerabilidades são assim etapas importantes das ações de preparação e de planeamento”.

Agência Dinamarquesa de Gestão de Emergências

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial à Professora Cristina Canavarro por toda a paciência, dedicação e ensinamentos que sempre demonstrou ao longo da realização deste trabalho.

Ao Professor Paulo Fernandez por todos os conselhos que foram extremamente úteis para a realização deste trabalho.

Ao Comandante Operacional Distrital da Guarda, António Fonseca, por todo o apoio demonstrado, pela sua disponibilidade e pelo seu acompanhamento na realização deste trabalho.

Ao meu amigo Bruno Rito, por todos os conselhos e disponibilidade que sempre demonstrou e que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao meu amigo Bruno Pereira pela amizade e companheirismo que sempre demonstrou ao longo deste ano.

Ao meu amigo Rui Fernandes, por toda a ajuda prestada para a realização deste trabalho.

Ao meu irmão e a minha cunhada por todo o apoio, que muito contribuiu e ajudou ao longo deste ano, permitindo-me chegar ao fim.

À minha namorada, Liliana Almeida, pela paciência e ajuda que demonstrou ao longo deste trajeto.

Um agradecimento a toda a minha família por toda a ajuda que me deram, assim como a todos aqueles que de uma forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Um agradecimento especial à minha mãe por me ter permitido e ajudado a dar mais este passo na minha vida.

A todos eles o meu muito obrigado...

Palavras-chave

Plano Prévio de Intervenção, Proteção Civil, Sistemas de Informação Geográfica, Autoestrada 23 e 25, Análise de Redes.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal, desenvolver uma base de execução dos Planos Prévios de Intervenção (PPI) numa plataforma de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), através de metodologias de Análise de Redes, que facilite a capacidade de resposta dos Agentes de Proteção Civil (APC). Este estudo vai incidir nas AE A23 e A25, nomeadamente na sua parte integrante no Distrito da Guarda, tendo sido para o efeito, constituída uma base de dados desta região, com os meios disponíveis para prestar socorro em caso de acidente, assim como toda a rede viária desta região sem esquecer os acessos disponíveis das autoestradas (AE). Se por um lado as AE assumem um papel importante no desenvolvimento de um país, facilitando ligações e permitindo uma circulação mais eficaz, por outro também potenciam o aumento do risco de acidentes.

Para atingir os objetivos a que nos propusemos, utilizámos a extensão do *Network Analyst* do *ArcGIS* @ESRI, que é uma ferramenta de Análise de Redes, que nos permitiu conhecer as áreas de abrangência de cada um dos meios de socorro considerados, assim como, quais os agentes mais bem localizados para intervir num acidente simples (envolvendo uma viatura), num acidente multi-vítimas e num acidente com matérias perigosas.

Com este estudo, e sem esquecer as limitações inerentes ao mesmo, pudemos concluir que toda a zona das autoestradas A23 e A25 se encontra coberta até um máximo de trinta minutos de atendimento em caso de acidente. Constatámos igualmente, que há locais do distrito da Guarda, em que este tempo é superior ao considerado admissível para prestação de socorro.

A abordagem que foi proposta neste trabalho, através da utilização de uma plataforma SIG, para este tipo de intervenção, permite construir um plano de intervenção em tempo real, atendendo à informação de base constituída para uma determinada região.

Keywords

Preliminary Intervention Plan, Civil Protection, Geographical Information System, Motorways 23 and 25, Network Analysis.

ABSTRACT

This project has the main objective to develop a basis for the application of Preliminary Intervention Plans on a platform of Geographic Information Systems (GIS), through network analysis methodologies that will facilitate the reaction of Civil Protection Agents. This study focuses on Motorway 23 and Motorway 25, particularly in the district of Guarda, after a specific database of this region was developed. This database includes information about the available means of transportation that can provide help in case of an accident, as well as all road networks in this region, without forgetting the available accesses to the motorway. On one hand the motorways play an important role in the development of a country by facilitating connections and enabling more efficient circulation, on the other hand they also potentiate the risk of accidents.

In order to achieve the goals set at the beginning of this project, the Network Analyst extension of ArcGIS @ ESRI was used, which is a tool related to Network Analysis. It identifies each of the covered areas by the considered means of emergency relief and, where the traffic agents are best placed to intervene in a simple accident (involving one car), a multi-victim accident and an accident involving hazardous materials.

With this study, and its inherent limitations, you can conclude that the whole area of the Motorways 23 and 25 is covered up to a maximum of thirty minutes of emergency relief in case of accident. In conclusion, there are places in the district of Guarda, where this time is higher than considered acceptable for providing emergency relief.

The use of a Geographic Information System Platform for this type of intervention permits the creation of a real time intervention plan provided by the basic information recorded for a particular region.

Índice Geral

AGRADECIMENTOS	IV
RESUMO	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS	XI
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	XII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. PLANOS PRÉVIOS DE INTERVENÇÃO.....	4
2.2. PROTEÇÃO CIVIL	5
2.3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA.....	7
2.4. AUTOESTRADAS	9
2.5. ANÁLISE DE REDES	10
2.5.1. <i>Introdução</i>	10
2.5.2. <i>Teoria dos Grafos</i>	11
2.5.3. <i>Network Analyst</i>	12
3. ÁREA DE ESTUDO	16
3.1. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO	16
3.1.1. <i>Implantação geográfica</i>	16
3.1.2. <i>Geologia</i>	17
3.1.3. <i>Clima</i>	19
3.1.4. <i>Hidrografia</i>	20
3.1.5. <i>Fauna e flora</i>	22
3.2. RISCOS E VULNERABILIDADES DO DISTRITO DA GUARDA	24
3.2.1. <i>Incêndios Florestais</i>	24
3.2.2. <i>Serra da Estrela</i>	24
3.2.3. <i>Acessibilidades</i>	24
3.2.4. <i>Acidentes Ferroviários</i>	25
3.2.5. <i>Acidente em Transportes de Matérias Perigosas (TMP)</i>	25

3.2.6. Acidentes Rodoviários.....	26
4. METODOLOGIA	27
4.1. LEVANTAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE DADOS	27
4.1.1. Levantamento de Corpos de Bombeiros	28
4.1.2. Levantamento de Agentes de Intervenção em Acidentes com Transportes de Matérias Perigosas.....	28
4.1.3. Levantamento dos Agentes de Autoridade Policial	29
4.1.4. Hospitais de Evacuação da Zona.....	30
4.1.5. Viaturas Médicas de Reanimação	31
4.1.6. Reboques para Remoção de viaturas sinistradas.....	32
4.1.7. Levantamento da Rede Viária	33
4.2. PREPARAÇÃO DOS DADOS.....	35
4.2.1. Edição do Layer Roads - Estradas	36
4.2.2. Criação da Network Dataset	40
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	42
5.1. ANÁLISE DAS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA ATRAVÉS DA DISTÂNCIA	42
5.2. ANÁLISE DE TEMPOS DE RESPOSTA.....	43
5.3. ESTUDO DE CASO 1 - ACIDENTE SIMPLES	44
5.4. ESTUDO DE CASO 2 - ACIDENTE MULTI-VÍTIMAS	46
5.5. ESTUDO DE CASO 3 - ACIDENTE ENVOLVENDO VIATURA DE TRANSPORTE DE MATÉRIAS PERIGOSAS	49
6. CONCLUSÕES	53
6.1. LIMITAÇÕES.....	54
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	54
BIBLIOGRAFIA	56
ANEXOS.....	60
ANEXO 1	60
ANEXO 2	61
ANEXO 3	62
ANEXO 4.....	64
ANEXO 5	65
ANEXO 6	74
ANEXO 7	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Parte do troço entre Lisboa e o Estádio Nacional, 1944 (Atual A5) [FONTE: HTTP://4.BP.BLOGSPOT.COM/_4ECHFNWLMUK/TJOAUFH1EHI/AAAAAAAAADXY/8NESSMTRPEC/S1600/LISBOA+ESTADIO.JPG]	10
Figura 2 - Exemplo de Grafo com 5 vértices e 8 arestas.....	11
Figura 3 - Exemplo de Grafo orientado	11
Figura 4 - Exemplo de Grafo planar	12
Figura 5 - Exemplo de Grafo não planar	12
Figura 6 - Exemplo de Algoritmo de Dijkstra	14
Figura 7 - Distrito da Guarda e seu enquadramento geográfico em Portugal Continental.....	16
Figura 8 - Corpos de Bombeiros do Distrito da Guarda.....	28
Figura 9 - Agentes Intervenientes em acidentes com Transporte de Matérias Perigosas	29
Figura 10 - Localização da GNR-DT	30
Figura 11 - Localização dos Hospitais de Evacuação.....	31
Figura 12 - Localização das VMER mais próximas do Distrito da Guarda.....	32
Figura 13 - Localização de Oficinas com capacidade de resposta para remoção de viaturas sinistradas.....	33
Figura 14 - <i>Layer</i> cedida pela EP - Estradas de Portugal, S.A.....	34
Figura 15 - <i>Layer</i> das Estradas de Portugal - obtida em www.geofabrik.de (Geofabrik 2012).....	35
Figura 16 - Primeira seleção efetuada para as Estradas	36
Figura 17 - Seleção Completa das vias da Área de estudo.....	36
Figura 18 - Edição do <i>Layer</i> Final - Eliminação de Linhas não necessárias	37
Figura 19 - Definição do sentido da via "FT ou TF" - Limite Azul.....	37
Figura 20 - Tema Final da <i>Layer</i> das estradas - 6648 linhas analisadas e editadas	38
Figura 21 - Definição dos níveis de hierarquia de forma a corresponderem aos estabelecidos....	39
Figura 22 - Expressão utilizada para calcular o valor do campo "FT_Minutes"	39
Figura 23 - 1º Introdução do nome no <i>Network Dataset</i>	40
Figura 24 - 2º Temas participantes no <i>Network Dataset</i>	40
Figura 25 - 3º Tipo de conectividade utilizada	40
Figura 26 - 4º Opção de utilização de campos de elevação	41
Figura 27 - 5º Definição de Intervalos de Hierarquia	41
Figura 28 - 6º Definição das propriedades do <i>Network Dataset</i>	41
Figura 29 - 7º Quadro final, com todas as opções registadas	41
Figura 30 - Análise das áreas de Abrangência através do fator Distância	42
Figura 31 - Análise das áreas de Abrangência através do fator Tempo	43
Figura 32 - Localização do Acidente Simples - Estudo de Caso 1.....	44
Figura 33 - Localização dos 3 CB mais próximos e respectiva rota	44

Figura 34 - Tempo de Resposta e Distancia da GNR-DT.....	45
Figura 35 - Tempo de resposta e distância da VMER	45
Figura 36 - Tempo e Distancia do Acidente até ao Hospital mais próximo.....	45
Figura 37 - Tempo e Distancia do reboque mais próximo	45
Figura 38 - Trajeto de cada um dos APC até ao acidente	46
Figura 39 - Localização do Acidente Multi-Vítimas - Estudo de Caso 2.....	47
Figura 40 - Trajeto Do CB de Celorico Até ao local do Acidente	47
Figura 41 - Tempo de resposta e distância da VMER	48
Figura 42 - Tempo e Distância dos meios de apoio até à ZCR	48
Figura 43 - Tempo e Distancia da GNR-DT	48
Figura 44 - Tempo e Distância do acidente até aos Hospitais mais próximos.....	48
Figura 45 - Tempo e Distância dos dois Reboques mais próximos.....	48
Figura 46 - Trajeto de cada um dos APC até ao acidente	49
Figura 47 - Localização do acidente em TMP - Estudo de caso 3.....	50
Figura 48 - Área com necessidade de Evacuação	50
Figura 49 - Tempo e distância do Agente interveniente em acidentes com TMP	51
Figura 50 - Tempo e distância dos CB mais próximos	51
Figura 51 - Tempo e distância da VMER mais próxima	51
Figura 52 - Tempo e distância do acidente até ao Hospital mais próximo	51
Figura 53 - Tempo e distância dos Reboques até ao acidente.....	51
Figura 54 - Tempo e distância da GNR-DT até ao acidente	51
Figura 55 - Trajeto de cada um dos APC até ao acidente	52
Figura 56 - Exemplo de MIOPI - PPI IP2 - CDOS GUARDA - Anexo 1	60
Figura 57 - Guia 124 - Manual de Intervenção em Emergências com Matérias Perigosas - Químicas, Biológicas e Radiológicas	74
Ilustração 58 - Localização dos Agentes intervenientes em acidentes com TMP	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Registo de Todos os nós/Custo processados	14
Tabela 2 - Acidentes Rodoviários por concelho do distrito da Guarda [Fonte: CDOS Guarda]	26
Tabela 3 - Tabela de atributos da <i>Layer</i> cedida pela EP - Estradas de Portugal, S.A.	34
Tabela 4 - Tabela de atributos - Dados base do <i>Layer Roads</i> das estradas de Portugal.....	35
Tabela 5 - Campos adicionados à tabela de atributos.....	38
Tabela 6 - Tabela de Riscos e Vulnerabilidades do Distrito da Guarda [PDE Guarda, ANPC-CDOS Guarda,2007]	61
Tabela 7 - Cartas Militares referentes ao Distrito da Guarda e ano de levantamento	62
Tabela 8 - Código fonte criado para seleção de vias	64
Tabela 9 - Total de Meios Operacionais para Socorro existentes no Distrito da Guarda	65
Tabela 10 - Meios de Socorro afetos ao CB da Guarda	65
Tabela 11 - Meios de Socorro afetos ao CB do Sabugal	65
Tabela 12 - Meios de socorro afetos ao CB de Gouveia	66
Tabela 13 - Meios de Socorro afetos ao CB de Pinhel	66
Tabela 14 - Meios de Socorro afetos ao CB de Figueira de Castelo Rodrigo.....	67
Tabela 15 - Meios de Socorro afetos ao CB da Mêda.....	67
Tabela 16 - Meios de Socorro afetos ao CB de Trancoso.....	67
Tabela 17 - Meios de Socorro afetos ao CB de Almeida.....	68
Tabela 18 - Meios de Socorro afetos ao CB de Vila nova de Foz Cõa	68
Tabela 19 - Meios de Socorro afetos ao CB de Seia.....	68
Tabela 20 - Meios de Socorro afetos ao CB de Melo	69
Tabela 21 - Meios de Socorro afetos ao CB de Celorico da Beira.....	69
Tabela 22 - Meios de Socorro afetos ao CB de Folgosinho	70
Tabela 23 - Meios de Socorro afetos ao CB de Fornos de Algodres	70
Tabela 24 - Meios de Socorro afetos ao CB de Aguiar da Beira	70
Tabela 25 - Meios de Socorro afetos ao CB de Manteigas.....	71
Tabela 26 - Meios de Socorro afetos ao CB de São Romão	71
Tabela 27 - Meios de Socorro afetos ao CB de Vila Nova de Tazem	71
Tabela 28 - Meios de Socorro afetos ao CB do Soito.....	72
Tabela 29 - Meios de Socorro afetos ao CB de Loriga	72
Tabela 30 - Meios de Socorro afetos ao CB de Gonçalo.....	73
Tabela 31 - Meios de Socorro afetos ao CB de Vila Franca das Naves	73
Tabela 32 - Meios de Socorro afetos ao CB de Famalicão da Serra	73

LISTA DE ACRÓNIMOS

ABSC - Ambulância de Socorro

AE - Autoestrada

ANPC - Autoridade Nacional de Protecção Civil

APC - Agente de Protecção Civil

CB - Corpo de Bombeiros

CDOS - Comando Distrital de Operações de Socorro

DON - Diretiva Operacional Nacional

E - Este

EM - Estrada municipal

EN - Estrada Nacional

ESRI - *Environmental Systems Research Institute*

GNR-DT - Guarda Nacional Republicana - Destacamento de Transito

LBA - Linha da Beira Alta

LBB - Linha da Beira Baixa

LD - Linha do Douro

MIOPI - Matriz de Intervenção Operacional Integrada

N - Norte

NE - Nordeste

NO - Noroeste

NRBQ - Nuclear, Radiológico, Biológico e Químico

O - Oeste

PC - Protecção Civil;

PNDI - Parque Natural do Douro Internacional

PPI - Plano Prévio de Intervenção

S - Sul

SE - Sudeste

SIG - Sistemas de Informação Geográfica

SO - Sudoeste

TMP - Transporte de Matérias Perigosas

VLCI - Veículo Ligeiro de Combate a Incêndios

VMER - Viatura Médica de Emergência e Reanimação

VSAT - Veículo de Socorro e Assistência Técnica

VUCI - Veículo Urbano de Combate a Incêndios Urbanos

FT - From - To

FT - To - From

ZA - Zona de Apoio

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

Os Planos Prévios Intervenção (PPI) são um instrumento à disposição dos agentes de Proteção Civil (PC), que visa o desencadeamento sistematizado das operações de socorro, permitindo uma melhor articulação e gestão dos meios em vários cenários previamente estabelecidos, partindo dos mais basilares até aos mais elaborados.

Assim os PPI estabelecem os princípios orientadores aplicados a qualquer acidente, sendo definidas previamente as missões, as tarefas e as responsabilidades que cada Agente de Proteção Civil (APC) assume na resolução desse acidente.

Os PPI têm como principais objetivos a otimização da resposta, assim como a integração dos meios dos diversos agentes intervenientes na resposta ao acidente com vista à resolução, minimização dos prejuízos, as perdas de vida e ajuda ao restabelecimento da normalidade.

A Autoestrada (AE) nº 25 (A25) atravessa o distrito da Guarda pelos municípios de Fornos de Algodres, Celorico da Beira, Guarda, Pinhel e Almeida e a AE nº 23 (A23) transpõe o distrito, apenas sobre o município da Guarda, em quase toda a sua extensão Sul (S)/Norte (N), confinante com o concelho de Belmonte.

Devido ao fluxo de trânsito que diariamente circula nestas duas vias é expectável a ocorrência de vários tipos de acidente, (Acidente de natureza simples, acidente com transportes coletivos/choques em cadeia e acidente com transporte de matérias perigosas (TMP)) passíveis de provocarem elevados danos, quer humanos, quer materiais, quer ambientais.

1.2. Objetivos

O objetivo principal desta investigação é o de criar uma base de execução dos PPI na plataforma de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), de forma a facilitar a resposta dos APC. Este estudo vai incidir nas AE A23 e A25, nomeadamente na sua parte integrante no Distrito da Guarda e o seu objetivo é dotar estes agentes, de uma base de dados com os meios disponíveis para o socorro, acessíveis em cada ponto da rede onde ocorra o acidente, assim como, conhecer qual é o caminho mais rápido e eficaz, atendendo a todos os acessos disponíveis até às AE. É ainda objetivo deste trabalho definir áreas de abrangência para zonas de apoio (ZA) ao socorro, em locais considerados mais críticos, assim como sugerir a realocação dos mesmos atendendo a critérios temporais.

Objetivos específicos:

- a) Simular os tipos de incidentes que poderão ocorrer nas AE A23 e A25,
- b) Mencionar quais os tipos de agentes prestadores de socorro disponíveis no Distrito da Guarda e os meios afetos aos mesmos;
- c) Efetuar o levantamento de todo o tipo de eixos viários que efetuem ligação entre a entidade prestadora de socorro e as AE A23 e A25;
- d) Definir as melhores opções de vias para o APC chegar de uma forma mais rápida e eficaz ao incidente;
- e) Sugerir locais para instalação de postos de socorro avançados e postos de comando das operações (PCO), caso seja necessário.

1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em seis capítulos.

No primeiro capítulo é feita uma introdução ao tema em estudo, o seu enquadramento, assim como são expostos os objetivos pretendidos.

No segundo capítulo são abordados os conceitos principais de Plano Prévio de intervenção (PPI), Proteção Civil (PC), Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Autoestradas (AE) e Análise de Redes.

No terceiro capítulo é feita uma apresentação da zona de estudo, assim como os principais riscos potenciais associados à mesma.

O quarto capítulo apresenta a metodologia e técnicas utilizadas para a elaboração desta dissertação.

No quinto capítulo são expostos os resultados obtidos.

No sexto e último capítulo é feita uma abordagem sobre as conclusões resultantes acerca dos resultados obtidos na elaboração deste trabalho, são reveladas as considerações finais, as dificuldades encontradas, assim como a fiabilidade da implementação de um sistema deste nível nos APC.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. PLANOS PRÉVIOS DE INTERVENÇÃO

Os PPI são um instrumento à disposição dos APC, possibilitando o desencadeamento sistematizado da resposta a operações de proteção e socorro, permitindo conhecer antecipadamente os cenários e os meios, garantindo-se assim uma melhor gestão integrada de recursos.

O PPI é de aplicação direta e por isso não desenvolve sistemas de direção e comando, sistemas de administração, logística e de gestão de informação ou comunicações. Estes decorrem da Diretiva Operacional Nacional (DON) n.º 01/2009, da Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC) - Dispositivo Integrado de Operações de Protecção e Socorro.

Os PPI visam estabelecer os princípios funcionais e orientadores aplicados a qualquer acidente, sendo definidas as missões, tarefas e responsabilidades dos APC, outros organismos e entidades intervenientes, identificando e definindo as suas regras de atuação, salvaguardando a necessária articulação e hierarquização, de acordo com a legislação aplicável e as DON emanadas pela ANPC.

Os PPI têm como principais objetivos conseguir a otimização da resposta e a integração dos meios dos diversos APC¹, que possam vir a intervir em cada cenário previsto, e orientar agente a agente, com base nas indicações dos planos de emergência, a respetiva resposta operacional.

Este processo deve desenvolver-se com base num exercício evolutivo que começa no nível do APC base, podendo passar para um nível de comando superior, fruindo em conta e face a um eventual cenário, e tendo em vista minimizar os prejuízos, as perdas de vida e o restabelecimento da normalidade. Este processo propenderá sempre o objetivo de fazer prevalecer um sistema de comando e controlo eficaz e sempre com um único responsável máximo pelas operações.

Os PPI destinam-se prioritariamente a operacionalizar os planos de emergência de carácter geral (que preveem o inventário e normas de mobilização dos diversos meios e recursos gerais disponíveis, no âmbito territorial e administrativo), incorporando os aspetos específicos de determinados perigos de acidentes, das vulnerabilidades das populações, das medidas de proteção e das entidades e meios em concreto a envolver, tendo em atenção a área territorial ou outra passível de ser afetada pela fonte de perigo para a qual o plano é elaborado.

¹ Unidades de resposta a incidentes de nível distrital (Corpos de Bombeiros, Guarda Nacional Republicana, Viatura Médica de Emergência e Reanimação, Hospitais, Reboques, Equipas de Intervenção em acidentes com TMP.)

A execução de um PPI é da responsabilidade de um agente coordenador da PC, independentemente da sua origem, relativamente ao espaço territorial onde esteja previsto um cenário de acidente.

Cada PPI compreende de forma esquemática a organização da intervenção, por parte de cada APC, para cada situação específica (acidentes rodoviários, incêndios urbanos e industriais, inundações, etc.), mediante a construção de uma Matriz de Intervenção Operacional Integrada² (MIOPI) (Figura 56 - Anexo 1) e de Quadros de Dados de Apoio³ (QUADA) (ANPC, 2009a).

2.2. PROTEÇÃO CIVIL

De acordo com a Lei de Bases da Proteção Civil, Lei n.º 27/2006, de 3 de Julho, a proteção civil é a atividade desenvolvida pelo Estado, Regiões Autónomas e autarquias locais, pelos cidadãos e por todas as entidades públicas e privadas com a finalidade de prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe, de atenuar os seus efeitos e proteger e socorrer as pessoas e bens em perigo quando aquelas situações ocorram.

A atividade de proteção civil tem carácter permanente, multidisciplinar e plurisectorial, cabendo a todos os órgãos e departamentos da Administração Pública promover as condições indispensáveis à sua execução, de forma descentralizada, sem prejuízo do apoio mútuo entre organismos e entidades do mesmo nível ou proveniente de níveis superiores.

Os objetivos fundamentais da proteção civil regem-se pelos seguintes critérios:

- a) Prevenir os riscos coletivos e a ocorrência de acidente grave ou de catástrofe, deles resultantes;
- b) Atenuar os riscos coletivos e limitar os seus efeitos no caso das ocorrências descritas na alínea anterior;
- c) Socorrer e assistir as pessoas e outros seres vivos em perigo proteger bens e valores culturais, ambientais e de elevado interesse público;
- d) Apoiar a reposição da normalidade da vida das pessoas em áreas afetadas por acidente grave ou catástrofe.

A atividade de proteção civil exerce-se nos seguintes domínios:

² Visa permitir a um CDOS, APC ou outra entidade caracterizar cenários e organizar resposta desencadeando uma ação direta e imediata, previamente estabelecida, para determinados acidentes que, pela sua frequência e índice de gravidade, exijam mecanismos expeditos de reação.

³ Visam sistematizar informações sobre espaços/eventos ou outras situações consideradas especiais devido às suas características próprias e também previsíveis locais de destino/acolhimento de eventuais sinistradas e/ou desalojados, assim como outras infraestruturas de apoio logístico, numa fase primária das operações de socorro.

- a) Levantamento, previsão, avaliação e prevenção dos riscos coletivos;
- b) Análise permanente das vulnerabilidades perante situações de risco;
- c) Informação e formação das populações, visando a sua sensibilização em matéria de autoproteção e de colaboração com as autoridades;
- d) Planeamento de soluções de emergência, visando a busca, o salvamento, a prestação de socorro e de assistência, bem como a evacuação, alojamento e abastecimento das populações;
- e) Inventariação dos recursos e meios disponíveis e dos mais facilmente mobilizáveis, ao nível local, regional e nacional;
- f) Estudo e divulgação de formas adequadas de proteção dos edifícios em geral, de monumentos e de outros bens culturais, de infraestruturas, do património arquivístico, de instalações de serviços essenciais, bem como do ambiente e dos recursos naturais;
- g) Previsão e planeamento de ações atinentes à eventualidade de isolamento de áreas afetadas por riscos.

São membros integrantes da PC, de acordo com as suas atribuições próprias:

- a) Os corpos de bombeiros (CB),
- b) As Forças de Segurança;
- c) As Forças Armadas;
- d) A Autoridade Marítima e Aeronáutica;
- e) O INEM e demais serviços de saúde;
- f) Os Sapadores Florestais.

Têm dever de cooperação com a PC, a Cruz Vermelha Portuguesa à qual competem funções de proteção civil nos domínios da intervenção, apoio, socorro e assistência sanitária e social.

Compete especial dever de cooperação com os APC mencionados anteriormente as seguintes entidades:

- a) Associações humanitárias de bombeiros voluntários;
- b) Serviços de segurança;
- c) Instituto Nacional de Medicina Legal;
- d) Instituições de segurança social;

- e) Instituições com fins de socorro e de solidariedade;
- f) Organismos responsáveis pelas florestas, conservação da natureza, indústria e energia, transportes, comunicações, recursos hídricos e ambiente;
- g) Serviços de segurança e socorro privativos das empresas públicas e privadas, dos portos e aeroportos.

Todos os APC e instituições articulam-se operacionalmente nos termos do Sistema Integrado de Operações de Socorro (SIOPS), sem prejuízo das suas estruturas próprias de direção, comando e chefia (ANPC, 2009b)

2.3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Um Sistema de Informação Geográfica é um sistema que combina em si, sistemas de *hardware*, *software*, informação espacial e procedimentos computacionais que permitem e facilitam a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenómenos que nele ocorrem. Hoje em dia, os SIG auxiliam de uma forma direta e indireta uma multiplicidade enorme de aplicações diárias nos mais diversificados âmbitos.

Segundo Ozemoy, Smith e Sichertman (1981), os SIG são um conjunto de funções automatizadas, que fornecem aos profissionais, capacidades avançadas de armazenamento, acesso, manipulação e visualização de informação georreferenciada. Insere e integra numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos e oferece mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos.

Segundo Cowen (1988), e em função do problema a resolver, é um sistema de apoio à decisão envolvendo integração de informação georreferenciada num ambiente de resolução de problemas.

De acordo com Koshkarirov (1989) é uma ferramenta com avançadas capacidades de modelação geográfica.

Conforme Aronoff (1989), e consoante o contexto da sua utilização, é um conjunto de procedimentos, manual ou automatizado, utilizados no sentido do armazenamento, e manipulação de informação georreferenciada.

Entre muitas outras, estas são algumas das definições que podemos retirar do SIG, e as quais representam uma multidiversidade de opiniões e aplicações do SIG.

Em Portugal, segundo Grancho (2003), existe a opinião que reúne quase consenso de que o Centro Nacional de Informação Geográfica, quer pelo trabalho desenvolvido, quer pelo incremento que provocou noutras entidades públicas e privadas, foi o verdadeiro motor dos SIG em Portugal e o grande ponto de viragem na história portuguesa ao nível dos SIG.

Assim, como Maguire (1991) defendeu, explicar a definição de um SIG não é algo tão fácil quanto parece, uma vez que são sistemas com características multidisciplinares que integram informação de várias naturezas, possibilitando uma grande diversidade de aplicações e também porque existem outros sistemas com características semelhantes como, por exemplo, as ferramentas de desenho assistido por computador.

