

Universidade de Lisboa

Faculdade de Farmácia



**Agentes Químicos de Guerra: Agentes
Químicos Emergentes
História e Perspetivas Futuras da Guerra Química**

Inês da Silva Cruz

Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

2020

**Universidade de Lisboa
Faculdade de Farmácia**



Agentes químicos de Guerra: Agentes Químicos Emergentes

História e Perspetivas Futuras da Guerra Química

Inês da Silva Cruz

**Monografia de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas apresentada à
Universidade de Lisboa através da Faculdade de Farmácia**

Orientador: Professora Auxiliar, Maria de Jesus de Almeida

Rainha Perry da Câmara Saldanha Rocha

Coorientador: Mestre, Vânia do Carmo Marques Tira-Picos

2020

Resumo

Ao longo dos séculos, o uso de armas químicas tem feito parte da evolução do ser humano. Acompanhando a inovação tecnológica, tem sido vasto o desenvolvimento de novos agentes químicos, mais eficientes e letais. Da mesma forma, também a produção de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) e de diferentes tipos de armamento se foi revelando essencial na denominada “Guerra Química”.

São vários os momentos da História em que se recorreu aos agentes químicos, especialmente em contexto bélico, como são os casos da Primeira Guerra Mundial (1914-1918) e da Guerra Irão-Iraque (1980-1988), mas também em situações de terrorismo, como se verificou em Matsumoto (1994) e em Tóquio (1995), através das ações do grupo Aum Shinrikyo.

Tendo em conta o risco que este tipo de armas apresenta para a saúde da população devido aos seus efeitos nefastos, e também o seu baixo custo e facilidade de produção, torna-se pertinente estudar os vários tipos de agentes e as suas características principais e determinar o contexto das diversas utilizações. É ainda importante perceber a legislação que regulamenta o seu uso e os vários métodos de deteção e proteção que têm vindo a ser desenvolvidos ao longo dos anos.

Desta forma, estes temas são abordados ao longo do presente trabalho, dando especial ênfase aos Agentes Neurotóxicos, pois são considerados os mais letais, para além de serem aqueles que mais continuam a ser usados no contexto atual. Dentro deste grupo, será dado destaque ao novo agente neurotóxico denominado de “Novichok”, que tem sido utilizado várias vezes nos últimos anos, particularmente em situações do denominado “Terrorismo patrocinado pelo Estado”, como é o caso do ataque ao antigo espião russo Sergei Skripal e à sua filha Yulia, em 2018.

São ainda abordadas as perspetivas futuras em relação a um possível uso de armas químicas em contexto militar, mas especialmente em situações de ataques terroristas, tendo em conta eventos recentes, como é o caso do uso de gás mostarda na Síria em 2015, por parte do Estado Islâmico.

Palavras-chave: Armas Químicas, Terrorismo, Novichok, Agentes Neurotóxicos, Guerra Química

Abstract

Over the centuries, the use of chemical weapons has been part of the human being evolution. Following the technological innovation, the development of new chemical agents, more efficient and lethal, has been vast. Likewise, the production of Personal Protective Equipment (PPE) and different types of weaponry proved to be essential in the so-called “Chemical War”.

There are several moments in History when chemical agents have been used, especially in a warlike context, such as the First World War (1914-1918) and the Iran-Iraq War (1980-1988), but also in terrorism situations, as was the case in Matsumoto (1994) and Tokyo (1995), through the actions of the Aum Shinrikyo group.

Taking into account the risk that this type of weapons poses to the population’s health due to its harmful effects, as well as its low cost and ease of production, it becomes crucial to study the various types of agents and their main characteristics and determine the context of the various uses. It is also important to understand the legislation regulating their use and the several methods of detection and protection that have been developed over the years.

Thus, these themes are adressed throughout this project, giving special emphasis to Nerve Agents, as they are considered the most lethal, in addition to being those that continue to be used the most in the current context. Within this group, emphasis is given to the new nerve agent called “Novichok”, which has been used several times in recent years, particularly in situations of the so-called “State Sponsored Terrorism”, such as the attack on the former Russian spy Sergei Skripal and his daughter Yulia, in 2018.

Future prospects about possible use of chemical weapons in a military context, but especially in situations of terrorist attacks, are also adressed, taking into account recent events such as the mustard gas use in Syria by the Islamic State, in 2015.

Keywords: Chemical weapons, Terrorism, Novichok, Nerve Agents, Chemical Warfare

Para o Nuno Alpiarça, pelas suas histórias, pela sua História.

Agradecimentos

Quase no fim do meu percurso académico, venho por este meio expressar o meu agradecimento a todos os que me apoiaram nesta jornada, contribuindo para a realização deste trabalho.

Em primeiro lugar, à minha orientadora, a Professora Maria de Jesus Perry, pela sua disponibilidade e ajuda no desenvolvimento desta Monografia.

À Tenente Coronel Vânia Tira-Picos por ter sugerido este tema, por me ter aberto as portas do Laboratório de Segurança e Defesa Química e por ter sido incansável nas correções e sugestões, que foram dando forma a este projeto.

