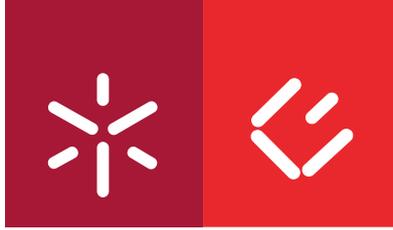


Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

António Henrique Machado Capelas

**Serviços de Emergência Médica
Pré-Hospitalar em Portugal. Análise
da Actividade da VMER do Centro
Hospitalar do Nordeste**



Universidade do Minho

Escola de Economia e Gestão

António Henrique Machado Capelas

**Serviços de Emergência Médica
Pré-Hospitalar em Portugal. Análise
da Actividade da VMER do Centro
Hospitalar do Nordeste**

Mestrado em Economia e Política de Saúde

Trabalho realizado sob a orientação da
Professora Doutora Anabela Botelho Veloso

Outubro de 2009

DECLARAÇÃO

Nome: António Henrique Machado Capelas

Endereço electrónico: hcapelas@gmail.com

Telefone: 927418582 / 259356806

Cartão de Cidadão Número: 3317560

Título da Tese

Serviços de Emergência Médica Pré-Hospitalar em Portugal. Análise da Actividade da VMER do Centro Hospitalar do Nordeste

Orientadora:

Professora Doutora Anabela Botelho Veloso

Ano de conclusão: 2009

Designação do Mestrado: Mestrado em Economia e Política de Saúde

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 22 de Outubro de 2009

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS DO AUTOR

Não sendo académico de carreira mas sim um simples gestor de profissão, a “aventura” para que me desafiei, de realizar esta dissertação de mestrado teria sido inglória e impossível de concretizar, sem o sábio apoio da minha dilecta Professora Doutora Anabela Veloso. Este trabalho deve quase tudo ao seu estímulo, incentivo e ajuda crítica. Não posso por isso deixar de lhe endereçar o meu reconhecimento de profunda gratidão.

Ao Enfermeiro Albino, coordenador da VMER do CHNE, o meu agradecimento, pela sua constante disponibilidade, nomeadamente na recolha dos dados das folhas de registo da actividade diária da VMER. Menciono ainda o Dr. Carlos Cerqueira e Eng^o Zé Afonso o “informático” responsável pela Aplicação VMER que possibilita a introdução dos dados de gestão da VMER no Centro Hospitalar do Nordeste.

Título e Resumo da Tese

Título

Serviços de Emergência Médica Pré-Hospitalar em Portugal.

Análise da Actividade da VMER do Centro Hospitalar do Nordeste.

Resumo

O presente trabalho começa por caracterizar genericamente os Serviços de Emergência Médica Pré-Hospitalar, abordando o enquadramento geral do aparecimento destes serviços em Portugal e descrevendo resumidamente a actividade desenvolvida pelo Instituto Nacional de Emergência Médica desde a sua criação até 2006, ano em que o país ficou finalmente abrangido por uma verdadeira “Rede Nacional de Cuidados de Emergência Médica Pré-Hospitalar”. É feita uma breve referência aos Serviços de Emergência Pré-Hospitalar de alguns países, nomeadamente do francês e inglês, modelos que assentam em filosofias diferentes, de “levar o doente/vítima aos meios” (modelo inglês) ou o de “levar os meios ao doente/vítima” (modelo francês). São estes os dois sistemas considerados basilares, já que é a partir destes que praticamente todos os outros se desenvolveram.

O trabalho pretende analisar de seguida a actividade da VMER do Centro Hospitalar do Nordeste, descrevendo todo o processo e metodologia da sua implementação na Unidade Hospitalar de Bragança, com constituição das equipas de profissionais, formação técnica e financiamento, evidenciando, ao fim de quase três anos de operacionalidade na região do distrito de Bragança, os resultados da sua actuação. Para a obtenção dos dados necessários à prossecução do presente trabalho, criou-se um software próprio de recolha e processamento de dados, procedendo-se de seguida à sua análise e tratamento, caracterizando a procura dos serviços VMER em termos temporais, por motivo de activação, por identificação de patologias que provocaram activação e, finalmente, em função de algumas características individuais da população.

As conclusões a que chegámos permitem-nos afirmar com alguma prudência, haver espaço para um posterior planeamento da actividade da VMER mais adequado à criticidade dos factores observados. Da análise econométrica desenvolvida, o Modelo Geométrico, mostrou-se o mais

adequado para permitir futuramente um planeamento temporal do serviço, que melhor vá de encontro às reais necessidades das populações do nordeste.

Pre-Hospital Medical Emergency Services in Portugal

Analysis of the VMER activity within the *Centro Hospitalar do Nordeste*.

Abstract

This research envisages to characterise the Pre-Hospital Medical Emergency Services, whilst addressing the implementation of these services in Portugal. It seeks to summarise the activity as developed by the National Institute of Emergency Medical Services from its foundation onwards until 2006, when Portugal has implemented a real “National Network of Pre-Hospital Medical Emergency Services”. This study also briefly reviews the Pre-Hospital Medical Emergency Services as implemented by some countries, especially France and the United Kingdom. In this light, we aim at shedding light upon models which are based upon different principles, such as “taking the patient/victim to the means” (the English model) or “taking the means to the patient/victim” (the French model). These systems are therefore considered as the basilar ones, due to the fact that other systems are inspired in them.

This research aims at analysing the VMER activity within the *Centro Hospitalar do Nordeste*, while describing the whole implementation process and methodology in the *Unidade Hospitalar de Bragança*. It tries to deepen our knowledge about the professional teams and how they have been gathered together, their training and funding, whilst unveiling their performance results for the last three years in Bragança. The collection of data was realised by means of a specific software. The data analysis allowed to pinpoint the VMER Services demand in temporal terms by activation, diagnosis of pathologies and individual characteristics of the population under study.

Evidence allows to cautiously state that the VMER activity calls for further planning, more in line with a critical view of the observed factors. We derived an econometric model, the Geometrical Model, which is the most adequate to implement a temporal planning of the service in the future in order to better accommodate the real needs of the north-western population.

Índice

1.	Introdução	1
1.1.	Enquadramento e caracterização.....	4
1.2.	Objectivos Específicos e Metodologia	10
2.	Os Serviços de Emergência Médica Pré-Hospitalar em Portugal e a VMER do Centro Hospitalar do Nordeste	12
2.1.	O Serviço de Emergência Médica Pré-Hospitalar: Sua Caracterização e Importância.....	13
2.1.1.	Evolução do Serviço; Um Pouco de História	18
2.1.2.	O Actual Serviço de Emergência Médica Pré-Hospitalar	22
2.2.	Breve Referência Comparativa a Serviços de Emergência Pré-Hospitalar de Outros Países ..	27
2.2.1.	O Sistema de Emergência Pré-Hospitalar em França	28
2.2.2.	O Sistema de Emergência Pré-Hospitalar na Alemanha	29
2.2.3.	O Sistema de Emergência Médico Pré-hospitalar no Reino Unido.....	31
2.2.4.	O Sistema de Emergência Pré-Hospitalar nos Estados Unidos da América	32
2.3.	A Implementação da VMER do Centro Hospitalar Nordeste em Bragança	34
2.3.1.	Criação do Projecto VMER no Distrito de Bragança e Sua Evolução	36
2.3.2.	Suporte Financeiro do Programa.....	39
3.	O Processo de Recolha de Dados	46
3.1.	Recolha e Processamento de Dados.....	46
3.2.	Caracterização da Aplicação “Registo VMER”	48
4.	Análise Descritiva	58
4.1.	Evolução Temporal.....	59
4.2.	Caracterização Por Motivo de Activação	66
4.3.	Caracterização Por Patologias	68
4.4.	Caracterização da Procura, por Características Individuais.....	79
4.5.	Caracterização da Procura Por Concelho e Tempo de Deslocação.....	83
5.	Estimação e Previsão	97
5.1.	Modelos Lineares Generalizados.....	99
5.1.1.	Estrutura Básica dos Modelos Lineares Generalizados.....	100
5.1.2.	A família exponencial	100
5.1.3.	Distribuição Normal	104
5.1.4.	Distribuição de Poisson.....	105
5.1.5.	Distribuição Binomial Negativa e Distribuição Geométrica.....	107
5.2.	Medidas da Qualidade do Ajustamento	111
5.3.	Resultados	113

6. Conclusão.....	124
Bibliografia.....	127
Anexo 1 - Legislação referente à Emergência Pré-Hospitalar.....	131
Anexo 2 - Equipamento da Viatura Médica de Emergência e Reanimação.....	133
Anexo 3 - Codificação utilizada nas comunicações de emergência.....	134
Anexo 4 – Brochura “Que Fazer Em Caso de Emergência”	135
Anexo 5 - Organograma dos Serviços	136
Anexo 6 - Escala de Coma de Glasgow	137
Anexo 7- Ficha de Registo de Episódio.....	138
Anexo 8 - Tabela de Patologias.....	140
Anexo 9 - Code Book.....	141

Lista de Abreviaturas e Siglas

AC	- Agência de Contratualização
ANPC	- Autoridade Nacional da Protecção Civil
ACSS	- Administração Central dos Serviços de Saúde
CHNE	- Centro Hospitalar do Nordeste
CIAV	- Centro de Informação Anti-venenos
CODU	- Centro de Orientação de Doentes Urgentes
DAE	- Desfibriladores Automáticos Externos
EISE	- Equipas de Intervenção em Situações de Excepção
EPISÓDIOS	- Saídas da VMER por chamada
INEM	- Instituto Nacional de Emergência Médica
INOP	- Período de inoperacionalidade da VMER
LVT	- Lisboa e Vale do Tejo
NINEM	- Ambulâncias não INEM, de Corporações sem protocolo com o INEM
INEM	- Instituto Nacional de Emergência Médica
PEM	- Posto de Emergência Medicalizada
Rendez-vous	- Encontro entre VMER e Ambulância dos Bombeiros no percurso
SAE	- Serviço de Ambulâncias de Emergência
SAV	- Suporte Avançado de Vida
SBV	- Suporte Básico de Vida
SEMph	- Serviço de Emergência Médica pré-hospitalar
SGBD	- Sistema de Gestão de base de Dados
SHEM	- Serviços de Helicópteros de Emergência
SIEM	- Sistema Integrado de Emergência Médica
SIV	- Suporte Imediato de Vida
SNA	- Serviço Nacional de Ambulâncias
SNS	- Serviço Nacional de Saúde
SSPH	- Sistema de Socorro Pré-hospitalar
STATUS	- Codificação utilizada nas comunicações de emergência
TAE	- Técnico de Ambulância de Emergência
UMIP	- Unidade Móvel de Intervenção Psicológica
VIC	- Viatura de Intervenção em Catástrofe
VIP	- Very Important Person
VMER	- Viatura Médica de Emergência e Reanimação
VSAM	- Viatura de Socorro e Assistência Médica dos Bombeiros de Reserva INEM

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Accionamentos de Meios de Emergência INEM em 2006 e 2007	23
Tabela 2 - Actividade da VMER e outros veículos de emergência por distrito	24
Tabela 3 - População do distrito de Bragança; evolução de 1991 a 2007	36
Tabela 4 - Custos de Implementação da VMER em Bragança	40
Tabela 5 - Actividade Global da VMER - Março 2006 a Dezembro 2008	44
Tabela 6 - Indicadores Globais de Actividade da VMER Bragança	45
Tabela 7 - Activações Anuais da VMER	59
Tabela 8 - Evolução Mensal de Activações	60
Tabela 9 - Evolução por dia da semana de Activações	61
Tabela 10 - Evolução horária de Activações	62
Tabela 11 – Evolução do número de activações por motivo de activação	66
Tabela 12 – Categorias de patologias	69
Tabela 13 – Número de activações por patologias	71
Tabela 14 – Activações da VMER, por grupo etário, 2006-2008: Frequências absolutas	82
Tabela 15 – Número de habitantes por concelho do distrito de Bragança	83
Tabela 16 – Número de activações por concelho	84
Tabela 17 – Distância (em Km) dos concelhos à sede da VMER Bragança	89
Tabela 18 – Tempo de deslocação (em minutos) por concelho	90
Tabela 19 – Estimativas dos parâmetros do modelo Gaussiano	115
Tabela 20 – Estimativas dos parâmetros do modelo de Poisson	116
Tabela 21 – Estimativas dos parâmetros do modelo de Poisson sob a forma de RR	117
Tabela 22 – Estimativas dos parâmetros do modelo Binomial Negativo	118
Tabela 23 – Estimativas dos parâmetros do modelo Binomial Negativo sob a forma de RR	119

Índice de Figuras

Figura 1 – Evolução da população abrangida pelos CODU do INEM	21
Figura 2 - População e área de abrangência dos CODU	21
Figura 3 – Evolução do N.º de accionamentos de meios de emergência (2001-2007)	24
Figura 4 – N.º de doentes transportados pelos Postos INEM.....	25
Figura 5 – N.º Accionamentos das Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação	26
Figura 6 – N.º de Accionamentos do Serviço de Helicópteros de Emergência Médica.....	26
Figura 7 – N.º de Chamadas recebidas nos Centros de Orientação de Doentes Urgentes.....	26
Figura 8 – Estrela da Vida (Rod of Asclepius).....	28
Figura 9 – Notícia sobre a implementação da VMER Bragança	37
Figura 10 – Custo Médio de Activação da Viatura de Emergência	41
Figura 11 – Taxa de Operacionalidade da VMER- Bragança; Evolução 2006/2008.....	43
Figura 12 – Identificação das tabelas da Base de Dados.....	50
Figura 12.1 - Tabela Especificas.....	50
Figura 12.2 – Tabela Localidade	50
Figura 12.3 – Tabela Meses.....	51
Figura 12.4 - Tabela Patologias	51
Figura 12.5 - Tabela Registo.....	52
Figura 13 – Vista da Aplicação “Registo VMER”– Menu principal	53
Figura 14 – Ambiente de Inserção de registo de episódio	54
Figura 15 – Vista do “Mostra Registo”	55
Figura 16 – Vista do “Exporta Excel”	56
Figura 17- Número de Activações por período do dia	63
Figura 18 – Evolução Temporal das Activações da VMER.....	65
Figura 19 – Percentagem de activações por motivo de activação	67
Figura 20 – Percentagem de activações por patologia e ano.....	72
Figura 21 - Percentagem de activações por patologia no total dos anos de 2006 a 2008	73
Figura 22 – Percentagem de activações mensais por patologia (2006 a 2008)	74
Figura 23 – Percentagem de activações nos dias da semana por patologia (2006 a 2008)	75
Figura 24 – Percentagem de activações em períodos do dia por patologia (2006 a 2008).....	77
Figura 25 – Percentagem de activações horárias por patologia (2006 a 2008)	78
Figura 26 – Percentagem de activações por grupo etário e sexo (2006 a 2008).....	80
Figura 27 – Percentagem de activações por grupo etário, patologia e sexo (2006 a 2008)	81
Figura 28 – Percentagem de activações por concelho e ano	86
Figura 29 – Percentagem de activações por concelho no total dos anos de 2006 a 2008	87

Figura 30 – Percentagem de activações e habitantes por concelho.....	88
Figura 31 – Tempo de deslocação (em minutos) por concelho.....	90
Figura 32 – Percentagem de activações mensais por concelho (2006 a 2008)	91
Figura 33 – Percentagem de activações nos dias da semana por concelho (2006 a 2008)	92
Figura 34 - Percentagem de activações em períodos do dia por concelho (2006 a 2008)	93
Figura 35 – Percentagem de activações horárias por concelho (2006 a 2008).....	94
Figura 36 – Percentagem de activações por patologia e concelho (2006 a 2008)	96
Figura 37 - Distribuição de activações da VMER (total dos dias)	120
Figura 38 - Distribuição de activações da VMER (dias com activações)	120
Figura 39 - Número cumulativo de activações: Observado e Previsto.....	123

1. Introdução

No âmbito dos serviços de saúde prestados à população portuguesa, nos termos do Art.º 64º da Constituição, o SNS – Serviço Nacional de Saúde, enquadra a provisão dos serviços públicos nesta área, que englobam a prestação ao nível dos cuidados primários ou de medicina familiar, cuidados especializados ou hospitalares e cuidados continuados.

Inseridos nos cuidados hospitalares (também designados por cuidados de agudos), surgem os serviços de urgência com as suas várias áreas de intervenção, nomeadamente a emergência médica, como uma das áreas mais críticas (para além do internamento), que caracteriza verdadeiramente estes cuidados. Dada a sua importância e a magnitude de impacto quer ao nível de assistência médica quer ao nível da sua organização e gestão, cedo começaram a surgir, nomeadamente a partir dos anos setenta, novas formas de aperfeiçoamento de assistência medicalizada urgente aos pacientes, designadamente os serviços de assistência médica pré-hospitalar, tema sobre o qual nos iremos debruçar.

A abordagem ao tratamento do doente urgente e emergente, começa assim por ser um desafio cada vez mais significativo e complexo, face às implicações não só de carácter clínico, mas também de ordem estratégica pelas opções organizativas que implica, com impacto considerável nos serviços de Urgência Hospitalar e no sistema de saúde em geral (Marques A. SU HGSA, 2006).

São estes serviços, inicialmente ainda não muito organizados ao nível hospitalar, que virão a ser o embrião daquilo que posteriormente veio a ser designado de serviço de Emergência Médica Pré-hospitalar, hoje implementado por todo o país, razoavelmente organizado e articulado em rede, gerido pelo actual Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) através do Centro de Orientação de Doentes Urgentes, abreviadamente designado por CODU.

Os serviços de emergência médica detêm hoje um papel crucial no desempenho e qualidade global dos serviços de saúde prestados às populações (Coskun e Erol (2008)). De uma forma geral, o objectivo fundamental dos serviços de emergência médica consiste na redução da mortalidade e prevenção da deterioração das condições de saúde de vítimas de acidentes ou de doença súbita. A satisfação deste objectivo requer a existência de um sistema de atendimento

pré-hospitalar capaz de prestar um cuidado adequado e atempado a essas vítimas, sendo que o atendimento pré-hospitalar se enquadra de uma forma geral no Serviço de Urgência/Emergência.

Será pois oportuno começar por caracterizar a missão dos serviços de urgência, derivando em grande parte da medicina geral e que envolve praticamente todos os domínios da medicina e cirurgia no tratamento dos pacientes com as mais variadas doenças agudas ou lesões que requeiram atenção médica imediata, nomeadamente de intervenção e estabilização.

Em Portugal, reconhecida a necessidade de reestruturar os serviços de urgência nos hospitais da rede nacional de emergência/urgência como passo fundamental para a melhoria destes serviços, a Ordem dos Médicos, confirmando a sua autonomização funcional e orgânica, criou em Fevereiro de 2001 esta competência de emergência médica. É nesta sequência de diferenciação técnica desta especialidade, que o Despacho Ministerial n.º 11/2002, de 6 de Março¹, vem consignar o serviço de urgência hospitalar, enquanto serviço de acção médica hospitalar.

O mesmo despacho define os serviços de urgência como serviços multidisciplinares de tratamento das ocorrências de instalação súbita com risco de estabelecimento de falência de funções vitais, situações urgentes, e situações de instalação súbita em que existe, estabelecido ou eminente, o compromisso de uma ou mais dessas funções. O art.º 1º daquele despacho, refere designadamente que "Os serviços de urgência são serviços multidisciplinares e multiprofissionais que têm como objectivo a prestação de cuidados de saúde em todas as situações enquadradas nas definições de urgência e emergência médicas" (§2). Acrescenta ainda que "consideram-se situações de urgência e emergência médicas aquelas cuja gravidade, de acordo com critérios clínicos adequados, exijam uma intervenção médica imediata" (§3).

Relativamente à integração do serviço de emergência pré-hospitalar, escopo do presente trabalho, poderemos afirmar que o mesmo se encontra enquadrado no referido despacho, que no seu art.º 5º estipula a articulação do serviço de urgência com outros organismos e serviços, ao referir nomeadamente que "O serviço de urgência deve manter uma relação estreita e claramente definida com o INEM - Instituto Nacional de Emergência Médica, com os demais organismos estatais de intervenção em situações de urgência ou emergência e com as

¹ A compilação da legislação relativa ao trabalho encontra-se no Anexo 1.

estruturas do sistema de prestação de cuidados de saúde e estreita articulação com a estrutura interna de prestação de cuidados intensivos das diversas áreas clínicas do hospital de forma a garantir a continuidade e qualidade de cuidados de elevada diferenciação”.

O âmbito de actividade da Medicina de Emergência fica assim consagrado como sendo a avaliação inicial imediata, o tratamento e orientação dos pacientes com doença aguda e trauma, os cuidados emergentes aos doentes internados, quando necessários, o transporte do doente crítico e/ou urgente, a administração, investigação e ensino de todos os aspectos da medicina de emergência, a gestão do sistema de emergência médica para prestação de cuidados pré-hospitalares, o conhecimento de toxicologia, e por fim, a investigação básica e clínica.

O já mencionado despacho 11/2002, veio assim corporizar uma definição clara do serviço de urgência, bem como a sua articulação com os serviços de emergência pré-hospitalar. São áreas de actividade complementares com uma complexidade relevante, exigindo o estabelecimento de uma rede de referenciação dos serviços de emergência pré-hospitalar, que irá ser materializada pelo Instituto Nacional de Emergência Médica.

O Instituto Nacional de Emergência Médica “é o organismo coordenador do Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM), na tabela da qual se inclui toda a actividade de urgência/emergência, nomeadamente o sistema de socorro pré-hospitalar, o transporte, a recepção hospitalar e a adequada referenciação do doente”². Tem por missão o INEM “definir, organizar, coordenar, participar e avaliar as actividades e o funcionamento de um Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM) de forma a garantir aos sinistrados ou vítimas de doença súbita a pronta e adequada prestação dos cuidados de saúde”³, assentando em primeira linha nas VMER - Viaturas de Emergência Medicalizadas e de Reanimação. Existem ainda outros equipamentos móveis de socorro destinados à estabilização e transporte de doentes, as ambulâncias INEM, que proporcionam a assistência durante o transporte, com tripulação e equipamento aptos à aplicação de medidas de Suporte Básico de Vida (SBV) e que estão sediadas em corpos de bombeiros e esquadras da PSP, designados de Postos de Emergência Médica (PEM). Actualmente, visando estabelecer uma maior normalização das características técnico-sanitárias destes veículos de transporte de doentes, o INEM, Serviço Nacional de

² Preambulo da Lei Orgânica do INEM, Dec- Lei 220/2007.

³ Artº 3º do mesmo Dec-lei.

Bombeiros e a Liga de Bombeiros Portugueses, estão a trabalhar em conjunto com vista à criação de uma Rede Nacional de Ambulâncias de Socorro.

É neste contexto, de novas tecnologias e serviços a prestar à população nesta área da emergência pré hospitalar, face à importância vital deste equipamento e tripulação, no apoio de suporte básico de vida pré-hospitalar, como meio de transporte e socorro de emergência e de estabilização do paciente, que se entendeu proceder a um breve historial da génese e evolução destes serviços, até ao panorama actual.

1.1. Enquadramento e caracterização

Antes de nos referirmos propriamente ao serviço de emergência pré-hospitalar, sua configuração e evolução em Portugal, é conveniente lembrar o surgimento da especialidade onde se integra este serviço, ou seja a especialidade de Medicina de Emergência, que evolui a partir dos anos 70, destacando-se como mais importante os seguintes marcos:

- A criação, em 1970, do primeiro Programa de Internato em Medicina de Emergência na Universidade de Cincinnati nos Estados Unidos.
- O reconhecimento, em 1979, da Medicina de Emergência como a vigésima terceira especialidade médica, pelo Conselho Americano das Especialidades Médicas, iniciando-se logo no ano seguinte os programas de exames e certificação desta especialidade.
- A criação da *European Society for Emergency Medicine*, que veio proporcionar, em 1979, que esta especialidade ganhasse novo fôlego ao estabelecer o âmbito, objectivos e características desta especialidade, bem como a definição dos programas de formação dos especialistas em Medicina de Emergência.
- Em 1989 foi formada a IFEM- *Internacional Federation for Emergency Medicine*, organismo com a missão de promover a nível internacional a implementação da especialidade de Medicina de Urgência e o intercâmbio de médicos que praticam esta especialidade, definindo os princípios orientadores da mesma.

- Em Portugal, é em Fevereiro de 2001 que se dá início ao primeiro mestrado em Medicina de Emergência, na Faculdade de Medicina do Porto, seguindo-se a criação, pela Ordem dos Médicos, em Maio desse ano, da competência em Emergência Médica, tendo-se criado o serviço de emergência hospitalar, como serviço autónomo enquanto serviço de direcção médica hospitalar, através do já referido Despacho 11/2002 (Anexo 1).

Uma breve nota aos conceitos que ao longo do trabalho por vezes se irão misturar, de medicina de “emergência” e “urgência”: o entendimento que se apresenta é uma diferença nominativa entre Medicina de Urgência e Medicina de Emergência, que só existe na língua portuguesa, já que as línguas anglo-saxónicas não possuem esta duplicidade de termos, e na generalidade denominam por *Emergency Medicine*, o que em Portugal se chama Medicina de Urgência. Esta, tal como é entendida em Portugal, inclui a Medicina de Emergência; a emergência será uma parte da urgência.

Espera-se assim a desejável evolução desta competência da Urgência/Emergência (como vimos, a diferença de entendimento não é significativa), sendo que até à presente data, porventura devido a múltiplas razões, os especialistas nesta área são ainda diminutos. Uma das razões que contribui para o pequeno número de médicos com esta diferenciação, decorre da elevada carga formativa, dispersa por várias especialidades, que eventualmente se repercute na falta de motivação (Machado H. SU HGSA, 209). Considera-se que a Ordem dos Médicos deveria evoluir do modelo actual de Competência para uma Especialidade, neste caso mais abrangente, denominada Medicina de Urgência, que obviamente incluiria também a área da Emergência Médica pré-hospitalar.

Embora discutindo-se desde há vários anos, na Ordem dos Médicos, a criação da nova especialidade de Medicina de Urgência, até à data esta especialidade não obteve a autonomia que intrinsecamente lhe está subjacente por direito e natureza, uma vez que ainda não se encontra implementada ao nível do ensino corrente na Medicina, nomeadamente na formação do Internato Médico. Actualmente, esta importante e complexa área de serviços não possui, na sua maioria, os seus próprios “médicos urgencistas”, sendo suportada por médicos de diversas especialidades que “cedem” parte do seu horário semanal de trabalho⁴. A experiência

⁴ Denominada escala de serviço de Urgência de acordo com o Decreto-Lei n.º 73/90.

internacional (sobretudo anglo-saxónica) demonstrou, no entanto, a necessidade de equipas destacadas vocacionadas para este serviço, e não uma amálgama de diversos especialistas simplesmente a cumprir escala de serviço em conjunto.

Relativamente ao serviço de socorro pré-hospitalar de doentes, diremos que o primeiro sistema de emergência iniciou-se em Portugal em 1965, com a criação do número específico de emergência ou de socorro, o “115”. A função deste serviço esgotava-se inicialmente no acudir a pacientes vítimas de acidentes na via pública de Lisboa, e seu transporte para o hospital mais próximo, estendendo-se este serviço nos anos seguintes a outras grandes cidades.

O número nacional de socorro é actualmente o “112”, Número Europeu de Emergência, único para toda a Comunidade, criado por decisão do Conselho de Ministros da Comunidade Europeia e adoptado em Portugal através do Decreto-Lei n.º 73/97, para todos os sistemas de emergência do território nacional, designadamente os coordenados pelo Serviço Nacional de Bombeiros, Serviço Nacional de Protecção Civil e Instituto Nacional de Emergência Médica.

Em 1971 é criado o SNA – Serviço Nacional de Ambulâncias, resultante de um esforço de implementação de um sistema comum de acesso aos Serviços de Urgência Hospitalares a nível nacional, que tinha por objectivo assegurar a orientação e coordenação das actividades de prestação de primeiros socorros a sinistrados e doentes, bem como o respectivo transporte. São assim criados postos de ambulâncias do SNA nas esquadras de polícia, nas principais cidades (Lisboa, Porto, Coimbra e Setúbal), e nas restantes áreas, as ambulâncias foram entregues às corporações de bombeiros.

No entanto, só em 1980 é que o conceito de um sistema integrado de atendimento de urgência pré-hospitalar é implementado no país, com a criação do Gabinete de Emergência Médica, o qual tinha a função de elaborar um projecto para desenvolver e coordenar um Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM), e que veio a dar origem ao actual Instituto Nacional de Emergência Médica, fundado em Agosto de 1981. O INEM é assim definido como uma organização governamental, reportando directamente ao Ministério da Saúde, responsável pela coordenação e funcionamento, no território de Portugal Continental, do Sistema Integrado de

Emergência Médica, de forma a rapidamente serem prestados os cuidados de saúde urgentes de estabilização adequados às vítimas de doença súbita ou acidente.

Em 1987, surge por sua vez em Lisboa o primeiro centro de orientação de doentes, embrião do actual CODU, especificamente designado para este propósito de transferência de doentes. Em 1989 aparece o primeiro veículo de tripulação médica com formação adequada para acorrer a situações enquadradas no suporte de vida avançado, sendo que os primeiros veículos de intervenção rápida de base hospitalar, designados por VMER (Viatura Médica de Emergência e Reanimação), a entrar em funcionamento em Portugal, na dependência do CODU, foram os do Hospital de Cascais e do Hospital de São Francisco Xavier, em 1991. Neste ano é criado o CODU Norte, seguindo-se a criação, em 1995 do CODU Centro. Dois anos depois surge o primeiro Serviço de Helicópteros de Emergência Médica.

Lentamente (só em 2000 é criado o CODU Algarve), nos anos que se foram seguindo, o país foi sendo apetrechado deste serviço de emergência pré-hospitalar, do litoral para o interior de forma nem sempre programada e uniforme, dada a desigual distribuição da população portuguesa, que se concentra em mais de 50%, ao longo da costa e nos principais quatro centros urbanos. Assistiu-se assim a uma evolução algo dispar, a partir das zonas com melhores meios e recursos, para as mais carenciadas, no interior.

Por fim, em 2006, o país ficou totalmente coberto por uma rede de emergência pré-hospitalar, com a implementação da VMER de Bragança, em Março de 2006, e a de Beja em Agosto desse mesmo ano (os dois únicos distritos que ainda restavam com carência deste serviço), que completaram assim a rede nacional das Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação. A rede VMER é actualmente constituída por 38 destes veículos especializados, que se encontram sediados junto dos principais hospitais, integrados ou interligados nos respectivos serviços de urgência médica e/ou de Cuidados Intensivos.

No âmbito do actual modelo de funcionamento dos serviços de emergência pré-hospitalar do INEM, os pedidos de socorro médico, realizados através do número europeu de emergência de acesso gratuito “112” (que inclui incêndios, casos de polícia e emergência médica), e que se encontra sediado nas esquadras de polícia, são transferidos para o Centro de Orientação de

Doentes Urgentes (CODU) da área relevante, a saber, Lisboa, Porto, Coimbra ou Faro, onde estão sediados os quatro centros CODU existentes no país.

O CODU é pois uma verdadeira central de emergência médica, responsável pela medicalização do Número Nacional de Socorro (112), onde, sob orientação de um médico coordenador, existe um operador com formação específica no atendimento de triagem e aconselhamento, que, na sequência de um questionário, decide qual a acção mais apropriada a desenvolver e procede à selecção e envio dos meios de socorro adequados, em conformidade com a urgência da situação em causa, nomeadamente no que concerne ao transporte em viatura INEM (com tripulação constituída por médico e enfermeiro) ou ambulância (com dois técnicos de ambulância de emergência), ou eventualmente helicóptero. Este técnico operador do CODU, normalmente um enfermeiro, baseia-se num sistema de triagem de gravidade da chamada, para decidir a actuação de acordo com um dos três níveis de resposta consignados no protocolo:

- (i) Activação da VMER tratando-se de situação de emergência e com perigo de vida imediato;
- (ii) Activação de Ambulância em situação de urgência, mas não de perigo de vida imediato;
- (iii) Aconselhamento e orientação do paciente para outros meios de apoio.

Os Centros CODU, que operam ao longo das 24 horas do dia, coordenam e gerem pois todo o conjunto de meios de socorro (ambulâncias de socorro, viaturas médicas e helicópteros), e são constituídos por equipas de médicos, enfermeiros e operadores especializados, a quem compete, em resumo, a selecção dos meios de socorro adequados ao transporte dos doentes, bem como o acompanhamento das equipas de auxílio, aquando da sua actuação no terreno, sendo que, de acordo com as informações clínicas recebidas, preparam a recepção hospitalar dos doentes, com base em critérios clínicos, geográficos e de recursos, da unidade hospitalar de destino.

Importará ainda referir em termos de filosofia de modelo assistencial, que as características do sistema integrado de emergência médica em Portugal se baseiam no modelo franco-alemão, sendo sobretudo adoptadas do sistema Francês SAMU (*Service d'Aide Médicale Urgente*), por contraste com o sistema Anglo-Saxónico (Gomes *et al.* (2004)). A principal diferença entre estes dois sistemas consiste na constituição das equipas dos veículos de intervenção rápida de base

hospitalar (Coskun e Erol (2008)). Baseado na noção de “levar o médico ao paciente”, as equipas são constituídas por médicos e enfermeiros no sistema Francês, com o médico a responder directamente a todas as exigências graves, que exigem mais do que primeiros socorros. Neste modelo, o paramédico ou seu equivalente existe, mas está fortemente restringido em termos de prática assistencial, raramente autorizado a realizar acções de Suporte Avançado de Vida. As ambulâncias, neste sistema tendem a ser mais bem equipadas com dispositivos médicos mais avançados, que na sua essência “levam” o departamento de emergência até ao paciente prestando-lhe os cuidados necessários até que fique clinicamente estável, e em seguida realizam o transporte.

No modelo Anglo-Saxónico, as equipas são constituídas por paramédicos habitualmente treinados e classificados de acordo com diferentes níveis de competência das tripulações (Técnicos de Emergência Médica), baseando-se na noção de “levar o paciente ao médico”. Neste modelo é raro encontrar um médico a trabalhar no pré-hospitalar; o médico constitui-se antes de mais, como coordenador e supervisor do trabalho do paramédico, no âmbito de protocolos de assistência pré-hospitalar previamente determinados. O paciente pode ser tratado no local, até ao nível de competência do paramédico, e em seguida transportado em alta velocidade para o hospital.

O objectivo de abranger a totalidade da população residente em Portugal continental pelo serviço de emergência pré-hospitalar, nos termos adequados, inicialmente concebido, funcionando devidamente articulado com outras entidades de socorro, está actualmente satisfeito. Importa agora e no futuro, avaliar a actividade deste serviço e projectar melhorias no sentido de responder ao desafio colocado pela sua crescente procura, parcialmente devida ao envelhecimento da população (McConnel e Wilson (1998)), em contexto de recursos limitados (Poulymenopoulou *et al.* (2003), Gomes *et al.* (2004), Channouf *et al.* (2007), Blackstone *et al.* (2007)). É neste contexto, de envelhecimento populacional acentuado, característico da região do nordeste português, que nos iremos debruçar sobre a actividade da VMER – Viatura Médica de Emergência e Reanimação, adstrita à Unidade Hospitalar de Bragança. A sua actividade é analisada ao longo de quase três anos no presente trabalho, visando a possibilidade de eventualmente estabelecer directivas de emergência médica para esta região e contribuir para uma melhor planificação do sistema de emergência pré-hospitalar em Portugal.

1.2. Objectivos Específicos e Metodologia

O presente trabalho visa realizar uma análise descritiva e prescritiva da actividade da VMER adstrita à Unidade Hospitalar de Bragança do CHNE - Centro Hospitalar do Nordeste (o qual engloba ainda as unidades hospitalares de Mirandela e Macedo de Cavaleiros). A VMER de Bragança, instalada no Hospital desta cidade em Março de 2006, cobre uma área de 6.600 km² e serve uma população de 145.653 habitantes⁵, distribuída pelos doze concelhos de Bragança, Mirandela, Macedo de Cavaleiros, Mogadouro, Vinhais, Torre de Moncorvo, Vila Flor, Miranda do Douro, Carrazeda de Ansiães, Alfândega da Fé, Vimioso e Freixo de Espada à Cinta, que constituem a região do nordeste transmontano.

A limitação da análise a realizar, forçosamente descritiva, não impedirá no entanto o esboçar de pistas indicadoras de novos *modus faciendi*, bem como de delinear o esquema de algumas conclusões que podendo não ser obviamente concludentes, poderão no entanto servir de pistas de actuação futura, no que toca à redefinição de *guidelines* deste serviço de pré-emergência hospitalar, em termos de *legis artis*. A requalificação através de uma melhor articulação com outras entidades de protecção civil, poderá ser também encarada, de forma a agilizar este serviço, numa região com localidades tão dispersas e distantes do Hospital de Bragança, como são as do nordeste transmontano.

Atentas as limitações referidas, o estudo propor-se-á desenvolver uma análise global aos serviços prestados pela VMER; fazer uma análise do processo em termos temporais e espaciais, testando várias hipóteses de abordagem, em conformidade com os dados recolhidos, nomeadamente:

- em que medida se poderá atestar o sucesso deste serviço pré-hospitalar;
- como tem vindo a evoluir este serviço desde a sua implementação;
- quais as características da população que recorre a este serviço;
- quais as épocas sazonais de maior sinistralidade/doença;
- que os períodos do dia que apresentam maior criticidade;
- se existe conexão entre a utilização e a distância das populações;
- qual a alocação da VMER às patologias de trauma, típicas de “vítima”;
- qual a alocação da VMER relativamente a patologias do foro de “doença”.

⁵ INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2007.

A análise descritiva a realizar permitirá aferir a evolução temporal e espacial deste serviço desde a sua implementação, a análise das características da população que recorre ao serviço, a existência de eventual sazonalidade no recurso a estes serviços, a identificação de períodos diários mais críticos, a existência de eventual conexão entre o recurso ao serviço e a distância das localidades à sede do serviço e a separação do número de activações do serviço por tipo de situação (doença/trauma). Tendo por base esta análise descritiva, proceder-se-á a uma análise prescritiva visando a melhoria da prestação destes serviços no que concerne ao redimensionamento e à alocação dos recursos humanos e dos equipamentos da VMER em termos temporais e espaciais.

Interessará também saber se existem factores ligados às características demográficas, à distância/proximidade, ao tipo de utilização, que sejam relevantes para a análise e que permitam que se possam vir a retirar linhas orientadoras para a melhoria dos serviços da emergência pré-hospitalar. Tendo em conta que é hoje pacífico e assumido pela maioria dos *players* que o actual modelo de socorro pré-hospitalar ainda tem espaço para poder ser melhorado, quer ao nível da sua interligação e/ou integração nos serviços de urgência hospitalar, quer ao nível da sua organização, poderá inclusive este serviço passar por uma especialização, em função do tipo de casos a que presta socorro.

2. Os Serviços de Emergência Médica Pré-Hospitalar em Portugal e a VMER do Centro Hospitalar do Nordeste

Os serviços de emergência médica pré-hospitalar em Portugal baseiam-se como se referiu, no conceito de “levar o médico ao paciente”, adoptado do sistema francês SAMU (*Service d’Aide Medicale Urgente*); consubstanciado aliás no lema adoptado pelo INEM: *A prioridade não deve ser o transporte da vítima aos meios, mas sim o transporte dos meios à vítima*. Esta concepção do serviço, cuja bondade não se contesta, tem no entanto consequências de forte impacto na organização dos serviços, nomeadamente ao implicar a obrigatoriedade de, na tripulação da VMER, existir sempre um médico, o que afecta, não raras vezes, o funcionamento do Serviço de Urgência, ao “desviar” os médicos das escalas da Urgência, onde a sua necessidade tanto se faz sentir, para acções de estabilização que, eventualmente, poderiam ser realizadas por outros profissionais de saúde, técnicos paramédicos e/ou enfermeiros devidamente preparados através de cursos específicos em Suporte Avançado de Vida, como acontece na maioria de outros países que não os do modelo franco-alemão.

A acrescer ao problema da falta de médicos nas urgências, verifica-se o facto da maioria dos serviços de emergência pré-hospitalar funcionarem como serviços autónomos das urgências sediados em local próprio. Embora interligando-se com os serviços de urgência, poder-se-á questionar se estes serviços de Emergência Médica Pré-hospitalar não deveriam, ao invés, estar totalmente integrados nos Serviços de Urgência do hospital. É uma questão sobre a qual não existe consenso, e que eventualmente irá ainda suscitar alguma discussão. Considera-se que o carácter voluntário (remunerado) deste serviço (na VMER) está ligado a uma determinada disponibilidade, que não deve ser confundida com a disponibilidade ou necessidade para trabalhar no Serviço de Urgência. São situações de exigência razoavelmente diferentes, sendo que a integração das equipas VMER nos Serviços de Urgência, a nosso ver só deverá ter sucesso num modelo com uma lógica de pagamento supletivo de disponibilidade aos profissionais. O médico e/ou o enfermeiro, numa base de acordo com as administrações dos hospitais, estabeleceriam que em caso de assistência a um determinado número de doentes no Serviço de Urgência durante o turno VMER, receberiam um correlativo prémio financeiro.

Interligados, ou integrados nos Serviços de Urgência, o sistema de atendimento pré-hospitalar em Portugal está hoje razoavelmente capacitado para prestar um conjunto de cuidados

adequados e atempados às vítimas de acidentes ou de doença súbita. A sua importância é fundamental nos serviços de saúde prestados às populações, na redução da mortalidade e prevenção da deterioração das condições de saúde dos cidadãos, incluindo os utentes da região nordeste, que já dispõem deste serviço desde 2006, sediado no distrito de Bragança.

2.1. O Serviço de Emergência Médica Pré-Hospitalar: Sua Caracterização e Importância

Referimos já que os Serviços de Emergência Médica Pré-Hospitalar são coordenados pelo INEM, que assenta o seu escopo de intervenção nas denominadas Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação. De acordo com o definido pela Lei Orgânica do Ministério da Saúde (Decreto Lei n.º 212/2006, de 27 de Dezembro), é missão da VMER:

“Definir, organizar, coordenar, participar e avaliar as actividades e o funcionamento de um Sistema Integrado de Emergência Medicalizada, de forma a garantir aos sinistrados, ou vítimas de doença súbita a pronta e correcta prestação de cuidados de saúde.”