Como tal, são várias as definições de SIG encontradas na bibliografia de Maguire (1992), como por exemplo:

a) Um caso particular de sistema de informação em que a base de dados consiste em observações sobre entidades distribuídas espacialmente, atividades ou acontecimentos definidos no espaço como pontos, linhas ou áreas. Um SIG manipula informação sobre estes pontos, linhas ou áreas e armazena informação para diversas pesquisas e análises (Dueker 1979);

b) Um conjunto de funções automatizadas, proporcionadas aos profissionais, com capacidades avançadas para armazenamento, acesso, manipulação e visualização de dados geográficos (Ozemoy et al. 1981);

c) Um sistema de informação capaz de analisar dados georreferenciados (Burrough1986);

d) Um sistema para capturar, armazenar, integrar, manipular, analisar e visualizar dados que estão espacialmente referidos à Terra (Chorley 1987);

e) Qualquer conjunto de rotinas manuais ou informáticas, para armazenar e manipular informação referenciada geograficamente (Aronoff 1989);

f) Um sistema com avançadas possibilidades de geomodelação (Koshkariov et al.1989);

g) Um sistema que permite modelar no tempo e no espaço a distribuição de recursos naturais e indicadores socioeconómicos (Linden 1990);

h) A gestão e integração de grandes quantidades de informação georreferenciada (Scholten 1990);

Um conjunto organizado de *hardware*, *software*, informação geográfica e pessoal, vocacionado para, de forma eficiente e eficaz, recolher, guardar, atualizar, manipular, analisar e mostrar as várias formas de informação geograficamente referenciada (ESRI 2010a). Observando todos estes pontos, podemos verificar que todos têm um ponto em comum: tratam informação geográfica. E é exatamente o elemento gráfico que diferencia os SIG dos outros sistemas de informação (Maguire 1991).

Os SIG fazem assim parte de um conjunto de tecnologias ligadas à informação espacial, que juntas formam o conceito de geoprocessamento.

2.4. AUTOESTRADAS

O modelo atual de AE iniciou o seu desenho durante a primeira metade do século XX, com a abertura da que podemos considerar a primeira AE, a *The Long Island Motor Parkway*, em 1908, a qual era gerida como uma empresa privada. Essa estrada incluía muitas das características das atuais AE.

A crescente utilização do automóvel, como meio de transporte originou a construção em larga escala de vias entre vários pontos, de forma a ser possível a movimentação dos mesmos de uma forma cada vez mais rápida e eficaz.

As AE, pela sua definição, não partilham das mesmas características de uma estrada normal, pois, não apresentam cruzamentos ao nível do pavimento com qualquer outro tipo de via. O seu cruzamento com outras vias é, usualmente, com recurso à separação de nível, sob a forma de passagens inferiores e superiores.

O seu acesso faz-se com recurso a rampas de um único sentido e de forma a não ser permitido o seu uso em quaisquer outra circunstância senão mesmo para o acesso à AE.

As AE possibilitam assim, graças ao seu traçado e acessos especiais, um limite de velocidade mais elevado e com mais segurança, sendo equipadas também com maior número de sinais de orientação devido a este facto, de forma a tomada de decisão por parte do condutor.

As AE possuem também as suas próprias áreas de serviço e descanso, de forma a tornar possível reabastecer e descansar sem sair das mesmas, telefones de emergência ao longo delas e com intervalos, não muito longos de forma a tornar também possível a chamada de socorro devido a um qualquer incidente que ocorra.

O nosso país, Portugal, foi pioneiro na construção, com o modelo atual, deste tipo de vias, quando em 1944, inaugurou o troço entre Lisboa e o Estádio Nacional (Atualmente designada A5). Esta inauguração foi da responsabilidade do então atual chefe de estado, Oliveira Salazar.



Figura 1 - Parte do troço entre Lisboa e o Estádio Nacional, 1944 (Atual A5) [FONTE: [HTTP://4.BP.BLOGSPOT.COM/_4ECHFNLWLMUK/TJOAUFH1EHI/AAAAAAAAADXY/8NESSMTRPEC/S1600/LISBOA+ESTADIO.JPG](http://4.bp.blogspot.com/_4ECHFNLWLMUK/TJOAUFH1EHI/AAAAAAAAADXY/8NESSMTRPEC/S1600/LISBOA+ESTADIO.JPG)]

Atualmente, a rede de AE em Portugal está bastante desenvolvida, percorrendo quase na totalidade o território português, numa extensão total de aproximadamente 3000 quilómetros.

2.5. ANÁLISE DE REDES

2.5.1. INTRODUÇÃO

A análise de redes é hoje em dia cada vez mais utilizada, não apenas para os SIG, mas também numa abrangência geral a todos os níveis. Com a economia cada vez mais competitiva para as empresas, torna-se importante cada vez mais o custo da matéria, assim como a sua mobilidade. É aqui que a análise de redes faz toda a sua diferença, porque quanto menor for o caminho a percorrer, menor o custo associado a essa deslocação.

Para Wasserman e Faust (1994), é definida como, uma rede social (do inglês *social network*) que consiste de um ou mais conjuntos finitos de eventos e todas as relações definidas entre eles.

Segundo Barrico (1998), uma rede é um grafo cujos vértices e/ou arestas têm associado valores numéricos (custos, capacidades e/ou oferta e procura). Estes vértices quando utilizados em conceito de redes são designados de nós (nodos) e as arestas de arcos.

Assim, podemos definir a análise de redes como uma análise que explora uniões entre objetos ou locais, de maneira a encontrar a união ideal entre eles, de forma a concretizar um objetivo, geralmente com o mínimo custo associado.

2.5.2. TEORIA DOS GRAFOS

Podemos afirmar, de uma forma sucinta, que a teoria dos grafos é um ramo da matemática aplicada que, estuda as relações entre os objetos de um conjunto definido.

Um grafo (Figura 2) é uma estrutura constituída por dois conjuntos finitos, um de vértices (nós ou nodos) e o outro de arestas (arcos ou ramos), e pode ser representado por $G = (N, A)$, em que N e A são os conjuntos de vértices e arestas, respetivamente, com $A \subseteq N \times N$. (Barrico 1998).

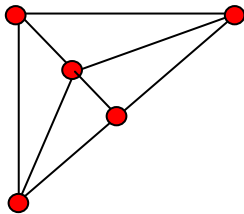


Figura 2 - Exemplo de Grafo com 5 vértices e 8 arestas

A Teoria dos Grafos depressa adquiriu privilégios para lá das fronteiras da matemática, passando a constituir um método fundamental nos estudos de outras ciências e.g. Física, Química, Eletrotecnia, Informática, Economia, Geografia, Sociologia, Biologia, Linguística, etc., para as quais as propriedades acerca da estrutura e das componentes das redes (nós e arcos) são fundamentais à compreensão da dinâmica de sistemas, sejam eles reais ou abstratos, simples ou complexos (Sousa 2010).

Segundo defende Sousa (2010), o que realmente importa são as ligações ou conexões entre os nós. É a topologia que sobreleva, não a geografia.

Assim, o mesmo refere que quanto à sua topologia, um grafo pode ser classificado segundo diferentes conceitos, e.g. simples, gerais, nulo, desconexo, completo, em árvore, floresta, regular, irregular, platónico, bipartido, infinito, isomórfico, orientado, não-orientado, entre outros. As classificações são inúmeras e por vezes com definições pouco claras.

Dependendo da aplicação, os grafos podem ser direcionados ou orientados, e nesse caso as arestas passam a ter um sentido representado por via de uma seta, e deixam de ser arestas para passar a chamar-se arcos (Figura 3). Se forem não-direcionados ou não-orientados as ligações entre os nós são representadas apenas por segmentos, sem qualquer

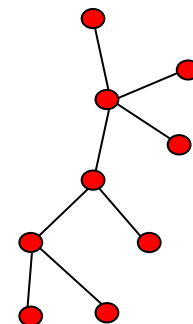


Figura 3 - Exemplo de Grafo orientado

indicação de sentido, o que pressupõe a possibilidade de existência de fluxos em ambos os sentidos.

Os grafos podem ainda ser classificados como sendo grafos planares (Figura 4), ou grafos não-planares (Figura 5). Dizem-se planares, os grafos cujos arcos que se cruzaram formam necessariamente um nó, i.e. não pode haver cruzamento de arcos sem que um nó seja constituído na rede. Quando é permitido o cruzamento de arcos sem que se constitua um nó na rede, diz-se que se está na presença de um grafo não-planar.

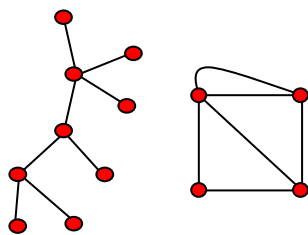


Figura 4 - Exemplo de Grafo planar

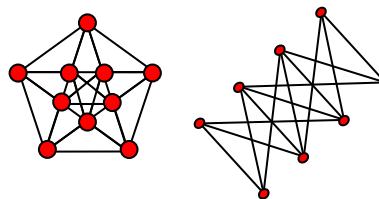


Figura 5 - Exemplo de Grafo não planar

Podemos também observar nas ilustrações anteriores, no caso da ilustração quatro, que exemplifica grafos planares, um grafo que apresenta oito arestas e nove nós e outro com seis arestas e quatro nós. Na ilustração 5, que realça os grafos não planares, podemos presenciar, um grafo com vinte e cinco arestas e dez nós, e um outro com catorze arestas e oito nós.

2.5.3. NETWORK ANALYST

O *NetWork Analyst*, é uma extensão para o *software ArcGIS* da *Environmental Systems Research Institute* (ESRI 2011).

Em termos gerais, podemos definir que, toda a rede geométrica do *ArcGIS*, é constituída por pontos (vértices) e linhas (arestas).

A extensão *Network Analyst* apoia a realização de análises espaciais com base em redes. Com esta extensão podemos criar rotas multimodais, dar indicações para viagens, procurar o ponto mais próximo, criar áreas de serviço e calcular os custos matriciais de origem-destino.

O *ArcGIS Network Analyst* ajuda-o a desenvolver modelos dinâmicos e realísticos, ajustados às condições da rede, incluindo variáveis como as restrições, os limites de velocidade, os condicionamentos de altura e as condições de tráfego a diferentes horas do dia (ESRI 2012c).

As suas principais características são (ESRI 2011):

a) Define rotas - Compreende as rotas existentes e auxilia na criação de rotas otimizadas assim como nas restantes alíneas,

- b) Inclui condicionantes das rotas - Permite incluir janelas de tempo, quebras de rendimento dos condutores, especificidades de cada condutor, relacionar a capacidade de transporte da frota com a quantidade a transportar.
- c) Áreas de serviço - Definir polígonos complexos, com as áreas de atuação.
- d) Procura os pontos mais próximos - Inclui elementos ativos e móveis nas rotas e permite respostas céleres em caso de emergência.
- e) Realiza matrizes de custo (origem-destino) - Permite realizar matrizes do tempo de viagem e maximizar o número de entregas, minimizando as distâncias entre eles.
- f) Obtém direções - Mapas expansíveis e com capacidade de geração automática.
- g) Modela a rede, de forma dinâmica, realística e atendendo às características da rede - Permite definir vários atributos, como a distância, tempo ou visibilidade, de acordo com as necessidades de cada organização.
- h) Utiliza redes multimodais - Inclui um modelo avançado de conectividade, que pode representar cenários complexos, como as redes de transporte multimodal.

Este *software*, assume o princípio defendido por Edgar Dijkstra (1959), que define a melhor rota.

O princípio defendido por Edgar Dijkstra (1959), determina o trajeto mais curto entre um dado nó considerado como a origem e todos os outros. O algoritmo de Dijkstra é o algoritmo mais simples de cálculo de caminhos, apesar de, até aos dias de hoje, vários algoritmos terem sido desenvolvidos. O algoritmo de Dijkstra reduz o tempo de processamento e as capacidades necessárias a nível computacional para o cálculo do caminho ótimo. O algoritmo estabelece um equilíbrio através do cálculo de um trajeto que é muito próximo do caminho ótimo, computacionalmente possível de ser calculado, partindo a rede em nós (onde as linhas se juntam, começam ou acabam) e os trajetos entre esses nós, são representados por linhas (arcos). Adicionalmente, cada linha tem um custo associado representado pelo seu comprimento até alcançar o nó seguinte (Antunes, 2008).

Em cada uma das iterações, cada nó candidato é comparado com os outros em termos de custos (Dubuc 2008).

De seguida é apresentada uma boa explicação da aplicação do algoritmo num caso de seis nós conectados por linhas diretas com custos atribuídos, explicando os passos entre cada iteração do algoritmo (Figura 6).

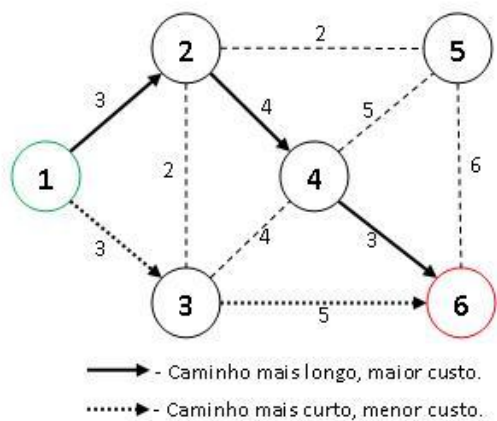


Figura 6 - Exemplo de Algoritmo de Dijkstra

O caminho mais curto entre o nó “1” e os outros nós pode ser encontrado através dos antecessores (setas a negrito) desses nós, enquanto o custo do caminho é anotado junto de cada nó. Todo o nó é processado exatamente uma vez de acordo com uma ordem. O nó “1”, considerado a origem, é processado em primeiro lugar. É guardado um registo dos nós que foram processados, denominado o “Queue”. Sendo assim, inicialmente tem-se $Queue=\{1\}$.

Quando um determinado nó é processado, a tarefa desempenhada é a seguinte: Se o custo do trajeto desde o nó origem ao nó processado pode ser melhorado incluindo outro nó no trajeto, então resulta uma atualização da distância com o novo custo e o conjunto dos antecessores em relação ao nó processado, onde a distância é o custo do caminho desde a origem até esse nó. O nó que será processado a seguir é o que estiver à distância mínima ou custo mínimo, ou seja, é aquele que está mais próximo do nó origem entre todos os nós que ainda têm de ser processados (Tabela 1). O caminho mais curto é então definido pelo conjunto ordenado dos antecessores.

Tabela 1 - Registo de Todos os nós/Custo processados

Nó/Custo	1	2	3	4	5	6
1	0	3	3	--	--	--
2	3	0	2	4	2	--
3	3	2	0	4	--	5
4	--	4	4	0	5	3
5	--	2	--	5	0	6
6	--	--	5	3	6	0

O algoritmo de Dijkstra, utilizado pelo *Network Analyst*, é um algoritmo consistente que resolve o problema do caminho mais curto para grafos diretos com comprimentos de linhas não negativos (Antunes 2008).

Assim, no caso anterior podemos referir que o caminho mais curto é também aquele que apresenta um menor custo, ou seja o somatório de custos entre os nós, pois o caminho de 1 – 6, é-nos dado pelo caminho mais curto de 1– 3 – 6, pelo custo mínimo de $3+5=8$. Estes dois fatores juntos originarão uma solução ótima.

3. ÁREA DE ESTUDO

3.1. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

O Distrito da Guarda (Figura 7) tem uma extensão de 5.518 quilómetros quadrados (km²). É limitado a Norte (N) pelo Distrito de Bragança, a Sul (S) pelo de Castelo Branco, a Oeste (O) pelo Distrito de Viseu e a Este (E) por Espanha (Comunidade Autónoma de Castilla y León - Província de Salamanca).

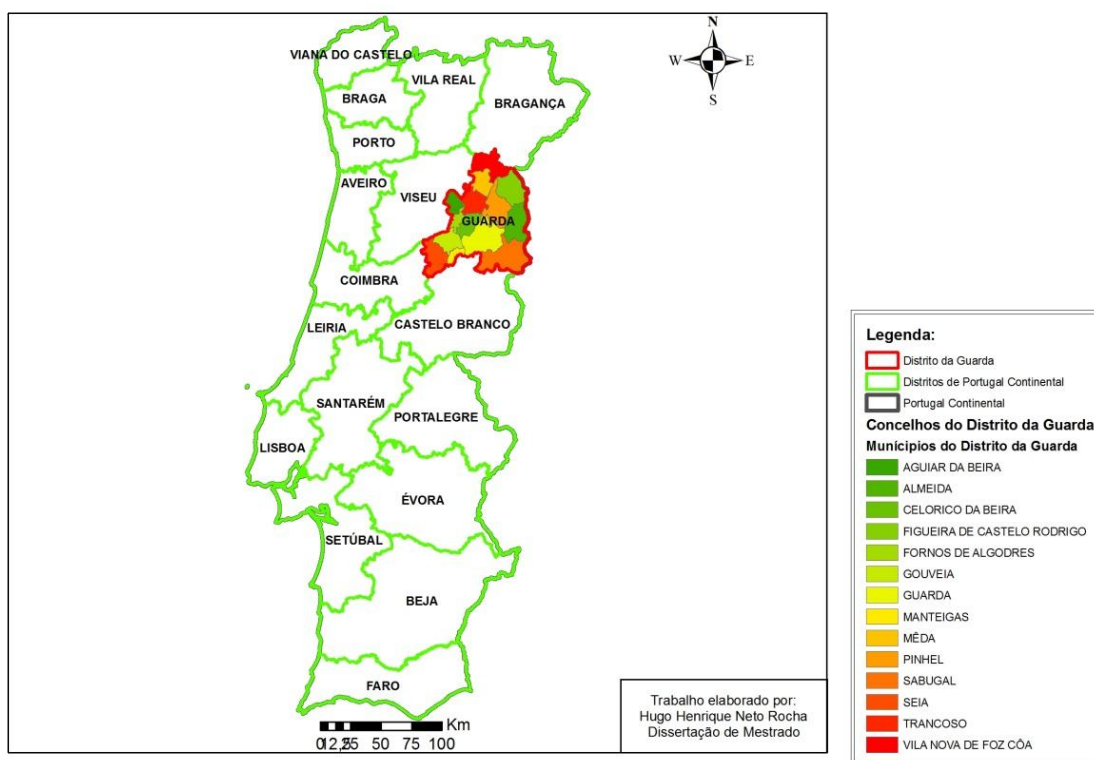


Figura 7 - Distrito da Guarda e seu enquadramento geográfico em Portugal Continental

Compreende 14 municípios.

Almeida, Aguiar da Beira, Celorico da Beira, Figueira de Castelo Rodrigo, Fornos de Algodres, Guarda, Gouveia, Manteigas, Meda, Pinhel, Sabugal, Seia, Trancoso e Vila Nova de Foz Côa.

3.1.1. IMPLANTAÇÃO GEOGRÁFICA

Segundo o Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil da Guarda (CDOS Guarda 2007) e o Estudo Tático Operacional de Proteção e Socorro do Distrito da Guarda (CDOS Guarda 2008, 2011), considerando o clima, a altitude e os rios como contribuindo para a toponímia regional, podemos dividir o distrito em quatro sub-regiões:

a) **Serra** - é a vasta região que abrange o maciço da Serra da Estrela e zonas envolventes abarcando os municípios de Seia, Gouveia, parte de Celorico da Beira, Manteigas e parte da Guarda. Os municípios de Seia e Gouveia estão incluídos na região dos vinhos do Dão, mas as afinidades climatológicas e o perfil austero das suas elevações são mais serranos que visienses;

b) **Terra-Fria** - zona planáltica acima da curva de nível dos 700 metros, abrangendo os municípios da Guarda, parte do Sabugal, parte de Celorico da Beira, Trancoso e Aguiar da Beira, parte da Mêda e parte de Pinhel;

c) **Riba-Côa e Raia Central** - região do extremo oriental do distrito, disposta em sentido Norte-Sul, entalada entre o Rio Côa, a Serra da Malcata, a fronteira Luso-Castelhana e o Rio Douro, abrange as localidades de Almeida, Figueira de Castelo Rodrigo e parte dos municípios do Sabugal e de Pinhel.

d) **Terra-Quente** - é a região de Vila Nova de Foz Côa, parte da Mêda e Figueira de Castelo Rodrigo, área marginal ao Douro. Pode considerar-se esta região como o prolongamento, para Sul do Douro, dos caracteres climáticos e agrológicos da Terra - Quente transmontana.

3.1.2. GEOLOGIA

O Distrito da Guarda é ocupado em termos de relevo e geomorfologia pela Serra da Estrela, prolongamento da Cordilheira Central (Gata - Gredos - Guadarrama) que constitui a coluna vertebral da Península Ibérica. A Serra da Estrela faz parte das montanhas de dobramento antigo que, com todas as probabilidades, se formaram na Península Ibérica durante a orogénese hercínica e são constituídas por rochas do antigo maciço Hespérico. Caracteriza-se pela presença de rochas plutónicas como o granito, ainda que a mancha Xisto-Grauváquica seja importante, conservando cumes relativamente altos devido ao muito lento processo de erosão.

Rompendo o centro do País de Nordeste (NE) para Sudoeste (SO), é exclusiva no que à ação glaciária diz respeito. Os blocos graníticos que jazem sobre a sua superfície (blocos erráticos), os profundos vales glaciares como o do Zêzere, e a presença de moreias e lagoas glaciares, vales suspensos, rochas estriadas, demonstram a importância que tiveram o gelo e a neve durante as últimas glaciações neste local.

A Serra da Estrela funciona também como o principal centro de dispersão hidrográfica do território português, pois consiste numa das principais divisórias de águas correntes, em conjunto com as restantes serras do sistema central, sendo as bacias hidrográficas do Mondego, Tejo e Douro separadas na zona de Vale da Estrela (Guarda).

Porém, a diversidade de formas de relevo é bem patente neste Distrito.

Na parte E e NE, encontra-se a peneplanície da sub-meseta setentrional, com relevos residuais de vertentes côncavas correspondem a rochas especialmente resistentes como os

quartzitos do Silúrico; noutros casos, trata-se de montes-ilhas típicos, como é o caso do Jarmelo, a colina granítica a NE da Guarda.

A superfície da sub-meseta setentrional é assim uma peneplanície de fim de ciclo, que atingiu provavelmente a presente altitude, de 700m através dum levantamento que teria começado no meio do Pliocénico e não se manifestou em toda a parte com a mesma intensidade e que está deformada, empenada ou cortada por falhas; perto de Vila Nova de Foz Côa, esta superfície desce até 400 a 500 metros. Na Beira transmontana, a peneplanície, plana como uma mesa, sobe para o S até atingir cerca de 1000 metros perto do Sabugal e acabar no forte declive que domina a Cova da Beira e a região de Penamacor; este bordo íngreme é motivado pela erosão, a partir de SO, e oferece, visto dali, a aparência de uma montanha; porém, esta metade ocidental da Serra das Mesas não corresponde a nenhuma unidade tectónica individualizada e não constitui um elemento de ligação entre as partes espanhola e portuguesa da Cordilheira Central. No NE, a peneplanície da sub-meseta setentrional desce para o Douro, ao longo do troço fronteiro Paradela - Barca de Alva, o vale tem estrangulamentos e vertentes íngremes, sempre que atravessa um maciço granítico. Esta formidável paisagem de erosão do troço superior do Douro Português e dos seus afluentes foi, com muitas outras bacias, condicionada pela atividade tectónica recente através de grande movimentação. Na região intermédia, entre esta última e o norte da cidade da Guarda, existe uma zona planáltica, à cota de 700 - 800 metros e ligeiramente inclinada para norte, sulcada pelos afluentes do rio Côa: Ribeira das Cabras, com direção SO-NE, Ribeira de Pega e Massueime. Na parte ocidental, o relevo apresenta numerosos contrastes, estreando-se na zona dos primeiros contrafortes do maciço da Estrela; nesta zona, o Mondego corre entre relevos, até à Lajeosa, o vale é de vertentes íngremes, alongando-se em seguida, para entrar na depressão de Celorico da Beira, bacia de erosão, embora, na sua génese, possa ter havido influências tectónicas. O fundo da depressão encontra-se a 400 metros de altitude, subindo gradualmente para norte, para Sul e Leste, emergindo aqui e além pequenos cabeços graníticos. No último patamar de um possível "horst", dissimétrico, encontra-se a cidade da Guarda, com um sistema de falhas dissimuladas pelas estradas que dão acesso à cidade. Salienta-se na descida da cidade para a Gaia, ao lado direito, uma série de vales de fratura rígida, bem alinhados paralelamente uns aos outros.

A vertente Noroeste (NO) da Serra da Estrela (Gouveia - Seia) compreende duas regiões diferentes: uma, montanhosa, a Leste, pertencente ao maciço da Estrela; outra aplanada, a ocidente, que faz parte da plataforma da Beira Alta. A cota mais alta, de 1600 metros, é a Sul da Barragem do Vale do Rossim e, no meio da zona montanhosa, destaca-se o alvéolo de Manteigas na margem esquerda do Zêzere. Se, em parte, é de origem erosiva, esta vertente parece corresponder, em alguns pontos, a uma enorme escarpa de falha ou a uma sucessão de degraus, de origem tectónica. Da plataforma, cuja altitude é da ordem dos 450 a 500 metros, passa-se progressivamente para a orla da serra, marcada pelas povoações de Seia, Gouveia, Linhares, Figueiró da Serra, depois é a subida brusca. Em contraste com a área serrana, a zona baixa é densamente povoada, coberta de aldeias e vilas importantes e de casais e quintas; do lado norte, é sulcada pelo Mondego que, depois de contornar a serra, se volta para ocidente e corre num vale encaixado. Mais para ocidente e no limite NO do Distrito, a região de Aguiar da Beira

faz parte da extensa área do planalto da Beira Alta, com altitude média de 850 metros e leves ondulações como as de Guadalupe (953 metros), Serra do Pereiro (951 metros) e a Serra da Nave (900 metros).

3.1.3. CLIMA

a) Ventos predominantes

Existem dois tipos de ventos predominantes:

1. Vento de E, seco e quente no Verão e frio no Inverno, vindo de Espanha (Meseta Ibérica). Este tipo de vento de características continentais reforça as amplitudes térmicas, tornando o clima mais agreste.

2. Ventos de O e NO, húmidos que sopram da orla marítima que amenizam o clima e ocasionam precipitação.

Sob o ponto de vista climático, podemos considerar o Distrito da Guarda influenciado por fatores meteorológicos dominantes que afetam a situação geral do território continental português. São eles os seguintes:

- Anticiclone dos Açores e depressão térmica sobre o Península Ibérica;
- Crista anticiclónica a N e NO da Península Ibérica;
- Depressões situadas a latitudes a S da Península;

b) “Zonas climáticas”

Não se podendo caracterizar um tipo nítido de clima no distrito, devido a diversas condicionantes, onde assumem papel importante o relevo, a exposição e a proximidade com Meseta Ibérica, poderão englobá-lo num grande conjunto climático, temperado, de feição continental, envolvendo as seguintes “províncias climáticas”:

➤ **Província Montanhosa do Norte de Portugal** (estação das Penhas Douradas), onde poderemos considerar Verão relativamente quente, Inverno frio, com neve, precipitações anuais apenas de 1000mm nas bacias intra-montanhosas, mas podendo ultrapassar 3000mm no cume da Serra e vertentes viradas a NO. Grande frequência de nevoeiros, exceto no Verão; tempestades muito frequentes e sobretudo muita inconstância e violência no desenvolvimento dos tipos de tempo; a humidade do ar é relativamente baixa, mesmo no fim do Verão (65%).

➤ **Província da Beira Interior** (estação da Guarda), onde os planaltos da Terra Fria e a plataforma inclinada na metade oriental são caracterizados por Invernos frios, fortes geadas e queda de neve ocasional. Na metade ocidental os Invernos são mais suaves, devido à menor altitude e maior proximidade do litoral. A Leste da faixa atlântica, convém distinguir uma área de transição de largura bastante variável, em função da disposição das massas de relevo que a

delimitam, com espaços largamente abertos às massas de ar marítimo. Neste espaço, os dias ou períodos francamente atlânticos alternam, segundo um ritmo extremamente caprichoso, com os de matriz continental.

➤ **Província da Beira Alta**, onde as terras baixas são frequentemente invadidas por nevoeiro persistente. O ar, carregado de humidade, que, vindo de O durante o dia, ultrapassou os primeiros obstáculos do relevo, arrefece durante as noites límpidas e, se a temperatura do ponto de orvalho é atingida, uma película de nevoeiro enche as largas depressões abertas a montante das colinas. Até à bacia de Celorico da Beira, o clima continua bastante húmido e com contrastes térmicos não muito acentuados mesmo nas depressões topográficas, graças aos vários corredores que interrompem os maciços montanhosos ocidentais.

➤ **Beira Transmontana**, apresenta um mosaico de climas bastante contrastantes, mas com certa moderação atlântica nos lugares altos das serras e planaltos; são fortemente continentais nas depressões onde a amplitude térmica anual ultrapassa 20°. É nas encostas do Vale do Douro viradas a N que a temperatura atinge valores mais elevados, enquanto os vales profundos dos afluentes da margem esquerda, abrigados pela Serra da Estrela das abundantes chuvadas de SO, são particularmente secos.

3.1.4. HIDROGRAFIA

3.1.4.1. Rios

Os rios pertencentes ao distrito são rios intimamente ligados à conjuntura climática, com aumento de caudais durante o Outono, Inverno e Primavera, devido ao acréscimo das precipitações pluviométricas e à fusão das neves e gelo. Durante o período de estiagem, o caudal sofre uma redução acentuada, podendo, pois, considerar-se rios de regime periódico anual. Na área do Maciço Central (Serra da Estrela), existem ribeiras e pequenos cursos de água e torrentes de carácter torrencial, onde um regime glacial deixou as suas marcas evidentes.

No distrito, existem três grandes bacias hidrográficas: Tejo, Douro e Mondego, que se tornam adjacentes na zona de Vale de Estrela (Guarda).

As principais redes hidrográficas do distrito são referentes ao rio Mondego, rio Zêzere (afluente do Tejo) e rio Côa (afluente do rio Douro), dos quais destacamos os que nascem no distrito da Guarda (Rio Côa e Rio Mondego).

O rio Côa nasce na Serra das Mesas, no concelho de Sabugal, e percorre os concelhos de Almeida, Pinhel, Figueira Castelo Rodrigo e desagua no Douro, em Vila Nova de Foz Côa. Este rio corre no fundo de um vale bastante apertado, cerca de 150 a 200 m abaixo da plataforma em que se encontra encaixado.

Porém, a inclinação do leito é bastante pequena, apenas se verificando um desnível de 1000m. Salvo alguns dos pequenos afluentes do Côa, que, por influência da posição deste, escavaram vales apertados, os restantes cursos de água correm em vales bastante abertos.

