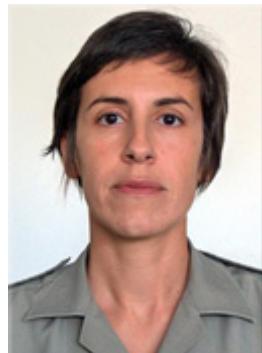


# A Utilização da Engenharia Genética na Produção de Armas Biológicas

Capitão  
Ana Teresa Ferreira dos Santos Martins da Silva



Capitão  
Fernanda Paula Amoroso Pires



## 1. Introdução

As enormes perspectivas tecnológicas que a engenharia genética encerra nos mais diversos domínios (saúde, alimentação, etc.) bem como o fluxo financeiro que gera, fazem desta disciplina um instrumento de poder tão importante que a obriga a inscrever-se entre as preocupações de defesa global dos Estados<sup>1</sup>.

Para além dos Estados, também a opinião pública mostra, desde há algum tempo, inquietação no que refere a este tema, inicialmente apenas em aspectos que se prendem com a vida quotidiana, tais como os potenciais riscos que podem advir da utilização da engenharia genética na produção de alimentos transgénicos ou de medicamentos, mas actualmente já direcionada para as áreas da defesa e da segurança. Estes receios são em grande parte ampliados por uma forte mediatisação conduzida por vezes de forma pouco responsável<sup>2</sup>.

O domínio da engenharia genética constitui actualmente um critério de poder e as suas ameaças podem surgir em três áreas principais: armamento, sociedade e economia.

Neste trabalho pretendemos abordar apenas a primeira destas aplicações da engenharia genética: a sua utilização na produção de armas biológicas<sup>3</sup>.

A engenharia genética permite, através da produção de organismos geneticamente modificados, criar novas armas biológicas, mais resistentes e letais, alargando assim a gama de agentes disponíveis, mas abre ainda outras possibilidades como o desenvolvimento de armas completamente novas, concebidas para novos tipos de conflito e cenários de guerra, operações secretas ou actividades de sabotagem. Porventura ainda mais aterradora surge a hipótese de intervenção no genoma humano de determinados grupos étnicos ou raciais, tornando-os mais ou menos vulneráveis consoante o objectivo seja fragilizá-los e aniquilá-los ou protegê-los e aperfeiçoá-los<sup>4</sup>.

Pelo seu aspecto insidioso e anónimo, este novo tipo de arma, ou apenas a ameaça da sua utilização, permite criar um clima de pânico real ou virtual.

Torna-se assim premente perguntar **qual a preparação de Portugal para fazer face a uma ameaça biológica proveniente da engenharia genética?**

É pois o propósito deste trabalho tentar contribuir para responder a esta grande questão. Para tal importa reflectir sobre alguns aspectos incontornáveis: Quais as verdadeiras possibilidades da engenharia genética? Quais as dificuldades que tem de ultrapassar? Qual é o enquadramento legal deste problema? Qual é actualmente o panorama internacional? E, finalmente, quais as fases da luta contra o bioterrorismo.

## **2. Conceitos**

Para que melhor se possa compreender a possibilidade e os perigos associados a esta complexa ameaça é importante ter presente o significado de certos conceitos relacionados com o tema.

Assim, a **genética** é uma ciência biológica que estuda as características hereditárias, a sua transmissão e a sua modificação acidental<sup>5</sup>. Durante o século XX a genética evoluiu muito e a importante evolução da bioquímica e da microbiologia permitiram evidenciar a natureza química dos genes e os processos pelos quais estes se replicam e transmitem. O genoma é o nome dado ao conjunto completo de cromossomas existentes num organismo. Os cromossomas estão distribuídos por pares e, por sua vez, contêm os genes. O aspecto, dimensão, forma e número do conjunto de cromossomas de uma célula somática denomina-se cariótipo (fig. 2.1)<sup>6</sup>.

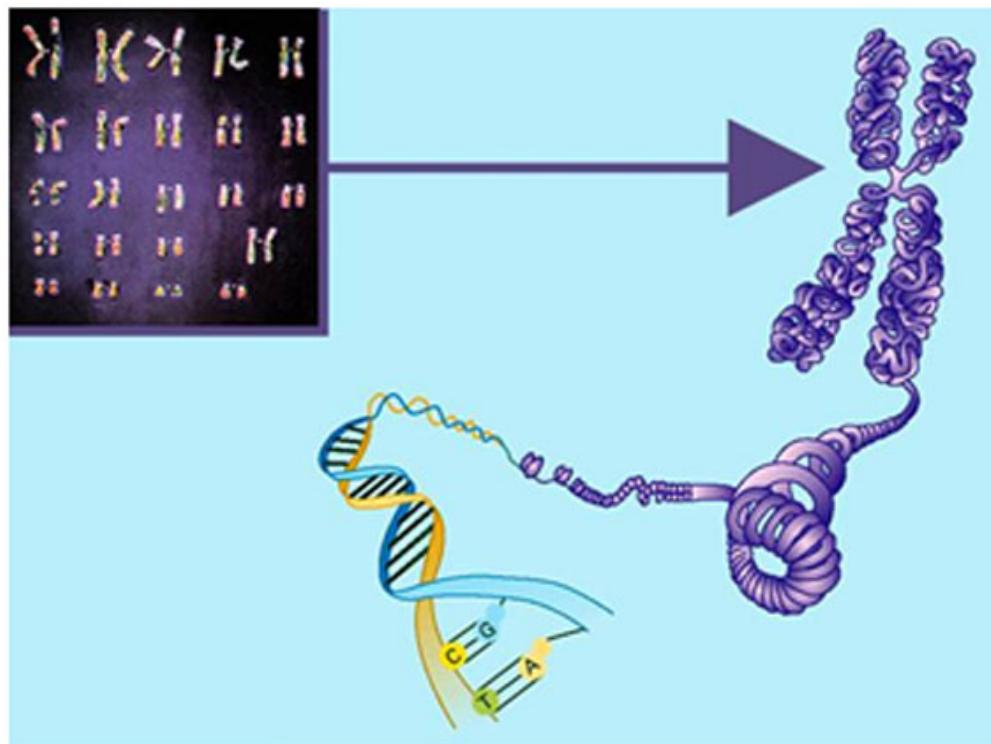


Fig. 2.1: Cariótipo humano e representação estrutural de um cromossoma. Modelo de dupla hélice do ADN. A – Adenina; C – Citosina; G – Guanina e T – Tiamina. Fonte: Dicionário 2008 [DVD-ROM] Porto: Porto Editora 2007.

Os **genes** são as unidades fundamentais da hereditariedade, sendo considerados como unidades indivisíveis dos cromossomas onde se situam. São constituídos por cadeias lineares de **ADN** (Ácido Desoxirribonucleico). A descoberta da natureza desta molécula portadora da informação hereditária, da sua estrutura química e propriedades, foi um dos grandes acontecimentos da história da biologia. Em 1953, Watson e Crick propuseram o modelo de dupla hélice do ADN (fig. 2.1), segundo o qual este é formado por 2 cadeias de desoxirribonucleótidos (que formam uma dupla hélice) unidas entre si por ligações de hidrogénio entre as bases azotadas. Este modelo permitiu compreender como é que esta molécula podia desempenhar as suas funções, armazenando e transmitindo a informação genética. Verificou-se que o ADN é capaz de autorreplicação e de sintetizar ARN (Ácido Ribonucleico). O ARN é uma macromolécula mais pequena do que o ADN, formada pelos nucleótidos de adenina, guanina, cistosina e uracilo e apresenta diferentes tipos relacionados com as funções que desempenha. O Ácido Ribonucleico mensageiro (mARN) tem como função transmitir a mensagem genética recebida do ADN quando este o sintetiza. O **código genético** é, assim, o código universal que estabelece a equivalência entre um codão (sequência de 3 nucleótidos) do mRNA e um aminoácido. Pode-se dizer que é um código de correspondência entre a linguagem de 4 letras dos ácidos nucleicos (adenina, tiamina, guanina e citosina) e a linguagem dos aminoácidos que formam as proteínas.

A **engenharia genética** é o ramo da genética que permite transferir informações genéticas de um organismo para outro de maneira a dar às células receptoras uma propriedade nova ligada ao gene transferido. Ao actuar sobre o material genético é possível criar em laboratório proteínas e modificar os seres vivos, quer estes sejam animais, plantas ou microrganismos. A engenharia genética desempenha um papel cada vez mais importante nos domínios da saúde, com a produção, por exemplo, de vacinas, hormonas (insulina (fig. 2.2), hormona do crescimento) ou certos factores de coagulação do sangue, na indústria alimentar, com novos processos de produção, e na indústria agropecuária com os **organismos geneticamente modificados** (OGM). Estes organismos, também denominados transgénicos, são, assim, os organismos que sofreram alterações em relação ao seu património genético<sup>7</sup>.

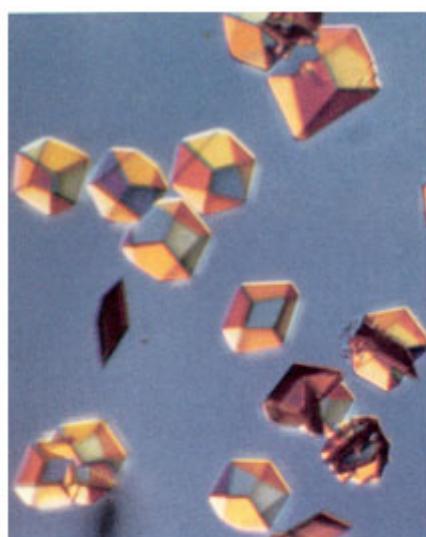


Fig. 2.2: Os primeiros cristais de insulina humana obtidos por engenharia genética. Fonte: PELCZAR, Michael J. Jr., CHAN, E. C. S. Krieg, e NOEL, R., (1993), *Microbiology, Concepts and Applications*, McGraw-Hill, Inc.

A **biotecnologia** significa tecnologia biológica, ou seja, o ramo científico que consiste na aplicação de diferentes técnicas a sistemas vivos com o objectivo de obter determinados produtos ou efeitos desejados. Desde a Antiguidade que o homem utiliza técnicas de manipulação dos sistemas biológicos naturais, cruzando determinados animais ou semeando apenas determinados tipos de plantas, no entanto o grande desenvolvimento da biotecnologia deu-se, sobretudo, nos últimos 30 anos, estando esses progressos intimamente relacionados com o desenvolvimento da engenharia genética. Assim, quer estejam alterados geneticamente ou não, os microrganismos são usados comercialmente

devido ao seu potencial para transformar materiais em substâncias novas e mais úteis ou por poderem transformar desperdícios poluentes em substâncias inofensivas e, por vezes, úteis<sup>8</sup>.

Os vários processos industriais usados para produzir os produtos microbianos podem ser divididos nas seguintes categorias, baseadas na finalidade dos produtos<sup>9</sup>:

1. Produção de produtos farmacêuticos (vacinas, antibióticos, esteróides, insulina, etc);
2. Produção de químicos comercialmente valiosos (por exemplo solventes e enzimas);
3. Produção de suplementos dietéticos;
4. Produção de bebidas alcoólicas;
5. Produção de microrganismos para serem utilizados como insecticidas (bioinsecticidas) e de alimentos vegetais geneticamente modificados. Apesar da utilização da engenharia genética na agricultura ser muito controversa, é cada vez mais utilizada. Nos Estados Unidos, por exemplo, 70 % do milho plantado é transgénico, com as vantagens de uma maior produtividade e resistência a insectos;
6. Aplicações nas indústrias mineira e do petróleo.

O **bioterrorismo** é a libertação deliberada de agentes ou toxinas de origem biológica capazes de causar doença ou morte em pessoas, animais ou plantas. Estes agentes biológicos são tipicamente encontrados na natureza mas podem ser geneticamente modificados de modo a tornarem-se mais patogénicos, mais resistentes às terapêuticas existentes ou para aumentarem a sua capacidade de se disseminarem no meio ambiente<sup>10</sup>.

### **3. Armas Biológicas**

#### **3.1 Características das Armas Biológicas**

As armas biológicas são microrganismos ou toxinas de origem biológica utilizados para infectar pessoas, animais ou plantas. Para um agente biológico ser usado como arma não basta ser muito tóxico e infeccioso mas tem de reunir diversas características essenciais<sup>11</sup>:

- a) Precisa de ser suficientemente **estável** para resistir à degradação durante o processamento e o armazenamento, e durante os processos de transferência de energia que, na maioria dos cenários, vão estar envolvidos na sua disseminação para os alvos escolhidos;
- b) Uma vez disseminado, o agente tem de se encontrar numa **dosagem infecciosa** ou **tóxica** sobre a área prevista, actuar **rapidamente** e ser resistente às condições ambientais;
- c) Deve ser **relativamente fácil de ser produzido**, em grandes quantidades, a partir de percursos disponíveis ou a partir de microrganismos no seu estado natural ou geneticamente modificados;

d) A doença em causa deve ter **tratamento** ou existir uma **vacina** para a sua prevenção, de modo a proteger manipuladores do agente biológico.

