

# **ACIDENTES COM MATÉRIAS PERIGOSAS NO CONTEXTO DO HOSPITAL DE S. BERNARDO – SETÚBAL**

RUI CARLOS DE ABREU SANTANA DE SOUSA

Dissertação de Mestrado em Medicina de Catástrofe

2010

RUI CARLOS DE ABREU SANTANA DE SOUSA

**ACIDENTES COM MATÉRIAS PERIGOSAS NO CONTEXTO DO  
HOSPITAL DE S. BERNARDO – SETÚBAL**

Dissertação de Candidatura ao grau de  
Mestre em Medicina de Catástrofe  
submetida ao Instituto de Ciências  
Biomédicas de Abel Salazar da  
Universidade do Porto.

Orientador – Doutor Filipe Inácio  
Categoria – Professor Associado  
Afiliação – Universidade Lusófona

**À minha filha Sofia, que o significado do seu nome tenha aqui um verdadeiro sentido**

## **Agradecimentos**

**Ao Professor Doutor Romero  
Bandeira, pela sua visão e ao seu  
sempre presente incentivo na  
construção do saber científico**

**Ao Professor Doutor Filipe Inácio,  
pelo seu tempo, dedicação e  
conselhos sábios.**

**À minha família, em especial à  
minha esposa, o meu obrigado  
por acreditarem, e pela  
compreensão das horas de  
ausência**

## Resumo

Os profissionais dos Serviços de Urgência são confrontados diariamente com vítimas de acidentes envolvendo matérias perigosas. Estes podem resultar de um simples acidente doméstico com um detergente ou de um acidente industrial grave, em grande escala, envolvendo produtos químicos de elevado grau de toxicidade.

O levantamento dos riscos a que o Hospital de S. Bernardo está sujeito, levou a que identificássemos quais as suas maiores lacunas no que respeita à organização e formação dos profissionais, tendo em vista a minimização e prevenção das consequências de acidentes em grande escala.

Realizámos um estudo das matérias envolvidas em hipotéticas ocorrências na área de influência deste Hospital de modo a que os profissionais, através da sintomatologia das vítimas identificassem as matérias perigosas envolvidas e pudessem ter uma actuação mais adequada. Integrámos essa actuação de acordo com o que os autores defendem como sendo as estratégias que os hospitais devem adoptar na abordagem a vítimas desta natureza e do modo como deve ser realizada a descontaminação no Serviço de Urgência.

A implementação de Planos de Emergência Hospitalar, a existência de Equipamentos de Protecção Individual e treino adequado, são apresentados de forma a transmitir um conjunto de conhecimentos que se apresentem úteis a uma actuação segura dos profissionais dos Serviços de Urgência em relação às vítimas e demais utentes.

Palavras Chave: matérias perigosas, descontaminação, planos de emergência hospitalar, equipamentos de protecção individual

## **Abstract**

The professionals of the Emergency Department are confronted daily with victims from accidents involving hazardous materials. These may result from a simple accident with a household detergent or from a serious large scale industrial accident, involving several hazardous materials with high degree of chemical toxicity.

The survey of risks to which the Hospital of S. Bernardo is subject, led to the identification of its major gaps with respect to the organization and training of professionals regarding the minimization and prevention of the consequences of large scale accidents.

We conducted a study of the materials involved in hypothetical events in this Hospital area of influence, so that professionals could have a better performance in identifying the hazard materials to which the victims were exposed simply by their symptoms. Also we've integrated this way of acting according to what the authors state as strategies that hospitals should adopt in the approach to victims of this nature and how their decontamination in the Emergency Department should occur.

The implementation of Hospital Emergency Management Plans, the existence of personal protective equipment and proper training, are presented in order to transmit a set of knowledge that seem usefull to a secure approach from the Emergency Department professionals to the victims and other users.

Keywords: hazardous materials, decontamination, hospital emergency management plans, personal protective equipment

## Índice

<b>0 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>1 - CENTRO HOSPITALAR DE SETÚBAL – HOSPITAL DE S. BERNARDO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 - RISCOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO HOSPITAL DE S. BERNARDO.....</b>	<b>14</b>
<b>3 - MATÉRIAS PERIGOSAS.....</b>	<b>18</b>
<b>4 - ACIDENTES COM MATÉRIAS PERIGOSAS – ABORDAGEM HOSPITALAR.....</b>	<b>23</b>
<b>5 - PLANO DE EMERGÊNCIA HOSPITALAR.....</b>	<b>30</b>
<b>6 - EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL.....</b>	<b>35</b>
<b>7 – CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>
<b>9 – ANEXO I.....</b>	<b>47</b>

## 0 – INTRODUÇÃO

O presente documento, pretende dar resposta a necessidade de apresentar uma dissertação de mestrado integrado no 2º Mestrado de Medicina de Catástrofe, do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto

É nosso objectivo realizar uma reflexão sobre os riscos de acidentes envolvendo matérias perigosas no contexto do nosso local de trabalho, Serviço de Urgência Geral do Hospital de S. Bernardo – Centro Hospitalar de Setúbal.

As funções de Chefe de Equipa de Enfermagem no Serviço de Urgência, que desempenhamos, têm como principal objectivo gerir os cuidados de enfermagem, incluído a equipa de enfermagem e de assistentes operacionais, em todas as situações que sejamos chamados a dar resposta aos cuidados às vítimas que recorram a este serviço de Urgência Médico – Cirúrgica, independentemente da natureza do episódio de urgência.

Conhecedores da região de influência do Hospital de S. Bernardo, e em virtude da experiência profissional de 15 anos no referido serviço, foi-nos claro, desde que se colocou a necessidade de escolher um tema para esta dissertação relacionado com a Medicina de Catástrofe, que o mesmo deveria permiti-nos dar um contributo positivo na reformulação do Plano Emergência de resposta catástrofe externa.

A existência de um largo tecido industrial contendo indústria química pesada e uma área rural de consideráveis dimensões geográficas, faz com que recorram com frequência ao Hospital de S. Bernardo, vítimas de acidentes envolvendo matérias perigosas, fruto de acidentes de trabalho ou de abordagem auto-agressiva com o intuito de cometer suicídio, em que a parca formação dos profissionais na temática e a não existência de protocolos de actuação específica em acidentes envolvendo matérias perigosas, antevê danos sérios para os profissionais e vítimas se estas ocorrências tiverem uma dimensão superior ao singular acidente.

A apresentação do contexto em que a referida instituição se enquadra sob o ponto de vista histórico e social, antecede a realização de um inventário de risco de acidentes graves ou catástrofes a que o hospital de S. Bernardo pode vir a ver-se confrontado com

a necessidade de dar resposta, que por si só já permite um contributo para a realização de um adequado Plano de Emergência, no entanto e como resultado do referido inventário, ficou com a necessidade de aprofundar o tema específico das matérias perigosas.

A escassa informação a nível nacional e a inexistência de uma Carta de Risco no Concelho de Setúbal que incluísse o tecido empresarial, assim como a não colaboração das empresas da região, dificultou a especificidade das matérias a tratar, pelo que foi nossa opção realizar um estudo genérico das matérias perigosas, no que aos sinais e sintomas resultantes do contacto com as mesmas as vítimas poderão apresentar. Esta informação é pertinente de ser transmitida aos profissionais de saúde, uma vez que os sinais e sintomas das vítimas são segundo diversos autores o primeiro dado para identificar as matérias presentes.

A abordagem hospitalar, em termos de estratégia a adoptar pela instituição na sua organização e procedimentos para receber vítimas desta natureza, foi também alvo da nossa reflexão permitindo através da consulta de diversos autores, estudar formas de organização dos serviços de urgência perante este tipo de acidentes e cuidados específicos na abordagem a estas vítimas.

A necessidade de ser criada uma adenda ao Plano de Emergência que permita dar resposta a este tipo de situações e quais as características que deve apresentar, foi outros dos aspectos que estudámos, seguindo linhas orientadoras de propostas de formação para os profissionais e protocolos de organização hospitalar.

Finalizando e com redobrada atenção sobre a necessidade de proteger adequadamente os profissionais envolvidos nesta problemática, consideramos que com o objectivo de garantir a segurança prévia à actuação, um estudo sobre os Equipamentos de Protecção Individual foi fundamental para entendermos esta temática na sua global abrangência.

## 1 - CENTRO HOSPITALAR DE SETÚBAL – HOSPITAL DE S. BERNARDO

Em Setúbal, tal como um pouco por todo o país, as instituições hospitalares tiveram historicamente uma base religiosa. Segundo os registos desde 1119 que a Ordem de S. Lázaro sob a égide dos princípios religiosos da Igreja Católica mantinha actividade de beneficência utilizando os fundos resultantes da esmola e donativos que lhes eram facultados.

Em Meados de 1500 é a Irmandade da Santa Casa da Misericórdia de Setúbal, então fundada, que chama a si a gestão do então Hospital do Espírito Santo, e integrando os Hospitais de João Palmeiro, Maria da Pipa e Catarina Domingues, segundo a linha adoptada pelas restantes congéneres nacionais. Só em 1869, foi anexado o Hospital da Nossa Senhora da Anunciada.

Foi o Provedor da Santa Casa da Misericórdia de Setúbal, Dr. Luís de Macedo e Castro, que em 1948 se tornou o primeiro a falar da necessidade de construção de um novo hospital, de forma a colmatar as lacunas existentes no então Hospital da Misericórdia, a funcionar no Convento de Jesus, desde 1893. Esta iniciativa surge como resultado da dimensão da remodelação necessária no Hospital da Misericórdia ser tão vasta, que já em 1946 a Comissão das Construções Hospitalares, em visita ao referido hospital, considerou ser mais vantajoso do ponto de vista económico a construção de um edifício de raiz, do que a remodelação do existente.

Em 1953 surge a notícia da criação do primeiro Hospital Regional do Continente, em Setúbal, ao abrigo de uma nova Lei Hospitalar, visando assegurar à população a assistência médica e cirúrgica, bem com os socorros de urgência e as clínicas de especialidade.