É de assinalar a variação dos cursos de água no distrito; na região meridional orientam-se quase sempre na direção Nordeste (NE)/SO, enquanto na região setentrional infletem para o rumo NO; se, no primeiro percurso, se podem invocar razões estruturais, no segundo não há razões idênticas; junto da fronteira, servindo em parte de linha limite, corre a ribeira de Tourões, afluente do rio Águeda; como afluentes do rio Côa que merecem referência especial, estão a Ribeira das Cabras com a direção SO/NE, Ribeira da Pega e Massueime e Ribeira de Valverde.

O rio Zêzere nasce na Serra da Estrela e corre num vale glaciar em forma de U até ao limite do distrito, com o distrito de Castelo Branco, mais precisamente em Belmonte.

O rio Mondego flui da Serra da Estrela e corre entre relevos que andam á volta dos 1000m de altitude, em vales bastante apertados e de vertentes íngremes (até à Lajeosa); em seguida, o vale alarga e penetra na cova de Celorico da Beira; surge pelo lado NO da Serra da Estrela e, depois de a contornar, volta-se para O e corre a partir daí num vale encaixado. Nesta zona, merecem referência, os seguintes afluentes: o rio Torto, as Ribeiras de São Paio e Gouveia e, mais para S, a ribeira de Seia e o rio Alva. No concelho de Trancoso, até ao limite do distrito na Ponte do Abade, corre o rio Távora; na zona de Aguiar da Beira, nascem diversos rios que depois correm para a plataforma da Beira Alta (distrito de Viseu); o rio Vouga, que nasce na serra da Lapa e corre com a direção SO, o rio Paiva, que nasce na serra de Leomil e o rio Dão, afluente do Vouga, que nasce no Souto de Aguiar da Beira.

3.1.4.2. Barragens

O distrito da Guarda apresenta também elevado número de barragens existentes, sendo de referir:

- Barragem do Pocinho (Vila Nova de Foz Côa),
- Barragem do Caldeirão (Guarda);
- Barragem do Sabugal (Sabugal);
- Barragem do Rossim (Manteigas);
- Barragem da Lagoa Comprida (Seia);
- Barragem do Viriato (Manteigas);
- Barragem da Sra. do Desterro (Seia);
- Barragem da Ponte de Jugais (Seia);
- Barragem de Vila Cova (Seia);
- Barragem de Almofala (Figueira de Castelo Rodrigo);
- Barragem de Folgoso (Gouveia);

- Barragem do Ladoeiro (Guarda);
- Barragem de Ranhados (Meda);
- Barragem das Caldas da Cavaca (Aguiar da Beira);
- Barragem do Lagoacho, entre o Vale do Rossim e o Sabugueiro (Seia);
- Barragem de Bouçacova (Pinhel).

3.1.5. FAUNA E FLORA

- a) Caracterização do tipo e forma de distribuição da vegetação.

As espécies e formações vegetais e associações florísticas naturais que revestem o solo do distrito estão intimamente ligadas a características fito climáticas.

A floresta preponderante é a mista, de entre árvores de folha caduca e árvores de folha persistente.

A espécie arbórea que abrange maior área em quase todos os municípios é o pinheiro bravo (56 % da área florestal), exceto nos municípios de Figueira de Castelo Rodrigo, Almeida, Sabugal e Vila Nova de Foz-Côa. Aí as espécies predominantes pertencem ao género *Quercus*. A influência Ibérica e Mediterrânica justificam a elevada persistência dos carvalhos, sobreiros e azinheiras nestes municípios. O eucalipto representa cerca de 2,9 %, o castanheiro 2,7 % e outras espécies cerca de 3,4 %.

Os carvalhais e os castinçais outrora tão disseminados na região, ainda ocupam 28 % da área florestal do distrito. Estes povoamentos encontram-se por vezes em profunda degradação; o castanheiro tem sido destruído em vastas áreas pela doença da tinta (*Phytophthora cinnamona Rands.*) e pelo cancro (*Cryphonectra parasitica Murril.*); o carvalho negral (*Quercus pyrenaica Will.*) e o carvalho roble (*Quercus robur L.*) apresentam-se frequentemente com pequeno porte devido em grande parte à ação humana. É de referir a importância da área de carvalho negral (*Quercus Pyrenaica*) nos municípios de Almeida e Sabugal que se encontra classificada na Rede Natura 2000.

O que cada vez mais se torna evidente, relaciona-se com o crescente abandono da agricultura, onde outrora, de forma constante no distrito, hoje em dia, os incultos ocupam uma percentagem significativa de área (38,8 %).

Na Serra da Estrela, o coberto vegetal é composto por espécies que denotam diferentes preferências, entre elas e mais predominantes as mediterrânicas e atlânticas. Na zona de influência mediterrânica, ocorrem áreas com azinheiras, loureiro, gilbardeira, esteva e urze branca. Apesar de representadas apenas de forma vegetal, os carvalhos são dominados pelo carvalho negral que aqui substitui o roble, este último tal como a aveleira e a bétula atingem, na Cordilheira Central o seu limite meridional. Como resultante da degradação da floresta

primitiva, ocorrem, nas zonas mais altas, comunidades arbustivas-giestal, urgueiral, piornal e zimbral.

Na restante área do distrito, excetuando a Terra-Quente do Douro, onde se dá rapidamente o desaparecimento das moitas e árvores da espécie *Quercus-Tozal*, substituídas por moita rasteira de azinho sobre terras xistosas, figueiras, amendoeiras, vinha e oliveira, encontram-se espécies vegetais que se harmonizam com a estrutura das terras que são, na sua maioria, graníticas e xistosas: predomina o Pinheiro Bravo (*Pinus-Pinester*), o Pinheiro Manso (*Pinus-Pinia*), o Carvalho Negral (*Quercus-Tozal*), o Castanheiro (*Castanea-Vulgaris*) o Carvalho Cerquinho (*Quercus-Robur*), o Sobreiro (*Quercus-Suber*) o Carrasqueiro, o Salgueiro, o Freixo, o Amieiro, o Choupo, o Abano, estas últimas com maior destaque ao longo dos cursos de água e em zonas meio húmidas, o eucalipto e o negrilho. A vegetação arbustiva e a rasteira são representadas pelo rosmaninho, giesta baraceja, sargaço, torga, carqueja, urze, tojo, dedaleira, silva e fetó.

b) Zonas sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza.

Ao abrigo das diretivas “Aves” (79/409/CEE) e “Habitats” (92/43/CEE) referentes a áreas sensíveis para a conservação da natureza (áreas protegidas e áreas classificadas), o distrito apresenta um conjunto muito diversificado de zonas que englobam áreas consideravelmente amplas e ecossistemas diversificados. Dentro da zona centro existe uma área muito rica em espécies com importância para conservação pelo seu estatuto de espécie em vias de extinção.

Na área mais a NE do distrito, no município de Figueira de Castelo Rodrigo, localiza-se parte do Parque Natural do Douro Internacional (PNDI). Muita da importância e visibilidade desta área resulta do excepcional valor de conservação das espécies que existem no local.

O Vale do Côa, como o nome indica, localiza-se na bacia hidrográfica do rio Côa. O seu coberto vegetal é constituído sobretudo por matos com algumas áreas florestais esparsas com estrutura de montado, dominadas sobretudo pela azinheira e pelo sobreiro. Os seus habitats rupícolas albergam um conjunto importante de espécies relevantes pelo seu estatuto de conservação.

A Serra da Estrela é outra área de importância elevada pela grande variedade de ecossistemas que hospeda assim como pela sua especificidade. Este sítio inclui espécies únicas no país, tanto da fauna como da flora. Os seus habitats incluem elementos Mediterrânicos, Atlânticos, Continentais, Alpinos e Boreais. É o local mais expressivo do País no que respeita a espécies da flora e comunidades vegetais associadas a elevadas altitudes, entre as quais se incluem, os zimbrais de altitude e os carvalhais.

A serra da Malcata é uma área de bosques de carvalho-negral, azinhais, sobreirais e também de matos. As áreas com pastagens e matos são o suporte de habitat do coelho, presa principal do Lince Ibérico, espécie em vias de extinção no país e da Europa. É notório o peso das áreas florestais, com particular destaque para os carvalhais bem como para as áreas de agricultura extensiva e pastagens.

O número elevado de espécies em perigo no Distrito da Guarda leva-nos a ponderar sobre todo o tipo de ameaças para as mesmas. Os incêndios florestais são um fator que aparece como uma ameaça para todas elas (CDOS Guarda 2007).

3.2. RISCOS E VULNERABILIDADES DO DISTRITO DA GUARDA

A avaliação do nível de vulnerabilidade foi efetuada de acordo com o histórico de ocorrências e de cenários possíveis, tendo em conta a preparação, capacidade de resposta, apoio social e reposição de meios (Erro! A origem da referência não foi encontrada. - Anexo 2) (CDOS Guarda 2008, 2011).

3.2.1. INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os espaços agrícolas, florestais e áreas protegidas são uma mais-valia não só ambiental mas também económica para a região. Embora as atividades relacionadas com o uso e exploração do solo estejam em regressão, como referido anteriormente, são ainda em elevado número, as famílias que encontram no sector primário a sua principal fonte de sustento.

Os espaços naturais existentes no distrito são muito suscetíveis à ocorrência de incêndios florestais. O elevado número de ocorrências, aliadas a uma deficiente adoção de medidas preventivas, potenciam o surgimento e desenvolvimento de incêndios. O risco de incêndio florestal é muito elevado em todo o distrito da Guarda. Nos últimos doze anos foram registadas 20.128 ocorrências que causaram 563 feridos e 14 vítimas mortais. Condicionantes de vária ordem (Frequência elevada de ocorrências, condições meteorológicas bastante adversas, a estrutura do coberto vegetal, a negligência, o embuste ou simplesmente causas naturais, potenciam o seu surgimento e desenvolvimento.

3.2.2. SERRA DA ESTRELA

A Serra da Estrela constitui uma importante riqueza natural, contribuindo para o equilíbrio ambiental e a sua beleza paisagística é uma mais-valia económica para a região.

Este importante recurso natural está porém sujeito a incêndios florestais, já referidos anteriormente. As suas características orográficas e climáticas que associadas ao elevado fluxo de visitantes e atividades que se têm vindo a desenvolver na mesma, a tornam um risco, provocando a ocorrência de incidentes com pessoas, especialmente durante os meses de Inverno, quando em condições meteorológicas adversas.

3.2.3. ACESSIBILIDADES

Derivada à morfologia acidentada do terreno envolvente, os acessos existentes tornam-se difíceis à maior parte dos locais, o que provoca dificuldades ao socorro às populações quando

existe essa necessidade. A rede ferroviária, e as AE são os pontos mais sensíveis, resultantes dos seus traçados, muitas das vezes em locais sem acessos.

3.2.4. ACIDENTES FERROVIÁRIOS

O distrito da Guarda é atravessado por três Linhas de Caminho-de-ferro: Linha da Beira Alta (LBA); Linha da Beira Baixa (LBB) e a Linha do Douro (LD).

A suceder um incidente numa destas linhas, o mesmo, apresenta uma elevada vulnerabilidade, especialmente na LBA, pois, trata-se de uma linha internacional que liga Portugal à Europa. O fluxo de passageiros que viajam, a quantidade e perigosidade das matérias que por lá circulam tornam esta infraestrutura bastante sensível, pois o seu traçado, evolui ao longo de áreas muito distintas, predominantemente agrícolas, que, devido à morfologia do terreno, torna os acessos difíceis, inacessíveis ou somente aptos para determinado tipo de viaturas.

A LBB percorre apenas o município da Guarda em cerca de 7 Km. Entronca com a LBA na sede do distrito. O ponto sensível desta linha vai ao encontro referido anteriormente, dificuldade do acesso dos meios de socorro a alguns locais deste troço do LBB, nomeadamente, a existência de quatro pontes muito altas.

A LD cursa o distrito da Guarda no município de Vila Nova de Foz Côa. Entra na Quinta do Arneiro e prossegue até à Estação do Pocinho, próximo da sede do município, numa extensão de cerca de 34Km. Aqui verifica-se novamente a dificuldade de acessos, sendo os mesmos difíceis ou impraticáveis, pelo que um acidente na LD tornará a resposta de emergência muito problemática. Ocorrem vários deslizamentos de terra ao longo de todo este traçado, o que poderá provocar a queda das composições ao rio Douro.

3.2.5. ACIDENTE EM TRANSPORTES DE MATÉRIAS PERIGOSAS (TMP)

O distrito da Guarda, devido a sua localização, como porta de saída e entrada da Europa, é um local onde convergem variados eixos de comunicação nacionais e internacionais, tanto rodoviários como ferroviários.

À fronteira de Vilar Formoso convergem a A25 e a LBA, depois de terem recebido na cidade da Guarda todo o fluxo proveniente da A23 e da LBB.

Como referido anteriormente, no distrito da Guarda o trânsito de pessoas, bens e mercadorias que entram e saem de Portugal é muito elevado.

Algumas dessas mercadorias que circulam nas rodovias e ferrovias do distrito são potencialmente perigosas (TMP), tornando um acidente deste género no distrito com elevado grau de probabilidade de ocorrência.

Num eventual cenário de acidente com TMP, para além das dificuldades já referidas relativas às acessibilidades, acresce ainda o desconhecimento do tipo e da quantidade de produtos que circulam nas rodovias do distrito da Guarda, pois devido a todas as condições exigidas para o transporte das mesmas, é habitual efetuar-se o transporte de TMP sem as devidas condições de segurança, a nível de acompanhamento.

3.2.6. ACIDENTES RODOVIÁRIOS

Os acidentes rodoviários, no distrito da Guarda, apresentam um risco muito elevado e muito provável de acontecer, e os danos daí resultantes poderão ser muitos graves. Este facto deve-se ao elevado fluxo de circulação nas vias rodoviárias do distrito e, em alguns casos, devido à conceção e/ou sinuosidade dos traçados. (CDOS Guarda 2007) De seguida vão ser apresentados o levantamento de acidentes desde 01 de janeiro de 2007 até 30 de novembro de 2012 (Erro! A origem da referência não foi encontrada.).

Através desta análise e analisando todas as ocorrências registados pelo CDOS da Guarda no período referido anteriormente, o total de 3387, (Acesso ao programa de registo de ocorrências - CDOS Guarda 2012), chegamos à conclusão que existiram nas AE A23 e A25, 378 acidentes de viação, dos quais resultaram 412 vítimas civis, entre feridos ligeiros, graves e mortos.

Tabela 2 - Acidentes Rodoviários por concelho do distrito da Guarda [Fonte: CDOS Guarda (2012)]



Acidentes Rodoviários por Concelho

Concelho	Acidentes	Atropelamentos	Encarcerados	Assistidas	Vítimas					Meios					
					Leves	Graves	Mortos	Total	Média/Acidente	ABSC	ABCI	ABTD	VSAT/VUCI	VMER	HELI
AGUIAR DA BEIRA	147	11	0	6	110	16	3	135	0,9	85	0	80	73	0	0
ALMEIDA	205	8	0	28	146	32	6	212	1,0	252	0	24	123	5	0
CELORICO DA BEIRA	254	17	0	19	241	16	5	281	1,1	334	0	7	79	5	0
FIGUEIRA DE CASTELO RODRIGO	77	5	0	1	61	16	5	83	1,1	45	0	23	30	0	0
FORNOS DE ALGODRES	117	6	0	8	83	14	1	106	0,9	135	0	1	25	0	0
GOUVEIA	237	30	0	11	210	39	4	264	1,1	274	0	23	40	1	2
GUARDA	881	131	0	84	794	59	15	952	1,1	1271	0	13	205	15	0
MANTEIGAS	60	4	0	6	44	3	1	54	0,9	62	0	5	29	1	0
MÉDA	135	8	0	3	110	27	1	141	1,1	156	0	18	79	0	0
PINHEL	196	17	0	5	196	33	4	238	1,2	255	0	26	48	3	0
SABUGAL	276	29	0	13	241	46	6	306	1,1	298	0	56	57	1	0
SEIA	403	46	0	23	403	45	4	475	1,2	458	0	80	190	0	0
TRANCOSO	254	12	0	7	178	61	7	253	1,0	238	0	25	109	3	0
VILA NOVA DE FOZ CÔA	145	15	0	5	115	38	2	160	1,1	141	0	33	59	0	1
Total	3387	360	0	279	3331	501	73	3906	1,0	4572	7	467	1373	34	3

Face aos riscos apresentados anteriormente, a investigação na qual incide este trabalho de dissertação, irá focar-se no transporte de matérias perigosas e nos acidentes rodoviários, no caso concreto da A23 e da A25.

4. METODOLOGIA

A investigação para a realização deste estudo consistirá na construção de uma plataforma SIG para demonstrar a utilização e potencial prático dos SIG na elaboração/ativação de PPI.

No que concerne às técnicas de elaboração e construção serão utilizadas técnicas de análise de redes, cuja aplicação visa a operacionalidade e minimização de tempo de resposta no que respeita a incidentes, no caso concreto da A23 e A25. Para o efeito, será utilizada a ferramenta *Network Analyst* do *ArcGIS*, já descrita anteriormente.

Assim, o processo de aquisição/tratamento de dados inicia-se de forma a limitar os dados base para a área de estudo correspondente ao trabalho. Há a necessidade de ajustar o sistema de coordenadas dos dados base de forma a coincidirem com os do trabalho.

4.1. LEVANTAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE DADOS

Relativamente a este tema, a aquisição dos dados passou por uma análise dos meios intervenientes nos mais diversificados tipo de incidente que se poderão dar nas AE A23 e A25, assim como de toda a rede viária relativamente a estas duas AE, e igualmente das vias que iriam ligar os APC às mesmas.

Assim procedeu-se a um levantamento de diversos agentes do distrito da Guarda, que serão descritos seguidamente assim como a forma como foram registados.

Foi ainda solicitado à empresa EP - Estradas de Portugal, S.A., o *layer*⁴ das Estradas de Portugal Continental, através de contacto institucional estabelecido através da Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Para este processo foram utilizadas as Cartas Militares do distrito da Guarda 1:25000 e as cartas nº 139, 178, 189, 235 e 246 dos distritos adjacentes (Viseu e Castelo Branco) (Anexo 3).

⁴ No ArcGis, entende-se por *layer*, o nível de informação referente a uma fonte de dados, como por exemplos a camada com desenho de estradas, a camada com limites de um país, ou de um concelho, o relevo, a hidrografia, entre outros. O conjunto dos *layers*, representam a realidade nos SIG.

4.1.1. LEVANTAMENTO DE CORPOS DE BOMBEIROS

Relativamente aos CB do distrito da Guarda, foi efetuado um levantamento das suas moradas e coordenadas geográficas, e através destes dados, foi criada um *layer* com os mesmos (Figura 8).

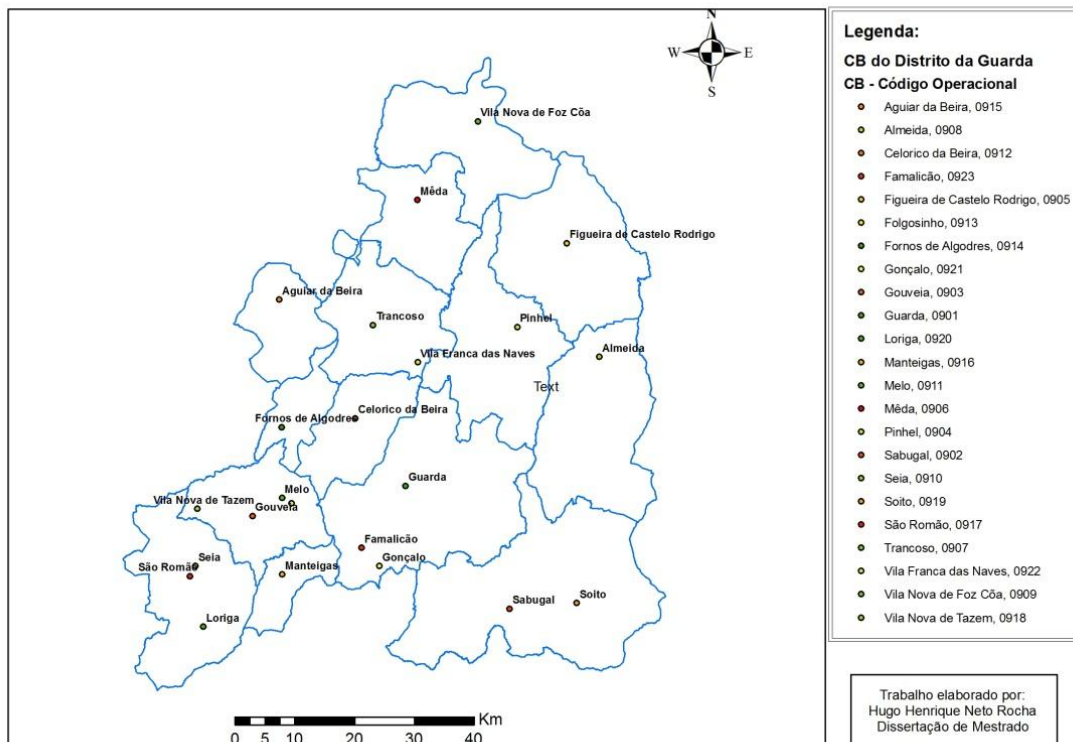


Figura 8 - Corpos de Bombeiros do Distrito da Guarda

4.1.2. LEVANTAMENTO DE AGENTES DE INTERVENÇÃO EM ACIDENTES COM TRANSPORTES DE MATÉRIAS PERIGOSAS

Os agentes intervenientes em acidentes com TMP, foram criados depois de um estudo, da Diretiva Operacional Nacional nº3 - Nuclear, Radiológico, Biológico e Químico (NRBQ), e na qual são referidos os diversos agentes que em Portugal e países vizinhos, terão capacidade de atuação em caso de um incidente com TMP. Para este trabalho de dissertação foram apenas considerados os agentes intervenientes em acidentes com TMP de Portugal e um de Espanha.

Assim, e procedendo da mesma forma que anteriormente para a *layer* dos CB, foi criado um *layer* com os mesmos (Figura 9).

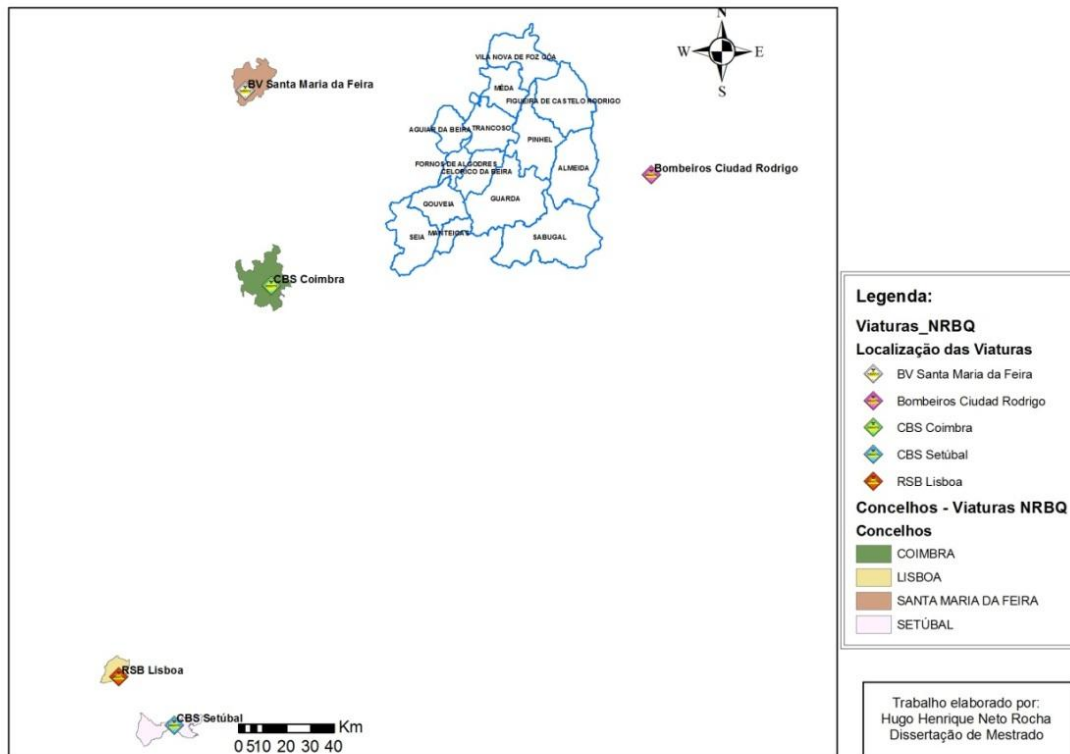


Figura 9 - Agentes Intervenientes em acidentes com Transporte de Matérias Perigosas

4.1.3. LEVANTAMENTO DOS AGENTES DE AUTORIDADE POLICIAL

Para o levantamento das forças policiais, e sabendo de antemão que nas AE só atua o Destacamento de Trânsito da Guarda Nacional Republicana (GNR-DT), e conhecendo a sua localização, foi marcada a mesma na Carta Militar e criado um *layer* (Figura 10).

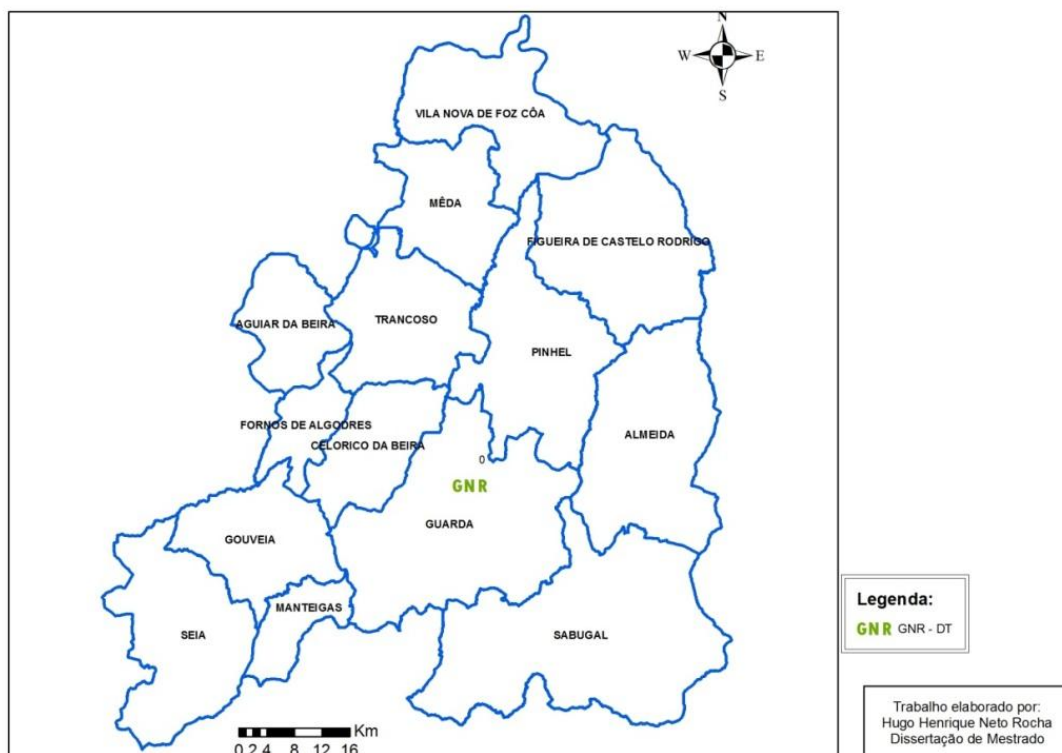


Figura 10 - Localização da GNR-DT

4.1.4. HOSPITAIS DE EVACUAÇÃO DA ZONA

O distrito da Guarda é provido relativamente a unidades hospitalares apenas por um Hospital Distrital (Hospital Sousa Martins - Guarda), e um hospital local (Nossa Senhora da Assunção - Seia).

Em caso de acidente com muitas vítimas, estas unidades hospitalares não possuiriam capacidade de resposta sendo necessário recorrer aos dois hospitais mais próximos, que neste caso são o Hospital de Viseu (Hospital de São Teotónio) e ao Hospital da Covilhã (Pêro da Covilhã - Centro Hospitalar Cova da Beira).

Conhecendo a localização dos mesmos, efetuou-se um procedimento semelhante ao anterior, e construiu-se o seu *layer* (Figura 11).

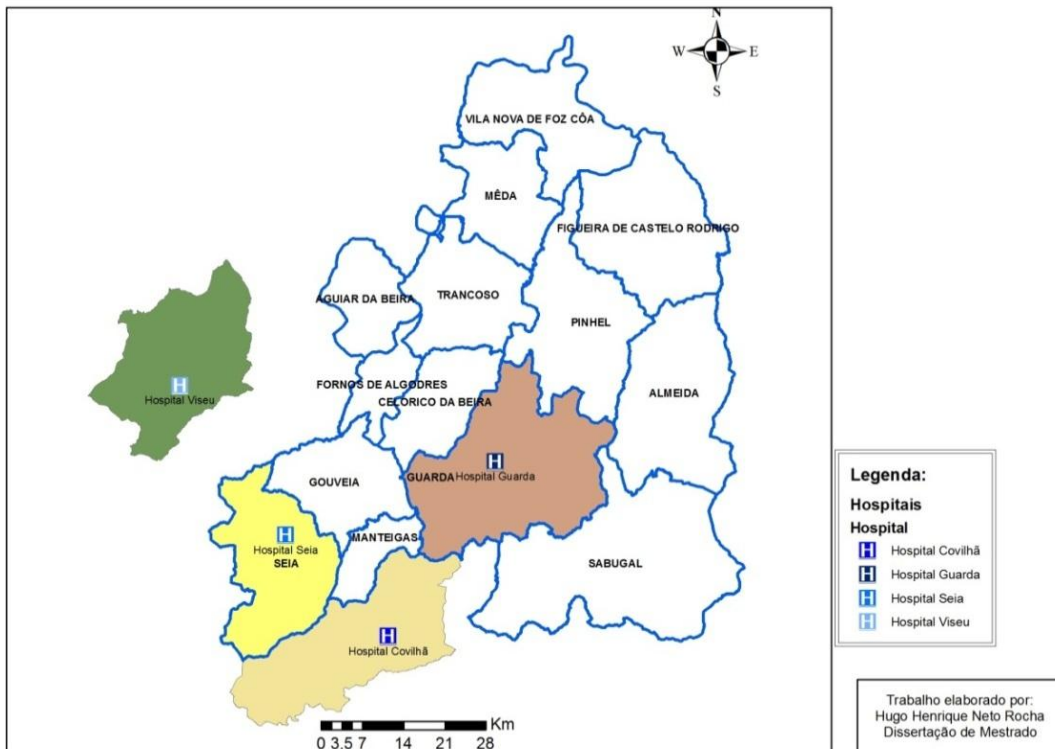


Figura 11 - Localização dos Hospitais de Evacuação

4.1.5. VIATURAS MÉDICAS DE REANIMAÇÃO

No que concerne a viaturas médicas de emergência e reanimação (VMER), o distrito da Guarda, possui em toda a sua área, apenas uma situada no hospital Sousa Martins na Guarda.