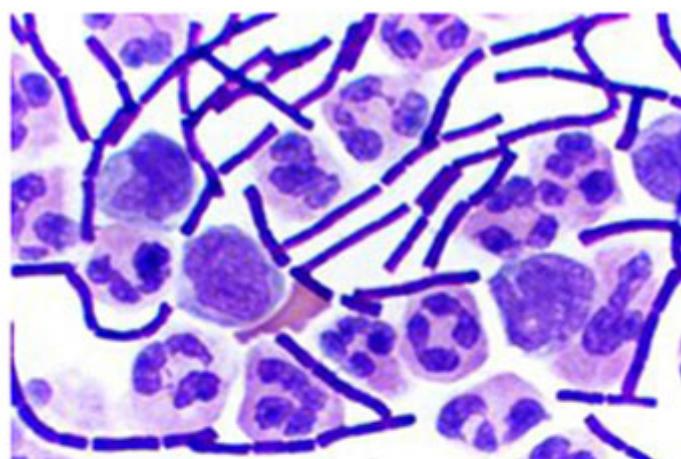


Fig. 3.1: *Bacillus anthracis* capsulados (forma de bastão), observados por microscopia óptica. Fonte: PELCZAR, Michael J. Jr., CHAN, E. C. S. Krieg, e NOEL, R., (1993), *Microbiology, Concepts and Applications*, McGraw-Hill, Inc.

É pelo facto de necessitarem de reunir estas condições para se tornarem numa arma biológica “ideal” que apenas uma pequena minoria dos agentes naturais são adequados aos propósitos militares. O *Bacillus anthracis* (fig. 3.1), que provoca o antraz (ou carbúnculo), preenche a maioria destes requisitos, pelo que é considerado normalmente como a “1<sup>ª</sup> escolha” numa guerra biológica. De facto, estas bactérias são fáceis de obter a partir de animais que morreram com a doença, formam esporos extremamente resistentes às condições ambientais, podem ser disseminadas sob a forma de aerossol e a doença tem uma elevada taxa de mortalidade e morbidade. No entanto, embora a cultura dos esporos seja, também, muito fácil, podendo, mesmo, ser efectuada por qualquer estudante de microbiologia com equipamentos muito simples, a produção deste agente sob a forma de aerossol necessita de equipamentos sofisticados e pessoal altamente qualificado<sup>12</sup>. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 50 Kg de antraz desidratado disseminado numa cidade de 1 milhão de pessoas podem matar 36 000 e incapacitar 74 000<sup>13</sup>. Apesar de esta doença poder ser tratada com antibióticos e a vacinação conseguir preveni-la em 93 % dos casos, existe ainda o risco adicional do agente poder ser manipulado geneticamente de forma a torná-lo resistente aos antibióticos e/ou às vacinas.

### 3.2 Disseminação dos Agentes Biológicos

Em qualquer disseminação de um agente biológico, a natureza e o grau de risco dependem de vários factores. Estes incluem o agente e a quantidade libertada, o método pelo qual o agente é disseminado, os factores que influenciem a sua toxicidade, infecciosidade ou virulência (tanto durante como após a libertação), a dispersão e diluição na atmosfera e o estado de protecção e susceptibilidade das vítimas da exposição.

As vias de transmissão dos agentes biológicos que podem ser utilizadas são as seguintes<sup>14</sup>:

- Disseminação por **aerossol**, através da libertação do agente na atmosfera (partículas inferiores a 5  $\mu$ );
- Disseminação através da contaminação da **água** de consumo (fig. 3.2B), particularmente para a transmissão da *Salmonella spp*, ou de alimentos (fig. 3.2 A), no caso da transmissão, por exemplo de *Vibrio cholerae* ou *Salmonella spp*), sendo os crus ou mal cozinhados os mais vulneráveis;

Fig. 3.2: A - Os alimentos crus ou mal cozinhados são os mais susceptíveis; B - A água de consumo pode ser uma fonte de contaminação. Fonte: PELCZAR Jr., CHAN, E. S. Krieg, e NOEL, R., (1993), *Microbiology, Concepts and Applications*, McGraw-Hill, Inc.

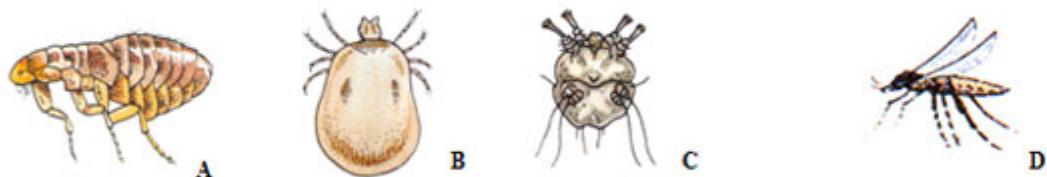


Fig. 3.3: A - Pulga; B - Carraça; C - Piolho; D - Mosquito. Fonte: FOLGUE, Bruce (1995), *Manual Completo de Tratamento de Cães*, Centralivros, Edição e Distribuição, Lda.

- Por intermédio de **artrópodes**, como as pulgas, carraças, mosquitos ou piolhos (fig. 3.3). Estes são difíceis de controlar e possibilitam a criação de reservatórios da doença. Entre as doenças que podem ser transmitidas desta forma incluem-se as febres hemorrágicas virais (como o vírus Ébola, Marburgo ou Lassa), a tularémia, a peste e o antraz.
- Por **aplicação directa** (fig. 3.4), como é o caso da utilização de seringas contaminadas com o vírus da SIDA (HIV);

Fig. 3.4: Possibilidade de transmissão directa de agentes biológicos. Fonte: Dicionário 2008 [DVD-ROM] Porto: Porto Editora 2008.

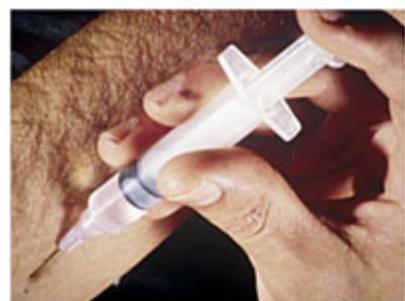


Fig. 3.5: Exemplo de roedores passíveis de transmitir certos agentes biológicos. Fonte: Dicionário 2008 [DVD-ROM] Porto: Porto Editora 2008.

- Propagação através de **roedores** (fig. 3.5).

Embora todos estes processos sejam ponderados em programas militares ofensivos, a maior ênfase vai, sem dúvida, para a disseminação de agentes biológicos como aerossóis inaláveis.

De acordo com o agente em causa e o modo de disseminação, a exposição das vítimas pode ser através do sistema respiratório, da pele, das mucosas (oronasal ou conjuntiva) ou do sistema digestivo.

### 3.3 Classificação dos Agentes Biológicos

A principal característica dos agentes biológicos é a sua capacidade para se multiplicarem num hospedeiro, uma vez que é esta que lhes confere o seu potencial agressivo. A doença causada resulta da interacção multifactorial entre o agente biológico, o hospedeiro (incluindo o seu estado imunológico, nutricional e condição geral) e o meio ambiente (por exemplo temperatura, qualidade da água e densidade populacional). As consequências da utilização de agentes biológicos vão reflectir estas interacções complexas<sup>15</sup>.

Os agentes biológicos são normalmente classificados de acordo com a sua taxonomia, sendo os mais importantes os **fungos**, as **bactérias** e os **vírus**. Esta classificação é importante do ponto de vista médico devidos às suas implicações para a detecção, identificação, profilaxia e tratamento da doença.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS
<b>CATEGORIA A</b> <p><b>Antraz</b> ou <b>Carbúnculo</b> (<i>Bacillus anthracis</i>)</p> <p><b>Botulismo</b> (toxina do <i>Clostridium botulinum</i>)</p> <p><b>Peste</b> (<i>Yersinia pestis</i>)</p> <p><b>Varíola</b> (Smallpox)</p> <p><b>Tularémia</b> (<i>Franciscella tularensis</i>)</p> <p>Febres Hemorrágicas Virais (filoviroses, por ex: Ébola e arenaviroses, por ex: Lassa e Machupo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil transmissão pessoa a pessoa</li> <li>• Fácil disseminação</li> <li>• Taxas elevadas de morbidade e de mortalidade</li> <li>• Com grande impacto na saúde pública, sendo capaz de provocar disrupção social</li> </ul>
<b>CATEGORIA B</b> <p><b>Brucelose</b> (<i>Brucella spp</i>)</p> <p><b>Toxina Σ do Clostridium perfrigens</b> Doenças Alimentares, por exemplo</p> <p><b>Salmonelose</b> ou <b>Shigelos</b> (<i>Salmonella spp</i>, <i>Escherichia coli</i> 0157:H7, <i>Shigella</i>)</p> <p><b>Mormo</b> (<i>Burkholderia mallei</i>)</p> <p><b>Melioidose</b> (<i>Burkholderia pseudomallei</i>)</p> <p><b>Psitacose</b> (<i>Chlamydia psittaci</i>)</p> <p><b>Febre Q</b> (<i>Coxiella burnetii</i>)</p> <p><b>Toxina do Rícino</b> (<i>Ricinus communis</i>)</p> <p><b>Enterotoxinas do estafilococos B</b></p> <p><b>Tifo</b> (<i>Rickettsia prowazekii</i>)</p> <p><b>Encefalites virais</b> (por ex: Encefalite Equina Venezuelana, Encefalomielite Equina do Oeste e Encefalomielite Equina do Leste)</p> <p><b>Cólera</b> (<i>Vibrio cholerae</i>)</p> <p><b>Cryptosporidiose</b> (<i>Cryptosporidium parvum</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão moderadamente fácil</li> <li>• Taxas moderadas de morbidade e baixas de mortalidade 0149</li> <li>• Requerem um melhoramento específico na capacidade de diagnóstico do CDC e na vigilância da saúde pública</li> </ul>
<b>CATEGORIA C</b> <p><b>Agentes patogénicos emergentes</b> (por ex: o vírus Nipah e Hantavirus)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem, no futuro, ser manipulados geneticamente para disseminação em massa</li> <li>• São fáceis de obter e disseminar</li> <li>• Têm um potencial de morbidade e mortalidade muito elevados</li> </ul>

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS
<b>CATEGORIA A</b> <p><b>Antraz</b> ou <b>Carbúnculo</b> (<i>Bacillus anthracis</i>)  <b>Botulismo</b> (toxina do <i>Clostridium botulinum</i>)  <b>Peste</b> (<i>Yersinia pestis</i>)  <b>Varíola</b> (Smallpox)  <b>Tularémia</b> (<i>Franciscella tularensis</i>)          Febres Hemorrágicas Virais (filoviroses, por ex: Ébola e arenaviroses, por ex: Lassa e Machupo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil transmissão pessoa a pessoa</li> <li>• Fácil disseminação</li> <li>• Taxas elevadas de morbilidade e de mortalidade</li> <li>• Com grande impacto na saúde pública, sendo capaz de provocar disrupção social</li> </ul>
<b>CATEGORIA B</b> <p><b>Brucelose</b> (<i>Brucella spp</i>)  <b>Toxina Σ do Clostridium perfringens</b>          Doenças Alimentares, por exemplo  <b>Salmonelose</b> ou <b>Shigelos</b> (<i>Salmonella spp</i>, <i>Escherichia coli</i> 0157:H7, <i>Shigella</i>)  <b>Mormo</b> (<i>Burkholderia mallei</i>)  <b>Melioidose</b> (<i>Burkholderia pseudomallei</i>)  <b>Psitacose</b> (<i>Chlamydia psittaci</i>)  <b>Febre Q</b> (<i>Coxiella burnetii</i>)  <b>Toxina do Rícino</b> (<i>Ricinus communis</i>)  <b>Enterotoxinas do estafilococos B</b>  <b>Tifo</b> (<i>Rickettsia prowazekii</i>)  <b>Encefalites virais</b> (por ex: Encefalite Equina Venezuelana, Encefalomielite Equina do Oeste e Encefalomielite Equina do Leste)  <b>Cólera</b> (<i>Vibrio cholerae</i>)  <b>Cryptosporidiose</b> (<i>Cryptosporidium parvum</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão moderadamente fácil</li> <li>• Taxas moderadas de morbilidade e baixas de mortalidade 0149</li> <li>• Requerem um melhoramento específico na capacidade de diagnóstico do CDC e na vigilância da saúde pública</li> </ul>
<b>CATEGORIA C</b> <p><b>Agentes patogénicos emergentes</b> (por ex: o vírus Nipah e Hantavirus)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem, no futuro, ser manipulados geneticamente para disseminação em massa</li> <li>• São fáceis de obter e disseminar</li> <li>• Têm um potencial de morbilidade e mortalidade muito elevados</li> </ul>

O **Centro para o Controlo e Prevenção de Doenças** (*Centers for Disease Control and Prevention* ou CDC), por seu lado, separou os agentes biológicos passíveis de serem utilizados como armas biológicas em 3 categorias, consoante a sua facilidade de disseminação e o seu grau de patogenicidade (tabela 3.1)<sup>16</sup>.