Independentemente da actual realidade organizativa do país, no que concerne ao modelo de ligação do serviço de emergência médica pré-hospitalar (como serviço mais autónomo ou integrado no próprio serviço de urgência) ao serviço de urgência, diríamos que em Portugal os serviços de emergência/urgência médica, devidamente organizados, subentendem estar assentes nos seguintes pressupostos:

- Uma direcção profissionalizada e totalmente dedicada, constituída por um director de serviço médico, idealmente com a formação e competência em medicina de emergência, assessorado por um enfermeiro e outro médico de serviço;
- Uma equipa clínica dedicada ao serviço, no mínimo composta por cinco médicos;
- Um sistema de triagem de prioridades, próprio do serviço de emergência, com monitorização contínua da sua aplicação;
- Um gestor de fluxos, enfermeiro ou outro técnico de saúde com as funções de reunir os exames auxiliares de diagnóstico, bem como outros dados necessários a apoiar a decisão clínica, de saída do paciente do serviço de emergência;
- Um Serviço de relações públicas para prestar todas as informações aos familiares dos doentes admitidos no serviço;
- Uma Sala de Reanimação, situada à entrada do serviço de urgência do hospital;

- Uma Sala de Observações, com o número adequado de compartimentos de observação, adaptado à procura, e com um tempo máximo de permanência definido nas 12 horas, não podendo em nenhuma circunstância ultrapassar as 24 horas.

Parece assim tornar-se razoável concluir, que o serviço de emergência médica pré-hospitalar poderia integrar devidamente, como se de uma extensão se tratasse, os serviços de emergência médica, também denominados serviços de urgência hospitalar. No entanto, como referimos acima, em Portugal não parece ser este o arquétipo a adoptar, caminhando-se no sentido da autonomização destes dois serviços, embora funcionando em estreita ligação.

Para além do que foi mencionado na introdução, torna-se a nosso ver importante uma breve referência ao programa de emergência pré-hospitalar dirigido pelo Instituto de Emergência Médica (INEM), organismo do Ministério da Saúde designada a nível nacional para a coordenação das VMER – Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação. A VMER, é pois um serviço de extensão do serviço de urgência à comunidade, assente no princípio da prioridade de transportar os meios ao paciente (modelo francês), mais que o transporte da vítima aos meios (modelo anglo-saxónico).

A VMER é um veículo de intervenção rápida, que transporta uma equipa médica, constituída por um médico e um enfermeiro, ao local da ocorrência, devidamente apetrechada com equipamento de Suporte Avançado de Vida (SAV), e de politraumatizados, e ainda dotada de meios de comunicação de coordenação no terreno, em articulação com o CODU – Centro de Orientação de Doentes Urgente. A VMER procede ainda à triagem, em situações de multivítimas, provendo o encaminhamento e acompanhamento até ao hospital mais próximo e adequado à continuidade do tratamento do doente/vítima. A constituição do seu equipamento e material, que está consignada por legislação específica⁶ encontra-se discriminada no Anexo 2.

Actuando na dependência directa dos CODU, as VMER têm base hospitalar, tendo como objectivo a estabilização pré-hospitalar e o acompanhamento médico durante o transporte de vítimas de acidente ou doença súbita, em situações de emergência.

⁶ Portaria n.º 1301-A/2002, de 28 Setembro.

Aproveita-se para referir os meios de transporte de socorro, de que o INEM dispõe para exercer a sua actividade, uns, operados directamente pelo INEM e outros através de protocolos com entidades, tais como Corporações de bombeiros, Cruz Vermelha Portuguesa e Unidades de saúde. Esses principais meios são:

- VMER – veículos de intervenção pré-hospitalar, concebidos para o transporte de uma equipa médica directamente ao local onde se encontra a vítima. São tripulados por um médico e um enfermeiro;
- Ambulâncias SBV – veículos destinados à estabilização de transporte de doentes com capacidade de aplicação de medidas SBV (Suporte Básico de Vida), e tripulados por dois técnicos de ambulância de emergência (TAE);
- Ambulâncias SIV – veículos com maiores capacidades que as ambulâncias SBV, destinados a garantir cuidados de saúde diferenciados, sendo tripulados por um enfermeiro e um TAE;
- Ambulâncias para Recém-nascidos – veículos destinados a socorrer recém-nascidos em risco e prematuros, transportando-os para hospitais onde existam unidades de Neonatologia. São tripulados por um TAE, um enfermeiro e um médico neonatologista;
- Helicópteros de emergência médica – equipados com material de Suporte Avançado de Vida e destinados ao transporte de doentes graves entre hospitais ou entre o local de ocorrência e um hospital. São tripulados por dois pilotos, um médico e um enfermeiro. Para além dos helicópteros próprios, o INEM fornece também equipas médicas para os helicópteros da Autoridade Nacional de Protecção Civil;
- Motos de emergência médica – equipadas com material para medidas iniciais de estabilização da vítima, permitindo chegar mais rapidamente ao local, sobretudo em meios urbanos.

A cor principal para os veículos INEM, como é sabido, é o amarelo “RAL 1016” adoptada na sequência de orientação europeia para os membros do Comité Europeu para a Normalização, que Portugal passou a seguir, a partir do ano de 2004.

Será aqui oportuno, não sendo embora o *core* deste trabalho, reportar ao mesmo, pela importância informativa de que se reveste, o processo de funcionamento da VMER, expondo a configuração da sua actividade de forma abreviada.

Fases do Processo de Operacionalização da VMER:

Processo de Activação, que percorre os seguintes passos:

- a) Ligar o N° 112, com a detecção da situação de crise.
- b) A chamada é atendida pelo Posto da PSP/GNR que se encontre mais perto da ligação. Tratando-se de uma “emergência médica”, a chamada é reencaminhada para o CODU- Centro de Orientação de Doentes Urgentes regional respectivo.
- c) O operador do CODU atende a chamada (que de imediato é registada/gravada), solicitando os dados necessários à operação, nomeadamente: ocorrência, “causa de pedido de socorro”; local da ocorrência; nome da vítima, sexo e idade; residência e telefone para confirmação e posterior contactam.
- d) Paralelamente o médico coordenador do CODU, em escuta, decide, seleccionando o meio de socorro adequado à situação: VMER ou ambulância.
- e) No caso de activação da VMER pelo médico do CODU, em função dos dados transmitidos e potenciais riscos, esta desloca-se ao local da ocorrência: domicílio, via pública ou Unidades de Saúde ou ao “Rendez-vous”, de encontro à ambulância.

Processo de Actuação após a Activação da VMER. Nesta fase passam a utilizar-se os denominados códigos *status*, de caracterização de situação, gravados automaticamente, via radiotransmissor instalado na VMER:

- f) O médico regulador do CODU contacta a equipa da VMER, via telemóvel ou radiotransmissor, fornecendo os dados da vítima, o número de registo do episódio, as coordenadas de saída para local, a identificação da vítima/doente e o tipo de emergência, se é “médica”, de “trauma” ou “obstétrica”.
- g) Tripulação, equipa constituída por um médico e um enfermeiro, entra na viatura (VMER), e acciona de imediato o Status 3 → a caminho do local. A partir deste momento as comunicações processam-se via rádio, com nomenclatura própria de forma numérica e simples, através do accionamento de teclas de status (Anexo 3);
- h) No trajecto para o local da ocorrência, o médico da VMER procede aos registos na ficha, pedindo ao CODU para contactar telefonicamente os familiares, vítima, ambulância ou unidade de saúde a fim de conhecer a evolução da vítima e dar a orientação clínica, ou marcar encontro, no caso da opção pelo “Rendez-vous”.

- i) Chegada a VMER ao local, é accionado o Status 4 → Local da ocorrência, ficando o CODU a saber que a VMER já se encontra no local do acidente. Por sua vez o médico regista a hora da chegada ao local;
- j) Analisado o paciente, é definido o tipo de emergência que pode ser médica (doente), traumatológica (vítima), ou obstétrica (parturiente).

- No caso de “Emergência Médica”, verificam-se os sinais e sintomas, tais como os antecedentes pessoais, hábitos farmacológicos, estado do doente pela Tabela Glasgow, frequência ventilatória; frequência pulso; pressão arterial; características da pele; pupilas; saturação de oxigénio; glicemia, determinando-se o diagnóstico inicial.

Procede-se de imediato à actuação em função da situação, com o objectivo de estabilização do doente, nomeadamente: acesso venoso; oxigenioterapia; ventilação não invasiva; ventilação invasiva (entubação endotraqueal); massagem cardíaca; desfibrilhação; pace-maker externo; entubação nasogastrica/lavagem gástrica; alinhamento, imobilização e estabilização; aplicação de fármacos e fluidos (dose e via de administração).

- No caso de “Emergência Obstétrica”, verifica-se os sinais e sintomas, designadamente antecedentes pessoais, hábitos farmacológicos, estado da grávida: (dilatação do colo do útero; intervalo de contracções, frequência ventilatória, frequência pulso, pressão arterial, características da pele, pupilas, saturação de oxigénio, glicemia, electrocardiograma).

Actuação em função da situação com o objectivo de estabilização da grávida, nomeadamente: decúbito lateral direito; desobstrução/aspiração via aérea; acesso venoso; oxigenioterapia; ventilação não invasiva; ventilação invasiva (entubação endotraqueal); massagem cardíaca; desfibrilhação; pace-maker externo; entubação nasogastrica/lavagem gástrica; aplicação de fármacos e fluidos (dose e via de administração); parto se necessário.

Fornecimento dos dados Clínicos ao CODU. A equipa médica da VMER, fornece os dados clínicos ao CODU, resultante da análise feita ao doente/vítima, considerando o anteriormente especificado, para constar da central de registos:

- k) Confirmação de sexo e idade da vítima; motivo da chamada e queixas actuais significativas; estado de consciência; parâmetros dos sinais vitais; história da situação

actual; antecedentes e medicação; observação sistematizada da vítima; cuidados Pré-hospitalares já instituídos.

Encaminhamento do paciente para o hospital. Mantém-se a vigilância sobre a evolução do doente/vítima com o processo respectivo de registo automático das situações, via rádio:

- l) Logo que o doente/vítima é transportado para o hospital referenciado pelo CODU, é accionado o Status 6 → Caminho para o Hospital.
- m) Chegado ao hospital, é accionado o Status 7 → Chegada ao Hospital Referenciado pelo CODU. O paciente é entregue ao médico de referência da Urgência Hospitalar ou da Unidade de Cuidados Intensivos, juntamente com o duplicado da ficha de registo do paciente, contendo os dados já relatados.
- n) Entregue o doente, a tripulação VMER procede de imediato à reposição dos fármacos e consumíveis utilizados, accionando, após esta operação, o Status 8 → VMER passa a Disponível, ficando assim operacional para a próxima missão de socorro e estabilização.

Ainda relativamente a este processo, apresenta-se uma brochura dirigida ao público em geral (Anexo 4), que de uma forma clara e simplificada, indica o que se deve fazer em caso de emergência.

2.1.1. Evolução do Serviço; Um Pouco de História

Relativamente à evolução histórica do serviço de socorro pré-hospitalar em Portugal, a origem do actual INEM/VMER remonta a 1965, com a criação do número de socorro “115”, transformado, actualmente no Número Europeu de Emergência que é o “112”. De referir que Portugal está entre os quinze Estados-membros da União Europeia que aderiu à iniciativa *eCall*, que pretende estabelecer até ao ano de 2020, um sistema pan-europeu de chamadas de emergência para veículos, baseado no 112. Refira-se a título de curiosidade que a Comissão Europeia já iniciou negociações com os fabricantes de automóveis, para, até 2010, equiparem os novos veículos com tecnologia de suporte *eCall*, a fim de que estes possam emitir avisos automáticos sobre acidentes, com alguma informação básica, como a localização, mesmo que o condutor não

esteja em condições de o fazer. Desta forma é reduzido o tempo necessário para a chegada de socorro ao local do acidente.

Passados seis anos, é então, em 1971, implementado o SNA – Serviço Nacional de Ambulâncias, sendo de destacar aqui a figura do Dr. Francisco Rocha da Silva, eminente médico militar a quem se deve a dinamização do Serviço Nacional de Ambulâncias, cuja lei orgânica fez aprovar. A ele se deve também a implementação a nível nacional, do Socorro de Urgência Pré-hospitalar assente em três vertentes, de Alerta, Socorro e Transportes. Criou ainda uma rede de telecomunicações dedicada, uma rede de Postos de Ambulância e uma estrutura de formação em socorrismo.

Alguns anos mais tarde, por volta de 1980, começa a surgir pela primeira vez o conceito de emergência médica pré-hospitalar, que culmina com a criação, também por aquele ilustre médico, do Gabinete de Emergência Médica (GEM), nesse ano de 1980. Tendo-se optado na altura pelo modelo dos EUA, foram enviados àquele país, com base num acordo de cooperação Luso-Americana, médicos enfermeiros e técnicos com o propósito de obterem formação em emergência médica. Em Agosto de 1981 o Dr. Rocha da Silva funda o actual Instituto de Emergência Médica (INEM), pretendendo dar resposta ao Sistema Integrado de Emergência Médica em Portugal.

Segue-se, no ano de 1987, também devido ao dinamismo deste médico, a criação do actual CODU, em Lisboa, e posteriormente, em 1989, entra em funcionamento a primeira Viatura médica de Emergência e Recuperação, dependente do Centro de Orientação de Doentes Urgente de Lisboa. A par da criação deste CODU, iniciam-se novas actuações: Subsistema de Transporte de recém-nascidos de Alto Risco, Centro de Informação Anti-Venenos (CIAV), Ambulância Medicalizada, Viatura Médica de Intervenção em Catástrofe (VMIC), Transporte Aéreo de Emergência e Apoio Médico a altas Individualidades. A estes meios de transporte (ambulâncias) terrestres, veio juntar-se em 1997 um serviço de Helicópteros de emergência.

À medida que vão evoluindo os padrões de tratamento e que os serviços de urgência se qualificam cada vez mais, tornou-se claro, principalmente a partir dos anos 90, que era necessário criar de raiz, reunindo alguns padrões comuns de actuação dispersa, um serviço de

emergência pré-hospitalar de suporte básico de vida, devidamente requalificado, expedito no tempo, tecnicamente eficaz e cientificamente adequado.

A situação foi evoluindo com a criação de novos centros VMER, na articulação com outro tipo de serviços de transporte complementares, tais como Rede Nacional de Bombeiros e outros, na aquisição de meios cada vez mais sofisticados de socorro, e assim pode-se afirmar que no ano de 2006 os objectivos de criação de uma Rede Nacional de Emergência Médica tinham sido devidamente conseguidos no país. CODU estava entretanto já descentralizado nas suas quatro delegações regionais, a abranger 100% da população do continente.

Gradualmente, nos anos que se seguiram, o país foi sendo apetrechado com este serviço de emergência pré-hospitalar, do litoral para o interior, evoluindo das zonas com melhores meios e recursos para as mais carenciadas. Por fim, em 2006, decorridos dezassete anos após a criação da primeira VMER em Lisboa, o país ficou totalmente coberto por este serviço, com a implementação das duas viaturas médicas de emergência que ainda faltavam: a VMER de Bragança, em Março de 2006, e a de Beja em Agosto desse mesmo ano.

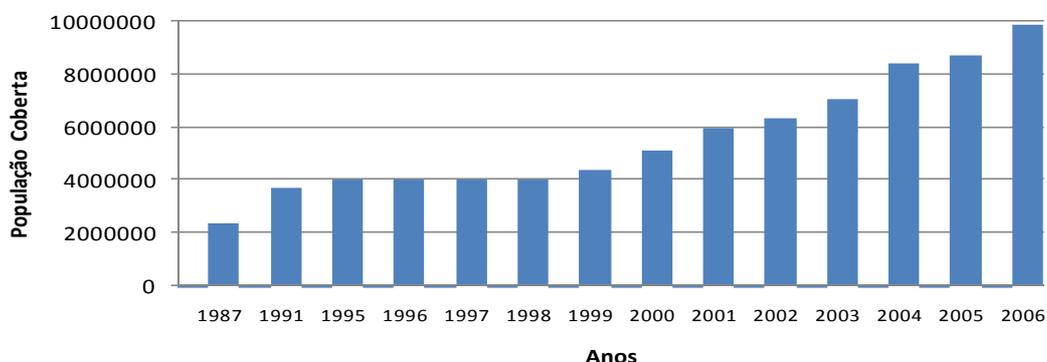
Para obtermos uma perspectiva da cobertura ao longo destes anos, desde o surgimento do CODU, dos cidadãos que foram sendo abrangidos por este programa, atente-se nas seguintes fases, conforme a seguir se apresenta:⁷

- (i) Em 1987, data da criação do CODU do INEM de Lisboa, este começou por abranger de imediato um conjunto de 2,1 milhões de pessoas;
- (ii) Em 1995, esse número tinha já duplicado para os 4 milhões;
- (iii) Em 2001, a cobertura do CODU atingia já os 6 milhões de cidadãos;
- (iv) Em 2004, ultrapassou os 8 milhões de pessoas abrangidas por este serviço;
- (iv) No segundo semestre de 2006, culminando com a implementação da última Viatura Emergência Médica em Beja, o território nacional passou a ficar totalmente servido, abrangendo-se assim os 10 milhões da população do Continente.

⁷ Relatório Oficial de Contas do INEM de 2006.

Esta evolução pode ser observada com mais precisão através do seguinte gráfico (Figura 1)

Figura 1 – Evolução da população abrangida pelos CODU do INEM



Ficou assim completa em 2006, após quarenta e quatro anos passados desde a criação em 1965 do número de socorro de emergência, a cobertura do território nacional, que conta actualmente com 35 Centros de VMER, sediados junto dos hospitais, com 38 Viaturas Medicalizadas de Emergência e Reanimação. Dispõe ainda o INEM, para além das 432 ambulâncias, onde se incluem as 264 Ambulâncias INEM sediadas em entidades incluídas no Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM), de 38 Viaturas para Situações Especiais e de Excepção (recém-nascidos, intervenções logísticas, intervenção táctica e VIPs.), de duas motos e ainda de dois helicópteros de emergência. Estes meios integram, na sua totalidade a actual rede Nacional de Emergência Médica pré-hospitalar.

Em Agosto de 2006, a situação do país caracterizava-se pois, ao nível do INEM, pela sua divisão em quatro Centros regionais de Orientação de Doentes Urgente, conforme se explana (Figura2):

Figura 2 - População e área de abrangência dos CODU

CODU- Norte, abrangendo:	3 748 649 pessoas	e	21 497 km ²
CODU- Centro, abrangendo:	1 898 532 pessoas	e	24 046 km ²
CODU- LVT e Alentejo, abrangendo:	3 826 661 pessoas	e	38 216 km ²
CODU- Algarve, abrangendo:	395 208 pessoas	e	4 960 km ²

O território continental encontrava-se assim finalmente coberto em toda a sua extensão, por este serviço, e organizado nas quatro grandes regiões acima identificadas.

2.1.2. O Actual Serviço de Emergência Médica Pré-Hospitalar

Actualmente o CODU - Centro de Orientação de Doentes Urgente do INEM, atende diariamente uma média de 4.130 chamadas por dia, sendo que em média 46% dessas chamadas, implicam accionamentos de viatura de emergência, o que significa portanto, que 54% das ocorrências são triadas no CODU sem necessidade de envio de meios de emergência para o local de ocorrência. Verifica-se assim por parte do CODU, 1.900 accionamentos diários de viaturas (os 46% referidos), para além de uma média de 154 saídas diárias de viaturas VMER.

Acrescente-se ainda o accionamento de meios aéreos, que em termos de actividade média diária apresenta 2,5 saídas utilizando o helicóptero. Regista-se ainda uma média diária de 9 saídas de motociclos, para além de uma média também diária de 82 consultas realizadas pelo Centro de Informação Antivenenos (CIAV), o que nos dá uma imagem da verdadeira dimensão deste serviço de emergência.

Em termos de actividade média anual global, O CODU do INEM respondeu a 1.522.000 atendimentos em 2007, dos quais 46% foram accionamentos de emergência, correspondendo a um total de 700.106 saídas. Caracterizando estas saídas de emergência, 91,4% foram em Ambulância de todo o tipo (excepto VMER), a que correspondem 630.000 saídas, nomeadamente SAE - Serviço de Ambulâncias de Emergência, NINEM - Ambulâncias não INEM sediadas em corporações com protocolo com o INEM, PEM - Ambulâncias em Posto de Emergência Medicalizada, SIV - Ambulâncias com Suporte Imediato de Vida, e outras; 8% em VMER, com 56.176 saídas; 0,5% em Motociclos com 3.297 saídas e por fim 0,15% em Helicóptero, com 898 intervenções.

A tabela seguinte dá-nos uma clara visão destes valores, representando o número de accionamentos das viaturas INEM (Viaturas VMER, Outras Ambulâncias, Helicópteros e Motos), evidenciando um crescimento de 13% no ano de 2007 relativamente ao ano anterior.⁸

⁸ Dados extraídos do Relatório de Actividades do INEM, 2007.

Tabela1 – Accionamentos de Meios de Emergência INEM em 2006 e 2007

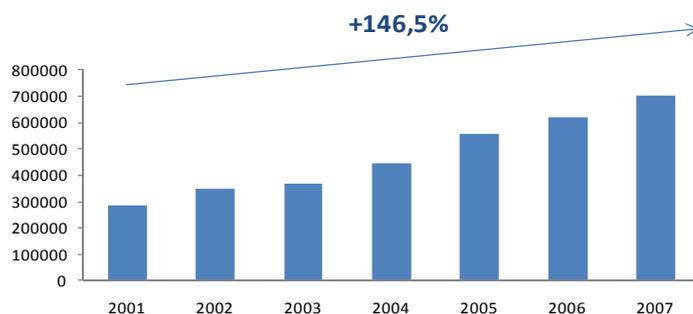
Nº de Accionamentos	2006	2007	Var 07/06
Ambulâncias INEM	419 433	463 000	+10%
Ambulâncias de Postos de Reserva	121 168	146 237	+21%
Ambulâncias NINEM	28 093	30 496	+9%
Helicópteros	642	898	+40%
Mota de Emergência	3 188	3 297	+3%
Accionamentos Totais de Meios	618 771	700 106	+13%

As ambulâncias INEM accionadas incluem as ambulâncias profissionalizadas INEM SAE - Serviço de Ambulâncias de Emergência (que engloba Ambulâncias SBV de Suporte Básico de Vida e Ambulâncias SIV de Suporte Imediato de Vida), sediadas nas Delegações Regionais, e as Ambulâncias INEM PEM sediadas em Postos de Emergência Médica. Relativamente aos accionamentos de meios aéreos, inclui também os accionamentos dos helicópteros da ANPC, Autoridade Nacional da Protecção Civil.

No total dos 700.106 accionamentos verificados em 2007, é de referir não estarem aqui considerados os accionamentos de outros meios que são activados em situações especiais, como é o caso da Ambulância de Recém-Nascidos, da Ambulância EISE (Equipa de Intervenção em situações de excepção), das UMIPE (Unidades móveis de intervenção psicológica), da VIC (Viatura de Intervenção em Catástrofe), da Unidade Tática (equipa especial para situações de risco em colaboração com GNR e PSP), e da VSAM (Viatura de Socorro e Assistência Médica), esta última pertencente a corporações de bombeiros, que, em casos específicos, de acordo com o protocolado com o INEM, pode ser accionada como reserva da VMER.

Podemos verificar na Figura 3, através do gráfico, a evolução assinalável do número de accionamentos de meios de socorro coordenados pelo CODU, desde o ano de 2001 até 2007, com um aumento do número de accionamentos nesses sete anos, de 146,5%.

Figura 3 – Evolução do N.º de accionamentos de meios de emergência (2001-2007)



Por sua vez a tabela seguinte, dá-nos uma visão global da actividade, em termos de accionamento de meios, do Instituto Nacional de Emergência Médica, por distrito, durante o ano de 2007:

Tabela 2 - Actividade da VMER e outros veículos de emergência por distrito

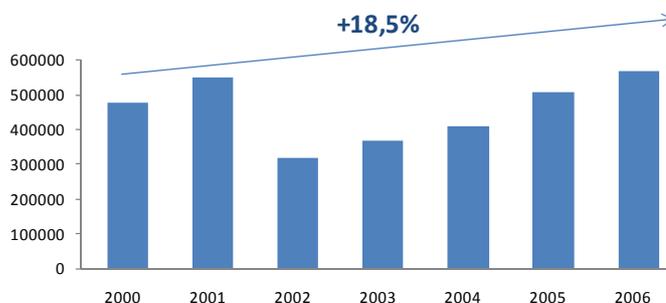
Distrito	VMER	NINEM	NINEM/PE M+SBV+SA E+SIV	Ambul. Reserv a	Tipo Meios Accionad os	População	Área Km²
Aveiro	6%	9%	35%	50%	34	727 041	2 801
Beja	5%	5%	43%	47%	19	156 153	1 026
Braga	5%	10%	23%	62%	40	851 337	2 707
Bragança	6%	0	47%	47%	17	145 653	6 599
Castelo Branco	13%	7%	53%	27%	15	203 314	6 628
Coimbra	8%	21%	39%	32%	38	437 642	3 974
Évora	6%	38%	56%	0	10	171 230	7 393
Faro	12%	4%	65%	19%	26	411 468	4 996
Guarda	4%	31%	38%	27%	26	176 086	5 536
Leiria	7%	7%	46%	40%	30	472 895	3 506
Lisboa	8%	17%	51%	24%	87	2 202 503	2 802
Portalegre	6%	35%	30%	29%	17	121 653	6 084
Porto	8%	11%	45%	36%	76	1 805 015	2 332
Santarém	6%	22%	34%	38%	32	463 676	6 719
Setúbal	6%	19%	50%	25%	36	829 007	5 094
Viana Castelo	7%	27%	39%	27%	15	251 937	2 219
Vila Real	6%	54%	34%	6%	32	221 218	4 308
Viseu	2%	36%	24%	38%	42	395 202	5 010

A análise da tabela supra permite verificar a existência por todo o território do Continente, de uma quase uniforme recorrência à VMER, com percentagens situadas na sua maioria entre os 5% e os 8%, com exceções para o distrito de Viseu de apenas 2% e dos distritos de Faro e Castelo Branco com um recurso à VMER de 12% e 13% respectivamente. Estas disparidades poderão eventualmente ter justificações de índole local, tendo em conta o tipo de interligação existente com outros meios de socorro.

Relativamente à distribuição geográfica dos veículos VMER, referenciados na tabela como Tipo de Meios Accionados (VMER; Ambulâncias NINEM/SBV/SAE/SIV e Motas), que asseguram a prestação de cuidados de emergência pré-hospitalar em cada um dos 18 distritos, o seu número vai oscilando em função, quer da população, quer da área geográfica do distrito a que respeitam. Em Lisboa por exemplo, existem 87 veículos de socorro, dos quais 6 são VMER, 84 são ambulâncias de todo o tipo (INEM, INEM/SBV, INEM/PEM, NINEM e de Reserva) e 1 Mota, possuindo Bragança 17 veículos, constituídos por 1 VMER e 16 Ambulâncias (INEM/SAE, INEM/PEM e de Reserva).

Se pretendermos verificar a evolução destes serviços ao longo dos últimos anos, nomeadamente no que concerne à utilização dos diversos meios de transporte de socorro, desde as ambulâncias de emergência oriundas de postos do INEM, passando pelas Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação, até à mobilização de meios aéreos, poderemos atentar nos gráficos seguintes, que nos evidenciam um assinalável crescimento destes serviços (Figuras 4 a 7)⁹:

Figura 4 – N.º de doentes transportados pelos Postos INEM



⁹ Fonte: ViAVerde para a Vida, INEM 2007.

Figura 5 – N.º Accionamentos das Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação

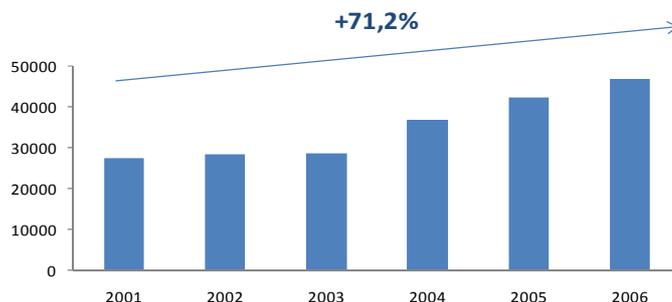


Figura 6 – N.º de Accionamentos do Serviço de Helicópteros de Emergência Médica

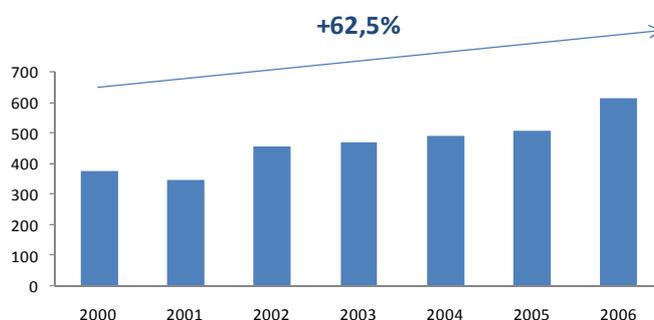
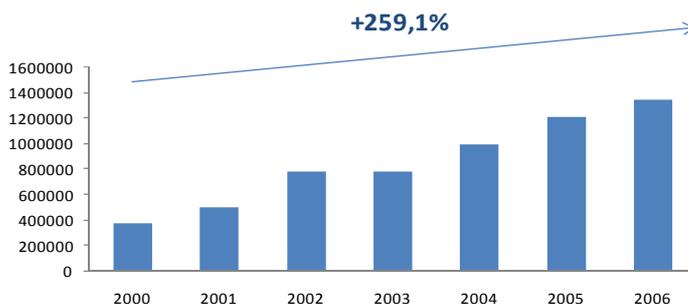


Figura 7 – N.º de Chamadas recebidas nos Centros de Orientação de Doentes Urgentes



Podemos constatar que o número de doentes assistidos e transportados pelas ambulâncias dos Postos INEM (Ambulâncias do INEM operadas pelo Instituto e colocadas nos restantes parceiros do Sistema Integrado de Emergência Médica), cresceu aproximadamente 19%, atingindo em 2006 o número de 567.961 vítimas de acidente ou doença súbita assistidos.

Por sua vez, há uma duplicação do número de Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação, que passa das 17 existentes no ano de 2000 para 35 no final de 2006. Este crescimento da frota VMER, correspondeu naturalmente a um aumento assinalável de accionamentos, de 71%.

Relativamente a meios aéreos, verifica-se que o número de accionamentos dos Helicópteros de Emergência Médica não tem parado de subir. Em 2006, os Helicópteros de Emergência Médica levantaram voo por 616 vezes, mais 63% comparando com as activações do ano 2000.

Por fim, os Centros de Orientação de Doentes Urgentes (CODU) asseguram já resposta à totalidade do território, abarcando todas as chamadas que sejam efectuadas para o “112”, da área da saúde. O crescimento do número de chamadas em mais de 259%, culmina com um atendimento de 1,3 milhões de chamadas de emergência em 2006.

2.2. Breve Referência Comparativa a Serviços de Emergência Pré-Hospitalar de Outros Países

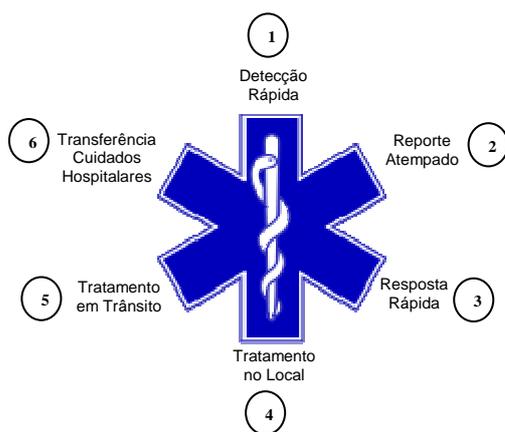
Os Serviços de Emergência Médica Pré-hospitalar, assentes nos primeiros socorros, brigadas de emergência e ambulâncias de salvamento, foram criados para atender a situações agudas de doença súbita e trauma de pacientes que necessitam de ser estabilizados e posteriormente transportados aos cuidados de emergência médica no hospital. Sendo este o objectivo comum destes serviços, os mesmos tiveram na maioria dos países, diferentes histórias na sua estruturação, embora todos eles evoluíram na mudança de um simples sistema de transporte (ambulância de serviço), para um sistema em que ocorre a prestação de cuidados mais ou menos avançados de tratamento e estabilização no local do evento. Os modelos de funcionamento actualmente existentes variam assim entre a aplicação de tratamentos no local aos que necessitam cuidados médicos urgentes e/ou o seu rápido transporte para o ponto mais próximo de atendimento definitivo, ou seja o serviço de emergência hospitalar, com maior capacidade de tratamento. Sintetizando, diríamos que oscilam entre a prestação de cuidados constituindo um Sistema Básico de Suporte de Vida e um Sistema Avançado de Suporte de Vida¹⁰.

A génese destes serviços remonta aos primórdios da história da humanidade, em que cuidados de emergência sempre foram prestados. Veja-se a parábola do Bom Samaritano: “*Ele lavou-lhe as feridas derramando sobre elas vinho e azeite, e colocou o homem no seu próprio burro levando-o para uma estalagem onde cuidou dele*” (Lucas 10:34). Também na guerra franco-prussiana de Spires, encontramos referência a estes serviços, com Dominique Larrey, médico-chefe de Napoleão, que criou um sistema de socorro com carroças volantes adaptadas, em que o posto

¹⁰ Internacionalmente designados BLS - Basic Life Support e ALS - Advanced Life Support.

de socorro nunca poderia ficar estacionado a mais de 2,5 milhas da frente de batalha. São episódios que embora diferentes no espaço e no tempo, reflectem o objectivo comum de qualquer serviço de emergência médica, no cumprimento dos serviços básicos dos primeiros socorros como a preservação da vida e a promoção da recuperação, espelhadas na Estrela da Vida, adoptada internacionalmente como símbolo destes serviços (Figura 8).

Figura 8 – Estrela da Vida (*Rod of Asclepius*)



2.2.1. O Sistema de Emergência Pré-Hospitalar em França

É na lei francesa do serviço de socorro de 1986, que a missão do SAMU (*Services d'Aide Medicale Urgent*), agregado ao hospital, é definida. A filosofia do modelo assenta em proporcionar cuidados mais diferenciados no local do acidente, possibilitando a reanimação e estabilização dos pacientes em unidades móveis bem apetrechadas e só posteriormente são reencaminhados para o hospital. O modelo baseia-se no princípio do tratamento médico no local do acidente, estabelecendo a diferença do tratamento local para aceder ao serviço de emergência e o tratamento para transporte. Este sistema, conhecido como franco-alemão, assenta no princípio de levar o médico ao paciente, em oposição ao sistema anglo-americano. A maioria dos serviços são prestados por entidades contratadas de salvamento privadas, possuindo também os hospitais os seus próprios meios de socorro.

Aos SAMU compete ainda a responsabilidade da formação dos “médicos de emergência”, embora esta especialidade da medicina de emergência, como tal, não exista em França. Tal como em Portugal, estes “médicos de emergência” são na sua maioria anestesistas.

Relativamente ao financiamento do sistema, as situações de emergência médica ou acidente são gratuitas para o paciente, sendo os custos suportados pelo orçamento (público) do hospital ou companhias de seguros. Outros casos, são suportados pelas companhias de seguros de saúde que suportam normalmente 70% dos custos, ficando os restantes 30% a cargo do paciente. Nos serviços de salvamento aéreo, 48% dos custos são suportados pelo Hospital onde está sediado o helicóptero, sendo o restante financiado por outras instituições que também usam o helicóptero.

Os SAMU detêm o controlo central de todas as chamadas e activam e coordenam os Serviços Móveis de Urgência e Reanimação (SMUR), constituídos por vários tipos de ambulâncias e 23 helicópteros distribuídos pelos principais departamentos regionais. As tripulações dos SMUR são constituídas por quatro tipos de equipas, de acordo com as diferentes qualificações e tipo de serviço a prestar. A tripulação é constituída normalmente por um médico, uma enfermeira e um motorista; o médico possui formação específica de treino de dois anos, em emergência médica e lidera a resposta a todas as emergências graves. Os paramédicos praticamente não existem no sistema francês, implicando uma utilização massiva de médicos no pré-hospitalar, que faz escassear estes médicos (tal como acontece em Portugal) nos serviços de urgência.

2.2.2. O Sistema de Emergência Pré-Hospitalar na Alemanha

O Serviço de Emergência Médica Pré-Hospitalar na Alemanha é um serviço público sob a coordenação e responsabilidade dos diversos estados federais, que por sua vez as podem delegar nos municípios, que normalmente recorrem à contratação de empresas privadas para este serviço, e que também pode ser assegurado por organizações não lucrativas. Existe um centro nacional coordenador dos pedidos de socorro com uma gestão de chamadas assente num sistema integrado de comunicações (*Integrierte Leitstelle*), dos vários estados e comunidades municipais, e que funciona com base num algoritmo de triagem por gravidade de situação. A Alemanha já adoptou o número nacional de emergência europeu “112”, embora ainda se mantenham os antigos números “110” da polícia e o “115”, antigo número da ex - RDA. Por imperativo legal, existe um médico director do serviço de emergência pré-hospitalar por região e/ou município que lidera todo o processo, nomeadamente na elaboração de normas e protocolos a seguir em cada estado federal.

Os serviços de emergência pré-hospitalar alemães assentam essencialmente em três tipos de veículos (e tripulação) de socorro, de acordo com as funções diferentes a que se destinam:

- (i) Serviços de Emergência (*Rettungsdienst*), utilizando um veículo maior e melhor apetrechado, que responde a todas as chamadas de gravidade, com tratamento diferenciado no local;
- (ii) Serviços de Socorro (*Krankentransport*), para situações de menos gravidade, com ambulâncias de transporte não urgente;
- (iii) Unidades Móveis de Terapia Intensiva (*Intensivtransport*), estacionadas na maioria das grandes cidades, sendo unidades de transporte para casos de gravidade crítica, para transporte de pacientes entre hospitais que necessitam de cuidados durante o percurso.

Para além destes três tipos de viaturas da frota terrestre, existe também serviço aéreo composto por uma frota de 35 helicópteros, sendo que 15 deles, sob a coordenação do Ministério do Interior, assentam num sistema de gestão de criticidade que permite fornecer tripulação adequadamente equipada e médico para qualquer local de acidente, num prazo máximo de 15 minutos. O sistema conta ainda 50 aeronaves, sediadas em 28 locais pré-estabelecidos.

A tripulação dos veículos de socorro é formada por médicos, enfermeiros e paramédicos, sendo a legislação bastante rígida no que concerne a normas de orientação e funcionamento, nomeadamente no que respeita à responsabilidade dos médicos como líderes do serviço. Os médicos normalmente são anestesistas, não existindo a especialidade de emergencista, sendo exigida uma formação complementar para obtenção do respectivo certificado em serviços de emergência pré-hospitalar. Os paramédicos, possuindo uma forte formação, sendo talvez os mais bem preparados em toda a Europa, actuam no entanto normalmente sob a coordenação do médico, embora a lei lhes faculte a possibilidade de actuarem por conta própria, nos termos de protocolos existentes e sob responsabilidade médica.

Perfilhando a Alemanha o modelo Bismarkiano, o financiamento do serviço pré-hospitalar, tal como os restantes serviços de saúde, tem por base um sistema de seguros obrigatório, pago por contribuição partilhada de empregados e empresas. Por curiosidade, a Alemanha foi o primeiro país no mundo, em 1883, a desenvolver um modelo de segurança social que obrigava as empresas a contribuir para um esquema de seguro-doença a favor dos trabalhadores mais pobres que não podiam contribuir.

2.2.3. O Sistema de Emergência Médico Pré-hospitalar no Reino Unido

O serviço de emergência pré-hospitalar no Reino Unido é um sistema público inserido no sistema nacional de saúde (NHS - *National Healthcare Service*), descentralizado pela Inglaterra, Irlanda do Norte, Escócia e País de Gales, funcionando nas quatro regiões de forma similar, com serviços próprios e relativamente autônomos, embora coordenados centralmente. Estes serviços, financiados através dos fundos públicos do orçamento da saúde, são obrigados responder a quatro tipos de situações de atendimento, de acordo com o estipulado na lei inglesa:

- Chamadas de emergência através do número nacional de socorro (999);
- Pedidos de admissão Urgente em unidades de saúde feitos por ordem médica;
- Acidentes graves;
- Transferências inter-hospitalares de pacientes críticos.

A filosofia do modelo assenta no princípio de “levar o doente aos meios”; o principal objectivo é pois o transporte do doente o mais rápido possível para o local (hospital) que lhe pode dar a melhor assistência (levar o paciente até aos cuidados médicos), em oposição ao modelo francês (trazer os cuidados médicos ao doente). Assim, é raro neste país encontrar médicos a trabalhar no pré-hospitalar. Ao médico cabe mais o papel de superintender e controlar os protocolos existentes para os diversos tipos de tripulação de paramédicos, de acordos com as competências que lhes são legalmente atribuídas.

Tal como na Alemanha, o serviço tanto pode ser prestado pelos serviços públicos (ambulâncias do NHS), como pelos serviços de organizações e entidades privadas (*Trusts*), cuja importância tem vindo a crescer (até pela sua actividade relevante durante as duas Grandes Guerras), e que fornecem também serviços de cobertura médica em casos de grandes eventos. Os prestadores privados (tripulação e ambulâncias), funcionam no entanto como serviços adicionais, para complementar os serviços públicos do sistema nacional de saúde inglês. Os serviços estão divididos por regiões de acordo com as delimitações dos departamentos da Administração Interna da polícia, e são coordenados por um organismo central, de responsabilidade nacional, que superintende os vários Centros de Controle existentes nas quatro regiões.

Contrariamente aos modelos anteriores da França e Alemanha (modelo franco-alemão), onde os médicos desempenham um papel crucial na liderança e coordenação destes serviços, no Reino

Unido a tripulação de socorro é normalmente constituída por paramédicos e técnicos de emergência médica, com formação específica em medicina de emergência de cuidados pré-hospitalares, e que prestam inclusive cuidados médicos diferenciados (ALS - Advanced Life Support), com capacidade e autonomia reconhecidas para agir sob responsabilidade própria, nomeadamente na prescrição de medicamentos. Como se referiu, não existem médicos nestes serviços e tão pouco enfermeiros, que são raramente utilizados. De notar que o Reino Unido possui a especialidade de médico emergencista, que após formação médica de cinco anos, tem mais três anos de preparação superior para obter esta especialidade.

2.2.4. O Sistema de Emergência Pré-Hospitalar nos Estados Unidos da América

Os EUA adoptaram o denominado modelo anglo-saxónico, centrado essencialmente na actividade dos paramédicos, “de levar o paciente ao hospital” em oposição ao modelo franco-alemão de “levar o hospital ao paciente”. Para além dos poucos médicos que trabalham em serviços mais especializados, nomeadamente de socorro aéreo, o sistema pré-hospitalar de emergência nos EUA não incorpora médicos na sua estrutura.