Assim, e sublinhando o referido anteriormente aquando do levantamento das unidades hospitalares em caso de acidente com várias vítimas, seria necessário recorrer a mais VMER, voltando o critério a ser o de recorrer às duas mais próximas, que estão localizadas no hospital de Viséu e no da Covilhã (Figura 12).

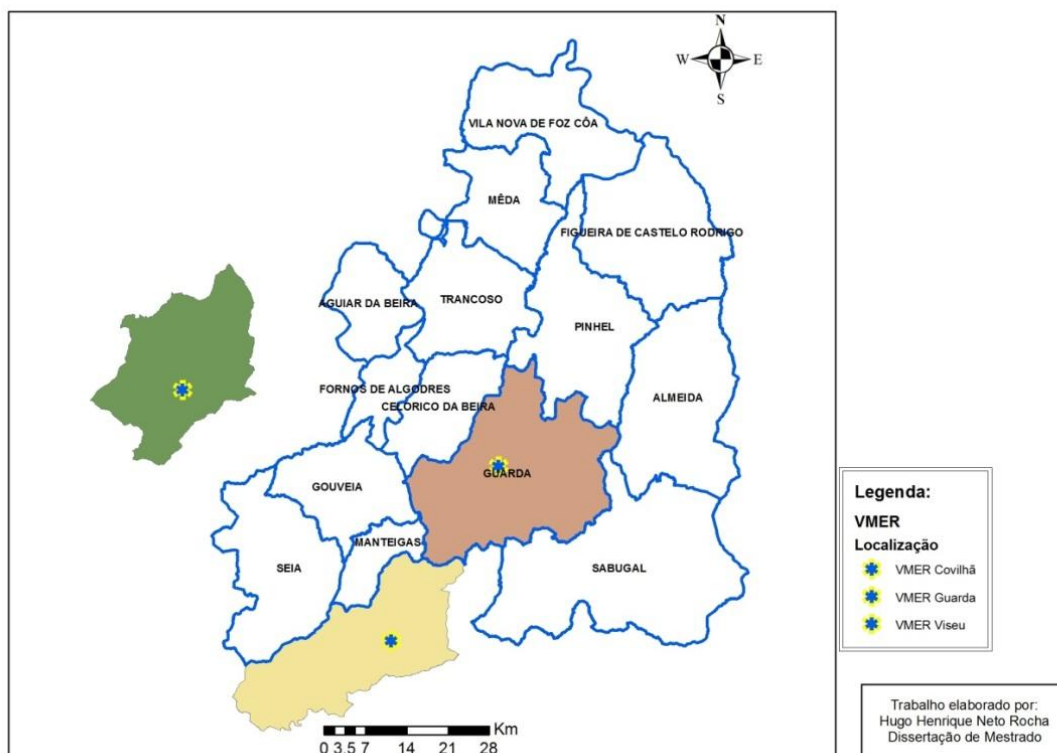


Figura 12 - Localização das VMER mais próximas do Distrito da Guarda

4.1.6. REBOQUES PARA REMOÇÃO DE VIATURAS SINISTRADAS

Nos acidentes, uma das grandes preocupações dos APC, é de proceder ao restabelecimento da normalidade, o mais rápido que for possível.

Assim, e sendo uma necessidade tão grande, do restabelecimento da normalidade, como de reposta ao incidente, foi efetuado um levantamento de meios com capacidade de reboque no distrito da Guarda, para em caso de urgência de remoção de viaturas sinistradas, o mesmo possa ser efetuado no mínimo de tempo possível.

Este levantamento foi efetuado com recurso a conhecimento de várias oficinas, assim como da sua localização, e como referido anteriormente foi elaborada um *layer* com os mesmos (Figura 13).

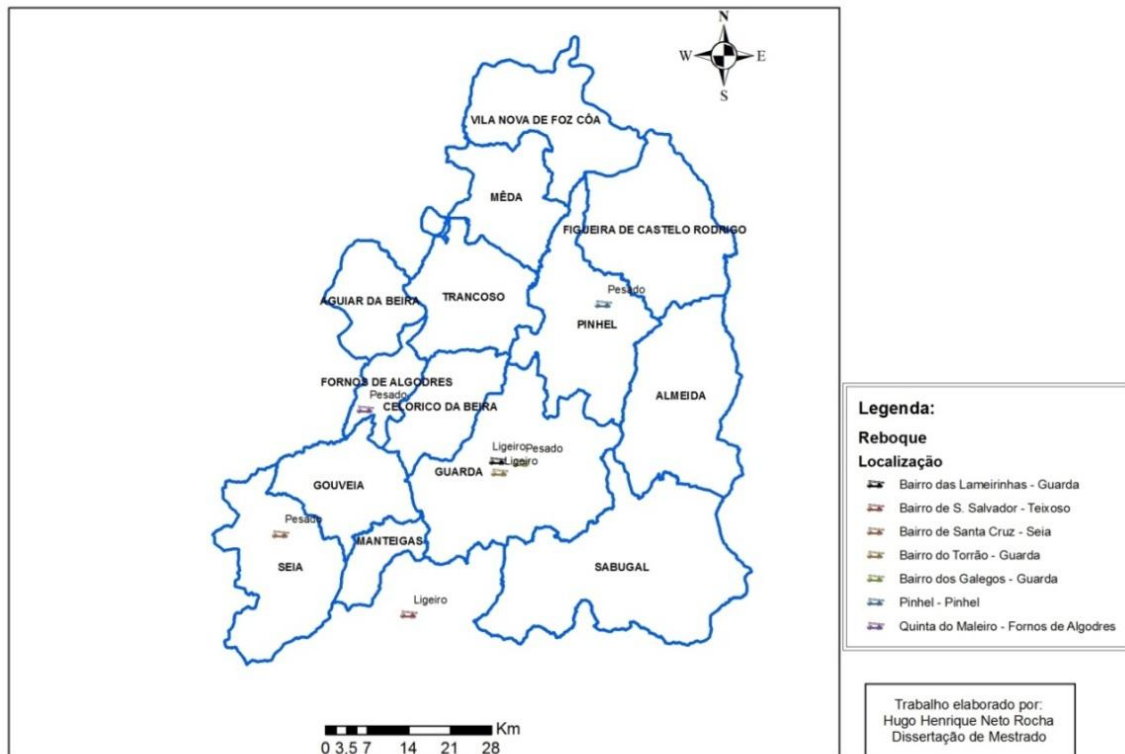


Figura 13 - Localização de Oficinas com capacidade de resposta para remoção de viaturas sinistradas

4.1.7. LEVANTAMENTO DA REDE VIÁRIA

O levantamento da rede viária foi o mote que demorou mais tempo para ser realizado.

Inicialmente, foi estabelecido um contacto institucional efetuado pela Escola Superior Agrária de Castelo Branco do Instituto Politécnico de Castelo Branco, junto da empresa EP - Estradas de Portugal, S.A.. Julgamos que esta empresa, é a única entidade em Portugal, detentora da informação necessária. Infelizmente, apesar deste contacto, e depois de expostos os objetivos desta dissertação a empresa apenas disponibilizou a informação referente a dez estradas do distrito da Guarda (Figura 14 e Tabela 3).

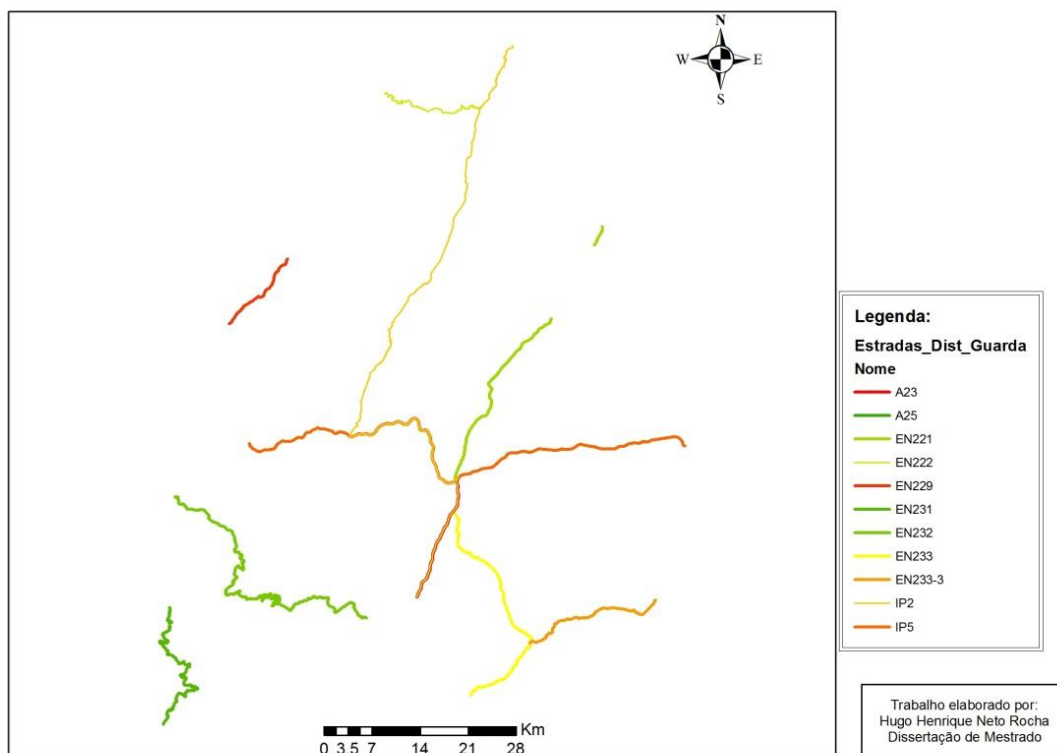


Figura 14 - Layer cedida pela EP - Estradas de Portugal, S.A.

Tabela 3 - Tabela de atributos da Layer cedida pela EP - Estradas de Portugal, S.A.

FID	Shape	ROADNUMBER	SHAPE_LEN
0	Polyline M	EN233	59956,21513
1	Polyline M	A25	196369,925014
2	Polyline M	A23	214440,654533
3	Polyline M	IP5	198582,024363
4	Polyline M	EN221	46690,118334
5	Polyline M	EN222	183651,589523
6	Polyline M	EN232	85692,795719
7	Polyline M	EN233-3	22574,943522
8	Polyline M	EN231	34292,886842
9	Polyline M	IP2	722295,648712
10	Polyline M	EN229	82032,321076

Devido ao facto, do layer cedido, não corresponder ao objeto de estudo deste trabalho, foi necessário efetuar uma pesquisa exaustiva nos meios disponíveis da internet, que foi bastante demorada, para tentar encontrar a informação necessária para atingir os objetivos a que este trabalho se propõe.

Assim, e depois de muitas horas de pesquisa, conseguiu-se encontrar um layer, que possuía todas as estradas de Portugal e Regiões Autónomas, num sítio alemão ([Geofabrik 2012](#)) (

Figura 15 e Erro! A origem da referência não foi encontrada.). Repare - se na Tabela 4, referente aos atributos a existência de 320282 registos.

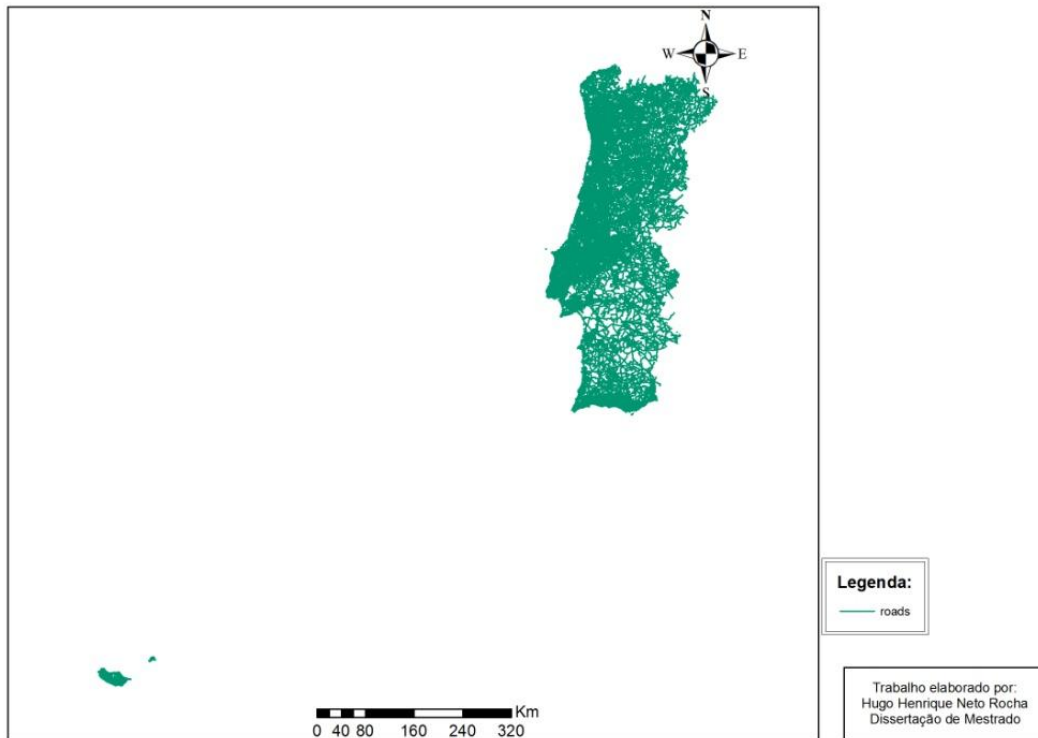


Figura 15 - Layer das Estradas de Portugal - obtida em www.geofabrik.de (Geofabrik 2012)

Tabela 4 - Tabela de atributos - Dados base do Layer Roads das estradas de Portugal

Attributes of roads								
FID	Shape	osm id	name	ref	type	oneway	bridge	
2175	Polyline	1529573	Estrada Nacional 341	EN 341	primary	1	0	
2175	Polyline	1529573	Estrada Nacional 341	EN 341	primary	0	0	
2175	Polyline	1529573	Estrada Nacional 341	EN 341	primary	0	1	
2175	Polyline	1529573	Estrada Nacional 341	EN 341	primary	0	0	
2175	Polyline	1529573	Estrada Nacional 341	EN 341	primary	1	0	
2175	Polyline	1529573	Estrada Nacional 341	EN 341	primary	1	0	

Record: 0 | Show: All Selected | Records (0 out of 320282 Selected) | Options

4.2. PREPARAÇÃO DOS DADOS

Após ter recolhida toda a informação relativa aos APC de intervenção direta num dado incidente, foi necessário integrar os mesmos na rede viária. Como o objeto de estudo deste trabalho engloba apenas o distrito da Guarda, decidimos editar o *layer roads* que continha todas as estradas de Portugal e Regiões Autónomas, apenas para corresponder às nossas necessidades.

4.2.1. EDIÇÃO DO LAYER ROADS - ESTRADAS

Numa primeira edição, foram seleccionadas as estradas referentes ao distrito da Guarda e concelhos limítrofes (Figura 16).

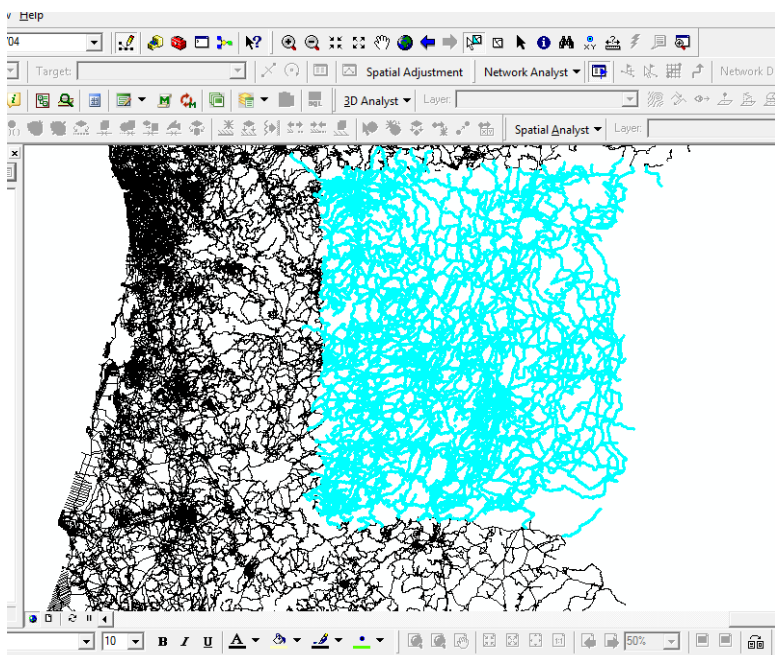


Figura 16 - Primeira seleção efetuada para as Estradas

Após a primeira seleção e sabendo-se de antemão que as viaturas de intervenção em acidentes com TMP estariam fora do distrito da Guarda, foi necessário efetuar uma operação, através da ferramenta do ArcGis “*Select by Attributes*”, em que foi construído um código fonte (Erro! A origem da referência não foi encontrada. - Anexo 4) que nos permitiu extrair do tema base apenas as estradas necessárias para a elaboração do trabalho (Figura 17).

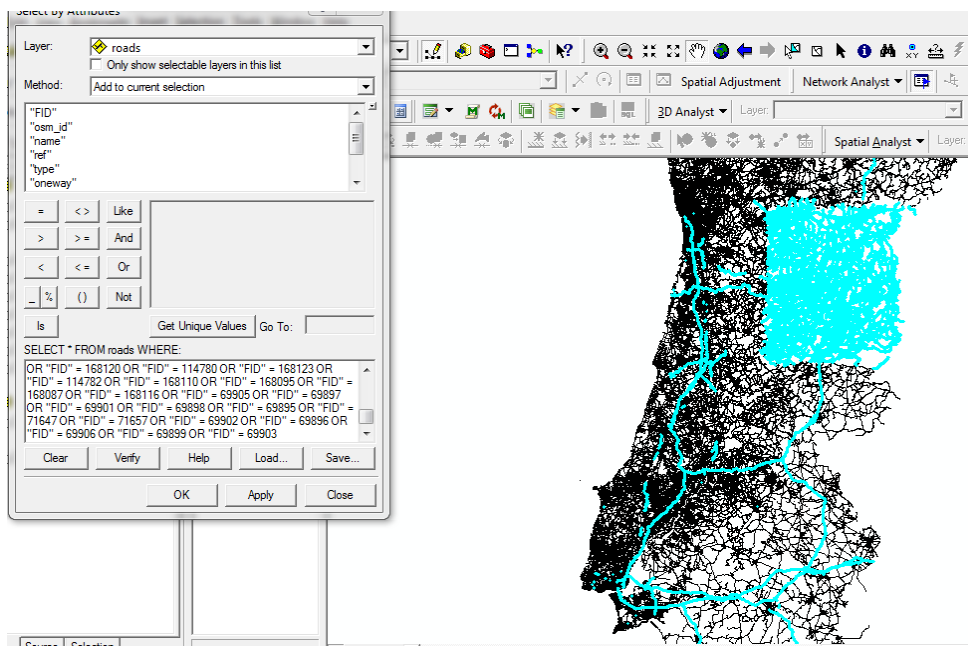


Figura 17 - Seleção Completa das vias da Área de estudo

De seguida, foi efetuada uma análise, de forma a selecionar as vias estritamente necessárias, sendo eliminadas algumas que não eram necessárias, assim como outras que existiam sem ter ligação a nenhuma outra (Figura 18). Foi também editado o sentido das mesmas com a criação do campo “Oneway”, onde foi definido se o sentido definido era FT ou TF (Figura 19), ou se seria permitido o trânsito nos dois sentidos. Convém sublinhar aqui, que os campos FT e TF significam a forma como a linha foi desenhada, se foi construída como *From-To (FT)* ou *To-From (TF)*, isto é no sentido da digitalização ou no sentido contrário à digitalização da via (Figura 19).

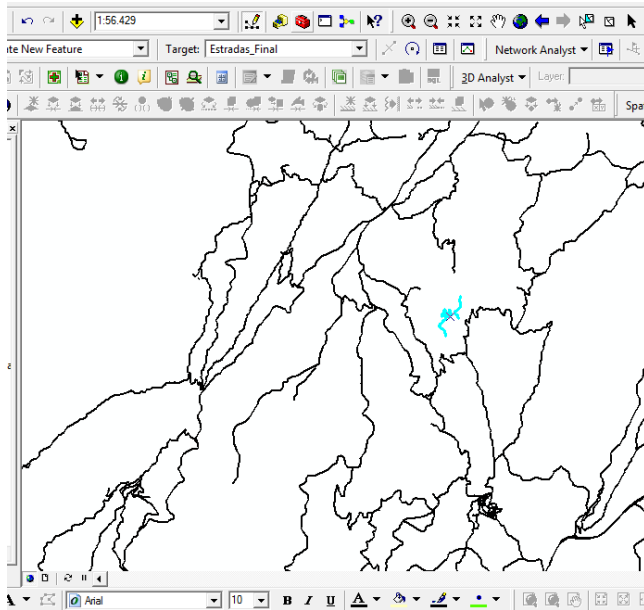


Figura 18 - Edição do Layer Final - Eliminação de Linhas não necessárias

Attributes of Estradas_EDIT

FID	Shape	osm_id	name	ref	Velo	Oneway	FT Meters
660	Polyline	3870293	EN 233	EN	90		32.035898
556	Polyline	3720112	EN 232	EN	90		30.867655
2344	Polyline	1023224	IP2	IP	100		28.030686
1681	Polyline	9585593	EN330	EN	90		27.115905
6565	Polyline	0	Avenida Ciudad Rodrigo	AE	120		25.156227
1735	Polyline	9592774	EM 600	EM	80		23.402252
908	Polyline	7267984	Estrada Nacional 332	EN	90		22.473526
1933	Polyline	9625735	Estrada Nacional 222	EN	90		21.834498
5415	Polyline	1739424	EN230	EN	90		20.308676
1863	Polyline	9613223	IP2	IP	100		19.519095
54	Polyline	1999779	EM 574	EM	80		18.641644
5524	Polyline	1753191	N226	EN	90		18.56041
6507	Polyline	1856755	Autoestrada do Norte	A 1	120	FT	18.407396
765	Polyline	5219860	Autoestrada do Norte	A 1	120	FT	18.403666
404	Polyline	3298071	EN 346	EN	90		17.7665
5607	Polyline	1780816	EN17	EN	90		17.067211
219	Polyline	2664815	Estrada Nacional 332	EN	90		16.789087
2427	Polyline	1076665	IP2	IP	100		16.627635
577	Polyline	3720332	N226	EN	90		16.545407
962	Polyline	8867653	A6	A6	120	FT	16.442293
958	Polyline	8867083	A6	A6	120	FT	16.427578
1758	Polyline	9593251	EN 229 - 1	EN	90		16.389128
667	Polyline	3870280	Estrada Nacional 324	EN	90		14.7474
1134	Polyline	9378025	A25 - Nó IP2 - Guarda	A25	120	FT	14.609338
5563	Polyline	1759421	Estrada Nacional 338	EN	90		14.576011
929	Polyline	7862910	A25 - Pinzio - Pinhel	A25	120	FT	14.535066
2614	Polyline	1181821	Autoestrada do Norte	A 1	120	FT	14.499818
767	Polyline	5219867	Autoestrada do Norte	A 1	120	FT	14.491221
2345	Polyline	1024893	EN 346	EN	90		14.371331

Figura 19 - Definição do sentido da via "FT ou TF" - Limite Azul

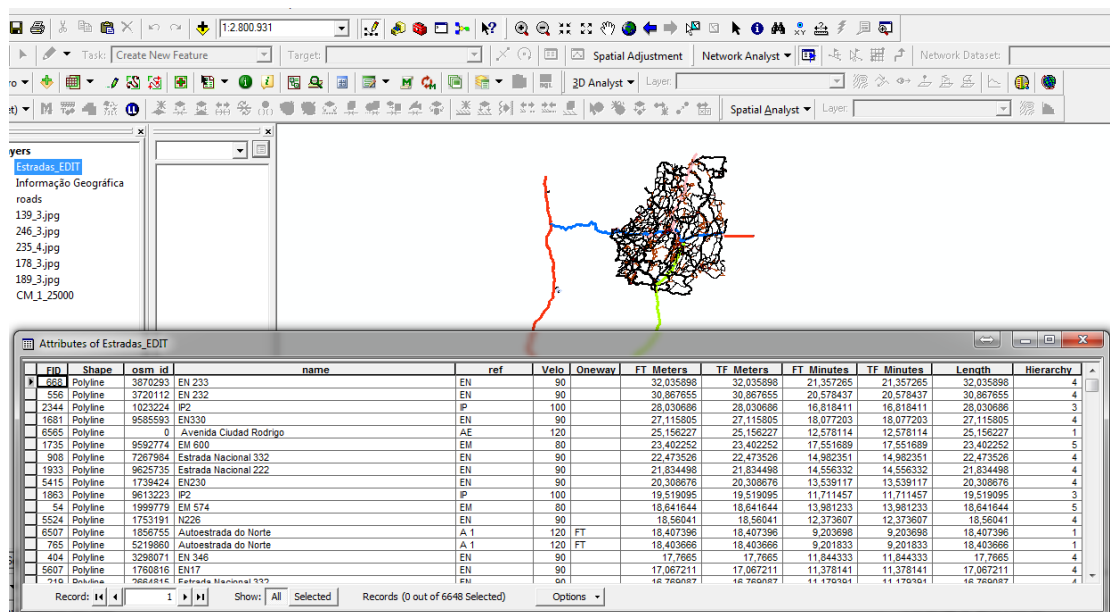


Figura 20 - Tema Final da Layer das estradas - 6648 linhas analisadas e editadas

No fim da edição do layer “Estradas_EDIT” (Figura 20), foram adicionados aos atributos de cada via os campos com os nomes “ref”, “Velo” e “Hierarchy”, que correspondem respectivamente ao tipo de via, à velocidade adequada para o tipo de via e à hierarquia, referente à prioridade com que a escolha do uso da mesma deverá ser feita. Estes campos podem ser consultados na tabela seguinte (Erro! A origem da referência não foi encontrada.). O uso deste campo “Hierarchy”, permite atribuir uma ordem hierárquica às vias, para que umas tenham prioridade em relação a outras, por exemplo uma autoestrada deve ser sempre preferível em relação a um caminho rural. Os níveis de hierarquia foram definidos de 1 a 7, em que o nível 1 foi atribuído às AE, e o 7 aos caminhos rurais (CR), conforme podemos ver na Tabela 5. Por defeito o Network Analyst, tem definido para três níveis de hierarquia, Primary Roads, Secondary Roads e Local Roads que podemos observar na Figura 21, podendo o utilizador ajustar dentro de cada um destes níveis, os intervalos de valores que necessitar. Este campo é de uso facultativo no Network Analyst, mas atendendo ao âmbito de estudo deste trabalho, julgamos ser uma mais-valia a sua utilização.

Tabela 5 - Campos adicionados à tabela de atributos

Tipo de Via - Ref	Designação	Velocidade Máxima	Hierarquia
AE	Autoestrada	120	1
Acesso	Acesso	80	2
IP/IC	Itinerário Principal ou complementar	100	3
EN	Estrada Nacional	90	4
EM	Estrada Municipal	80	5
Local	Estrada Local	50	6
CR	Caminho Rural	50	7

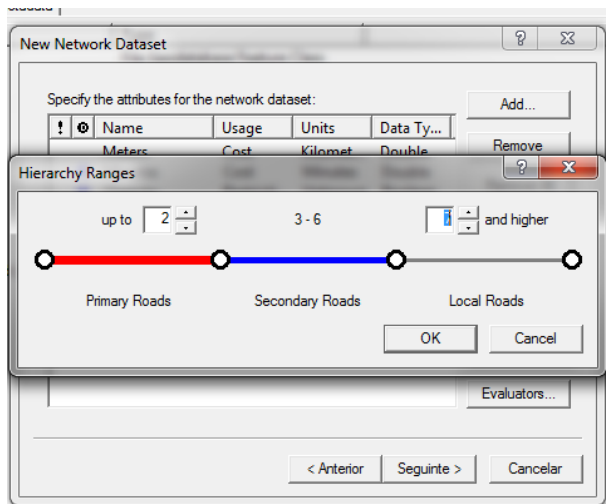


Figura 21 - Definição dos níveis de hierarquia de forma a corresponderem aos estabelecidos

Após a criação destes atributos, foram ainda criados mais quatro campos, “FT_Minutes”, “TF_Minutes”, “FT_Meters” e “TF_Meters”.

Os campos “FT_Minutes” e “TF_Minutes”, referem-se ao atributo de tempo em minutos, que se demora a percorrer um determinado segmento de via, quer no sentido *FT*, quer no sentido *TF* respetivamente. Estes valores serão na sua maioria idênticos.