No anexo A<sup>17</sup> estão descritas as principais características dos agentes biológicos classificados como pertencentes à categoria A, os quais, ao associarem um alto potencial de mortalidade e morbidade a uma fácil disseminação, são considerados os mais importantes nos programas de prevenção, detecção e controlo contra um possível ataque biológico. Com excepção de um, todos eles continuam a causar doenças naturais, especialmente em regiões endémicas e entre populações subnutridas e sem acesso a condições sanitárias adequadas nem a sistemas médicos e veterinários apropriados. A única excepção é o vírus da varíola, declarado erradicado em 1980 pela Assembleia da Organização Mundial de Saúde. O facto do único hospedeiro conhecido para este vírus ser o ser humano facilitou a erradicação da doença a nível mundial, através de uma campanha conduzida pela OMS. O último caso relatado, adquirido naturalmente, aconteceu na Somália em 1977 e em 1978 houve ainda um caso em Inglaterra adquirido em laboratório.

Actualmente, o armazenamento e os trabalhos com este vírus só estão autorizados em 2 laboratórios, em contenção de máxima segurança (laboratórios de Nível 4 em Biosegurança): nos EUA, no Centro para o Controlo e Prevenção de Doenças em Atlanta, Geórgia e em Vector, na Federação Russa. A decisão para a destruição do vírus foi ponderada a nível internacional, acabando por não ser tomada por questões de segurança, para que seja possível produzir uma vacina ou terapêutica no caso de o vírus ser utilizado como arma biológica. Existe, igualmente, uma reserva de emergência de vacinas contra a varíola, mantida pela OMS, e que consiste em 600 000 doses, guardada em Genebra e testadas regularmente. Os militares do exército dos Estados Unidos são vacinados rotineiramente contra a varíola e o antraz antes de partirem para missões em teatros de operações onde um ataque biológico é considerado uma ameaça.

### **3.4 Consequências da Utilização de Armas Biológicas**

#### *Consequências a curto prazo*

O efeito mais proeminente da utilização das armas biológicas é o grande número de vítimas que podem causar. Para além disso, o enorme empenho dos recursos médicos e de infraestruturas necessários, pode ainda ser ampliado pelo facto da reacção psicológica de uma população civil a um ataque biológico ser normalmente mais grave do que a reacção a um ataque com armas convencionais. Esta reacção pode, mesmo, incluir terror ou pânico. Deste modo, é essencial combinar estratégias de suporte psicológico com comunicações do risco real das populações, sempre que estiver presente uma possível exposição a estas armas. A curto prazo os agentes biológicos podem causar a morte das vítimas ou diferentes tipos de lesões de acordo com o agente em causa<sup>18</sup>.

#### *Consequências a longo prazo*

As possíveis consequências a longo prazo causadas por agentes biológicos são mais incertas e menos bem compreendidas, podendo incluir doenças crónicas (como bronquite ou pneumonia) e efeitos retardados (por exemplo carcinogénese). Para além disso, certas

doenças infecciosas, como é o caso da salmonelose, podem-se tornar endémicas e podem surgir efeitos nefastos mediados por alterações ecológicas<sup>19</sup>.

### **3.5 Agentes Biológicos Geneticamente Modificados**

A engenharia genética oferece oportunidades para o melhoramento da nutrição e saúde humanas. No entanto, existe o perigo dos princípios utilizados neste ramo da ciência poderem ser utilizados para fins destrutivos, permitindo a produção de agentes biológicos e toxinas novos e mais agressivos. A possibilidade de modificar as propriedades genéticas dos organismos vivos pode permitir a inserção em microrganismos de novas características hereditárias que vão torná-los mais resistentes às defesas disponíveis, mais virulentos ou patogénicos, mais resistentes às condições do meio ambiente ou mais difíceis de detectar pelas análises de rotina. A engenharia genética também permite tornar acessíveis substâncias tóxicas que têm, até agora, estado disponíveis em quantidades demasiado pequenas para um uso hostil. Por exemplo, o facto da tecnologia recombinante ter sido utilizada para inserir genes de toxinas não microbianas em microrganismos, dando-lhes uma expressão toxicológica, pode permitir que essas toxinas sejam produzidas em larga escala. Existem ainda outras possibilidades, como por exemplo a produção de armas biológicas que possam ser usadas para atacar populações humanas modificando a acção de genes específicos<sup>20</sup>.

Dado o enorme leque e variedade de agentes patogénicos já existentes na natureza, não é imediatamente óbvio porque é que uma arma há-de ser produzida com base num organismo modificado, até porque nem sempre é verdade que as novas biotecnologias favoreçam necessariamente a ofensiva e não a defensiva. No entanto, a vulnerabilidade aos agentes biológicos existe principalmente devido à actual incapacidade de detectar a sua presença a tempo de colocar as protecções adequadas ou ir para um local protegido, o que pode ser muito ampliado com o uso de armas biológicas geneticamente modificadas. Estão actualmente a ser desenvolvidos métodos que permitem a detecção rápida dos agentes, baseados em técnicas moleculares modernas, embora não se saiba exactamente até que ponto é que estas têm a sensibilidade e abrangência necessárias e se conseguem produzir resultados suficientemente rápidos e excluir falsos positivos.

## **4. Resumo Histórico**

### **4.1 Evolução das Armas Biológicas**

A história da guerra biológica é quase tão antiga como a própria história da guerra<sup>21</sup> e está repleta de episódios que são exemplo da utilização de organismos vivos ou dos seus produtos para combater o adversário.

Já antes de existir agricultura ou escrita o homem usava flechas com toxinas naturais.

Na idade média era frequente envenenarem-se os poços de água com corpos de homens ou animais mortos e, segundo alguns historiadores, a primeira grande epidemia de peste (fig. 4.1) ocorrida na Europa foi desencadeada na Crimeia, no século XIV, quando os mongóis catapultaram para dentro dos muros das cidades sitiadas cadáveres humanos infectados com aquela doença<sup>22,23</sup>.

Os colonos ingleses são acusados de, no século XVIII, terem distribuído cobertores contaminados com varíola aos índios americanos<sup>24</sup>.

Durante a segunda guerra mundial, o Japão utilizou antraz, cólera e mesmo pulgas portadoras de peste, na Manchúria<sup>25</sup>.

Em 1951 foi criado nos Estados Unidos o programa de armas biológicas, vindo a ser oficialmente encerrado em 1969, pelo presidente Nixon<sup>26</sup>.

Porém, a história da ameaça biológica estava longe de ter terminado: semanas depois do ataque de 11 de Setembro de 2001, foram enviadas nos Estados Unidos cartas com antraz, infectando algumas pessoas e criando o pânico generalizado. Apesar da mortalidade ser reduzida (unicamente 7 mortos), o impacto social e económico foram muito elevados. O pânico generalizado e a despesa precipitada em cuidados de saúde marcaram de forma evidente a microeconomia. Também ao nível da macroeconomia, a falta de confiança dos consumidores levou ao decréscimo do investimento com consequente queda generalizada dos mercados financeiros<sup>27</sup>.



Fig. 4.1: “A Peste Negra em *Tournai*”, uma ilustração do manuscrito *Chronique et annales de Gilles Muisit*, abade de *Saint-Martin de Tournai*, 1272-1352. Fonte: Dicionário 2008 [DVD-ROM] Porto: Porto Editora 2008.

Contudo, em todos os casos referidos, os agentes foram utilizados na forma em que surgem na natureza, com as limitações próprias do seu estado natural. Foi com o aparecimento da engenharia genética, no século XX, e o consequente desenvolvimento de novas ferramentas para analisar e modificar especificamente o material genético de um organismo, que se deu um aumento do risco de guerra biológica.

#### 4.2. Reflexos Legais

Da observação de todos estes acontecimentos, que têm a sua origem num passado distante mas que sempre ameaçaram evoluir numa escala imprevisível face ao desenvolvimento científico, resultaram preocupações que foram sendo traduzidas em protocolos e convenções internacionais, dos quais apenas se referem aqui os mais

importantes:

- O Protocolo de Genebra, de 1925 (Anexo B);
- A Convenção sobre Armas Biológicas (BWC), adoptada em 1972 e actualmente em vigor, foi o primeiro tratado multilateral de desarmamento a proibir a produção e utilização de toda uma categoria de armas. Continua a ser o instrumento jurídico básico, assinado por cerca de 150 Estados, dos quais um número aproximado a ratificou (Anexo C). Esta convenção foi objecto de diversas Conferências de Revisão, tendo ocorrido a 6ª em fins de 2006, em Genebra.

Estes compromissos entre (algumas) nações vão no sentido de proibir o desenvolvimento, produção, armazenamento e uso de armas biológicas.

#### **4.3. Passado Recente**

Apesar do óbvio secretismo que envolve os trabalhos de engenharia genética como arma de guerra, surgem por vezes na comunicação social algumas notícias sobre o tema, as quais não nos permitindo ter uma visão global e rigorosa do que se vai fazendo pelo Mundo, não nos deixam pelo menos acreditar que “nada se passa”.

Assim:

A 15 de Novembro de 1998 o *Sunday Times* noticiava que um laboratório estatal israelita conduzia ensaios para identificar os genes inscritos no património genético dos árabes, particularmente dos iraquianos, com o propósito de criar bactérias ou vírus que atingissem apenas estes grupos étnicos. Os investigadores israelitas teriam tido contactos, na época do *apartheid*, com os investigadores brancos da África do Sul que teriam feito ensaios idênticos para eliminar a população negra (esta última situação tendo sido reconhecida oficialmente)<sup>28</sup>.

Em 1998 constou que os Russos teriam obtido, por modificação genética, uma nova forma de antraz resistente às vacinas com que as tropas americanas são imunizadas em caso de ameaça de guerra biológica<sup>29</sup>.

No Outono de 1999 uma variante desconhecida do vírus do Oeste do Nilo causou a morte de diversas pessoas nos Estados Unidos. Segundo a versão da CIA este ataque biológico terá tido como origem o Iraque<sup>30</sup>.

A 23 de Outubro de 2000 o jornal alemão *Die Welt* comentava um programa de investigação das forças armadas alemãs para desenvolver armas biológicas resistentes aos antibióticos. Esta notícia foi rapidamente desmentida pelo Ministério da Defesa Alemão, o qual confirmou a existência de pesquisas genéticas mas não com o propósito de produção de armas biológicas<sup>31</sup>.

## **5. Panorama actual da ameaça Biológica resultante da Engenharia Genética**

### **5.1. Investigação**

A revolução na biotecnologia conduziu, como já foi referido, a um aumento do risco de guerra biológica (e simultaneamente do seu potencial devastador). Segundo Van Aken e Hammond do *Sunshine Project*<sup>32</sup> isto acontece essencialmente por três razões: em primeiro lugar, a expansão da moderna biotecnologia na investigação e produção médicas e farmacêuticas conduziu a uma disponibilidade mundial e generalizada não só do conhecimento como dos próprios meios, os quais podem ser subvertidos para a produção de armas biológicas; em segundo lugar, os agentes biológicos geneticamente modificados poderem ser produzidos de forma muito mais eficiente do que os seus semelhantes naturais, mesmo com recurso a técnicas simples; finalmente é referida a possibilidade de produzir armas biológicas completamente novas recorrendo à moderna biotecnologia, hipótese que, segundo os mesmos autores, originou novas apetências militares pelo mundo fora, mesmo em países que no passado renunciaram publicamente às armas biológicas<sup>33,34</sup>.

Contudo, é importante referir que a engenharia genética não tem necessariamente um papel central nas primeiras fases de um programa de guerra biológica, uma vez que o desenvolvimento de armas biológicas fiáveis e eficazes exige a resolução prévia de problemas complexos, tais como, a pesquisa de estirpes virulentas de agentes adequados, a produção em massa de agentes sem perda de patogenicidade e o desenvolvimento de meios eficazes de disseminação. Só depois de ultrapassados estes obstáculos a engenharia genética poderá integrar o programa<sup>35</sup>.

Alguns dos casos relatados em 4.3. ilustram no entanto as reais possibilidades da engenharia genética actualmente. Por exemplo, para ultrapassar as “limitações” de um agente natural enquanto arma biológica, podemos torná-lo resistente a antibióticos e vacinas, fazendo assim com que seja mais letal. Pode ainda ser tornado mais tóxico, mais difícil de detectar ou mais estável ao meio ambiente. Outra limitação que a engenharia genética pode ajudar a ultrapassar é o acesso bastante regulado e restrito a agentes muito virulentos (por exemplo a varíola) sintetizando artificialmente estes agentes ou novas combinações de agentes<sup>36</sup>.

Estão já descritas diversas investigações desta natureza, conduzidas essencialmente pelos Estados Unidos da América, o Reino Unido, a Rússia e a Alemanha, as quais se caracterizam pelo seu “duplo uso” - podem servir propósitos defensivos (os quais são obviamente invocados) ou ofensivos - o que as coloca numa situação duvidosa e de difícil classificação à luz dos protocolos e convenções vigentes.

Citam-se aqui 4 possibilidades já bem documentadas do emprego da manipulação genética na produção de armas biológicas:

- Alterações num agente biológico para que cause **sintomas não usuais** nos indivíduos infectados;
- Transformação de um organismo inofensivo num **agente letal**;
- Introdução de genes em organismos conferindo-lhes **resistência aos antibióticos**;
- Alteração das propriedades imunopatogénicas de um agente tornando o, não só invulnerável às vacinas existentes, como **impossível de detectar** pelos sistemas de reconhecimento molecular geralmente utilizados (através de anticorpos).