A doação dos terrenos para a construção do mesmo, foi realizada por Antoine Velge, presidente, na época, do Concelho de Administração da Sapec, fazendo saber o

seu desejo de que o novo hospital tivesse o nome de S. Bernardo, em honra do seu filho mais velho de nome Bernardo, e então já falecido.

A 9 de Maio e 1959, é inaugurado o Hospital de S. Bernardo pelo Presidente da República Américo Tomás, realizado segundo um projecto do Arquitecto Amândio Amaral.

No decurso de uma reestruturação profunda do Serviço Nacional de Saúde, o governo avança com um programa de gestão hospitalar de natureza empresarial, que visa a modernização e revitalização do Serviço Nacional de Saúde. É neste contexto que o Hospital de São Bernardo é transformado em sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos, com a designação de Hospital de São Bernardo, S.A., conforme consta no Decreto-Lei nº 300/2002 de 11 de Dezembro.

O Centro Hospitalar de Setúbal, foi criado a 31 de Dezembro de 2005, através do Decreto-Lei n.º 233/2005, de 29 de Dezembro. Encontra-se integrado na Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo e é constituído por dois hospitais:

Hospital de São Bernardo

Hospital Ortopédico Sant'Iago do Outão.

O Hospital de S. Bernardo encontra-se integrado na Administração de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, tendo como área de influência os Concelhos de Sines, Santiago do Cacém, Grândola, Alcácer do Sal, Palmela e Setúbal, num total de população residente, segundo os Censos de 2001, de 241.157 Habitantes.

O Serviço de Urgência do Hospital de S. Bernardo, é segundo a Rede de Referenciação Hospitalar de Urgência / Emergência aprovada em 14 de Novembro de 2001 pelo Ministério da Saúde, uma urgência de nível Médico – Cirúrgica. Segundo a Direcção Geral da Saúde os Serviços de Urgência Médico – Cirúrgica são a primeira linha de resposta a situações de urgência e emergência, estas urgências devem articular-se com os Hospitais com Urgência Polivalente (mais diferenciada), que no caso de Setúbal será o Hospital Garcia de Orta (Almada), assim como com os da mesma classificação, que será o Hospital de Nossa Senhora do Rosário (Barreiro) e Hospital do Litoral Alentejano (Santiago do Cacém) e dar resposta aos Serviços de Urgência Básica (Alcácer do Sal, Palmela, Grândola). Este Serviço de Urgência teve no ano de 2009 um número médio de doentes de 236/dia.

Para dar resposta a estes doentes a urgência está estruturada, segundo o seu director Dr. Vargas Xavier (2009) da seguinte forma:

- 2 Salas de Triagem
- 1 Sala de Reanimação (capacidade para 2 doentes em simultâneo)
- 8 Gabinetes de Observação Médica
- 1 Sala de Tratamentos
- 1 Sala Aberta (observação e tratamentos de média duração e doentes respiratórios)
- 1 Sala de Observação de Ortopneumatologia
- 1 Sala de Gessos
- 1 Sala de Pequena Cirurgia
- 1 Sala de Isolamento de Contacto
- Serviço de Observação para 21 doentes

Os recursos humanos que integram este Serviço são:

64 Elementos da equipa de enfermagem  
Divididos em 5 equipas

Equipa médica:

- 5 Medicina Interna
- 3 Cirurgia Geral
- 3 Ortopedistas
- 1 Neurologista
- 1 Psiquiatra (9-22h)
- 1 Imuno-hemoterapeuta
- 1 Oftalmologista (8-20h)
- 1 Otorrinolaringologista (8-20h)
- 1 Gastrenterologista (8h-24h)
- 1 Cardiologista com Serviço de Hemodinâmica
- 1 Pneumologista
- 1 Infecciosologista
- 1 Imunoalergologista (9-21h)

Este serviço conta ainda com Laboratório de Análises Clínicas, Serviço de Sangue, Hemodiálise (8-24h e prevenção de 0-8h) e Serviço de Imagiologia com Raio X convencional e Tomografia Axial Computorizada.

Nas atribuições do Serviço de Urgência, estão também integrados os programas de Via Verde AVC e de Via Verde Coronária. A função do Serviço de Urgência nestes programas é de identificar possíveis doentes com critérios de admissão aos mesmos, ou dar continuidade à referência que o Centro Orientador de Doentes de Urgência (CODU) do Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) referencie.

Estes dois programas contam também com o apoio de duas unidades específicas integradas nos respectivos serviços, nas instalações do Hospital.

## 2 - RISCOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO HOSPITAL DE S. BERNARDO

A Lei 27/2006 que define a Lei de Bases da Protecção Civil, define:

### Artigo 3º

1 — Acidente grave é um acontecimento inusitado com efeitos relativamente limitados no tempo e no espaço, susceptível de atingir as pessoas e outros seres vivos, os bens ou o ambiente.

2 — Catástrofe é o acidente grave ou a série de acidentes graves susceptíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e, eventualmente, vítimas, afectando intensamente as condições de vida e o tecido socio-económico em áreas ou na totalidade do território

A classificação de Serviço de Urgência Médico–Cirúrgica do Hospital de S.Bernardo pressupõe capacidade de intervenção qualificada em situações como as anteriormente definidas pela Lei de Base de Protecção Civil, pelo que se torna pertinente a existência de planos actualizados de Emergência Externa e de Emergência Interna. Para a elaboração dos mesmos é necessário a realização de um inventário dos riscos que assistem ao hospital e a região em que se integra.

Alves e Redondo (1999) em documento sobre Plano de Emergência Hospitalar realizado sob a chancela do Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) definem como riscos potenciais, aqueles que apresentam possibilidade de se virem a tornar reais, conduzindo assim a acidentes graves, catástrofes ou calamidades na região em que se encontram. Desta classificação, vamos excluir a definição de Calamidade, uma vez que a Lei 27/2006, posterior ao referido documento do INEM, define calamidade no seu Artigo 9º ponto 3, como um estado que pode ser declarado mediante a presença de determinados pressupostos em função da gravidade e extensão dos danos causados por Acidentes Graves ou Catástrofes e da necessidade de respostas excepcionais para prevenir, reagir ou repor a normalidade das condições de vida em determinada região ou na totalidade do território nacional.

Ainda segundo Alves e Redondo (1999) os riscos definem-se em três grupos:

Riscos de Origem Natural

Riscos derivados do desenvolvimento tecnológico

Catástrofes relacionadas com o comportamento humano.

Por Riscos de Origem Natural entendem-se risco relacionados com as intempéries, nomeadamente cheias, inundações, estados de seca, quaisquer situações meteorológicas extremas e fenómenos relacionados com sismos (maremotos, vulcões, terramotos, etc.).

Por Riscos Derivados do Desenvolvimento Tecnológico, entende-se todos os riscos resultantes da acção humana em interacção com o desenvolvimento tecnológico, designadamente todos os incêndios, independente da sua origem e localização, acidentes com veículos de transporte de passageiros, de mercadorias ou envolvendo elevado número de veículos sejam eles de circulação subterrânea, marítima ou aérea. Inclui-se ainda colapso de edifícios e acidentes industriais com matérias perigosas nos locais de laboração e durante o transporte.

Na classificação de Catástrofes relacionadas com o comportamento humano, faríamos uma ressalva de que em nosso entender se aplica de forma mais correcta a designação que Bandeira (1995), na sua dissertação de Grau de Doutor apresenta como sendo um Acidente Catastrófico de Efeitos Limitados (ACLE) relacionados com a actividade humana, em detrimento da nomenclatura "Catástrofe", e que não se incluem no grupo anterior. Nestes podemos incluir todas as actividades desportivas, reuniões artísticas, políticas ou religiosas e situações de maior risco como acções militares e actos de terrorismo.

Em relação ao primeiro grupo apresentado, a localização geográfica do Hospital de S. Bernardo no coração da Cidade de Setúbal, e relativamente ao risco sísmico, consideramos os dados do Instituto de Meteorologia, IP Portugal demonstradores de que historicamente esta é uma região de inúmeros e intensos sismos com danos materiais e pessoais significativos.

A Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica, apresenta como ocorrências prováveis de sismos que causaram elevados danos nesta região as seguintes datas

1017, 1344, 1512, 1531, 1597, 1748, 1757, 1899 e 1909, tendo em conta que apenas estão a relatados os sismos que pela sua magnitude e danos causados foram registados. De referir ainda o Terramoto de 1755, que embora denominado de Lisboa, teve também elevado impacto nos edifícios e população de Setúbal. Também a Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC), na sua página da internet, apresenta a região de Setúbal como uma das regiões de maior risco sísmico, em função da carta de intensidades máximas observáveis.

A localização da cidade junto ao Rio Sado, e o atravessamento da Ribeira do Livramento, hoje em dia toda ela em conduta subterrânea no perímetro da cidade, fazem de acordo com a história recente, com que o risco de cheia esteja sempre presente, nomeadamente quando as horas de pluviosidade intensa no Inverno coincidem com as horas de Preia-mar. Segundo um estudo realizado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC 1986) o leito de cheia desta ribeira, afecta todo o tecido urbano da designada baixa da cidade com especial incidência sobre as ruas de maior actividade comercial. Ainda assim, não existe registo de vítimas humanas provenientes de situação de cheias ocorridas nos últimos anos, nomeadamente em 2008, último registo de ocorrência das mesmas.