É ao governo federal que cabe estabelecer as normas mínimas que todos os Estados devem adoptar, ficando a cargo destes a responsabilidade da legislação específica de acordo com as características próprias de cada Estado, que como é sabido apresentam fortes assimetrias na densidade populacional e outros factores. Existem portanto vários modelos, que embora na sua maioria sejam financiados através de fundos públicos, variam muito na forma de gestão e actuação. Os modelos mais comuns são os de operadores públicos, providos pelas autoridades regionais ou estaduais e financiados por impostos municipais, embora nas pequenas comunidades estes serviços estejam normalmente a cargo de organizações de voluntários (também financiadas por impostos locais), que são obrigadas a cumprir de igual forma as normas relativas à formação e funcionamento da tripulação.

Outros modelos existem, como os de funcionamento integrado em departamentos municipais ou ainda modelos de contratualização deste serviço de emergência com empresas privadas ou hospitais. Também o modelo de prestação por empresas privadas tem grande tradição nos EUA, principalmente a partir dos anos 70, quando os serviços médicos de emergência se começaram a profissionalizar. Actualmente existem grandes companhias regionais, que são verdadeiras

multinacionais, que dominam praticamente este sector, e que são financiadas através de uma taxa paga pelo paciente e/ou contratos celebrados com os municípios.

A tripulação mínima exigida nas ambulâncias é de dois profissionais de emergência, um Técnico Básico de Emergência Médica e um Paramédico, normalmente para responder aos casos de BLS (*Basic Life Support*), ou dois Paramédicos para os casos classificados de mais agudos de ALS (*Advanced Life Support*). Só em situações muito extremas é que um médico é solicitado para constituir tripulação nas viaturas de socorro. Relativamente a estas, nos Estados Unidos da América existem essencialmente três tipos de viaturas: as ambulâncias Tipo I, Tipo II e de Tipo III, conforme o grau de qualificação e equipamento de que são apetrechadas. Esta diferenciação de tipos de ambulância é decretada pelo governo federal, segundo normas que estipulam e caracterizam essas três categorias de veículos, podendo os Estados acrescentar requisitos adicionais de acordo com as suas necessidades mais específicas. Na sua maioria estas viaturas são identificadas em todo o país pela “Estrela da Vida”, símbolo internacional da emergência médica pré-hospitalar.

Por último, relativamente ao modelo de formação existente, embora variando de Estado para Estado, ele está direccionado, não em função de categorias ou grupos profissionais (médicos enfermeiros ou paramédicos), mas sim vocacionado para a função e desempenho da actividade de prestação dos serviços de emergência, que objectivamente os profissionais vão executar. Existem vários cursos certificados, com graduações variáveis em função do nível de responsabilidade de actuação no terreno.

Em conclusão, abordaram-se apenas estes quatro modelos, sendo que outros sistemas poderiam ser apontados. Optou-se por referir aqueles modelos que de alguma forma caracterizam e corporizam os dois modelos base que influenciaram todos os restantes: o “anglo-americano” e o “franco-alemão”. Os outros sistemas de emergência médica pré-hospitalar, à excepção do modelo israelita, com mais ou menos cambiantes, acabam por se basear num destes dois modelos de funcionamento. No entanto, a prática da emergência médica pré-hospitalar na união Europeia (e EUA) varia, como se viu, de país para país. A gestão do sistema e os meios utilizados divergem quando se atravessam fronteiras. Particularmente assimétrica é a condição dos profissionais envolvidos na prestação de cuidados de saúde nesta área. Desde

países em que não há praticamente médicos na rua (Reino Unido e EUA), até outros em que quase toda a actividade é feita ou liderada por médicos (França, Alemanha e Portugal), é possível encontrar de tudo. Sistemas com e sem Bombeiros, com e sem Cruz Vermelha, sistemas só com paramédicos, sistemas de gestão privada e de gestão pública, com e sem voluntariado. Em suma, uma amálgama de modelos, em que a tradição tem pesado mais do que a exigência científica de critérios que este serviço requer.

Consciente destas inconformidades de actuação, a Comissão Europeia decidiu patrocinar uma iniciativa visando o diagnóstico da situação, apuramento de características comuns e definição de *guidelines* orientadoras dos sistemas de emergência médica pré-hospitalar: o Projecto Europeu de Dados na Área da Emergência (*European Emergency Data Project*). Este projecto está a ser desenvolvido desde 1995 por um grupo de investigadores, responsáveis pelos Sistemas de Emergência Médica de Bona, Birmingham e Santander, que vêm trabalhando numa perspectiva de *benchmarking*, nos Sistemas de Emergência na Europa, contando ainda com o apoio dos responsáveis pelo SEMph de Richmond (Virgínia, USA). O resultado dos seus trabalhos virá certamente influenciar o futuro da Emergência Médica pré-hospitalar Europeia, tornando-o mais uniforme e abrindo caminho para a profissionalização da medicina de emergência pré-hospitalar que dará assim mais um passo decisivo a nível europeu.

2.3. A Implementação da VMER do Centro Hospitalar Nordeste em Bragança

De acordo com os dados constantes da Tabela 2, verifica-se que Bragança é o terceiro distrito do país em área de superfície, sendo o décimo sexto em população, o que evidencia a baixa densidade populacional da região. No que se refere à utilização da VMER, vemos, ainda de acordo com a tabela, que expurgando os casos extremos, de limite inferior de Viseu e Guarda e de Faro e Castelo Branco no limite superior, a percentagem de utilização da VMER de Bragança, no total dos diferentes tipos de meios accionados, é de 6%, valor que se encontra em linha com a média de utilização nacional.

Estando embora sediada em anexo ao Hospital de Bragança (CHNE), a equipa que constitui esta VMER está operacional 24 sobre 24 horas (com raras excepções de períodos de inoperacionalidade) e cobre toda a área do distrito de Bragança, este caracterizado por uma fraca densidade populacional e uma deficiente rede viária que prejudica as acessibilidades às

três Unidades Hospitalares desta região. A população, da área de referência que é servida pela Viatura Médica de Emergência e Reanimação em causa, é da ordem dos cento e quarenta e cinco mil habitantes, estando distribuída pelos doze concelhos de Bragança, Mirandela, Macedo de Cavaleiros, Mogadouro, Vinhais, Torre de Moncorvo, Vila Flor, Miranda do Douro, Carrazeda de Ansiães, Alfândega da Fé, Vimioso, Freixo de Espada à Cinta, que constituem a zona do nordeste transmontano.

O distrito de Bragança, ocupa uma área de 6.598,7 km², sendo um dos mais extensos do país. Representa uma área aproximada à das duas províncias do Minho e Douro Litoral (distritos de Braga, Viana do Castelo e Porto), ou seja, cerca de um terço de toda a região Norte. Embora constitua uma área considerável, os seus residentes representam apenas 4% da população da Região Norte, traduzindo-se num baixíssimo índice de densidade populacional de 21,4 hab./km², quando comparado com o da Região Norte, de 175,9 hab./km². Paralelamente, é o único distrito do país que não possui um único quilómetro de auto-estrada, sendo uma das regiões de maior constrangimento no que concerne a este tipo de estruturas e acessibilidades.

Assim os 145653 habitantes do distrito, com um índice de envelhecimento bastante superior ao do resto do país, que se encontram notavelmente dispersos pelos seus doze concelhos, deparam-se com um total isolamento e longas distâncias a percorrer até qualquer uma das três Unidades Hospitalares (Bragança, Mirandela ou Macedo de Cavaleiros) mais próximas, que a região do nordeste dispõe, e que constituem o CHNE – Centro Hospitalar do Nordeste.

Apresentam-se de seguida os doze concelhos que constituem o distrito de Bragança, área de referência do CHNE, e como tal servidos pela VMER, referindo-se o número de habitantes no ano de 1991, e os habitantes existentes passados pouco mais de quinze anos, o que nos dá uma clara percepção da desertificação demográfica que vem ocorrendo nesta região do nordeste, que no período apontado perdeu mais de 8% da sua população conforme se pode ver na Tabela 3¹¹.

O distrito de Bragança, a par de ser já uma das regiões mais pobres do país e da Europa, é já um distrito com uma taxa de crescimento demográfico negativa, o que tem fortes implicações na caracterização da sua população, cada vez mais envelhecida e com patologias próprias

¹¹ INE 2007, Anuário Estatístico da Região Norte

associadas à idade, factores que têm de ser levados em conta, também na assistência médica emergente por parte do Centro Hospitalar.

Tabela 3 - População do distrito de Bragança; evolução de 1991 a 2007

Concelho	1991	2007	Var 07/91
Alfândega da Fé	6 760	5 688	-15,86%
Bragança	33 415	34 753	4,00%
Carrazeda de Ansiães	9 221	7 220	-21,7%
Freixo de Espada à Cinta	4 913	4 014	-18,3%
Macedo de Cavaleiros	18 990	17 210	-9,37%
Miranda do Douro	8 733	7 707	-11,75%
Mirandela	25 464	25 768	-1,19%
Mogadouro	12 245	10 792	-11,87%
Torre de Moncorvo	10 984	9 408	-14,35%
Vila Flor	8 853	7 737	-12,61%
Vimioso	6 309	5 105	-19,08%
Vinhais	12 683	10 251	-19,18%
Total	158 570	145 653	- 8,15%

Como foi já mencionado, a implementação do projecto VMER na Unidade Hospitalar de Bragança, foi-se concretizando com maior ou menor velocidade, dependendo de múltiplos factores, sendo que os maiores constrangimentos se relacionaram com a escassez de profissionais categorizados, nomeadamente médicos. O interior ressentia-se com a falta de recursos humanos qualificados, pelo que não é de surpreender que Bragança tenha sido o penúltimo distrito do país a possuir VMER, em Março de 2006, ano em que foi concluída a Rede Nacional de Emergência Pré-hospitalar.

2.3.1. Criação do Projecto VMER no Distrito de Bragança e Sua Evolução

Face às características do distrito, fácil se torna compreender que o projecto VMER era dos mais almejados, na área da emergência e socorro pré-hospitalar. É efectivamente neste distrito que este relevante serviço de assistência médica assume o pleno sentido da sua existência, pelas

razões já apontadas que se prendem com a extensa área da região que constitui o distrito, aliada a uma reduzida densidade populacional (21,4 habitantes por km²) e ao forte isolamento das populações, acentuado pela deficiente rede viária.

Figura 9 – Notícia sobre a implementação da VMER Bragança

Viatura Médica de Bragança entrou em funcionamento

O distrito de Bragança conta desde dia 11 de Março com uma Viatura Médica de Emergência e Reanimação (VMER) do Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM). É a 33ª viatura a entrar em funcionamento em território nacional.

Esta viatura será a primeira deste género a entrar em funcionamento no distrito de Bragança, dando por concluída a rede de VMER do INEM na região norte que passa a contar com 11 unidades. Nesta fase inicial contará com uma equipa constituída por 8 médicos e 22 enfermeiros, os quais tiveram formação adequada ministrada pelo INEM. Trata-se de um avanço significativo no tratamento pré-hospitalar de situações graves que ocorram neste distrito, dando a possibilidade de iniciar tratamento



médico de vítimas de acidente ou doença súbita ainda no local da ocorrência. As VMER funcionam ao abrigo de protocolos entre o INEM e os hospitais. Ao INEM cabe uma série de "obrigações" e ao hospital cabe, sobretudo, assegurar os recursos humanos necessários - médicos e enfermeiros - para o funcionamento da viatura.

Com a criação do CHNE – Centro Hospitalar do Nordeste, que resultou da fusão de três hospitais distritais na região, Bragança, Mirandela e Macedo, desde cedo a sua Administração, em estreita colaboração e articulação com as autoridades locais, nomeadamente o Governo Civil, iniciou o processo de implementação do projecto. Foi desde inicio assumido dar prioridade máxima à instalação deste equipamento/serviço, tendo-se iniciado as diligências necessárias à sua execução. Resumidamente, passa-se a descrever o processo e faseamento conducentes à implementação da VMER em Bragança, processo aliás similar aos do resto do país:

- (i) Começou-se pela averiguação dos recursos humanos (enfermeiros e principalmente médicos) eventualmente disponíveis na região, oriundos do meio hospitalar e dos cuidados primários, dispostos para colaborar no projecto.
- (ii) Iniciaram-se os contactos preliminares com o INEM, tendo em vista a formação adequada por parte daquele Instituto às equipas da tripulação da futura VMER, através de cursos específicos de curta duração e de carácter intensivo.

- (iii) Negociação com o INEM de um protocolo, visando as regras de actuação e definição de responsabilidades partilhadas por parte das duas instituições (INEM e Hospital), no funcionamento da VMER.
- (iv) Negociação das condições de financiamento, com a sua aceitação nos termos fixados por orientação superior da Tutela, da actividade da VMER nos primeiros três anos.
- (v) Contactos com as entidades de Prevenção e Segurança a nível local, no sentido de se discutirem e estabelecerem protocolos de actuação devidamente articulada.
- (vi) Arranque do projecto, no âmbito do protocolo firmado com o INEM, que normalmente consagra a propriedade da viatura e equipamentos ao INEM, devendo o Hospital responsabilizar-se pelo funcionamento da VMER, incluindo a tripulação medicalizada.

Paralelamente, e ultrapassadas as fases enumeradas, foram feitos os contactos com os profissionais de saúde para os envolver e captar, nomeadamente no processo de negociação da remuneração horária, no sentido de obter a sua disponibilidade para prestarem este serviço, já que se trata de uma actividade voluntária, fora do horário normal de trabalho. Seguidamente procedeu-se a uma pré-selecção dos profissionais, de acordo com critérios definidos pelo INEM, para aferir as condições de frequência do Curso de Formação Base exigido para esta actividade.

O INEM organiza os cursos de formação, quer para médicos, quer para enfermeiros, em articulação com a unidade hospitalar que os irá fornecer, estabelecendo-se um programa de acção para a frequência dos respectivos cursos, com duração aproximada de dez dias, de forma a não prejudicar a actividade das unidades de saúde onde estes profissionais estão afectos.

Relativamente ao financiamento da VMER, o protocolo celebrado, nos termos da orientação do Ministério da Saúde, prevê que o INEM suporte os custos de funcionamento e manutenção da viatura, sendo o Hospital responsável pelo pagamento à equipa medicalizada da VMER. Os termos do pagamento do trabalho da tripulação da VMER, de acordo ainda com o referido protocolo, prevêem que no primeiro ano de actividade o INEM participe em 75% nessas despesas de pessoal e o Hospital suporte os restantes 25%; no segundo ano de actividade as duas instituições suportam 50% cada uma, e no terceiro ano o INEM suporta apenas 25% e o Hospital assume os restantes 75%. A partir do quarto ano, é ao Hospital que cabe suportar a totalidade dos custos com o pessoal com verbas do seu próprio orçamento. Para se ficar com

uma ideia das despesas da tripulação constituída pelo médico e enfermeiro, estas representam um custo diário na ordem dos 828 euros, o que se traduz numa despesa anualizada, só em custos de pessoal, superior a trezentos mil euros.

Relativamente às instalações para o serviço VMER, como as mesmas são autónomas, o Hospital providencia à sua construção. Normalmente trata-se de um pavilhão que se situe junto à área dos serviços de urgência hospitalar, ou por adaptação de instalações do próprio hospital, dotando-as em qualquer dos casos com os equipamentos médico, social e administrativo necessários, estipulados por legislação.

São entretanto promovidas sessões de trabalho envolvendo Corporações de Bombeiros e Protecção Civil da região, no sentido de absorverem a nova filosofia de socorro e possibilitar uma fácil articulação entre essas entidades e este novo serviço VMER, sob a coordenação do CODU.

Definida finalmente a data de início de actividade, é disponibilizada a Viatura Médica de Emergência e Reanimação pelo INEM, e colocada nas instalações autónomas junto do hospital. De acordo as normas do INEM, está determinado um período de duas semanas de “estágio experimental”, de treino no terreno da equipa médica, antes do serviço propriamente dito ser disponibilizado publicamente, para o seu efectivo início.

Este processo de implementação da VMER, cujas etapas principais se descreveram (e que como referimos é idêntico para todo o país), torna-se algo moroso pela complexidade das negociações, meios e entidades envolvidas. Assim aconteceu no distrito de Bragança, onde os contactos preliminares se iniciaram em Setembro de 2005, tendo sido concluídas as diversas fases de implementação e demais negociações havidas, apenas em Março de 2006, possibilitando o arranque definitivo do serviço a dia 11 desse mês.

2.3.2. Suporte Financeiro do Programa

Referimo-nos já aos custos de funcionamento, nomeadamente os de pessoal (pagamento à tripulação) que são os mais significativos. Para completar o quadro do modo de financiamento da VMER em Bragança, faz-se uma breve referência aos custos totais deste serviço (não se

considerando as amortizações do pavilhão, veículo e equipamentos), reportados ao primeiro ano de actividade. Assim consideramos os custos variáveis, tais como o custo dos fármacos e consumíveis utilizados, combustível, e os custos fixos, nomeadamente os custos de pessoal, bem como os custos de formação.

Considera-se que o número de médicos e enfermeiros necessários para, em horário de alternância (vulgarmente designado por *horário de roulement*), poderem assegurar as 24 horas de funcionamento da VMER, ao longo do ano, será no mínimo de 12 médicos e de 12 enfermeiros. A tabela seguinte (Tabela 4) fornece-nos uma visão genérica e aproximada dos custos anuais referidos:

Tabela 4 - Custos de Implementação da VMER em Bragança

Os custos de investimento iniciais totalizam:	164.650 €
--	------------------

decompondo-se em:

- Custos de Formação de 12 médicos	24.430 €
- Custos de Formação de 15 enfermeiros	25.120 €
- Custo da viatura, equipamento incluído	85.000 €
- Custo Instalação do Pavilhão	30.100 €

Os custos anuais de funcionamento , somam:	330.000 €
---	------------------

assim divididos:

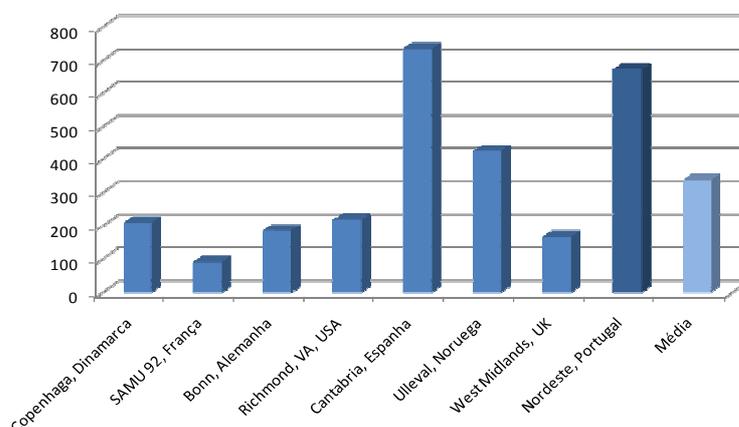
- Combustível, Seguros e Manutenção	12.500 €
- Fármacos e outro material consumível	15.280 €
- Honorários da Equipa médica	302.220 €

No que concerne ao financiamento destas despesas, o programa da VMER é pois suportado nos três anos iniciais da sua actividade, segundo o protocolo existente, pelo INEM e Hospital, cabendo a este último no entanto, a maior parte do financiamento. O INEM apenas suporta a formação inicial dos técnicos e cede a viatura médica, suportando os custos do combustível e manutenção. Ao Hospital, compete o investimento nas instalações, organizar as equipas de

peçoal, do seu Quadro de efectivos e pagar-lhes as devidas remunerações, suportando 25%, 50% e 75% do pagamento aos técnicos, respectivamente no primeiro, segundo e terceiro anos e a totalidade da despesa a partir do quarto ano de actividade.

Comparam-se agora os custos por activação da VMER do Nordeste, em Bragança, com os de algumas cidades/regiões da Europa e USA, que foram apresentados no 7º European Resuscitation Council, pelo já mencionado grupo do *European Emergency Data Project*. A disparidade de custos apresentada (Figura 10), devido à forte ponderação dos custos fixos, eventualmente terá a ver com a maior ou menor frequência do número de transportes efectuados por dia em cada região.

Figura 10 – Custo Médio de Activação da Viatura de Emergência



Note-se que o Ministério da Saúde, não disponibiliza qualquer verba adicional para suportar a despesa que este serviço origina. Os hospitais que têm VMER ficam prejudicados em termos orçamentais, devido ao encargo adicional de custos não originários da sua estrutura, que suportam do seu próprio orçamento e que não são contemplados no contrato-programa assinado com a tutela. Espera-se que o sistema de financiamento para os hospitais que gerem as VMER venha a ser corrigido, de forma a torná-lo mais transparente e adequado à realidade da efectiva actividade de prestação destes cuidados. Esta expectativa é tanto mais válida porquanto os hospitais, mormente os empresarializados, são hoje já financiados através de um contrato-programa anual (que pretende reflectir a actividade real prestadora por Linhas de Produção), negociado com a Administração Central dos Serviços de Saúde (ACSS), através das Agências de Contratualização, em representação do Ministério da Saúde. Relativamente à actividade da VMER do Hospital de Bragança, no período de dois anos e meio, de 11 de Março de 2006 a 31

de Dezembro de 2008, verificaram-se 1.514 activações coordenadas pelo CODU - Norte, a que correspondeu a uma média total de 1,5 saídas ou activações válidas por dia.

A formação inicial para tripulantes da VMER do CHNE, englobou dois cursos destinados a médicos, onde participaram 15 médicos e três cursos para enfermeiros, onde receberam formação 30 enfermeiros. Estes cursos, denominados de SAV - Suporte Avançado de Vida, são cursos de carácter intensivo ministrados pelo INEM, com uma duração média de 10 dias e um conteúdo programático similar para médicos e enfermeiros e incluem provas teórico-práticas de aferição final. Os enfermeiros, como elementos da tripulação responsáveis pela condução da VMER, fizeram ainda um curso prático de condução defensiva. Actualmente existem no Centro Hospitalar do Nordeste 45 profissionais, médicos e enfermeiros, habilitados a constituírem tripulação da VMER de Bragança.

Assinale-se que o INEM, desde 2001, realiza em média 150 acções de formação em emergência médica por ano, ministrando cursos das mais diversas competências, de acordo com fins a que se destinam, nomeadamente: cursos de Técnicos de Ambulâncias de Socorro; Suporte Básico de Vida para profissionais de Saúde; Suporte Básico de Vida para leigos; VMER para médicos e enfermeiros; Suporte Imediato de Vida; Suporte Avançado de Vida; Abordagem e Gestão de Situações de Excepção; Formação em Laboratório; Fisiologia de Voo, etc.

As equipas da VMER de Bragança, foram-se mantendo com alguma constância na área da enfermagem, tendo havido algumas oscilações relativamente ao grupo médico, face à mobilidade destes profissionais, relacionada com a área geográfica em que alguns deles exercem ou realizam os estágios de internato.

Os médicos que constituem o grupo de serviço da VMER pertencem a diversas áreas da medicina e de diferente grau de formação, desde médicos especialistas em Medicina Geral e Familiar, oriundos dos cuidados primários (30%), até médicos dos cuidados secundários do Internato Complementar e Assistentes Hospitalares de várias especialidades (60%), nomeadamente Anestesiologia e Medicina Interna e entidades privadas (10%).

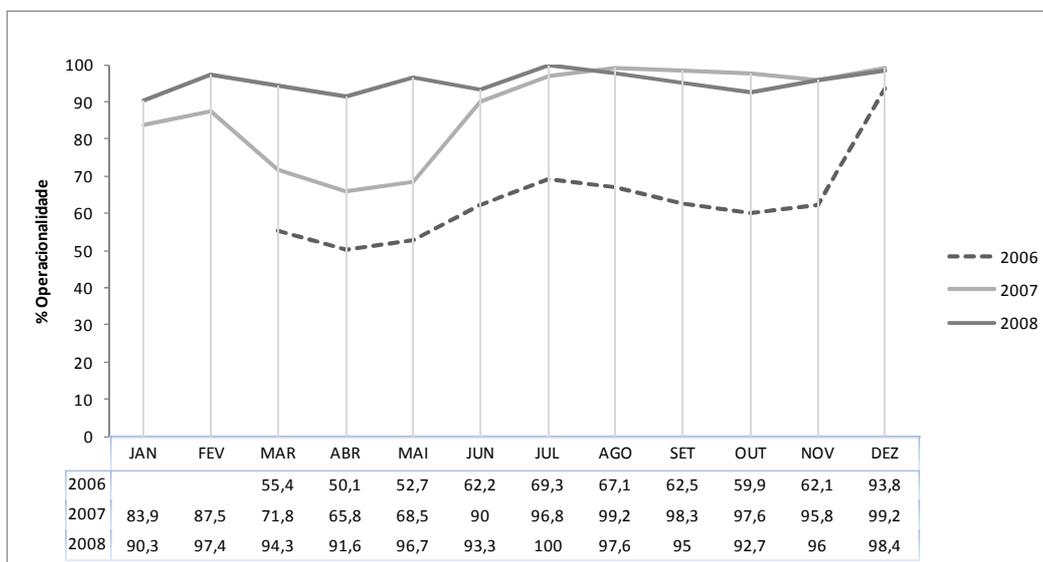
A VMER do CHNE é uma estrutura autónoma, com coordenação médica e de enfermagem, dependente da Direcção Clínica do Hospital, conforme organograma dos serviços (Anexo 5). No que concerne à sua activação, depende exclusivamente do CODU - Norte. A VMER funciona em

estreita articulação com o Serviço de Urgência do hospital, sendo que os enfermeiros formados e em actividade na Emergência Pré-Hospitalar pertencem maioritariamente ao Serviço de Urgência (35%) e Unidade de Cuidados Intensivos (30%), sendo os restantes de proveniência diversa dos vários serviços hospitalares.

Actualmente, a operacionalidade da VMER de Bragança situa-se nos 97%, com uma média de quase duas saídas por dia. Em relação à inoperacionalidade é de salientar que esta se deve normalmente à ausência de médico na tripulação, sendo de realçar o facto de nos primeiros dez meses de actividade, em 2006, a VMER ter apresentado uma taxa de inoperacionalidade (taxa INOP) de 36,5%, contra os actuais 4,7% de média nos últimos doze meses de 2008, conforme se pode verificar no gráfico a seguir, da Figura 11, o que representa um esforço assinalável na organização e captação de meios para este serviço, por parte do Centro Hospitalar do Nordeste.

Refira-se ainda que a taxa INOP, sendo obviamente um importante indicador de qualidade do serviço prestado pela VMER, é-o também em termos de gestão interna, na medida em que o financiamento concedido por parte do INEM, nos termos de protocolo celebrado, é calculado em função da taxa inoperacionalidade verificada mensalmente.

Figura 11 – Taxa de Operacionalidade da VMER- Bragança; Evolução 2006/2008



Os turnos inoperacionais verificam-se normalmente nas manhãs dos dias úteis. Não existindo médicos alocados autonomamente a este serviço, em actividade exclusiva à emergência pré-hospitalar, as manhãs dos dias úteis fazem parte do horário normal da carreira hospitalar, bem

discriminação mensal das principais patologias específicas que originaram a chamada desta viatura de emergência médica, incluindo as situações de cadáver e as saídas nulas e/ou desactivadas. Como se pode apurar, as solicitações de chamada/eventos sofrem um crescimento, assinalável a partir do segundo e terceiro anos de actividade, revelando eventualmente um melhor conhecimento por parte das populações, da disponibilização deste serviço de emergência pré-hospitalar.

Por sua vez a tabela seguinte (Tabela 6) mostra-nos as saídas da VMER repartidas pelas principais categorias consideradas, nomeadamente patologias válidas, situações de falecimento e accionamentos inactivados por motivo de chamadas falsas e/ou interrompidas.

Tabela 6 - Indicadores Globais de Actividade da VMER Bragança

Rubrica	2006												2007												2008												Total
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
N.º de Activações	19	22	29	26	33	24	24	27	22	31	34	26	30	30	27	51	53	66	47	53	53	69	53	58	61	65	55	57	71	81	43	59	53	62	1514		
Turnos efectuados	47	64	64	74	87	78	77	74	72	117	105	95	89	79	85	108	120	123	118	121	115	123	112	113	117	110	120	112	124	121	116	115	116	122	3433		
Operacionalidade (%)	38%	53%	52%	62%	70%	63%	64%	60%	60%	94%	85%	85%	72%	66%	69%	90%	97%	99%	98%	98%	96%	99%	90%	97%	94%	92%	97%	93%	100%	98%	97%	93%	97%	98%	83%		
Média saídas / turno	0.40	0.34	0.45	0.35	0.38	0.31	0.31	0.36	0.31	0.26	0.32	0.27	0.34	0.38	0.32	0.47	0.44	0.54	0.40	0.44	0.46	0.56	0.47	0.51	0.52	0.59	0.46	0.51	0.57	0.67	0.37	0.51	0.46	0.51	0.44		
Patologias	19	17	26	22	26	21	20	21	19	28	28	23	24	29	25	41	45	58	41	41	42	59	45	50	55	56	42	49	61	68	38	52	49	54	1294		
Cadáver	2	1	2	3		2	3	2	1	2		2		1	1	2	3	1	7	5	1	2	3	4	4	9	3	1	3	2	1		2	75			
Saída Inactivada/Anulada	3	2	2	4	3	2	3	1	2	4	3	4	1	1	9	6	5	5	5	6	9	6	5	2	5	4	5	9	10	3	6	4	6	145			
N.º Doentes Acomp.	16	17	23	23	31	21	21	21	18	28	2	2	3	1	1	9	5	5	4	4	6	6	6	5	4	5	3	4	10	10	37	50	44	52	497		
Evolução Clínica Fav.	16	17	23	22	30	21	21	21	18	28	30	23	28	29	26	41	47	56	35	41	42	63	43	50	54	50	43	49	57	67	37	50	44	52	1274		

Apresenta-nos a tabela ainda alguns indicadores de actividade, tais como o número de turnos realizados, a taxa de operacionalidade e a média de saídas por turno. Os turnos diurnos são normalmente de 6 horas, iniciando-se às 8h até às 14h e das 14h às 20h. Os turnos nocturnos são de 12 horas, das 20h às 8h. Para efeitos de cálculo, na tabela supra consideraram-se 4 turnos de 6 horas, por dia.

Nos quase três anos considerados do período em avaliação, das 1.514 activações, descontando as 145 saídas inactivadas ou nulas, verificaram-se 75 situações de cadáver, em que o médico da VMER, na maioria dos casos se limita a certificar o óbito no local, e que corresponde a uma percentagem de 5,8%. A rubrica de número de doentes acompanhados reporta os doentes que pelo seu estado de gravidade crítica, implicaram decisão de escolta médica até ao hospital, e que representaram 38% dos doentes assistidos.

3. O Processo de Recolha de Dados

O estudo a desenvolver, reportando-se aos dados a recolher relativamente aos episódios verificados num dado período, e que constituem a actividade da VMER, analisará esses episódios relativos à população e área em causa, na perspectiva das patologias associadas a esses episódios de acordo com as características demográficas da população. A população em causa no estudo é aquela que recorreu aos serviços da VMER de Bragança, através do número nacional de emergência “112”, de entre os mais de cento e quarenta e cinco mil habitantes dos doze concelhos da região nordeste.

Nesse sentido, os dados a utilizar são recolhidos das Fichas de Registo Médico, desde a data de início de funcionamento da VMER de Bragança, a 11 de Março de 2006, até ao dia 31 de Dezembro de 2008, num total de mais de 33 meses, período mínimo considerado para base do trabalho em causa.

Por cada saída/chamada ou accionamento da Viatura Médica de Emergência e Reanimação, através da triagem processada pelo CODU - Norte, é preenchida uma ficha, denominada “Ficha de Registo de Episódio” ou “Ficha de Registo Médico”, por um dos elementos constituintes da tripulação que opera na VMER.

Esta ficha contém treze campos, sendo dez de registo obrigatório, que são preenchidos manualmente. Esses dados são registados diariamente pelos elementos da equipa da VMER que prestou assistência ao doente/vítima envolvida no episódio de emergência em causa, após o regresso da VMER à sede. Uma vez que estes registos apenas se encontram em suporte de papel, foi desenvolvida no Centro Hospitalar uma aplicação informática, de forma a agilizar o processo de inserção automática destes registos para posterior utilização como base de trabalho estatístico e/ou econométrico a elaborar.

3.1. Recolha e Processamento de Dados

Os mais de quinze mil registos de dados, obtidos a partir das 1.514 Fichas, com dez campos registados, na aplicação informática, da Ficha de Registo de Episódio, suporte de actividade

correspondente aos mais de mil e quinhentos episódios considerados, foram carregados através de uma aplicação especificamente desenvolvida para este fim, de forma a agilizar a tarefa de carregamento repetitivo.

As Fichas de Registo de Episódio, modelo gerado pelo INEM de utilização em todo o continente, são preenchidas em triplicado, destinando-se o original aos serviços centrais do INEM Lisboa para efeitos estatísticos, o duplicado para acompanhar o doente/vítima na sua entrada na Urgência do Hospital, ficando o triplicado nos serviços locais da VMER. Obrigatoriamente esta ficha deve conter os seguintes dados:

- Número de identificação da Ficha Registo;
- Data (hora, dia, mês e ano) da ocorrência;
- Tipo de ocorrência/patologia;
- Local da ocorrência;
- Nome, sexo, idade e residência do paciente;
- Hora de Chamada (do CODU), de chegada ao local e de saída do local;
- Utilização ou não de transporte em ambulância.

Outros dados complementares referentes à situação clínica do doente, podem ser preenchidos, nomeadamente no que se refere à avaliação do seu estado e imediata actuação, tendo em conta a “Escala de Coma de Glasgow”¹² que se visualiza no Anexo 6. Por sua vez, o modelo da Ficha de Registo de Episódio consta no Anexo 7 para melhor percepção dos campos de registo por saída da VMER, referidos.

O carregamento manual, através da inserção dos dados em computador, torna mais fiável o trabalho de leitura dos registos inscritos na ficha de observação médica, uma vez que estes são inscritos pela mesma equipa que procedeu ao preenchimento da ficha do episódio em causa. Esta metodologia, restringe fortemente a existência de erro na leitura e inserção dos dados, dotando o sistema de registo e informação global da actividade da VMER de uma maior fiabilidade e segurança.

¹² Tabela quantitativa (criada em Glasgow) que se destina à pesquisa e avaliação do nível de consciência das vítimas.

Foi assim criado um sistema de processamento automático que permitisse exportar os dados para uma folha Excel (MS Excel), onde as diversas variáveis (registos constantes nas fichas), assumem valores de referência, de acordo com o *Code Book* elaborado, que se apresenta devidamente discriminado no Anexo 9, por grupo de patologias, patologias específicas discriminadas, idade, sexo, meses, localidades e opção de transporte.

O conjunto da informação em causa, devidamente referenciada pelo *Code Book*, foi seguidamente exportado para o programa STATA, de forma a permitir o seu tratamento estatístico apropriado. Com origem nos dados processados pelo STATA, foram elaboradas as tabelas que se apresentam, e que são a base de análise do presente trabalho.

3.2. Caracterização da Aplicação “Registo VMER”

A aplicação em causa foi criada para a introdução automática dos dados da ficha suporte/registo em papel, e denominou-se como aplicação “Registo VMER”. Passamos a descrevê-la de forma resumida.

No presente trabalho a aplicação debruça-se sobre 1.514 fichas de registo de episódios (ou número de saídas da VMER), sendo que cada um desses episódios comportará na ordem dos treze registos por ficha, embora somente dez deles, os que são relevantes para o trabalho, serão recolhidos informaticamente. No total obteve-se um registo de 15.140 dados. Atendendo a que estes dados existiam apenas em suporte de papel, no modelo Ficha de Registo de Episódio, foi desenvolvida esta aplicação de forma a agilizar o processo de inserção dos registos e sua posterior utilização como base do trabalho estatístico.

A aplicação foi desenvolvida utilizando a linguagem PHP 4.0, alimentada por uma base de dados MySQL sobre a qual são realizadas operações de inserção, pesquisa e remoção, constituindo os alicerces da aplicação. Além da inserção dos registos, foram implementadas mais duas funcionalidades, que possibilitam a exportação automática para o formato de MS Excel e um modo de visualização imediato que permite uma leitura mais fácil dos dados inseridos, isto porque, se na geração do ficheiro de Excel as variáveis assumem os valores de referência do

Code Book, no modo de “Mostra Registo” os campos aparecem preenchidos com a descrição, permitindo assim uma leitura imediata dos valores inseridos.

A aplicação é executada em ambiente *Web*, assente num servidor de *Internet Apache*, com suporte para PHP 4.0., onde foi configurada uma base de dados MySQL. A opção por esta solução prendeu-se sobretudo pelas características de distribuição que a mesma permite, possibilitando uma inserção muito mais rápida dos dados e um acesso à aplicação através da rede, sem necessitar de instalações prévias nem configurações adicionais, utilizando apenas no cliente/utilizador o *browser* instalado para ser acedida. Estas características conferem à aplicação a possibilidade de reutilização futura, para que os dados possam ser trabalhados para outros fins, nomeadamente da gestão interna do projecto VMER dentro da Instituição.

Outras características a destacar, e que pesaram também na escolha deste suporte tecnológico, são a integridade, segurança, fiabilidade e unicidade dos dados. Efectivamente, ao optar-se por este tipo de solução cliente-servidor, garante-se que apenas existe uma base de dados, com rotinas de cópia de segurança implementadas com periodicidade previamente definida, bem como os dados não se encontrarem repartidos por pequenas ilhas, garantindo um único registo e local da recolha feita.

Base de Dados MySQL

A escolha do SGBD (Sistema de Gestão de Base de Dados) de suporte à aplicação desenvolvida, recaiu sobre o MySQL, por fornecer uma integração directa com a linguagem PHP4.0. A base de dados denominada VMER é constituída por um conjunto de 5 tabelas, como mostra a figura que a seguir se apresenta (Figura 12).

A tabela registo é a que armazena os dados introduzidos. Esta tabela é sem dúvida a tabela-mãe onde se alicerça toda a aplicação, já que sobre ela recaem todas as operações recorrentes: inserção de dados, pesquisa dos mesmos, remoção, sendo que as restantes são tabelas de apoio e que alimentam alguns dos campos destinados ao preenchimento desta tabela principal. A interacção com a Base de Dados é feita usando a linguagem SQL, permitindo inserção, remoção, consultas e actualização dos dados inseridos.

Figura 12 – Identificação das tabelas da Base de Dados

Tabela	Acções	Registos	Tipo	Collation	Tamanho	Suspensão
<input type="checkbox"/> especificas		46	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> localidade		12	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> meses		12	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> patologias		12	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
<input type="checkbox"/> registo		1,515	InnoDB	latin1_swedish_ci	128.0 KB	-

- Tabela “Especificas”

Nesta tabela auxiliar são definidos as patologias específicas, que estão directamente relacionadas com os grupos de patologias definidos na tabela “Patologia”, e que são caracterizadas por um código, descrição e grupo, este último que faz a associação ao grupo a que pertencem caracterizado na tabela “patologias”. Os códigos foram definidos de acordo com o *codebook* previamente elaborado. Todos os campos são do tipo *varchar*¹³, visto que os códigos atribuídos são alfanuméricos.

Figura 12.1 - Tabela Especificas

Campo	Tipo	Collation	Atributos	Nulo	Defeito	Extra	Acções
<input type="checkbox"/> codigo	varchar(3)	latin1_swedish_ci		Sim			
<input type="checkbox"/> descricao	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Sim			
<input type="checkbox"/> grupo	varchar(2)	latin1_swedish_ci		Sim			

↑ Todos / Nenhum Com os seleccionados:

- Tabela “Localidade”

Tabela auxiliar das localidades onde a VMER intervém, estando aqui definidos os 12 concelhos do Distrito de Bragança. Tipo dos campos é *varchar*.

Figura 12.2 – Tabela Localidade

Campo	Tipo	Collation	Atributos	Nulo	Defeito	Extra	Acções
<input type="checkbox"/> codigo	varchar(2)	latin1_swedish_ci		Sim			
<input type="checkbox"/> localidade	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Sim			

¹³ Tipo de campo que admite como caracteres números e letras.

- Tabela “Meses”

Tabela auxiliar que contém os meses do ano. As tabelas de apoio embora não sendo dinâmicas, ou seja, nas quais não se prevêem alterações, foram criadas para preencher de forma automática as listas que vão ser usadas na *form* de inserção dos registos, permitindo desta forma a inserção por escolha e não por digitação da informação.

A inserção por escolha apresenta dois aspectos fundamentais: (i) maior facilidade, comodidade e rapidez e (ii) garantia que os dados são inseridos correctamente, eliminando o erro de inserção por parte do utilizador.

Ambos os campos constituintes da tabela são do tipo *varchar* por se tratar de campos que aceitam valores alfanuméricos. De realçar ainda que a dimensão dos campos definidos é sempre limitada a um determinado número de caracteres por uma questão de optimização do espaço de ocupação das tabelas bem como da performance das *query* que sobre elas vão ser executadas.

Figura 12.3 – Tabela Meses

	Campo	Tipo	Collation	Atributos	Nulo	Defeito	Extra	Acções
<input type="checkbox"/>	codigo	varchar(2)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	mes	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Sim			     

- Tabela “Patalogias”

Tabela onde estão definidos os grupos das patologias; esta tabela é relacionada directamente com a tabela específicas através dos campos código e idpatologia, que permite associar cada registo da tabela específica a um determinado grupo caracterizado nesta tabela.

Figura 12.4 - Tabela Patologias

	Campo	Tipo	Collation	Atributos	Nulo	Defeito	Extra	Acções
<input type="checkbox"/>	idpatologia	int(11)			Sim	NULL	auto_increment	     
<input type="checkbox"/>	codigo	varchar(2)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	designacao	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Sim			     

- Tabela “Registo”

É a tabela principal desta Base de Dados. Nesta tabela são armazenados os dados introduzidos relativos à actividade VMER, e é sobre ela que recaem a maior parte das operações realizadas na aplicação desenhada.

A maior parte dos campos que constituem esta tabela, são preenchidos directamente por escolha ou digitação por parte do utilizador; existem no entanto alguns campos automáticos, como o id (identificador) de tipo inteiro que é um campo *autoincremental* e único, que guarda o número de registos que possui a tabela, e outros que resultam de cálculos utilizando os valores inseridos, como são o campo “tempoestabilizacao” e “tempodeslocacao”, que são do tipo *time*¹⁴, permitindo apresentar os resultados obtidos em tempo.