Segundo alguns autores, ainda mais preocupante que todas as possibilidades até agora referidas é o aparecimento de armas biológicas completamente novas - as chamadas "armas não letais". Dirigidas não a seres humanos mas a materiais inertes e plantas produtoras de drogas, ficam desta forma um pouco à margem das limitações impostas pelos protocolos e convenções internacionais, podendo assim ser empregues em novos tipos de conflito e cenários de guerra (incluindo guerra económica), operações secretas ou actividades de sabotagem, criando deste modo um sério problema do ponto de vista do controlo e do desarmamento<sup>37</sup>.

Existem já descrições deste tipo de aplicações no desenvolvimento de microorganismos (rápidos e fiáveis) destruidores de plásticos, borracha e metais. Um exemplo desta utilização na destruição de tintas militares de aviões, possibilitando a sua detecção e destruição, foi apresentado em 1998 pelos Estados Unidos como tendo propósitos defensivos. Mais tarde, em 2002 foram tornados públicos diversos projectos de investigação nesta área, claramente ofensivos<sup>38</sup>.

Igualmente nos Estados Unidos foram produzidos fungos destruidores de plantas produtoras de drogas, nomeadamente ópio e coca. Protestos internacionais impediram alguns destes testes, alegando que o emprego destes agentes estaria a baixar o limiar político para a utilização de armas biológicas e que teria um impacto considerável no ambiente e na saúde humana<sup>39</sup>.

Actualmente é difícil ter a noção exacta de que países ou grupos possuem armas biológicas ou programas para o seu desenvolvimento. Existem contudo alguns países que são apontados como suspeitos de possuírem programas de investigação de guerra biológica ofensiva. Segundo o *Carnegie Endowment for International Peace*<sup>40</sup>, em 2005 eram sete e dividiam-se em três grupos: Rússia (produção); Israel, Coreia do Norte e China (programas); Irão, Síria e Egipto (possíveis programas de investigação). Não obstante esta "lista dos sete", existem outros países que causam preocupação, seja porque no passado já possuíram programas desta natureza (África do Sul) ou porque detêm os recursos para o fazer (Índia e Paquistão). Também o Iraque e a Líbia são há muito suspeitos de armazenarem ou desenvolverem armas biológicas. Contudo as inspecções depois da guerra em 2003 no Iraque nada provaram e a Líbia desistiu dos seus programas em Dezembro de 2003, na sequência de negociações com os Estados Unidos e Reino Unido, constituindo uma vitória da não proliferação<sup>41</sup>.

## 5.2. Envolvente

Existe, na comunidade internacional, um “discurso” quase consensual quanto à necessidade de limitar, por via legal, o desenvolvimento de armas biológicas, incluindo a sua evolução mais recente e que tem por base o avanço da genética como disciplina.

Abstraindo-nos da distância entre o discurso oficial e o interesse inconfessado, de alguns, em desenvolverem, possuírem e, eventualmente, utilizarem tais armas, quer para efeitos meramente dissuasivos, defensivos ou mesmo ofensivos, a construção de dispositivos jurídicos eficazes depara-se com obstáculos diversos:

- a) A consabida precariedade do direito internacional, quer quanto à sua unidade (sistémica) quer quanto à sua coercibilidade (sem a qual não há verdadeiro direito);
- b) A reconhecida importância e difusão do desenvolvimento científico genético para fins pacíficos e a facilidade do aproveitamento das suas aquisições para fins bélicos;
- c) A indiferenciação, desde há cerca de duas décadas, da investigação científico-biológica para fins pacíficos ou com propósitos belicistas;
- d) A igual impossibilidade de dissociação do desenvolvimento daquelas armas da investigação, de idêntica natureza, dos meios de defesa contra os seus efeitos devastadores;
- e) A natureza obviamente sigilosa daquele aproveitamento;
- f) A facilidade de construção, transporte e utilização de algumas armas biológicas, até por pequenos grupos com escassos meios.

A ambivalência induzida, à partida, aos grandes projectos de investigação geralmente incluídos na chamada “*Big Science*”, coloca prática e rapidamente a utilização bélica das tecnologias na discricionariedade do decisor político.

Dito de outro modo, nenhum grande projecto de investigação biotecnológica consegue hoje, em países como os EUA ou Rússia, obter financiamento público - condição necessária à sua execução - se não incorporar, geralmente de modo implícito, a possibilidade da sua utilização militar. Tal a importância dada pelas grandes potências à defesa e às associadas tecnologias de duplo uso.

No entanto, a utilização de tais armas, pelo seu carácter insidioso e efeitos devastadores e sobre alvos indiferenciados, suscitou sempre a mais viva indignação junto da opinião pública.

Com o surgimento dos modernos meios de comunicação de massas, esse repúdio generalizado ampliou-se, dando lugar ao aparecimento de movimentos organizados de luta contra a utilização de armas químicas e biológicas, a que se juntam, frequentemente as minas anti-pessoal.

Esse grito de protesto pode ser sintetizado em expressões comuns como a de “armas sujas” ou “guerra suja” que, frequentemente, visam inibir a utilização dessas armas, já que tais expressões constituem, por exemplo, um forte apelo ao sentido de honra e de lealdade dos militares.

As armas químicas e biológicas têm também os seus inconfessados defensores, ou quem as tolere expressamente, nomeadamente os que surgem associados ou compreensivos com situações de guerra assimétrica, surgindo então a expressão, igualmente consagrada, de “bomba atómica dos pobres”.

Actualmente, a limitação legal ao desenvolvimento e utilização de armas biológicas baseadas nas aquisições da engenharia genética, não dispondo ainda de dispositivo legal global específico, assenta fundamentalmente na Convenção sobre Armas Biológicas (BWC), de 1972, que reconhece o Protocolo de Genebra de 1925.

Na Convenção de 1972, a qual continua a ser o instrumento jurídico básico, como já foi referido, os Estados propõem-se essencialmente proibir e eliminar todos os tipos de armas de destruição em massa, com especial enfoque nas armas biológicas.

Neste tratado, realça-se o papel especial das Nações Unidas como instância de coordenação e controlo, para cuja Carta, de resto, o texto da Convenção remete.

Prevê-se a implementação de medidas efectivas para conseguir o objectivo proposto, estabelecendo-se, nomeadamente, a proibição de desenvolver, produzir, armazenar, adquirir ou conservar em seu poder agentes biológicos para fins hostis ou em conflitos armados. Estabelece-se também a obrigação dos signatários destruírem os seus arsenais químicos e biológicos tão depressa quanto possível, e nunca em prazo superior a 9 meses posteriores à assinatura da Convenção.

Tem sido recorrentemente assinalada a suspeita de que esta disposição precisa não tem sido cumprida integralmente por todos os Estados signatários.

As altas partes signatárias comprometem-se, igualmente, a não transferir para países terceiros, a qualquer título, os agentes e armas que possuam. Comprometem-se, igualmente, a efectuarem consultas recíprocas com vista à resolução dos problemas associados ao cumprimento das obrigações assumidas. As partes comprometem-se ainda a cooperar com o Conselho de Segurança das Nações Unidas nas investigações que este se proponha realizar visando o controlo do cumprimento das obrigações emergentes da Convenção.

Prevê-se a cooperação económica entre os signatários visando a reafectação dos meios científicos e tecnológicos a fins pacíficos.

O tratado prevê a sua duração por tempo ilimitado e estabelece a realização de Conferências para examinar a sua aplicação e o cumprimento dos seus objectivos e dispositivos.

A ausência de um mecanismo de verificação formal para monitorizar o cumprimento das disposições da Convenção de 1972 tem, no entanto, limitado a sua efectividade. Reconhecendo pois a necessidade de fortalecer esta Convenção, têm-se intentado esforços, nas várias Conferências de Revisão (a última - 6ª - em Nov/Dez de 2006),

encontros anuais e uma Conferência Especial, para introduzir um regime de verificação (científico e técnico) com carácter coercivo. Este regime abrangeia quatro áreas específicas, como sendo: definições de termos e critérios objectivos; incorporação de medidas de confiança e transparência; um sistema de medidas que promova a adesão à Convenção; e medidas específicas para assegurar a implementação completa e efectiva do Artigo X na cooperação internacional e intercâmbio de actividades biológicas para fins pacíficos<sup>42</sup>.

Contudo, devido a posições divergentes em determinados aspectos considerados centrais, não tem sido possível avançar para conclusões relevantes.

Daquelas intenções resultaram no entanto, nas 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> Conferências de Revisão, realizadas respectivamente em 1986 e 1991, as chamadas “medidas de confiança” as quais assentam na troca de informações entre os Estados Membros, coordenada pelas Nações Unidas, sob a forma de declarações anuais sobre surtos de doenças infecciosas não usuais, investigações desenvolvidas nos países, etc. Mais uma vez o caminho para o entendimento não é fácil nem linear pelo que apenas um pequeno número de países têm submetido anualmente as suas declarações<sup>43</sup>.

Assim, de entre as recomendações para concretizar até à 7<sup>a</sup> Conferência de Revisão, prevista para 2011, está o apelo à adesão por parte dos Estados Membros a estas “medidas de confiança”, de forma a permitir uma transparência cada vez maior entre as nações.

## **6. Luta contra o bioterrorismo a nível internacional**

A luta contra a guerra biológica, acrescida à nova dimensão da utilização da engenharia genética, compreende, essencialmente, 4 fases: a prevenção, a preparação, a detecção e a resposta.

### **6.1 Prevenção**

Não há muitos anos atrás, um ataque com um agente biológico seria considerado praticamente impensável. Hoje em dia, no entanto, o bioterrorismo é uma ameaça real e em crescimento. A prevenção de um ataque deste tipo é muito difícil, tanto mais que a ameaça não vem só dos países onde se desenvolvem actividades terroristas, que estão já identificados, mas também de empresas, de máfias ou de facções isoladas, como se pode constatar com o atentado químico com gás sarin em 20 de Março de 1995 no metro de Tóquio<sup>44</sup>.

Apesar da assinatura da Convenção de interdição de armas biológicas, em 1972, não tem sido possível controlar a sua eventual produção. Para tentar minimizar este problema,

certos países, como a França, continuam a lutar pela adopção de medidas de verificação, a fim de impedir o desenvolvimento de programas biológicos ofensivos. As medidas incluiriam: declaração dos laboratórios civis e militares que desenvolvem determinados programas com agentes biológicos, visitas que permitissem verificar a veracidade dessas declarações e investigações mais aprofundadas em caso de alguma violação da Convenção, procurando-se, deste modo, pôr em curso um protocolo de verificação do seu cumprimento<sup>45</sup>. Estas medidas, embora bem-intencionadas, têm sido infrutíferas, na opinião de Pierre Baudin (professor do Instituto de Estudos Europeus da Universidade de Bruxelas), pelos seguintes motivos: a reprodução dos microrganismos é muito rápida, podendo-se realizar entre duas inspecções; a investigação com agentes biológicos tem uma finalidade tanto civil como militar e é conduzida principalmente por firmas farmacêuticas privadas que dificilmente admitem que os seus programas de investigação sejam conhecidos. Para além disto, poucos Estados aceitariam uma inspecção total neste domínio dentro das suas fronteiras. Assim, e segundo o mesmo autor, deve-se adoptar a mesma política para a ameaça biológica do que para a ameaça nuclear: por um lado, preparar-se, e, por outro, negociar.

As informações são, igualmente, primordiais. É muito importante adquirir conhecimentos sobre os programas em curso e as suas possíveis utilizações (o que pode ser naturalmente difícil), assim como as intenções dos investigadores e dos seus dirigentes. É preciso ter consciência que a engenharia genética proporciona à guerra biológica clássica, não só uma gama mais variada de agentes patogénicos, como também possibilidades novas e assustadoras da sua utilização. Uma destas possibilidades é a inclusão da dimensão temporal à acção de um agente patogénico. Esta poderia ter como efeito, por exemplo, a tentativa de esterilização progressiva de um determinado grupo étnico, uma vez que a acção do agente se poderia prolongar por muitas gerações<sup>46</sup>.

## 6.2 Preparação

Conceber um programa de preparação para uma emergência é uma tarefa extremamente complicada. Para acrescer a este facto, não existe, provavelmente, nenhum tipo de emergência mais difícil de preparar do que a resultante de uma libertação intencional de um agente ou toxina patogénicos. A complexidade das operações de resposta e os riscos de uma preparação desadequada são enormes. Mesmo com um plano cuidadosamente detalhado, o mais provável é que existam desvios quando for a altura de o implementar.

Os programas elaborados, para que possam ter algum sucesso e serem continuamente aperfeiçoados, necessitam de ser treinados com regularidade. Para este propósito, e a título de exemplo, têm sido conduzidos regularmente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) programas de treino para ameaças epidemiológicas na Índia e na Tailândia, para todos os países da região sudeste Asiática e quase 40 Centros de Colaboração com a OMS estão permanentemente operacionais nesta região. A Tailândia é dos poucos países em que os planos de preparação de saúde pública e de bioterrorismo já têm sido utilizados para responder a emergências biológicas<sup>47</sup>.