No grupo que diz respeito aos Riscos Derivados do Desenvolvimento Tecnológico incide a maior possibilidade de realizar acções preventivas e minimizadoras de consequências, relacionadas com incidentes que se incluam neste grupo. O tecido empresarial que envolve o Concelho de Setúbal, assim como alguns Concelhos a que o Hospital de S. Bernardo deve dar resposta, como sendo o Concelho de Sines inclui algumas empresas que obrigam a especial atenção no que diz respeito as matérias-primas utilizadas, transportadas e armazenadas. Segundo a informação fornecida pela Protecção Civil Municipal dos diferentes Concelhos existem 4 empresas no Concelho de Setúbal e 7 no Concelho de Sines que integram Elevado Grau de Perigosidade de acordo com o Decreto de Lei 164 /2001 que transpõe a Directiva Seveso II (96/82/CE) do Concelho Europeu. A presença destas indústrias, assim como considerável número de outras indústrias de Baixo Risco de Perigosidade (Seveso II) implicam que na área de influência do Hospital de S. Bernardo se transportam via rodoviária, ferroviária e marítima, matérias consideradas perigosas. Segundo os dados existentes na ANPC este transporte implica números com a seguinte ordem de grandeza:

Rodoviário - 1122 Veículos / Dia (2007)

Ferrovário – 21 Comboios / Dia (2009)

Marítimo – 350 Navios / Ano (2008).

Como podemos constatar são números que obrigam a uma especial atenção no que diz respeito à probabilidade ocorrerem acidentes no seu percurso e na sua carga e descarga das matérias em questão.

Em virtude de em Portugal não existir ainda uma verdadeira política de segurança preventiva, os serviços de urgência são muitas vezes confrontados com vítimas de acidentes com matérias perigosas, sem que da parte do corpo clínico dos serviços exista uma verdadeira formação e informação sobre o modo como abordar e tratar estas situações. Assim parece-nos pertinente uma abordagem mais detalhada sobre este tipo de matérias.

### 3 - MATÉRIAS PERIGOSAS

Matérias Perigosas, segundo a Escola Nacional de Bombeiros (2005), poderão ser quaisquer substâncias que de algum modo, pelas suas propriedades ou características, possam ser nocivas para o ambiente, para os animais ou para a saúde humana. Estas substâncias podem apresentar-se sobre a forma de matéria-prima, produto, sub-produto, resíduo ou produto intermédio. Boer et al (2000) refere que as matérias perigosas embora se mostrem potencialmente nocivas, são aceites na nossa sociedade em virtude de permitir a vivência dentro de determinados parâmetros de conforto a que nos habituámos.

As matérias perigosas podem ser substâncias com características explosivas, inflamáveis, combustíveis, corrosivas, tóxicas, biológicas ou radioactivas. Podem apresentar-se no estado sólido, líquido ou gasoso. Segundo Hogan et al (2007) a Occupational Safety and Health Administration (OSHA) estima que nos Estados Unidos da América se transportem anualmente cerca de 4 biliões de Toneladas de químicos por ar, terra e mar.

As matérias perigosas e seus efeitos patogénicos, não são do conhecimento geral do meio hospitalar. Nos serviços de urgência, nomeadamente no Hospital de S. Bernardo, a formação sobre como actuar perante um paciente contaminado com matérias perigosas é escassa. Excepção à regra são as situações com pesticidas, que dada a particularidade de serem diversas vezes utilizados em tentativas de auto-agressão no meio rural, fazem com que as equipas hospitalares e pré-hospitalares estejam familiarizadas com os procedimentos a realizar, existindo mesmo protocolos de actuação na abordagem pré-hospitalar destas situações (INEM 2007). Várias foram as situações aberrantes de colocação no interior de instalações hospitalares, sem qualquer tipo de descontaminação prévia, potenciais vítimas de Antrax, nos tempos que se seguiram ao 11 de Setembro, em diversos (felizmente falsos) alarmes de vítimas contaminadas.

Boer et al (2000) refere que na avaliação da actuação perante acidentes com matérias perigosas, existiram dificuldades ou resultados menos positivos, por serem erradamente avaliados os potenciais riscos para a saúde e características das matérias

envolvidas. Segundo este autor, os profissionais de saúde não estão preparados para lidar com situações de risco para a saúde provocados por matérias perigosas. Raros são os hospitais que têm protocolos de actuação, treino, equipamento de protecção individual e equipamento de descontaminação adequado a lidar com vítimas expostas e contaminadas por matérias perigosas.

Segundo Hogan et al (2007) a maior parte das vítimas que sofrem acidentes com matérias perigosas e que são transportadas para um Serviço de Urgência, fazem-no de forma discreta e sem grande informação sobre o agente contaminante ou envolvido na ocorrência. Este tipo de situações leva a que por vezes não sejam tomadas as devidas precauções na protecção dos profissionais e instalações, e não sejam realizados procedimentos de descontaminação.

Considera Boer et al (2000) que a relação entre o agente contaminante e a sua relação directa com os danos para a saúde, é muito pouco conhecida. Só um efectivo plano de actuação perante situações deste tipo poderá minimizar os seus efeitos, uma vez que é escassa a existência de antídotos específicos para cada uma das matérias.

O risco atribuído a muitas das matérias perigosas existentes, está directamente relacionado com as suas características inflamáveis ou explosivas, de acordo com o Decreto de Lei nº 170-A /2007, nestes casos as lesões traumáticas recorrentes dessas características, sobrepõem-se a possíveis danos para a saúde que as características químicas dessas matérias poderiam provocar. Já no que diz respeito às matérias de natureza química, a acção provocadora de danos corporais pode ter diferentes mecanismos de actuação sobre as células. Boer et al (2007) apresenta três mecanismos distintos de efeitos:

Alterações da estrutura celular

Alteração da fisiologia celular

Mutação genética.

Uma mesma matéria pode provocar danos corporais actuando com mais do que um destes mecanismos em simultâneo, da sua actuação resulta habitualmente alterações da função celular, danos da estrutura celular ou mesmo morte celular.

As vias mais comuns de assimilação de agentes tóxicos são a inalação, a dérmica e ocular. Ocasionalmente, e em casos concretos como as tentativas de suicídio,

podemos encontrar contaminações por via oral ou parentérica. A pulverização de pesticidas, poderá provocar uma absorção dupla por via dérmica e ocular. Quando existe este fenómeno ligado a tratamento de culturas realizado por via aérea, raramente utilizadas na nossa realidade, podemos ter em função do vento incidentes que abrangem um largo número de vítimas expostas ao tóxico.

Uma vez em contacto com o nosso organismo, considera Boer et al (2007), que o tóxico vai interagindo com o mesmo de forma variável. A interacção com cada órgão, está dependente da sensibilidade do mesmo ao tóxico em questão. Embora seja desconhecida a causa, constata-se que diferentes indivíduos regem de forma distinta a exposições similares.

A via inalatória é a que apresenta maior número de casos nos acidentes com tóxicos. Estes serão tanto mais graves provocando maior morbilidade e mortalidade, quanto mais intenso for o tóxico e a duração da exposição. A intensidade de um tóxico, está relacionada com a natureza tóxica do mesmo, da quantidade em questão e da dispersão no meio ambiente. Ao ar livre, estas características são influenciadas por factores como a temperatura, pressão atmosférica, humidade e velocidade do vento. A solubilidade em água e as dimensões das partículas, são também factores a ter em consideração.

Os tóxicos inalados têm três mecanismos de fisiopatologia: Asfixiantes, Irritantes e Sistémicos. Os asfixiantes têm uma actuação física sobre o meio ambiente em que a vítima se insere provocando hipoxia e asfixia, uma vez que estes são gases inertes que dispersam o oxigénio do ar. Os acidentes mais comuns resultam da entrada em espaços confinados ou fechados, estes gases não têm cheiro nem cor, podendo actuar sem provocar lesão pulmonar, incapacitando a vítima de assimilar o oxigénio. Representativos desta categoria, são o dióxido de carbono, nitrogénio, metano, propano e azoto.

Os Irritantes actuam provocando danos directos no tecido pulmonar, através de queimaduras e processos inflamatórios. Quanto mais solúvel for em água o tóxico em questão, mais exacerbadas vão ser as queixas iniciais das vítimas, podendo também afectar as vias aéreas superiores, os olhos e a pele. Estes agentes Irritantes embora mais intensos numa fase inicial têm, no entanto, melhor prognóstico. Estes sintomas iniciais e ainda com pouca concentração de tóxico, podem ser alertas para as pessoas presentes e para as entidades responsáveis pelo socorro. Tempos de exposição alargada

a estes agentes tóxicos, pode levar a graves lesões alveolares. As exposições ligeiras resultam em lacrimejar, tosse com sensação de ardor e cefaleias; Exposições moderadas acumulam esta sintomatologia com dispneia, pieira, aperto no peito e náuseas e vômitos; Exposições intensas levam a laringospasmo, estridor, cianose, edema pulmonar agudo e falência respiratória. Os sintomas normalmente ocorrem nos primeiros contactos com o tóxico.

O Sistémicos, podem ser divididos ainda em três grupos, os asfixiantes químicos, os hidrocarbonetos voláteis e os diversos produtos de actuação sistémicas como são bom exemplo os organofosforados.

Os agentes asfixiantes químicos, quando são inalados, interagem com a hemoglobina ou com enzimas celulares inibindo a capacidade do organismo de transportar o oxigénio ou de realizar a respiração celular, provocando uma anoxia celular e respectiva morte da mesma. É um bom exemplo deste agente, e o mais comum, o monóxido de carbono.