Figura 12.5 - Tabela Registo

	Campo	Tipo	Collation	Atributos	Nulo	Defeito	Extra	Acções
<input type="checkbox"/>	patologia	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	especifica	varchar(3)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	concelho	varchar(50)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	sexo	varchar(1)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	idade	varchar(3)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	saidabase	time			Sim			     
<input type="checkbox"/>	chegadalocal	time			Sim			     
<input type="checkbox"/>	tempodeslocacao	time			Sim			     
<input type="checkbox"/>	saidalocal	time			Sim			     
<input type="checkbox"/>	tempoestabilizacao	time			Sim			     
<input type="checkbox"/>	mes	varchar(20)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	ano	varchar(4)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	transporte	varchar(1)	latin1_swedish_ci		Sim			     
<input type="checkbox"/>	id	int(11)			Sim	NULL	auto_increment	     
<input type="checkbox"/>	dia	varchar(2)	latin1_swedish_ci		Sim			     

Caracterização da Aplicação Registo VMER

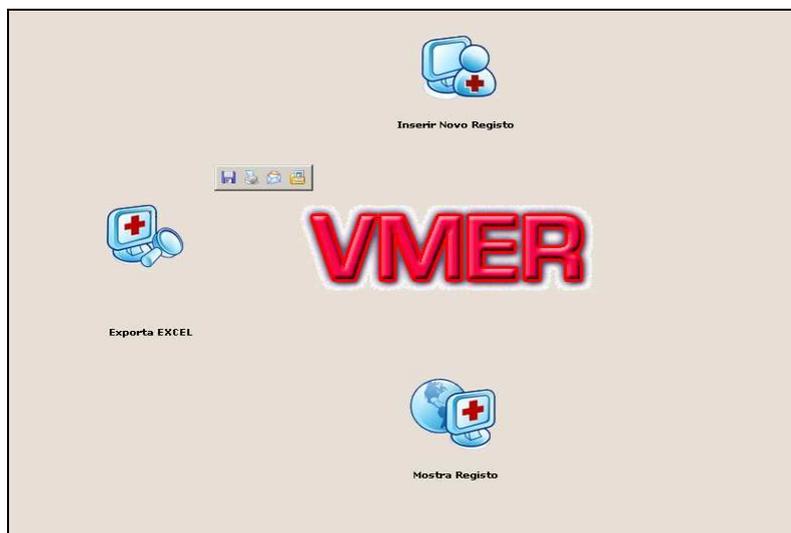
Na Figura 13, podemos visualizar a Aplicação com o seu Menu Principal, tal como aparece no ecrã do posto de trabalho do operador:

O primeiro ecrã permite aceder a todas as funções da aplicação de forma fácil, sendo que os pré-requisitos necessários se resumem a um *browser* com ou sem ligação à Internet.

¹⁴ Tipo de campo configurado para admitir variáveis “tempo” (h,m,s).

Embora a aplicação esteja desenhada para uma rede interna, neste caso a do Centro Hospitalar do Nordeste, pode facilmente ser exportada/publicada na Internet, bastando para isso ter espaço de alojamento, não necessitando de qualquer tipo de alterações.

Figura 13 – Vista da Aplicação “Registo VMER” – Menu principal



As funcionalidades implementadas na aplicação VMER, de fácil acesso ao operador visualizadas no Menu, são como se pode ver na figura:

- Inserir Novo Registo;
- Exporta EXCEL;
- Mostra Registo;
- Funcionalidade Múltipla de gravação, impressão, arquivo e envio correio electrónico.

E que rapidamente passamos a caracterizar:

- Inserir Novo Registo

Como o próprio nome indica, é neste ecrã (Figura 14) que são introduzidos os dados que constam da ficha de evento em formato de papel.

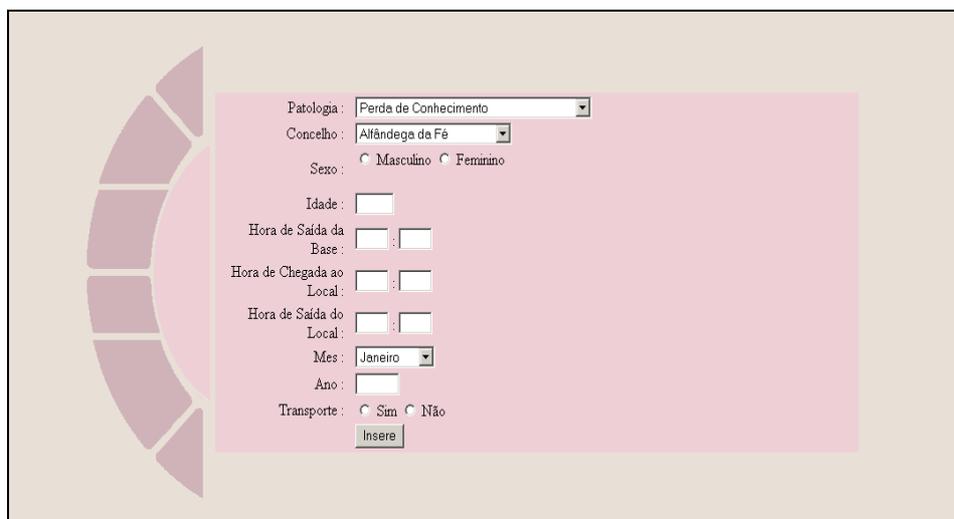
Esta *form* foi construída com base nos manuais usados pelos profissionais da VMER no registo das ocorrências.

Nem todos os campos constantes da ficha de eventos foram contemplados, visto que alguns deles são desprovidos de interesse estatístico, e outros, como a identificação, colocam em causa questões de ética e confidencialidade, e tratando-se de informação clínica esta é sem dúvida

uma área sensível e reservada. Face ao exposto, foram considerados relevantes e integrados na aplicação os seguintes dados:

- Patologia observada;
- Concelho (local) onde se verificou o episódio;
- Data (mês e ano) do episódio;
- Sexo e idade do paciente;
- Hora de Saída da VMER da base;
- Hora de Chegada ao local;
- Hora de Saída do Local;
- Opção de transporte,

Figura 14 – Ambiente de Inserção de registo de episódio



The image shows a web-based form for entering an episode record. The form is set against a light beige background with a decorative semi-circular graphic on the left. The form fields are as follows:

- Patologia:
- Concelho:
- Sexo: Masculino Feminino
- Idade:
- Hora de Saída da Base: :
- Hora de Chegada ao Local: :
- Hora de Saída do Local: :
- Mês:
- Ano:
- Transporte: Sim Não
-

Nesta funcionalidade que permite a inserção dos registos, optou-se por recorrer a listas previamente carregadas para “patologias”, “concelho” e “mês” obtidas a partir das tabelas de apoio anteriormente descritas; ou seja, a inserção dos dados por parte do utilizador é feita por escolha e não por inserção directa, tornando o processo mais simples e rápido, e sobretudo elimina-se o erro eventual de digitação incorrecta por parte de quem preenche.

As variáveis “sexo” e “transporte” são de escolha única, apenas aceitando um dos dois valores referenciados. Idade, Hora de Saída da Base, Hora de Chegada ao Local, Hora de Saída do Local e Ano são campos de preenchimento directo, embora haja regras de validação, como número

máximo e mínimo de caracteres que o campo aceita, bem como tipo, por exemplo nos campos do tipo tempo, não são aceites letras.

Todos os campos são de preenchimento obrigatório não podendo a *form* ser submetida (enviada) para a base de dados se contiver valores em falta.

- Mostra Registo

Esta funcionalidade permite uma leitura imediata através da descodificação do *Code Book*.

Efectivamente, na tabela registo que contém todos os valores inseridos apenas são armazenados os códigos contemplados no *Code Book*. Se a informação fosse disponibilizada tal qual consta da tabela registo, dado o grande volume de registos do trabalho, seria praticamente impossível fazer uma conversão manual, por exemplo da descrição da patologia correspondente a um determinado código, o que tornava a leitura dos dados introduzidos muito difícil ou mesmo ilegível. Por este motivo foi criada esta vista de consulta, que traduz automaticamente, através da ligação das diferentes tabelas, os códigos em descrições legíveis para o consultor. A informação assim apresentada é de fácil leitura e percepção, não alterando no entanto os registos contidos na tabela, que se mantêm codificados.

Figura 15 – Vista do “Mostra Registo”

Grupo Patologia	Patologia	Concebto	Sexo	Idade	Saida Base	Chegada Local	Tempo Deslocação	Saida Local	Tempo Estabilização	Mês	Ano	Transporte
AVC	Acidente Vascular Cerebral	Bragança	Feminino	78	14:05:00	14:15:00	00:10:00	14:40:00	00:25:00	Março	2006	Com medico
Patologia Traumatística	Traumatismo Crânio-encefálico	Bragança	Masculino	47	18:14:00	18:17:00	00:03:00	18:29:00	00:12:00	Março	2006	Com medico
Patologia Traumatística	Traumatismo Crânio-encefálico	Bragança	Masculino	47	18:14:00	18:17:00	00:03:00	18:29:00	00:12:00	Março	2006	Com medico
Perda de Conhecimento	Perda de Conhecimento	Bragança	Masculino	79	08:28:00	08:30:00	00:02:00	09:00:00	00:30:00	Janeiro	2006	Com medico
Perda de Conhecimento	Perda de Conhecimento	Bragança	Masculino	31	00:10:00	00:20:00	00:10:00	00:40:00	00:20:00	Março	2006	Com medico
Patologia Respiratória	Edema Agudo Pulmão	Alfândega da Fé	Masculino	90	00:00:00	00:20:00	00:20:00	01:00:00	00:40:00	Março	2006	Com medico
Perda de Conhecimento	Perda de Conhecimento	Bragança	Masculino	45	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Janeiro	2006	Com medico
Patologia Traumatística	Traumatismo Membro	Bragança	Feminino	30	17:49:00	17:53:00	00:04:00	18:20:00	00:27:00	Março	2006	Com medico
Patologia Respiratória	Doença Pulmon Obstruct Crónica Aguda	Bragança	Masculino	82	19:45:00	20:05:00	00:20:00	20:18:00	00:13:00	Março	2006	Com medico
Outras	Hemorragia Digestiva	Vimioso	Feminino	73	13:16:00	13:35:00	00:19:00	14:05:00	00:30:00	Março	2006	Com medico
Outras	Desconhecidas	Bragança	Masculino	19	14:28:00	14:33:00	00:05:00	14:47:00	00:14:00	Março	2006	Com medico
Patologia Cardíaca	Angor	Bragança	Masculino	58	23:00:00	23:15:00	00:15:00	23:40:00	00:25:00	Março	2006	Com medico
Patologia Respiratória	Doença Pulmon Obstruct Crónica Aguda	Bragança	Feminino	87	19:45:00	19:50:00	00:05:00	20:10:00	00:20:00	Março	2006	Com medico
Outras	Crise Hipertensiva	Vinhais	Masculino	76	08:10:00	08:35:00	00:25:00	08:59:00	00:24:00	Março	2006	Com medico
Patologia Cardíaca	Insuficiência Cardíaca	Bragança	Masculino	71	13:05:00	13:15:00	00:10:00	13:45:00	00:30:00	Março	2006	Com medico
Patologia Cardíaca	Angor	Bragança	Masculino	69	08:10:00	08:13:00	00:03:00	08:22:00	00:09:00	Março	2006	Com medico
Patologia Respiratória	Crise Asmática	Bragança	Masculino	16	09:57:00	10:00:00	00:03:00	10:20:00	00:20:00	Março	2006	Com medico
Patologia Cardíaca	Angor	Bragança	Masculino	70	09:43:00	09:55:00	00:12:00	10:15:00	00:20:00	Março	2006	Com medico
Patologia Respiratória	Doença Pulmon Obstruct Crónica Aguda	Bragança	Masculino	87	01:30:00	01:34:00	00:04:00	01:50:00	00:16:00	Março	2006	Com medico
Hipoglicémia	Hipoglicémia	Bragança	Feminino	85	11:00:00	11:15:00	00:15:00	11:35:00	00:20:00	Abril	2006	Com medico
AVC	Acidente Vascular Cerebral	Bragança	Masculino	74	12:20:00	12:30:00	00:10:00	13:00:00	00:30:00	Abril	2006	Com medico
Nula/Desactivada	Desistência	Bragança	Masculino	44	14:04:00	14:35:00	00:31:00	14:40:00	00:05:00	Abril	2006	Com medico
AVC	Acidente Vascular Cerebral	Bragança	Masculino	86	23:20:00	23:25:00	00:05:00	23:45:00	00:20:00	Abril	2006	Com medico
Nula/Desactivada	Falso Alarme	Bragança	Masculino		00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Abril	2006	Com medico
Patologia Respiratória	Edema Agudo Pulmão	Bragança	Masculino	71	17:49:00	17:55:00	00:06:00	18:40:00	00:45:00	Abril	2006	Com medico

- Exporta Excel

Esta funcionalidade da aplicação Registo VMER surgiu da necessidade da posterior integração dos dados recolhidos para a aplicação STATA, onde é feito todo o tratamento estatístico.

Existe no STATA a possibilidade de importação de ficheiro *.xls* (ficheiros MS Excel); nesse sentido foi então desenvolvida esta funcionalidade (Exporta Excel), que gera e preenche automaticamente um ficheiro *.xls* através dos resultados obtidos da aplicação de uma *query SELECT* à Tabela Registo da Base de Dados VMER.

O ficheiro gerado é desprovido de qualquer tipo de formatação de forma a minorar a eventual ocorrência de erros na posterior importação a que se destina para a aplicação STATA.

Como podemos observar na Figura 16, o ficheiro gerado é preenchido com a codificação definida no *codebook*, sendo a importação para a aplicação STATA directa sem existir a necessidade de proceder a qualquer alteração ao nível dos dados.

Figura 16 – Vista do “Exporta Excel”

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	patologia	especifica	concelho	sexo	idade	saidabase	chegada	tempo	saidalocal	tempoesta	mes	ano	transporte
1	6 06a		1	0	78	14:05:00	14:15:00	0:10:00	14:40:00	0:25:00	2	2006	1
2	2 02a		1	1	47	18:14:00	18:17:00	0:03:00	18:29:00	0:12:00	2	2006	1
3	2 02a		1	1	47	18:14:00	18:17:00	0:03:00	18:29:00	0:12:00	2	2006	1
4	1 01a		1	1	79	8:28:00	8:30:00	0:02:00	9:00:00	0:30:00	0	2006	1
5	1 01a		1	1	31	0:10:00	0:20:00	0:10:00	0:40:00	0:20:00	2	2006	1
6	3 03a		10	1	90	0:00:00	0:20:00	0:20:00	1:00:00	0:40:00	2	2006	1
7	1 01a		1	1	45	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0	2006	1
8	2 02f		1	0	30	17:49:00	17:53:00	0:04:00	18:20:00	0:27:00	2	2006	1
9	3 03b		1	1	82	19:45:00	22:05:00	0:20:00	20:18:00	0:13:00	2	2006	1
10	10 10b		11	0	73	13:16:00	13:35:00	0:19:00	14:05:00	0:30:00	2	2006	1
11	10 10p		1	1	19	14:28:00	14:33:00	0:05:00	14:47:00	0:14:00	2	2006	1
12	4 04b		1	1	58	23:00:00	23:15:00	0:15:00	23:40:00	0:25:00	2	2006	1
13	3 03b		1	0	87	19:45:00	19:50:00	0:05:00	20:10:00	0:20:00	2	2006	1
14	10 10a		5	1	76	8:10:00	8:35:00	0:25:00	8:59:00	0:24:00	2	2006	0
15	4 04c		1	1	71	13:05:00	13:15:00	0:10:00	13:45:00	0:30:00	2	2006	1
16	4 04b		1	1	69	8:10:00	8:13:00	0:03:00	8:22:00	0:09:00	2	2006	1
17	3 03e		1	1	16	9:57:00	10:00:00	0:03:00	10:20:00	0:20:00	2	2006	1
18	4 04b		1	1	70	9:43:00	9:55:00	0:12:00	10:15:00	0:20:00	2	2006	1
19	3 03b		1	1	87	1:30:00	1:34:00	0:04:00	1:50:00	0:16:00	2	2006	1
20	8 08a		1	0	85	11:00:00	11:15:00	0:15:00	11:35:00	0:20:00	3	2006	1
21	6 06a		1	1	74	12:20:00	12:30:00	0:10:00	13:00:00	0:30:00	3	2006	1
22	12 12b		1	1	44	14:04:00	14:35:00	0:31:00	14:40:00	0:05:00	3	2006	0
23	6 06a		1	1	86	23:20:00	23:25:00	0:05:00	23:45:00	0:20:00	3	2006	1
24	12 12a		1	1		0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3	2006	
25	3 03a		1	1	71	17:49:00	17:55:00	0:06:00	18:40:00	0:45:00	3	2006	1
26	10 10p		1	1	60	19:28:00	19:45:00	0:17:00	19:55:00	0:10:00	3	2006	1
27	10 10p		1	1	40	10:24:00	10:29:00	0:05:00	10:37:00	0:08:00	3	2006	1
28	8 08a		1	1	46	11:00:00	11:05:00	0:05:00	11:35:00	0:30:00	3	2006	1
29	10 10b		1	1	43	18:10:00	18:15:00	0:05:00	18:30:00	0:15:00	3	2006	1
30	10 10d		3	1	4	9:02:00	9:19:00	0:17:00	9:39:00	0:20:00	3	2006	1
31	10 10m		1	1	85	18:45:00	18:51:00	0:06:00	19:05:00	0:14:00	3	2006	1
32	9 09b		1	1	90	0:00:00	0:10:00	0:10:00	1:30:00	1:20:00	3	2006	0
33	3 03f		1	1	66	4:50:00	5:00:00	0:10:00	5:30:00	0:30:00	3	2006	1
34	12 12a		6	1		0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0	2006	0
35	10 10c		1	1	79	3:10:00	3:15:00	0:05:00	3:30:00	0:15:00	3	2006	1
36	6 06a		1	0	59	1:50:00	1:55:00	0:05:00	2:15:00	0:20:00	3	2006	1
37	11 11a		1	0	81	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3	2006	0
38	3 03b		11	0	72	9:10:00	9:30:00	0:20:00	9:55:00	0:25:00	3	2006	1
39	6 06a		11	1	82	10:10:00	10:55:00	0:45:00	11:20:00	0:25:00	3	2006	1
40	10 10m		1	1	32	15:55:00	16:00:00	0:05:00	16:10:00	0:10:00	3	2006	1
41	11 11a		5	1	64	17:00:00	17:33:00	0:33:00	17:50:00	0:17:00	3	2006	0
42	2 02e		1	0	84	11:29:00	11:43:00	0:14:00	12:03:00	0:20:00	4	2006	1
43	10 10d		3	1	23	21:40:00	22:00:00	0:20:00	22:15:00	0:15:00	4	2006	1
44	10 10d		3	0	23	21:40:00	22:00:00	0:20:00	22:15:00	0:15:00	4	2006	0
45	10 10d		3	0	24	21:40:00	22:00:00	0:20:00	22:35:00	0:35:00	4	2006	0
46	10 10d		3	0	24	21:40:00	22:00:00	0:20:00	22:35:00	0:35:00	4	2006	0
47	3 03f		1	1	70	16:06:00	16:10:00	0:04:00	16:36:00	0:26:00	4	2006	1
48	10 10h		1	1	27	21:00:00	21:05:00	0:05:00	21:15:00	0:10:00	4	2006	1
49	10 10h		1	0	45	13:56:00	14:06:00	0:10:00	14:29:00	0:23:00	4	2006	1
50	4 04b		1	1	65	20:45:00	20:50:00	0:05:00	21:05:00	0:15:00	4	2006	1

Tabela de Patologias

A tabela de patologias (Anexo 8) foi elaborada a partir das situações consideradas na Ficha Registo de Saída da VMER. Agregaram-se todas as patologias graves susceptíveis de intervenção de emergência pré-hospitalar, por grupos de diferenciação homogénea, tendo resultado dez grupos agregados, para além das situações de cadáver, de saída nula ou desactivada, resultando num conjunto de doze variáveis. Esta tabela serve de base à elaboração do *Code Book*, permitindo assim a fácil introdução dos dados.

Code Book

A elaboração do *Code Book* (Anexo 9) permite um tratamento informático dos dados mais optimizado, tanto no que concerne ao tratamento estatístico através da utilização do software STATA, como no que respeita à aplicação desenvolvida para recolha e inserção dos dados constantes das fichas de registo. Os códigos atribuídos, estão directamente relacionados, como por exemplo se pode verificar no Código Patologias Específicas, do Anexo 9, em que os primeiros dois dígitos são referentes ao Código do Grupo Patológico na qual se enquadra a patologia específica, o que nos permite uma aglomeração e “arranjo” da informação de forma ordenada e devidamente identificada.

Referimo-nos aqui apenas ao aspecto estritamente necessário do âmbito da recolha de dados para o presente trabalho; no entanto, será também de mencionar que todo o processo de recolha destes dados foi estruturado com a finalidade de, posteriormente poder vir a ser utilizado na gestão local da actividade da VMER. De igual forma este programa e metodologia de recolha de dados poderá futuramente permitir ao próprio INEM uma coordenação e gestão dos mesmos, aproveitando a estrutura ora criada no Centro Hospitalar do Nordeste, em Bragança, que poderá ser expandida a outros serviços VMER a nível nacional. Seria útil caminhar-se no sentido da construção de indicadores fiáveis a nível nacional, de coordenação centralizada do INEM, assentes numa estrutura informacional regular e uniforme, de forma a poder recolher e tratar a informação global do país, segundo iguais critérios de confiabilidade.

4. Análise Descritiva

Começaremos por breve resumo do presente capítulo, o qual tem por objectivo apresentar uma análise descritiva da actividade da VMER Bragança desde o seu início de actividade, ao longo de um período de quase três anos. A descrição da evolução temporal desta actividade é apresentada na subsecção 4.1., onde se caracteriza a operacionalidade da VMER ao longo dos meses dos anos considerados, dos dias da semana e das horas do dia.

A análise dos registos da VMER por motivo de activação (patologia válida, saídas nulas e cadáver) é apresentada na subsecção 4.2., onde se verifica haver oscilações significativas em percentagem de actividade anual da VMER por cada um dos motivos considerados. As activações nulas ou inválidas, representando apenas 10% das activações, não justificarão à partida alterações no procedimento de chamada da VMER, que na esmagadora maioria ocorre a situações de patologias válidas.

Segue-se, na subsecção 4.3, a caracterização dessas activações por patologias válidas no sentido de se averiguar quais as patologias específicas mais significativas em termos de procura.

A análise por algumas características individuais da população que recorre a este serviço é apresentada na subsecção 4.4., dividindo-se os pacientes em dez grupos etários, cruzando-se com outras variáveis, como o sexo, motivação e patologia.

A análise da procura por este serviço de assistência pré-hospitalar, em termos geográficos é, finalmente, apresentada na subsecção 4.5., referindo-se os doze concelhos que constituem a região do distrito, bem como a sua distância à VMER sediada junto ao hospital, em Bragança.

4.1. Evolução Temporal

Os dados reportam-se ao número de activações da VMER de Bragança, desde o seu início de actividade, em Março de 2006, até ao final de Dezembro de 2008. A Tabela 7 mostra um total de 1.514 activações durante todo o período em análise, sendo que 17% destas são relativas ao ano de 2006, 36% pertencem ao ano de 2007 e 47% referem-se ao ano de 2008. Na terceira coluna da Tabela 7, mostra-se que este número total de activações se refere a um número total de 1.027 dias de actividade da VMER. A primeira activação da VMER de Bragança está registada no dia 11 de Março de 2006 havendo 296 dias de actividade nesse ano. Na quarta coluna do Tabela 7 mostra-se que existiu um total de 288 dias sem activações da VMER.

Comprova-se que o número de activações da VMER tem vindo a crescer de forma assinalável, já que de Março a Dezembro de 2006 registaram-se 257 episódios, enquanto no período homólogo de 2007 (Março a Dezembro) se registaram 479 episódios, traduzindo-se num notável crescimento de 86%. Ainda que não tão acentuada, a taxa de crescimento de activações no último ano é também bastante significativa, correspondendo a 33%.

Note-se ainda que o número de dias sem activações tem vindo a decrescer substancialmente. Em 2006, esse número correspondeu a 48% dos dias de actividade do ano, enquanto que em 2007 e em 2008 correspondeu a 25% e 15% dos respectivos dias de actividade. Em média, o número de activações diárias é de 0,87; 1,48 e 1,96 nos anos de 2006, 2007 e 2008, respectivamente.

Tabela 7 - Activações Anuais da VMER

Ano	Nº total de activações	Nº de dias do ano	Nº de dias do ano sem activações
2006	257	296	142
2007	539	365	90
2008	718	366	56
Total	1514	1027	288

A Tabela 8 mostra informação detalhada sobre a evolução mensal do número de activações da VMER. Em 2006, os dois meses com maior procura pelos serviços da VMER são os meses de Julho e Dezembro; em 2007, são os meses de Agosto e Dezembro e, em 2008, são os meses de Julho e Agosto. A distribuição mensal desta procura revela, assim, em qualquer um dos anos, a existência de sazonalidade na procura dos serviços da VMER.

De facto, a existir uma distribuição uniforme dos serviços ao longo de 2006, esperar-se-ia observar cerca de 26 (257/10) episódios em média, da VMER por mês. Os dados constantes da Tabela 8 mostram-nos que esse número é ultrapassado nos meses de Maio, Julho, Outubro e Dezembro.

Em 2007, esperar-se-ia observar cerca de 45 (539/12) episódios, em média, da VMER por mês, sendo esse número claramente ultrapassado em todo o segundo semestre do ano. Em 2008, esperar-se-ia observar cerca de 60 (718/12) episódios, em média, da VMER por mês, sendo esse número ultrapassado nos meses de Março e Abril, Julho e Agosto, e Dezembro.

Tabela 8 - Evolução Mensal de Activações

Mês	2006		2007		2008		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Janeiro			34	6	53	7	87	6
Fevereiro			26	5	58	8	84	6
Março	19	7	30	6	61	8	110	7
Abril	22	9	30	6	65	9	117	8
Maio	29	11	27	5	55	8	111	7
Junho	26	10	51	9	57	8	134	9
Julho	33	13	53	10	71	10	157	10
Agosto	24	9	66	12	81	11	171	11
Setembro	24	9	47	9	43	6	114	8
Outubro	27	11	53	10	59	8	139	9
Novembro	22	9	53	10	53	7	128	8
Dezembro	31	12	69	13	62	9	162	11
Total	257	100	539	100	718	100	1514	100

A informação relativa à procura dos serviços da VMER por dia da semana é apresentada na Tabela 9. Tal como se constata relativamente à distribuição mensal, também aqui se verifica que a distribuição da procura pelos serviços da VMER não se distribui uniformemente ao longo dos dias da semana, observando-se, na generalidade, que é menos acentuada em cada um dos dias úteis do que no fim-de-semana (Sábado e Domingo).

Tabela 9 - Evolução por dia da semana de Activações

Dia da Semana	2006		2007		2008		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Segunda	36	14	85	16	82	11	203	13
Terça	27	11	53	10	100	14	180	12
Quarta	26	10	64	12	89	12	179	12
Quinta	18	7	74	14	110	15	202	13
Sexta	38	15	87	16	96	13	221	15
Sábado	55	21	96	18	126	18	277	18
Domingo	57	22	80	15	115	16	252	17
Total	257	100	539	100	718	100	1 514	100

Finalmente, apresenta-se na Tabela 10, informação detalhada sobre a procura dos serviços da VMER em cada hora do dia. Os dados constantes nesta Tabela revelam que é claramente durante a primeira hora do dia (isto é, entre as 0 horas e a uma hora da manhã), que se concentra uma maior procura por estes serviços, relativamente a cada uma das restantes horas do dia.

Para efeitos de planificação dos serviços, será importante determinar adicionalmente se existe alguma interacção entre o dia da semana e a hora do dia no que concerne à procura destes serviços (ver, por exemplo, Abreu *et al.* (2005) para consideração semelhante). Neste sentido, separaram-se os dias da semana em dias úteis, sábados e domingos, e dividiram-se as horas do dia em três grandes grupos: manhã (entre as 5:00 e as 12:00), tarde (entre as 13:00 e as 20:00) e noite (entre as 21:00 e as 4:00). Os dados assim obtidos, reflectindo o número de activações nos períodos em causa, encontram-se sumariados na Fig.17.

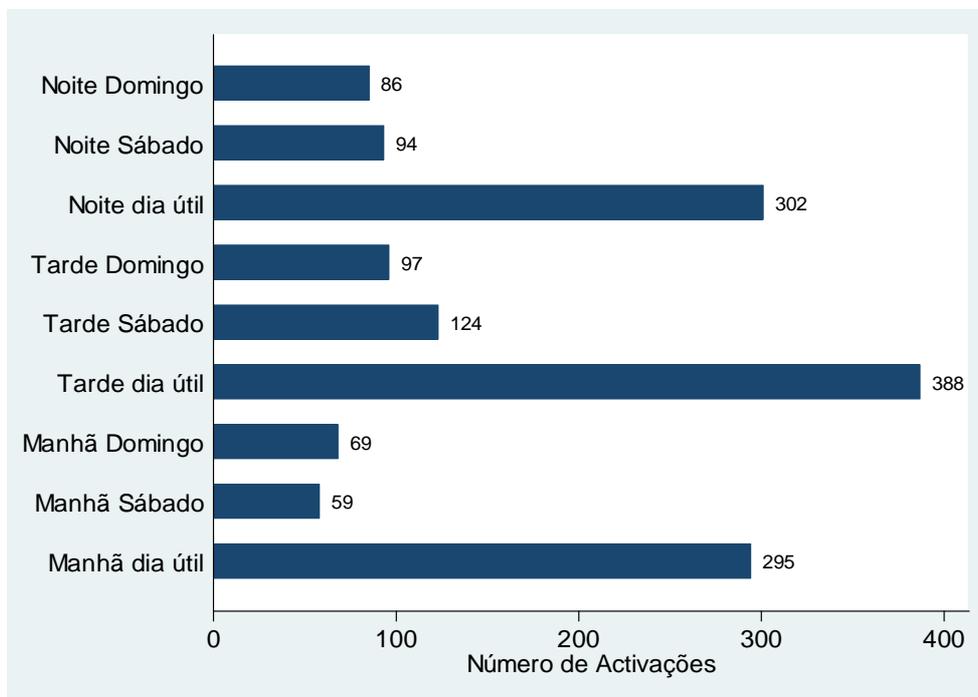
Tabela 10 - Evolução horária de Activações

Hora do dia	2006		2007		2008		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
0	43	17	96	18	57	8	196	13
1	10	4	7	1	17	2	34	2
2	3	1	13	2	13	2	29	2
3	9	4	15	3	14	2	38	3
4	5	2	13	2	14	2	32	2
5	1	0	8	1	15	2	24	2
6	3	1	9	2	10	1	22	1
7	2	1	13	2	16	2	31	2
8	6	2	18	3	22	3	46	3
9	13	5	20	4	37	5	70	5
10	8	3	32	6	39	5	79	5
11	11	4	20	4	34	5	65	4
12	12	5	29	5	45	6	86	6
13	10	4	17	3	39	5	66	4
14	18	7	21	4	28	4	67	4
15	10	4	26	5	44	6	80	5
16	15	6	29	5	40	6	84	6
17	20	8	37	7	37	5	94	6
18	9	4	21	4	56	8	86	6
19	11	4	27	5	29	4	67	4
20	5	2	23	4	37	5	65	4
21	13	5	15	3	27	4	55	4
22	12	5	15	3	27	4	54	4
23	8	3	15	3	21	3	44	3
Total	257	100	539	100	718	100	1 514	100

Assim agrupados, os dados não revelam a existência de interacção particular entre o dia da semana e o período do dia. De facto, para qualquer um dos grupos de dias considerados (Domingos, Sábados e Dias Úteis, cf. Tabela 9), são os períodos da tarde que registam maior actividade (com 39%, 45% e 38% das procuras totais de dias úteis, Sábado e Domingo, respectivamente), seguidos dos períodos nocturnos (com 31%, 34% e 34% das procuras totais de

dias úteis, Sábado e Domingo, respectivamente) e, por fim, dos períodos da manhã (com 30%, 21% e 27% das procuras totais de dias úteis, Sábado e Domingo, respectivamente).

Figura 17- Número de Activações por período do dia



A título de sumário, apresenta-se sob a forma gráfica, na Figura 18, o número de activações da VMER Bragança desde o início de actividade até ao final de 2008. No primeiro painel do topo, mostra-se o número total de activações em cada um dos anos considerados. Como se pode verificar, o número de activações tem vindo a crescer de forma substancial ao longo dos anos, ainda que o primeiro segmento da recta que une o ano de 2006 ao de 2007 apresente um declive mais acentuado do que o segundo segmento.

No segundo painel do topo mostra-se o número total de activações em cada um dos meses do ano. A figura revela que são os meses pertencentes ao segundo semestre do ano que maior procura registam pelos serviços da VMER. Em particular, considerando todos os registos até à data, é no mês de Agosto que se regista um maior pico de activações da VMER, seguido pelo mês de Dezembro. Eventualmente, poderá atribuir-se estes picos de procura a uma maior afluência populacional à região servida pela VMER de Bragança nestes meses, coincidentes com períodos de férias de muitos emigrantes portugueses daquela região do nordeste.

O painel inferior esquerdo apresenta o número total de activações em cada dia da semana. Também aqui se verifica uma tendência crescente do número de activações do princípio para o fim da semana. Constatase que é ao fim-de-semana que se registam os maiores picos de procura, sendo o de sábado particularmente acentuado.

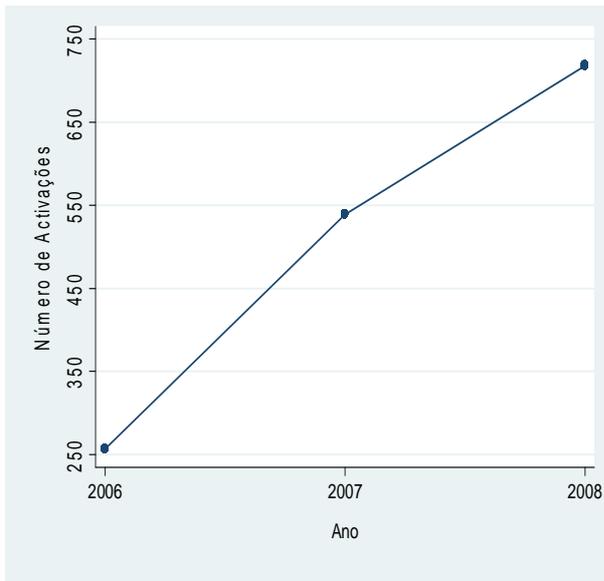
O painel inferior direito apresenta o número total de activações em cada hora do dia. Nesta figura, sobressai o forte pico de procura registado na primeira hora do dia (entre as 24:00 e a 1:00) comparativamente às restantes horas do dia. Constatase assim que dentro do período nocturno anteriormente definido (entre as 21:00 e as 4:00), e que concentra 32% do total de activações da VMER, é esta a hora que particular atenção necessita por parte dos esforços de planificação dos serviços. O período da manhã é mais ocupado depois das 9:00, registando o seu pico de procura às 12:00. Por sua vez, o período da tarde tem maior procura entre as 15:00 e as 18:00, com o seu pico observado às 17:00.

Em suma, a análise descritiva realizada nesta secção mostra que a procura pelos serviços da VMER não se distribui uniformemente pelos meses do ano, nem pelos dias da semana, nem pelas várias horas do dia, não se observando, no entanto, nenhuma forte interacção entre as horas do dia e os dias da semana. Estas observações apontam para a necessidade de planificação e disponibilização dos serviços de forma diferenciada de acordo com estas variáveis para que se garanta o melhor atendimento às necessidades da população.

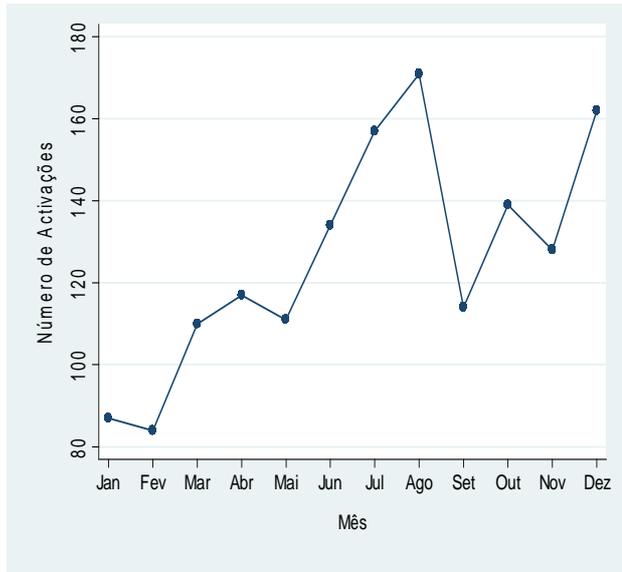
Figura 18 – Evolução Temporal das Activações da VMER

Número de Activações da VMER....

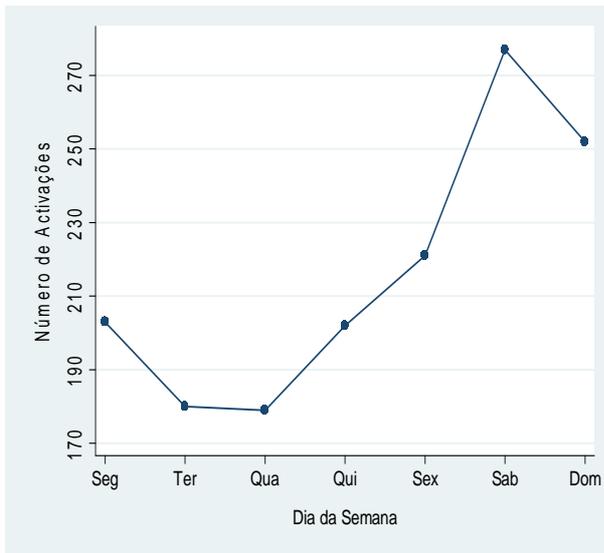
...em cada ano



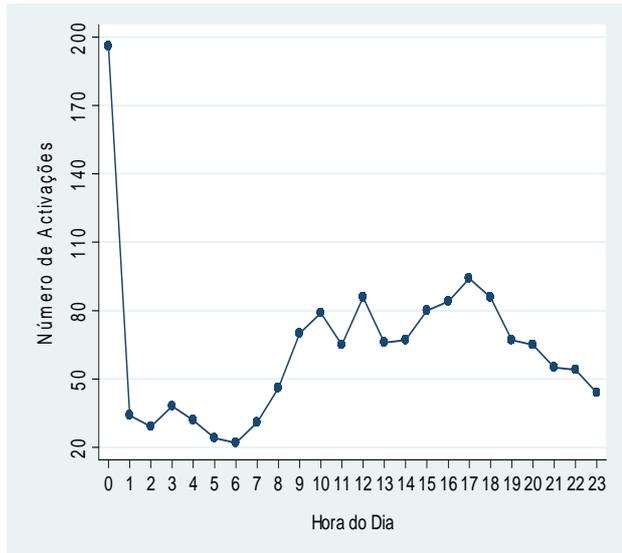
...em cada mês



...em cada dia da semana



...em cada hora do dia



4.2. Caracterização Por Motivo de Activação

Apresenta-se nesta secção uma análise descritiva dos registos da VMER Bragança, por motivo de activação, no sentido de se tratar de atendimento a uma patologia válida ou de activações nulas (falso alarme ou desistência), discriminando-se ainda as activações por motivo de recolha de cadáver. Na Tabela 11 mostra-se o número de activações em cada mês e em cada ano, por cada um dos motivos considerados. Para melhor visualização, apresenta-se na Figura 19 a percentagem (no total mensal) das activações pelos motivos considerados, em cada um dos anos em análise e no total dos 3 anos.

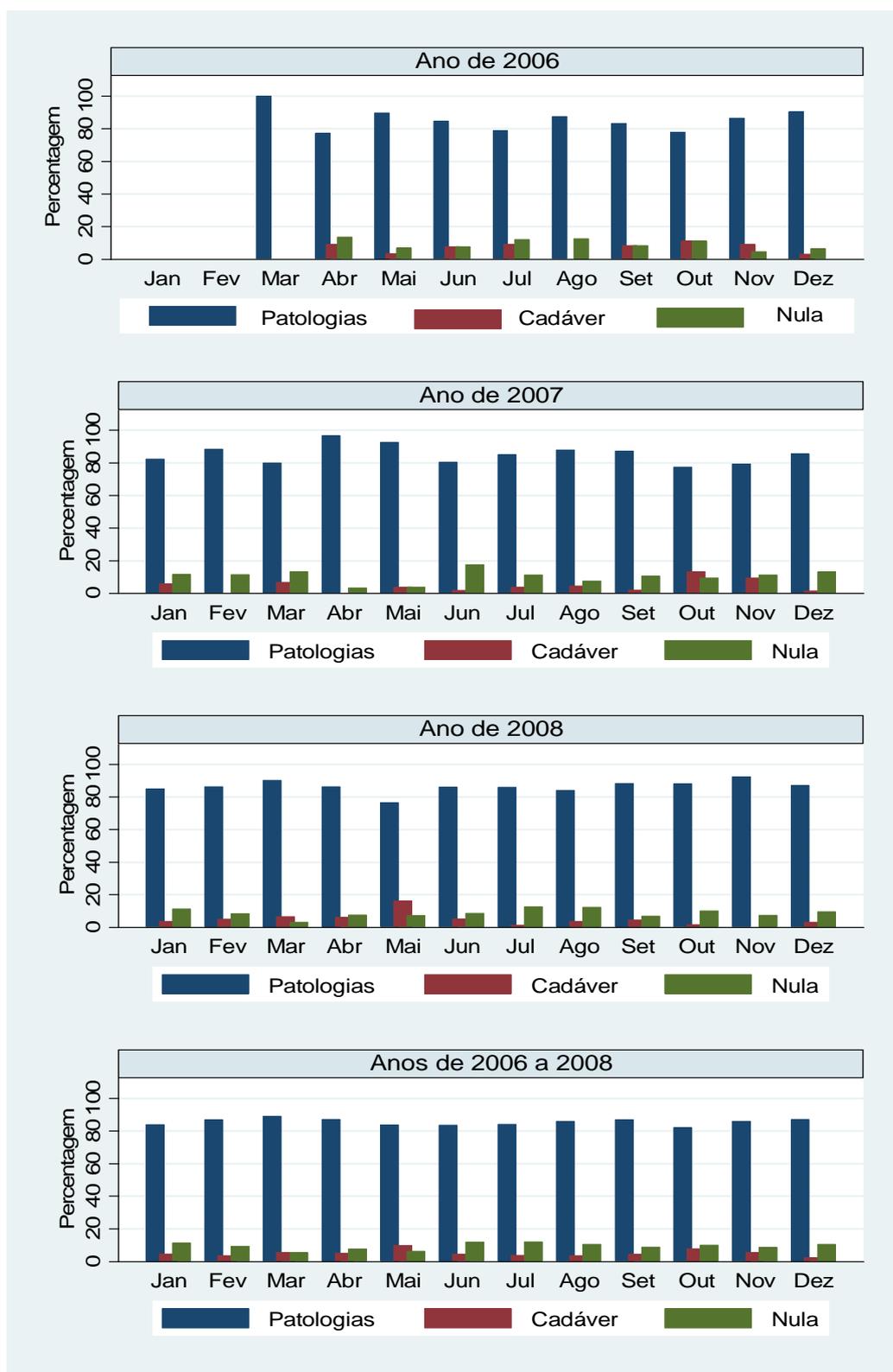
Tabela 11 – Evolução do número de activações por motivo de activação

Motivo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Ano de 2006													
Patologias			19	17	26	22	26	21	20	21	19	28	219
Cadáver			0	2	1	2	3		2	3	2	1	16
Nula			0	3	2	2	4	3	2	3	1	2	22
Total			19	22	29	26	33	24	24	27	22	31	257
Ano de 2007													
Patologias	28	23	24	29	25	41	45	58	41	41	42	59	456
Cadáver	2	0	2	0	1	1	2	3	1	7	5	1	25
Nula	4	3	4	1	1	9	6	5	5	5	6	9	58
Total	34	26	30	30	27	51	53	66	47	53	53	69	539
Ano de 2008													
Patologias	45	50	55	56	42	49	61	68	38	52	49	54	619
Cadáver	2	3	4	4	9	3	1	3	2	1	0	2	34
Nula	6	5	2	5	4	5	9	10	3	6	4	6	65
Total	53	58	61	65	55	57	71	81	43	59	53	62	718
Anos 2006 a 2008													
Patologias	73	73	98	102	93	112	132	147	99	114	110	141	1294
Cadáver	4	3	6	6	11	6	6	6	5	11	7	4	75
Nula	10	8	6	9	7	16	19	18	10	14	11	17	145
Total	87	84	110	117	111	134	157	171	114	139	128	162	1514

Os valores obtidos indicam que não existem ao longo dos meses de cada ano e entre os vários anos oscilações muito significativas, em percentagem da actividade mensal, nas activações da VMER por cada um dos motivos considerados. Na generalidade, a percentagem de activações nulas mantém-se à volta dos 10%; a percentagem de activações para recolha de cadáver situa-se

à volta dos 5%, e a restante percentagem de activações, destina-se ao atendimento de patologias válidas.