Os elementos-chave para tentar aumentar a eficácia de um programa de preparação contra um ataque biológico são os seguintes<sup>48</sup>:

- O **treino**, que deve ser o mais abrangente possível, incluindo não só pessoal militar, profissionais de saúde, forças de segurança ou investigadores como a população no geral. A actualização dos conhecimentos, técnicas e capacidades dos profissionais de saúde tem de ser um processo dinâmico e em constante evolução<sup>49</sup>.
- Disponibilidade de **fármacos** e **material médico** adequados (vacinas, antibióticos, etc). O uso deliberado de qualquer tipo de agente biológico tem o potencial de afectar áreas geográficas extremamente vastas e com um número de pacientes a requerer hospitalização e cuidados intensivos previsivelmente muito elevado, pelo que têm de estar previstos *stocks* adequados de fármacos e material hospitalar. Para além disso, é crucial desenvolver estratégias realistas, de modo a providenciar o apoio médico necessário, com planos de triagem e tratamento adequados que permitam um uso mais eficiente dos recursos disponíveis<sup>50,51</sup>.
- Preparação de “**Equipas de Resposta Rápida**”, prontas para actuar em caso de emergência Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (NBQR), com equipamento apropriado para efectuar a detecção dos agentes e descontaminação do ambiente<sup>52</sup>.
- **Coordenação** adequada entre as **diferentes entidades**. Globalmente, assiste-se a uma percepção crescente que as doenças emergentes podem ser mais facilmente combatidas colectivamente, com o apoio das diversas organizações, tanto a nível mundial como dentro do próprio país. Os planos de emergência devem, por isso, ser sempre multifactoriais<sup>53</sup>.
- Fornecimento de **informação correcta à população**, que pode ser vinculada através dos media, de panfletos, comunicações, etc. É muito importante manter a população informada dos verdadeiros perigos da situação e de quais as atitudes que devem ter, de forma a tentar minimizar os efeitos psicológicos normalmente inerentes a estas ameaças. Estes efeitos incluem pânico, ira, paranóia, horror, isolamento social, desmoralização, perda de confiança na instituição social e fúria contra o governo, os terroristas ou ambos<sup>54</sup>.

Para além dos programas e medidas que podem ser adoptados, o facto de existir uma estrutura de saúde pública que funcione bem ajuda, obviamente, a minimizar os impactos de qualquer surto de doença infecciosa, incluindo as doenças causadas deliberadamente. Um sistema ineficaz, por outro lado, pode resultar numa rápida disseminação da infecção e epidemias massivas.

Uma outra medida adoptada por diversos países para a protecção da população no caso de um ataque biológico, químico ou radiológico é a construção de abrigos adequados.

### 6.3 Detecção

A detecção é capital. É da rapidez desta que depende a limitação dos efeitos devastadores da arma biológica. Existe já, em muitos países, uma vigilância permanente relativamente a epidemias, tanto a nível dos seus focos como dos agentes patogénicos que as provocam, tanto no que diz respeito aos seres humanos, como aos animais e aos

vegetais. É importante fortificar estes sistemas epidemiológicos e sensibilizar aqueles que asseguram a vigilância em relação às 3 grandes características da arma biológica geneticamente modificada: novos agentes patogénicos, possibilidade de uma acção retardada significativa e possibilidade de escolha de certos grupos alvo, contrariamente às epidemias “clássicas”. Para além disso, é importante ter em conta que determinado agente pode ser modificado com o objectivo de não ser detectado com as análises habituais para esse agente<sup>55</sup>.

Uma vez que a detecção do agente biológico tenha sido efectuada, a principal questão é saber se se está na presença de um ataque deliberado, de uma causa natural ou de um “acidente de laboratório”. Tomemos, por exemplo, o caso das frequentes epidemias anuais de gripe. Se uma dada epidemia for mais virulenta do que as “normais”, tem de se determinar se estamos em presença de uma mutação aleatória ou de uma mutação induzida propositadamente no vírus da gripe. Como é fácil de perceber, isto é bastante complicado. No caso de se chegar à conclusão que foi um ataque biológico com um agente geneticamente modificado, torna-se, então, necessário identificar os autores do ataque, o que é, normalmente, ainda mais difícil. Contrariamente a um ataque convencional ou nuclear, a origem de um ataque biológico e os seus efeitos podem permanecer desconhecidos durante muito tempo. No entanto, quando uma força, oficial ou não, desencadeia um ataque, geralmente acaba sempre por se manifestar com o objectivo de obter os benefícios políticos do seu ataque<sup>56</sup>.

Para que a detecção possa ser o mais eficaz possível, é importante sensibilizar progressivamente a população, não para a guerra biológica em si para não se correr o risco de criar o pânico, mas para a necessidade de estar atenta a quaisquer alterações na saúde, de promover uma vida saudável, de participar nas campanhas preventivas de vacinação e de se submeter a controlos periódicos do estado de saúde.

#### **6.4 Resposta**

As medidas a pôr em curso como resposta a um ataque biológico com armas geneticamente modificadas não são muito diferentes das medidas utilizadas numa guerra biológica “clássica”. Antes de mais, é imperativo que todos os países saibam que um ataque biológico será muito duramente sancionado a nível internacional. Trata-se de um domínio não negociável. No entanto, há que admitir que a dissuasão tem poucas hipóteses de ser muito eficaz, pelo que têm de se apostar todos os esforços na prevenção e detecção de um ataque e na gestão dos seus efeitos<sup>57</sup>.

Uma vez que os vírus não conhecem fronteiras, deve-se excluir à partida a vontade de desencadear uma acção unicamente a nível nacional. Os resultados, tanto preventivos como terapêuticos, só podem ter sucesso com uma ajuda comunitária, sendo a **Organização das Nações Unidas** (ONU) que tem a responsabilidade e os serviços especializados para gerirem estas situações<sup>58</sup>.

A ONU foi fundada oficialmente em 1945, logo após a 2ª Guerra Mundial, e a sua sede

actual é em Nova Iorque. Actualmente tem representação de 192 Estados Membros. O terrorismo tem estado na agenda desta organização há décadas, tendo já sido elaboradas 13 convenções internacionais no contexto do sistema das Nações Unidas, relativas a actividades terroristas específicas<sup>59</sup>.

O Conselho de Segurança das Nações Unidas é constituído por 15 Estados, sendo 5 membros permanentes (China, França, Federação Russa, Reino Unido e Estados Unidos) e 10 eleitos por Assembleia-geral por um período de 2 anos. A principal função deste conselho é garantir a Segurança Colectiva e Manutenção da Paz Mundial, tendo estado activo na guerra contra o terrorismo, através de diversas deliberações.

Os Estados Membros, através das Assembleias-gerais, têm aumentado a coordenação dos seus esforços contra o terrorismo e continuam a trabalhar na sua plataforma legal. Em simultâneo, numerosos programas, agências e gabinetes do sistema das Nações Unidas estiveram empenhados em acções operacionais específicas contra o terrorismo, para além de apoiarem os Estados Membros nos seus esforços. De forma a consolidar e aumentar estas actividades, os Estados Membros iniciaram uma nova fase ao concordarem numa “**Estratégia Global Contra o Terrorismo**”. Esta estratégia, adoptada em Setembro de 2006, marca a primeira vez que países de todo o mundo concordam com uma abordagem estratégica para combater o terrorismo. A estratégia forma a base para um plano de acção concreto: abordar as condições favoráveis à propagação do terrorismo, prevenir e combater o terrorismo, criar medidas que aumentem a capacidade dos Estados no combate ao terrorismo, fortalecer o papel das Nações Unidas neste combate e assegurar o respeito pelos direitos humanos na luta contra o terrorismo<sup>60</sup>.

A **Organização Mundial de Saúde** (OMS ou WHO) é uma agência especializada em saúde, fundada em 1948 e subordinada à ONU, com a sede situada em Genebra, na Suiça. Segundo a sua constituição, tem por objectivo desenvolver ao máximo possível o nível de saúde de todos os povos, tendo, por isso, um papel primordial no apoio aos Estados no caso de um ataque com um agente biológico<sup>61</sup>.

Assim, as principais funções desta organização, no que respeita ao Alerta e Resposta em caso de Epidemias e Pandemias, tanto naturais como provocadas deliberadamente, são as seguintes<sup>62</sup>:

- Apoio aos Estados Membros para a implementação de capacidades nacionais para a preparação e resposta a uma epidemia no contexto dos Regulamentos Internacionais de Saúde (2005), incluindo capacidades laboratoriais e sistemas de alerta e resposta precoces;
- Apoio aos programas de treino nacionais e internacionais para a preparação e resposta a epidemias;
- Coordenação e apoio aos Estados Membros para a preparação e resposta para a gripe pandémica ou sazonal;
- Desenvolvimento de procedimentos estandardizados para uma rapidez de resposta em caso de um surto das principais doenças com características de se tornarem epidémicas (ex: meningite, febre amarela ou peste);

- Fortalecimento da biosegurança e bioprotecção relativamente aos surtos de agentes biológicos perigosos ou emergentes (ex: febres hemorrágicas virais);
- Manutenção e desenvolvimento de uma plataforma operacional global para apoiar a resposta a epidemias.

A **Organização do Tratado do Atlântico Norte** (OTAN ou NATO), por vezes chamada Aliança Atlântica, é uma organização internacional de colaboração militar criada em 1949, e que, actualmente, conta com 26 Estados Membros. A guerra contra o terrorismo constitui uma prioridade permanente nesta organização, conciliando um leque único de vantagens para a comunidade internacional: é um fórum de consulta permanente, podendo transformar as discussões em decisões colectivas, tem à sua disposição uma grande capacidade militar e faz parte de uma enorme rede de relações de cooperação com muitos parceiros<sup>63</sup>.

Deste modo, os Membros e Parceiros da OTAN trabalham em conjunto para planejar, preparar e responder a possíveis ataques terroristas, incluindo ataques com agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares. A gestão das consequências envolve medidas reactivas para atenuar os efeitos destrutivos do ataque. Embora esta gestão seja primariamente uma responsabilidade de cada nação, a OTAN apoia os países de várias formas<sup>64</sup>:

- Serve como fórum para que possam ser coordenados planos entre os vários países, melhorando a resposta em caso de surgir uma crise;
- Providencia informação atempada às populações no caso de uma possível gestão de consequência num ataque terrorista;
- Desenvolve directrizes para serem usadas pelos países para assegurar que são dados avisos coordenados;
- Mantém um inventário das capacidades civis e militares que, de acordo com o caso em questão, podem ser disponibilizadas para auxiliar na gestão de consequências de um ataque.

Em Junho de 2003, o Conselho da OTAN decidiu aumentar as suas capacidades de defesa contra armas de destruição massiva formando um **Batalhão Multinacional de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica** (*Multinational CBRN Defense Battalion*). Este batalhão encontra-se sob o controlo operacional do *Supreme Allied Commander Europe* (SACEUR) e tem como missão providenciar uma capacidade Nuclear, Biológica e Química (NBQ) credíveis, para que a liberdade de acção da Aliança possa ser mantida nestes ambientes. Assim, é um batalhão multi-funcional e multi-nacional capaz de se preparar rapidamente para actuar em todo o tipo de missões da OTAN, sempre que solicitado. O seu tempo de resposta é de 5 a 20 dias, sendo compatível com as exigências da *Nato Response Force* (NRF)<sup>65</sup>.

Em 1985, os Estados Unidos, o Canadá, o Japão, a Nova Zelândia, a Austrália e 10 membros da Comunidade Europeia, incluindo Portugal, reuniram-se para criar o **Grupo Austrália** (“*Austrália Group*” ou AG), como reacção ao enorme uso de armas químicas durante a Guerra Irão-Iraque. A sua principal preocupação era assegurar que as

indústrias dos países participantes não prestassem assistência (propositada ou inadvertida) aos países que tentavam adquirir capacidades químicas e biológicas, observando e apoando tratados internacionais e compromissos contra estas armas<sup>66</sup>.

Também a **União Europeia** tem desenvolvido esforços no sentido de preparar uma resposta para a ameaça biológica. Para tal, em Dezembro de 2003 foi adoptada, pelo Conselho Europeu, a Estratégia Europeia contra a Proliferação de Armas de Destruição Massiva (ADM), em paralelo com a adopção da Estratégia de Segurança Europeia<sup>67</sup>.

A Estratégia Europeia contra as ADM proporciona um plano detalhado para a acção, imediata e futura, na luta contra a proliferação das ADM, sendo o seu objectivo fundamental prevenir, deter e, sempre que possível, eliminar os programas de desenvolvimento de ADM em todo o mundo. Em Dezembro de 2006, o Conselho aprovou um documento que delineia a monitorização e a implementação consistente desta estratégia, através do Centro de Monitorização das ADM<sup>68</sup>.

A Estratégia de Segurança Europeia enuncia 5 desafios principais a serem enfrentados pela União Europeia: terrorismo, proliferação de ADM, conflitos regionais, Estados falhados e crime organizado. A proliferação das ADM é definida como a maior ameaça potencial para a segurança Europeia<sup>69</sup>.

Dentro de cada país, os programas de emergência sanitária elaborados têm de ter capacidade para, pelo menos, conseguir gerir e controlar uma epidemia, mesmo que não seja possível recuperar as vítimas das doenças mais severas.