O preenchimento destes campos “FT_Minutes” e “TF_Minutes”, pode ser feito automaticamente através do cálculo da expressão que devolve o tempo, em minutos, em função da velocidade máxima a que se pode circular na via, assim como da respetiva distância do segmento de via que estivermos a considerar (Figura 22).

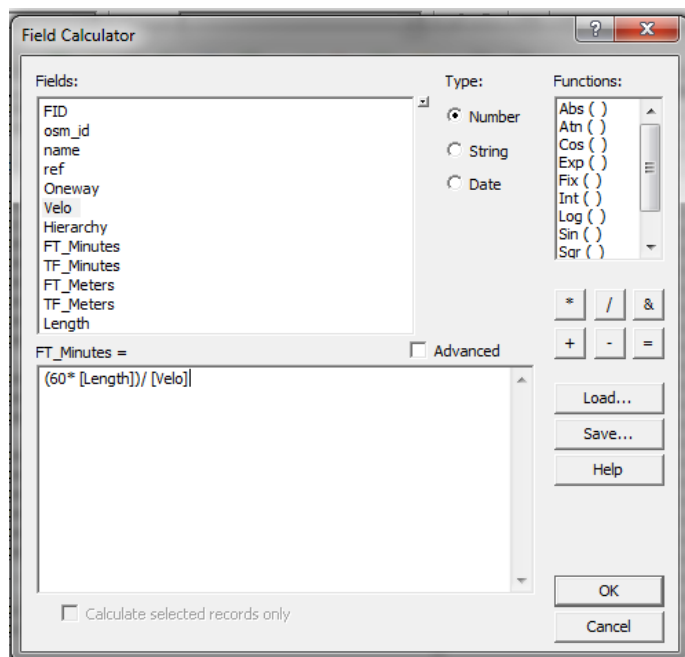


Figura 22 - Expressão utilizada para calcular o valor do campo "FT_Minutes"

Os campos “FT_Meters” e “TF_Meters”, referem-se ao comprimento de cada segmento de via, e assumem o valor do campo “Lenght”, atributo este, integrante do *layer* “Estradas”, com os quilómetros de cada segmento de via.

4.2.2. CRIAÇÃO DA NETWORK DATASET

Após a conclusão dos temas base todos, procedeu-se a criação do *Network Dataset*, imprescindível para a utilização do *Network Analyst*.

O *Network Dataset* foi construído através dos seguintes passos:

1º Definição do nome do *Network Dataset* (Figura 23).

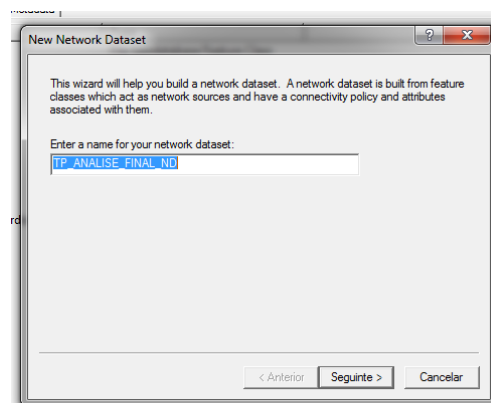


Figura 23 - 1º Introdução do nome no *Network Dataset*

2º. Seleção dos temas participantes no *Network Dataset* (Figura 24).

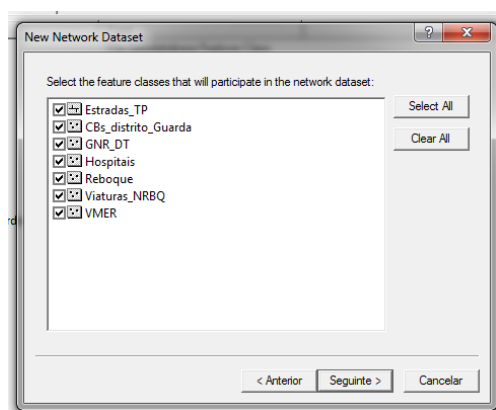


Figura 24 - 2º Temas participantes no *Network Dataset*

3º. Seleção do tipo de conectividade entre os temas (Figura 25).

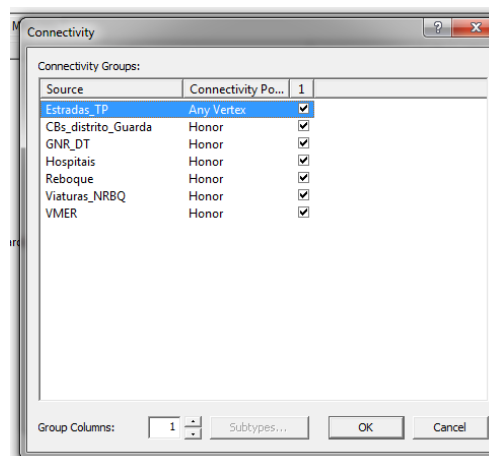


Figura 25 - 3º Tipo de conectividade utilizada

4º. Opção de utilização de campos de elevação. Neste caso não foi utilizado nenhum tema com esta opção (Figura 26).

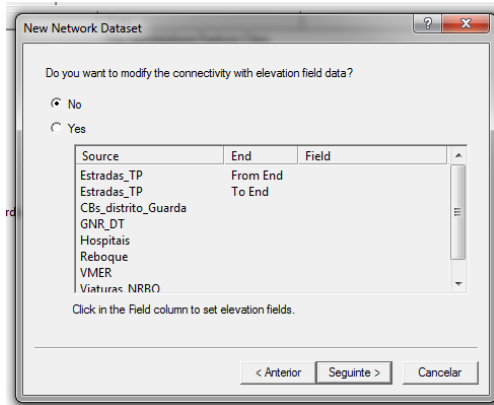


Figura 26 - 4º Opção de utilização de campos de elevação

5º. Definição de intervalos de hierarquia (opcional). Foram utilizados sete níveis de hierarquia (Figura 27).

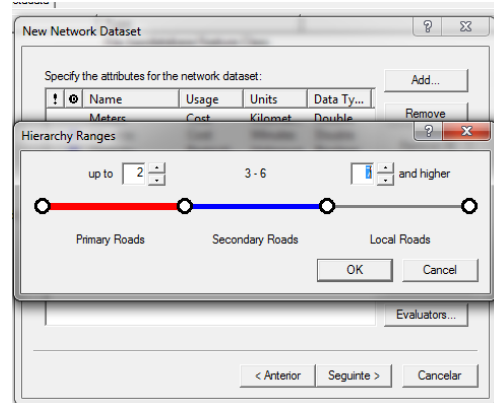


Figura 27 - 5º Definição de Intervalos de Hierarquia

6º. Definição das propriedades do *Network Dataset*, e das unidades de medida que serão utilizadas no cálculo dos algoritmos incorporados no *Network Analyst* (Figura 28).

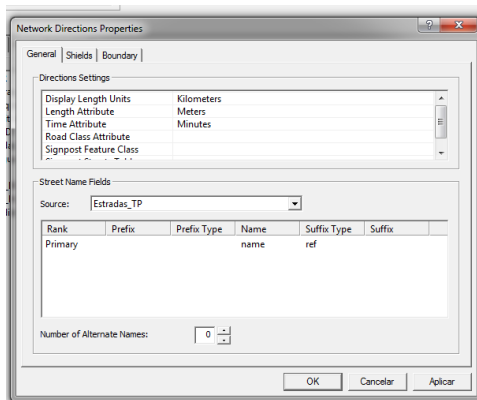


Figura 28 - 6º Definição das propriedades do *Network Dataset*

7º. Sumário da criação do *Network Dataset* com o resumo de todas as propriedades definidas (Figura 29).

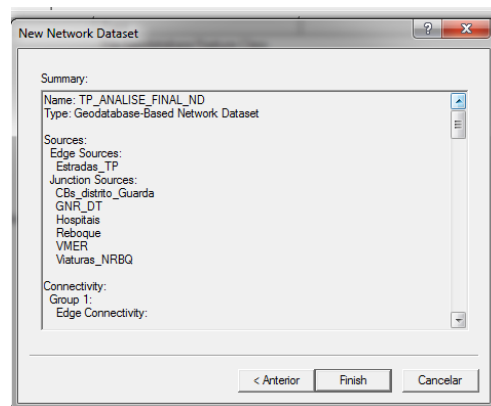


Figura 29 - 7º Quadro final, com todas as opções registadas

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo, é objetivo, descrever e apresentar os resultados obtidos aquando da realização deste trabalho.

5.1. ANÁLISE DAS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA ATRAVÉS DA DISTÂNCIA

Para efetuar a análise das áreas de abrangência através da distância, isto é, verificar que zonas do distrito da Guarda se encontram fora ou dentro da zona de atuação dos CB, segundo os critérios que serão estabelecidos. Foram definidos três níveis de abrangência, respetivamente de 5, 15 e 30 quilómetros, isto é, o que se pretende averiguar, é se existem zonas que não estejam cobertas pela atuação dos bombeiros, desde um quartel dos bombeiros até um raio de 5, 15 e 30 quilómetros de distância.

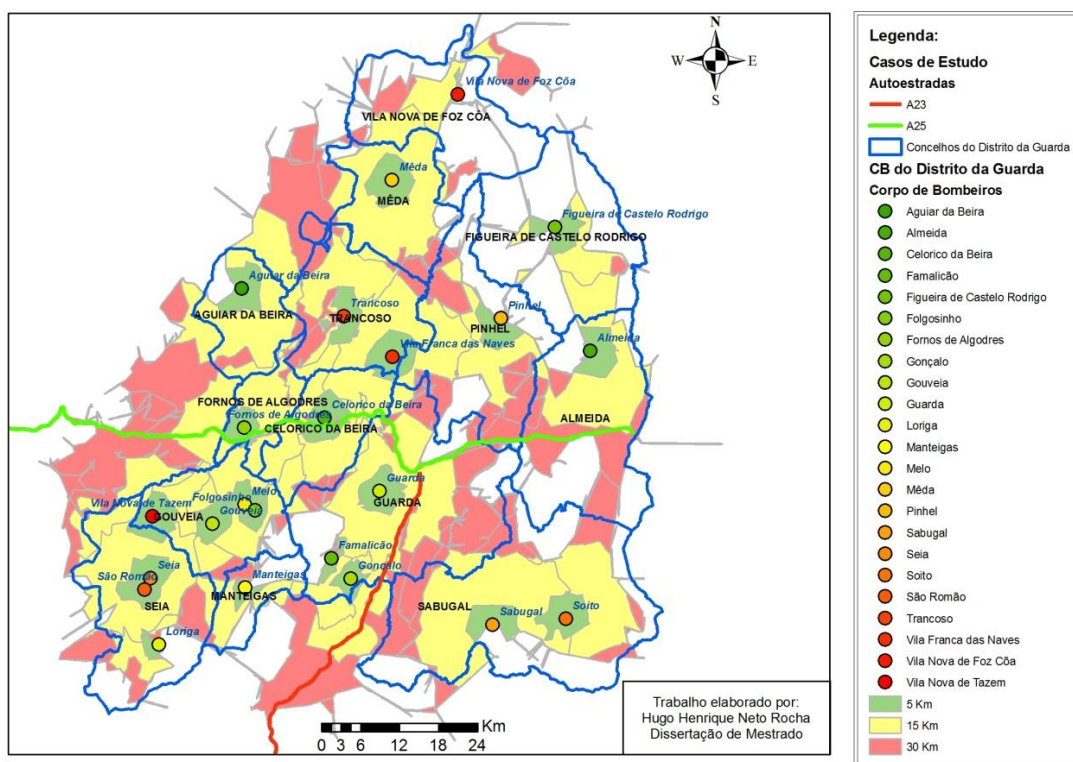


Figura 30 - Análise das áreas de Abrangência através do fator Distância

Através da análise do mapa anterior (Figura 30) podemos verificar que a maior parte das áreas de estudo, no caso A23 e A25 estão localizadas a distâncias superiores a 5 Km dos CB. Há mesmo casos em que a distância é superior a 15 Km, o que no caso de acidente poderá causar alguma demora ao socorro. Podemos ainda verificar que há zonas do distrito da Guarda, que não estão cobertas por este critério de abrangência, uma vez que se encontram a mais de 30 Km de distância.

5.2. ANÁLISE DE TEMPOS DE RESPOSTA

Para efetuar a análise dos tempos de resposta, isto é, verificar que área do distrito da Guarda se encontra fora da zona de atuação dos CB, utilizando um critério temporal, previamente estabelecido, e sabendo por experiência própria que uma viatura a sair do quartel demora entre 0 a 2 minutos, foi realizada uma análise semelhante à anterior considerando três níveis de cobertura, mas neste caso em minutos. Esta análise, permitirá aferir as zonas que se encontram a 5, 15 e 30 minutos de distância desde o quartel dos bombeiros até ao local do acidente, e se há zonas que não estejam cobertas por estes critérios, isto é, que não se encontram a mais de meia hora de distância.

A escolha destes valores está relacionada com o facto de, no caso de uma vítima com paragem cardiorrespiratória ser do conhecimento público que a assistência nos primeiros cinco minutos após a paragem, existe a possibilidade de a vítima recuperar totalmente evitando danos a nível cerebral. Os valores quinze e trinta, foram utilizados considerando respetivamente uma situação temporal média e uma situação extrema, e atendendo ao conhecimento profissional neste tipo de ocorrências, tendo contudo a noção de que estes valores são apenas indicativos e que outros poderiam ser utilizados.

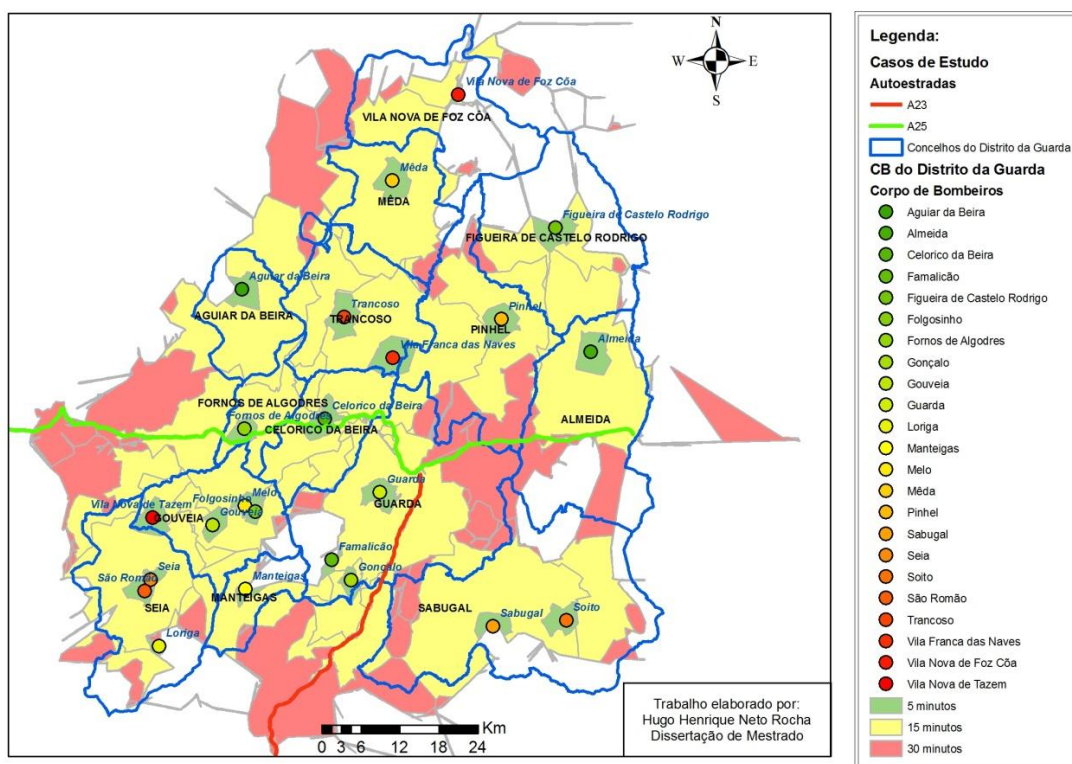


Figura 31 - Análise das áreas de Abrangência através do fator Tempo

De acordo com a Figura 31, podemos aferir que, os casos de estudo A23 e A25 estão na sua maior parte a mais de 5 minutos dos CB, existindo apenas uma pequena área junto a Celorico da Beira que está a menos 5 minutos. Na grande parte das zonas em estudo, o socorro irá demorar entre 5 a 15 minutos a chegar ao local.

5.3. ESTUDO DE CASO 1 - ACIDENTE SIMPLES

No primeiro estudo de caso, é apresentado um acidente de natureza simples, resultado do despiste de uma viatura ligeira que transportava três passageiros. Assim, torna-se necessária a ativação de pelo menos três ambulâncias de socorro (ABSC), logo será necessária a intervenção de três corpos de bombeiros. O acidente localizar-se-á na A23, cerca de cento e cinquenta metros a seguir ao nó da Benespera (quilómetro 201.350), sentido Benespera - Guarda - S (Figura 32)

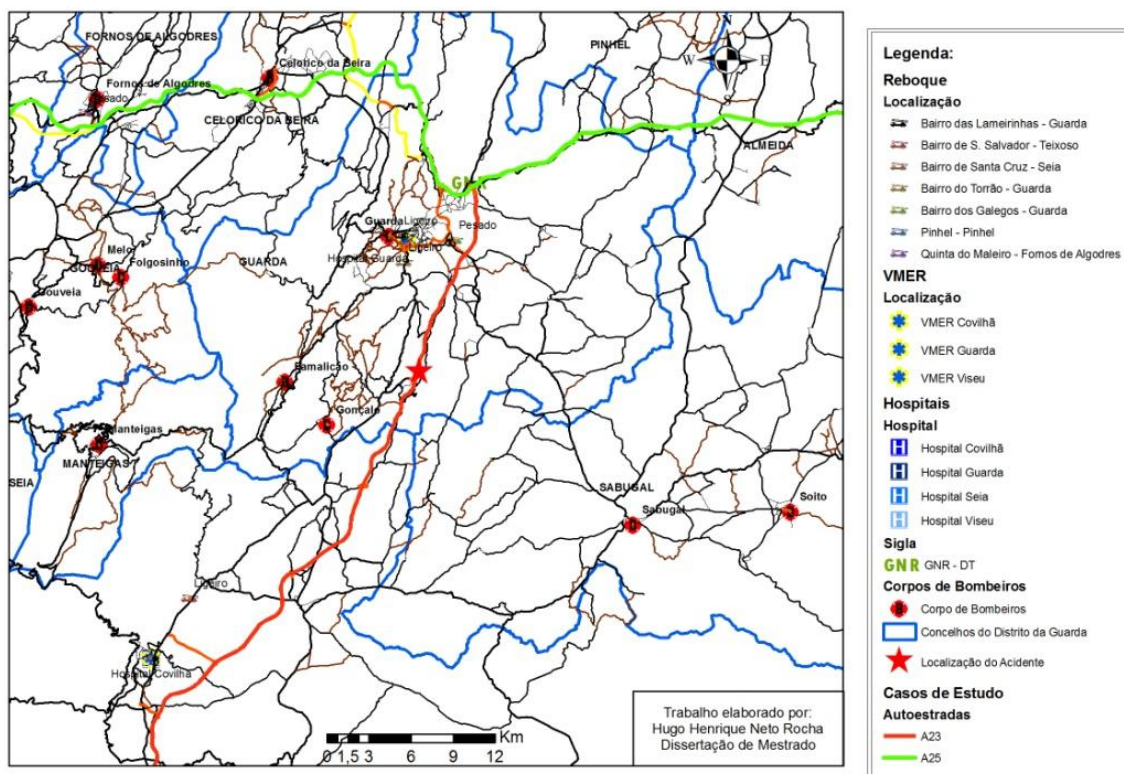


Figura 32 - Localização do Acidente Simples - Estudo de Caso 1

Após conhecida a localização do acidente, é feita uma análise dos APC intervenientes, de forma a socorrer as vítimas num menor espaço de tempo possível, assim como ao posterior restabelecimento da normalidade. Através da ferramenta do *Network Analyst, New Closet Facility*, iremos efetuar uma análise para encontrar os APC mais próximos do acidente. Assim, da análise efetuada podemos concluir que os três CB mais próximos do local são os CB de Gonçalo, Guarda e Famalicão, como podemos

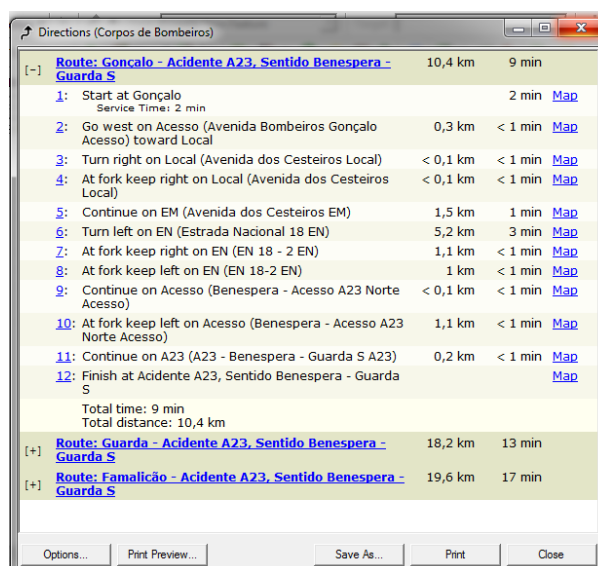


Figura 33 - Localização dos 3 CB mais próximos e respectiva rota

observar na Figura 33.

Com esta ferramenta de análise de redes, é também possível conhecer as distâncias e o tempo de resposta dos demais agentes, tais como a GNR - DT (Figura 34) e a VMER (Figura 35), assim como o Hospital (Figura 36) e o reboque mais próximos (Figura 37), respetivamente nas ilustrações.

[-] Route: VMER Guarda - Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S			
	17,7 km	12 min	
1:	Start at VMER Guarda	< 1 min	Map
Service Time: < 1 min			
2:	Go southeast on Acesso (Avenida do Hospital da Guarda Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
3:	Turn right to stay on Acesso (Rua do Hospital Acesso)	0,4 km	< 1 min Map
4:	Turn right to stay on Acesso (Rotunda Hospital Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
5:	Turn left at Local to stay on Acesso (Rotunda Hospital Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
6:	Turn right to stay on Acesso	0,2 km	< 1 min Map
7:	Turn right to stay on Acesso	0,7 km	< 1 min Map
8:	Turn right to stay on Acesso (VICEG - Rotunda do G Acesso)	1,9 km	1 min Map
9:	At fork keep right on Local (Saída Viceg Local)	0,2 km	< 1 min Map
10:	Turn right on EM (Estrada da Pocariça EM)	0,2 km	< 1 min Map
11:	Turn right on CR (Estrada da Pocariça - CM 1166 CR)	< 0,1 km	< 1 min Map
12:	Make U-turn and go back on CR (Estrada da Pocariça - CM 1166 CR)	< 0,1 km	< 1 min Map
13:	Turn right on EM (Estrada da Pocariça EM)	1,5 km	1 min Map
14:	Continue on Acesso (VICEG Acesso)	1,2 km	< 1 min Map
15:	Continue on A23 (A23 - Guarda S - Benespera A23)	9,1 km	5 min Map
16:	At fork keep right on Acesso (Saída A23 - Benespera Acesso)	0,8 km	< 1 min Map
17:	Make sharp left at EN to stay on Acesso (Benespera - Acesso A23 Norte Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
18:	At fork keep left on Acesso (Benespera - Acesso A23 Norte Acesso)	1,1 km	< 1 min Map
19:	Continue on A23 (A23 - Benespera - Guarda S A23)	0,2 km	< 1 min Map
20:	Finish at Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S		Map
Total time: 12 min			

Figura 35 - Tempo de resposta e distância da VMER

[-] Route: Bairro dos Galegos - Guarda - Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S			
	13,1 km	17 min	
1:	Start at Bairro dos Galegos - Guarda	10 min	Map
Service Time: 10 min			
2:	Go west on Acesso (Acesso Reboque - Bairro dos Galegos Acesso) toward EM	0,2 km	< 1 min Map
3:	Turn left on EM (Estrada de Galegos EM)	0,4 km	< 1 min Map
4:	Continue on Acesso (VICEG Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
5:	Bear left to stay on Acesso (VICEG Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
6:	Turn left at EM to stay on Acesso (VICEG Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
7:	Turn left at EM to stay on Acesso (VICEG Acesso)	1,2 km	< 1 min Map
8:	Continue on A23 (A23 - Guarda S - Benespera A23)	9,1 km	5 min Map
9:	At fork keep right on Acesso (Saída A23 - Benespera Acesso)	0,8 km	< 1 min Map
10:	Make sharp left at EN to stay on Acesso (Benespera - Acesso A23 Norte Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
11:	At fork keep left on Acesso (Benespera - Acesso A23 Norte Acesso)	1,1 km	< 1 min Map
12:	Continue on A23 (A23 - Benespera - Guarda S A23)	0,2 km	< 1 min Map
13:	Finish at Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S		Map
Total time: 17 min			
Total distance: 13,1 km			

Figura 37 - Tempo e Distancia do reboque mais próximo

[-] Route: GNR - DT - Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S			
	17 km	11 min	
1:	Start at GNR - DT	2 min	Map
Service Time: 2 min			
2:	Go south on Acesso (Entrada Brigada de Transito - GNR - DT Acesso) toward EN	< 0,1 km	< 1 min Map
3:	Turn left on EN (EN 16 EN)	< 0,1 km	< 1 min Map
4:	Turn right to stay on EN (Rotunda da Brigada de Transito EN)	< 0,1 km	< 1 min Map
5:	Bear right on Acesso (Acesso A25 Oeste Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
6:	At fork keep left on Acesso (Acesso A25 Oeste Acesso)	0,4 km	< 1 min Map
7:	At fork keep right on Acesso (Acesso A23 Sul Acesso)	0,5 km	< 1 min Map
8:	Continue on A23 (A23 - Guarda N - Guarda S A23)	4,1 km	2 min Map
9:	At fork keep left on A23 (A23 - Guarda N - Guarda S A23)	9,7 km	5 min Map
10:	At fork keep right on Acesso (Saída A23 - Benespera Acesso)	0,8 km	< 1 min Map
11:	Make sharp left at EN to stay on Acesso (Benespera - Acesso A23 Norte Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
12:	At fork keep left on Acesso (Benespera - Acesso A23 Norte Acesso)	1,1 km	< 1 min Map
13:	Continue on A23 (A23 - Benespera - Guarda S A23)	0,2 km	< 1 min Map
14:	Finish at Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S		Map
Total time: 11 min			
Total distance: 17 km			

Figura 34 - Tempo de Resposta e Distancia da GNR-DT

[-] Route: Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S - Hospital Guarda			
	15,7 km	9 min	
1:	Start at Acidente A23, Sentido Benespera - Guarda S		Map
2:	Go north on A23 (A23 - Benespera - Guarda S A23)	8,9 km	4 min Map
3:	At fork keep right on Acesso (A23 Norte Acesso Guarda/Sabugal Acesso)	2,3 km	2 min Map
4:	At fork keep left on Acesso (VICEG Acesso)	1,2 km	< 1 min Map
5:	Turn right to stay on Acesso (VICEG Acesso)	0,2 km	< 1 min Map
6:	At fork keep left on Acesso (VICEG Acesso)	0,8 km	< 1 min Map
7:	At fork keep left on Acesso (VICEG Acesso)	1,2 km	< 1 min Map
8:	At fork keep left on Acesso (VICEG Acesso)	0,5 km	< 1 min Map
9:	At fork keep right on Acesso (VICEG - Hospital Acesso)	0,3 km	< 1 min Map
10:	Turn right to stay on Acesso (Rua do Hospital Acesso)	0,4 km	< 1 min Map
11:	Turn left to stay on Acesso (Avenida do Hospital da Guarda Acesso)	< 0,1 km	< 1 min Map
12:	Finish at Hospital Guarda		Map
Total time: 9 min			
Total distance: 15,7 km			

Figura 36 - Tempo e Distancia do Acidente até ao Hospital mais próximo

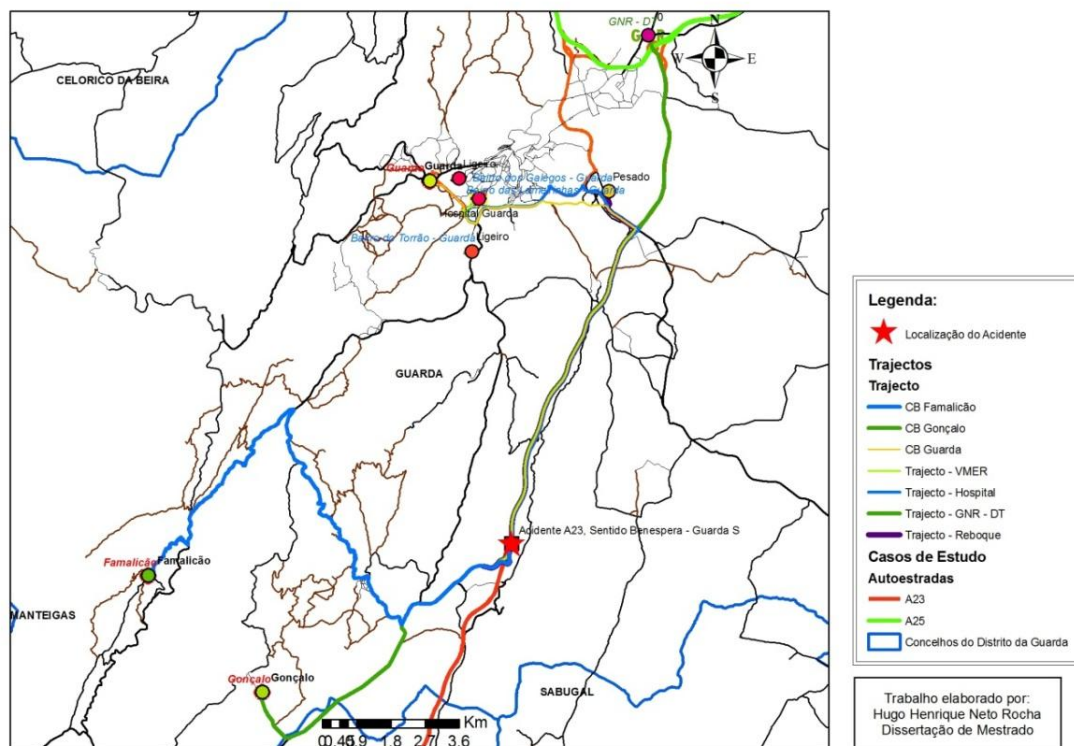


Figura 38 - Trajeto de cada um dos APC até ao acidente

No mapa representado na figura anterior (Figura 38), podemos observar o resultado de quais seriam os APC intervenientes no acidente, propostos pelo *Network Analyst*, na resolução de um acidente simples, com uma viatura ligeira de passageiros.