Figura 19 – Percentagem de activações por motivo de activação



Em suma, a observação dos dados dispostos na Tabela 11 e na Figura 19, mostram que a esmagadora maioria das chamadas/saídas da VMER se destinam ao socorro de patologias válidas, não parecendo para já constituir razão de preocupação o número de chamadas nulas e/ou inválidas que eventualmente justificassem alterações nos procedimentos de chamadas actualmente instituídos.

4.3. Caracterização Por Patologias

Tendo-se verificado que mais de 80% das activações da VMER em cada mês e ano se destinam ao socorro de patologias válidas, importa agora analisar quais, de entre estas, são mais frequentes. Para efeito desta análise, consideram-se 10 grupos de patologias construídos por semelhança clínica a partir dos registos da VMER tal como se indica na Tabela 12.

Os grupos designados por “Perda de Conhecimento”, “AVC”, “Crise Convulsiva” e “Hipoglicemia” são constituídos por apenas uma patologia. Os restantes grupos são constituídos por mais do que uma patologia específica. Mais concretamente, e tal como apresentado na Tabela 12, o grupo designado por “Patologia Traumática” aglomera oito patologias específicas; o grupo designado por “Patologia Respiratória” reúne sete patologias específicas; o grupo designado por “Patologia Cardíaca” agrupa cinco patologias específicas; o grupo designado por “Estado Gravidez” junta duas classificações distintas; o grupo designado por “PCR” também junta duas classificações distintas, e, finalmente, o grupo “Outras” reúne quinze patologias específicas.

Assim sendo, e antes de se prosseguir com a análise pretendida nesta secção, julga-se pertinente referir quais as patologias específicas que são mais significativas em termos de procura, dentro de cada um dos grupos considerados.

Da análise necessária (não detalhada neste trabalho em termos de apresentação de números por contenção de exposição) resulta que, e considerando o total dos registos desde o início da actividade da VMER até ao final de 2008, o grupo “Patologia Traumática” é sobretudo constituído pelas patologias “Traumatismo Craneo-encefálico” e “Traumatismo Membro” no sentido de que a primeira conta com 32% e a segunda com 23% do total de activações deste

grupo. A estas duas patologias específicas, seguem-se neste grupo as patologias “Traumatismo Torácico” e “Outro Traumatismo”, ambas com 11% do total de activações do seu grupo.

Tabela 12 – Categorias de patologias

Categoria	Patologias constituintes
Perda de Conhecimento	Perda de Conhecimento
Patologia Traumática	Traumatismo Craneo-encefálico Traumatismo Vertebro-medular Traumatismo Torácico Traumatismo Abdominal Traumatismo Pélvico Traumatismo Membro Outro Traumatismo Poli traumatismo
Patologia Respiratória	Edema Agudo Pulmão Doença Pulm Obstruct Crónica Agudiz Obstrução das Vias Aéreas Aspiração de Vômito Crise Asmática Insuficiência Respiratória Paragem Respiratória
Patologia Cardíaca	Enfarte Agudo do Miocárdio Angor Insuficiência Cardíaca Disritmia Tamponamento
Estado Gravidez	Trabalho de Parto Parto
AVC	Acidente Vascular Cerebral
Crise Convulsiva	Crise Convulsiva
Hipoglicemia	Hipoglicemia
PCR	Paragem Cardio Respiratória – Reverteu Paragem Cardio Respiratória – Morte
Outras	Crise Hipertensiva Hemorragia Digestiva Dor Abdominal / Abdómen Agudo Queimadura Hemorragia Ginecológica Coma Crise Conversiva Agitação Psicomotora Outra Alteração Psiquiátrica Intoxicação Medicamentosas Intoxicação por Pesticida Intoxicação por Substância de Abuso Outras Intoxicações Reacções Alérgicas / Anifilática Desconhecidas

O grupo “Patologia Respiratória” tem por maiores contribuintes as patologias “Insuficiência Respiratória” e “Edema Agudo Pulmão” com 56% e 17% do total de activações do seu grupo. Para o grupo “Patologia Cardíaca” contribuí sobretudo a patologia “Enfarte Agudo do Miocárdio” com 40% do total de activações do grupo, seguido por “Angor” e “Disritmia” com 25% e 24%, respectivamente.

O grupo “Estado Gravidez” é esmagadoramente constituído por “Trabalho de parto” com 91% das activações do grupo, registando-se, no entanto, uns (eventualmente elevados) 9% de registos do grupo relativos a “Parto” efectivo.

Dentro do grupo das paragens cardio-respiratórias, “PCR”, observa-se que em 92% das activações do grupo é verificado o óbito, sendo que nas restantes 8% das activações do grupo se verifica reversão da actividade cardíaca, um número que se situa ligeiramente acima dos 7% de reversões reportados por Abreu *et al.* (2005) relativamente a 8 anos de actividade da VMER do Hospital de S. João do Porto.

Como acima referido, o grupo designado por “Outras” reúne quinze patologias específicas. De entre estas, nenhuma se destaca de forma extraordinariamente significativa. Há, no entanto, que observar que cerca de 15% das activações do grupo devem-se a “Intoxicação por Substância de Abuso”, 13% devem-se a “Hemorragia Digestiva” e a mesma percentagem a causas “Desconhecidas”, 11% devem-se a “Crise Conversiva” e que a restante percentagem de activações do grupo (48%) se distribui mais ou menos uniformemente entre as restantes patologias incluídas no grupo, cada uma com percentagens de activações do grupo inferiores a dois dígitos (refira-se, no entanto, que as patologias de foro neurológico/psiquiátrico – Crise Conversiva, Agitação Psicomotora e Outra Alteração Psiquiátrica – conjuntamente representam 19% do total de activações do grupo).

Para efeitos de visão geral, apresenta-se desde já, na Tabela 13, o número de activações da VMER em cada ano por cada um dos grupos de patologias acima identificados. A Figura 20 mostra as frequências relativas, expressas em percentagem, de cada um dos grupos calculadas sobre o total de activações em cada ano por patologia válida (note-se que, em virtude dos resultados apresentados na secção anterior, se sabe que, no geral, estas percentagens se

referem a cerca de 85% do total de activações da VMER em cada um dos anos considerados e, por consequência, no seu total).

Tabela 13 – Número de activações por patologias

Patologias	2006	2007	2008	Total
Perda de Conhecimento	21	35	49	105
Patologia Traumática	39	111	125	275
Patologia Respiratória	26	42	81	149
Patologia Cardíaca	26	58	114	198
Estado Gravidez	12	34	58	104
AVC	13	29	31	73
Crise Convulsiva	16	27	22	65
Hipoglicemia	13	13	14	40
PCR	11	21	28	60
Outras	42	86	97	225
Total	219	456	619	1 294

A análise destes valores e dos dados dispostos na Figura 20 revelam que a percentagem de activações por Perda de Conhecimento, AVC e PCR se manteve relativamente constante ao longo dos três anos. Com sistemática tendência crescente registam-se as activações por Patologia Cardíaca e Estado de Gravidez. A evolução anual da percentagem de activações por Patologia Traumática apresenta uma forma em U-invertido, enquanto a referente às activações por Patologia Respiratória regista uma diminuição em 2007, retomando em 2008 um valor aproximado ao de 2006. Por sua vez, a percentagem de activações por Crise Convulsiva, Hipoglicemia e, em certa medida, por Outras causas, regista uma tendência decrescente ao longo dos três anos em análise.

A Figura 21 apresenta a percentagem de activações por grupo de patologia no total dos anos de 2006 a 2008. Pode verificar-se pelos dados aí dispostos que a maior percentagem de activações se deve claramente ao socorro de Patologia Traumática, com mais de 20% das activações por patologia válida no total dos três anos considerados, seguindo-se a esta a percentagem de activações por Outras causas (cerca de 17%). Também com percentagem relativamente elevada se encontram as activações por Patologia Cardíaca, com cerca de 15% das activações, seguida

da percentagem de activações por Patologia Respiratória (cerca de 12%). As patologias que, nesta ordenação, se seguem são a Perda de Conhecimento e o Estado Grávidéz, cada uma com cerca de 8% das activações. A percentagem de activações por AVC é de cerca de 6% e as restantes patologias contam com menos de 5% das activações.

Figura 20 – Percentagem de activações por patologia e ano

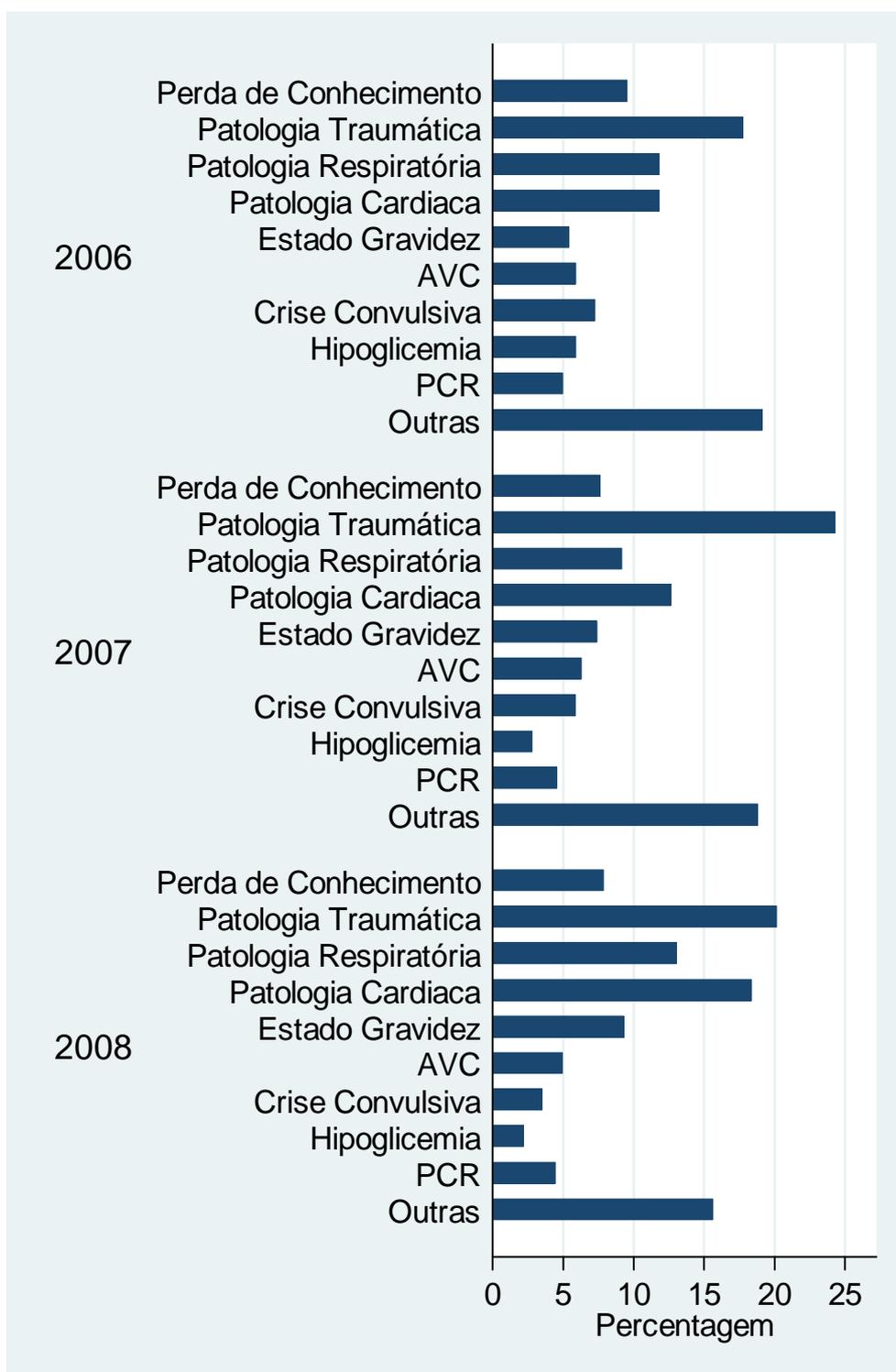
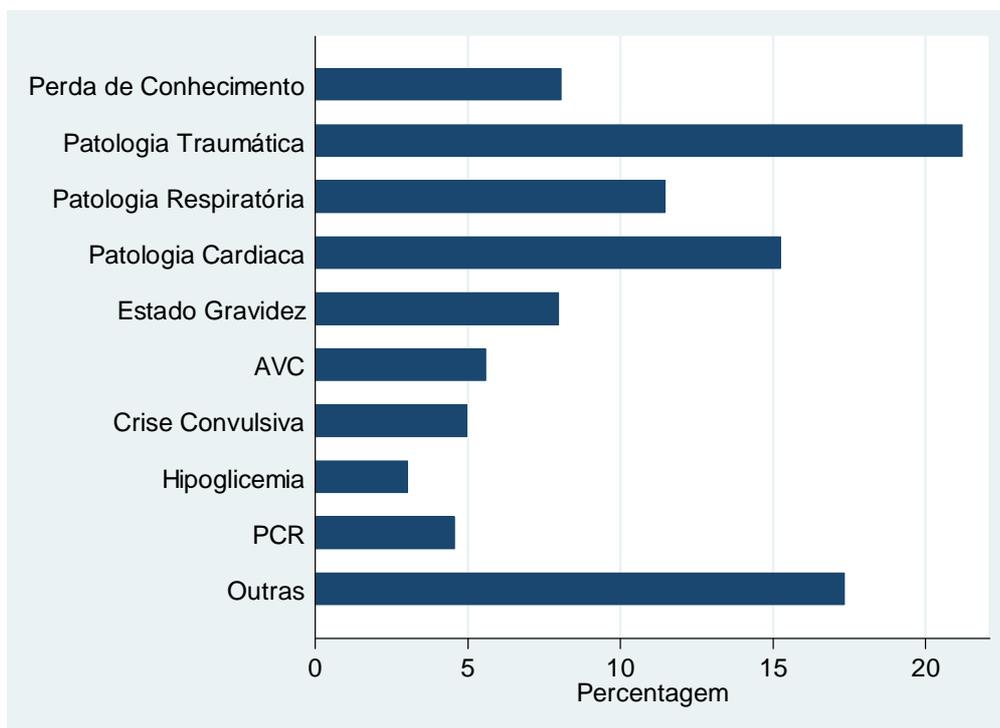


Figura 21 - Percentagem de activações por patologia no total dos anos de 2006 a 2008



Tendo-se verificado anteriormente, na secção 4.1., que a evolução do número de activações da VMER não se distribui uniformemente ao longo dos meses do ano,¹⁵ torna-se agora importante analisar quais as patologias que mais contribuem para as activações mensais da VMER. A distribuição mensal de activações, por patologia, e para o total dos anos em análise encontra-se na Figura 22. A percentagem mensal de activações aí representada é calculada pelo rácio entre o número de activações da patologia em causa e o total de activações de patologia válida (excluem-se as activações nulas e por recolha de cadáver) no respectivo mês.

A observação dos dados representados na Figura 22 revela que a evolução percentual de activações por cada uma das patologias apresenta fortes oscilações ao longo dos doze meses do ano. No entanto, na generalidade dos meses, a ordenação das patologias por maior representação percentual no total da procura mensal segue o padrão identificado na Figura 21.

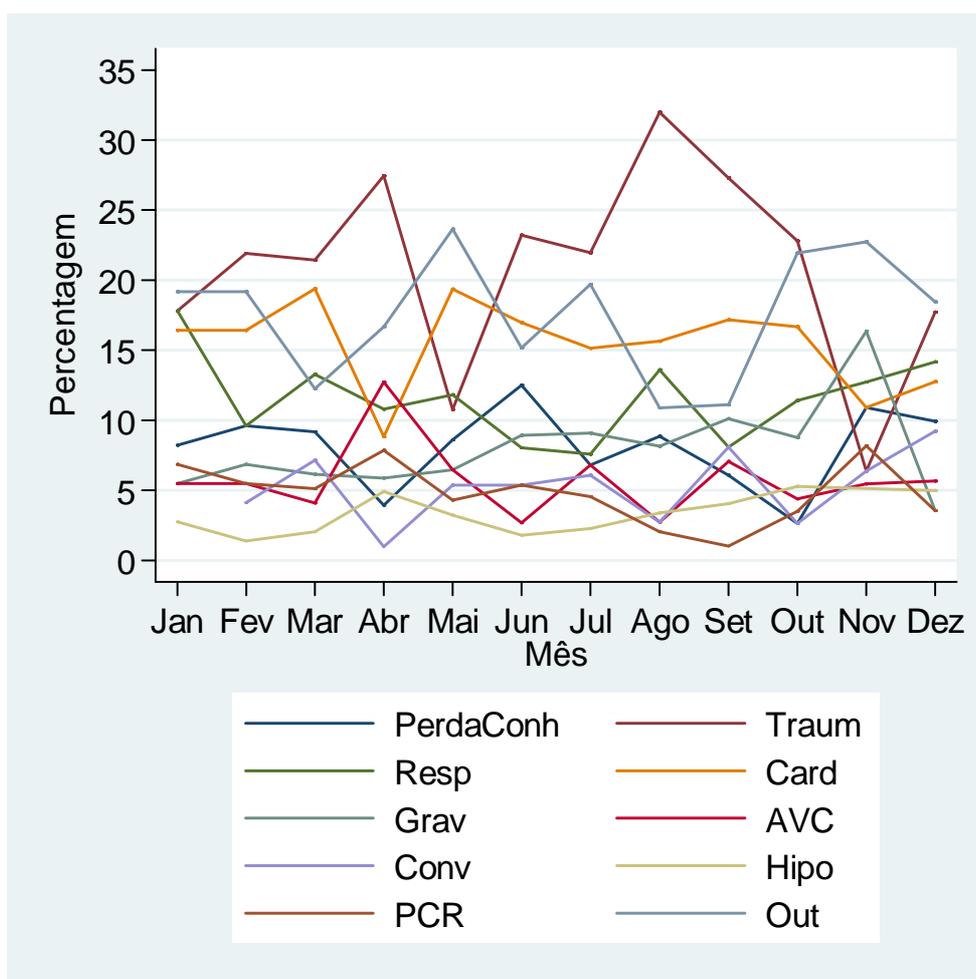
Importante será registar que no mês de Agosto, identificado na secção 4.1. como sendo o mês de maior procura pelos serviços da VMER, se observa um pico de procura por Patologia Traumática, representando 32% das activações do mês. A esta patologia, no mês de Agosto,

¹⁵ Ver Tabela 8 – Evolução mensal de Activações

seguem-se a Patologia Cardíaca e a Respiratória com 16% e 14% das activações, respectivamente. As restantes patologias, individualmente consideradas, apresentam percentagens de procura inferiores aos dois dígitos (a excepção são as activações por Outras causas que, no seu conjunto, somam 11% das activações).

No mês de Dezembro, identificado na secção 4.1 como sendo o segundo mês com mais procura, não se observa uma concentração de procura por patologias específicas tão acentuada como em Agosto. De facto, no mês de Dezembro, as patologias com maior percentagem de procura são a Patologia Traumática e as oriundas de Outras causas, contribuindo cada uma com cerca de 18% para o total de activações do mês. A estas seguem-se as Patologia Respiratória e a Cardíaca com 14% e 13% das activações do mês, respectivamente.

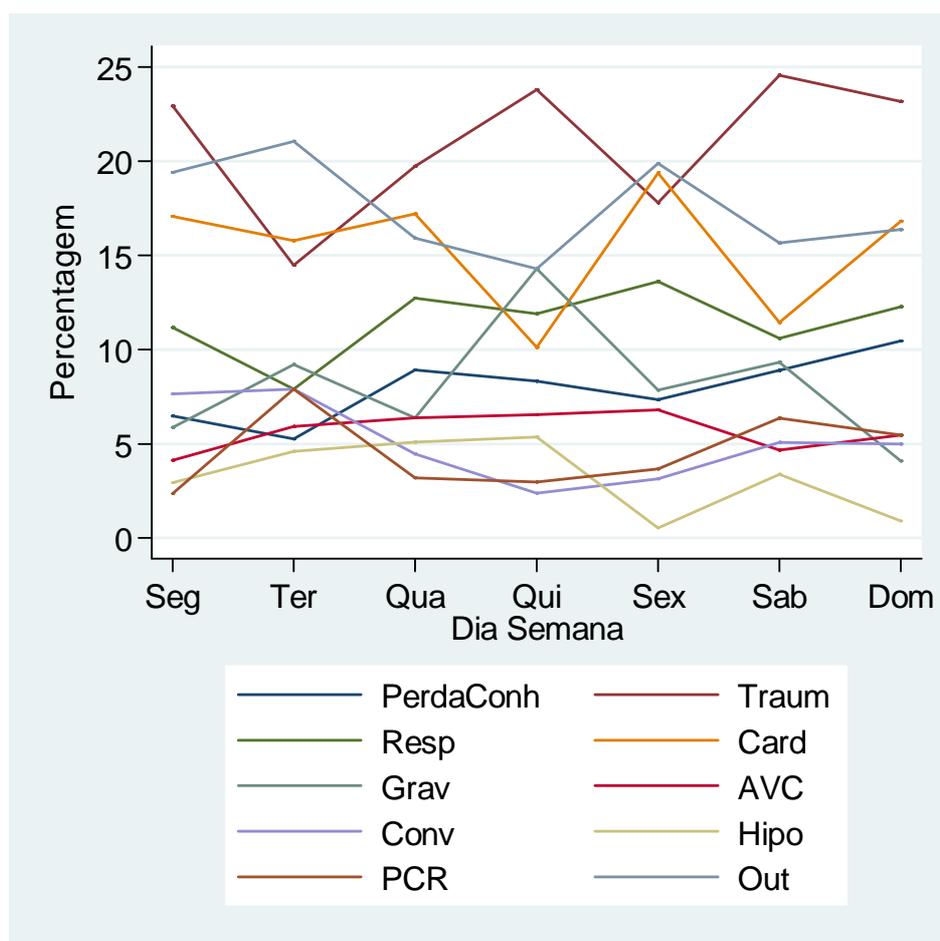
Figura 22 – Percentagem de activações mensais por patologia (2006 a 2008)



A Figura 23 mostra a evolução da percentagem de activações por patologia em cada um dos dias da semana, considerando-se o total de activações nos anos de 2006 a 2008 por razões de patologia válida. A percentagem diária de activações representada nesta figura é calculada pelo rácio entre o número de activações da patologia em causa e o total de activações de patologia válida no respectivo dia da semana.

Na sua generalidade, as oscilações da percentagem de activações por cada uma das patologias não se revela tão acentuada ao longo dos dias da semana quanto a observada na Figura 22 relativa à evolução mensal. No entanto, tal como na análise mensal, também no que respeita à ordenação das patologias por maior representação percentual no total da procura diária se observa, na generalidade dos dias, o padrão identificado na Figura 21.

Figura 23 – Percentagem de activações nos dias da semana por patologia (2006 a 2008)



A observação da Figura 23 revela que também no dia da semana com maior pico de procura, identificado na secção 4.1. como sendo o sábado, são as activações por Patologia Traumática que predominam. Efectivamente, as activações por Patologia Traumática representam cerca de 25% do total de activações desse dia da semana. Imediatamente seguintes são as percentagens de activações por Outras causas e por Patologia Cardíaca, com valores de 16% e 11%, respectivamente.

Mostra-se, na Figura 24, a percentagem de activações por patologias válidas nos diversos períodos do dia. Verificou-se, na secção 4.1., que é o período da tarde de qualquer um dos dias considerados (sábado, domingo e grupo de dias úteis) que maior procura regista pelos serviços da VMER, seguido pelo período nocturno e, depois, pelo período da manhã.

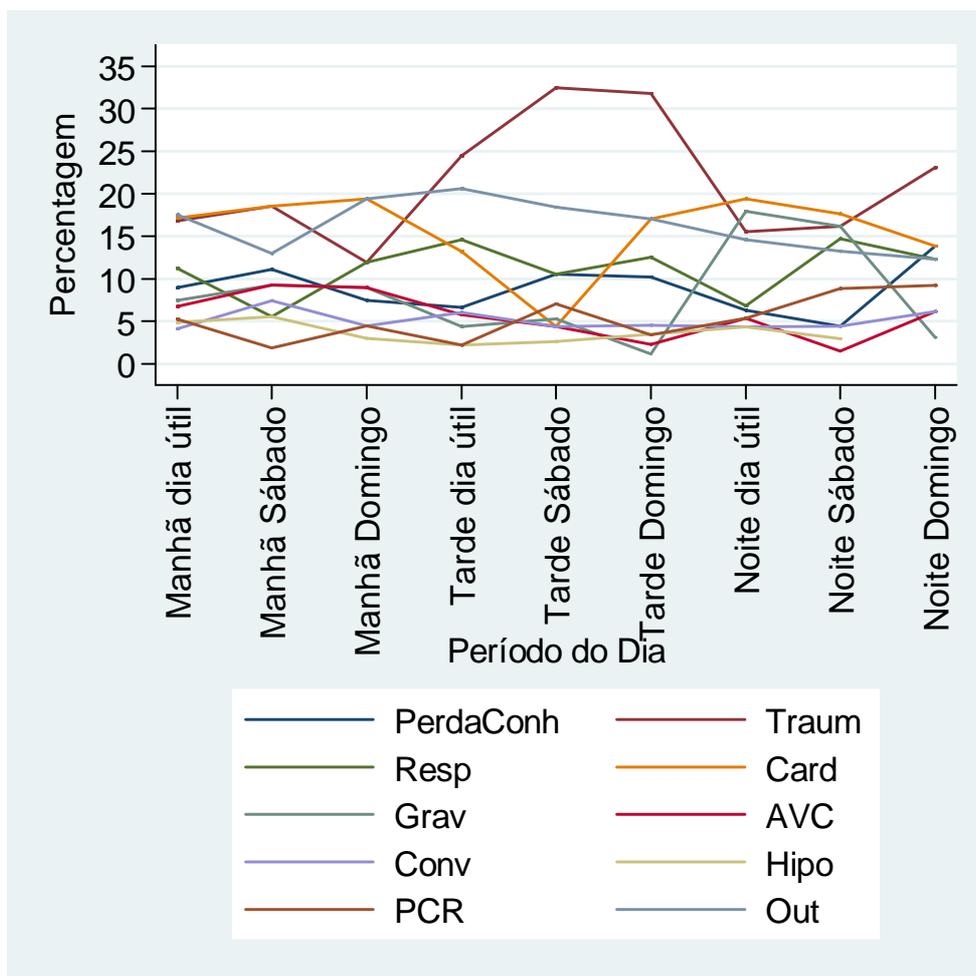
Constata-se agora, pelos dados dispostos na Figura 24, que a maior percentagem de activações da VMER durante o período de tarde se deve a socorro de Patologia Traumática, representado esta cerca de 24% das activações nas tardes dos dias úteis e 32% das activações nas tardes de sábado e de domingo.

A distribuição relativa das percentagens de activações por patologia no período nocturno é semelhante à correspondente distribuição no período da manhã.

Contrariamente ao que acontece no período da tarde, nos períodos nocturno e da manhã é, no geral, predominante a Patologia Cardíaca, com excepção das noites de domingo em que a percentagem de activações por Patologia Traumática se aproxima dos 25% de activações dessas noites, enquanto que a percentagem de activações por Patologia Cardíaca se queda pelos 14% tal como a percentagem resultante de activações por Perda de Conhecimento.

De facto, a maior intensidade de activações por Patologia Cardíaca regista-se nas manhãs de domingo e nas noites dos dias úteis, contribuindo com cerca de 20% do total de activações por patologia válida nesses períodos, sendo a tarde de sábado o período de menor procura por socorro a esta patologia.

Figura 24 – Percentagem de activações em períodos do dia por patologia (2006 a 2008)



A finalizar esta secção, apresenta-se na Figura 25 a percentagem de activações por patologia em cada uma das 24 horas do dia. A Figura revela que estas percentagens se caracterizam por fortes oscilações horárias para qualquer um dos grupos de patologias considerados, tornando difícil a identificação de padrões de evolução claros.

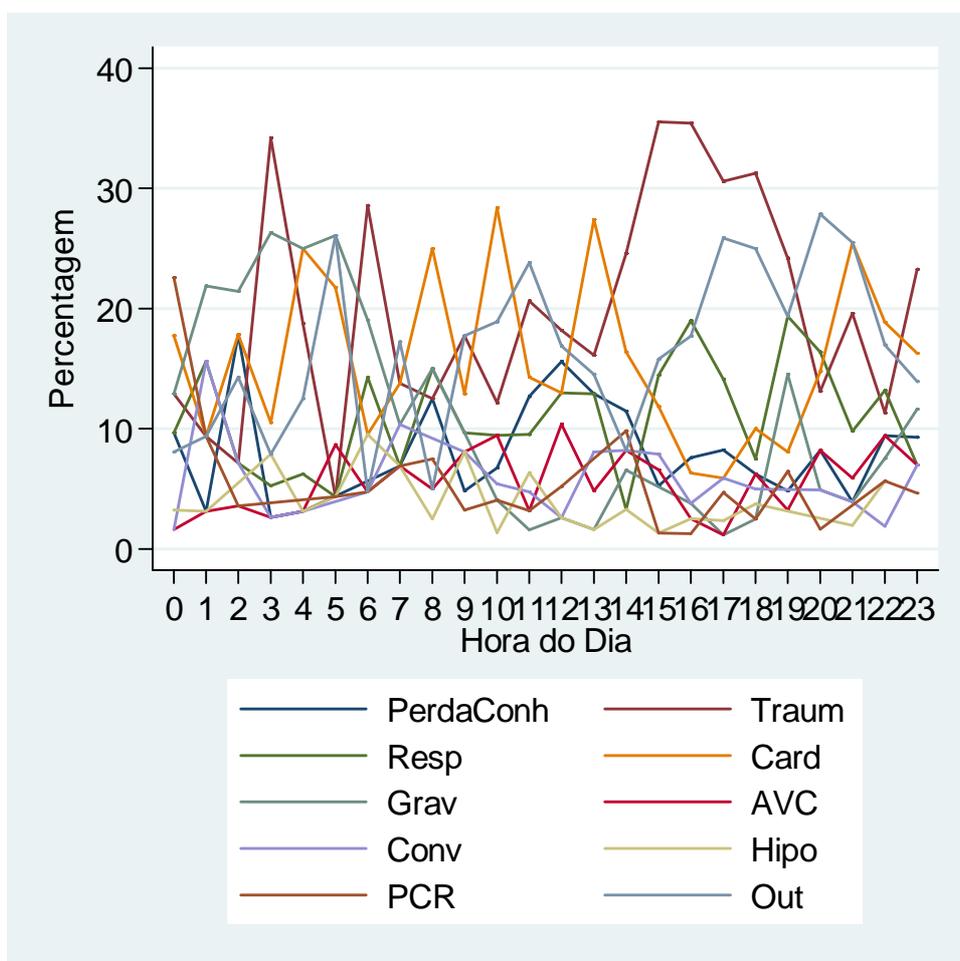
No entanto, pode constatar-se que são as Patologias Traumática e Cardíaca que apresentam maior percentagem de procura na primeira hora do dia (entre as 00:00 e a 1:00) que, como assinalado na secção 4.1., é a hora do dia com maior procura relativa pelos serviços da VMER.

Ainda durante o período nocturno, destacam-se as activações por Patologia Traumática constituindo 34% das activações registadas entre as 3:00 e as 4:00. Com excepção do pico de activações por Patologia Traumática observado entre as 6:00 e as 7:00, contribuindo com 29%

do total de activações dessa hora, no período da manhã sobressaem sobretudo as activações por Patologia Cardíaca. De facto, registam-se picos de activações por Patologia Cardíaca às 8:00 (25% das activações da hora), 10:00 (28% das activações da hora) e 13:00 (27% das activações da hora). No período da tarde são claramente predominantes as activações por Patologia Traumática, com picos de procura relativa às 15:00 (36% das activações da hora) e 16:00 (35% das activações da hora).

Observa-se ainda que são também as activações por Patologia Traumática que predominam às 17:00, contribuindo com cerca de 31% das activações desta hora, identificada na secção 4.1. como sendo a hora do período da tarde com maior procura relativa pelos serviços da VMER.

Figura 25 – Percentagem de activações horárias por patologia (2006 a 2008)



4.4. Caracterização da Procura, por Características Individuais

Procede-se nesta secção à análise das características individuais dos utilizadores da VMER Bragança. Como salientado por exemplo por Larkin *et al.* (2006), o conhecimento das características dos pacientes transportados por ambulâncias aos hospitais é indispensável para uma correcta avaliação da preparação e capacidade do sistema de emergência médica.

A Tabela 14 apresenta as frequências absolutas de activações por grupo etário e várias outras variáveis. Os grupos etários considerados são dez em que o primeiro grupo corresponde aos indivíduos com idades entre os 0 e os 10 anos de idade (referido como G1), o segundo grupo corresponde aos indivíduos com idades entre os 11 e os 20 anos de idade (referido como G2), etc., até ao último grupo que corresponde aos indivíduos com mais de 90 anos de idade (referido como G10). O cruzamento dos grupos etários é feito com a variável Sexo, Motivações, Patologia, entre outras variáveis indicadas no Tabela 14. É importante sublinhar que para efeitos deste Tabela se eliminam todas as observações com informação incompleta sobre o sexo ou a idade dos pacientes atendidos.

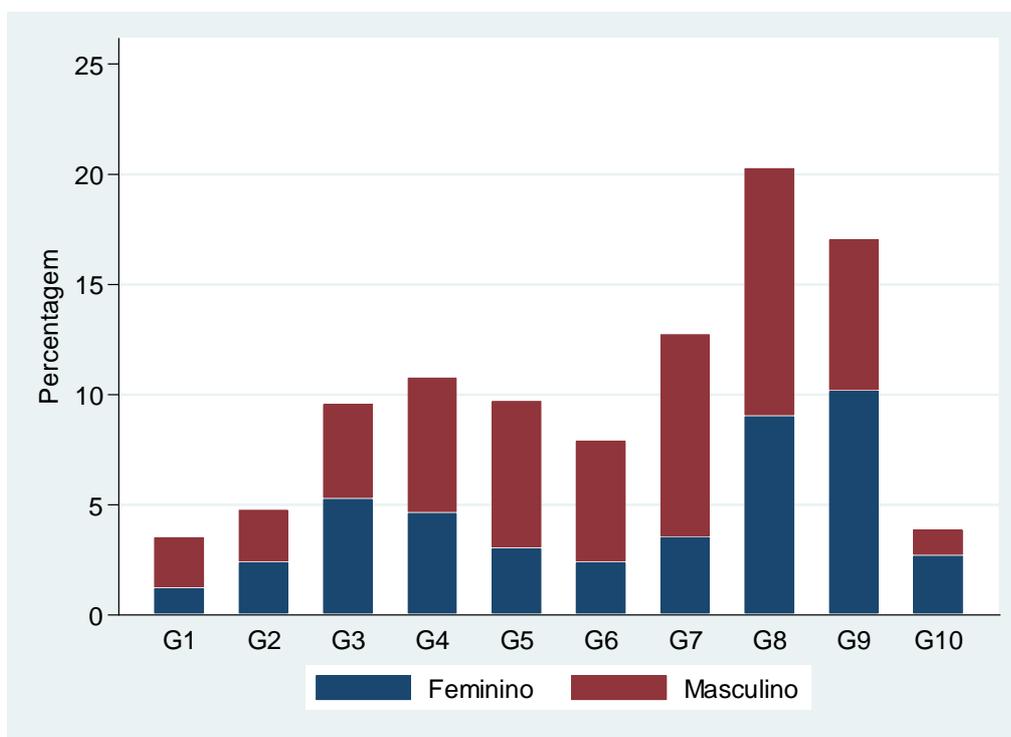
A Figura 26 mostra a distribuição de activações da VMER Bragança por grupo etário e por sexo dos pacientes. Os dados do Tabela 14 e desta Figura revelam uma predominância de activações por parte dos indivíduos do sexo masculino. De facto, considerando a totalidade das observações de 2006 a 2008, verifica-se que as activações por indivíduos do sexo masculino constituem 56% do total das activações e que os restantes 44% são activações por parte de indivíduos do sexo feminino.

A Figura 26 revela também que, como seria de esperar, a percentagem de activações não se distribui uniformemente para os vários grupos etários considerados. No total, a idade média dos indivíduos atendidos pela VMER é de 58 anos (a idade mediana é de 65 anos), sendo os indivíduos do sexo feminino ligeiramente mais velhos do que os do sexo masculino, com idades médias de 60 e 57 anos (idades medianas de 70 e 62 anos), respectivamente. Note-se, no entanto, que o grupo etário que, em termos relativos, mais activações gera é o grupo dos indivíduos com idades compreendidas entre os 71 e os 80 anos, representando 20% do total de activações. A distribuição de activações por sexo dentro deste grupo etário é relativamente

regrada, 56% pertencem a indivíduos do sexo masculino e 44% a indivíduos do sexo feminino. Já no grupo etário seguinte, o dos 81 aos 90 anos, responsável por 17% do total de activações, é visível a predominância de activações por indivíduos do sexo feminino. De facto, os indivíduos do sexo feminino representam 59% das activações deste grupo e os do sexo masculino 41%.

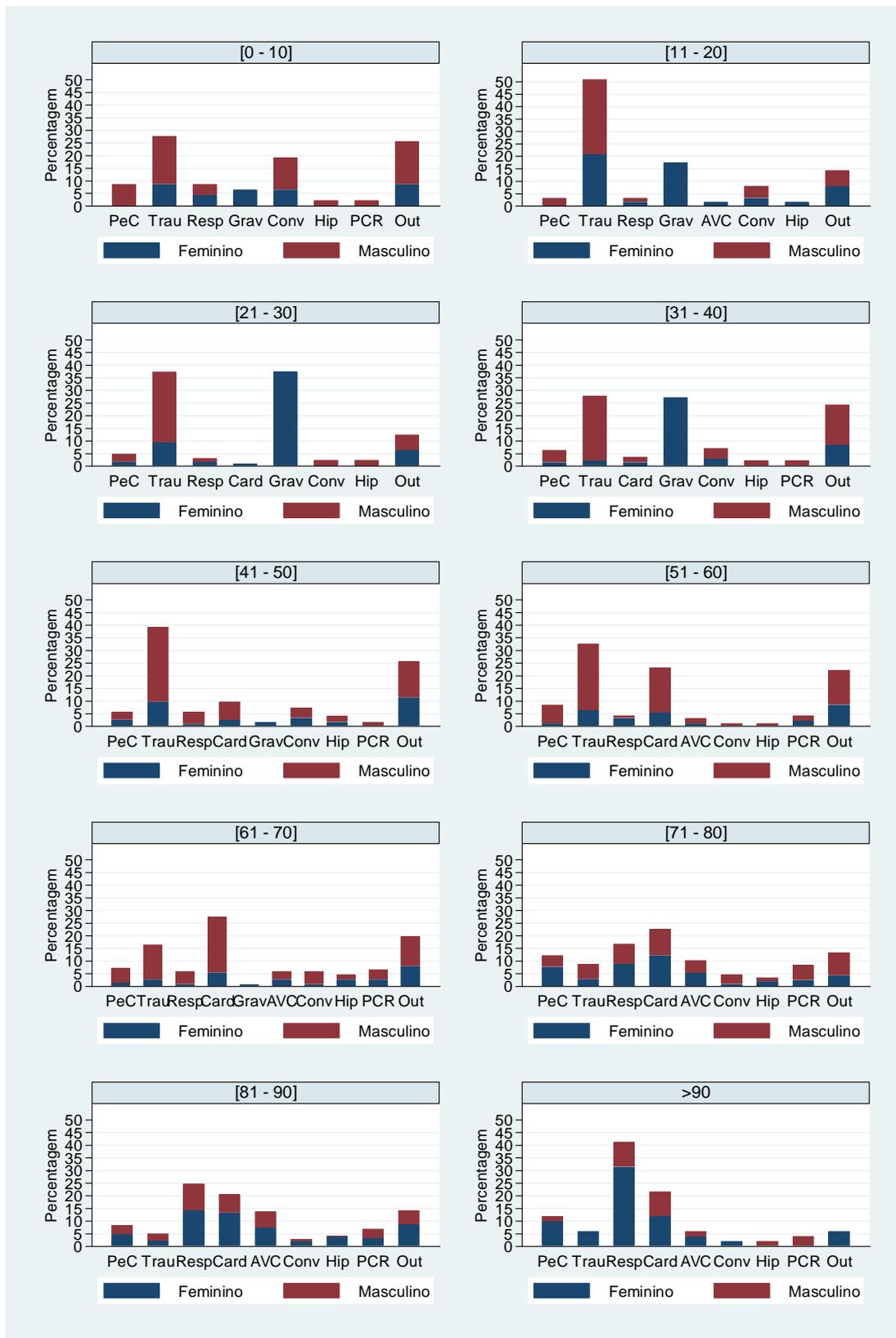
A predominância de activações pelo sexo feminino é também notória no grupo de indivíduos com mais de 90 anos de idade (este grupo, à semelhança do primeiro considerado, o dos 0 aos 10 anos de idade, conta com apenas 4% das activações), representando 69% das activações do grupo, enquanto os restantes 31% pertencem aos indivíduos do sexo masculino. Exceptuando os grupos referidos e o grupo dos 21 aos 30 anos de idade (este grupo conta com cerca de 10% do total de activações, sendo 55% das activações do grupo atribuídas aos sexo feminino), os restantes grupos mostram preponderância de activações pelos indivíduos do sexo masculino. Esta preponderância é particularmente visível no grupo etário dos 61 aos 70 anos de idade, em que as activações pelos indivíduos do sexo masculino representam 73% das activações do grupo (representam cerca de 70% das activações em cada um dos grupos G5 e G6).