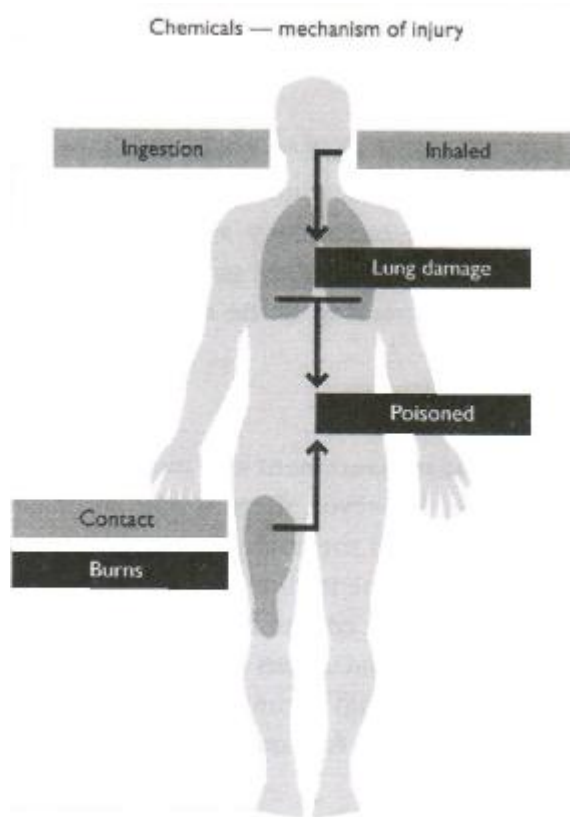
Os hidrocarbonetos voláteis no seu estado normal não causam danos consideráveis no organismo, para além de ligeira irritação respiratória, no entanto os gases resultantes da combustão dos mesmos podem ser muito tóxicos particularmente para o fígado e rins. Os sintomas podem ser alterações do sistema nervoso central, arritmias cardíacas e alterações da consciência.

Organofosforados são os agentes mais conhecidos dos Serviços de Emergência e Urgência, a sua vasta utilização em pesticidas faz com que estes estejam a mercê de grande número de pessoas, nomeadamente no meio rural, podendo assim serem utilizados inúmeras vezes em tentativas de auto-agressão o que faz com que vítimas com este tipo situação recorram ao serviço de urgência. Os organofosforados provocam o surgimento de sinais muscarínicos activando em excesso todas as glândulas exócrinas apresentando as vítimas excessiva lacrimação, salivação, sudorese, secreções brônquicas em excesso, activação da glândulas intestinais, pâncreas, broncospasmo, bradicardia sinusal, miose e alteração do trânsito intestinal provocando diarreia, vômitos e incontinência urinária. A existência de antídoto para estes agentes, e a prática dos elementos dos serviços de urgência tem vindo a diminuir consideravelmente a morbidade e mortalidade nestas ocorrências.

A exposição a matérias perigosas poderá, segundo Boer et al (2007), ser resultado do contacto com um agente, ou em grande número de situações, contacto com mais do que um agente. A presença de tóxicos resultantes de uma combustão, faz com que se encontrem presentes produtos inacabados da mesma que se apresentam instáveis sobre o ponto de vista químico o que normalmente resulta em danos superiores para a saúde que aqueles provocados por produtos acabados da combustão. A temperatura alta, as consequências físicas de uma explosão (impactos de matéria projectada, onda de choque e quedas de pessoas) levam a que por vezes surja trauma associado a contactos com matéria perigosa, aumentando assim a possibilidade de contaminação, nomeadamente em zonas queimadas ou feridas.

Após acidentes com matérias perigosas, temos ainda de ter em consideração os riscos de contaminação ambiental, da qual poderá resultar contaminação de água e solos. Estes poderão representar perigo directo para crianças e adultos, desde que tenham contacto com estes, nomeadamente na utilização agrícola.

A contaminação pode assim ser dada através do contacto directo com as



matérias, apresentando-se elas em estado sólido, líquido ou gasoso, através de acidentes que poderão envolver combustão e explosão de matérias perigosas. Este espectro de contaminação é apresentado por Lumley et al (1996) através da Figura 1. Sendo a via principal de contaminação é a inalatória. O número e tipologia das vítimas que poderão estar presentes são bastante vastos, sendo essa a razão da dificuldade de abordagem de forma sistemática no socorro destas.

Figura 1 – Mecanismos de Contaminação Química

in LUMLEY, J.S.P.; RYAN, J.M.; BAXTER, P.J.; KIRBY, N. – Handbook of the Medical Care of Catastrophes. New York: Royal Society of Medicine press limited, 1996.

#### **4 - ACIDENTES COM MATÉRIAS PERIGOSAS - ABORDAGEM HOSPITALAR**

De acordo com Hogan et al (2007) são escassos os dados fidedignos dos efeitos para a saúde pública relacionados com acidentes envolvendo matérias perigosas. Poucas são as entidades que no mundo recolhem de forma sistemática as informações que poderiam criar bases de dados sobre este tema, centralizados nas autoridades de cada país. Nos Estados Unidos da América foi criada em 1990 a Agency for Toxic Substances and Disease Registry que mantém activa a Hazardous Substances Emergency Events Surveillance. Este sistema gera desde então, informação capaz de ser trabalhada de forma a compreender os efeitos com acidentes desta natureza na saúde pública.

Refere-nos Hogan et al (2007) que os hospitais são confrontados diariamente com vítimas expostas a matérias perigosas resultantes de inúmeras fontes, sejam resultantes de acidentes domésticos ou industriais. Normalmente estas vítimas recorrem ao hospital mais próximo para serem assistidas. Segundo o Decreto-Lei 164/2001 (Seveso II) as indústrias que manipulem ou armazenem matérias perigosas devem notificar as autoridades competentes para a existência das mesmas e grau de perigosidade. Desta informação deve constar obrigatoriamente os Planos de Emergência Interna e Externa das instalações em questão, no entanto é comum que os hospitais de destino das vítimas resultantes de acidentes nessas instalações, não tenham uma informação detalhada da natureza das matérias perigosas envolvidas.

A realidade do Hospital de S. Bernardo, espelha isso mesmo: O Plano de Emergência e Catástrofe, 1999 (Anexo I) em vigor não faz qualquer menção aos riscos a que o hospital está exposto, susceptíveis de estar na génese de um acidente grave ou catástrofe. Assim, segundo Hogan et al (2007) é comum que os responsáveis hospitalares sejam confrontados, aquando a existência de um acidente envolvendo matérias perigosas, com vítimas de uma determinada natureza para a qual não estão devidamente preparados com instalações e formação dos profissionais.

A abordagem das vítimas em acidentes com matérias perigosas, é segundo Lumley et al (1996) regida por quatro princípios:

Triagem das vítimas / cuidados emergentes / descontaminação de emergência

Descontaminação

Tratamento

Evacuação.

A triagem das vítimas tem de ser um processo dinâmico, uma vez que durante o processo de descontaminação o seu estado clínico pode alterar-se consideravelmente, dependendo disso o agente contaminante. De acordo com Lumley et al (1996) a triagem de vítimas deste tipo de acidentes pode ser complicada pelo nível de contaminação apresentada pelas vítimas. Os civis acidentalmente expostos a matérias perigosas não apresenta normalmente equipamento de protecção adequado, elevando assim o seu grau de contaminação. Assim a perspectiva do nível de contaminação das vítimas não poderá ser padronizado, mas deve ser avaliado caso a caso, pois depende em muito do tipo e quantidade em questão do agente contaminante.

Segundo é exposto no manual do Fundamentals of Disaster Management (FDM, 2004) os princípios básicos da descontaminação são a gestão e tratamento das vítimas contaminadas que irá variar de acordo com a situação da vítima e a natureza do agente tóxico. Uma rápida, versátil e efectiva capacidade de descontaminação, é essencial para o sucesso. As vítimas uma vez chegadas à área de descontaminação, não deverão ficar a aguardar, devendo ser imediatamente tratadas. A descontaminação das vítimas tem dois objectivos: minimizar a absorção do agente contaminante no organismo da vítima e proteger os profissionais de saúde e outras pessoas de virem a ser contaminadas.

A descontaminação, de acordo com Boer et al (2000) pode ser realizada segundo dois métodos: neutralizando o agente tóxico em questão ou remove-lo da pele e roupa da vítima. A neutralização do agente transforma este numa substância inerte e sem perigo para a saúde pública, este tipo de estratégia de descontaminação pode não ser efectiva, dada a escassez de agentes neutralizadores específicos para cada agente tóxico, pela tardia identificação do mesmo, ou pela dificuldade logística de realizar o transporte de agente neutralizador para o cenário do acidente. A descontaminação, normalmente utilizando a segunda opção, deve ser realizada assim que tal seja possível. Segundo Hogan et al (2007) a remoção e acondicionamento das roupas das vítimas remove cerca de 90% do agente contaminante e diminui consideravelmente o risco de disseminação do

agente tóxico a outras pessoas. Este é o nível mínimo de descontaminação aceitável num acidente com matérias perigosas, sejam elas químicas ou radioactivas. Devem para isso ser criados espaços que protejam a privacidade das vítimas, separando homens de mulheres. Roupa descartável ou cobertores, devem ser fornecidos às vítimas para se cobrirem após retirarem as suas roupas. Bens pessoais devem ser colocados em sacos de plástico devidamente fechados e transportados para um local de descontaminação, para posteriormente, após descontaminação, serem entregues aos seus legítimos proprietários.

Quando as vítimas são expostas a matérias em estado líquido ou facilmente visíveis, a descontaminação feita com grandes quantidades de água a baixa pressão combinada com detergente, é normalmente uma boa opção. Existe no entanto um senão, dado que alguns químicos reagem em contacto com a água, de uma forma exuberante e exotérmica. Nestes a utilização da água seria contra-indicada, mas na prática muitas vezes a presença destes agentes só é detectada efectivamente quando têm contacto com a água, assim a forma de minimizar os seus efeitos é utilizar maiores quantidades de água, diminuindo assim a temperatura gerada. Quando este tipo de contaminante é identificado previamente à descontaminação com água, estes devem ser fisicamente removidos a seco e colocados em recipientes contendo óleo.

O tratamento hospitalar de vítimas de acidentes envolvendo matérias perigosas, na sua abordagem inicial, tem segundo Lumley et al (1996) de ter em atenção dois grupos distintos de vítimas: as que pela natureza do agente contaminante, como os de acção sistémica, apresentam uma rápida degradação do seu estado clínico necessitando por isso de uma intervenção urgente e imediata; e as vítimas que se encontram contaminadas com agentes irritantes e outros menos tóxicos que não necessitam de uma intervenção tão invasiva e em que deve ser dada atenção a outras lesões traumáticas, caso existam. Num ou noutro caso, devem ser mantidos os princípios utilizados na abordagem de Suporte Avançado de Vida em Trauma em que a segurança do profissional vem em primeiro lugar e só depois a abordagem primária e secundária das vítimas.