5.4. ESTUDO DE CASO 2 - ACIDENTE MULTI-VÍTIMAS

No segundo estudo de caso, é apresentado um acidente com transportes coletivos/choques em cadeia, resultado do embate de uma viatura ligeira que transportava quatro civis com um autocarro de vinte lugares, que transportava dezasseis civis, com motorista incluído. Assim, torna-se necessária a ativação de pelo menos vinte ABSC, e viaturas de apoio em caso de incendio, que por si só já será um grande número, sendo então necessário criar uma Zona de Concentração e Reserva (ZCR) de meios junto ao acidente. A localização do acidente será na A25, cerca de dois quilómetros a seguir ao nó de Celorico da Beira, sentido Celorico da Beira Oeste - Fornos de Algodres (Figura 39).

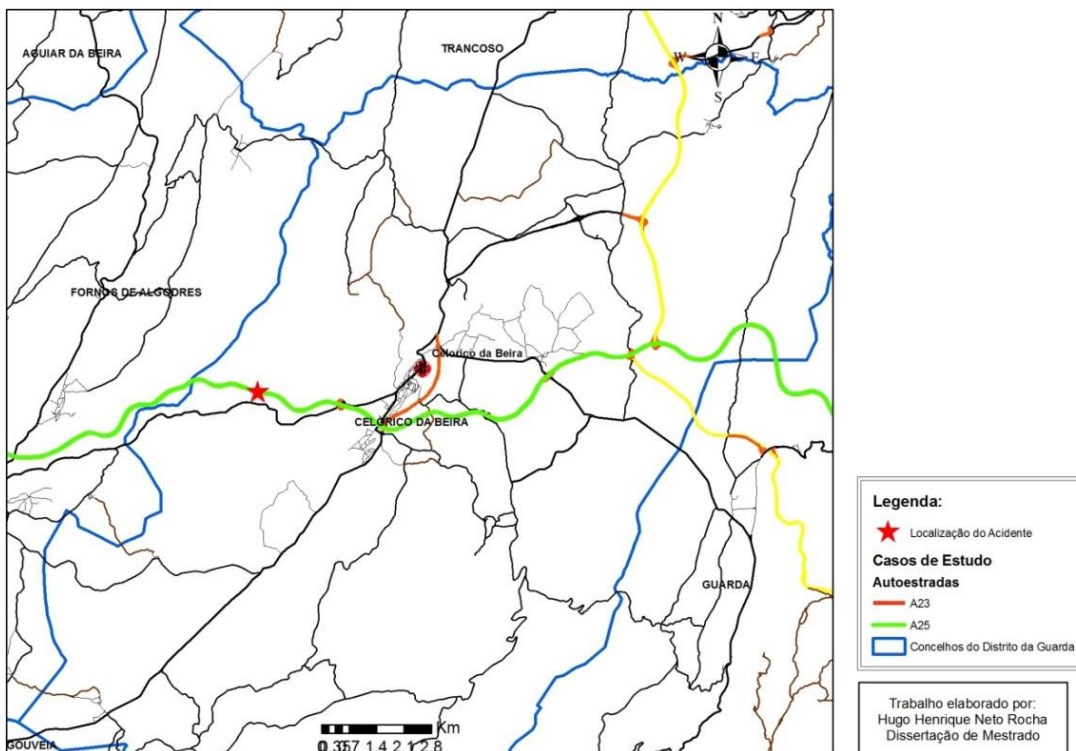


Figura 39 - Localização do Acidente Multi-Vítimas - Estudo de Caso 2.

Como no anterior estudo de caso, após conhecido o local do acidente (Figura 39), é elaborada através da ferramenta do *Network Analyst, New Closet Facility*, a análise dos APC mais próximos. Devido à complexidade que é socorrer um número tão elevado de vítimas, torna-se necessário criar um Posto de Comando Operacional (PCO), assim como uma ZCR. Assim, devido à sua proximidade do local do acidente, utiliza-se o quartel do CB de Celorico da Beira para albergar a ZCR, local que irá funcionar para acolher os meios dos outros CB, direcionando-os para o local do acidente conforme venham a ser solicitados pelo PCO. O PCO será montado junto ao local do acidente, em plena AE, visto a mesma ser necessariamente cortada pela GNR-DT, de forma a salvaguardar os APC que irão atuar no local e evitar demais acidentes que poderiam daí suceder.

No caso do CB de Celorico da Beira e conforme anexo da tabela de meios (Anexo 5 - Erro! A origem da referência não foi encontrada.), o mesmo tem afetos a si, três ABSC e dois veículos de socorro e assistência tático (VSAT), que após o primeiro alerta avançam para o acidente (

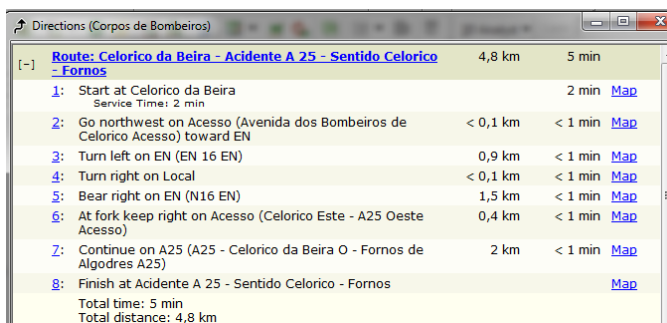


Figura 40 - Trajeto Do CB de Celorico Até ao local do Acidente

Figura 40), juntamente com um veículo urbano de combate a incêndios (VUCI). Sabendo-se que existem vinte vítimas, são mobilizados mais dezanove corpos de bombeiros (Figura 42), de forma a suprimir a falta de

meios deste CB para o acidente, e também de forma a salvaguardar qualquer eventualidade que surja no concelho de Celorico da Beira, durante o socorro das vítimas do acidente e na reposição da normalidade. Desta forma o trajecto de cada um dos restantes APC para este acidente é representado nas ilustrações seguintes (Figura 41 a Figura 45).

Route	Distance (km)	Time (min)
Route: Fornos de Algodres - ZCR	17,4	12
Route: Vila Franca das Naves - ZCR	17,9	15
Route: Trancoso - ZCR	20	15
Route: Folgosinho - ZCR	21,2	17
Route: Melo - ZCR	22,1	18
Route: Guarda - ZCR	23,3	18
Route: Gouveia - ZCR	27	21
Route: Famalicão - ZCR	34,5	26
Route: Vila Nova de Tazem - ZCR	37,9	28
Route: Gonçalo - ZCR	48,2	29
Route: Pinhel - ZCR	38,8	29
Route: Aquilar da Beira - ZCR	42	30
Route: Seia - ZCR	43,9	33
Route: Mèda - ZCR	45,8	33
Route: São Romão - ZCR	46,8	34
Route: Sabugal - ZCR	54,7	36
Route: Almeida - ZCR	61,4	37
Route: Vila Nova de Foz Côa - ZCR	58,3	39

Figura 42 - Tempo e Distância dos meios de apoio até à ZCR

Route	Distance (km)	Time (min)
Route: VMER Guarda - Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos	34,4	20
Route: VMER Viseu - Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos	50,5	29
Route: VMER Covilhã - Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos	74,2	43

Figura 41 - Tempo de resposta e distância da VMER

Route	Distance (km)	Time (min)
Route: GNR - DT - Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos	27,8	16

Figura 43 - Tempo e Distancia da GNR-DT

Route	Distance (km)	Time (min)
Route: Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos - Hospital Viseu	45,5	25
Route: Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos - Hospital Seia	43,9	29
Route: Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos - Hospital Guarda	51,6	29

Figura 44 - Tempo e Distância do acidente até aos Hospitais mais próximos

Route	Distance (km)	Time (min)
Route: Quinta do Maleiro - Fornos de Algodres - Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos	17,7	20
Route: Bairro dos Galegos - Guarda - Acidente A 25 - Sentido Celorico - Fornos	29,7	26

Figura 45 - Tempo e Distância dos dois Reboques mais próximos

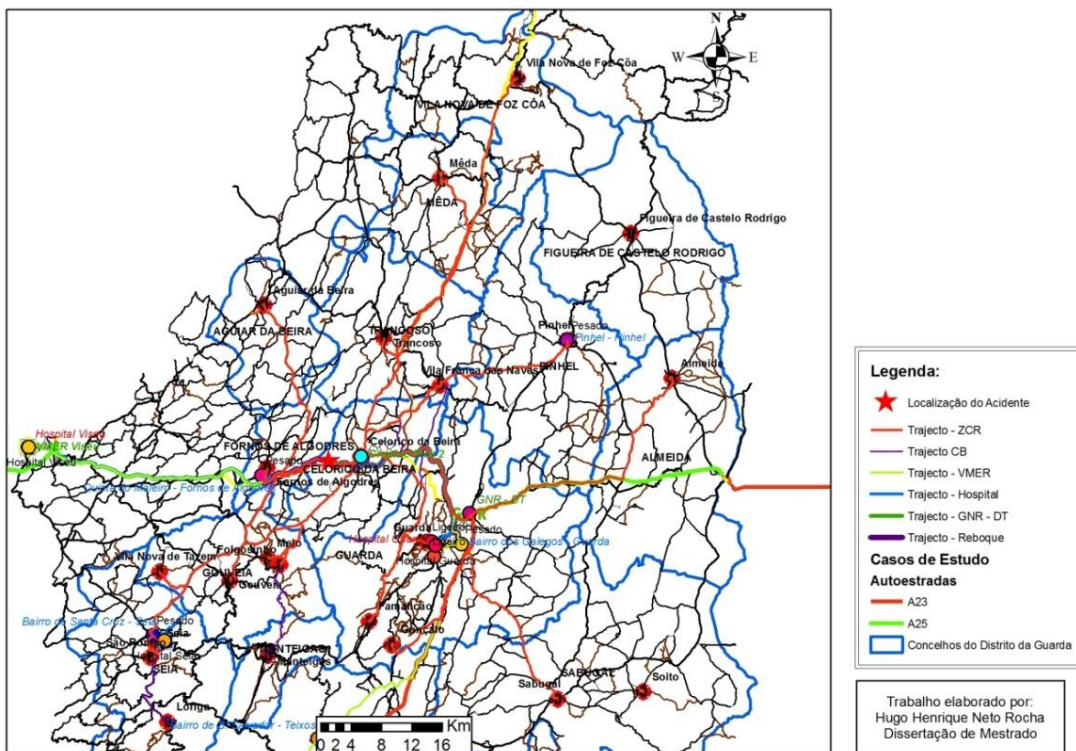


Figura 46 - Trajeto de cada um dos APC até ao acidente

No mapa anterior (Figura 46) podemos verificar os trajetos mais adequados, sugeridos pelo *Network Analyst*, que cada APC deveria efetuar para se deslocar até ao acidente.

5.5. ESTUDO DE CASO 3 - ACIDENTE ENVOLVENDO VIATURA DE TRANSPORTE DE MATÉRIAS PERIGOSAS

No terceiro estudo de caso, é apresentado um acidente com TMP, resultado do embate de uma viatura ligeira que transportava 2 civis com um camião cisterna de TMP, que transporta na sua cisterna, cloro. Este material exige uma intervenção através de procedimentos do guia 124, do Manual de Intervenção em Emergências com Matérias Perigosas, anexo 6 (Figura 57), o que obrigatoriamente originará a mobilização de uma equipa especializada em acidentes com TMP.

Então, a partir deste momento, em que é conhecido o componente transportado, é necessário tomar medidas de mitigação, de forma a minimizar os danos e socorrer as vítimas do acidente.

Será necessário uma intervenção de uma viatura para acidentes com TMP, sendo mobilizada a que estará mais próximo do local. Torna-se necessária também a ativação de pelo menos três ABSC, e uma viatura de apoio em caso de incêndio de alguma viatura envolvida no acidente, assim como a GNR-DT para providenciar corte do trânsito na via. A localização do acidente será na A25, cerca de sete quilómetros a seguir ao nó da Guarda, sentido Pinhel - Pínzio (Figura 47).

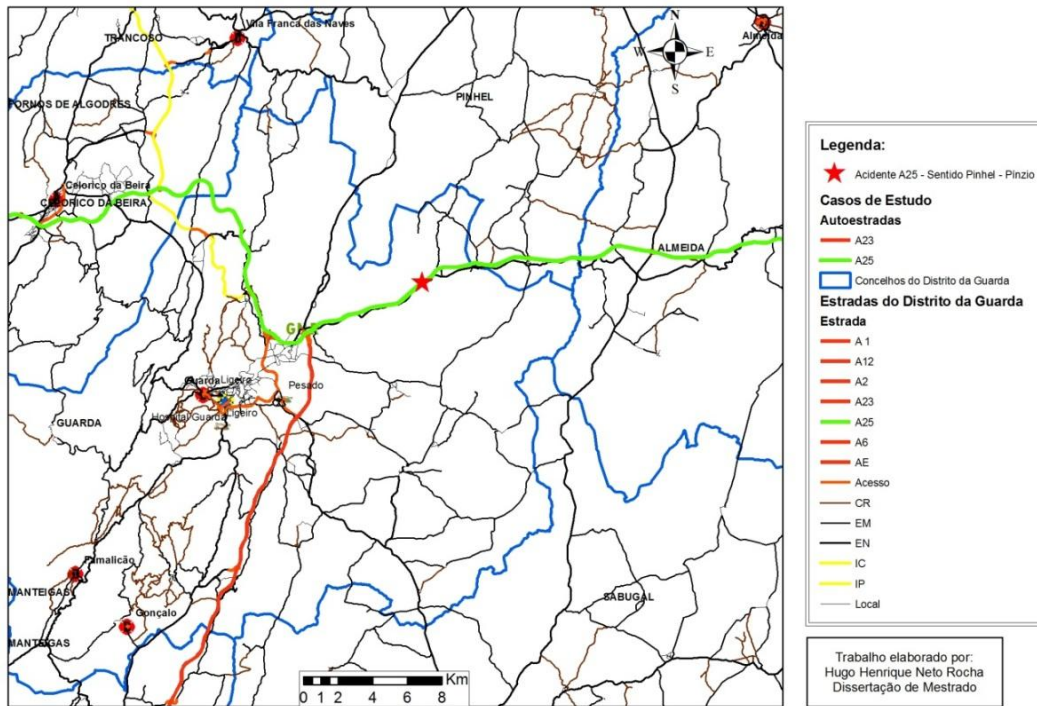


Figura 47 - Localização do acidente em TMP - Estudo de caso 3

No caso concreto deste acidente, e com este tipo de matéria transportada, é necessário proceder à criação de uma área de isolamento, com 800 metros em todas as direções. O *Network Analyst* é capaz de proceder também a criação de uma área de isolamento, isto através da ferramenta *New Service Area* (Figura 48).

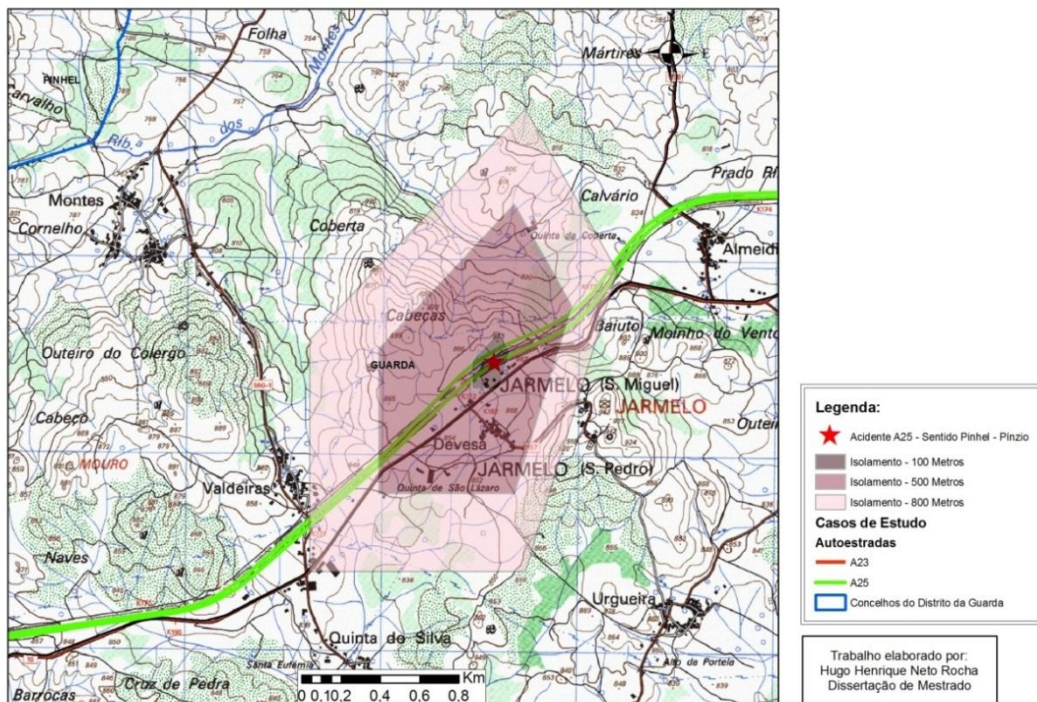


Figura 48 - Área com necessidade de Evacuação

Assim, para além dos meios referentes ao acidente é necessária a ativação de veículos para a evacuação das populações que estão na área de isolamento. É necessário ativar, três ABSC para socorro às vítimas, um VSAT, um VUCI para o acidente, mais três VUCI para procederem à evacuação das populações, sendo então necessário ativar cinco CB e uma viatura de intervenção em TMP.

Através da análise efetuada, foi verificado que o APC interveniente



em acidente com TMP, são os Bombeiros de Ciudad Rodrigo (Figura 49) que, através de um acordo transfronteiriço elaborado com o CDOS da Guarda, podem atuar em Portugal Continental.



Figura 50 - Tempo e distância dos CB mais próximos

Podemos observar, que caso este fosse um cenário real, o agente mais próximo para intervenção em acidente com TMP, estava a cerca de setenta e dois quilómetros de distância, e seriam os bombeiros de Ciudad Rodrigo. Os restantes agentes intervenientes

são os representados pelas Figura 50 a Figura 53.

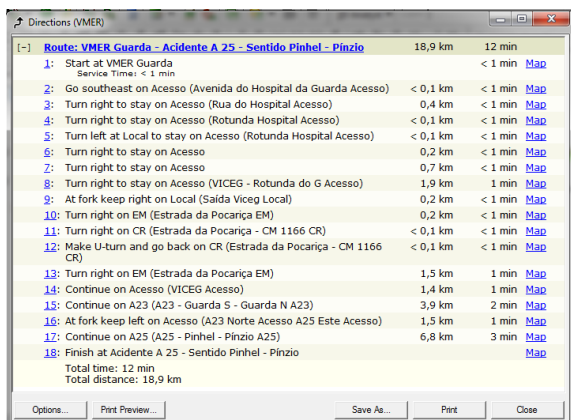


Figura 51 - Tempo e distância da VMER mais próxima

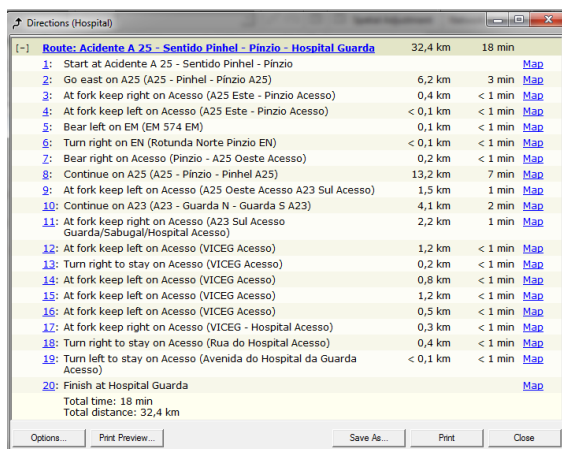


Figura 52 - Tempo e distância do acidente até ao Hospital mais próximo



Figura 54 - Tempo e distância da GNR-DT até ao acidente



Figura 53 - Tempo e distância dos Reboques até ao acidente

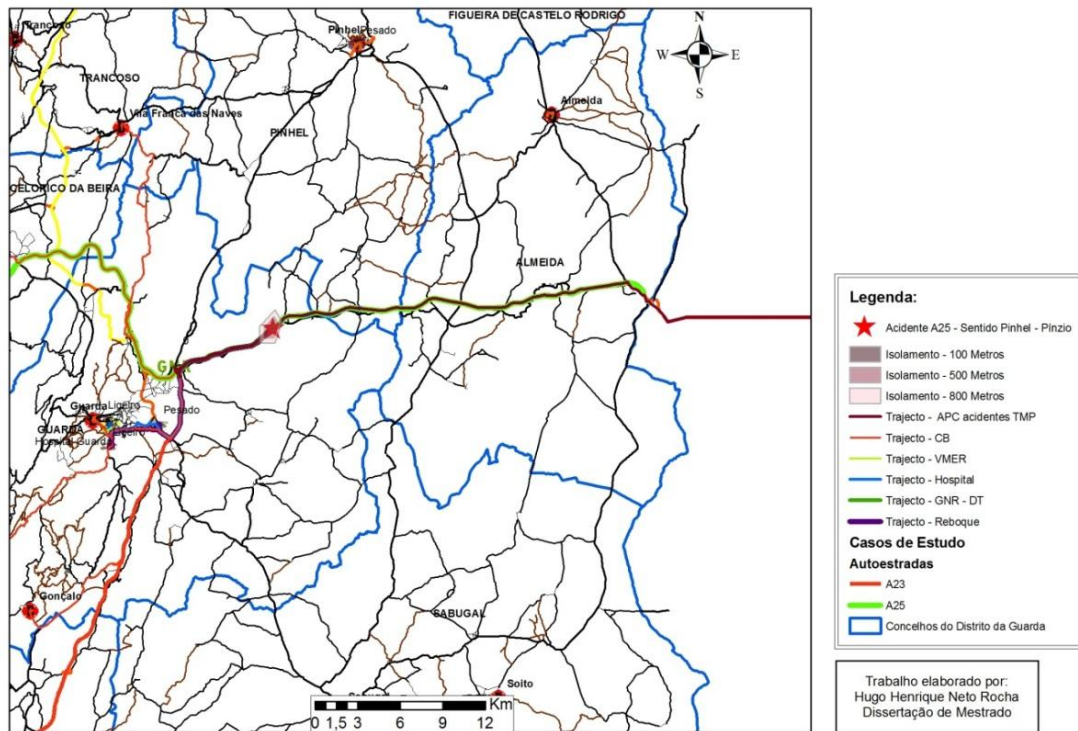


Figura 55 - Trajeto de cada um dos APC até ao acidente

No mapa atrás apresentado (Figura 55), são apresentados os resultados obtidos pela análise efetuada pelo *Network Analyst* para um acidente com TMP naquele local.

6. CONCLUSÕES

Neste estudo foi desenvolvido uma base de execução dos PPI numa plataforma SIG, capaz de dar resposta de forma expedita a qualquer APC, em caso de acidentes no distrito da Guarda.

Partindo da criação de uma plataforma base, assente na extensão *Network Analyst* do *software* SIG “ArcGIS 9.3” da @ESRI, com as estradas do distrito da Guarda e a inclusão de todos os seus APC, foi feita uma análise das zonas de abrangência destes APC, seguindo critérios pré-definidos ao nível de distância e tempo, a fim de perceber se todas as zonas se encontravam abrangidas pelos APC.

Esta plataforma construída através da inclusão dos vinte e três CB que fazem parte do Distrito, com a integração dos agentes intervenientes em acidentes com TMP, da GNR-DT, de hospitais, das VMER - INEM e de reboques também do distrito e de distritos adjacentes, consegue potenciar o tempo de resposta de cada APC, não só ao nível do tempo de reação, mas também na escolha do melhor caminho para chegar ao acidente.

Podemos com este estudo constatar, que embora exista um grande distanciamento entre alguns APC, toda a zona da A23 e A25 se encontra coberta dentro dos critérios temporais estabelecidos, por parte de cada APC. No entanto existem alguns locais do distrito da Guarda que estão a mais de trinta minutos de distância dos corpos de bombeiros, o que poderá colocar em causa a prestação de socorro na fração deste APC.

Esta plataforma pode substituir os atuais PPI, pois permite uma maior flexibilidade por parte de um agente coordenador relativamente à mobilização de meios, pois permitirá utilizar critérios tempo e de distância, que no caso de um acidente serão fundamentais para o socorro às vítimas e para o restabelecimento da normalidade.

O distrito da Guarda, que pelas suas características a vários níveis, tais como fauna e flora, relevo e morfologia referidos anteriormente, apresenta um conjunto de riscos associados muito elevado, que no caso do objeto de estudo, as autoestradas do distrito, se tornam ainda mais acentuado, devido ao facto de as mesmas se apresentarem como uma porta de entrada de veículos ligeiros e de mercadorias, não só distrital mas também nacional.

Este distrito, a nível de CB, e de outros meios estará bem servido, mas no caso de várias ocorrências em simultâneo, poderá haver alguns constrangimentos ao nível da gestão de meios. Assim, podemos afirmar através dos resultados apresentados seguidamente (Tabela 9 e Anexo 5), que os meios apresentados numa situação de acidente os meios serão suficientes, mas em caso de anormalidade, será necessária uma gestão bastante cuidada e meticulosa dos mesmos, de forma a responder às ocorrências dentro de um período de tempo aceitável. No entanto o Instituto Nacional de Emergência Médica, considera o tempo médio de socorro aceitável de vinte

minutos, que no caso deste estudo deixa uma pequena faixa do distrito em sobre alerta, podendo nesta região ser considerado o aumento de ABSC.

Torna-se importante referir que o distrito, não possui nenhum APC, com o material necessário para intervir em acidentes com TMP, e que nos limiares do mesmo apenas existem os representados no anexo 7 e descritos seguidamente:

- Bombeiros Voluntários de Santa Maria da Feira,
- Companhia de Bombeiros Sapadores de Coimbra;
- Companhia de Bombeiros Sapadores de Setúbal;
- Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa;
- Bombeiros de Ciudad Rodrigo.

6.1. LIMITAÇÕES

Uma das principais limitações deste trabalho, prende-se com o facto de que atualmente, os APC não possuem nas suas bases, nem nas suas viaturas, *hardware* capaz de receber este *software*, *ArcGIS*.

Uma outra limitação apresenta-se na forma da necessidade de formar técnicos capazes de trabalhar com este tipo de plataformas.

Outro fator prende-se ao facto de o *software* utilizado ser um *software* pago, o que para uma aplicação a larga escala seria muito dispendioso.

Outra das limitações encontradas foi a dificuldade de disponibilização de informação por parte da entidade gestora dos caminhos e estradas de Portugal, o que provocou alguma falta de dados base, quer ao nível de número de quilómetro quer no sentido de vias. Com o apoio de uma entidade como a Estradas de Portugal, seria possível realizar um trabalho mais rigoroso, pois iria permitir englobar o número do quilómetro exato em cada nó, facilitando a localização do acidente, o que neste trabalho se teve de efetuar através dos nós existentes nas autoestradas.

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Partindo das limitações atrás referidas, seria importante em futuros trabalhos ou desenvolvimentos futuros desta plataforma, a colaboração na íntegra por parte das entidades responsáveis, não só a nível da gestora dos caminhos e estradas, a Estradas de Portugal SA, mas também um acompanhamento mais geral por parte das entidades que futuramente poderão dispor desta plataforma, como exemplo a ANPC.

Outro dos pontos a desenvolver futuramente, seria a criação deste tipo de plataforma num *software open source*, para assim haver uma diminuição de custos.

Seria importante também no futuro haver uma maior aposta em novas tecnologias por parte das entidades responsáveis e a sua aplicação para todos os APC, de forma a melhorar a resposta do mesmo.

Outro desenvolvimento futuro seria a criação de uma plataforma deste género, não a nível distrital, nem apenas em dois objetos de estudo, mas a nível nacional, o que permitiria conhecer de forma expedita todos os APC que poderiam atuar em caso de um acidente específico, assim como os que se encontram mais perto do mesmo. Seria, se assim podemos dizer, a criação dos PPI no momento da ocorrência, ao alcance de um clique, e em ambiente SIG.