Figura 26 – Percentagem de activações por grupo etário e sexo (2006 a 2008)



A Figura 27 mostra a distribuição de activações por patologia válida, sexo e grupo etário.

Figura 27 – Percentagem de activações por grupo etário, patologia e sexo (2006 a 2008)



Constatou-se na secção 4.3 que as activações por Patologia Traumática constituem mais de 20% das activações por patologia válida. Os dados do Tabela 14 e da Figura 27 revelam que esta é a patologia prevalecente nos indivíduos de todos os grupos etários até aos 60 anos de idade e, dentro destes, sobretudo nos indivíduos do sexo masculino. De facto, a Patologia Traumática constitui a razão de 29% das activações por indivíduos do sexo masculino e (apenas) 12% das activações de indivíduos do sexo feminino. Dentro destes, é o Estado de Gravidez que gera mais activações em termos relativos, constituindo cerca de 18% do total das activações do sexo feminino, sendo preponderante, como seria de esperar, nos grupos etários das mulheres entre os 20 e os 40 anos de idade. No grupo etário dos 71 aos 80 anos de idade, destacam-se sobretudo as patologias Cardíaca (22% das activações do grupo) e Respiratória (17% das activações do grupo).

Tabela 14 – Activações da VMER, por grupo etário, 2006-2008: Frequências absolutas

Grupo Etário											
	[0-10]	[11-20]	[21-30]	[31-40]	[41-50]	[51-60]	[61-70]	[71-80]	[81-90]	[91-100]	Total
Sexo											
Feminino	17	34	75	66	43	34	50	129	145	38	631
Masculino	33	34	62	88	96	79	132	161	99	17	801
Total	50	68	137	154	139	113	182	290	244	55	1432
Motivação											
Patologias	47	63	129	144	125	95	153	263	219	51	1289
Cadáver	1	4	3	2	4	7	14	14	13	1	63
Nula	2	1	5	8	10	11	15	13	12	3	80
Patologias											
Perda Conhecimento	4	2	6	9	7	8	11	32	18	6	103
Patologia Traumática	13	32	48	40	49	31	25	23	11	3	275
Patologia Respiratória	4	2	4	0	7	4	9	44	54	21	149
Patologia Cardíaca	0	0	1	5	12	22	42	59	45	11	197
Estado Gravidez	3	11	48	39	2	0	1	0	0	0	104
AVC	0	1	0	0	0	3	9	27	30	3	73
Crise Convulsiva	9	5	3	10	9	1	9	12	6	1	65
Hipoglicemia	1	1	3	3	5	1	7	9	9	1	40
PCR	1	0	0	3	2	4	10	22	15	2	59
Outras	12	9	16	35	32	21	30	35	31	3	224
Total	47	63	129	144	125	95	153	263	219	51	1289

4.5. Caracterização da Procura Por Concelho e Tempo de Deslocação

A VMER de Bragança serve um total de 145.653 habitantes distribuídos por 12 concelhos. Identificam-se, na Tabela 15, estes concelhos, ordenados por ordem decrescente de grandeza demográfica. Como se pode verificar, os maiores concelhos em termos de número de habitantes são os concelhos de Bragança, Mirandela e Macedo de Cavaleiros que, conjuntamente, aglomeram mais de 50% dos habitantes do distrito. Os restantes habitantes do distrito encontram-se bastante dispersos pelos restantes nove concelhos.

Tabela 15 – Número de habitantes por concelho do distrito de Bragança

Concelho	Número Habitantes	%
Bragança	34.753	24
Mirandela	25.768	18
Macedo de Cavaleiros	17.210	12
Mogadouro	10.792	7
Vinhais	10.251	7
Torre de Moncorvo	9.408	6
Vila Flor	7.737	5
Miranda do Douro	7.707	5
Carrazeda de Ansiães	7.220	5
Alfândega da Fé	5.688	4
Vimioso	5.105	4
Freixo de Espada à Cinta	4.014	3
Total	145.653	100

A Tabela 16 mostra o número de activações da VMER em cada ano registadas em cada um dos 12 concelhos que compõem o distrito de Bragança e a Figura 28 mostra as frequências relativas, expressas em percentagem, das activações oriundas de cada um destes concelhos.

Os dados revelam que a maior parte das activações da VMER são originadas no concelho de Bragança em qualquer um dos anos em análise. Interessante é a observação de que a percentagem de activações oriundas deste concelho decresce significativamente ao longo dos anos considerados. De facto, em 2006, as activações oriundas do concelho de Bragança representaram 74% do total de activações da VMER desse ano, mas em 2007 e em 2008 caíram para 57% e 42% do total de activações destes anos, respectivamente.

Tabela 16 – Número de activações por concelho

Concelho	2006	2007	2008	Total
Bragança	189	306	304	799
Mirandela	13	24	21	58
Macedo de Cavaleiros	14	35	47	96
Mogadouro	8	15	71	94
Vinhais	17	67	80	164
Torre de Moncorvo	2	13	39	54
Vila Flor	0	10	9	19
Miranda do Douro	2	21	60	83
Carrazeda de Ansiães	0	1	5	6
Alfândega da Fé	2	8	9	19
Vimioso	8	33	66	107
Freixo de Espada à Cinta	2	6	7	15
Total	257	539	718	1514

Os dados dispostos na Figura 28 revelam ainda que o segundo concelho com maior percentagem de activações em cada um dos anos de 2006 a 2008 é o concelho de Vinhais, contribuindo com 7%, 12% e 11% do total de activações da VMER em 2006, 2007 e 2008, respectivamente.

Ainda a assinalar pela observação da Figura 28 é o forte crescimento da percentagem de activações oriundas dos concelhos de: Mogadouro, passando de 3% das activações em 2006 e

em 2007, para 10% do total de activações em 2008; Miranda do Douro, passando de 1% das activações em 2006, para 4% e 8% das activações em 2007 e 2008, respectivamente; e, Vimioso, passando de 3% das activações em 2006, para 6% e 9% do total das activações em 2007 e 2008, respectivamente.

A Figura 29 apresenta a percentagem de activações por concelho no total dos anos de 2006 a 2008. Pode verificar-se pelos dados aí dispostos que a maior percentagem de activações é claramente oriunda do concelho de Bragança, representando 53% das activações no total dos três anos considerados, a este concelho segue-se o concelho de Vinhais, com 11% do total de activações e, depois deste, o concelho Vimioso com 7% das activações registadas no conjunto dos três anos.

A ordenação dos restantes concelhos em termos de percentagem decrescente de activações da VMER é a seguinte: Macedo de Cavaleiros (6%), Mogadouro (6%), Miranda do Douro (5%), Mirandela (4%), Torre de Moncorvo (4%), Vila Flor (1.3%), Alfândega da Fé (1.3%), Freixo de Espada à Cinta (1%) e Carrazeda de Ansiães (0.4%).

Figura 28 – Percentagem de activações por concelho e ano

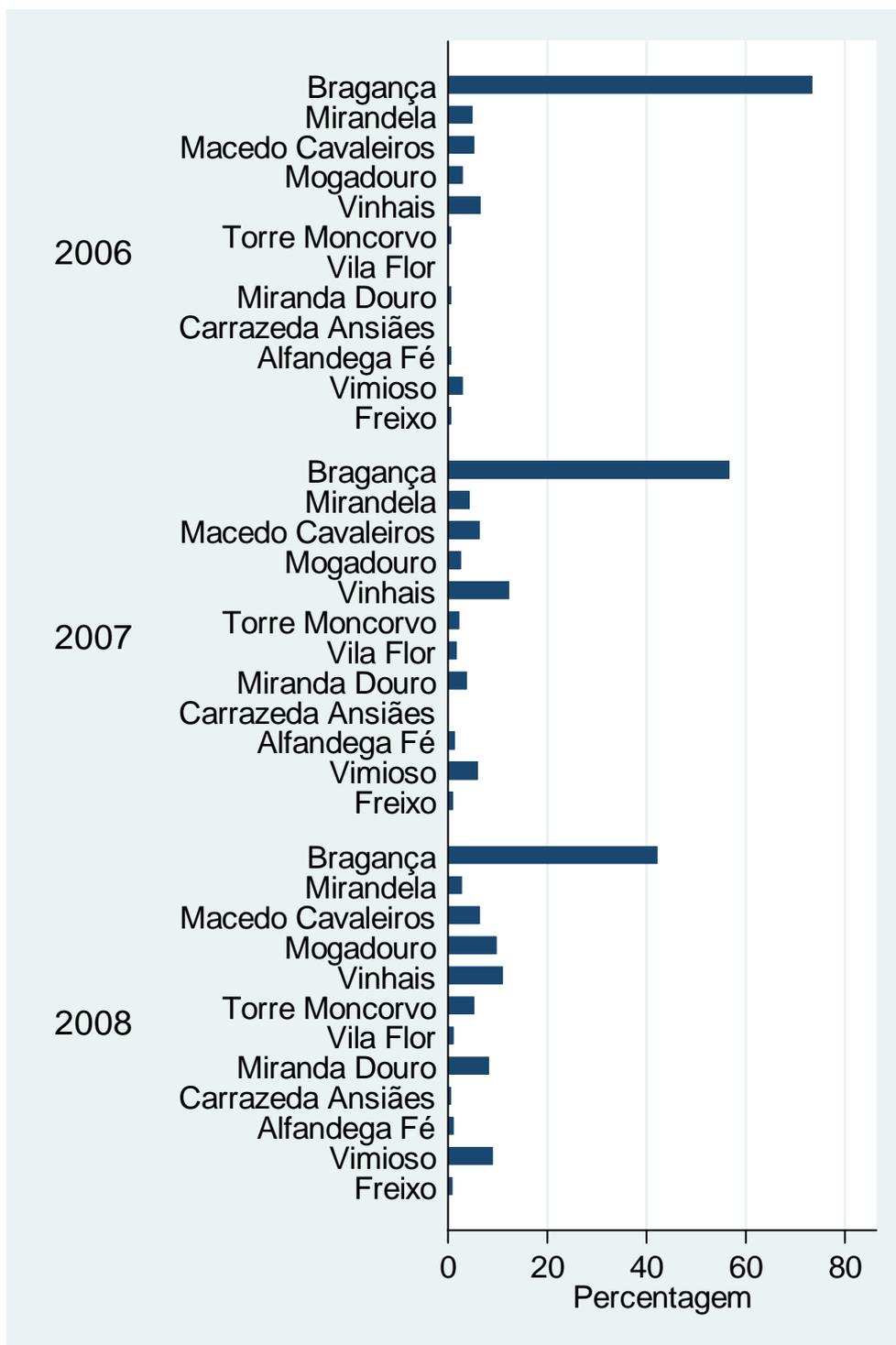
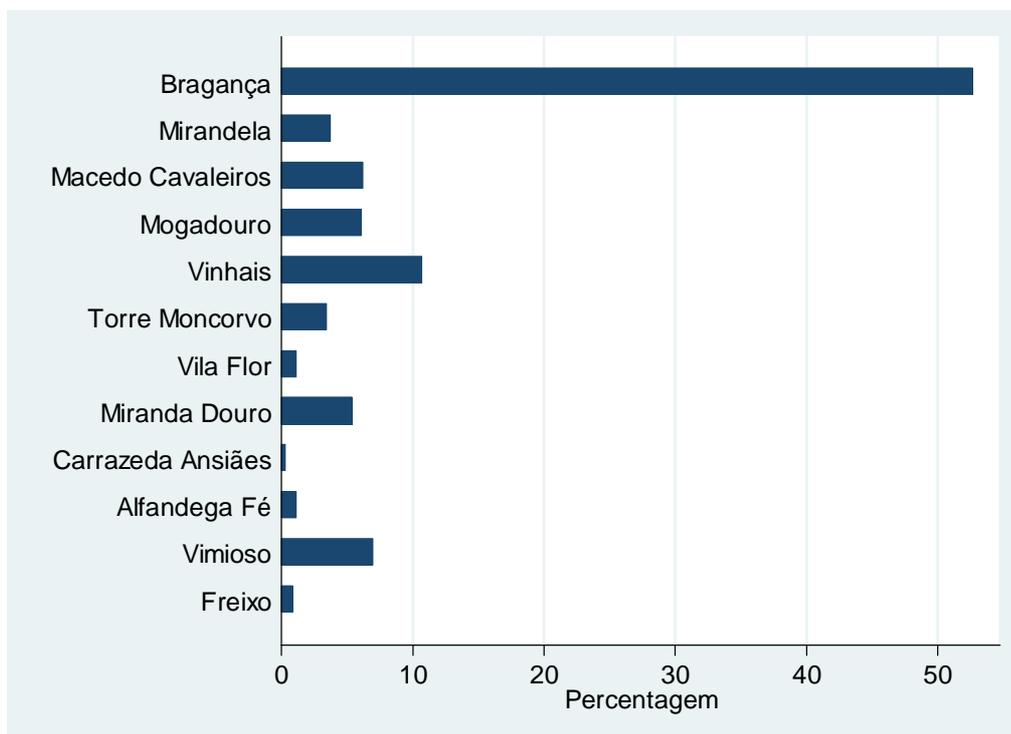


Figura 29 – Percentagem de activações por concelho no total dos anos de 2006 a 2008



Uma observação importante resultante da análise até agora conduzida nesta secção é a de que não parece existir uma correspondência entre a dimensão dos concelhos, medida em termos de número de habitantes, e a percentagem de activações da VMER por concelho, contrariando o que *a priori* se esperaria observar.

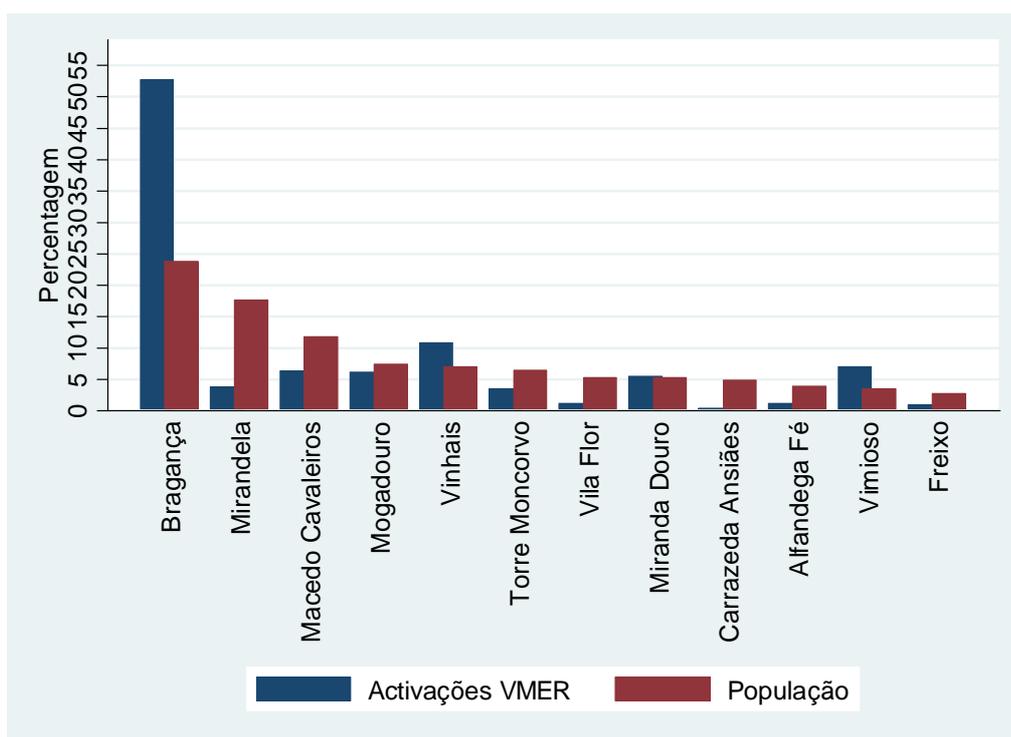
Sendo certo que a maioria das activações (53%) são oriundas de Bragança, o maior dos concelhos do distrito com 24% dos seus habitantes, a ordenação dos restantes concelhos em termos de procura relativa pelos serviços da VMER não corresponde à ordenação dos mesmos por relativa grandeza demográfica (Tabela 15). Efectivamente, constata-se que os concelhos de Mirandela e de Macedo de Cavaleiros, situados entre os três maiores concelhos do distrito com 18% e 12% dos seus habitantes, respectivamente, contribuem apenas com 4% e 6% do total de activações da VMER, respectivamente.

Inversamente, observa-se que Vinhais contribui com 11% das activações da VMER, mas conta apenas com 7% dos habitantes do distrito. No mesmo sentido, verifica-se que Vimioso, representando a terceira maior percentagem de activações da VMER (7%) é um dos mais

pequenos concelhos do distrito em termos de número de habitantes, contando apenas com 4% dos seus habitantes.

Para efeito de melhor visualização da relação entre a dimensão dos concelhos e a respectiva procura pelos serviços da VMER, a Figura 30 apresenta a percentagem da população e a percentagem de activações da VMER por concelho.

Figura 30 – Percentagem de activações e habitantes por concelho



Uma possível explicação para a ordenação observada dos concelhos em termos de procura relativa pelos serviços da VMER, reside na distância a que cada um dos concelhos se situa relativamente à sede da VMER Bragança. Estas distâncias, expressas em quilómetros, apresentam-se no Tabela 17 com os concelhos ordenados por ordem crescente de distância.

De facto, verifica-se pela observação deste Tabela que os concelhos de Vinhais e de Vimioso, apesar de relativamente pequenos em dimensão de população, são, de entre os concelhos, os que mais perto se situam relativamente à sede da VMER no concelho de Bragança. De igual forma se observa que o concelho de Macedo de Cavaleiros, apesar de deter menor população do que o concelho de Mirandela, está mais próximo da sede da VMER Bragança, o que poderá explicar a maior percentagem de activações da VMER deste relativamente a Mirandela.

Tabela 17 – Distância (em Km) dos concelhos à sede da VMER Bragança

Concelho	Kms
Vinhais	33
Vimioso	46
Macedo de Cavaleiros	51
Mirandela	66
Miranda do Douro	72
Alfândega da Fé	78
Mogadouro	83
Vila Flor	89
Carrazeda de Ansiães	99
Torre de Moncorvo	104
Freixo de Espada à Cinta	144

Além das distâncias em quilómetros, e porque apenas Macedo de Cavaleiros e Mirandela dispõem de ligação por via rápida (IP4) a Bragança, é relevante apresentar o tempo que decorre entre a saída da VMER da base e a chegada ao local onde a vítima se encontra.

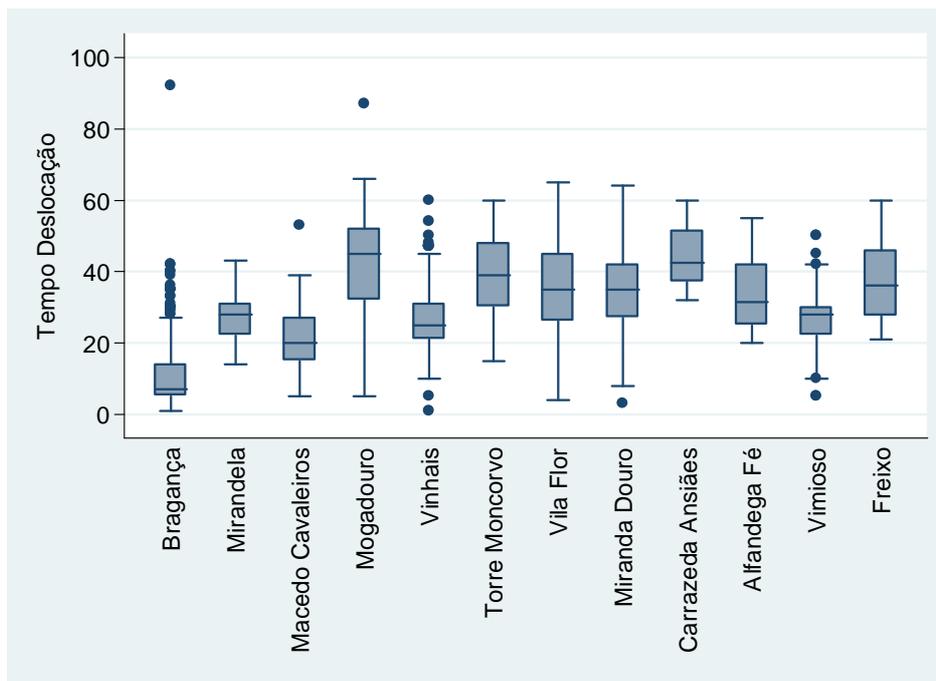
Na Tabela 18 apresentam-se estes tempos médios (e respectivos desvios-padrão), expressos em minutos. No cálculo destes valores, no entanto, entram valores muito extremos, como por exemplo o registo de 233 minutos de uma deslocação no interior do concelho de Bragança e variados registos com um tempo de deslocação de 0 minutos.

Assim, e para efeitos de comparação, apresentam-se na Figura 31 os tempos medianos (linha interior das caixas) depois de retirados os valores extremos mencionados. Em geral, verifica-se uma correspondência entre as distâncias em quilómetros e os tempos de deslocação aos diversos concelhos.

Tabela 18 – Tempo de deslocação (em minutos) por concelho

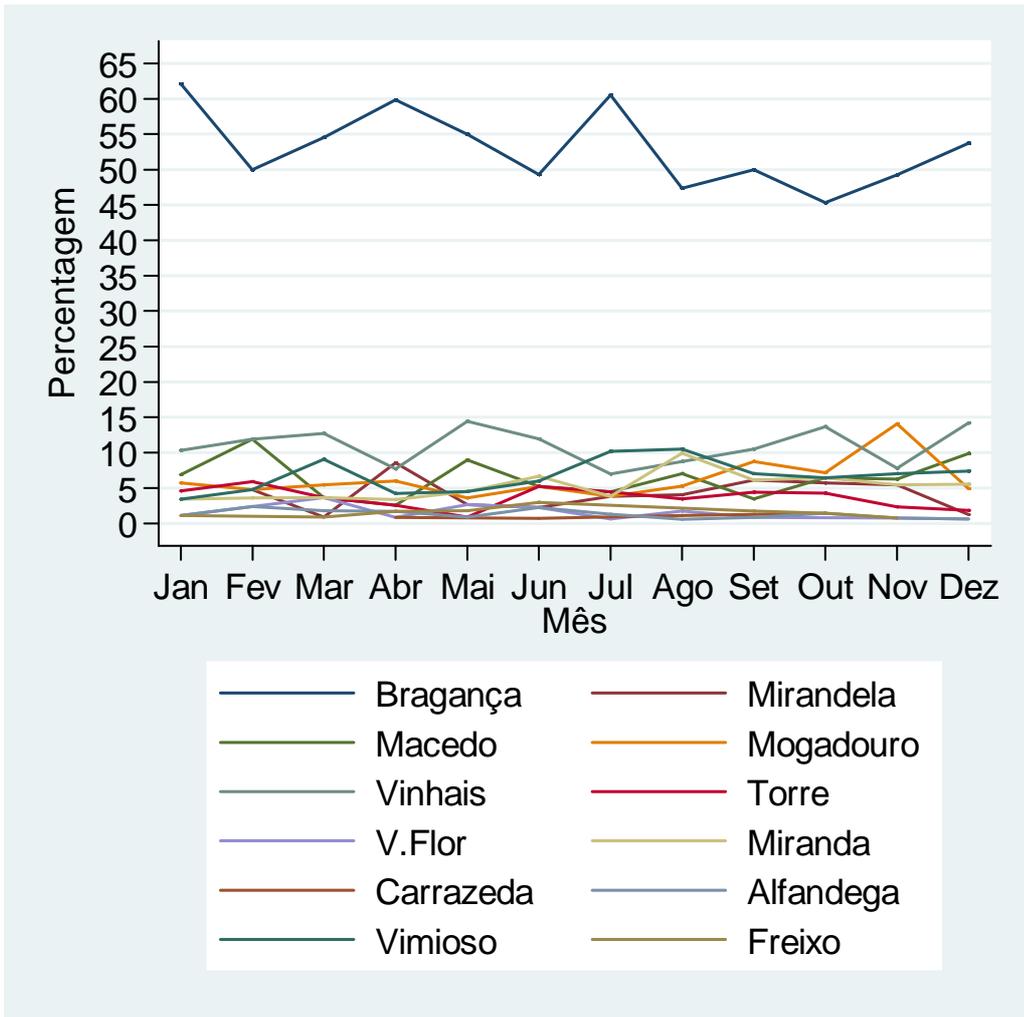
Concelho	Média	Desvio-Padrão
Bragança	9,27	11,36
Mirandela	23,28	12,08
Macedo de Cavaleiros	17,79	11,08
Mogadouro	37,37	18,32
Vinhais	25,47	11,22
Torre de Moncorvo	33,85	16,41
Vila Flor	25,42	22,01
Miranda do Douro	31,76	15,15
Carrazeda de Ansiães	29,5	24,56
Alfândega da Fé	28,74	15,93
Vimioso	25,77	10,13
Freixo de Espada à Cinta	29,67	18,68
Total	17,85	16,03

Figura 31 – Tempo de deslocação (em minutos) por concelho



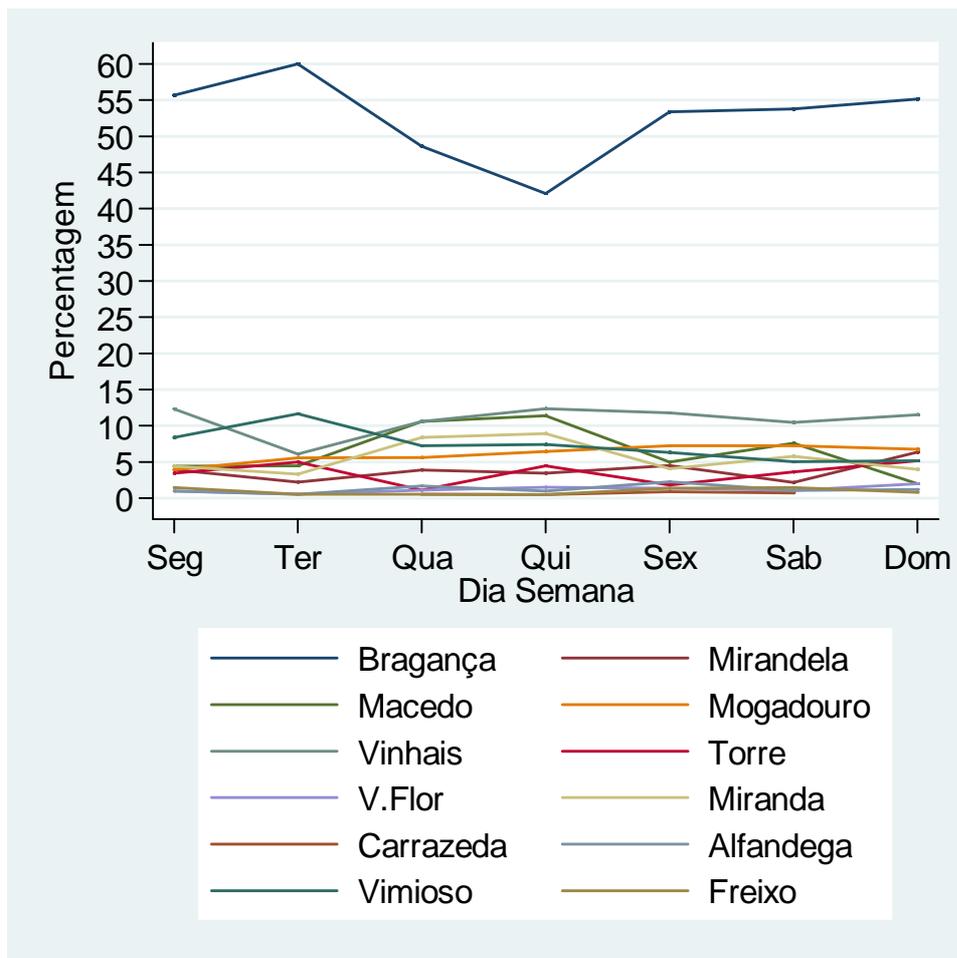
A distribuição mensal de activações por concelho e para o total dos anos em análise encontra-se na Figura 32. A percentagem mensal de activações aí representada é calculada pelo rácio entre o número de activações do concelho em causa e o total de activações verificadas. Pela observação desta figura apura-se que as activações oriundas do concelho de Bragança são responsáveis pela maior parte da actividade da VMER ao longo de todos os meses do ano. Verifica-se ainda que, de uma forma geral, a percentagem de activações oriundas de cada um dos concelhos permanece relativamente estável ao longo de todo o ano. No mês de Agosto, identificado anteriormente como o mais ocupado do ano, as activações oriundas de Bragança são também as mais expressivas (representam 47% das activações do mês), seguidas das activações oriundas de Vimioso (11% das activações do mês) e de Miranda do Douro (10% das activações do mês).

Figura 32 – Percentagem de activações mensais por concelho (2006 a 2008)



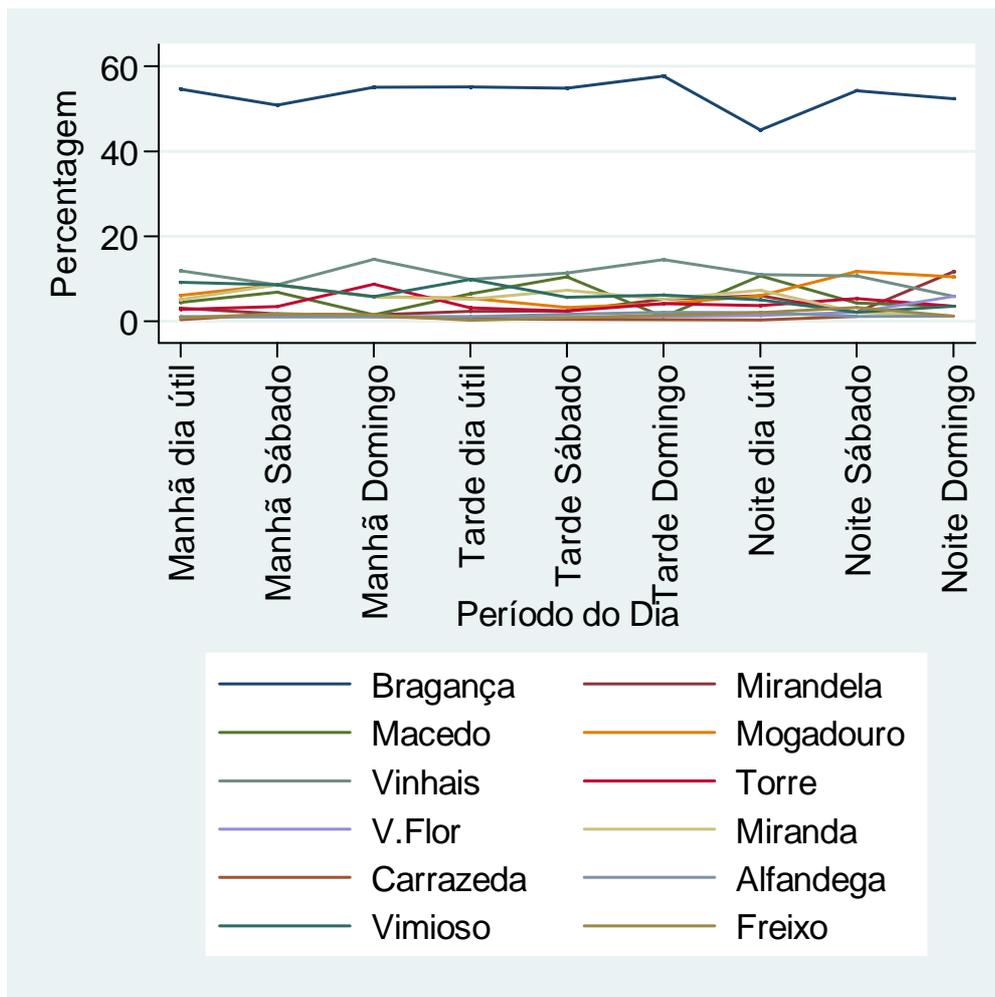
A Figura 33 mostra a evolução da percentagem de activações por concelho em cada um dos dias da semana, considerando-se o total de activações nos anos de 2006 a 2008. A percentagem diária de activações representada nesta figura é calculada pelo rácio entre o número de activações do concelho em causa e o total de activações no respectivo dia da semana. Com excepção de Bragança, as activações oriundas dos restantes concelhos também não sofrem oscilações significativas, em termos relativos, ao longo dos dias da semana.

Figura 33 – Percentagem de activações nos dias da semana por concelho (2006 a 2008)



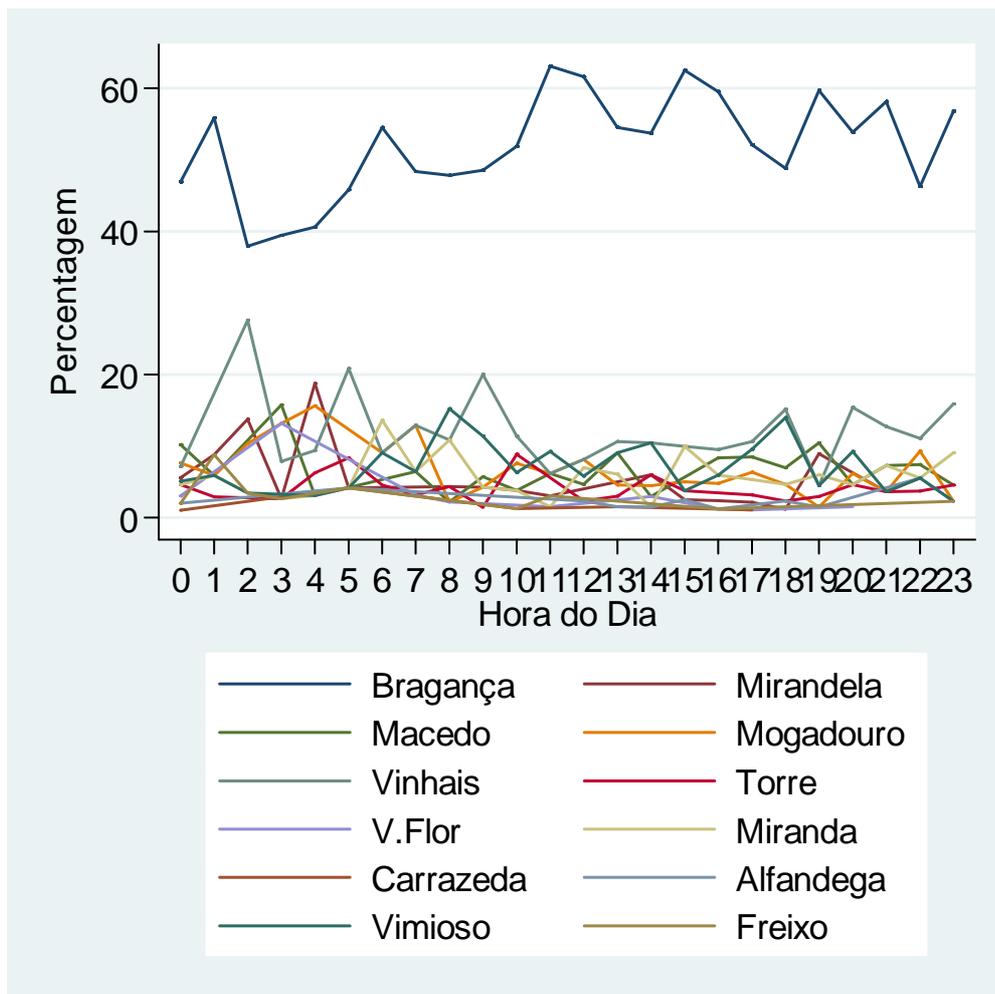
Mostra-se, na Figura 34, a percentagem de activações por concelho nos diversos períodos do dia. Também no que respeita a esta distribuição se verifica que a percentagem de activações por cada um dos concelhos ao longo dos diversos períodos do dia tendem a permanecer estáveis.

Figura 34 - Percentagem de activações em períodos do dia por concelho (2006 a 2008)



A Figura 35 apresenta a percentagem de activações por concelho em cada uma das 24 horas do dia. A figura revela que estas percentagens se caracterizam por maiores oscilações para alguns dos concelhos do que as verificadas ao nível mensal ou diário. O facto que parece ser mais relevante nesta Figura é o pico de activações relativas oriundas do concelho de Vinhais no período das 2:00 e, concomitante, quebra na procura relativa pelos serviços da VMER oriunda do concelho de Bragança.

Figura 35 – Percentagem de activações horárias por concelho (2006 a 2008)

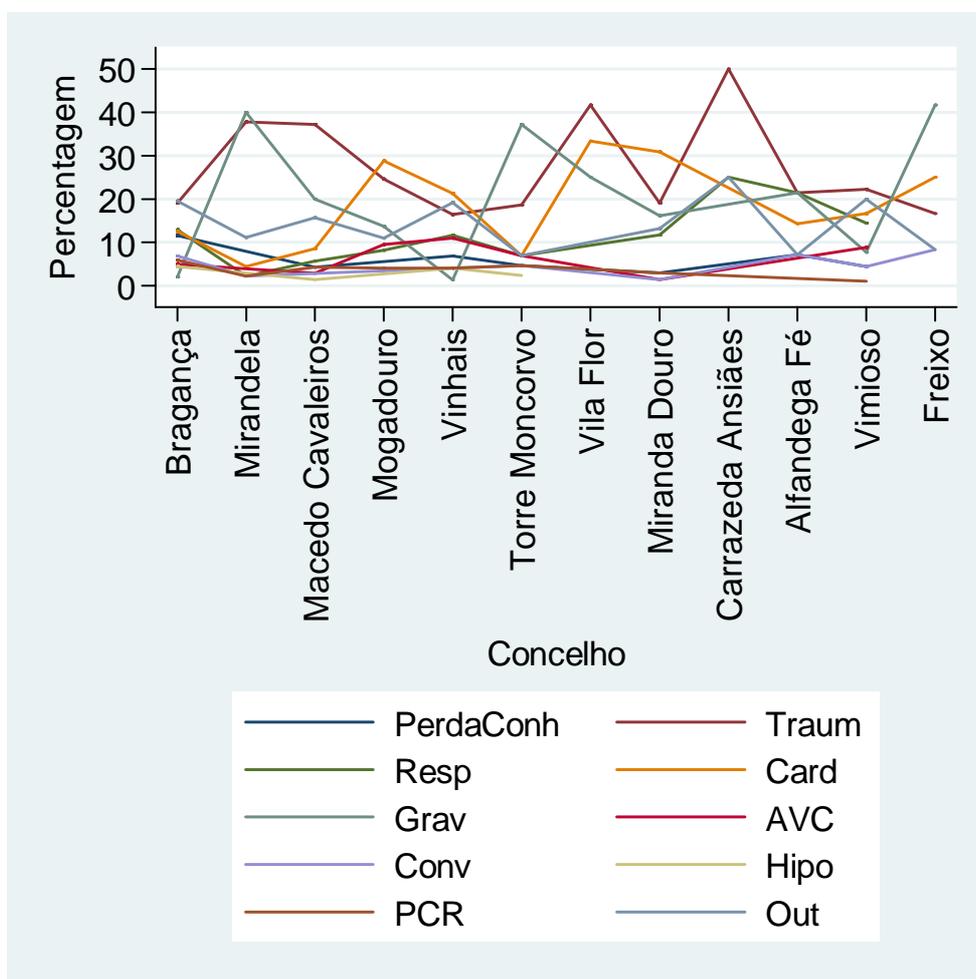


A finalizar esta secção a Figura 36 mostra a percentagem de activações por patologia válida oriundas de cada um dos concelhos. A percentagem para cada uma das patologias é calculada pelo rácio entre o número de activações do concelho devido à patologia em causa e o total de activações oriundas do concelho.

A figura revela uma elevada preponderância de activações devidas a Patologia Traumática nos concelhos de Mirandela, Macedo de Cavaleiros, Vila Flor e, sobretudo, Carrazeda de Ansiães, este último registando 50% das suas activações devidas a esta Patologia. No concelho de Mirandela, a percentagem de activações devidas a Gravidez é ligeiramente superior à percentagem devida a Patologia Traumática (40% e 38%, respectivamente). De igual forma, as activações por Gravidez são relativamente preponderantes nos concelhos de Torre de Moncorvo e de Freixo de Espada à Cinta, representando 37% e 42% do total de activações destes concelhos, respectivamente.

Regista-se ainda uma elevada percentagem de activações por Patologia Cardíaca nos concelhos de Mogadouro, Vila Flor e Miranda do Douro, representando 29%, 33% e 31% do total de activações destes concelhos, respectivamente. No concelho de Bragança, responsável pela maioria das activações da VMER, são as chamadas por Patologia Traumática e por Outras causas que maior representatividade têm no total de chamadas oriundas deste concelho, representando 19% e 20%, respectivamente, das activações.