De acordo com Hogan et al (2007) os profissionais de saúde são normalmente contaminados secundariamente através do transporte de agente contaminante nas vítimas, uma vez que muitas delas não são descontaminadas no local do acidente. A intensidade da contaminação secundária depende da quantidade de agente tóxico na roupa, pele e cabelo da vítima, do tempo em que esta esteve em contacto com o agente e da toxicidade da substância. Normalmente a contaminação dos profissionais de saúde

é menor que a contaminação que a vítima apresenta. Após a vítima abandonar o local do acidente, e deixar de estar em permanente contacto com o agente contaminante, e dado que este muitas vezes se apresenta sob a forma de gases e vapores, este começa a dissipar-se. Isto faz com que o risco de contaminação na chegada às instalações hospitalares seja diminuto. No entanto não se pode considerar que a mesma não esteja presente até à realização da descontaminação efectiva da vítima e suas roupas.

Ainda segundo Hogan et al (2007) a contaminação dos profissionais de saúde e das instalações hospitalares, poderão ser minimizadas encorajando e apoiando as vítimas para se auto – descontaminarem no local do acidente ou assim que for possível, retirando as suas roupas; Realizando uma descontaminação no local do acidente, por pessoal competente, sempre que tal seja possível; Identificando potenciais vítimas contaminadas e tria-las e encaminha-las, ainda fora do hospital, para um local adequado; Removendo e acondicionando as roupas contaminadas, ainda fora do hospital, promovendo a privacidade criando um local adequado para o efeito; Equipando os profissionais de saúde com equipamento de protecção adequado ao agente contaminador; Os profissionais de saúde devem retirar e acondicionar devidamente o equipamento de protecção após a sua utilização; Após algum tipo de contacto com o agente contaminante os profissionais de saúde tomarem imediatamente um duche e limpar adequadamente o equipamento reutilizável e deitado fora de imediato o material que seja descartável.

A utilização de equipamento de protecção adequado à manipulação de matérias perigosas pelo pessoal de saúde, quase nunca é uma realidade. A utilização de luvas descartáveis de látex é frequentemente a única opção. Para que esta utilização seja mais segura, deve segundo Lumley et al (1996) ser seguido um conjunto de regras expostas no Quadro I.

Hogan et al (2007) refere que assim que quando uma vítima é identificada como estando contaminada com um agente tóxico, deve de imediato ser conduzida ao exterior do hospital, numa área limítrofe do Serviço de Urgência e realizar aí a sua avaliação e descontaminação. Estas vítimas não devem ser deixadas sozinhas de modo a que possam ser vigiadas para não abandonarem o local, nem voltarem a entrar nas instalações. Segundo este autor, a abordagem ideal era que existisse um sistema de alerta no exterior que a própria vítima pudesse accionar, alertando os profissionais do Serviço de Urgência que existia uma vítima contaminada com agente tóxico no exterior do edifício do hospital. A existência deste tipo de alerta deve ser comunicado a todas as empresas e colaboradores das mesmas que utilizem ou transportem matérias perigosas.

## Quadro I – Regras de utilização de luvas

- Os agentes químicos penetram nas luvas em 5 minutos
- Utilizar sempre 2 pares
- Mudar de luvas :
  - De 10 – 15 minutos ou entre cada vítima
  - Antes de examinar áreas sensíveis (olhos, genitais, etc.)
  - Se manusear o agente contaminante

(Fonte: adaptado de LUMLEY, J.S.P.; RYAN, J.M.; BAXTER, P.J.; KIRBY, N. – Handbook of the Medical Care of Catastrophes. New York: Royal Society of Medicine press limited, 1996.)

A presença de uma vítima de acidente com matérias perigosas, e perante a hipótese de agente contaminante, deve despoletar no Serviço de Urgência um conjunto de acções de resposta a essa situação. Uma equipa treinada e formada em matérias perigosas deverá, de acordo com Hogan et al (2007), determinar o grau de contaminação da vítima, verificar a possibilidade da existência de outras vítimas, activar o plano de descontaminação do hospital (caso exista), dar indicações à vítima que se dispa e aguarde a descontaminação (num local em que a sua privacidade esteja mantida) preparar a zona de descontaminação, equipar-se com equipamento de protecção individual adequado, iniciar a descontaminação da vítima e garantir o seu tratamento de acordo com as suas necessidades.

De acordo com as recomendações para acreditação dos hospitais nos Estados Unidos da América (EUA) pela Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO), segundo nos refere o manual do Fundamentals of Disaster Management (2004) os hospitais para terem capacidade de descontaminação deverão ter:

- Local de acesso restrito para realizar a descontaminação das vítimas, que permita os procedimentos a realizar independentemente da época do ano;
- Meios adequados de contenção das águas residuais e materiais resultantes da descontaminação, até que sejam removidos pelas entidades competentes;

- Material médico lavável ou descartável para assistência às vítimas;
- Equipamento de Protecção Individual para a equipa responsável pela descontaminação;
- O local de descontaminação deve ser preferencialmente fora do edifício do hospital.
- Um local ao ar livre, tem a vantagens de proteger com mais garantias o restante pessoal de serviço, o equipamento e outros doentes existentes nas instalações;
- Um espaço confinado a uma sala para descontaminação é adequado, mas apenas quando temos apenas a uma vítima.

As vítimas devem ser descontaminadas, preferencialmente antes de ser iniciado o seu tratamento, no entanto, desde que os profissionais de saúde estejam treinados e possuam o equipamento adequado, o tratamento e a descontaminação podem ocorrer em simultâneo se assim for necessário.

Os hospitais devem portanto, ter equipamento portáteis contendo oxigénio, ventiladores manual e máscara, máscaras de oxigénio e conexões, tubos naso e orofaringios, broncodilatadores, soro de lavagem, compressas, ligaduras e antídotos específicos especialmente dos agentes mais comuns na região. Algumas equipas mais treinadas poderão também ter material de entubação oro-traqueal.

O tratamento médico das vítimas contaminadas com agentes tóxicos, é muitas vezes directamente direccionado aos sinais e sintomas que a mesma apresenta. A não existência de um largo número de antídotos leva a que estes sejam muito pouco utilizados, sendo que a sua utilização implica que a substância em causa esteja correctamente identificada. Realizada que está a abordagem inicial, que de acordo com Lumley et al (1996) deve seguir o procedimento ABCDE ( Airway / Breathing / Circulation / Disability, Neurological / Exposure ) salvaguardando que o E (exposição) deve ser realizado logo no momento da descontaminação. Seguindo-se uma abordagem

secundária em que devem ser estabilizadas as vítimas e se necessário evacuadas para centros hospitalares mais adequados as sua condição, nomeadamente Unidades de Cuidados Intensivos e Unidades de Queimados.

Resumindo a abordagem a vítimas contaminadas com agentes tóxicos, deve seguir o seguinte fluxograma que Hogan et al (2007) nos propõe:



Figura 2 – Triagem para descontaminação

Fonte: In HOGAN, D.E.; BURSTEIN, J.L. – Disaster Medicine, second Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

## 5 - PLANO DE EMERGÊNCIA HOSPITALAR

As instalações hospitalares, nomeadamente os Serviços de Urgência, são o último elo da corrente de socorro em qualquer situação que envolva vítimas. De acordo com Boer et al (2000), no que diz respeito a acidentes com matérias perigosas, essa é também a realidade.

Numa acidente que envolva um grande número de vítimas, a sobrecarga sobre o Hospital de recepção de vítimas, será bem diferente num hospital estruturado com plano de emergência de resposta a catástrofe, nomeadamente envolvendo matérias perigosas, ou num hospital em que os planos não existem ou estão desadaptados a realidade que estes terão de enfrentar. Segundo Boer et al (2000), A normal estrutura e funcionamento do hospital deve ser adaptada para a recepção deste tipo de vítimas, de acordo com um plano previamente estabelecido.

Este autor refere que o risco de contaminação secundária das instalações hospitalares é em função da eficiência da descontaminação. Devem por isso ser consideradas medidas de protecção e criadas estações de descontaminação em todos os Serviços de Urgência, que pelos riscos existentes na sua área de influência comportem situações potenciais de acidentes com matérias perigosas. Assim, segundo Boer et al (2000) a existência deste tipo de estações, só tem sentido se existir conseqüente planeamento, formação e treino, protocolos de actuação, procedimentos e pessoal e equipamento em número adequado para prestar os cuidados às vítimas contaminadas. Devem ser realizados simulacros, de forma a manter as equipas operacionais.

Segundo refere Hogan et al (2007) e de acordo com o que nos EUA está preconizado pela OSHA, os profissionais dos hospitais não necessitam de formação similar à dos elementos dos corpos de bombeiros, nomeadamente em controlo e contenção das matérias perigosas no local do acidente com as mesmas. A OSHA reforça, no entanto, que o pessoal hospitalar deve ser capaz de prestar cuidados de acordo com a sua formação profissional, devendo para tal ser treinado e equipado

devidamente. Assim, refere a OSHA, todos os serviços de urgência devem ter um plano de resposta a situações com matérias perigosas.

A existência de um Plano de Emergência é fundamental para dar resposta a acidente envolvendo matérias perigosas, segundo o manual do Fundamentals of Disaster Management (2004) da Society of Critical Care Medicine dos EUA, este planeamento da resposta deve vir integrada como um complemento ao plano genérico de resposta a catástrofe, sendo activados em simultâneo. A colocação em prática de um Plano de Catástrofe, é uma missão de todo o hospital, em que os restantes serviços deverão dar resposta ao Departamento de Emergência. Para que este plano possa funcionar, cada um dos profissionais deve conhecê-lo e saber qual a sua missão, ou pelo menos deve ter um conhecimentos das linhas gerais do mesmo. Desde que o Plano de Emergência entre em acção, os princípios subjacentes ao mesmo deverão estar presentes em toda a instituição.