## **7. Situação nacional**

As componentes do sistema de resposta à ameaça biológica requerem o emprego de competências e aptidões técnicas muito diversificadas e de recursos naturais que se encontram dispersos em numerosos departamentos do Estado, nomeadamente Saúde, Agricultura, Administração Interna, Justiça e Defesa<sup>70</sup>. Existem, deste modo, estruturas tanto militares como civis, com responsabilidade na prevenção, preparação, detecção e resposta às ameaças de bioterrorismo a nível nacional. Neste contexto, e tendo em conta o risco crescente de ameaças que se expressam sob novas formas, de onde se destacam as acções de natureza terrorista e a utilização de meios de destruição massiva, foi elaborado em 21 de Julho de 2004 o Decreto-Lei nº 173, no qual foi criado o **Sistema Nacional de Gestão de Crises** (SNGC). Este sistema constitui a entidade que centraliza o sistema de preparação e resposta, tendo, assim, como objectivo organizar os meios existentes, de um modo interdepartamental e transversal, de forma a apoiar o Primeiro-Ministro no processo da tomada de decisão em situações de crise. O SNGC estrutura-se em 3 níveis: o da decisão, constituído pelo Gabinete de Crise, de natureza eminentemente política; o da execução, ao nível dos ministérios envolvidos ou a envolver (entidades de

execução), e o de apoio, garantido pelo Grupo de Apoio, de características exclusivamente técnicas<sup>71</sup>.

É da competência do Grupo de Apoio elaborar estudos e propostas sobre assuntos e matérias relativos à gestão da crise, por determinação do Gabinete de Crise ou por iniciativa própria, difundir às entidades de execução as orientações e decisões emanadas do Gabinete de Crise, bem como aconselhar o Primeiro-Ministro sobre os assuntos relacionados com sistemas da UE, da OTAN e de outros sistemas internacionais de resposta a crise<sup>72</sup>.

Assim sendo, no caso de Portugal ser vítima de uma ameaça ou ataque com uma arma biológica, o SNGC é a entidade que, de acordo com as directivas do Primeiro-Ministro, vai coordenar todas as entidades envolvidas, de decisão, de execução e técnicas, para que possa haver uma resposta eficaz e proporcional à situação de crise em causa.

As principais entidades de decisão que tomam parte no processo da gestão da situação e que se encontram inseridas no **Gabinete de Crise**, presidido pelo Primeiro-Ministro são: o Ministro da Defesa Nacional, o Ministro das Finanças, o Ministro da Administração Interna, o Ministro dos Negócios Estrangeiros, o Ministro da Justiça, o Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas, os directores dos serviços de informações que integram o Sistema de Informações da República Portuguesa (SIRP), o director nacional da Polícia Judiciária e outras entidades ou personalidades designadas pelo Primeiro-Ministro, sempre que a situação o aconselhe<sup>73</sup>. A nosso ver, numa situação em que Portugal seja vítima de um ataque biológico será certamente também designado o Ministro da Saúde como parte integrante desta equipa de decisão. A partir do Gabinete de Crise, de natureza eminentemente política, será então coordenada uma resposta o mais eficaz possível, através do Grupo de Apoio, o qual, para além elaborar os estudos necessários, difunde as orientações para as entidades de execução. As principais **entidades de execução** envolvidas nesta hipotética situação de crise seriam, na nossa opinião, as seguintes:

- **Sistema de Informações da República Portuguesa (SIRP)**

Para que seja possível prevenir e detectar atempadamente qualquer ameaça de um ataque bioterrorista, os serviços de informação são fundamentais. O **Sistema de Informações da República Portuguesa** (SIRP) é um órgão que depende directamente da Presidência do Conselho de Ministros, com actividades distintas das desenvolvidas pelas Forças Armadas e das demais Forças e Serviços de Segurança, actuando, simultaneamente, nas áreas de Defesa Nacional e de Segurança Interna<sup>74</sup>. A visão estanque destes 2 universos está cada vez mais ultrapassada, uma vez que a origem das ameaças à segurança externa e interna deixou de ser claramente distinta, provindo, por vezes, da mesma fonte. Veja-se o caso do terrorismo transnacional.

O SIRP tem na sua dependência 2 departamentos, o Serviço de Informações Estratégicas de Defesa (SIED) e o Serviço de Informações de Segurança (SIS) e orienta-se por um conceito alargado de Segurança Nacional.

O SIED é o organismo incumbido da produção de informações que contribuam para a salvaguarda da independência nacional, dos interesses nacionais e da segurança externa

do Estado Português (artigo 20º da Lei-Quadro do SIRP)<sup>75</sup>.

O SIS, por sua vez, tem como atribuições a produção de informações que contribuam para a salvaguarda da Segurança Interna e a prevenção da sabotagem, do **terrorismo**, da espionagem e a prática de actos que, pela sua natureza, possam alterar ou destruir o Estado de direito constitucionalmente estabelecido (artigo 21º da Lei-Quadro do SIRP), incluindo movimentos que promovem a violência e fenómenos graves de criminalidade organizada, mormente de carácter transnacional, tais como a proliferação de armas de destruição massiva<sup>76</sup>.

O SIS considera sério o risco de utilização do território português para o trânsito e aquisição de produtos, equipamentos e tecnologias destinadas ao fabrico de ADM. Esta avaliação assenta em 2 factores principais: a posição geoestratégica de Portugal, designadamente o facto de ser fronteira externa da União Europeia, e as relações comerciais com países possuidores de programas militares nucleares, biológicos, químicos ou de mísseis balísticos. A nível internacional, o SIS participa em grupos de *Information Exchange* de vários regimes e grupos internacionais, entre eles o Grupo Austrália e o grupo multidisciplinar da *Proliferation Security Initiative* (PSI)<sup>77,78</sup>.

#### • Ministério da Administração Interna

Na dependência do membro do Governo responsável pela Administração Interna encontra-se a **Autoridade Nacional de Protecção Civil** (ANPC), que é um serviço central de *natureza operacional*. Esta associação integra 3 direcções nacionais, para as áreas de recursos de protecção civil, planeamento de emergência e bombeiros, bem como a estrutura de comando do Sistema Integrado de Operações de Protecção e Socorro (SIOPS). A ANPC tem atribuições tanto no âmbito da previsão e gestão de riscos como em matéria de planeamento de emergência<sup>79</sup>, elaborando o **Plano de Emergência de Protecção Civil**.

#### • Ministério da Saúde

Com vista a actuar ao nível das várias fases da luta contra a ameaça biológica, a **Direcção Geral de Saúde**, integrada no Ministério da Saúde, elaborou, a 2 de Setembro de 2002, um **Plano de Contingência para a Saúde em caso de Bioterrorismo**<sup>80</sup>. Dirigido ao Serviço Nacional de Saúde e a todos os profissionais de saúde, foi criado em sequência do Despacho nº 18 923 /2002 de 31 de Julho, do Ministro da Saúde. O mesmo despacho determina que o plano deve ser executado em colaboração com outros ministérios de acordo com a legislação em vigor e em consonância com o Plano de Emergência de Protecção Civil.

Este plano de contingência tem como finalidade minimizar as consequências de eventuais incidentes biológicos deliberados e apresenta os seguintes objectivos: detecção rápida de potenciais agentes/casos de doença resultantes de libertação deliberada; tratamento e profilaxia adequados e contenção da disseminação de agentes e/ou casos de doença. As fases do plano são definidas em função da existência de ameaça / acções de terrorismo biológico<sup>81</sup>.

Assim, definem-se 4 fases<sup>82</sup>:

*Fase 0.* Consciência do risco, sem ameaça potencial (período inter-crise).

- Fase 1.* Alerta em função de ameaça potencial/plausível de acções de bioterrorismo.
- Fase 2.* Alerta em função de aparecimento de situações confirmada(s) de bioterrorismo noutro(s) país(es).
- Fase 3.* Estado de alerta nacional por ocorrência, em Portugal, de situações suspeitas/confirmadas, de bioterrorismo.
- Fase 4.* Período pós-crise de retorno à fase 0.

O **Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge** (INSA) é um organismo público integrado na administração indirecta do Estado, sob a tutela do Ministério da Saúde. Constituindo o braço laboratorial do sistema de saúde português, o INSA desenvolve uma tripla missão como laboratório do Estado no sector da saúde, laboratório nacional de referência e observatório nacional de saúde<sup>83</sup>.

Na sua qualidade de observatório nacional de saúde, os diversos departamentos do INSA (alimentação e nutrição; doenças infecciosas; epidemiologia; genética; promoção da saúde e doenças crónicas, saúde ambiental) têm como atribuições: realizar actividades de vigilância epidemiológica de doenças transmissíveis e não transmissíveis; estudar e actualizar os indicadores que descrevam o estado de saúde da população portuguesa e seus determinantes e a respectiva variação no espaço e no tempo; desenvolver ou validar instrumentos de observação em saúde; divulgar o resultado das suas actividades como observatório, gerando conhecimento para suporte às decisões de saúde<sup>84</sup>.

O INSA é, pois, assim o órgão central de um sistema nacional de vigilância imprescindível à luta contra o bioterrorismo, actuando essencialmente ao nível da fase da detecção.

- **Ministério da Defesa Nacional**

Compete ao Ministério de Defesa Nacional a preparação e execução da Política de Defesa Nacional, bem como assegurar e fiscalizar a administração das Forças Armadas.

O **Exército Português**, componente terrestre do sistema de forças nacionais, é uma instituição estruturante do Estado Português. Com efeito, para Portugal é fundamental a existência de um Exército moderno, adaptado e adaptável às alterações do ambiente político estratégico e operacional contemporâneo, atento à evolução científica e tecnológica, e igualmente preparado para dar o seu contributo na prevenção e na resposta às novas ameaças, designadamente ao terrorismo transnacional<sup>85</sup>.

Foi neste espírito que a infecciologia e a bio-defesa foram identificadas como constituindo um dos eixos prioritários dos programas operacionais de Investigação, Desenvolvimento e Inovação para a Saúde Militar, cujas actividades incluem, entre outras, o desenvolvimento de tecnologias de detecção e de diagnóstico microbiológico, de metodologias de descontaminação e o estudo de agentes de quimio-profilaxia e de produtos biológicos de protecção.

Neste contexto, foi criado, em 2005, um pólo laboratorial que congrega o **Laboratório de Bromatologia do Exército** e o **Laboratório de Defesa Biológica do Exército** (fig. 7.1).



**Fig. 7.1 A e B: Laboratório de Defesa Biológica do Exército.** Fonte: JOAO, António (2008), Apresentação subordinada ao tema *Aspectos Gerais do Bioterrorismo*.

Estes laboratórios estão integrados no Centro Militar de Medicina Veterinária da Direcção de Saúde. A Direcção de Saúde encontra-se na dependência do Comando da Logística que constitui um dos Órgãos Centrais de Administração e Direcção da Estrutura de Comando do Exército. Estes laboratórios visam dar resposta ao fenómeno do terrorismo nas suas vertentes biológicas. As funções do Laboratório de Defesa Biológica são o desenvolvimento de métodos de diagnóstico e detecção de agentes biológicos e a avaliação de procedimentos de descontaminação.

O laboratório de bromatologia tem como função detectar a contaminação de alimentos com agentes biológicos. Estes laboratórios têm equipamentos de elevado padrão tecnológico e um sofisticado sistema de filtração de ar que evita qualquer contaminação accidental.

Para Penha Gonçalves, actual director do Laboratório de Defesa Biológica do Exército, a abordagem do eixo prioritário da bio-defesa deveria assentar em três vertentes<sup>86</sup>:

- Sistemas informáticos integrados para vigilância epidemiológica, destinados a apoiarem o processo de identificação de riscos epidemiológicos e acções relacionadas com a ameaça biológica. Esta infraestrutura constituiria o suporte de um sistema de vigilância epidemiológica militar que teria por missão a gestão de crises epidemiológicas e de emergências biológicas estando baseado em três componentes: (1) A autoridade sanitária, responsável pelo planeamento e comando e controlo do sistema; (2) Uma rede de vigilância epidemiológica, com funções de detecção e avaliação (onde se incluem os laboratórios de detecção e diagnóstico e os serviços médicos de atendimento); (3) Força de intervenção epidemiológica, com funções de monitorização e implementação de medidas de controlo epidemiológico;
- Epidemiologia molecular apoiada na caracterização genética dos agentes biológicos, a qual confere um elevado grau preditivo em relação à capacidade patogénica de muitas estirpes bacterianas e isolados virais e proporciona a descrição mais completa da presença de mutações genéticas em microrganismos. Estas metodologias parecem ser

críticas para a avaliação da evolução de situações epidemiológicas endémicas e epidémicas.

c) Biosensores de descontaminação e controlo epidemiológico, os quais permitiriam a avaliação laboratorial da eficácia de acções de descontaminação e desinfecção. Penha Gonçalves indica ainda os aspectos relacionados com o controlo que deveriam ser desenvolvidos, nomeadamente a investigação em produtos e metodologias que aumentem a eficácia dos procedimentos de descontaminação e desinfecção bem como o desenvolvimento de equipamentos destinados à implementação de medidas de controlo sanitário em cenários de crises epidemiológicas e na resposta à ameaça biológica. Aponta ainda a construção de protótipos de equipamentos para serem empregues em acções de resposta a crises epidemiológicas como sendo um campo a explorar pela sua grande utilidade quer em cenários de guerra quer em situações de paz.