BIBLIOGRAFIA

- Amaro, A. D. (2009). *O Socorro em Portugal - Organização, formação e cultura de segurança nos corpos de bombeiros, no quadro da Proteção Civil. Dissertação (Doutoramento)*. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- ANPC (2009a). *CADERNOS TÉCNICOS PROCIV 11 - Guia para a Elaboração de Planos Prévios de Intervenção - Conceito e Organização*. Autoridade Nacional de Proteção Civil, Ministério da Administração Interna.
- ANPC (2009b). *COMPLICAÇÃO LEGISLATIVA - PROTEÇÃO CIVIL, 2.ª edição, revista e aumentada*. Autoridade Nacional de Proteção Civil, Ministério da Administração Interna.
- ANPC (2009c). *Diretiva Operacional Nacional n.º 01/2009, da ANPC - Dispositivo Integrado de Operações de Proteção e Socorro*. Autoridade Nacional de Proteção Civil, Ministério da Administração Interna.
- ANPC (2009d). *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal*. Autoridade Nacional de Proteção Civil, Ministério da Administração Interna.
- ANPC (2010). *Directiva Operacional Nacional n.º 3 - NRBQ*. Autoridade Nacional de Proteção Civil, Ministério da Administração Interna.
- ANPC (2012). *Legislação estruturante de Protecção Civil*. Obtido em 25 de Outubro de 2012, de <http://www.prociv.pt/Legislacao/Pages/LegislacaoEstruturante.aspx>
- Antunes, M. J. (2008). *Plano de Voo apoiado em Sistemas de Informação Geográfica, Dissertação (Mestrado)*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Aronoff, A. (1986). *Geographic information systems: a management perspective*.
- Assembleia da República (2 de Setembro de 2008). *Declaração n.º 344/2008 de 2 de Setembro de 2008, que regulamenta o Funcionamento dos Centros de Coordenação Operacional (CCO)*. Diário da República.
- Assembleia da República (2006a). *Decreto-Lei n.º 134/ 2006 de 25 de Julho - Sistema Integrado de Operações de Socorro (SIOPS)*. Lisboa: Diário da República.
- Assembleia da República (2006b). *Lei n.º 27/2006 de 3 de Julho - Aprova a Lei de Bases da Protecção Civil*. Diário da República.
- Barbosa, J. M. (2008). *Redução da Sinistralidade Rodoviária do Porto por aplicação de medidas de baixo custo*. Porto: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Barrico, C. M. (1998). *Uma Adorçagem ao problema do caminho mais curto Multiobjectivo - Aplicação ao Problema de Encaminhamento em Redes Integradas de Comunicações, Dissertação (Mestrado)*. Coimbra: Departamento de Engenharia Eletrotécnica, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.
- Bergamaschi, R. B., & Coelho, A. L. (2011). *SIG aplicado à segurança no trânsito - Estudo de caso município de Vitória*. Brasil: ES. Instituto Jones dos Santos Neves.
- C. M. Funchal (2011). *GeoFunchal - A imputância do SIG na intempérie de 2011*. Funchal: Câmara Municipal do Funchal.
- C. M. Guarda (2012). *Plano Especial de Emergência de Proteção Civil para Episódios de Neve no Concelho da Guarda*. Câmara Municipal da Guarda.
- C. M. Seixal (2012). *Cadastro Rodoviário: Planeamento e Gestão*. Seixal: Câmara Municipal do Seixal.
- C.M. Mafra (2008). *Plano Prévio de Intervenção A21*. Mafra: Câmara Municipal de Mafra.
- Canavarro, C. (2012). *Aulas de Análise de Redes, Mestrado SIG, Recursos Agro -Florestais e Ambientais - Análise de Informação Geográfica 4.ª Edição*. Castelo Branco: Instituto Politecnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária.
- Carreira, E. (2012). *Sistema de Informação Geográfica da Ascendi. Amostra de Instrumentos Científicos Usados em Engenharia Geográfica*. ASCENDI.
- CDOS Guarda (2007). *Plano Distrital de Emergência do Distrito da Guarda*. Guarda: Comando Distrital de Operações de Socorro da Guarda, Autoridade Nacional de Proteção Civil, Ministério da Administração Interna.
- CDOS Guarda (2008). *Estudo Tático Operacional de Protecção e Socorro*. Guarda: Comando Distrital de Operações de Socorro da Guarda, Autoridade Nacional de Proteção Civil, Ministério da Administração Interna.

- CDOS Guarda (2011). *Estudo Tático Operacional de Protecção e Socorro*. Guarda: Comando Distrital de Operações de Socorro da Guarda, Autoridade Nacional de Protecção Civil, Ministério da Administração Interna.
- CDOS Guarda (2012). *Sistema de Gestão de Operações de Socorro - SADO*. Guarda: Autoridade Nacional de Protecção Civil, Ministério da Administração Interna.
- CEPAL (2012). "El uso de Sistemas de Información Geográficos (SIG) para analizar la información recopilada por los distintos sectores". Obtido em 2 de Novembro de 2012, de <http://www.sicht.ucv.ve:8080/biblioteca/Cd/e/publicaciones/cepal/anexo4.pdf>
- Condessa, B., & Monteiro, R. (2001). *Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território. 1^{as} Jornadas de Ordenamento em Espaço Rural, Santarém, 9 e 10 de Maio de 2001*. Santarém: Centro Nacional de Informação Geográfica.
- Costa, P. P. (2011). *Teoria de Grafos e suas Aplicações, Dissertação (Mestrado)*. Brasil: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Geociências e Ciências Exatas Câmpus de Rio Claro.
- Covas, J. P. (2010). *Modelação das acessibilidades face a alterações das condicionantes de circulação viária em Lisboa O Caso da deslocação ao Centro Comercial Colombo, Dissertação (Mestrado)*. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território.
- Cowen, D. (1988). *GIS Versus CAD Versus DBMS: What Are the Differences?*
- Cunha, G., Brito, B., Leal, A., & Torgal, J. (2007). Artigo 2.º_página 13, *Sinistralidade rodoviária: contextualização e análise*. Revista de Estudos Demográficos, n.º 41.
- David, A. C. (2007). *Ensino da Geografia de Formação Acrescida em Sistemas de Informação Geográfica, Dissertação (Mestrado)*. Lisboa: Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa.
- DGAI (2012). *O sistema de Informação Territorial de Administração Interna como instrumento para o desenvolvimento de estratégias de prevenção da criminalidade e acidentes rodoviários*. Direcção Geral da Administração Interna.
- Dijkstra, E. W. (s.d.). *Algoritmo de Dijkstra para cálculo do Caminho de Custo Mínimo*. Obtido em 6 de Novembro de 2012, de <http://www.inf.ufsc.br/grafos/temas/custo-minimo/dijkstra.html>
- Direcção Nacional de Planeamento de Emergência (2011). *Manual de Intervenção em Emergências com Matérias Perigosas - Químicas, Biológicas e Radiológicas*. Autoridade Nacional de Protecção Civil, Ministério da Administração Interna.
- Drescher, A. (2012). *GIS Tips & Tricks*. Obtido em 5 de Novembro de 2012, de Createing a Network Dataset: <http://www.aubreyrhea.net/gis/index.php/tag/network-analyst/>
- Dubuc, S. (2008). *GIS-based accessibility analysis for network optimal location model-Cybergeo*. Obtido em 25 de Outubro de 2012, de <http://www.cybergeo.eu/index12653.html>
- ESRI (2010a). *Network Analyst Tutorial*. ESRI.
- ESRI (2010b). *Sistema Integrado de Gestão de Emergências (SIGE) - Online*. Obtido em 25 de Outubro de 2012, de http://www.esriportugal.pt/files/4012/8956/6306/Brochura_EsriPortugal_SIGE.pdf
- ESRI (2011). *ArcGIS Network Analyst - Online*. Obtido em 20 de Outubro de 2012, de Esriportugal: <http://www.esriportugal.pt/index.php/solucoes/sig-profissional/arcgis-desktop-extensoes/analise/network-analyst/>
- ESRI (2012a). *ArcGIS Desktop Help*. Obtido em 18 de Novembro de 2012, de <http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop>
- ESRI (2012b). *ArcGIS for Server - Extensões*. Obtido em 24 de Outubro de 2012, de <http://www.esriportugal.pt/index.php?clD=395>
- ESRI (2012c). *ArcGIS Network Analyst*. Obtido em 23 de Outubro de 2012, de <http://www.esriportugal.pt/index.php?clD=415>
- ESRI (2012d). *Gestão, manutenção e análises espaciais numa Autarquia*. Obtido em 24 de Outubro de 2012, de <http://www.esriportugal.pt/index.php?clD=752>
- ESRI (2012e). *Os SIG no apoio a Desastres Naturais*. Obtido em 2 de Novembro de 2012, de <http://www.esriportugal.pt/blog/?p=340>
- Fernandes, R. (2012). *Os Sistemas de Informação Geográfica como Ferramenta de Apoio à Decisão em Protecção Civil. Dissertação (Mestrado)*. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária.
- Filho, M. F. (s.d.). *UNISUL Análise de Redes Sociais*. Obtido em 6 de Novembro de 2012, de <http://labspace.open.ac.uk/course/view.php?id=4951>

- Filho, P. C., Lopes, E. S., & Magraf, W. D. (2005). *Determinação da Rota Ótima de Transporte com Auxílio de um Sistema de Informação Geográfica*. Obtido em 25 de Outubro de 2012, de Centro de Pesquisas Florestais - CEPEF, Departamento de Ciências Florestais - DCFL Brasil: <http://www.bioline.org.br/request?cf05039>
- Geofabrik (2012). *Download OpenStreetMap Extracts*. Obtido em 25 de Outubro de 2012, de <http://download.geofabrik.de/openstreetmap/>
- Gomes, S. V., & Cardoso, J. L. (2012). *Segurança Rodoviária em Zonas Urbanas - Aspectos Metodológicos e Práticos para Gestão Eficiente*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Grancho, N. J. (2003). *História dos SIG em Portugal. Trabalho final da disciplina de Ciência e Sistemas de Informação Geográfica*. Lisboa: Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Universidade Nova de Lisboa.
- Haggett, P., & Chorley, R. J. (1969). *Network analysis in geography*. London.
- Henriques, P. F. (2010). *A cultura da segurança rodoviária no distrito de Leiria - Formas de pensar e agir, Dissertação (Mestrado)*. Coimbra: Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.
- Hoyle, R. V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica - Aplicado al Análisis de Desastres Naturales*. Espanha: Telemática S. A.
- Koshkariyov, A. T. (1989). *The Current State and the Main Trends in the Development of Geographical Information Systems in the USSR*. Rússia: International Journal of Geographical Information Systems.
- Macedo, A. B., Oliveira, F. R., Santos, A. J., Silva, I. S., Dasmaz, F. B., Oliveira, I. T., et al. (2011). *SIG para levantamento de riscos e atendimento a desastres naturais no Vale do Ribeira e Litoral Sul de SP*. Brasil: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Machado, J. A. (2000). *Emergência dos Sistemas de Informação Geográfica na Análise e Organização do Espaço*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Maguire, D. J. (1992). *An Overview and Definition Of Gis*. Longman. London. Inglaterra. Obtido em 5 de Novembro de 2012, de <http://ldecc.cs.uns.edu.ar/~nbb/ccm/downloads/Literatura/OVERVIEW%20AND%20DEFINITION%20OF%20GIS.pdf>
- Maguire, D. J., & Dangermond, J. (1991). *The functionality of GIS*. Longman. London. Obtido em 6 de Novembro de 2012, de http://www.wiley.com/legacy/wileychi/gis/Volume1/BB1v1_ch21.pdf
- Marques, R. (2011). *Sistemas de Informação Geográfica - Definições e história*. Brasil: Universidade Federal de Paraíba - Centro de Ciências exatas e da Natureza, Departamento de Geociências.
- Mennecke, B. E. (s.d.). *Understanding the Role of Geographic Information Technologies in Business: Applications and Research Directions*. Journal of Geographic Information and Decision Analysis, vol. 1, n.º 1, pp. 44-68.
- Montilla, A. M., & Ríos, S. C. (2010). *La Gestión de Riesgos de Desastres y el Uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG): Algunas Consideraciones*. Obtido em 2 de Novembro de 2012, de <http://conhisremi.iuttol.edu.ve/pdf/ARTI000105.pdf>
- Nabais, E. M. (2009). *Avaliação da Segurança Rodoviária - Proposta de Abordagem Metodológica. Dissertação (Mestrado)*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- ONU (2012). *Estratégia Internacional para la Reducción de Desastres - Las Américas*. Obtido em 25 de Outubro de 2012, de Organização das Nações Unidas: http://www.eird.org/perfiles-paises/perfiles/index.php/Sistemas_de_informacion%20geografica
- Ozomoy, V., Smith, D., & and Sichertman, A. (1981). *Evaluating Computerized Geographic Information Systems Using Decision Analysis*.
- Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa (2012). *Dados de Gestão de MATÉRIAS PERIGOSAS do RSB*. Obtido em 26 de Outubro de 2012, de Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa: <http://nrpq.cm-lisboa.pt/pls/marvel/f?p=215:1:1382976951605257>.
- Ribeiro, M. L. (2006). *Os sistemas de informação geográfica na actividade das seguradoras. Dissertação (Mestrado)*. Aveiro: Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, Universidade de Aveiro.
- Santos, R. P. (2009). *Introdução ao ArcGIS - Conceitos e Comandos*.
- Schoeder, R. (2012). *Automação do tráfego de veículos: Sistema de busca de caminho de menor custo entre dois pontos. (Trabalho Final: Bacharelato)*. Brasil: Universidade Regional de Blumenau.
- Severino, E. M. (2006). *Sistemas de Informação Geográfica nas Autarquias Locais, Modelo de Implementação. Dissertação (Mestrado)*. Lisboa: Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa.
- Silva, A. R. (2009). *Optimização da recolha de resíduos urbanos. Dissertação (Mestrado)*. Aveiro: Universidade de Aveiro. Departamento de Ambiente e Ordenamento.

- Sousa, P. A. (2010). *Efeito estruturante das Redes de Transporte no Território - Modelo de Análise. Tese (Doutoramento)*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Trocado, P. (2010). *ArcGIS 9, Formação em Sistemas de Informação Geográfica*. Lisboa: Instituto Superior Técnico de Lisboa.
- Vieira, J. C. (2011). *Informação Geográfica Voluntária de Suporte às operações de Bombeiros, INEM e Protecção Civil. Dissertação (Mestrado)*. Universidade do Minho, Escola de Engenharia.
- Villalobos, J. A. (1996). *Disenõ y Manejo de Estructuras de Datos em C. .* . Obtido em 6 de Novembro de 2012, de Universidad de los Andes: http://cupi2.uniandes.edu.co/libros/estructuras_de_datos/
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Inglaterra: Cambridge University Press.
- Wikipedia (s.d.). *Definição de Autoestrada*. Obtido em 30 de Novembro de 2012, de <http://pt.wikipedia.org/wiki/Autoestrada>

ANEXOS

ANEXO 1

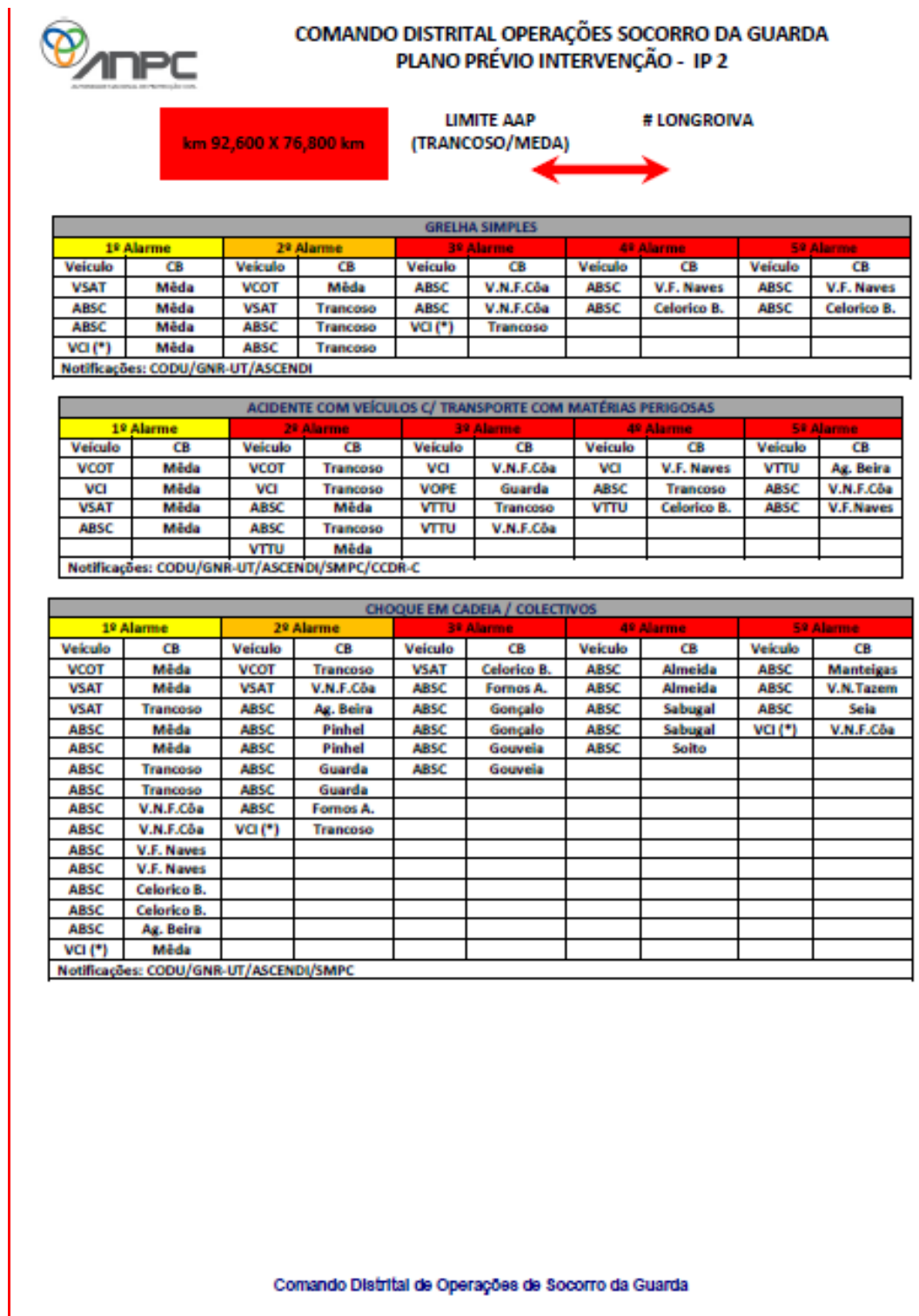


Figura 56 - Exemplo de MIOPI - PPI IP2 - CDOS GUARDA - Anexo 1

ANEXO 2

Tabela 6 - Tabela de Riscos e Vulnerabilidades do Distrito da Guarda [PDE Guarda, ANPC-CDOS Guarda,2007]

1	Muito Baixa	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE VULNERABILIDADES			
2	Baixa				
3	Média				
4	Alta				
5	Muito Alta	Preparação	Resposta	Reposição	Média
PERIGOS	ACIDENTES DE VIAÇÃO	3	4	2	3
	ACIDENTES FERROVIARIOS	3	4	4	4
	ACIDENTES AÉREOS	5	4	3	4
	ACIDENTES PIROTÉCNICOS	4	2	2	3
	ACIDENTES TPM	3	3	3	3
	ACIDENTES EM MONTANHA	2	2	1	2
	ACIDENTES FLUVIAIS	4	5	5	5
	INCENDIOS FLORESTAIS	3	2	4	3
	INCENDIOS URBANOS	2	1	2	2
	INCENDIOS INDUSTRIAIS	3	2	3	3
	NBQR	5	5	4	5
	ROTURA DE BARRAGENS	4	5	4	4
	FENOMENOS GEOMORFOLOGICOS	2	3	2	2
	CHEIAS	2	2	1	2
	INUNDAÇÕES	2	2	1	2
	SECAS	3	4	2	3
	ONDAS DE CALOR	4	4	3	4
	VAGAS DE FRIO	4	2	2	3
TERRORISMO	5	5	4	5	

Legenda:

- 1- Adequada
(vulnerabilidade muito baixa/ resistência elevada)
- 2- Predominantemente adequada, mas com alguns constrangimentos
(Baixa vulnerabilidade)
- 3- Alguns constrangimentos sérios
(media vulnerabilidade)
- 4- Muitas deficiências sérias
(alta vulnerabilidade)
- 5- Altamente inadequada
(muito alta vulnerabilidade)

ANEXO 3

Tabela 7 - Cartas Militares referentes ao Distrito da Guarda e ano de levantamento

<i>Nº. da Carta</i>	<i>Designação</i>	<i>Ano do Levantamento</i>	<i>Escala</i>
129	Seixo de Ansiães (Carrazeda de Ansiães)	1994	1/25.000
130	Torre de Moncorvo	1995	1/25.000
140	Touca (Vila Nova de Foz Côa)	1994	1/25.000
141	Vila Nova de Foz Côa	1994	1/25.000
142	Freixo de Espada à Cinta	1994	1/25.000
149	Penedono	1998	1/25.000
150	Meda	1994	1/25.000
151	Almendra (Vila Nova de Foz Côa)	1994	1/25.000
152	Escalhão (Figueira de Castelo Rodrigo)	1994	1/25.000
158	Vila Nova de Paiva	1997	1/25.000
159	Sernancelhe	1998	1/25.000
160	Torre do Terrenho (Trancoso)	1994	1/25.000
161	Cidadelhe (Pinhel)	1994	1/25.000
162	Figueira de Castelo Rodrigo	1995	1/25.000
168	Queiriga (Vila Nova de Paiva)	1999	1/25.000
169	Aguiar da Beira	1998	1/25.000
170	Trancoso	1994	1/25.000
171	Pinhel	1994	1/25.000
172	Malpartida (Almeida)	1994	1/25.000
179	Penalva do Castelo	1999	1/25.000
180	Aldeia Nova (Trancoso)	1998	1/25.000
181	Vila Franca das Naves (Trancoso)	1999	1/25.000
182	Freixedas (Pinhel)	1998	1/25.000
183	Almeida	1998	1/25.000
190	Mesquitela (Mangualde)	1999	1/25.000
191	Celorico da Beira	1999	1/25.000
192	Lajeosa do Mondego (Celorico da Beira)	1999	1/25.000
193	Pínzio (Pinhel)	1999	1/25.000
194	Vilar Formoso (Almeida)	1999	1/25.000
200	Nelas	1992	1/25.000
201	Gouveia	1993	1/25.000

202	Linhares (Celorico da Beira)	1998	1/25.000
203	Guarda	1998	1/25.000
204	Parada (Almeida)	1998	1/25.000
205	Nave de Haver (Almeida)	1998	1/25.000
211	Ervedal da Beira (Oliveira do Hospital)	1993	1/25.000
212	Seia	1993	1/25.000
213	Manteigas	1998	1/25.000
214	Gonçalo (Guarda)	1998	1/25.000
215	Adão (Guarda)	1998	1/25.000
216	Aldeia da Ponte	1998	1/25.000
222	Oliveira do Hospital	1993	1/25.000
223	Loriga (Seia)	1993	1/25.000
224	Teixoso (Covilhã)	1998	1/25.000
225	Belmonte	1998	1/25.000
226	Sabugal	1998	1/25.000
227	Aldeia Velha (Sabugal)	1998	1/25.000
227A	Lajeosa (Sabugal)	1998	1/25.000
233	Vide (Seia)	1993	1/25.000
234	Unhais da Serra (Covilhã)	1993	1/25.000
236	Benquerença (Belmonte)	1998	1/25.000
237	Meimoa (Penamacor)	1998	1/25.000
238	Foios (Sabugal)	1998	1/25.000

ANEXO 4

Tabela 8 - Código fonte criado para seleção de vias

```
"name" = 'A 25' OR "name" = 'A25' OR "name" = 'A25 / IP5 / E80' OR "name" = 'A23' OR
"name" = 'A 1 Lisboa / Santarém / A 2-A 6-A 13' OR "name" = 'A 1' OR "name" = 'A 1 Porto
/ Torres Novas' OR "name" = 'A1 Estarreja' OR "ref" = 'A 1' OR "ref" = 'A 25' OR "ref" = 'A25;
A29; A25' OR "ref" = 'A1' OR "ref" = 'A1 - Estarreja' OR "ref" = 'A1 Lisboa' OR "ref" = 'A1
Porto' OR "ref" = 'A1;A 1' OR "ref" = 'A23' OR "ref" = 'A25' OR "ref" = 'A25; A29; A25' OR "ref"
= 'IP 5' OR "ref" = 'IP2' OR "ref" = 'IP2 - EN102' OR "ref" = 'IP5;E80' OR "name" = 'Avenida
Almirante Reis' OR "name" = 'Avenida Almirante Gago Coutinho' OR "name" = 'Praça
Francisco Sá Carneiro' OR "name" = 'Avenida General Norton de Matos / 2ª Circular' OR
"FID" = 15764 OR "name" = 'Rotunda do Relógio' OR "name" = 'Rua da Palma' OR "name" =
'Rua Dom Duarte' OR "name" = 'Praça da Figueira' OR "name" = 'Rua da Betesga' OR "name"
= 'Praça Dom Pedro IV' OR "ref" = 'A 6' OR "FID" = 55756 OR "ref" = 'N4' OR "FID" = 247746
OR "FID" = 247526 OR "FID" = 17285 OR "FID" = 17239 OR "FID" = 89099 OR "FID" = 89095
OR "FID" = 89091 OR "FID" = 89090 OR "FID" = 89093 OR "FID" = 89087 OR "FID" = 225680
OR "FID" = 205486 OR "ref" = 'A 2' OR "FID" = 17262 OR "FID" = 17259 OR "FID" = 17261 OR
"FID" = 17260 OR "FID" = 59066 OR "FID" = 59055 OR "FID" = 59063 OR "ref" = 'A 12' OR "FID"
= 3803 OR "FID" = 3798 OR "ref" = 'A12' OR "FID" = 235989 OR "FID" = 183514 OR "FID" =
235990 OR "ref" = 'IC3' OR "ref" = 'IC 3' OR "name" = 'EN341' OR "FID" = 2161 OR "ref" = 'EN
341' OR "FID" = 131563 OR "FID" = 131568 OR "FID" = 3124 OR "name" = 'IC 2' OR "name" =
'IC2' OR "ref" = 'EN 1; IC 2' OR "ref" = 'EN 110' OR "ref" = 'EN 1' OR "FID" = 112494 OR "FID" =
112493 OR "name" = 'Rotunda do Almegue' OR "FID" = 35489 OR "FID" = 204132 OR "FID" =
204134 OR "FID" = 35499 OR "FID" = 204133 OR "ref" = 'N223' OR "ref" = 'N227' OR "name" =
'Avenida Vinte e Cinco de Abril' OR "FID" = 239194 OR "FID" = 303001 OR "name" =
'Avenida Mendes Silva' OR "FID" = 245446 OR "name" = 'Rua Pedro Nunes' OR "FID" = 39520
OR "FID" = 2260 OR "FID" = 2659 OR "FID" = 129260 OR "FID" = 129261 OR "FID" = 183761
OR "FID" = 168604 OR "FID" = 17600 OR "FID" = 168619 OR "FID" = 168618 OR "FID" = 17601
OR "FID" = 183760 OR "FID" = 173683 OR "FID" = 173687 OR "FID" = 168044 OR "FID" =
167990 OR "FID" = 167989 OR "FID" = 181445 OR "FID" = 173685 OR "FID" = 173681 OR "FID"
= 168038 OR "FID" = 181444 OR "FID" = 173682 OR "FID" = 173688 OR "FID" = 181462 OR
"ref" = 'EN231' OR "ref" = 'EN231.' OR "FID" = 167991 OR "name" = 'Estrada de Nelas' OR
"FID" = 181463 OR "FID" = 181471 OR "FID" = 181472 OR "FID" = 181464 OR "FID" = 181465
OR "FID" = 65054 OR "FID" = 65053 OR "FID" = 65064 OR "FID" = 65063 OR "FID" = 65056 OR
"FID" = 168076 OR "FID" = 216475 OR "FID" = 168089 OR "FID" = 168104 OR "FID" = 168114
OR "FID" = 114786 OR "FID" = 114777 OR "FID" = 168080 OR "FID" = 168120 OR "FID" =
114780 OR "FID" = 168123 OR "FID" = 114782 OR "FID" = 168110 OR "FID" = 168095 OR "FID"
= 168087 OR "FID" = 168116 OR "FID" = 69905 OR "FID" = 69897 OR "FID" = 69901 OR "FID" =
69898 OR "FID" = 69895 OR "FID" = 71647 OR "FID" = 71657 OR "FID" = 69902 OR "FID" =
69896 OR "FID" = 69906 OR "FID" = 69899 OR "FID" = 69903
```

ANEXO 5

Tabela 9 - Total de Meios Operacionais para Socorro existentes no Distrito da Guarda

Meios operacionais do Distrito da Guarda - Total		
Designação	Classe	Total
Veículo de Comando Tático	VCOT	27
Ambulância de Socorro	ABSC	65
Veículos de Socorro e Assistência Técnica	VSAT	19
Veículo de Combate a Incêndios	VCI	125
Total de Veículos		236

- CB Guarda;

Tabela 10 - Meios de Socorro afetos ao CB da Guarda

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros da Guarda							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0901	GUARDA	VCOT	VCOT01	NISSAN	PATROL	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC04	VOLKSWAGEN	LT35	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC03	MERCEDES	SPRINTER 208D	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC06	FORD	TRANSIT 125T330	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC07	MERCEDES	SPRINTER 312 D	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC08	MERCEDES	CRAFT	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC02	IVECO	DAILY 4*4	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC05	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	2
0901	GUARDA	ABSC	ABSC01	VOLKSWAGEN	CRAFTER	Gasóleo	2
0901	GUARDA	VSAT	VSAT01	MERCEDES	SPRINTER 412 D	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VFCI	VFCI03	IVECO	55S180	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VFCI	VFCI01	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VECI	VECI01	DODGE	PIERCE	Gasolina	5
0901	GUARDA	VFCI	VFCI02	MAN	LE 14-250	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VUCI	VUCI01	MERCEDES	1222	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VLCI	VLCI02	LAND ROVER	DEFENDER130	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VLCI	VLCI01	LAND ROVER	DEFENDER110	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VRCI	VRCI01	TOYOTA	DYNA	Gasóleo	5
0901	GUARDA	VUCI	VUCI02	MAN	TGM13.290	Gasóleo	5

- CB Sabugal;

Tabela 11 - Meios de Socorro afetos ao CB do Sabugal

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros do Sabugal							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0902	SABUGAL	VCOT	VCOT02	UMM	ALTER II	Gasóleo	5
0902	SABUGAL	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	110SW	Gasóleo	5