Um Plano de Emergência, deve estar estabelecido antes de ocorrer o acidente envolvendo matérias perigosas, contendo a linhas que o hospital deve seguir para responder à respectiva emergência.

Hogan et al (2007) refere que o Plano de Emergência deve ter em consideração o inventário das matérias perigosas susceptíveis de existirem na zona de referência do hospital, esclarecer qual é o papel do hospital na resposta à emergência em curso. Deve ser um instrumento de trabalho a ser utilizado antes da situação de emergência, na resposta à mesma e na restauração da normalidade após a situação de alerta terminar.

Ainda segundo o mesmo autor, o Plano de Emergência, deve ter em atenção que o pessoal deve encontrar-se sempre a salvo da contaminação, deve considerar a gestão da situação de crise presente no hospital, a descontaminação, o inventário do equipamento de protecção individual, como este deve ser utilizado e por quem, contemplar a evacuação das instalações se tal for necessário, a monitorização do ar ambiente, procedimentos a adoptar pós crise, e qual a acção da instituição hospitalar integrada na comunidade que sofreu um acidente deste tipo.

Detalhadamente, devem vir definidas em anexo, os procedimentos a adoptar por cada um dos intervenientes da equipa de descontaminação, assim como a responsabilidade de cada um.

Relembramos que, tal como referem Alves e Redondo (1999), um plano de emergência, por mais perfeito e bem concebido teoricamente, tem de ser testado e

verificado em exercícios e simulações para que sejam identificados aspectos a melhorar e compreender qual a melhor forma de o fazer.

Um Plano de Emergência Hospitalar só é verdadeiramente eficaz, se foi devidamente treinado e colocado em prática diversas vezes e se dessa prática resultaram avaliações pós utilização, incluindo todos os intervenientes, de modo a ser criado um processo dinâmico de permanente actualização e adaptação.

Os exercícios de treino e simulação devem ser realizados com regularidade, considerando até Alves e Redondo (1999) que se tal ocorrer de forma irregular e esporádica, poderá criar uma falsa sensação de segurança, uma vez que não treinam devidamente o pessoal envolvido. Este treino e simulação poderá ter diferentes níveis e apresentações:

- Teste de comunicações – realizar comunicações, como se de uma situação real se tratasse estudando tempos de contacto e de resposta.
- Exercícios em papel – simples de executar, mas obrigam a elevado rigor de preparação. Permitem testar a organização do socorro interno ao hospital.
- Exercícios organizados com divulgação do dia, hora e cenário a ser apresentado. Permite treinar *in loco* os profissionais com o objectivo de realizar uma performance perfeita.
- Exercícios surpresa, São o mais parecido com a realidade e poderão trazer ganhos elevados na compreensão do desempenho dos profissionais e de todos os elementos envolvidos. Apenas deve ser aplicado a equipas devidamente treinadas em exercícios da tipologia do anterior.

Quando de acordo com o Plano de Emergência Hospitalar e em presença de matérias perigosas haja indicação para certos elementos utilizarem aparelhos respiratórios estes profissionais não o devem fazer sem ser submetidos a uma avaliação da sua capacidade física, de modo a testar a sua robustez para o desempenho da missão. Esta responsabilidade é do serviço de saúde ocupacional de cada uma das instituições a que estes colaboradores pertencem.

Os equipamentos de protecção individual, podem ser complexos de utilizar, e na sua maioria, não é feito diariamente. Assim refere-nos Hogan et al (2007), que a OSHA recomenda que os colaboradores deverão ser formados e treinados na sua utilização.

Esta formação deve conter aspectos como quais os equipamentos apropriados para cada uma das situações de possíveis cenários de acordo com o inventário de risco elaborado previamente, como cada elemento se deve equipar, desequipar, ajustar os equipamentos de protecção e verificação da validade e semi-vida dos mesmos e quais as limitações de cada um dos equipamentos. Deve ainda considerar os cuidados no manuseamento, os procedimentos de manutenção e o respectivo abate dos, quando terminar o seu tempo de utilização segura.

O treino e formação a ser ministrada a todos os profissionais que poderão contactar com vítimas de acidentes envolvendo matérias perigosas, deve conter noções de identificação e reconhecimento de matérias perigosas, procedimento de alerta e qual a sua função no Plano de Emergência. Este é o mais elementar nível de formação que a OSHA recomenda. (Ver Quadro II – Níveis de Formação em Matérias Perigosas - OSHA) Os elementos responsáveis pela descontaminação, deverão ter o segundo nível de formação que a OSHA preconiza. Neste nível já é dada formação em descontaminação, Equipamentos de Protecção Individual, Comando Operacional e em resposta a situações envolvendo matérias perigosas.

#### **Quadro II - Níveis de Formação em Matérias Perigosas – OSHA**

##### **Nível 1 – Sensibilização e Alerta**

Identifica a presença e derrame de matérias perigosas; Tem formação de como deve activar as autoridades competentes. A formação inclui o reconhecimento e identificação das matérias perigosas, procedimentos de notificação e o seu papel na execução dos planos de emergência.

##### **Nível 2 – Operador de Matérias Perigosas**

Dá resposta ao derrame de matérias perigosas, com o objectivo de confine as mesmas, não tamponando a fuga na sua origem. Requer o Nível 1 de formação mais 8 horas de formação em noções básica em matérias perigosas e avaliação de riscos, selecção dos equipamentos de protecção individual, procedimentos de confinamento e controlo e em protocolos de actuação.

##### **Nível 3 – Técnico de Matérias Perigosas**

Responde de forma ofensiva, perante um derrame, estancando o mesmo. Requer 24 horas de formação Nível 2 e competências em: avaliação detalhada do risco,

toxicologia, selecção dos equipamentos de protecção individual, Controlo avançado, confinamento de matérias e procedimentos de descontaminação, Equipamento de monitorização do ar ambiente, e em Sistemas de Comando Operacional.

#### Nível 4 – Especialista em Matérias Perigosas

Actua em conjunto com os técnicos dando-lhes apoio, sendo detentor de mais informação sobre as matérias. Requer 24 horas de treino em Nível 3 e competências em todos os detalhes específicos das matérias perigosas.

#### Nível 5 – Comandante Operacional

Assume o Comando do incidente, tem formação equivalente ao Nível 1, mais 24 horas de formação equivalente ao Nível 2, apresentando competências em Comando Operacional e Plano de Emergência, avaliação do risco e procedimentos de descontaminação.

(Fonte: Adaptado de HOGAN, D.E.; BURSTEIN, J.L. – Disaster Medicine, second Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007)

Elementos da equipa que não estão directamente envolvidos nas operações de descontaminação, mas que podem vir a ser solicitados a intervir nos cuidados a uma vítima ou na substituição de algum dos elementos da equipa em intervenção, são segundo nos indica Hogan et al (2007), designados pela OSHA como elementos polivalentes de apoio, estes poderão ter de actuar apenas na posse da informação fornecida num rápido ponto de situação imediatamente antes de entrarem em acção, aqui ser-lhes-á indicado qual o equipamento de protecção que devem utilizar, qual a matéria perigosa em questão e qual a função que vão desempenhar.

A formação de todos os elementos deverá ser devidamente documentada, referindo como são adquiridas as competências necessárias para a satisfação de cada nível. A formação dos elementos operacionais, assim como a formação de noções básicas de actuação em caso de acidentes com matérias perigosas a todos os elementos da instituição hospitalar, deve ser realizada anualmente.

## 6 - EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

Os Equipamentos de Protecção Individual são o escudo protector entre o profissional de socorro (Bombeiro ou Profissional de Saúde) e o contacto com a matéria perigosa e consequente contaminação.

Dada a complexidade do Equipamento de Protecção Individual que poderá estar relacionado com o manuseamento deste tipo de matérias e suas vítimas, assim como a necessidade de o mesmo ser devidamente aplicado de forma adequada, sob pena de existirem graves lesões para os intervenientes no processo, parece-nos adequado uma abordagem do tema.

Este tipo de equipamento é obrigatório para todo o pessoal de que alguma forma corra o risco de entrar em contacto com o agente contaminante que já se encontra numa vítima a tratar ou presente em material a manusear. Protegendo de acordo com as respectivas situações da absorção, inalação ou do contacto físico com o agente. As habituais medidas universais de protecção utilizadas no hospital, como a utilização de luvas de látex, batas descartáveis de plástico ou papel e máscaras faciais cirúrgicas (papel) são adequada protecção para quase todos os agentes biológicos e radioactivos, mas são inadequados para o manuseamento de matérias químicas.

O nível de Equipamento de Protecção Individual pode ir desde a máxima protecção com aparelhos respiratórios de pressão positiva e encapsulamento total do corpo num fato até à mínima protecção com a simples utilização de luvas e máscara.

Os Equipamentos de Protecção Individual contêm um elevado número de possíveis combinações que contemplam vários modelos e níveis de protecção de aparelhos de protecção respiratória e de vestuário de protecção.

Os aparelhos de protecção respiratória dividem-se em aparelhos fornecedores de ar respirável e em purificadores do ar ambiente. Os primeiros são os mais utilizados em abordagem a acidentes e vítimas relacionadas com matérias perigosas, este

equipamento denominados de Aparelho Respiratório Isolante de Circuito Aberto (ARICA) consiste num peça facial envolvendo toda a face e um reservatório de ar comprimido. Um circuito de pressão positiva, permite disponibilizar ao utilizador ar limpo a cada inspiração, o ar expelido é posteriormente libertado no ambiente em que se encontra o operador.

Outro tipo de equipamento de protecção respiratória consiste numa peça facial, tal como o ARICA, mas em que o fornecimento de ar respirável é feito a partir de uma fonte fixa, afastada da área contaminada. Este equipamento é mais utilizado em instalações fixas de descontaminação, como podem ser as instalações hospitalares de descontaminação.