Encontra-se, actualmente, em projecto a constituição de **Equipas de Defesa Biológica e Química**, de composição mista, integrando a Engenharia e o Serviço Médico-Veterinário do Exército. Pretende-se que estas Equipas de Resposta Rápida, tal como referido no ponto 6.2, estejam preparadas para actuar com equipamento apropriado para a detecção dos agentes e para descontaminação do ambiente.

A **Directiva para Exército 2007-2009**, apresentada pelo General CEME Pinto Ramalho, vem espelhar a preocupação crescente relativamente à ameaça bioterrorista. Deste modo, salienta que “tendo em consideração a conjuntura estratégica internacional e os factores de instabilidade em que o terrorismo transnacional e a proliferação das armas de destruição massiva assumem o maior potencial de ameaça, os correntes modelos de emprego dos instrumentos militares e as actuais missões, é essencial dispor de um Exército moderno, adequadamente sustentado, capaz de actuar em todo o espectro da conflitualidade actual, particularmente de forma conjunta e combinada; ... Um Exército que participe nas formações militares que constituem o paradigma da modernidade e transformação, designadamente nas *NATO Response Force - NRF* e nos *Battle Groups - BG* da UE; ... Tem ainda por finalidades “desenvolver e optimizar os seguintes nichos de capacidades/excelência: Forças Especiais; Defesa Biológica e Química (capacidade para identificar, conter e neutralizar); Guerra de Informação”. Visa também “adequar a capacidade de resposta do Exército, designadamente nos domínios das defesas Aérea e NBQR, às actuais ameaças do terrorismo transnacional e da proliferação das armas de destruição massiva; **No âmbito da Componente Operacional**, são objectivos do Exército levantar o Elemento de Defesa Biológica-Química, recorrendo às capacidades do Laboratório de Defesa Biológica do Hospital Militar Principal e dos meios de Defesa NBQ”<sup>87</sup>.

A participação do Exército em operações combinadas, inserido nas *Nato Response Force* e, a nível da União Europeia, nos *Battle Group* é essencial para assegurar mais facilmente a segurança nacional no que diz respeito às diversas ameaças de que pode ser alvo, incluindo, naturalmente, o bioterrorismo transnacional.

O **Grupo de Apoio** do Sistema Nacional Gestão Crise é coordenado pelo membro do

Governo que para o efeito for designado pelo Primeiro-Ministro e as principais entidades que integra são:

- **Conselho Nacional de Planeamento Civil de Emergência (CNPCE)**

O CNPCE é um órgão de *planeamento e coordenação* na dependência do Primeiro-Ministro, que, por delegação deste (despacho nº 21 476/2006 de 28 de Setembro de 2006) tem vindo a ser presidido pelo Ministro da Defesa Nacional. Este conselho tem como atribuições, entre outras, contribuir para a definição da política nacional de planeamento civil de emergência, coordenar e elaborar directrizes gerais para este planeamento, com vista à satisfação das necessidades civis e militares, contribuir para a elaboração de directrizes para a adaptação dos serviços públicos às situações de crise e dar parecer ou informações sobre os assuntos que lhe forem submetidos pelo Primeiro-Ministro e pelo Ministro da Defesa Nacional. É ainda da responsabilidade do conselho a realização de propostas para adequar a legislação de forma a responder a necessidades nacionais e aos compromissos assumidos na OTAN e apreciar documentos e informações apresentados no **Alto Comité do Planeamento Civil de Emergência da OTAN (SCEPC)**<sup>88</sup>.

- **Comissões do Planeamento Civil de Emergência**

São órgãos dos ministérios, dependentes directamente do respectivo ministro e funcionalmente do presidente do Conselho Nacional de Planeamento de Civil de Emergência

Sejam civis ou militares as estruturas envolvidas na resposta à ameaça biológica, a nível estratégico este problema tem sempre de ser considerado numa perspectiva multilateral e global.

## **8. Conclusões**

A engenharia genética pode, como vimos, na sua aplicação mais perniciosa, introduzir ou “aperfeiçoar” determinadas características dos organismos de forma a aumentar a sua agressividade e consequentemente o seu “potencial bélico”.

As técnicas utilizadas na manipulação dos genes permitem tornar as armas biológicas mais virulentas, mais fáceis de manusear e mais difíceis de combater.

Contudo, devemos ter presente que existem apesar de tudo, e felizmente, alguns entraves ao desenvolvimento de armas biológicas pela via da manipulação genética. Podemos enunciar aqueles que nos parecem imediatos, como sejam os de natureza ética (por parte dos cientistas, violando códigos deontológicos), de natureza legal (envolvendo quer os investigadores, quer o Estado e os seus representantes, violando as disposições do direito internacional) e das relações internacionais (ao nível dos Estados, na quebra de compromissos e tratados). Finalmente, mas não necessariamente os últimos, os problemas técnicos que estes trabalhos têm de enfrentar: essencialmente na produção

em massa e criação de meios de disseminação que preservem a patogenicidade dos agentes. Segundo alguns autores basta que sejam ultrapassados os problemas técnicos para que a ameaça se torne real<sup>89</sup>.

No entanto, e até lá, é pouco provável que os países ocidentais se venham a confrontar no futuro imediato com acções de bioterrorismo com efeitos catastróficos. Assim sendo, as metodologias que possibilitam acções de baixa a média dimensão são mais prováveis, até porque se adaptam melhor às motivações, às limitações e aos conceitos mais tradicionais do terrorismo<sup>90</sup>.

Ainda que, na maior parte dos casos, a arma biológica não passe de uma ameaça real de uma arma virtual, ela obriga o adversário a tomar precauções muito importantes. Pela sua acção psicológica, tem um certo efeito dissuasor, na medida em que, mesmo que não destrua completamente o inimigo, enfraquece a sua vontade de combater<sup>91</sup>, para além de poder ter efeitos devastadores na economia mundial.

A comunicação social desempenha, como já vimos, um papel determinante na divulgação das investigações desenvolvidas ao nível das armas biológicas. Mas se por um lado lhe devemos o facto de termos conhecimento de procedimentos ilegais, os quais de outra forma continuariam no mais absoluto sigilo, temos, por outro lado, de suportar os aspectos negativos destas campanhas junto da opinião pública: a falta de rigor e de credibilidade de algum jornalismo sensacionalista; a ampliação ou deturpação das informações que, por serem demasiado técnicas podem não ser facilmente inteligíveis quer pelos emissores quer pelos receptores; a propagação de sensações de paranóia e pânico, entre outros.

Presentemente, não existe ainda um enquadramento legal específico das armas biológicas provenientes da engenharia genética, pelo que é utilizado um instrumento mais abrangente e que consiste essencialmente na Convenção sobre Armas Biológicas (BWC), de 1972, que reconhece o Protocolo de Genebra, de 1925.

Ao traçarmos o panorama internacional sobre as armas biológicas (derivadas ou não da engenharia genética) constatamos facilmente que aqueles acordos não têm sido completa e absolutamente eficazes para ter esta situação controlada a nível global. Mais do que as investigações que evidenciam de imediato uma clara e grosseira violação dos tratados, é nas pesquisas de "duplo uso" que reside o maior perigo, uma vez que elas podem tirar partido de duas importantes fragilidades da Convenção de 1972. A primeira consiste na falta de definições concretas e rigorosas, deixando espaço a "zonas cinzentas" propícias a um aproveitamento menos escrupuloso. Assim, não basta referir "fins pacíficos" e "fins hostis", mas importa definir exactamente o significado e implicações de cada um destes conceitos. A segunda passa pela falta de mecanismos eficazes de verificação, os quais se têm tentado introduzir através de várias Conferências de Revisão mas sem que tenha sido alcançado o seu completo sucesso.

Presentemente, e atendendo ao estado actual do conhecimento e da sua divulgação, poder-se-á dizer que, no que respeita à ameaça biológica, seja ela "clássica" ou resultante

da engenharia genética, a atitude correcta não deverá ser nem de alarmismo nem de despreocupação, mas antes de permanente e atenta vigilância<sup>92</sup>. Neste sentido é imprescindível a criação, a nível internacional, de protocolos de verificação do respeito e cumprimento das convenções (com carácter coercivo), bem como a apreciação rigorosa das situações ambivalentes tão características destas investigações de “duplo uso”.

Contudo, ainda que tais mecanismos de controlo sejam efectivos e que os Estados garantidamente cumpram as proibições impostas pelos tratados, não podemos esquecer que a segurança internacional pode ser sempre comprometida pela ameaça das organizações terroristas transnacionais, para as quais estas armas biológicas, pelas suas características podem ser apetecíveis e cuja aquisição está agora facilitada pelo processo de globalização.

Importa pois poder identificar as verdadeiras ameaças e as diferentes formas que elas podem assumir. Tal não será possível enquanto todos os intervenientes neste processo não se comprometerem à mais séria e rigorosa transparência. Só assim poderemos conseguir alguma tranquilidade. Embora seja difícil ter uma noção exacta do panorama internacional no que diz respeito à ameaça biológica, a *Carnegie Endowment for International Peace* identifica actualmente alguns países como suspeitos de possuírem programas de investigação de guerra biológica ofensiva<sup>93</sup>.

O combate ao bioterrorismo comprehende essencialmente as fases da prevenção, preparação, detecção e resposta. A prevenção assenta, essencialmente em protocolos de verificação e monitorização e na troca de informações a nível mundial. A preparação passa pela concepção de programas de preparação que devem incluir o treino de todos os profissionais envolvidos, a disponibilidade de fármacos e material médico, a preparação de “Equipes de Resposta Rápida”, a coordenação entre as diferentes entidades e o fornecimento de informação correcta à população. A detecção é essencial e baseia-se na vigilância epidemiológica e, por fim, a resposta tem de ser multilateral, envolvendo todas as organizações com um papel a desempenhar neste processo.

Na sequência dos atentados de 11 de Setembro de 2001 (EUA) e 11 de Março de 2004 (Espanha), Portugal, à semelhança de outros países, passou a encarar o fenómeno do terrorismo e da proliferação das armas de destruição massiva como uma das principais ameaças à sua segurança e estabilidade. Como tal, considera fundamental desenvolver políticas globais que possam lidar de forma preventiva e eficiente com estas ameaças, como se encontra reflectido no Programa do XVII Governo Constitucional nos capítulos dedicados à prevenção do terrorismo e à manutenção de paz e segurança nacional<sup>94</sup>. Sendo a Organização das Nações Unidas um palco privilegiado onde a comunidade internacional procura atingir respostas globais a problemas comuns, Portugal considera que deve ser esta organização mundial a principal entidade a enfrentar estas ameaças e a garantir paz e estabilidade. Para ser produtivo é, no entanto, fundamental que o multilateralismo seja efectivo. É através da implementação das resoluções das Nações Unidas que o governo Português contribui para esta efectividade<sup>95</sup>.

A importância atribuída ao multilateralismo no combate à proliferação de armas de destruição massiva foi igualmente sublinhada no discurso proferido pelo Ministro da Defesa Nacional na abertura do seminário internacional subordinado ao tema "A Proliferação e o Combate à Proliferação de Armas de Destruição Massiva. Estratégia de Resposta da UE", o qual teve lugar em Maio de 2007 no Instituto de Estudos Superiores Militares, referindo-se neste caso à cooperação no seio da União Europeia<sup>96</sup>.

Ainda neste seminário foram identificadas as estratégias de combate à proliferação como devendo assentar numa maior eficácia político-diplomática, através dos actores estatais, organizações internacionais e organizações não governamentais, sempre numa perspectiva global e cooperativa, onde Portugal terá obviamente o seu papel a desempenhar, como de resto sempre o fez<sup>97</sup>.

Relativamente à pergunta central a que nos propusemos tentar responder com a elaboração deste trabalho - **qual a preparação de Portugal para fazer face a uma ameaça biológica proveniente da engenharia genética?** - concluímos o seguinte:

No que respeita à prevenção, Portugal assinou e ratificou quer o Protocolo de Genebra quer a Convenção das Armas Biológicas de 1972 e integra as várias organizações internacionais com responsabilidades nesta matéria. Assume-se como um país cumpridor dos objectivos estabelecidos nestes tratados e na firme disposição de participar no reforço dos acordos internacionais sobre desarmamento bem como nos regimes multilaterais de não proliferação. Para além disso, tem demonstrado abertura à implementação dos protocolos de verificação, ao subordinar anualmente as declarações previstas nas medidas de confiança das conferências de revisão da Convenção de 1972.

Quanto à preparação, Portugal dispõe de um Plano de Contingência para a Saúde em caso de Bioterrorismo e de um Plano de Emergência de Protecção Civil. A nosso ver, no entanto, o plano de contingência peca por ser demasiado vago, não especificando, por exemplo, quais os Hospitais e Laboratórios chamados a colaborar em caso de necessidade. Está em fase de concretização a criação de "Equipas de Resposta Rápida" de defesa NBQR, compostas por militares de engenharia e medicina veterinária do Exército. O plano de contingência prevê a constituição de reservas de fármacos e material médico, embora não nos tenha sido possível verificar a sua existência. Portugal participou num exercício desenvolvido pelo grupo *Proliferation Security Initiative* (NINFA 2005) e prevê-se que com a concretização das equipas de defesa NBQR se realizem treinos de forma regular.