0902	SABUGAL	ABSC	ABSC01	VOLKSWAGEN	2EKE2	Gasóleo	2
0902	SABUGAL	ABSC	ABSC02	RENAULT	MASTER	Gasóleo	2
0902	SABUGAL	VSAT	VSAT02	RENAULT	TRAFIC	Gasóleo	4
0902	SABUGAL	VSAT	VSAT01	IVECO	55S18DW C E4	Gasóleo	5
0902	SABUGAL	VFCI	VFCI01	RENAULT	85 / 150	Gasóleo	5
0902	SABUGAL	VFCI	VFCI02	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5
0902	SABUGAL	VLCI	VLCI02	LAND ROVER	130	Gasóleo	5
0902	SABUGAL	VUCI	VUCI01	DAIMLER-BENZ	1019 AF	Gasóleo	5
0902	SABUGAL	VLCI	VLCI03	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	5

- CB Gouveia;

Tabela 12 - Meios de socorro afetos ao CB de Gouveia

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Gouveia							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0903	GOUVEIA	VCOT	VCOT02	LAND ROVER	110SW	Gasóleo	5
0903	GOUVEIA	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0903	GOUVEIA	ABSC	ABSC04	MERCEDES	312D	Gasóleo	2
0903	GOUVEIA	ABSC	ABSC03	LAND ROVER	Defender130	Gasóleo	2
0903	GOUVEIA	ABSC	ABSC01	MERCEDES	SPRINTER 311 CDI	Gasóleo	2
0903	GOUVEIA	ABSC	ABSC02	IVECO	35-B8V	Gasóleo	2
0903	GOUVEIA	VSAT	VSAT01	MERCEDES	SPRINTER	Gasóleo	5
0903	GOUVEIA	VLCI	VLCI02	LAND ROVER	Defender130	Gasóleo	5
0903	GOUVEIA	VECI	VECI01	MERCEDES	1217	Gasóleo	5
0903	GOUVEIA	VLCI	VLCI03	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	0
0903	GOUVEIA	VUCI	VUCI01	DODGE	PIERCE W400	Gasolina	2
0903	GOUVEIA	VFCI	VFCI01	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5
0903	GOUVEIA	VLCI	VLCI01	TOYOTA	LAND CRUISER	Gasóleo	3

- CB Pinhel;

Tabela 13 - Meios de Socorro afetos ao CB de Pinhel

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Pinhel							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0904	PINHEL	VCOT	VCOT02	LAND ROVER	REGULAR 88 SERIE III	Gasóleo	5
0904	PINHEL	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0904	PINHEL	ABSC	ABSC01	MERCEDES	311 CDI	Gasóleo	2
0904	PINHEL	ABSC	ABSC02	RENAULT	MASTER	Gasóleo	2
0904	PINHEL	ABSC	ABSC03	MERCEDES	SPRINTER 416CDI	Gasóleo	2
0904	PINHEL	VSAT	VSAT01	MERCEDES	412D	Gasóleo	5
0904	PINHEL	VFCI	VFCI01	RENAULT	MIDLUM 220 CDI	Gasóleo	5
0904	PINHEL	VLCI	VLCI04	LAND ROVER	DEFENDER 130/CD	Gasóleo	5
0904	PINHEL	VLCI	VLCI02	LAND ROVER	109	Gasóleo	3
0904	PINHEL	VLCI	VLCI03	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	3

0904	PINHEL	VLCI	VLCI05	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0904	PINHEL	VRCI	VRCI02	MERCEDES	917	Gasóleo	5

- CB Figueira de Castelo Rodrigo;

Tabela 14 - Meios de Socorro afetos ao CB de Figueira de Castelo Rodrigo

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Figueira de Castelo Rodrigo							
Cód. Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0905	FC RODRIGO	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	LD DEFENDER	Gasóleo	2
0905	FC RODRIGO	ABSC	ABSC02	IVECO	39513V/P	Gasóleo	2
0905	FC RODRIGO	ABSC	ABSC01	VOLKSWAGEN	LT 35	Gasóleo	2
0905	FC RODRIGO	VSAT	VSAT01	NISSAN	CABSTAR E110	Gasóleo	5
0905	FC RODRIGO	VFCI	VFCI02	MERCEDES	1225 AF	Gasóleo	5
0905	FC RODRIGO	VRCI	VRCI01	MERCEDES	917	Gasóleo	5
0905	FC RODRIGO	VLCI	VLCI04	LANDER ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	5
0905	FC RODRIGO	VLCI	VLCI02	NISSAN	PICK UP	Gasóleo	3

- CB Meda;

Tabela 15 - Meios de Socorro afetos ao CB da Mêda

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Mêda							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0906	MÊDA	VCOT	VCOT01	NISSAN	PATROL	Gasóleo	5
0906	MÊDA	ABSC	ABSC02	IVECO	35E8V	Gasóleo	2
0906	MÊDA	ABSC	ABSC01	CITROEN	C25	Gasóleo	2
0906	MÊDA	ABSC	ABSC03	MERCDDES	208D	Gasóleo	2
0906	MÊDA	VSAT	VSAT01	MITSUBISHI	CANTER	Gasóleo	7
0906	MÊDA	VLCI	VLCI08	LAND ROVER	DEFENDER 130 TDI	Gasóleo	5
0906	MÊDA	VRCI	VRCI05	MERCEDES	917	Gasóleo	5
0906	MÊDA	VLCI	VLCI07	LAND ROVER	DEFENDER110	Gasóleo	5
0906	MÊDA	VFCI	VFCI01	RENAULT	110/150	Gasóleo	3
0906	MÊDA	VFCI	VFCI06	IVECO	4W10	Gasóleo	7

- CB Trancoso;

Tabela 16 - Meios de Socorro afetos ao CB de Trancoso

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Trancoso							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0907	TRANCOSO	VCOT	VCOT01	NISSAN	TERRANO R20	Gasóleo	5
0907	TRANCOSO	ABSC	ABSC01	VOLKSWAGEN	CRAFTER	Gasóleo	2
0907	TRANCOSO	ABSC	ABSC02	MERCEDES	208D	Gasóleo	2
0907	TRANCOSO	ABSC	ABSC03	CITROEN	JUMPER	Gasóleo	2
0907	TRANCOSO	VSAT	VSAT01	MERCEDES	412D	Gasóleo	5

0907	TRANCOSO	VFCI	VFCI05	MERCEDES	UNIMOG U 5000	Gasóleo	5
0907	TRANCOSO	VFCI	VFCI04	RENAULT - SAVIEM	JN1A12G	Gasóleo	5
0907	TRANCOSO	VFCI	VFCI01	IVECO	4X4	Gasóleo	5
0907	TRANCOSO	VLCI	VLCI03	MITSUBISHI	KB4TN	Gasóleo	0
0907	TRANCOSO	VLCI	VLCI01	TOYOTA	HILUX 4WD	Gasóleo	5
0907	TRANCOSO	VLCI	VLCI02	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5
0907	TRANCOSO	VFCI	VFCI02	RENAULT	150	Gasóleo	5
0907	TRANCOSO	VFCI	VFCI03	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5

- CB Almeida;

Tabela 17 - Meios de Socorro afetos ao CB de Almeida

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Almeida							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0908	ALMEIDA	VCOT	VCOT01	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5
0908	ALMEIDA	ABSC	ABSC03	VOLKSWAGEN	LT35	Gasóleo	2
0908	ALMEIDA	ABSC	ABSC04	MERCEDES	SPRINTER 311 CDI	Gasóleo	2
0908	ALMEIDA	ABSC	ABSC02	FORD	TRANSIT 330L VAN	Gasóleo	2
0908	ALMEIDA	VSAT	VSAT01	NISSAN	CABSTAR	Gasóleo	5
0908	ALMEIDA	VLCI	VLCI02	LAND ROVER	110	Gasóleo	5
0908	ALMEIDA	VFCI	VFCI02	RENAULT	85,15	Gasóleo	5
0908	ALMEIDA	VLCI	VLCI01	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5
0908	ALMEIDA	VFCI	VFCI01	MERCEDES BENZ	UNIMOG	Gasóleo	5
0908	ALMEIDA	VFCI	VFCI05	MAN	LE 14.255 LA-LF 36 CD	Gasóleo	5

- CB Vila Nova de Foz Côa;

Tabela 18 - Meios de Socorro afetos ao CB de Vila nova de Foz Côa

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Vila Nova de Foz Côa							
Cód. Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0909	VN FOZ CÔA	VCOT	VCOT01	NISSAN	TERRANO 2	Gasóleo	5
0909	VN FOZ CÔA	ABSC	ABSC02	IVECO	DAILY	Gasóleo	3
0909	VN FOZ CÔA	ABSC	ABSC01	VOLKSWAGEN	LT35	Gasóleo	2
0909	VN FOZ CÔA	VSAT	VSAT01	VOLKSWAGEN	LT 46	Gasóleo	6
0909	VN FOZ CÔA	VLCI	VLCI05	LAND ROVER	130 TD5 CREW CAB	Gasóleo	5
0909	VN FOZ CÔA	VFCI	VFCI01	MERCEDES	UNIMOG U2150	Gasóleo	6
0909	VN FOZ CÔA	VLCI	VLCI06	MITSUBISHI	L200 4WD	Gasóleo	5
0909	VN FOZ CÔA	VLCI	VLCI04	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5

- CB Seia;

Tabela 19 - Meios de Socorro afetos ao CB de Seia

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Seia							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0910	SEIA	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	DISCORVEY	Gasóleo	5
0910	SEIA	VCOT	VCOT02	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0910	SEIA	ABSC	ABSC02	IVECO	40 E 10W	Gasóleo	2
0910	SEIA	ABSC	ABSC03	RENAULT	MASTER	Gasóleo	2
0910	SEIA	ABSC	ABSC01	VOLKSWABEN	2EKE2(2EDIB5)	Gasóleo	2
0910	SEIA	ABSC	ABSC04	MERCEDES BENZ	313 CDI	Gasóleo	2
0910	SEIA	VSAT	VSAT01	TOYOTA	DYNA250	Gasóleo	5
0910	SEIA	VFCI	VFCI02	IVECO	135E24W	Gasóleo	5
0910	SEIA	VLCI	VLCI02	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	4
0910	SEIA	VUCI	VUCI01	RENAULT	HM 270	Gasóleo	5
0910	SEIA	VFCI	VFCI01	RENAULT	75/130	Gasóleo	5
0910	SEIA	VRCI	VRCI01	MERCEDES	914	Gasóleo	5
0910	SEIA	VLCI	VLCI01	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0910	SEIA	VFCI	VFCI03	RENAULT	JP2B1	Gasóleo	5

- CB Melo;

Tabela 20 - Meios de Socorro afetos ao CB de Melo

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Melo							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0911	GOUVEIA	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	2
0911	GOUVEIA	ABSC	ABSC01	IVECO	DAILY 35.8	Gasóleo	2
0911	GOUVEIA	VLCI	VLCI01	UMM	ALTER	Gasóleo	5
0911	GOUVEIA	VRCI	VRCI01	MERCEDES	917	Gasóleo	5
0911	GOUVEIA	VFCI	VFCI01	MAN	10.244 LAEK	Gasóleo	5

- CB Celorico da Beira;

Tabela 21 - Meios de Socorro afetos ao CB de Celorico da Beira

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Celorico da Beira							
Cód. Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0912	CELORICO DA BEIRA	VCOT	VCOT01	NISSAN	PATROL	Gasóleo	5
0912	CELORICO DA BEIRA	ABSC	ABSC04	VOKSWAGEN	LT 35	Gasóleo	2
0912	CELORICO DA BEIRA	ABSC	ABSC01	FIAT	DUCATO	Gasóleo	2
0912	CELORICO DA BEIRA	ABSC	ABSC02	FORD	TRANSIT	Gasóleo	2
0912	CELORICO DA BEIRA	VSAT	VSAT02	TOYOTA	DYNA	Gasóleo	5
0912	CELORICO DA BEIRA	VSAT	VSAT01	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	2
0912	CELORICO DA BEIRA	VFCI	VFCI02	MAN	10-224	Gasóleo	5
0912	CELORICO DA BEIRA	VLCI	VLCI02	UMM	ALTER	Gasóleo	2
0912	CELORICO DA BEIRA	VFCI	VFCI01	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5
0912	CELORICO DA BEIRA	VLCI	VLCI03	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0912	CELORICO DA BEIRA	VRCI	VRCI01	IVECO	UNIC	Gasóleo	4

Hugo Henrique Neto Rocha

0912	CELORICO DA BEIRA	VLCI	VTPT02	UMM	COURIER	Gasóleo	3
0912	CELORICO DA BEIRA	VFCI	VFCI03	UNIC	B80C80	Gasóleo	5

- CB Folgoso;

Tabela 22 - Meios de Socorro afetos ao CB de Folgoso

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Folgoso							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0913	GOUVEIA	VCOT	VCOT01	NISSAN	PATROL	Gasóleo	5
0913	GOUVEIA	ABSC	ABSC01	IVECO	DAILY	Gasóleo	2
0913	GOUVEIA	VLCI	VLCI01	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	5
0913	GOUVEIA	VLCI	VLCI02	LAND ROVER	109 V8	Gasolina	3
0913	GOUVEIA	VLCI	VLCI03	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5
0913	GOUVEIA	VFCI	VFCI01	IVECO	ML95E21W	Gasóleo	5
0913	GOUVEIA	VRCI	VRCI01	MERCEDES	914 AK	Gasóleo	7

- CB Fornos de Algodres;

Tabela 23 - Meios de Socorro afetos ao CB de Fornos de Algodres

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Fornos de Algodres							
Cód. Oper.	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0914	FORNOS DE ALGODRES	VCOT	VCOT01	MITSUBISHI	PAGERO	Gasóleo	5
0914	FORNOS DE ALGODRES	ABSC	ABSC04	RENAULT	MASTER	Gasóleo	2
0914	FORNOS DE ALGODRES	ABSC	ABSC02	IVECO	30,8	Gasóleo	2
0914	FORNOS DE ALGODRES	ABSC	ABSC01	VOLKSWAGEN	2EKE2	Gasóleo	2
0914	FORNOS DE ALGODRES	ABSC	ABSC03	MERCEDES BENZ	SPRINTER	Gasóleo	2
0914	FORNOS DE ALGODRES	VSAT	VSAT01	RENAULT	HM 220	Gasóleo	5
0914	FORNOS DE ALGODRES	VLCI	VLCI01	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0914	FORNOS DE ALGODRES	VFCI	VFCI01	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5
0914	FORNOS DE ALGODRES	VRCI	VRCI02	TOYOTA	DYNA	Gasóleo	5
0914	FORNOS DE ALGODRES	VRCI	VRCI01	MERCEDES	1317	Gasóleo	5
0914	FORNOS DE ALGODRES	VLCI	VLCI02	MITSUBISHI	STRAKAR	Gasóleo	5

- CB Aguiar da Beira;

Tabela 24 - Meios de Socorro afetos ao CB de Aguiar da Beira

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Aguiar da Beira							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0915	AGUIAR DA BEIRA	VCOT	VCOT01	NISSAN	PATROL	Gasóleo	5
0915	AGUIAR DA BEIRA	ABSC	ABSC02	IVECO	35E8 V RS	Gasóleo	2
0915	AGUIAR DA BEIRA	ABSC	ABSC01	RENAULT	TRAFIC	Gasóleo	2
0915	AGUIAR DA BEIRA	VSAT	VSAT01	NISSAN	CABSTAR	Gasóleo	5
0915	AGUIAR DA BEIRA	VRCI	VRCI01	MERCEDES	1217	Gasóleo	5

0915	AGUIAR DA BEIRA	VUCI	VUCI01	SCANIA	P310 DB	Gasóleo	5
0915	AGUIAR DA BEIRA	VLCI	VLCI01	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0915	AGUIAR DA BEIRA	VRCI	VRCI03	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5
0915	AGUIAR DA BEIRA	VRCI	VRCI02	IVECO	80/17W	Gasóleo	5

- CB Manteigas;

Tabela 25 - Meios de Socorro afetos ao CB de Manteigas

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Manteigas							
Cód. Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0916	MANTEIGAS	VCOT	VCOT02	LAND ROVER	DEFENDER 90SW	Gasóleo	5
0916	MANTEIGAS	ABSC	ABSC01	CITROEN	25D	Gasóleo	2
0916	MANTEIGAS	ABSC	ABSC03	MERCEDES	311 CDI	Gasóleo	0
0916	MANTEIGAS	ABSC	ABSC04	MERCEDES	315 CDI	Gasóleo	0
0916	MANTEIGAS	ABSC	ABSC02	LAND ROVER	110 TDI	Gasóleo	2
0916	MANTEIGAS	VSAT	VSAT01	MERCEDES	BENZ	Gasóleo	5
0916	MANTEIGAS	VRCI	VRCI01	MERCEDES	UNIMOG	Gasolina	5
0916	MANTEIGAS	VRCI	VRCI03	MAN	10.224	Gasóleo	5
0916	MANTEIGAS	VRCI	VRCI02	MERCEDES	917 AF/31	Gasóleo	5
0916	MANTEIGAS	VLCI	VLCI01	NISSAN	PICKUP	Gasóleo	5

- CB São Romão;

Tabela 26 - Meios de Socorro afetos ao CB de São Romão

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de São Romão							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0917	SEIA	VCOT	VCOT01	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5
0917	SEIA	ABSC	ABSC02	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	3
0917	SEIA	ABSC	ABSC01	IVECO	DAILY	Gasóleo	2
0917	SEIA	VSAT	VSAT01	MERCEDES	SPRINTER 416	Gasóleo	5
0917	SEIA	VFCI	VFCI03	MERCEDES BENZ	ATEGO	Gasóleo	5
0917	SEIA	VLCI	VLCI01	TOYOTA	LAND CRUISER	Gasóleo	3
0917	SEIA	VLCI	VLCI03	LAND ROVER	DEFENDER	Gasóleo	5
0917	SEIA	VLCI	VLCI02	UMM	ALTER	Gasóleo	3
0917	SEIA	VUCI	VUCI03	TOYOTA	DYNA	Gasóleo	5
0917	SEIA	VUCI	VUCI04	MERCEDES BENZ	1226 F	Gasóleo	6
0917	SEIA	VUCI	VUCI01	RENAULT	CJP 13 C	Gasóleo	9
0917	SEIA	VLCI	VLCI04	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	5
0917	SEIA	VFCI	VFCI02	MERCEDES	UNIMOG	Gasóleo	5
0917	SEIA	VFCI	VFCI01	RENAULT	JP2 / A14	Gasóleo	5

- CB Vila Nova de Tazem;

Tabela 27 - Meios de Socorro afetos ao CB de Vila Nova de Tazem

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Vila Nova de Tazem							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0918	GOUVEIA	VCOT	VCOT01	NISSAN	JP260SFQ	Gasóleo	2
0918	GOUVEIA	ABSC	ABSC02	IVECO	35 E8 VRS	Gasóleo	2
0918	GOUVEIA	VRCI	VRCI01	TOYOTA	DYNA 250	Gasóleo	5
0918	GOUVEIA	VRCI	VRCI02	TOYOTA	DYNA	Gasóleo	5
0918	GOUVEIA	VLCI	VLCI01	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5
0918	GOUVEIA	VRCI	VRCI03	TOYOTA	DYNA 250	Gasóleo	5

- CB Soito;

Tabela 28 - Meios de Socorro afetos ao CB do Soito

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros do Soito							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0919	SABUGAL	VCOT	VCOT02	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	0
0919	SABUGAL	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	110SW	Gasóleo	5
0919	SABUGAL	ABSC	ABSC05	MERCEDES	SPRINTER 311 CDI	Gasóleo	2
0919	SABUGAL	ABSC	ABSC01	MERCEDES-	SPRINTER 311CDI	Gasóleo	2
0919	SABUGAL	ABSC	ABSC03	MERCEDES-	SPRINER	Gasóleo	2
0919	SABUGAL	ABSC	ABSC04	MERCEDES-	SPRINTER 313CDI	Gasóleo	2
0919	SABUGAL	VRCI	VRCI02	MERCEDES	1317	Gasóleo	5
0919	SABUGAL	VECI	VECI02	MAN	26.430	Gasóleo	5
0919	SABUGAL	VECI	VECI01	FORD	CARGO	Gasóleo	3
0919	SABUGAL	VLCI	VLCI02	LAND ROVER	130 4X4	Gasóleo	5
0919	SABUGAL	VLCI	VLCI04	TOYOTA	HILUX	Gasóleo	5
0919	SABUGAL	VLCI	VLCI03	NISSAN	PICK UP	Gasóleo	5
0919	SABUGAL	VLCI	VLCI01	TOYOTA	LAND CRUISER	Gasóleo	2
0919	SABUGAL	VRCI	VRCI01	MERCEDES	1617	Gasóleo	2

- CB Loriga;

Tabela 29 - Meios de Socorro afetos ao CB de Loriga

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Loriga							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0920	SEIA	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	DEFENDER 110	Gasóleo	5
0920	SEIA	ABSC	ABSC05	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	2
0920	SEIA	ABSC	ABSC03	MERCEDES	315 CDI	Gasóleo	2
0920	SEIA	ABSC	ABSC04	IVECO	39513 V/P	Gasóleo	2
0920	SEIA	VSAT	VSAT01	NISSAN	TRADE	Gasóleo	3
0920	SEIA	VRCI	VRCI01	TOYOTA	DYNA 250	Gasóleo	5
0920	SEIA	VFCI	VFCI01	RENAULT	110 / 150	Gasóleo	5
0920	SEIA	VLCI	VLCI02	MITSUBISHI	L 200	Gasóleo	5
0920	SEIA	VLCI	VLCI03	NISSAN	CVNULEFD22UQN	Gasóleo	5

- CB Gonçalves;

Tabela 30 - Meios de Socorro afetos ao CB de Gonçalves

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Gonçalves							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0921	GUARDA	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	110SW	Gasóleo	2
0921	GUARDA	ABSC	ABSC01	MERCEDES BENZ	SPRINTER	Gasóleo	2
0921	GUARDA	ABSC	ABSC02	FORD	TRANSIT	Gasóleo	2
0921	GUARDA	ABSC	ABSC05	LAND ROVER	110W	Gasóleo	2
0921	GUARDA	VSAT	VSAT01	IVECO	55S17DW	Gasóleo	5
0921	GUARDA	VLCI	VLCI02	MITSUBISHI	L200	Gasóleo	5
0921	GUARDA	VLCI	VLCI03	TOYOTA	HILUX 33LNA4	Gasóleo	5
0921	GUARDA	VFCI	VFCI04	IVECO	ML95E21	Gasóleo	2
0921	GUARDA	VRCI	VRCI02	MERCEDES	971	Gasóleo	5
0921	GUARDA	VLCI	VLCI01	TOYOTA	LAND CRUISER	Gasóleo	2

- CB Vila Franca das Naves;

Tabela 31 - Meios de Socorro afetos ao CB de Vila Franca das Naves

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Vila Franca das Naves							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0922	TRANCOSO	VCOT	VCOT01	NISSAN	TERRANOII	Gasóleo	5
0922	TRANCOSO	ABSC	ABSC03	MERCEDES-BENZ	313 D/35	Gasóleo	2
0922	TRANCOSO	ABSC	ABSC02	CITROEN	JUMPER31MH	Gasóleo	2
0922	TRANCOSO	VLCI	VLCI03	LAND ROVER	DEFENDER 110	Gasóleo	5
0922	TRANCOSO	VLCI	VLCI02	MITSUBISHI	L200	Gasóleo	5
0922	TRANCOSO	VLCI	VLCI04	MITSUBISHI	L200	Gasóleo	5
0922	TRANCOSO	VRCI	VRCI02	MERCEDES	1317	Gasóleo	5
0922	TRANCOSO	VFCI	VFCI01	mercedes	atego 1326 af	Gasóleo	5

- CB Famalicão da Serra.

Tabela 32 - Meios de Socorro afetos ao CB de Famalicão da Serra

Meios Operacionais do Corpo de Bombeiros de Famalicão da Serra							
Código Operacional	Concelho	Classe	Código	Marca	Modelo	Combustível	Guarnição
0923	GUARDA	VCOT	VCOT01	LAND ROVER	DISCORVEY	Gasóleo	5
0923	GUARDA	ABSC	ABSC01	IVECO	35S13	Gasóleo	2
0923	GUARDA	VLCI	VLCI01	LAND ROVER	DEFENDER 130	Gasóleo	5
0923	GUARDA	VUCI	VUCI01	GMC	GMC	Gasóleo	5

ANEXO 6

**GUIA 124 GASES – TÓXICOS e/ou CORROSIVOS
– OXIDANTES / Comburentes**

PERIGOS POTENCIAIS

SAÚDE

- TÓXICO; Pode ser mortal se inalado ou absorvido através da pele.
- O incêndio produz gases irritantes, corrosivos e/ou tóxicos.
- O contacto com o gás ou gás liquefeito pode causar queimaduras, lesões graves e/ou ulceração da pele ("queimadura pelo frio").
- A água de controlo do incêndio pode causar poluição.

INCÊNDIO OU EXPLOSÃO

- A substância não arde, mas alimenta a combustão.
- Os vapores de gás liquefeito são inicialmente mais pesados do que o ar e espalham-se ao longo do solo.
- Estes são oxidantes fortes e reagem vigorosamente ou explosivamente com muitos materiais, incluindo os combustíveis líquidos.
- Pode inflamar materiais combustíveis (madeira, papel, óleo, roupas, etc.).
- Alguns reagem de forma violenta com o ar, o ar húmido e/ou água.
- Cilindros expostos ao fogo podem ventilar e libertar gases tóxicos e/ou corrosivos através de dispositivos de alívio de pressão.
- Os recipientes podem explodir quando aquecidos.
- O rebentamento dos cilindros pode projectá-los violentamente à distância.

PROTECÇÃO DA POPULAÇÃO

- TELEFONE primeiro para o número de Resposta a Emergências no Documento de Transporte. Se não estiver disponível ou não obtiver resposta, telefone para o Comando Distrital de Operações de Socorro (CDO5) da área do incidente.
- Como medida imediata de precaução, isole o derrame ou fuga pelo menos 100 metros em todas as direcções.
- Mantenha afastado o pessoal não autorizado.
- Mantenha-se protegido pelo vento (a barlavento).
- Muitos gases são mais pesados que o ar e espalham-se ao longo do solo ou em áreas baixas ou confinadas (esgotos, caves, tanques, cisternas).
- Mantenha-se fora das áreas baixas.
- Ventile as áreas confinadas antes de entrar.

VESTUÁRIO DE PROTECÇÃO

- Use aparelho respiratório autónomo de pressão positiva (ex.: ARICA com pressão positiva).
- Use vestuário de protecção química especificamente recomendado pelo fabricante. Este pode fornecer pouca ou nenhuma protecção térmica.
- O vestuário e equipamento de protecção para actuação em incêndio estrutural oferecem protecção limitada APENAS em situações de incêndio; Não é eficaz em situações de derrame quando exista a possibilidade de contacto directo com a substância.

EVACUAÇÃO

Derrame

- Ver Tabela 1 - Distâncias de isolamento inicial e de acção de protecção.

Incêndio

- Se um vagão ferroviário ou um camião cisterna estiverem envolvidos num incêndio, ISOLE uma área de 800 metros em todas as direcções; Considere também uma evacuação inicial em redor de 800 metros.

Figura 57 - Guia 124 - Manual de Intervenção em Emergências com Matérias Perigosas - Químicas, Biológicas e Radiológicas

ANEXO 7

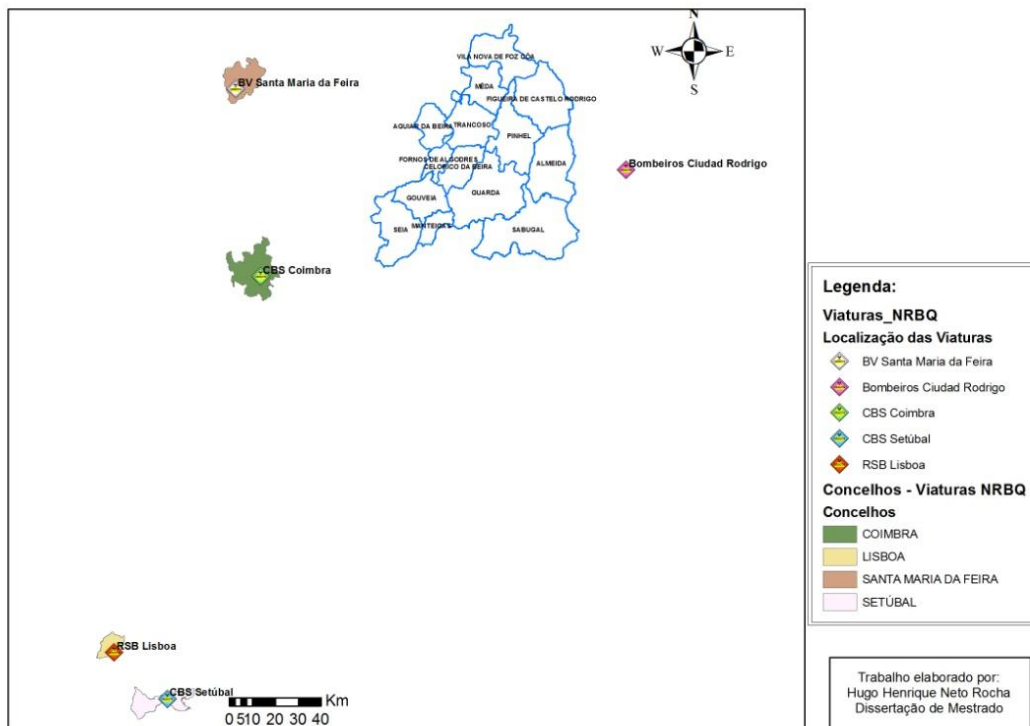


Ilustração 58 - Localização dos Agentes intervenientes em acidentes com TMP