Os equipamentos de protecção respiratória de purificação do ar ambiente, ou filtrantes, apresentam uma peça facial idêntica à do ARICA, ou só aplicada à região da boca - nariz (o que não oferece protecção ocular), dado que este equipamento, ao contrário dos anteriores, não apresenta uma pressão positiva contínua, não apresenta uma total protecção, por não garantir uma selagem facial adequada. Assim, estes últimos não são os adequados para utilização em ambientes com ar contaminado.

Máscaras cirúrgicas são habitualmente projectadas para protecção de um ambiente esterilizado, prevenindo a contaminação por quem a utiliza. Normalmente são construídas com um filtro que permite a passagem de partículas de “grande” dimensão não oferecendo protecção contra vapores e agentes químicos. Pode ser utilizada para protecção contra a maioria dos agentes biológicos.

O vestuário de protecção tem normalmente o objectivo de proteger de agentes químicos, dado que a protecção de agentes biológicos é naturalmente feita pela integridade cutânea. O fato de protecção química é construído com múltiplas camadas de diferentes matérias de modo a possibilitar a protecção de diferentes substâncias químicas, no entanto, não existe nenhum fato de protecção total para todas as substâncias existentes. A protecção é maximizada pelo total encapsulamento do operador. A cobertura da cabeça, as luvas, o aparelho respiratório e a cobertura das botas complementa o equipamento.

Batas e aventais impermeáveis garantem uma protecção contra agentes biológicos, incluindo fluidos orgânicos, mas não protegem a pele e as mucosas contra agentes químicos. As luvas de látex comportam-se do mesmo modo. Estas em conjunto com protectores de calçado e pernas, podem ser uma adequada protecção contra agentes biológicos como vírus de febre hemorrágica e outros.

As estruturas militares, possuem para além dos equipamentos acima descritos, alguns equipamentos orientados para a missão, que dada a natureza do nosso estudo não consideramos que se incluíssem nesta apresentação.

De acordo com Huebner et al (2008) a agência de protecção ambiental dos EUA, graduou o nível de equipamentos de protecção individual em quatro níveis de protecção. Cada um dos níveis inclui uma combinação de vestuário e aparelhos de protecção respiratória que oferecem diferentes graus de protecção à contaminação por via inalatória, ocular e dérmica.

Nível A – Consiste em ter o aparelho respiratório tipo ARICA e um total encapsulamento com um fato de protecção química. Este é o mais elevado nível de protecção respiratória, ocular, mucosas e pele.

Nível B – Consiste num aparelho respiratório de pressão positiva, ARICA ou fixo, fato de protecção química sem encapsulamento, luvas e botas resistentes a gotículas de químicos. O nível B garante o mesmo nível de protecção respiratória, mas inferior protecção dérmica.

Nível C – Consiste em aparelho respiratório sem pressão positiva, apenas com filtro, fato de protecção química sem encapsulamento, luvas e botas resistentes a gotículas de químicos. Este nível garante o mesmo nível de protecção dérmica que o B, mas menos protecção respiratória. Este nível de equipamento de protecção individual, apenas pode ser utilizado depois de comprovada a sua eficácia para as exposições aéreas que poderá vir a ser sujeito o operador.

Nível D – Este nível consiste no tradicional equipamento de trabalho, com luvas e sem protecção respiratória. No meio hospitalar, este nível consiste na utilização de medidas universais de protecção que são bata, máscara e luvas. O nível D garante a mínima protecção da pele, não garantindo qualquer tipo de protecção respiratória.

Huebner et al (2008) diz-nos que os profissionais que devem assistir as vítimas de acidentes envolvendo matérias perigosas, têm a responsabilidade de saber qual o nível de Equipamento de Protecção Individual que devem utilizar em cada umas das situações que se lhes deparem. É possível escolher o Equipamento de Protecção Individual de acordo com a Matéria Perigosa que esteja envolvida no acidente. Quando esta informação não está presente, deve ser considerado o pior cenário possível e utilizado o nível de protecção mais elevado.

O primeiro aspecto a ter em consideração é o local em relação ao acidente em que o profissional vai operar. A Zona Quente é considerada a zona contaminada, a Zona Morna é a zona e local com nível de contaminação diminuído ou a zona onde tem lugar a descontaminação das vítimas, a Zona Fria, é a zona completamente livre de contaminação e para onde devem ser encaminhadas as vítimas a ser assistidas após descontaminação.

Tendo em consideração o acima exposto, na Zona Quente todos os elementos que prestam socorro devem equipar-se com nível A. Nesta zona o contacto com as matérias perigosas, quer elas se encontrem em estado sólido, líquido ou vapor, é bastante provável. Se a mesma se situar num espaço fechado, ou de fraca ventilação, a probabilidade de existir inalação de agente contaminante fica claramente aumentada.

A Zona Morna sendo por definição uma zona descontaminada, mas com vítimas contaminadas, localizada de acordo com a abordagem clássica a este tipo de ocorrência, contígua a Zona Quente. No entanto, e de acordo com a experiência vivida em situações anteriores, os serviços de emergência sabem que vítimas que tenham capacidade de se deslocar pelos próprios meios, dirigem-se directamente para os Serviços de Urgência Hospitalar, devendo por isso a noção de Zona Morna ser estendida também às imediações ou mesmo às instalações desses locais de recepção de vítimas. Por exemplo, segundo Huebner et al (2008), no caso do ataque com Gás Sarin no metro de Tóquio em 1995, aproximadamente 90% das vítimas contaminadas recorreram de forma autónoma às instituições hospitalares.

A Zona Morna pode apresentar risco de contaminação de pessoal e equipamento, dependendo do tipo de agente e modo de contaminação. Normalmente a identificação do tipo de agente tóxico faz-se de uma forma precoce, através dos sinais e sintomas que as vítimas apresentam. A escolha dos Equipamentos de Protecção Individual a utilizar deve ter em conta essa informação, caso esta já esteja disponível.

Quando o agente está identificado como sendo um agente biológico a protecção necessária é respiratória, sendo desnecessária uma elevada protecção dérmica uma vez que estes agentes não são contaminantes da pele. A assistência a vítimas que tenham sofrido contaminação por agentes biológicos em aerossol confirmado, não necessita de cuidados especiais de protecção, porque a presença residual do agente tóxico na roupa, pele e cabelo das vítimas é insignificante.

Se a contaminação for com um agente biológico na forma líquida ou em pó, devem ser utilizados Equipamentos de Protecção Individual nível D, medidas universais. O nível C apenas é exigido se existir suspeita de os resíduos conterem fungos tóxicos.

Quando na Zona Morna, existe conhecimento de que as vítimas se encontram contaminadas com agentes químicos, é necessária protecção respiratória e dérmica. Se as vítimas tiverem sido expostas a um gás à temperatura e pressão padronizada, não é necessário Equipamento de Protecção Individual dado que a possibilidade de contaminação secundária nessas circunstâncias é ínfima. Quando o agente é identificado como sendo vapor de um líquido volátil, os Equipamentos de Protecção Individual devem estar presentes, pois a contaminação faz-se com quantidades ínfimas de tóxico. Se a contaminação se fez com um agente químico que é um líquido volátil o nível de protecção a adoptar é o nível C, com máscara protectora com filtro. A utilização de nível C é adequada se o risco de inalação for baixo e a contaminação for improvável.

Na contaminação externa com agentes radioactivos em que não exista a presença de agente emissor de radiação não é necessário Equipamento de Protecção Individual para tratar as vítimas. Em caso de dúvida deve ser verificada a sua presença com um contador de Geiger. Se as vítimas apresentarem níveis elevados de contaminação com material radioactivo, deve ser utilizado o nível D de protecção até que a descontaminação esteja completa. A utilização de dois pares de luvas é normalmente utilizada na manipulação destas vítimas, a fim de minimizar a possibilidade de se espalhar material contaminante radioactivo. O avental de chumbo não tem indicação.

Os profissionais de saúde, prestadores de cuidados a estas vítimas, devem utilizar doseadores de contaminação radioactiva, similares aos usados em qualquer serviço de saúde que utilize radiação no seu normal funcionamento (imagiologia, radioterapia, etc.). Se a contaminação é interna, devem ser utilizadas luvas na manipulação de fluidos orgânicos das vítimas.

Se não for possível identificar a natureza do agente contaminante, o Equipamento de Protecção Individual a utilizar na Zona Morna deve ser de nível B. No caso dos profissionais de saúde em funções nas instalações hospitalares, o aparelho respiratório deve ser de fonte fixa e não portátil, dado que estes últimos são mais pesados, dificultando e diminuindo a capacidade de resposta de cada profissional.

Hogan et al (2007) refere-nos que desde 2005 foi necessário a OSHA definir quais os Equipamentos de Protecção Individual adequados aos elementos das equipas de descontaminação hospitalar, uma vez que se apresentava difícil o consenso sobre o

tema. Assim, no documento esclarecedor de boas práticas da utilização dos Equipamentos de Protecção Individual, foram também incluídas as condições que os hospitais devem ter como pré-requisitos para que possam ter instalações de descontaminação (Quadro III). Tal como referido anteriormente, Hogan et al (2007) fazem referência que a OSHA recomenda então que sejam utilizado nível C de Equipamento de Protecção Individual, uma vez que a evidencia da prática demonstra que os profissionais de saúde estão expostos a quantidades muito menores de substância contaminante que as vítimas por eles assistidas. No entanto, os hospitais deverão ter equipamento nível B, se perspectivarem a actuação de equipas suas no local do acidente ou se não cumprirem os critérios referidos no Quadro III, uma vez que não podemos considerar que estão identificados os agentes tóxicos que poderão estar presentes.