No que diz respeito à detecção, esta baseia-se tanto na vigilância epidemiológica, actualmente a cargo do Instituto Nacional de Saúde Dr Ricar-do Jorge, como na detecção dos agentes envolvidos, da responsabilidade, principalmente do mesmo Instituto e do Laboratório de Defesa Biológica do Exército.

A resposta é obtida através de uma activação de todos os mecanismos referidos nas fases anteriores e depende inteiramente de uma acção coordenada dos vários intervenientes

nessas mesmas fases o que se pretende que seja alcançado pelo Sistema Nacional de Gestão de Crises criada em 2004.

## **Bibliografia**

- CIRINCIONE, Joseph, WOLFSTHAL, Jon., RAJKUMAR, Miriam, (2005), *Deadly Arsenals Nuclear, Biological, and Chemical Threats*, 2nd Ed, Carnegie Endowment for International Peace.
- FOLGUE, Bruce (1995), *Manual Completo de Tratamento de Cães*, Centralivros, Lda.
- JOÃO, António, et al (2007), *Psiquiatria de Catástrofe, Aspectos históricos e sociais das Epidemias*, Ed Almedina SA, p. 99-111.
- JOÃO, António (2008), Apresentação subordinada ao tema *Aspectos Gerais do Bioterrorismo*
- PELCZAR, Michael J. Jr., CHAN, E. C. S. Krieg, e NOEL, R., (1993), *Microbiology, Concepts and Applications*, McGraw-Hill, Inc.
- QUEVAUVILLIERS, J., PERLEMUTER L., (2003), *Dicionário Ilustrado de Medicina*, Climepsi Editores.
- BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- GRAHAME, David, (2002), Center for Defense Information, *Arms Control Chronology*, Editor Jack Mendelsohn.
- Intervenções e Resumo dos Contributos do Seminário Internacional “A Proliferação e o Combate à Proliferação de Armas de Destruição Massiva. Estratégia de Resposta da UE”, 24 e 25 de Maio de 2007, Instituto de Estudos Superiores Militares, *Boletim do Instituto de Estudos Superiores Militares* nº 3, Novembro de 2007, p. 3-36.
- PENHA GONÇALVES, C., (2006), As actividades de investigação em saúde militar, *Revista Militar*, 2455, p. 951
- VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.
- Dicionária 2008 [DVD-ROM] Porto: Porto Editora 2007
- Plano de Contingência para a Saúde em caso de Bioterrorismo, (2002), Ministério da Saúde, Direcção-Geral da Saúde.
- <http://www.australiagroup.net/en/index.html> (20 de Abril de 2008)
- <http://www.bt.cdc.gov/> (12 de Abril de 2008)
- <http://www.cdc.gov/search.do?queryText=bioterrorism&action=search> (16 de Abril de 2008)
- [http://www.cnpce.gov.pt/legislacao/dl173\\_2004.html](http://www.cnpce.gov.pt/legislacao/dl173_2004.html) (06 de Maio de 2008)
- <http://disarmament.un.org/> (23 de Abril de 2008)
- <http://europa.eu/> (20 de Abril de 2008)
- [http://www.exercito.pt/portal/exercito/\\_specific/public/ueo/JE/Directiva.pdf](http://www.exercito.pt/portal/exercito/_specific/public/ueo/JE/Directiva.pdf) (7 de Maio de 2008)
- <http://www.gettyimages.com/> (22 de Abril de 2008)

http://www.insa.pt (06 de Maio de 2008)  
http://italy.usembassy.gov/pdf/other/RS21881.pdf (11 de Abril de 2008)  
http://www.lhys.org (16 de Abril de 2008)  
http://www.marinha.pt/Marinha/PT/Menu/NoticiasAgenda/Noticias/ninfa\_2005.htm (11 de Abril de 2008)  
http://www.nato.int/shape/issues/cbrndb/index.htm (20 de Abril de 2008)  
http://www.nato.org/ (22 de Abril de 2008)  
http://www.onu-brasil.org.br/ (17 de Abril de 2008)  
http://www.portugal.gov.pt/NR/rdonlyres/631A5B3F-5470-4AD7-AE0FD8324A3AF401/0/ProgramaGovernoXVII.pdf (07 de Maio de 2008)  
http://www.prociv.pt/SistemaNacional/ProteccaoCivil/Pages/default.aspx (7 de Maio de 2008)  
http://www.sied.pt/ (15 de Abril de 2008)  
http://www.sis.pt/ (11 de Abril de 2008)  
http://www.sis.pt/pt/legisla/lei\_sirp.php (06 de Maio)  
http://www.sunshine-project.org/ (06 de Abril de 2008)  
http://www.un.int/portugal/pt/ (09 de Abril de 2008)  
http://www.uno.org/ (09 de Abril de 2008)  
http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/ (15 de Abril de 2008)  
http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs264/en/ (15 de Abril de 2008)  
http://www.who.org/ (06 de Abril de 2008)

\* Capitão do SS/Farm. Actualmente colocada no Laboratório Militar.

\*\* Capitão do SS/Vet. Actualmente colocada no CMEFD.

1 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.

2 Idem.

3 Idem.

4 VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.

5 Genética em Dicionário 2008 [DVD-ROM] Porto: Porto Editora 2007.

6 Genoma em Dicionário 2008 [DVD-ROM] Porto: Porto Editora 2007.

7 PELCZAR, Michael J. Jr., CHAN, E. C. S. Krieg, e NOEL, R., (1993), *Microbiology, Concepts and Applications*, McGraw-Hill, Inc.

8 PELCZAR, Michael J. Jr., CHAN, E. C. S. Krieg, e NOEL, R., (1993), *Microbiology, Concepts and Applications*, McGraw-Hill, Inc.

9 Idem.

10 http://www.cdc.gov/search.do?queryText=bioterrorism&action=search (16 de Abril de 2008)

11 http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/ (15 de Abril de 2008)

12 http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs264/en/ (15 de Abril de 2008)

13 JOÃO, António (2008), Apresentação subordinada ao tema *Aspectos Gerais do Bioterrorismo*

14 http://www.bt.cdc.gov/ (12 de Abril de 2008)

- 15 <http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/> (16 de Abril de 2008)
- 16 <http://www.bt.cdc.gov/> (12 de Abril de 2008)
- 17 <http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/> (17 de Abril de 2008)
- 18 <http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/> (15 de Abril de 2008)
- 19 <http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/> (15 de Abril de 2008)
- 20 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 21 VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.
- 22 JOÃO, António, et al (2007), Psiquiatria de Catástrofe, Aspectos históricos e sociais das Epidemias, Ed Almedina SA, p. 99-111.
- 23 <http://www.lhys.org> (16 de Abril de 2008)
- 24 Idem.
- 25 Idem.
- 26 VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.
- 27 [http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2001/011018\\_economia.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2001/011018_economia.shtml) (11 de Abril de 2008)
- 28 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 29 Idem.
- 30 Idem.
- 31 Idem.
- 32 Organização não governamental internacional que trabalhou desde 2000 até Fevereiro de 2008 na observação e divulgação dos potenciais perigos decorrentes da utilização da biotecnologia na produção de armas biológicas.
- 33 <http://www.sunshine-project.org/> (06 de Abril de 2008)
- 34 VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.
- 35 Idem.
- 36 VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.
- 37 Idem.
- 38 VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.
- 39 Idem.
- 40 Organização privada dedicada à promoção da cooperação entre nações e do compromisso activo internacional pelos Estados Unidos.
- 41 CIRINCIONE, Joseph, WOLFSTHAL, Jon., RAJKUMAR, Miriam, (2005), *Deadly Arsenals Nuclear, Biological, and Chemical Threats*, 2nd Ed, Carnegie Endowment for International Peace.
- 42 <http://disarmement.un.org/> (21 de Abril de 2008)
- 43 <http://disarmement.un.org/> (21 de Abril de 2008)
- 44 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.

- 45 Idem.
- 46 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 47 Idem.
- 48 Idem.
- 49 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 50 Idem.
- 51 <http://www.who.org/> (06 de Abril de 2008)
- 52 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 53 Idem.
- 54 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 55 Idem.
- 56 <http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/> (15 de Abril de 2008)
- 57 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 58 <http://www.uno.org/> (09 de Abril de 2008)
- 59 <http://www.uno.org/> (09 de Abril de 2008)
- 60 Idem.
- 61 <http://www.who.org/> (06 de Abril de 2008)
- 62 <http://www.who.org/> (06 de Abril de 2008)
- 63 <http://www.nato.org/> (22 de Abril de 2008)
- 64 Idem.
- 65 <http://www.nato.int/shape/issues/cbrndb/index.htm> (20 de Abril de 2008)
- 66 <http://www.australiagroup.net/en/index.html> (20 de Abril de 2008)
- 67 <http://europa.eu/> (20 de Abril de 2008)
- 68 Idem.
- 69 <http://europa.eu/> (20 de Abril de 2008)
- 70 [http://cnpce01.cnpce.gov.pt/CDIDigital/RevistasCNPCE/revista\\_n19/revista19.pdf](http://cnpce01.cnpce.gov.pt/CDIDigital/RevistasCNPCE/revista_n19/revista19.pdf) (06 de Maio de 2008)
- 71 [http://www.cnpce.gov.pt/legislacao/dl173\\_2004.html](http://www.cnpce.gov.pt/legislacao/dl173_2004.html) (06 de Maio de 2008)
- 72 Idem.
- 73 [http://www.cnpce.gov.pt/legislacao/dl173\\_2004.html](http://www.cnpce.gov.pt/legislacao/dl173_2004.html) (06 de Maio de 2008)
- 74 [http://www.sis.pt/pt/legisla/lei\\_sirp.php](http://www.sis.pt/pt/legisla/lei_sirp.php) (06 de Maio)
- 75 <http://www.sied.pt/> (15 de Abril de 2008)
- 76 <http://www.sis.pt/> (11 de Abril de 2008)
- 77 <http://italy.usembassy.gov/pdf/other/RS21881.pdf> (11 de Abril de 2008)
- 78 [http://www.marinha.pt/Marinha/PT/Menu/NoticiasAgenda/Noticias/ninfa\\_2005.htm](http://www.marinha.pt/Marinha/PT/Menu/NoticiasAgenda/Noticias/ninfa_2005.htm) (11 de Abril de 2008)
- 79 <http://www.prociv.pt/SistemaNacional/ProteccaoCivil/Pages/default.aspx> (07 de Maio de 2008)
- 80 <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i005565.pdf> (07 de Maio de 2008)
- 81 Idem.
- 82 Idem.

- 83 <http://www.insa.pt> (06 de Maio de 2008)
- 84 Idem.
- 85 [http://www.exercito.pt/portal/exercito/\\_specific/public/allbrowsers/asp/default.asp](http://www.exercito.pt/portal/exercito/_specific/public/allbrowsers/asp/default.asp) (07 de Maio de 2008)
- 86 PENHA GONÇALVES, C., (2006), As actividades de investigação em saúde militar, *Revista Militar*, 2455, p. 951.
- 87 [http://www.exercito.pt/portal/exercito/\\_specific/public/ueo/JE/Directiva.pdf](http://www.exercito.pt/portal/exercito/_specific/public/ueo/JE/Directiva.pdf) (07 de Maio de 2008)
- 88 <http://www.cnpce.gov.pt/snpce/cnpce.html> (07 de Maio de 2008)
- 89 VAN AKEN, J.P. & HAMMOND E., (2003), Genetic engineering and biological weapons. *EMBO Reports*, Vol 4, p. 57-60.
- 90 [http://cnpce01.cnpce.gov.pt/CDIDigital/RevistasCNPCE/revista\\_n19/revista19.pdf](http://cnpce01.cnpce.gov.pt/CDIDigital/RevistasCNPCE/revista_n19/revista19.pdf) (07 de Maio de 2008)
- 91 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 92 BAUDIN, P., (2001), La génétique, quelles menaces pour la défense? (1re partie). *Défense nationale*, 8/9, p. 118-129.
- 93 CIRINCIONE, Joseph, WOLFSTHAL, Jon., RAJKUMAR, Miriam, (2005), *Deadly Arsenals Nuclear, Biological, and Chemical Threats*, 2nd Ed, Carnegie Endowment for International Peace.
- 94  
<http://www.portugal.gov.pt/NR/rdonlyres/631A5B3F-5470-4AD7-AE0F-D8324A3AF401/0/ProgramaGovernoXVII.pdf> (07 de Maio de 2008)
- 95 <http://www.un.int/portugal/pt/> (09 de Abril de 2008)
- 96 Intervenções e Resumo dos Contributos do Seminário Internacional “A Proliferação e o Combate à Proliferação de Armas de Destruição Massiva. Estratégia de Resposta da UE”, 24 e 25 de Maio de 2007, Instituto de Estudos Superiores Militares, *Boletim do Instituto de Estudos Superiores Militares* nº 3, Novembro de 2007, p. 3-36.
- 97 Idem.