Figura 36 – Percentagem de activações por patologia e concelho (2006 a 2008)



5. Estimação e Previsão

O capítulo anterior apresentou uma análise descritiva exaustiva da actividade da VMER Bragança desde o seu início de actividade até ao final do ano de 2008. O presente capítulo tem por objectivo apresentar e avaliar modelos que sirvam para *prever* a actividade diária da VMER de Bragança. Como referido por Gans *et al.* (2003), a análise estatística de dados de centros de atendimento de chamadas telefónicas pode prosseguir por várias formas, incluindo pela “análise descritiva” e pela “análise explicativa”. A análise descritiva organiza e sumaria os dados em causa. A análise explicativa, realizada geralmente em contexto de análise de regressão, verifica a existência e a natureza das relações entre variáveis. Nesta análise, há ainda que distinguir entre dois procedimentos estatísticos distintos, mas intimamente relacionados: a estimação e a previsão. Muito sumariamente, na “estimação” faz-se uso dos dados existentes para fazer inferências sobre os valores dos parâmetros de um modelo estatístico; na “previsão” faz-se uso das estimativas dos parâmetros para prever o comportamento de uma amostra fora da amostra original (sendo esta a amostra usada para obter as estimativas dos parâmetros).

Ainda que seja amplamente reconhecido na literatura que a capacidade de previsão da procura pelos serviços de emergência médica pré-hospitalar é de crucial importância para a adequada planificação dos mesmos, são ainda reduzidos os estudos que a nível internacional se debruçam sobre o tema (Goldberg (2004)). De acordo com Channouf *et al.* (2007), os estudos que o têm feito podem ser classificados em duas categorias: (1) estudos que aplicam a análise de regressão para prever a procura de serviços de emergência médica em função de variáveis demográficas, de que são exemplo os estudos de Kamenetsky *et al.* (1982) e de McConnel e Wilson (1998); (2) estudos que aplicam a análise de regressão para prever a procura de serviços de emergência médica em função da passagem do tempo, de que são exemplo os estudos de Mabert (1985) e de Baker e Fitzpatrick (1986). Tal como o trabalho desenvolvido no presente capítulo, o estudo mais recente de Channouf *et al.* (2007) pertence à segunda categoria. No sentido de prever a procura diária pelos serviços de emergência médica numa cidade do Canadá (Calgary, Alberta) estes autores estimaram cinco modelos diferentes: um modelo de regressão linear clássico com inclusão de efeitos relativos aos dias da semana e ao mês do ano (modelo 1); um modelo autoregressivo para os resíduos do modelo 1 (modelo 2); uma extensão do modelo 2 pela introdução de efeitos de interacção entre os dias da semana e os meses do ano (modelo 3); uma versão reduzida do modelo 3 pela inclusão apenas dos efeitos que neste se

revelaram estatisticamente significativos (modelo 4); um modelo ARIMA com dupla sazonalidade (modelo 5). Os autores dispunham de 50 meses de dados, tendo usado os primeiros 36 meses para efeitos de estimação dos modelos e os restantes meses para efeitos de previsão. Channouf *et al.* (2007) concluíram que o modelo 1 apresenta melhor capacidade de previsão para horizontes temporais de duas ou mais semanas no futuro.

Tomando como ponto de partida o estudo de Channouf *et al.* (2007), adopta-se no presente capítulo a especificação do modelo 1 destes autores para estimar a procura diária pelos serviços da VMER de Bragança. No entanto, porque teoricamente um fenómeno de “chegadas”, como o número de chamadas que chegam a uma central telefónica e, por conseguinte, o número de activações de um serviço de emergência médica, forma um processo de Poisson (veja-se, por exemplo, Gans *et al.* (2003), são também estimados e avaliados os modelos de Poisson, Binomial Negativo e Geométrico com base nos dados da VMER de Bragança. Uma metodologia que unifica os procedimentos de estimação dos modelos considerados no presente estudo foi proposta por Nelder e Wedderburn (1972) sob a designação de Modelos Lineares Generalizados. A implementação desta metodologia pode ser actualmente facilmente prosseguida através do procedimento *glm* do programa STATA (no presente estudo, todas as estimações foram realizadas através deste procedimento na versão 10.0 do STATA). No entanto, o uso desta metodologia em estudos empíricos em economia não é ainda muito frequente. Assim, procede-se na secção seguinte do presente capítulo a uma breve revisão desta metodologia. Neste contexto, a revisão incide particularmente sobre os modelos aqui estimados. O primeiro modelo estimado, no seguimento do estudo de Channouf *et al.* (2007), a ser designado por modelo Gaussiano, é apresentado na subsecção 5.1.3. Os modelos de Poisson, Binomial Negativo e Geométrico são apresentados nas subsecções 5.1.4. e 5.1.5. Na secção 5.2. são apresentadas algumas das principais medidas de qualidade do ajustamento usadas no contexto dos Modelos Lineares Generalizados.

Finalmente, apresentam-se na secção 5.3. os resultados da estimação destes modelos e averigua-se a sua capacidade de previsão. O capítulo conclui que o modelo Geométrico é o mais adequado para efeitos de previsão da actividade da VMER de Bragança para um horizonte temporal de 2 meses no futuro.

5.1. Modelos Lineares Generalizados

Os Modelos Lineares Generalizados (MLG), propostos e desenvolvidos originalmente por Nelder e Wedderburn (1972), constituem-se como um método de extensão do modelo de regressão linear clássico para incorporar uma grande variedade de distribuições caracterizadoras da variável dependente.

Seguindo a exposição dos fundamentos dos MLG adoptada por Hardin e Hilbe (2001), importa começar por recordar algumas das hipóteses do modelo de regressão linear clássico, nomeadamente a hipótese da normalidade da variável dependente, a homocedasticidade e a identidade da função que relaciona o valor esperado ($E(.)$) da variável dependente e a combinação linear das variáveis explicativas. Dito de outra forma, admite-se no contexto do modelo de regressão linear que as observações da variável dependente Y são independentemente normalmente distribuídas com variância constante dada por σ^2 . Considerando a existência de um conjunto de variáveis explicativas X , tem-se ainda no contexto deste modelo que $E(Y|X)=\mu$ e $\mu=X\beta$, em que β representa um vector de parâmetros desconhecidos a estimar a partir das observações para as variáveis Y e X . Definindo-se como um predictor linear $\eta=X\beta$, mostra-se adicionalmente que a função que relaciona μ e η é a função identidade.

A formulação dos MLG prossegue exactamente pelo “alargamento” das hipóteses referidas. Mais concretamente, a distribuição da variável dependente não tem que ser necessariamente a distribuição normal, podendo ser qualquer distribuição da família exponencial. Outra generalização na passagem do modelo de regressão linear clássico para os MLG é a de que a função que relaciona o valor esperado da variável dependente e a combinação linear das variáveis explicativas é uma qualquer função monótona e diferenciável. Esta generalização permite a especificação de modelos com variável dependente contínua ou discreta e a especificação da variância como uma função do valor esperado.

5.1.1. Estrutura Básica dos Modelos Lineares Generalizados

Como propostos por Nelder e Wedderburn (1972), os MLG definem-se a partir de três componentes: uma componente aleatória, uma outra sistemática e uma função de ligação.

A componente aleatória define-se admitindo que a variável aleatória Y_i , $i=1, \dots, n$, é independentemente e identicamente distribuída com função de probabilidade ou função densidade de probabilidade pertencente à família exponencial, caracterizada por média μ , e parâmetro de escala ou de dispersão constante $\phi > 0$.

A componente sistemática define-se admitindo a existência de variáveis explicativas X e

construindo o predictor linear $\eta_i = \sum_{k=0}^K \beta_k X_{ki}$.

A função de ligação define-se admitindo a existência de uma função monótona e diferenciável que relaciona as duas componentes anteriores, isto é, que transforma μ em η_i , ou seja, $\eta_i = g(\mu)$. A escolha da forma específica da função de ligação depende da distribuição específica definida na componente aleatória. Note-se que, no caso da distribuição escolhida ser a Normal, como no modelo de regressão linear clássico, a função de ligação g é a função identidade, ou seja, $\eta_i = \mu$.

5.1.2. A família exponencial

Como referido, os MLG foram propostos para aplicações em que a variável dependente de interesse tem por distribuição um membro da família exponencial. Uma qualquer variável aleatória Y_i tem distribuição pertencente à família exponencial se a sua função de probabilidade ou função densidade de probabilidade puder ser escrita como (segue-se aqui, apenas com algumas modificações, a notação adoptada por Hardin e Hilbe (2001)):

$$f(y_i | \theta_i, \phi) = \exp \left\{ \frac{y_i \theta_i - b(\theta_i)}{a_i(\phi)} + c(y_i, \phi) \right\} \quad (1)$$

em que

θ é o parâmetro de localização, denominado por parâmetro natural ou canónico;

ϕ é o parâmetro de dispersão, admitido conhecido;

$b(\theta)$ é o cumulante (fornece momentos) e é uma função específica para cada distribuição;

$a(\phi)$ é uma função específica para cada distribuição que, em geral, toma a forma $a_i(\phi) = \frac{\phi}{w_i}$

em que ϕ é o parâmetro de dispersão constante para todas as observações e w é um peso a priori conhecido que pode variar de observação para observação;

$c(y, \phi)$ é um termo de normalização (que não é função de θ) que assegura que a função densidade subjacente integra (ou soma) para 1.

A estimação dos parâmetros pode ser feita através do método da máxima verosimilhança. Dado um conjunto de n observações para a variável aleatória Y_i proveniente de um universo que segue uma lei de distribuição da família exponencial (1), a função de verosimilhança é dada por:

$$L(\theta, \phi | y_1, \dots, y_n) = \prod_{i=1}^n f(y_i | \theta_i, \phi) = \exp \left[\sum_{i=1}^n \left\{ \frac{y_i \theta_i - b(\theta_i)}{a_i(\phi)} + c(y_i, \phi) \right\} \right] \quad (2)$$

cujo logaritmo é dado por:

$$l(\theta, \phi | y_1, \dots, y_n) = l(\theta, \phi | y) = \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{y_i \theta_i - b(\theta_i)}{a_i(\phi)} + c(y_i, \phi) \right\} \quad (3)$$

No contexto da estimação por máxima verosimilhança de θ , $S(\theta) = \frac{\partial l(\theta, \phi | y)}{\partial \theta}$ é designada

por função score e sabe-se que (veja-se, por exemplo, Dobson (1990)):

$$E[S(\theta)] = 0 \quad (4)$$

$$E \left[\frac{\partial S(\theta)}{\partial \theta} + (S(\theta))^2 \right] = 0 \quad (5)$$

Por simplificação de notação e sem perda de generalidade, considere-se o logaritmo da função

de verosimilhança para uma única observação dado por $l(\theta, \phi | y) = \frac{y\theta - b(\theta)}{a(\phi)} + c(y, \phi)$.

Derivando esta função sucessivamente em ordem a θ , tem-se que:

$$\frac{dl}{d\theta} = \frac{y - b'(\theta)}{a(\phi)} \quad (6)$$

em que $b'(\theta) = \frac{db(\theta)}{d\theta}$, e

$$\frac{d^2l}{d\theta^2} = -\frac{b''(\theta)}{a(\phi)} \quad (7)$$

Assim, a partir de (4) e (6), obtém-se:

$$E\left[\frac{dl}{d\theta}\right] = \frac{E(y) - b'(\theta)}{a(\phi)} = \frac{\mu - b'(\theta)}{a(\phi)} = 0 \quad (8)$$

pelo que,

$$E(y) = \mu = b'(\theta) \quad (9)$$

obtendo-se, univocamente, o parâmetro canónico θ como função do valor esperado μ .

De igual modo, a partir de (5), (6) e (7), obtém-se:

$$\begin{aligned} E\left[\frac{d^2l}{d\theta^2} + \left(\frac{dl}{d\theta}\right)^2\right] &= E\left[-\frac{b''(\theta)}{a(\phi)} + \left(\frac{y - b'(\theta)}{a(\phi)}\right)^2\right] = \\ &= -\frac{b''(\theta)}{a(\phi)} + \frac{E(y - b'(\theta))^2}{(a(\phi))^2} = -\frac{b''(\theta)}{a(\phi)} + \frac{E(y - \mu)^2}{(a(\phi))^2} = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

Daqui resulta que:

$$E(y - \mu)^2 = \text{Var}(y) = b''(\theta)a(\phi) \quad (11)$$

Verifica-se assim que a variância de y é o produto de duas funções: $a(\phi)$ que, como acima descrita, não depende da média μ , e de $b''(\theta)$ que depende apenas do parâmetro canónico e, portanto, da média μ . A função $b''(\theta)$ é designada por função de variância, relacionando a variância de y como função de μ , que se escreve como:

$$V(\mu) = b''(\theta) = \frac{d\mu}{d\theta} \quad (12)$$

Como referido na secção 5.1.1, a função de ligação relaciona o previsor linear (combinação linear de variáveis explicativas) com a média μ (valor esperado da variável dependente). Uma vez que o parâmetro canónico θ é função de μ , pode ser relacionado ao previsor linear η . Para cada distribuição específica pertencente à família exponencial, uma escolha natural para a função de ligação é dada por:

$$\theta = \eta = g(\mu) \quad (13)$$

sendo conhecida por função de ligação canónica.

A função de ligação canónica assegura que os valores estimados para μ são sempre admissíveis para qualquer distribuição de valores da variável dependente e que a função de variância associada a qualquer distribuição da família exponencial é não-negativa. Além disso, a escolha da função de ligação canónica simplifica a obtenção das estimativas de máxima verosimilhança dos parâmetros do modelo e a construção de intervalos de confiança para μ (Kendall e Stuart (1979)). No entanto, a escolha da função de ligação não está restringida à função canónica, podendo escolher-se qualquer função de ligação monótona que assegure que os valores obtidos para o previsor linear se situem nos intervalos de valores admissíveis pela função de variância. A escolha de outras funções de ligação que não a canónica justifica-se sobretudo quando melhoram a qualidade do ajustamento.

Várias distribuições de probabilidade frequentemente utilizadas como a Normal, Bernoulli, Binomial, Poisson, Gama, Normal Inversa e Binomial Negativa, são membros da família exponencial de distribuições. Dada a sua utilização no presente trabalho empírico, as secções seguintes apresentam as distribuições Normal, Poisson, Binomial Negativa e Geométrica sob a sua forma exponencial e algumas das suas principais características.

5.1.3. Distribuição Normal

Se a variável aleatória Y segue a distribuição normal com parâmetros de localização e de escala dados por μ e $\sigma^2 > 0$, respectivamente, a sua função densidade de probabilidade é dada por:

$$f(y | \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left\{-\frac{(y-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\}, \text{ com } y, \mu \in \mathfrak{R} \quad (14)$$

Desenvolvendo esta função de forma a ser comparada com a expressão da família exponencial em (1), obtém-se:

$$\begin{aligned} f(y | \mu, \sigma^2) &= \exp\left\{\ln \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} - \frac{(y-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\} = \\ &= \exp\left\{-\frac{1}{2} \ln(2\pi\sigma^2) - \frac{y^2 - 2y\mu + \mu^2}{2\sigma^2}\right\} = \\ &= \exp\left\{-\frac{1}{2} \ln(2\pi\sigma^2) - \frac{y^2}{2\sigma^2} + \frac{y\mu}{\sigma^2} - \frac{\mu^2}{2\sigma^2}\right\} = \\ &= \exp\left\{\frac{y\mu - \mu^2/2}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \left[\frac{y^2}{\sigma^2} + \ln(2\pi\sigma^2)\right]\right\} \end{aligned} \quad (15)$$

Por comparação de (15) com (1) facilmente se obtém que:

$$\begin{aligned} \theta &= \mu & a(\phi) &= \sigma^2 ; \phi = \sigma^2 \\ b(\theta) &= \frac{\mu^2}{2} = \frac{\theta^2}{2} & c(y, \phi) &= -\frac{1}{2} \left[\frac{y^2}{\sigma^2} + \ln(2\pi\sigma^2) \right] \end{aligned}$$

mostrando que a distribuição $N(\mu, \sigma^2)$ pertence à família exponencial na forma canónica. A função de ligação canónica é a identidade: $\eta = \theta = \mu$.

Como anteriormente visto, a média da função determina-se pela primeira derivada do cumulante, $b(\theta)$ em ordem a θ . Neste caso,

$$b'(\theta) = \frac{\partial b(\theta)}{\partial \mu} \frac{\partial \mu}{\partial \theta} = \mu \quad (16)$$

sendo $E(Y) = b'(\theta) = \mu$.

A função de variância determina-se pela segunda derivada do cumulante, $b(\theta)$ em ordem a θ . Neste caso,

$$b''(\theta) = \frac{\partial^2 b(\theta)}{\partial \mu^2} \left(\frac{\partial \mu}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{\partial b(\theta)}{\partial \mu} \frac{\partial^2 \mu}{\partial \theta^2} = 1 + 0 = 1 = V(\mu) \quad (17)$$

sendo $Var(Y) = 1 \times \sigma^2 = \sigma^2$.

5.1.4. Distribuição de Poisson

Se a variável aleatória Y segue a distribuição de Poisson com parâmetro λ , a sua função de probabilidade é dada por:

$$f(y | \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!}, \text{ com } y=0, 1, 2, 3, \dots \text{ e } \lambda > 0 \quad (18)$$

Desenvolvendo a função (18) de forma a ser comparada com a expressão da família exponencial em (1), obtém-se:

$$\begin{aligned}
f(y|\lambda) &= \exp\{\ln(e^{-\lambda}) + \ln(\lambda^y) - \ln(y!)\} = \\
&= \exp\{-\lambda + y \ln(\lambda) - \ln \Gamma(y+1)\} = \\
&= \exp\{y \ln(\lambda) - \lambda - \ln \Gamma(y+1)\}
\end{aligned}
\tag{19}$$

em que $\Gamma(\cdot)$ representa a função Gama (função euleriana de 2ª espécie).

Por comparação de (19) com (1) obtém-se:

$$\begin{aligned}
\theta &= \ln(\lambda) & a(\phi) &= 1 \\
b(\theta) &= \lambda = e^\theta & c(y, \phi) &= -\ln \Gamma(y+1)
\end{aligned}$$

mostrando que a distribuição de Poisson pertence à família exponencial. A função de ligação canónica é a logarítmica: $\eta = \theta = \ln(\lambda)$.

A média da função determina-se pela primeira derivada do cumulante, $b(\theta)$ em ordem a θ . Neste caso,

$$b'(\theta) = \frac{\partial b(\theta)}{\partial \lambda} \frac{\partial \lambda}{\partial \theta} = (1)\lambda = \lambda
\tag{20}$$

sendo $E(Y) = b'(\theta) = \lambda$.

A função de variância determina-se pela segunda derivada do cumulante, $b(\theta)$ em ordem a θ . Neste caso,

$$b''(\theta) = \frac{\partial^2 b(\theta)}{\partial \lambda^2} \left(\frac{\partial \lambda}{\partial \theta}\right)^2 + \frac{\partial b(\theta)}{\partial \lambda} \frac{\partial^2 \lambda}{\partial \theta^2} = (0)(1)^2 + (\lambda)(1) = \lambda
\tag{21}$$

sendo $Var(Y) = \lambda$. Note-se, assim, que na distribuição de Poisson, a variância de Y é igual ao seu valor esperado, uma propriedade conhecida por “equidispersão”.

5.1.5. Distribuição Binomial Negativa e Distribuição Geométrica

A distribuição de Poisson é frequentemente adequada para a análise de variáveis discretas referentes ao número de ocorrências de qualquer fenómeno por unidade de tempo ou de espaço. No entanto, a sua propriedade de equidispersão constitui uma forte limitação ao uso desta distribuição em muitas aplicações práticas porque habitualmente a variância do número de ocorrências excede o número esperado de ocorrências, um fenómeno conhecido na literatura por “sobredispersão” (veja-se, por exemplo, Winkelmann e Zimmerman (1995)). Nestes casos, a distribuição binomial negativa é mais adequada do que a distribuição de Poisson. Embora existam várias formas alternativas de motivação da distribuição binomial negativa (eg., Cameron e Trivedi (1986)), nomeadamente enquanto função de probabilidade *per se* ou enquanto uma distribuição mistura das distribuições de Poisson e Gama, é esta última a mais comum no contexto dos MLG (Lawless (1987)) e a que a seguir se apresenta.

A derivação do modelo binomial negativo em termos de distribuição mistura começa pela introdução de um termo aleatório μ_i na função de probabilidade de Poisson de tal forma que a distribuição da variável aleatória Y condicionada em μ_i e em variáveis explicativas X permaneça Poisson (o índice i relativo às observações é omitido na notação por facilidade de exposição):

$$f(y | x, \mu) = \frac{e^{-\lambda\mu} (\lambda\mu)^y}{y!} \quad (22)$$

A distribuição incondicional de y , $f(y | x)$ é o valor esperado em μ de $f(y | x, \mu)$:

$$f(y | x) = \int_0^{+\infty} \frac{e^{-\lambda\mu} (\lambda\mu)^y}{y!} g(\mu) d\mu \quad (23)$$

Nesta formulação, assume-se que a variável aleatória μ segue a distribuição Gama (tipo 1) com valor esperado unitário. Assim,

$$g(\mu | \rho, \gamma) = \frac{e^{-\mu\rho} \mu^{\gamma-1} \rho^\gamma}{\Gamma(\gamma)} \quad (24)$$

com $E(\mu) = \frac{\gamma}{\rho}$ e $Var(\mu) = \frac{\gamma}{\rho^2}$. No entanto, quer-se que $E(\mu) = \frac{\gamma}{\rho} = 1$, o que implica que

$\gamma = \rho$. Admita-se então que $\gamma = \rho = \theta$, sendo (24) agora re-escrita como:

$$g(\mu | \theta) = \frac{e^{-\theta\mu} \mu^{\theta-1} \theta^\theta}{\Gamma(\theta)} = \frac{\theta^\theta}{\Gamma(\theta)} e^{-\theta\mu} \mu^{\theta-1} \quad (25)$$

Nestes termos, (23) passa agora a escrever-se como:

$$\begin{aligned} f(y | x) &= \int_0^{+\infty} \frac{e^{-\lambda\mu} (\lambda\mu)^y}{y!} \frac{\theta^\theta}{\Gamma(\theta)} e^{-\theta\mu} \mu^{\theta-1} d\mu = \\ &= \frac{\theta^\theta \lambda^y}{\Gamma(y+1)\Gamma(\theta)} \int_0^{+\infty} e^{-\lambda\mu} \mu^y e^{-\theta\mu} \mu^{\theta-1} d\mu = \\ &= \frac{\theta^\theta \lambda^y}{\Gamma(y+1)\Gamma(\theta)} \int_0^{+\infty} e^{-(\lambda+\theta)\mu} \mu^{y+\theta-1} d\mu \end{aligned} \quad (26)$$

Notando que, para a função Gama, se tem (eg. Murteira (1979)):

$$\Gamma(n) = \int_0^{+\infty} e^{-z} z^{n-1} dz = \alpha^n \int_0^{+\infty} e^{-\alpha z} z^{n-1} dz \quad (27)$$

De (27) retira-se que:

$$\int_0^{+\infty} e^{-\alpha z} z^{n-1} dz = \frac{\Gamma(n)}{\alpha^n} \quad (28)$$

Fazendo $n=y+\theta$, $\alpha=\lambda+\theta$ e $z=\mu$ em (28), tem-se que:

$$\int_0^{+\infty} e^{-(\lambda+\theta)\mu} \mu^{y+\theta-1} d\mu = \frac{\Gamma(y+\theta)}{(\lambda+\theta)^{y+\theta}} \quad (29)$$

Desta forma, (26) pode agora escrever-se como:

$$f(y|x) = \frac{\theta^\theta \lambda^y}{\Gamma(y+1)\Gamma(\theta)} \frac{\Gamma(y+\theta)}{(\lambda+\theta)^{y+\theta}} \quad (30)$$

Por facilidade de construção da sua forma exponencial, a expressão em (30) pode ainda ser escrita como:

$$\begin{aligned} f(y|x) &= \frac{\Gamma(y+\theta)}{\Gamma(y+1)\Gamma(\theta)} \frac{\theta^\theta \lambda^y}{(\lambda+\theta)^y (\lambda+\theta)^\theta} = \\ &= \frac{\Gamma(y+\theta)}{\Gamma(y+1)\Gamma(\theta)} \left(\frac{\theta}{\lambda+\theta}\right)^\theta \left(\frac{\lambda}{\lambda+\theta}\right)^y = \\ &= \frac{\Gamma(y+\theta)}{\Gamma(y+1)\Gamma(\theta)} \left(\frac{1}{1+\frac{\lambda}{\theta}}\right)^\theta \left(1-\frac{1}{1+\frac{\lambda}{\theta}}\right)^y \end{aligned} \quad (31)$$

Fazendo $\theta = \frac{1}{\alpha}$, escreve-se agora (31) como:

$$\begin{aligned} f(y|x) &= \frac{\Gamma\left(y+\frac{1}{\alpha}\right)}{\Gamma(y+1)\Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right)} \left(\frac{1}{1+\alpha\lambda}\right)^{1/\alpha} \left(1-\frac{1}{1+\alpha\lambda}\right)^y = \\ &= \frac{\Gamma\left(y+\frac{1}{\alpha}\right)}{\Gamma(y+1)\Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right)} \left(\frac{1}{1+\alpha\lambda}\right)^{1/\alpha} \left(\frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}\right)^y \end{aligned} \quad (32)$$

Na sua forma exponencial, a função em (32) escreve-se:

$$f(y|x) = \exp\left\{y \ln\left(\frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}\right) + \frac{1}{\alpha} \ln\left(\frac{1}{1+\alpha\lambda}\right) + \ln\Gamma\left(y+\frac{1}{\alpha}\right) - \ln\Gamma(y+1) - \ln\Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right)\right\} \quad (33)$$

Por comparação de (33) com (1) e tomando a notação das secções anteriores, obtém-se:

$$\theta = \ln\left(\frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}\right) \quad a(\phi) = 1$$

$$b(\theta) = -\frac{1}{\alpha} \ln\left(\frac{1}{1+\alpha\lambda}\right) \quad c(y, \phi) = \ln\left[\frac{\Gamma\left(y + \frac{1}{\alpha}\right)}{\Gamma(y+1)\Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right)}\right]$$

mostrando que a distribuição binomial negativa pertence à família exponencial. A função de ligação canónica é: $\eta = \theta = \ln\left(\frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}\right)$.

Reescrevendo $b(\theta)$, tem-se que $b(\theta) = -\frac{1}{\alpha} [\ln 1 - \ln(1 + \alpha\lambda)] = \frac{1}{\alpha} \ln(1 + \alpha\lambda)$, verificando-se facilmente que:

$$\frac{\partial b(\theta)}{\partial \lambda} = \frac{1}{\alpha} \frac{\alpha}{1 + \alpha\lambda} = \frac{1}{1 + \alpha\lambda} \quad (34)$$

A partir de $\theta = \ln\left(\frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}\right)$ tira-se que $e^\theta = \frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}$ e que $\lambda = \frac{e^\theta}{\alpha - \alpha e^\theta}$. Tem-se assim que:

$$\frac{\partial \lambda}{\partial \theta} = \frac{e^\theta(\alpha - \alpha e^\theta) + \alpha(e^\theta)^2}{(\alpha - \alpha e^\theta)^2} = \frac{\alpha e^\theta}{(\alpha - \alpha e^\theta)^2} \quad (35)$$

Escrevendo (35) em função de λ , obtém-se:

$$\frac{\partial \lambda}{\partial \theta} = \frac{\alpha \frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}}{\left(\alpha - \alpha \frac{\alpha\lambda}{1+\alpha\lambda}\right)^2} = \frac{\frac{\alpha^2 \lambda}{1+\alpha\lambda}}{\left(\frac{\alpha + \alpha^2 \lambda - \alpha^2 \lambda}{1+\alpha\lambda}\right)^2} = \lambda(1 + \alpha\lambda) \quad (36)$$

De (34) e (36) verifica-se que:

$$b'(\theta) = \frac{\partial b(\theta)}{\partial \lambda} \frac{\partial \lambda}{\partial \theta} = \frac{1}{1 + \alpha \lambda} \lambda(1 + \alpha \lambda) = \lambda \quad (37)$$

sendo $E(Y) = b'(\theta) = \lambda$.

Pode também verificar-se que:

$$\begin{aligned} b''(\theta) &= \frac{\partial^2 b(\theta)}{\partial \lambda^2} \left(\frac{\partial \lambda}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{\partial b(\theta)}{\partial \lambda} \frac{\partial^2 \lambda}{\partial \theta^2} = \\ &= \left(-\frac{\alpha}{(1 + \alpha \lambda)^2} \right) (\lambda(1 + \alpha \lambda))^2 + \left(\frac{1}{1 + \alpha \lambda} \right) (1 + \alpha \lambda) (\lambda + 2\alpha \lambda^2) = \\ &= -\alpha \lambda^2 + \lambda + 2\alpha \lambda^2 = \lambda + \alpha \lambda^2 \end{aligned} \quad (38)$$

sendo $Var(Y) = \lambda(1 + \alpha \lambda)$. Note-se, assim, que na distribuição de binomial negativa, a variância de Y excede o seu valor esperado, sendo a sobredispersão (variância dividida pela média) dada por $(1 + \alpha \lambda)$. O parâmetro α é designado por parâmetro de sobredispersão, sendo esta tanto maior quanto maior for o valor de α . No caso em que $\alpha=0$ tem-se que $Var(Y)=E(Y)$ como na distribuição de Poisson.

A distribuição geométrica é um caso particular da distribuição binomial negativa que resulta quando $\alpha=1$ e pode ser preferível à distribuição binomial negativa quando os valores de Y se distribuem com frequência elevada para o valor inicial, decaindo esta de forma monotónica para os valores subsequentes (veja-se, por exemplo, Hardin e Hilbe (2001)).

5.2. Medidas da Qualidade do Ajustamento

Uma vez especificado o modelo e estimados os seus parâmetros, importa saber se o modelo se ajusta aos dados, medindo a discrepância entre os valores ajustados pelo modelo e os valores efectivamente observados. Existem várias medidas para averiguar a qualidade de um ajustamento. Uma dessas medidas, proposta por Nelder e Wedderburn (1972), é a *deviance* à escala (veja-se, também, Lindsey (1997) e McCullagh e Nelder (1989)). No caso do modelo de regressão linear clássico, esta medida corresponde exactamente à soma dos quadrados dos resíduos de estimação. O desenvolvimento desta medida baseia-se na comparação entre a

função de verosimilhança do modelo estimado (modelo em estudo) e a função de verosimilhança de um modelo saturado. O modelo saturado é aquele em que o número de coeficientes introduzidos no modelo é igual ao número de observações da amostra usada na sua estimação. O modelo saturado é não-informativo, produzindo valores ajustados sempre iguais aos valores observados. No entanto, o modelo saturado é útil para medir a discrepância entre o ajustamento do modelo em estudo e o ajustamento máximo aos dados em causa (dado pelo modelo saturado).

Formalmente, a *deviance* à escala define-se como:

$$S = -2 \ln \left[\frac{L_{Mod}}{L_{Sat}} \right] \quad (39)$$

em que L_{Mod} é a função de máxima verosimilhança do modelo em estudo e L_{Sat} é a função de máxima verosimilhança do modelo saturado.

Admitindo que os estimadores do modelo em estudo e do modelo saturado são dados por $\hat{\theta}$ e θ^0 , respectivamente, tem-se a partir de (3) e de (39) que:

$$S = 2 \sum_{i=1}^n \frac{y_i (\theta_i^0 - \hat{\theta}_i) - [b(\theta_i^0) - b(\hat{\theta}_i)]}{a_i(\phi)} \quad (40)$$

Admitindo ainda que $a_i(\phi) = \frac{\phi}{w_i}$, tem-se que:

$$S = 2 \sum_{i=1}^n \frac{w_i \{ y_i (\theta_i^0 - \hat{\theta}_i) - [b(\theta_i^0) - b(\hat{\theta}_i)] \}}{\phi} = \frac{D}{\phi} \quad (41)$$

em que D é a *deviance* do modelo em estudo, definida por:

$$D = 2 \sum_{i=1}^n w_i \{ y_i (\theta_i^0 - \hat{\theta}_i) - [b(\theta_i^0) - b(\hat{\theta}_i)] \} \quad (42)$$

que, como se verifica, é apenas função das observações amostrais e das estimativas de máxima verosimilhança obtidas a partir das mesmas.

Note-se que para as distribuições em que $\phi=1$, estas duas estatísticas, S e D, são coincidentes. Note-se ainda que um modelo bem ajustado aos dados tem uma *deviance* pequena. Finalmente, refira-se que a *deviance* à escala tem distribuição do χ^2 exacta no caso da distribuição Normal com ligação canónica e distribuição do χ^2 assintótica no caso de outras distribuições, com $(n-q)$ graus de liberdade, em que n é o número de observações amostrais e q o número de parâmetros do modelo em estudo.

Outros critérios frequentemente utilizados para a comparação de modelos são o critério de informação de Akaike (AIC) e o critério de informação de Bayes (BIC) propostos por Akaike (1973) e por Schwarz (1978). Ambos os critérios são tais que quanto menor os seus valores, melhor é o ajustamento do modelo. Considere-se a seguinte notação:

- n= número de observações;
- q= número de parâmetros;
- gl= graus de liberdade
- L(Mod)= verosimilhança do modelo
- D(Mod)= *deviance* do modelo

A expressão do critério de informação de Akaike é:

$$AIC = \frac{-2 \ln L(\text{Mod}) + 2q}{n} \quad (43)$$

A expressão do critério de informação de Bayes é:

$$BIC = D(\text{Mod}) - (gl) \ln(n) \quad (44)$$

5.3. Resultados

O primeiro modelo estimado é o MLG exposto na secção 5.1.3. A forma funcional da relação adoptada é:

$$Y_t = a + bt + \sum_{j=1}^7 \beta_j S_{t,j} + \sum_{k=1}^{12} \gamma_k M_{t,k} + \varepsilon_t$$

correspondendo ao modelo estimado por Channouf *et al.* (2007). Nesta formulação, Y_t representa o número de activações da VMER de Bragança no dia t , para $t=1, 2, \dots, n$, com $n=1027$; $S_{t,j}$ é uma variável dummy que toma o valor 1 se a observação t corresponde ao j -ésimo dia da semana e o valor 0 no caso contrário; $M_{t,k}$ é uma variável dummy que toma o valor 1 se a observação t corresponde ao k -ésimo mês do ano e o valor 0 no caso contrário; ε_t é o termo de perturbação aleatório; a , b , β_j e γ_k são parâmetros a estimar.

Para efeito de estimação deste modelo (e dos modelos subsequentes) são usadas apenas as primeiras 935 observações (Março 2006 a Setembro de 2008), sendo as restantes 92 observações (Outubro a Dezembro 2008) usadas para previsão.

Tal como acima formulado (com a presença do termo independente comum a), a estimação do modelo requer a imposição das habituais restrições de identificação $\sum_{j=1}^7 \beta_j = \sum_{k=1}^{12} \gamma_k = 0$. Em alternativa, tal como se faz no presente trabalho, altera-se a especificação acima apenas para $j=2, \dots, 7$ e $k=2, \dots, 12$, estimando-se o modelo sem a imposição de restrições.

A Tabela 19 apresenta os resultados da estimação deste modelo por máxima verosimilhança. Os resultados indicam que a passagem do tempo (em dias) exerce um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o número médio de activações diárias.

As estimativas relativas aos efeitos do dia da semana revelam que os dias de quarta-feira a sexta-feira, inclusive, não se diferenciam estatisticamente dos dias de segunda-feira. Regista-se, no entanto, um efeito negativo e estatisticamente significativo sobre o número médio de activações diárias nos dias de terça-feira relativamente aos de segunda-feira. Estima-se, adicionalmente, um efeito positivo e estatisticamente significativo dos dias de fim-de-semana, sábado e domingo, relativamente ao primeiro dia da semana.

As estimativas relativas aos efeitos do mês do ano revelam que apenas os meses de Julho e de Dezembro se diferenciam estatisticamente do efeito do mês de Janeiro. Relativamente a este, os

meses de Julho e de Dezembro exercem um efeito positivo sobre o número médio de activações diárias, sendo os efeitos estatisticamente significativos a níveis convencionais de significância (menor que 0,1).

Tabela 19 – Estimativas dos parâmetros do modelo Gaussiano

Parâmetro	a	b				
Estimativa	0,5822	0,0005				
Erro Padrão	0,0744	0,0001				
p-value	0,000	0,000				
Parâmetro	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Estimativa	-0,1243	-0,0845	-0,0249	0,0798	0,1711	0,1214
Erro Padrão	0,0585	0,0581	0,0574	0,0570	0,0552	0,0563
p-value	0,0340	0,1460	0,6640	0,1620	0,0020	0,0310
Parâmetro	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6	γ_7
	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Estimativa	0,0328	0,1151	0,0168	-0,0502	0,0390	0,1247
Erro Padrão	0,0841	0,0795	0,0764	0,0759	0,0752	0,0742
p-value	0,697	0,1480	0,8260	0,5090	0,6040	0,0930
Parâmetro	γ_8	γ_9	γ_{10}	γ_{11}	γ_{12}	
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
Estimativa	0,0797	-0,0563	0,0453	0,0522	0,1593	
Erro Padrão	0,0730	0,0765	0,0836	0,0859	0,0822	
p-value	0,2750	0,4620	0,5880	0,5440	0,0530	
	Deviance		AIC		BIC	
	480,9568		1,7584		-9.960,55	

No segundo modelo estimado admite-se que, ao invés de normalmente distribuída, Y_t segue a distribuição de Poisson (modelo apresentado na secção 5.1.4). Os resultados da estimação deste modelo por máxima verosimilhança e para a sua função de ligação canónica apresentam-se na Tabela 20:

Tabela 20 – Estimativas dos parâmetros do modelo de Poisson

Parâmetro	a	b				
Estimativa	-0,4692	0,0006				
Erro Padrão	0,1389	0,0001				
p-value	0,001	0,000				
Parâmetro	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Estimativa	-0,1483	-0,0973	-0,0251	0,0867	0,1758	0,1294
Erro Padrão	0,1109	0,1086	0,1053	0,1022	0,0971	0,0999
p-value	0,1810	0,3700	0,8110	0,3960	0,0700	0,1950
Parâmetro	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6	γ_7
	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
Estimativa	0,0371	0,1186	0,0114	-0,0699	0,0363	0,1271
Erro Padrão	0,1533	0,1436	0,1417	0,1433	0,1379	0,1340
p-value	0,8090	0,4090	0,9360	0,6260	0,7930	0,3430
Parâmetro	γ_8	γ_9	γ_{10}	γ_{11}	γ_{12}	
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
Estimativa	0,0765	-0,0695	0,0524	0,0597	0,1708	
Erro Padrão	0,1324	0,1428	0,1552	0,1577	0,1468	
p-value	0,5630	0,6260	0,7360	0,7050	0,2450	
	Deviance		AIC		BIC	
	659,2386		2,1633		-9.782,268	

Note-se, no entanto, que devido à não-linearidade da função de ligação canónica aqui usada, as estimativas dos coeficientes deste modelo não correspondem aos efeitos marginais das variáveis explicativas associadas. Neste caso, uma forma de avaliar o impacto de variações nas variáveis explicativas é através de “riscos relativos” (*incidence rate ratio*).

Meramente para efeito de ilustração do cálculo destes valores, considere-se que o modelo tem duas variáveis explicativas x_1 e x_2 e que se pretende avaliar o impacto sobre a variável dependente de uma variação unitária em x_1 .

Tem-se então que:

$$\Delta y_i = \exp\{\beta_0 + \beta_1(x_{1i} + 1) + \beta_2 x_{2i}\} - \exp\{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i}\}$$

mostrando que a diferença depende dos valores das variáveis explicativas, não sendo constante.

Assim, o que se propõe é a consideração da taxa de variação da variável dependente (e não da sua diferença absoluta), dada por (veja-se Hardin e Hilbe (2001)):

$$\frac{\exp\{\beta_0 + \beta_1(x_{1i} + 1) + \beta_2 x_{2i}\}}{\exp\{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i}\}} = \exp(\beta_1)$$

Os resultados da estimação do modelo de Poisson em termos de “riscos relativos” (RR) apresentam-se na Tabela 21. Também os resultados deste modelo indicam que a passagem do tempo exerce um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o número médio de activações diárias. As estimativas relativas aos efeitos do dia da semana revelam agora que apenas o dia de sábado exerce um efeito positivo e estatisticamente significativo relativamente ao dia de segunda-feira. Os resultados obtidos indicam adicionalmente que nenhum mês do ano exerce efeito que se diferencie estatisticamente do mês de Janeiro.

Tabela 21 – Estimativas dos parâmetros do modelo de Poisson sob a forma de RR

Parâmetro	b					
Estimativa	1,0006					
Erro Padrão	0,0001					
p-value	0,000					
Parâmetro	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Estimativa	0,8622	0,9073	0,9752	1,0906	1,1922	1,1382
Erro Padrão	0,0956	0,0985	0,1027	0,1115	0,1158	0,1137
p-value	0,1810	0,3700	0,8110	0,3960	0,0700	0,1950
Parâmetro	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6	γ_7
	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Estimativa	1,0378	1,1260	1,0115	0,9325	1,0369	1,1356
Erro Padrão	0,1591	0,1617	0,1433	0,1336	0,1430	0,1521
p-value	0,8090	0,4090	0,9360	0,6260	0,7930	0,3430
Parâmetro	γ_8	γ_9	γ_{10}	γ_{11}	γ_{12}	
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
Estimativa	1,0795	0,9328	1,0538	1,0615	1,1862	
Erro Padrão	0,1430	0,1332	0,1636	0,1674	0,1741	
p-value	0,5630	0,6260	0,7360	0,7050	0,2450	
α						
0,0000393						

Ainda que o valor estimado para o parâmetro de sobredispersão seja aproximadamente nulo, a consequência nefasta da potencial existência de sobredispersão neste estudo (sub-estimação do número de dias com zero activações) motiva a estimação do modelo binomial negativo apresentado na secção 5.1.5. Os resultados da estimação deste modelo por máxima verosimilhança e para a sua função de ligação canónica apresentam-se na Tabela 22.