#### **Quadro III – Pré-requisitos para instalação de Estações de Descontaminação**

1. Ter um completo inventário das possíveis matérias perigosas e Plano de Emergência Hospitalar completo e revisto no último ano.
2. Ter Plano de Emergência Hospitalar que inclua abordagem em situações de catástrofe.
3. Requisitos específicos do Plano de Emergência Hospitalar cumpridos (Formação, existência de equipamentos de protecção respiratória e respectivo programa de manutenção)
4. O Plano de Emergência Hospitalar inclui procedimentos para responder ao número de vítimas de ambulatório e internamento esperadas.
5. As instalações com matérias perigosas estão de tal forma distantes do hospital que o tempo entre um possível acidente e a chegada das vítimas do mesmo, excede aproximadamente 10 minutos.
6. Roupas e pertences das vítimas são removidos de imediato e acondicionados, e a descontaminação das vítimas iniciasse logo após a chegada das mesmas.
7. O Plano de Emergência Hospitalar está em condições de garantir que os desperdícios hospitalares e as águas residuais da descontaminação, não se irão tornar em focos secundários de contaminação para os profissionais.
8. As áreas de pré-descontaminação e descontaminação estão localizadas em zonas, ou edifícios, que permitam uma correcta ventilação, impedindo a acumulação de tóxicos no ar ambiente.

Fonte: adaptado de HOGAN, D.E.; BURSTEIN, J.L. – Disaster Medicine, second Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

Na Zona Fria, que por definição não apresenta qualquer tipo de risco de contaminação, poderão estar vítimas que tenham desenvolvido situações clínicas capazes de transmitir doenças, nomeadamente se estiveram agentes biológicos envolvidos. A manipulação de sangue e outros fluidos orgânicos, obriga a que sejam mantidas sempre as medidas universais de protecção. Assim, nesta Zona, e em instalações hospitalares, deve ser sempre mantido o nível D de Equipamentos Protecção Individual adaptado à saúde.

## 7 - CONCLUSÃO

Realizado que está este documento, fica-nos clara a noção que o seu contributo para o conhecimento adquirido sobre a temática em questão é muito mais do que aquele que está aqui expresso. Conscientes de que o tema não se esgota nesta dissertação, consideramos ter atingido os objectivos a que inicialmente nos propusemos.

A realização do inventário dos riscos a que o Hospital de S. Bernardo se encontra sujeito, na perspectiva da gestão de situações de catástrofe que possam vir a ocorrer na sua área de influência ou áreas limítrofes, leva-nos a estar agora em muito melhor posição para dar o nosso contributo na organização de um plano de resposta mais sólido e assente em conhecimentos científicos.

A noção clara, que do conjunto de riscos apresentados, é na temática das matérias perigosas que é possível actuar de forma mais concreta, de modo a serem excluídas o mais possível situações de existência de mortes e acidentes evitáveis. Incentiva-nos a continuar a trabalhar com a Direcção do Serviço de Urgência de modo a que o Plano de Emergência de resposta a catástrofes externas venha cada vez mais de encontro à realidade.

Os conteúdos que expusemos, no que diz respeito à fisiopatologia resultante do contacto com os diversos agentes tóxicos, vieram centralizar a abordagem das matérias perigosas, numa vertente clínica que a consulta de inúmera bibliografia fez sentir necessidade. O conhecimento dos sinais e sintomas e dos mecanismos de acção resultantes da contaminação por matérias perigosas, apresentou-se como um precioso instrumento para a melhor compreensão da problemática em contexto hospitalar e seus possíveis mecanismos de contaminação secundária.

Conscientes que só uma atitude preventiva, e não uma postura reactiva, poderá trazer resultados para o futuro, consideramos que o capítulo sobre a abordagem hospitalar nos permitiu recolher um conjunto de informação que nos leva a uma

adequada consciência das consequências que acidentes deste tipo poderão ter sobre os profissionais e sobre a instituição que venha dar resposta, sem estar devidamente preparada para o efeito.

Desse modo, foi enriquecedor reflectir, com o auxílio de diversos autores, sobre o modo como um plano de emergência, construído com base em conhecimentos científicos e resultante do estudo prévio dos cenários possíveis, pode ser um precioso instrumento para quem tem de gerir situações desta natureza. A criação de infra-estruturas, a adequada formação dos profissionais e a estimulação para a colaboração das diferentes entidades envolvidas no processo, incluindo todo o tecido empresarial da região, poderá garantir a melhor resposta possível dos serviços de urgência. Este será um cenário com mais-valias para todos, através da diminuição do impacto negativo na população e nos benefícios que uma abordagem programada e assente em protocolos de actuação reconhecidos pela sociedade científica, tem sobre as vítimas.

O conhecimento da forma como os procedimentos de descontaminação se devem realizar e os riscos que os mesmos poderão ter para os profissionais envolvidos e para todos os presentes nas instituições receptoras de vítimas contaminadas, permite que em conjunto com o estudo sobre os equipamentos de protecção individual, perspectivar actuações seguras. Permitindo a premissa básica da actuação em emergência, em que apenas deve existir socorro após garantidas as condições de segurança para os profissionais.

Certos de que nos foi permitido dar um contributo para o estudo da Medicina de Catástrofe em Portugal e esperançados de poder incentivar a continuação da realização de iniciativas que visem o aprofundamento do conhecimento sobre estes temas, de uma forma adequada à realidade portuguesa. Foi gratificante sentir que conseguimos dar um contributo para a construção de uma sociedade científica na área da saúde, cada vez mais capaz de uma resposta eficaz perante ocorrências com matérias perigosas.

## 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A.G., REDONDO, J.A. – Plano de Emergência Hospitalar. Lisboa: Instituto Nacional de Emergência Médica, 1999.

AUTORIDADE NACIONAL DE PROTECÇÃO CIVIL – Os Sismos em Portugal Continental.

<http://www.proci.pt/PrevencaoProteccao/RiscosNaturais/IncendiosFlorestais/Pages/EmPortugalContinental.aspx>

(13.07.2010)

BANA E COSTA, C.A. SILVA, P. A.; CORREIA, F.N. (2003) – Multicriteria Evaluation of Flood Control Measures: The case of Ribeira do Livramento.

<http://www.lse.ac.uk/collections/operationalResearch/pdf/Working%20Paper%20LSEOR%2003.62.pdf>

(15.06.2010)

BOER, J.; DUBOULOZ, M. – Handbook of Disaster Medicine – Emergency medicine in mass casualty situations. Amsterdam: Van der Wees, 2000.

CENTRO HOSPITALAR DE SETÚBAL, EPE – Manual de Acolhimento de novos profissionais no Centro Hospitalar de Setúbal, EPE. Setúbal: Centro Hospitalar de Setúbal, 2007.

CORREIA, N.; ROCHA, J. - Estudo Hidrológico e Hidráulico das Cheias e Inundações na Cidade de Setúbal – 1º e 2º Relatórios. Lisboa: LNEC, 1986

DIÁRIO DA REPÚBLICA – I Série - A – Lei 27/2006 de 3 de Julho.

DIÁRIO DA REPÚBLICA – I Série - A - Decreto-Lei 164/2001 de 23 de Maio.

DIRECÇÃO GERAL DE SAÚDE – Direcção de Saúde e Planeamento – Rede Hospitalar de Urgência/ Emergência. Lisboa: Direcção Geral de Saúde – Direcção de Saúde e Planeamento, 2001.

FARMER, C.J.; JIMENEZ, E.J.; RUBINSON, L.; TALMOR, D.S. – Fundamentals of Disaster Management – a Handbook for Medical Professionals, second edition. Des Plaines: Society of Critical Care Medicine, 2004.

GUERRA, A.M. – Segurança e Protecção Individual, segunda edição revista e actualizada. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2005.

HOGAN, D.E.; BURSTEIN, J.L. – Disaster Medicine, second Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

HUEBNER, K.D.; LAVONAS, E.J.; ARNOLD, J.L. (2008) – CBRNE – Personal Protective Equipment

<http://emedicine.medscape.com/article/831240>

(25.07.2010)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATISTICA – Censos 2001.

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_pesquisa&frm\\_acciao=PESQUISAR&frm\\_show\\_page\\_num=1&frm\\_modos\\_pesquisa=PESQUISA\\_SIMPLES&frm\\_modos\\_texto=MODO\\_TEXTO\\_ALL&frm\\_texto=censos+2001&frm\\_imgPesquisar=++](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_pesquisa&frm_acciao=PESQUISAR&frm_show_page_num=1&frm_modos_pesquisa=PESQUISA_SIMPLES&frm_modos_texto=MODO_TEXTO_ALL&frm_texto=censos+2001&frm_imgPesquisar=++)

(25.06.2010)

JAGMINAS, L. (2008) – CBRNE – Chemical Decontamination.

<http://emedicine.medscape.com/article/831175>

(25.07.2010)

LUMLEY, J.S.P.; RYAN, J.M.; BAXTER, P.J.; KIRBY, N. – Handbook of the Medical Care of Catastrophes. New York: Royal Society of Medicine press limited, 1996.

MACEDO, M.J. – Riscos Químicos e Toxicológicos. ?, 2008.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION – Health Services Organization in the Event of Disaster. Washington D.C.: Pan American Health Organization – World Health Organization, 1983.

ROMERO, M.B.G. – Medicina de Catástrofe – da Exemplificação Histórica à Iatroética. Porto: Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, 1995. Dissertação de Candidatura ao Grau de Doutor em Ciências Médicas, Especialidade de Higiene e Medicina Social.

WILLIAMS, B.; NICHOLL, J.; BRAZIER, J. – Accident and Emergency Departments Health Care Needs Assessment – the epidemiologically based needs assessment reviews, second series. New York: Radcliffe Medical Press, Ltd, 1997.

SANTOS, C.C., NEVES, H.S. – Matérias Perigosas. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros, 2005.

SOCIEDADE PORTUGUESA DE ENGENHARIA SISMICA – Sismicidade Histórica.

<http://www.spes-sismica.org/pSismHist.htm>

## **ANEXO I**