Tabela 22 – Estimativas dos parâmetros do modelo Binomial Negativo

Parâmetro	a	b				
Estimativa	-0,4709	0,0006				
Erro Padrão	0,1892	0,0002				
p-value	0,013	0,000				
Parâmetro	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Estimativa	-0,1583	-0,1075	-0,0361	0,0828	0,1788	0,1326
Erro Padrão	0,1507	0,1486	0,1453	0,1425	0,1368	0,1400
p-value	0,2930	0,4700	0,8040	0,5610	0,1910	0,3430
Parâmetro	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6	γ_7
	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Estimativa	0,0321	0,1131	-0,0012	-0,0768	0,0305	0,1242
Erro Padrão	0,2121	0,1997	0,1945	0,1953	0,1903	0,1861
p-value	0,8800	0,5710	0,9950	0,6940	0,8730	0,5050
Parâmetro	γ_8	γ_9	γ_{10}	γ_{11}	γ_{12}	
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
Estimativa	0,0748	-0,0706	0,0420	0,0478	0,1754	
Erro Padrão	0,1836	0,1954	0,2126	0,2172	0,2051	
p-value	0,6840	0,7180	0,8430	0,8260	0,3920	
	Deviance		AIC		BIC	
	418,3358		2,6685		-10.023,17	

Também no caso deste modelo, a não-linearidade da função de ligação canónica dificulta a interpretação das estimativas obtidas para os coeficientes do modelo, pelo que os resultados da sua estimação em termos de riscos relativos são apresentados na Tabela 23. Tal como para os modelos anteriores, os resultados indicam que a passagem do tempo exerce um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o número médio de activações diárias. No entanto, nenhuma das estimativas relativas aos efeitos do dia da semana se diferenciam estatisticamente do dia de

segunda-feira. De igual forma, nenhuma das estimativas relativas aos efeitos do mês do ano se diferenciam estatisticamente do mês de Janeiro.

Tabela 23 – Estimativas dos parâmetros do modelo Binomial Negativo sob a forma de RR

Parâmetro	b					
Estimativa	1,0006					
Erro Padrão	0,0002					
p-value	0,000					
Parâmetro	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Estimativa	0,8536	0,8981	0,9646	1,0863	1,1957	1,1418
Erro Padrão	0,1286	0,1335	0,1402	0,1548	0,1635	0,1598
p-value	0,2930	0,4700	0,8040	0,5610	0,1910	0,3430
Parâmetro	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6	γ_7
	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Estimativa	1,0327	1,1198	0,9988	0,9261	1,0309	1,1322
Erro Padrão	0,2190	0,2236	0,1943	0,1809	0,1962	0,2107
p-value	0,8800	0,5710	0,9950	0,6940	0,8730	0,5050
Parâmetro	γ_8	γ_9	γ_{10}	γ_{11}	γ_{12}	
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
Estimativa	1,0776	0,9318	1,0429	1,0489	1,1917	
Erro Padrão	0,1978	0,1820	0,2217	0,2278	0,2444	
p-value	0,6840	0,7180	0,8430	0,8260	0,3920	

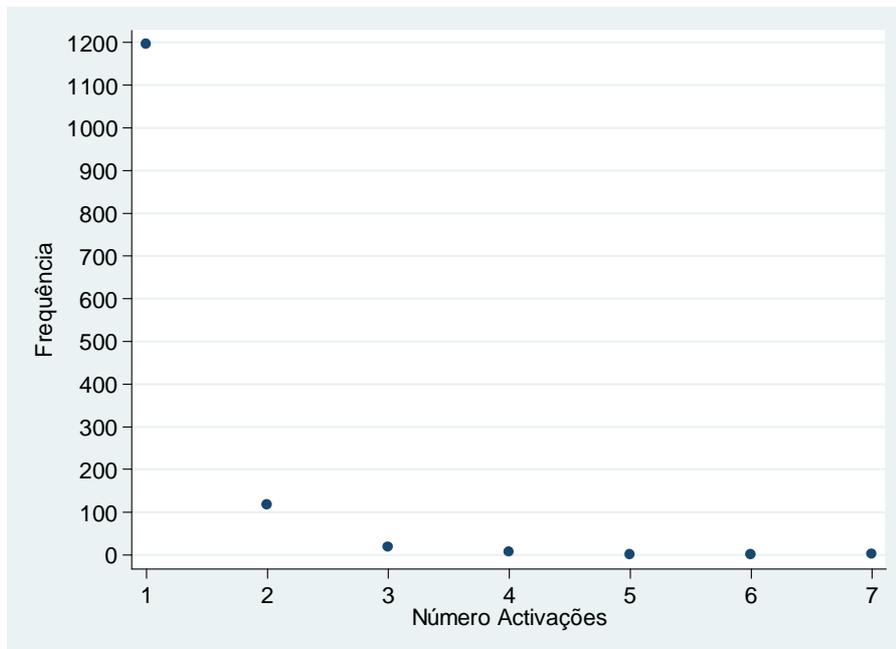
A análise das medidas da qualidade do ajustamento produzidas para cada um dos modelos acima estimados, não nos permite tirar conclusões seguras sobre qual dos modelos melhor se ajusta aos dados. A comparação dos valores obtidos para o critério de informação de Akaike indica que o modelo Gaussiano (o primeiro modelo estimado) é preferível aos restantes.

Por outro lado, o modelo binomial negativo é preferível se atendermos aos valores obtidos para o critério de informação de Bayes e para a *deviance*. Além disso, qualquer uma das especificações acima consideradas ignora a informação espacial, isto é, relativa ao número de activações por concelho, o que pode constituir uma das fontes da sobredispersão encontrada nos dados.

Assim, considera-se uma outra especificação que adiciona os concelhos, C_{ti} , como variáveis explicativas, em que C_{ti} é uma variável dummy que toma o valor 1 se a observação t corresponde ao i -ésimo concelho do distrito de Bragança.

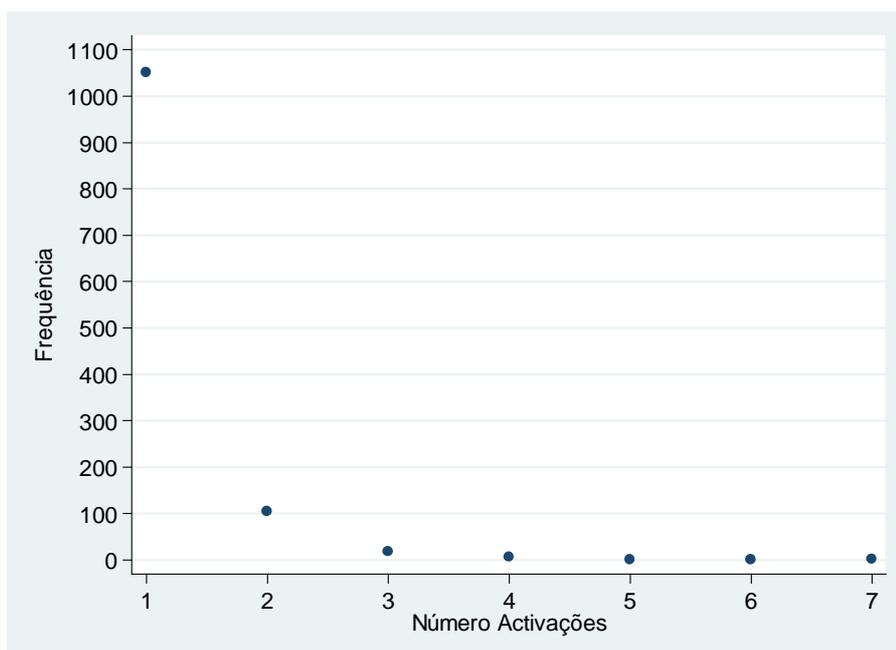
Note-se, no entanto, que a estimação desta especificação retira da análise as observações relativas aos dias em que não existiu qualquer activação da VMER. Neste caso, a distribuição das activações da VMER para o total das observações é a que se apresenta na Figura 37.

Figura 37 - Distribuição de activações da VMER (total dos dias)



Para o conjunto mais restrito das observações consideradas na estimação dos modelos, a distribuição toma a forma apresentada na Figura 38.

Figura 38 - Distribuição de activações da VMER (dias com activações)



Em qualquer dos casos, a distribuição do número de activações prefigura a distribuição geométrica. Desta forma, estimou-se o modelo geométrico cujos resultados se apresentam na Tabela 24. Como se pode observar, neste modelo apenas o termo independente comum se apresenta com significância estatística.

Tabela 24 – Estimativas dos parâmetros do modelo Geométrico

Parâmetro	A	b				
Estimativa	-0,6937	0,0001				
Erro Padrão	0,0966	0,0001				
p-value	0,000	0,771				
Parâmetro	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7
	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Estimativa	0,0249	0,0090	0,0391	0,0393	0,0421	0,0319
Erro Padrão	0,0767	0,0756	0,0727	0,0704	0,0669	0,0689
p-value	0,7450	0,9050	0,5910	0,5770	0,5290	0,6440
Parâmetro	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6	γ_7
	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
Estimativa	0,0341	0,0688	0,0578	0,0278	0,0510	0,0661
Erro Padrão	0,1070	0,0994	0,0985	0,1003	0,0962	0,0930
p-value	0,7500	0,4890	0,5580	0,7810	0,5960	0,4770
Parâmetro	γ_8	γ_9	γ_{10}	γ_{11}	γ_{12}	
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
Estimativa	0,0487	0,0363	0,0399	0,0359	0,0754	
Erro Padrão	0,0924	0,0996	0,1082	0,1096	0,1012	
p-value	0,5980	0,7150	0,7120	0,7430	0,4560	
Parâmetro	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5	δ_6	δ_7
	Mirandela	Macedo	Mogadouro	Vinhais	Torre	Vila Flor
Estimativa	-0,0305	-0,0011	-0,0769	-0,0637	-0,0907	-0,0018
Erro Padrão	0,0967	0,0784	0,0900	0,0640	0,1098	0,1615
p-value	0,7530	0,9890	0,3930	0,3200	0,4090	0,9910
Parâmetro	δ_8	δ_9	δ_{10}	δ_{11}	δ_{12}	
	Miranda	Carrazeda	Alfândega	Vimioso	Freixo	
Estimativa	-0,0750	-0,1014	-0,0895	-0,0453	-0,0830	
Erro Padrão	0,0914	0,3566	0,1739	0,0779	0,1916	
p-value	0,4120	0,7760	0,6070	0,5610	0,6650	
	Deviance		AIC		BIC	
	54,8118		3,0015		-8.063,354	

No entanto, este é o modelo que, de entre todos os considerados, apresenta menor valor para a *deviance* (a estimação dos modelos gaussiano, poisson, e binomial negativo comparáveis produziram uma *deviance* de aproximadamente 254, 145, 58, respectivamente).

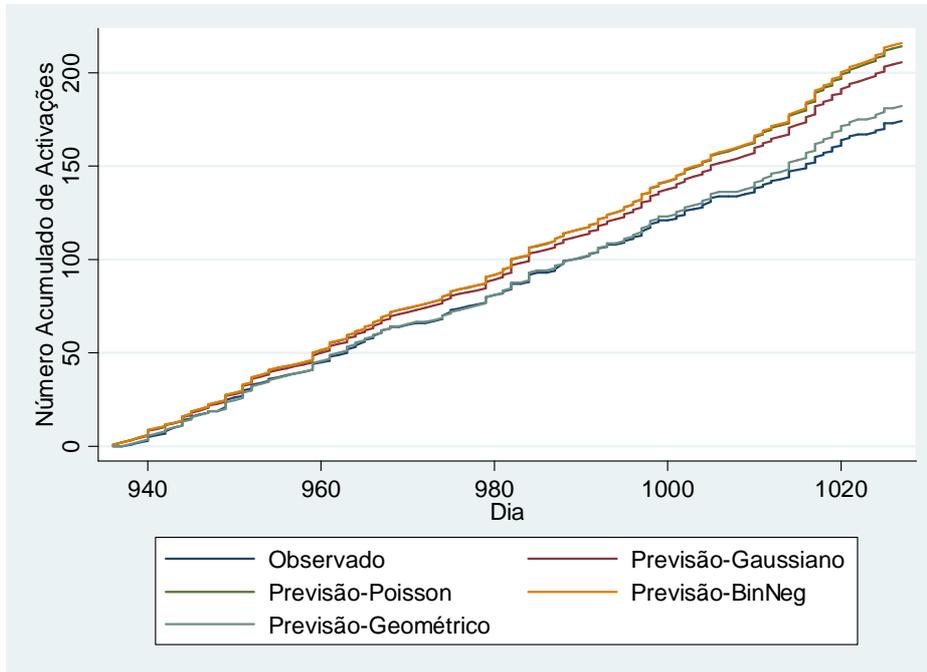
Como acima referido, os modelos considerados foram estimados com base nos primeiros 935 dias de dados. Os modelos estimados foram de seguida usados para prever as activações da VMER de Bragança nos restantes 92 dias ($t=936, \dots, 1027$). Os resultados deste exercício podem ser visualizados na Figura 39. A Figura mostra o número acumulado de activações da VMER, começando a contar a partir do primeiro dia usado para o exercício de previsão ($t=936$), e o número acumulado de activações *previsto* por cada um dos modelos considerados.

A observação da Figura 39 revela que as previsões realizadas por qualquer um dos modelos não se afastam dos valores observados para as primeiras duas semanas de previsão. Para um horizonte temporal de previsão mais alargado, no entanto, as previsões dos modelos Gaussiano, Poisson e Binomial Negativo começam a afastar-se substancialmente dos valores observados.

Para qualquer um destes modelos, o afastamento é sempre num sentido de “sobre-previsão” na medida em que os valores previstos são superiores aos valores de facto registados. Verifica-se ainda que as previsões dos modelos de Poisson e Binomial Negativo não se distinguem ao longo de todo o horizonte temporal constituído pelos três meses.

Desta análise, o modelo que se apresenta com maior capacidade de previsão é o modelo Geométrico. De facto, as previsões deste modelo são coincidentes com as activações de facto registadas para um horizonte temporal de 2 meses, começando a divergir (também no sentido “sobre-previsão”) apenas para um período de previsão superior a este.

Figura 39 - Número cumulativo de activações: Observado e Previsto



6. Conclusão

Pretendeu-se com este trabalho sobre os Serviços de Emergência Médica Pré-Hospitalar em Portugal, e mais especificamente a análise da VMER em Bragança, começar por apresentar uma visão geral do enquadramento e implementação dos serviços de pré-emergência hospitalar no país, cujas origens remontam a 1965, apresentando as principais fases da sua organização, até à cobertura total, pelas VMER - Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação, concretizada em Agosto de 2006.

O trabalho debruça-se ainda, sobre a necessidade e subsequente criação do serviço da VMER na região de Bragança, fazendo um breve historial do processo de execução deste programa na região do nordeste transmontano, explicando-se o funcionamento operacional da VMER, o seu financiamento e resultados de actividade.

Para se proceder a uma análise fiável desta actividade da VMER, ao longo de quase três anos, na região do nordeste transmontano, foi necessário estruturar um processo de recolha de dados referentes aos episódios dos cidadãos assistidos, após o que se inicia o cerne do conteúdo deste trabalho que se centra na análise da evolução e caracterização dos episódios registados nesta VMER de Bragança pertencente ao CHNE.

Da observação tratamento e análise desses dados, que reportam a um período pouco abrangente, ao longo de três anos, de 2006 a 2008, ressaltam algumas conclusões, embora ainda não completamente abalizadas, face à curta duração do período em análise.

A análise da evolução temporal da actividade da VMER revela que o número de activações tem vindo a crescer de forma assinalável, acompanhado também de um substancial aumento do número de dias do ano em que se registam activações. A análise realizada mostra ainda que a procura por estes serviços não se distribui uniformemente pelos meses do ano, nem pelos dias da semana, nem pelas várias horas do dia, não se observando, no entanto, nenhuma forte interacção entre as horas do dia e os dias da semana. Estas observações apontam para a necessidade de planificação e disponibilização dos serviços de forma diferenciada de acordo com estas variáveis para que se garanta o melhor atendimento às necessidades da população. Em particular, e para o conjunto de dados em apreço, constata-se que são os meses de Julho, Agosto e Dezembro que maior concentração de procura registam. Verifica-se ainda que a procura semanal se tende a distribuir uniformemente ao longo dos dias úteis, com os dias de

fim-de-semana a registarem picos de procura (cerca de 5 pontos percentuais acima da média dos dias úteis).

No que se refere aos motivos de activação dos serviços da VMER Bragança, verifica-se que a esmagadora maioria das activações se destinam ao socorro de patologias válidas, pelo que não se justificam alterações aos procedimentos de chamadas actualmente instituídos. De entre as patologias específicas na origem das activações, destacam-se a Patologia Traumática, a Patologia Cardíaca e a Patologia Respiratória, sendo, por conseguinte, o tratamento destas patologias que requer maior disponibilização de recursos humanos e materiais por parte dos serviços.

No sentido de melhor adequar os serviços às necessidades da população, procedeu-se ainda a uma averiguação das características dos indivíduos que os procuram, utilizando para isso as variáveis sexo e idade disponibilizadas na base de dados. Constata-se desta análise que as activações por parte de indivíduos do sexo masculino é superior às do sexo feminino, mas não de forma considerável. Mais importante é a observação de que a idade mediana dos indivíduos que a este serviço recorrem se situa nos 65 anos de idade e que, em termos relativos, é o grupo etário dos 71 aos 80 anos de idade que mais activações gera. No seu conjunto, estas observações vão no sentido de apoiar uma eventual decisão de reorganização e/ou reestruturação dos serviços da VMER com o intuito de os tornar mais adequados às necessidades da população, dotando-os de características humanas e materiais especificamente indicadas para um tratamento mais célere de determinado tipo de patologias, tendo nomeadamente em conta a estrutura etária da população alvo.

Coincidente com expectativas iniciais, é o concelho de Bragança que, pela sua maior dimensão populacional, mais contribui para as activações da VMER. No entanto, a ordenação, em termos de procura por estes serviços, dos restantes concelhos do distrito de Bragança não obedece a esta expectativa de “mais população, mais procura”. De facto, constata-se que a procura pelos serviços está mais correlacionada com a distância, quer em termos de quilómetros quer em termos de tempo de deslocação, que separa as populações da sede da VMER Bragança do que com a dimensão das mesmas. Esta correlação processa-se no sentido de “menor distância, maior procura”, gerando preocupações quanto ao atendimento às populações mais afastadas da

sede da VMER. Daqui decorre a necessidade de se ponderar a criação de um outro posto da VMER no distrito de Bragança, mais próximo dessas populações. Evidentemente que a prossecução de um tal projecto requer um estudo aprofundado sobre as causas específicas da correlação observada, estudo esse que, situando-se fora do âmbito do presente trabalho, é por este justificado.

Contributo adicional do presente trabalho para uma adequada planificação dos serviços da VMER é a identificação do modelo econométrico que, de entre vários possíveis, manifesta melhor capacidade de previsão da procura diária pelos serviços da VMER Bragança. Da análise econométrica realizada, verifica-se que é o modelo Geométrico que se apresenta com maior capacidade de previsão, permitindo, com bastante exactidão, prever-se o número de activações que ocorrerão em cada dia dentro de um horizontal temporal de dois meses. O uso efectivo de tal capacidade de previsão traduzir-se-á não só numa melhor resposta às necessidades da população servida pela VMER, como também numa aplicação mais eficiente dos recursos envolvidos na prestação deste serviço.

Bibliografia

Abreu, F., Egipto, P., e Soares, A. (2005), "VMER do Hospital de S. João do Porto - Retrospectiva de 8 anos de Actividade", *Revista SPA*, 14(4), 5 páginas.

Akaike, H. (1973), "Information theory and an extension of the maximum likelihood principle", *International Symposium on Information Theory*, 2, Budapest: Akademiai Kiado.

Baker, J.R., e Fitzpatrick, K.E. (1986), "Determination of an optimal forecast model for ambulance demand using goal programming", *Journal of the Operational Research Society*, 37(11), 1047-1059.

Barros, P. (2007), "Health Systems in Transition, Portugal", *European Observatory on Health Systems and Policies*, (6) 107-108.

Blackstone, E. A.; Buck, A. J., e Hakim, S. (2007), "The economics of emergency response", *Policy Sciences*, 40, 313-334.

Cameron, A.C., e Trivedi, P.K. (1986), "Econometric Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of Some Estimators and Tests", *Journal of Applied Econometrics*, 1(1), 29-53.

Channouf, N.; L'Ecuyer, P.; Ingolfsson, A., e Avramidis, A. N. (2007), "The application of forecasting techniques to modelling emergency medical system calls in Calgary, Alberta", *Health Care Management Science*, 10, 25-45.

Cooke M.W.; Bridge P. e Wilson S. (2001), "Variation in emergency ambulance dispatch in Western Europe", *The Scandinavian Journal of Trauma and Emergency Medicine*, 9 (2), 57-66

Coskun, N., e Erol, R. (2008), "An Optimization Model for Locating and Sizing Emergency Medical Service Stations", *Journal of Medical Systems*, original paper online

Dick, W.F. (2003), "Anglo-American vs Franco-German Emergency Medical Services System", *Prehospital Disaster Medicine*, 18 (1), 29-35.

Dobson, A. J. (1990), *An Introduction to Statistical Modelling*, London: Chapman and Hall, 2nd ed.

Dorozynsky, A. (2002), "French emergency services reach crisis point", *British Medical Journal*, 325 (7), 363-514.

Fairhurst, R. (2005), "Pre-hospital care in Europe", *Emergency Medicine Journal*, 22 (11), 760

Fleischmann, T., Fulde, G. (2007), "Emergency medicine in modern Europe", *Emergency Medicine Australasia*, 19 (4), 300-302

Gans, N.; Koole, G., e Mandelbaum, A. (2003), "Telephone Call Centers: Tutorial, Review and Research Prospects", *Manufacturing and Service Operations Management*, 5(2), 79-141.

Goldberg, J.B. (2004), "Operations research models for the deployment of emergency service vehicles", *EMS Management Journal*, 1(1), 20-39.

Gomes, E.; Araújo, R.; Soares-Oliveira, M., e Pereira, N. (2004), "Internacional EMS systems: Portugal", *Resuscitation*, 62, 257-260.

Hardin, J. e Hilbe, J. (2001), *Generalized Linear Models and Extensions*, Texas, USA: Stata Press.

Kamenetsky, R.; Shuman, L.; e Wolfe, H. (1982), "Estimating need and demand for prehospital care", *Operations Research*, 30, 1148-1167.

Kendall, M. e Stuart, A. (1979), *The Advanced Theory of Statistics*, vol. 2, 4th ed., London: Charles Griffin & Company.

Krohmer, Jon e Brennan, John (2005), "Principles of Ems Systems", *American College of Emergency Physicians*. 148-152.

Kuehl, Alexander (2002), "Pre-hospital systems and medical oversight", *National Association of EMS physicians*, 192-194.

Larkin, G.; Claassen, C.; Pelletier, A.; e Camargo, C. (2006), "National Study of Ambulance Transports to United States Emergency Departments: Importance of Mental Health Problems", *Prehospital and Disaster Medicine*, 21(2), 82-90.

Lawless, J. F. (1987), "Negative binomial and mixed Poisson regression", *The Canadian Journal of Statistics*, 15(3), 209-225.

Lindsey, J. K. (1997), *Applying Generalized Linear Models*, Berlim: Springer-Verlag.

Mabert, V.A. (1985), "Short interval forecasting of emergency phone call (911) work loads", *Journal of Operations Management*, 5(3), 259-271.

Marques, A., Sousa, J.P., *Medicina de Emergência, dos Princípios à Organização*, 1^a ed., 2004.

McConnel, C.E., e Wilson, R. W. (1998), "The demand for pre-hospital emergency services in an aging society", *Social Science and Medicine*, 46(8), 1027-1031.

McCullagh, P., e Nelder, J. A. (1989), *Generalized Linear Models*, London: Chapman and Hall, 2nd edition.

Murteira, B.J.F. (1979), *Probabilidades e Estatística*, vol.1, Lisboa: McGraw-Hill.

Nelder, J.A. e Wedderburn, R.W.M. (1972), "Generalized linear models", *Journal of the Royal Statistical Society-Series A*, 135(3), 370-384.

Nicholl, J.; Coleman, P.; Parry, G.; Turner, J. e Nicholl, S. D. (1999), "Emergency Priority dispatch Systems – a new era in the provision of ambulance services in the UK", *Pre-hospital Immediate Care*, 3, 71-75

Nikkaneh, H.E.; Pouges, C.; Jacobs, L.M. (1998), "Emergency medicine in France", *Annals of emergency medicine*, 31 (1), 116-120.

Pons, P.T.; Markovchic, V.J. (2002), "Does the ambulance response time guideline impact trauma patient outcome?", *Journal of Emergency Medicine (USA)*, 23 (1), 43-48

Poulymenopoulou, M.; Malamateniou, F.; e Vassilacopoulos, G. (2003), "Specifying Workflow Process Requirements for an Emergency Medical Service", *Journal of Medical Systems*, 27(4), 325-332.

Roberts, J.R., Hedges, J.R., *Clinical Procedures in Emergency Medicine*, 3rd ed., 1998, Philadelphia, WB Saunders.

Schwarz, G. E. (1978), "Estimating the dimension of a model", *Annals of Statistics*, 6, 461-464.

Silverman R. A; Galea, S.; Blaney, S.; Freese, J.; Prezant D. J.; Park, R.; Caron, D.; Epstein, J. e Richmond, N. J. (2007) "The "Vertical Response Time": Barriers to Ambulance Response in an Urban Area", *Academic Emergency Medicine (USA)*, 23 (1), 772-778

Will, H. e Jones, K. O. (2006), "An Overview of Collegiate Emergency Medical Services" *collegehealth-e*, 3, 13-14

Winkelmann, R., e Zimmerman, K. F. (1995), "Recent Developments in Count Data Modelling: Theory and Application", *Journal of Economic Surveys*, 9, 1-24.

ANEXOS

Anexo 1 - Legislação referente à Emergência Pré-Hospitalar

- Decreto-Lei n.º 511/71 - Criação do Serviço Nacional de Ambulâncias na dependência do Ministério do Interior;
- Decreto-Lei n.º 234/81 de 3 de Agosto – Criação do INEM, integrando o SNA e GEM, até então instituições autónomas;
- Decreto-Lei 73/90 de 6 de Março (Regime das Carreiras Médicas) - Regula trabalho médico no regime do Serviço de Urgência;
- Lei n.º 48/90 de 24 de Agosto - Lei Bases da Saúde;
- Resolução Conselho de Ministros (RCM) das Comissões Europeias de 29 de Julho de 1991: Criação n.º 112 de emergência Médica para toda a Comunidade;
- Decreto-Lei n.º 38/92 de 28 de Março Normas básico de Enquadramento da Actividade de Transporte de Doentes;
- Decreto-Lei n.º 10/93 - Lei Orgânica do Ministério da Saúde;
- Decreto-Lei n.º 11/93 de 15 de Janeiro - Estatuto do Serviço Nacional de Saúde;
- Decreto-Lei n.º 73/97 de 3 de Abril - Criação do número de telefone 112, como número Nacional de Emergência;
- Portaria n.º 1147/2001 de 28 de Setembro - Regulamento do Transporte de Doentes: Define apetrechamento dos equipamentos de ambulâncias;
- Despacho Normativo n.º 11/2002 de 6 de Março - Criação do Serviço de Urgência Hospitalar como Serviço Autónomo de Acção Médica Hospitalar;
- Portaria n.ºs 1301-A/2002 de 28 de Setembro introduz alterações ao apetrechamento dos equipamentos nas ambulâncias;
- Lei n.º 3/2004 de 15 de Janeiro - Lei-Tabela dos Institutos Públicos;
- Decreto-Lei n.º 10/2004 de 22 de Março - Lei que Regula a Avaliação de Desempenho;
- Portaria n.º 458-A/2004 de 23 de Abril - Regulamento Interno do INEM;
- Decreto Regulamentar n.º 19-A/2004 de 14 de Maio - Lei da Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores;
- Despacho Normativo n.º 46/2005 - Regulamento Interno do Pessoal do INEM;
- Decreto-Lei n.º 212/2006 de 27 de Outubro - Aprova Lei Orgânica do Ministério da Saúde;

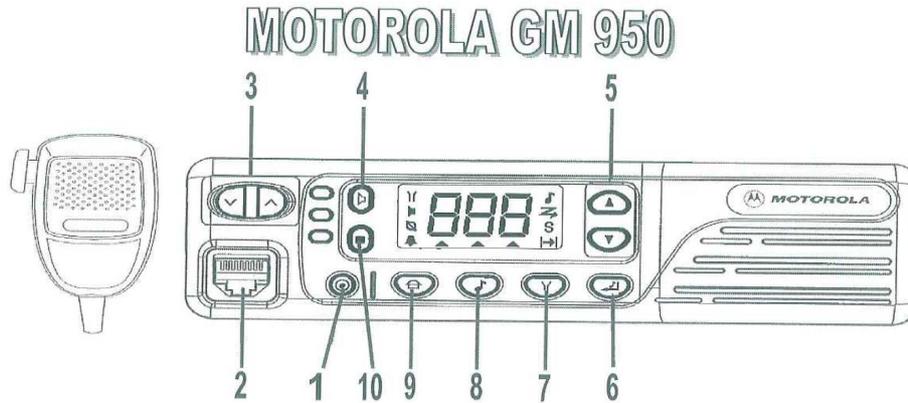
- Despacho n.º 2847/2007 de 26 de Fevereiro - Mapa de Pessoal do INEM;
- Portaria n.º 402/2007 de 10 de Abril: Altera o Regulamento do Transporte de Doentes;
- Decreto-Lei n.º 220/2007 de 29 de Maio - Lei Orgânica do INEM I.P.;
- Portaria n.º 647/2007 de 30 de Maio - Estatutos do INEM, I.P.;
- Compilação Legislação CIAV:
 - Produtos de Lavagem, Conservação e Limpeza
 - Decreto-Lei n.º 397/86 (25 de Novembro)
 - Substâncias Perigosas:
 - Decreto-Lei n.º 82/95 (22 de Abril)
 - Portaria n.º 732-A/96 (11 de Novembro)
 - Decreto-Lei n.º 72-M/2003 (14 de Abril)
 - Produtos Fitofarmacêuticos:
 - Decreto-Lei n.º 94/98 (15 de Abril)
 - Produtos Cosméticos e de Higiene Corporal:
 - Decreto-Lei n.º 296/98 (25 de Setembro)
 - Produtos Biocidas:
 - Decreto-Lei n.º 121/2002 (3 de Maio)
 - Preparações Perigosas:
 - Decreto-Lei n.º 82/2003 (23 de Abril).

Anexo 2 - Equipamento da Viatura Médica de Emergência e Reanimação



1 - Equipamento de Telecomunicações	de	Rádio de telecomunicações da viatura e rádio de telecomunicações portátil, ambos em rede fechada com a central CODU - INEM; Telemóvel; Telefone fixo e Pager (Bip) na Base.
2 - Mala Médica		Constituída por um conjunto essencial de fármacos e fluidos de emergência e acessórios para a sua preparação e administração.
3 - Monitor desfibrilhador LIFEPAK® 12		Monitorização de sinais vitais (ECG 12 lead, SpO2, TA, Capnografia), auxiliar de diagnóstico, desfibrilhador e Pace-maker externo
4 - Saco de Reanimação		Contém material de entubação endotraqueal, material necessário para assegurar a via aérea, insuflador manual (Ambu®), e material para entubação gástrica. Este material encontra-se disponível em tamanho para adulto (parte azul do saco) e pediátrico (parte amarela do saco).
5 - Ventilador portátil		Permite a ventilação mecânica e automatizada do doente, funcionando só com a pressão do oxigénio.
6 - Seringa perfusora eléctrica		Necessária para dosear continuamente com precisão alguns fármacos de emergência.
7 - Garrafas de Oxigénio		Três recipientes de Oxigénio sob pressão que é essencial em emergência
8 - Aspirador de secreções		Aspirador de vácuo, portátil e eléctrico.
9 - Mala Frigorífica		Necessária à conservação e armazenamento de alguns fármacos (medicamentos).
10 - Saco de Trauma		Contém diverso material de trauma: ligaduras várias, compressas, desinfetantes, soros de lavagem, lençóis estéreis, adesivos etc.
11- Material de imobilização e transporte		Talas de imobilização de vários tamanhos, colete de extracção (KED), conjunto completo de colares cervicais (diversos tamanhos), imobilizador lateral de cabeça, maca estabilizadora de vácuo (coquille) e acessórios, maca tipo scoop, maca de lona, plano duro pediátrico.
12 - Saco de reserva 1		Fármacos e material diverso de reserva.
13 - Saco de reserva 2		Reserva de soros e fluidos vários.
14 - Outro Material		Extintor, Capacetes de protecção com fonte de luz, fontes de luz suplementares, luvas cirúrgicas etc.

Anexo 3 - Codificação utilizada nas comunicações de emergência



- 1 - ON / OFF (premir a tecla durante 1 seg. para ligar ou 2 a 3 seg. para desligar)
- 2 - CONECÇÃO DO MICRO
- 3 - VOLUME
- 4 - SILÊNCIO / COMUNICAÇÃO (o simbolo do altifalante no display permite receber e transmitir)
- 5 - SELECTOR DE CANAL OU STATUS
- 6 - SELECTOR DE PÁGINA DE STATUS
- 7 - SELECTOR DE PÁGINA DE CANAL
- 8 - ENVIO DO STATUS SELECCIONADO
- 9 - PEDIDO DE ATZ FONIA
- 10 - RETORNO AO CANAL 1

STATUS	
2 (DOIS)	INOP
3 (TRÊS)	CAMINHO DO LOCAL
4 (QUATRO)	LOCAL
5 (CINCO)	PEDIDO CANAL VOZ
6 (SEIS)	CAMINHO DO HOSPITAL
7 (SETE)	HOSPITAL
8 (OITO)	DISPONÍVEL
9 (NOVE)	BASE PEM

TRANSMISSÃO DE DADOS
Idade e sexo da vítima
Motivo da chamada e queixas actuais significativas
Estado consciência
Parâmetros dos sinais vitais (B, C, T.A., Temp., Glicemia)
História da situação actual
Antecedentes e Medicação
Observação sistematizada da vítima
Cuidados pré-hospitalares já instituídos

Anexo 4 – Brochura “Que Fazer Em Caso de Emergência”

Em caso de doença súbita ou acidente ligue 112.

A cadeia de sobrevivência representa em quatro elos essenciais o correcto procedimento no socorro a uma vítima de paragem cardíaca súbita:



1. Reconhecimento da situação e alerta rápido dos serviços de emergência (112).
2. Início imediato de suporte básico de vida.
3. Desfibrilhação precoce.
4. Suporte avançado de vida o mais rápido possível.

Observe como são importantes cada um destes elos e como estão interligados, dependendo também de si e das suas correctas indicações uma resposta correcta e eficaz, assim como o sucesso no socorro à vítima em questão.

EM CASO DE DÚVIDA NÃO HESITE LIGUE 112 E ESCLAREÇA A SITUAÇÃO, NÃO PODE PRIVAR NUNCA A VÍTIMA DE TODOS OS MEIOS QUE ESTEJAM AO SEU ALCANCE

A chamada é gratuita e está acessível de qualquer ponto do país a qualquer hora do dia.

O 112 é o Número Nacional de Emergência, sendo comum, para além da saúde, a outras situações, tais como incêndios, assaltos, etc.; A chamada será atendida por um operador da Central de Emergência, que enviará os meios de socorro apropriados. Em determinado tipo de situações a chamada poderá ser transferida para o Centro de Orientação de Doentes Urgentes (CODU) do INEM.

A sua colaboração é fundamental:

Faculte toda a informação que lhe for solicitada, para permitir um rápido e eficaz socorro às vítimas. Informe, de forma simples e clara:

- O tipo de situação (doença, acidente, parto, etc.);
- O número de telefone do qual está a ligar;
- A localização exacta (Rua, n.º da porta, Estrada (n.º Km)) e, sempre que possível, com indicação pontos de referência;
- A gravidade aparente da situação;
- O número, o sexo e a idade aparente das pessoas a necessitar de socorro;
- As queixas principais e as alterações que observa;
- A existência de qualquer situação que exija outros meios para o local, por exemplo, libertação de gases, perigo de incêndio, etc.

Anexo 6 - Escala de Coma de Glasgow

Escala de Coma de Glasgow

Abertura ocular	Espontânea	4
	Estimulação	3
	Dor	2
	Sem abertura	1
Resposta verbal	Orientado	5
	Confuso	4
	Inapropriada	3
	Incompreensível	2
	Sem resposta	1
Resposta motora	Obedece comando	6
	Localiza dor	5
	Movim. inespecíficos (reflexo de retirada)	4
	(Flexão à dor)	3
	(Extensão à dor)	2
	Sem resposta	1

Mínimo 3 Máximo 15

Documentário - Caso Paulinho

PRONTUÁRIOS

Escala de Glasgow

Após a classificação, verifica-se o que significa o índice encontrado.

GRAVE **MODERADO** **LEVE**

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

IDENTIFICAÇÃO E DADOS DO DOADOR

Nome: PAULO VERONEZZI CAREZZI RGCT

Idade: 10 Sexo: M Cor: BRANCA ABO: A (+) Peso: Kg Estatura: cm

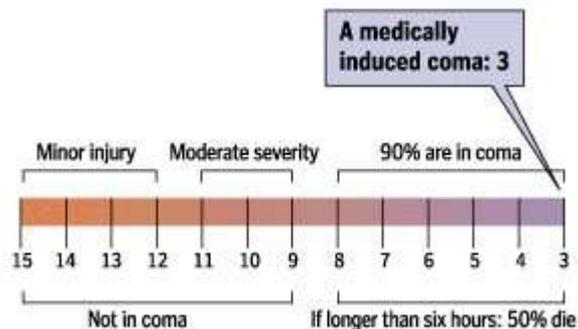
Data de Admissão: 19/04/00 Tempo em UTI: 78 PCR: não [] sim []

Causa da morte encefálica: FCE

Cedentes Médicos: Drogas: Outros:

Histórico: Queda de altura / CHEGOU COM GLASGOW 10 / HEMATOMA SUBARACNOIDIANO

Tomou sangue ou derivados? : sim [x] não [] Quantidade: 2 BO



Anexo 8 - Tabela de Patologias

Descrição Variável Agregada	Descrição Variável Específica
Perda de Conhecimento	Perda de Conhecimento
Patologia Traumática	Traumatismo Crâneo-encefálico
	Traumatismo Vertebro-medular
	Traumatismo Torácico
	Traumatismo Abdominal
	Traumatismo Pélvico
	Traumatismo Membro
	Outro Traumatismo
	Poli traumatismo
Patologia Respiratória	Edema Agudo Pulmão
	Doença Pulm Obstruct Crónica Agudiz
	Obstrução das Vias Aéreas
	Aspiração de Vômito
	Crise Asmática
	Insuficiência Respiratória
	Paragem Respiratória
Patologia Cardíaca	Enafarte Agudo do Miocárdio
	Angor
	Insuficiência Cardíaca
	Disritmia
	Tamponamento
Estado Gravidez	Trabalho de Parto
	Parto
AVC	Acidente Vascular Cerebral
Crise Convulsiva	Crise Convulsiva
Hipoglicemia	Hipoglicemia
PCR	Paragem CardioResp. - Reverteu
	Paragem Cardio Respiratória - Morte
Outras	Crise Hipertensiva
	Hemorragia Digestiva
	Dor Abdominal / Abdómen Agudo
	Queimadura
	Hemorragia Ginecológica
	Coma
	Crise Conversiva
	Agitação Psicomotora
	Outra Alteração Psiquiátrica
	Intoxicação Medicamentosas
	Intoxicação por Pesticida
	Intoxicação por Substância de Abuso
	Outras Intoxicações
	Reacções Alérgicas / Aniflática
Desconhecidas	
Cadáver	Morte
Nula / Desactivada	Falso Alarme
	Desistência

Anexo 9 - Code Book
CÓDIGO PATOLOGIAS

Código Grupo Patológico	Descrição Variável Agregada	Código Patologias Específicas	Descrição Variável Específica
01	Perda de Conhecimento	01a	Perda de Conhecimento
02	Patologia Traumática	02a	Traumatismo Crâneo-encefálico
		02b	Traumatismo Vertebro-medular
		02c	Traumatismo Torácico
		02d	Traumatismo Abdominal
		02e	Traumatismo Pélvico
		02f	Traumatismo Membro
		02g	Outro Traumatismo
		02h	Poli traumatismo
03	Patologia Respiratória	03a	Edema Agudo Pulmão
		03b	Doença Pulm Obstruct Crônica Agudiz
		03c	Obstrução das Vias Aéreas
		03d	Aspiração de Vômito
		03e	Crise Asmática
		03f	Insuficiência Respiratória
		03g	Paragem Respiratória
04	Patologia Cardíaca	04a	Enafarte Agudo do Miocárdio
		04b	Angor
		04c	Insuficiência Cardíaca
		04d	Disritmia
		04e	Tamponamento
05	Estado Gravidez	05a	Trabalho de Parto
		05b	Parto
06	AVC	06a	Acidente Vascular Cerebral
07	Crise Convulsiva	07a	Crise Convulsiva
08	Hipoglicemia	08a	Hipoglicemia
09	PCR	09a	Paragem CardioResp. - Reverteu
		09b	Paragem Cardio Respiratória - Morte
10	Outras	10a	Crise Hipertensiva
		10b	Hemorragia Digestiva
		10c	Dor Abdominal / Abdómen Agudo
		10d	Queimadura
		10e	Hemorragia Ginecológica
		10f	Coma
		10g	Crise Conversiva
		10h	Agitação Psicomotora
		10i	Outra Alteração Psiquiátrica
		10j	Intoxicação Medicamentosas
		10l	Intoxicação por Pesticida
		10m	Intoxicação por Substância de Abuso
		10n	Outras Intoxicações
		10o	Reacções Alérgicas / Anifilática
		10p	Desconhecidas
11	Cadáver	11a	Morte
12	Nula / Desactivada	12a	Falso Alarme
		12b	Desistência

CÓDIGO IDADE

Idade	Em anos

ANEXO 9 - Code Book (verso)**CÓDIGO SEXO**

Descrição Género	Código
Masculino	1
Feminino	0

CÓDIGO MESES

Descrição Meses	Código
Janeiro	0
Fevereiro	1
Março	2
Abril	3
Maior	4
Junho	5
Julho	6
Agosto	7
Setembro	8
Outubro	9
Novembro	10
Dezembro	11

CÓDIGO LOCALIDADES

Descrição Concelhos/nº habitantes	Código
Bragança (34 754)	1
Mirandela (25 768)	2
Macedo de Cavaleiros (17 210)	3
Mogadouro (10 792)	4
Vinhais (10 251)	5
Torre de Moncorvo (9 408)	6
Vila Flor (7 737)	7
Miranda do Douro (7 707)	8
Carraceda de Ansiães (7 220)	9
Alfândega da Fé (5 688)	10
Vimioso (5 105)	11
Freixo de Espada à Cinta (4 014)	12

CÓDIGO HORAS

Horas	Hora e minutos
-------	----------------

CÓDIGO TRANSPORTE

Transporte Com Médico	1
Transporte Sem médico	0