Ao Brigadeiro-General Lemos Pires, pela simpatia e prontidão na resposta às minhas questões.

Ao Dr. Rui Pereira, pela cordialidade e disponibilidade.

Ao Capitão Tiago Gonçalves, pela preocupação e disponibilidade demonstrada.

A todos os professores que marcaram o meu percurso académico, especialmente os Professores Luís Prista, Jorge Mira e Rui Dias, cujas palavras e ações ainda hoje se refletem nas minhas decisões e ambições.

Aos meus pais, por me acompanharem neste percurso.

Ao meu irmão, por me seguir neste percurso.

Ao Tiago, pela infinita paciência e apoio em todos os momentos.

À “família que escolhemos”, pelas palavras, risos e abraços (antes de tudo ficar “de pernas para o ar”).

Ao Nuno, por tudo.

Abreviaturas

a.C. – Antes de Cristo

AChE – Acetilcolinesterase

ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

ANPAQ – Autoridade Nacional para a Proibição das Armas Químicas

BZ – Benzilato de 3-quinuclidina ou Agente Buzz

CL_{50} – Concentração Letal 50

CN – Cloroacetofenona

COVID-19 – Doença do coronavírus

CPAQ – Convenção para a Proibição de Armas Químicas

CS – Ortoclorobenzilideno malononitrilo

CWC – *Chemical Warfare Convention* (CPAQ em português)

DA – Difenilcloroarsina

DC – Difenilcianoarsina

d.C. – Depois de Cristo

DL_{50} – Dose Letal 50

DM – Adamsita

DON3 – Diretiva Operacional Nacional nº 3

ElDefBQR – Elemento de Defesa Biológica Química e Radiológica

ELISA – Ensaio de Imunoabsorção Enzimática

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – *Euskadi Ta Askatasuna*

EUA – Estados Unidos da América

GosNIIOKhT – *State Scientific Research Institute of Organic Chemistry and Technology*

GTD – *Global Terrorism Database*

LSDQ – Laboratório de Segurança e Defesa Química

NADH – Dinucleótido de nicotinamida e adenina

NATO – Organização do Tratado do Atlântico Norte

NBQR – Agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

OPAA – Organofosforado ácido anidrolase

OPAQ – Organização para a Proibição de Armas Químicas

OPCW – *Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons* (OPAQ em Português)

OSCOT – Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo

RU – Reino Unido

RSDL – *Reactive Skin Decontamination Lotion*

RVX – *Russian VX*

SNC – Sistema Nervoso Central

TIC – *Toxic Industrial Chemicals*

UMLDBQ – Unidade Militar Laboratorial de Defesa Biológica e Química

URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

WMD – *Weapons of Mass Destruction*

WP – *White phosphorus*

Índice:

1. Introdução.....	11
2. Objetivos	13
3. Materiais e Métodos	14
4. História da Guerra Química	15
4.1. De 2000 a.C. até à Antiguidade Clássica (476 d.C.).....	15
4.2. Da Idade Média (476-1453) à Idade Moderna (1453-1789).....	15
4.3. Século XIX.....	16
4.4. Primeira Guerra Mundial (1914-1918)	16
4.5. Anos entre as Guerras Mundiais (1919-1939)	18
4.6. Inovação tecnológica nos Anos entre as Guerras Mundiais.....	19
4.7. Segunda Guerra Mundial (1939-1945)	20
4.8. 1945 – 1997: Da Guerra Fria até à entrada em vigor da Convenção das Armas Químicas.....	21
4.9. Século XXI.....	23
5. Classificação e características dos agentes químicos de Guerra	26
6. Agentes emergentes: Novichok's	32
6.1. Perspetiva Histórica.....	32
6.2. Caracterização dos Agentes A.....	33
6.3. Características físico-químicas.....	39
6.4. Mecanismo de Ação	41
6.5. Toxicidade.....	42
6.6. Manifestações Clínicas.....	43
6.7. Tratamento e Descontaminação	44
6.8. Perspetivas Futuras – Novichok's	45
7. Perspetivas Futuras: o uso de Armas Químicas em contexto terrorista	46
7.1. Terrorismo: o que é?	46
7.2. Terrorismo e Armas de Destruição Maciça.....	47
7.3. Ataques Terroristas com Armas Químicas.....	48
7.3.1. Ataques Terroristas perpetrados por Atores não-Estatais	49
7.3.2. Ataques Terroristas perpetrados por Atores Estatais	50
7.4. Análise de Risco.....	50
7.5. Segurança em Portugal e no Estrangeiro.....	51
7.6. Perspetivas Futuras.....	53
8. Conclusões	54
9. Referências Bibliográficas	56
10. Anexos.....	70
A1. Entrevista I	70
A2. Entrevista II	80
A3. Entrevista III.....	86

Índice de Figuras:

Figura 1 - Possíveis estruturas-base dos Agentes A. (Adaptado de Franca, et al., 2019).....	33
Figura 2 - Estruturas dos agentes A, segundo Hoenig. (Adaptado de Franca, et al., 2019).....	35
Figura 3 - Precursores dos Agentes A, segundo Hoenig. (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018).....	36
Figura 4 - Síntese dos Agentes A, segundo Hoenig. 1 – Formação do precursor Novichok* (2- fluoro-1,3,2-dioxifosfolano). 2 – Reação do precursor com o	

dicloro(fluoro)nitrosometano. 3 – Abertura do anel resultante do ataque nucleofílico do cloreto, devido ao aumento da temperatura. (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018).	36
Figura 5 - 1 - Oxima (Adaptado de Sahyoun, 2019). 2 - Pralidoxima (Adaptado de Drugbank, 2020). 3 - Estrutura molecular genérica dos Agentes A segundo Hoenig. 4 - Estrutura geral de oxima fosforilada (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018).	36
Figura 6 - Estrutura dos Agentes A, segundo Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019)	37
Figura 7 - Reação para formação do agente binário A-232 (Novichok-5), segundo Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019)	37
Figura 8 - Reação para formação do agente binário RVX (Novichok-#), segundo Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019)	38
Figura 9 - Mecanismo de inibição da enzima Acetilcolinesterase pelo Agente A (estrutura sugerida por Hoenig). (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018)	42
Figura 10 - Ataques químicos perpetrados por Atores não-estatais (1970-2018). 1 - Ataques químicos perpetrados pela Aum Shinrikyo no Japão. 2 - Guerra do Afeganistão (2001 - presente). 3 - Guerra Civil Síria (2011 - presente) e Guerra Civil Iraquiana (2011-2017). (Adaptado de Global Terrorism Database, 2019)	49

Índice de Tabelas:

Tabela 1- Classificação dos Agentes Químicos (Adaptado de França, T.C.C. et al. e Worek, F. et al)	31
Tabela 2 - Classificação dos agentes A e Agentes Novichok segundo Mirzayanov e Hoenig (Adaptado de Chai, et al., 2018, Imrit, et al., 2020, Hoenig, 2007, Nepovimova e Kuca, 2018).	34
Tabela 3 – Possíveis reações para formação dos Agentes A, onde o grupo abandonante X pode ser Flúor (F) ou Cianeto (CN), segundo Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019).	38
Tabela 4 - Características físico-químicas das estruturas propostas por Hoenig. (Adaptado de Gupta, et al., 2020 e SwissADME, 2019)	39
Tabela 5 - Características físico-químicas das estruturas propostas por Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019, ChemSpider, 2020 e SwissADME, 2019)	40
Tabela 6 - Taxa de hidrólise de agentes nervosos a 25 °C, usando a enzima OPAA, no meio 50 mM Bis-tris-propano, com pH 7,2. (Adaptado de Harvey, et al., 2020)	41
Tabela 7 – Valores estimados de DL50 e CL50 dos Agentes A e valores de DL50 (administração percutânea) e CL50 de outros agentes nervosos. (Adaptado de Franca, et al., 2019 e Nepovimova e Kuca, 2018).	43

1. Introdução

A Guerra é definida como um estado de conflito entre duas forças opostas, com o objetivo de atingir um fim particular (1). Sendo considerada por Sun Tzu (2006/ IV a.C.) como um evento de “importância crucial para o Estado”, a Guerra tem feito parte da história da humanidade (2). O uso de agentes químicos altera substancialmente a natureza do conflito, tendo potencial para aumentar o número de mortos e feridos, para além de ser um eficiente gerador de medo e pânico (1).

De acordo com a Organização para a Proibição de Armas Químicas (OPCW, OPAQ em Português), as armas químicas de guerra definem-se como substâncias que são usadas devido aos seus efeitos tóxicos, por forma a causar dano, ou mesmo a morte, incluindo-se também todas as munições, dispositivos e equipamentos necessários ao uso deste tipo de armamento, cuja utilização se encontra proibida por parte da Organização das Nações Unidas (ONU) (3) (4). Estas armas pertencem ao grupo das armas não-convencionais, tal como as armas radiológicas, biológicas e nucleares, por oposição às armas convencionais (armamento ligeiro, carros de combate, minas terrestres, granadas de artilharia) (5) (6).

Os agentes químicos de guerra estão divididos segundo as suas características, de acordo com diversas classificações. É analisada a sua persistência (persistente ou não persistente), o seu efeito fisiológico (neurotóxicos, vesicantes, hemotóxicos, sufocantes, lacrimogénios, urticantes, psicoquímicos ou agentes indutores do vômito) e o seu emprego tático (causadores de baixas – letais ou não-letais, incapacitantes ou irritantes) (3) (4) (7).

Usados desde a Antiguidade, os agentes químicos apresentam várias vantagens em relação às armas convencionais: são mais baratos e mais fáceis de produzir, tendo, ao mesmo tempo, capacidade para produzir um número de baixas muito superior (4). Um dos períodos históricos fortemente marcado pelo uso de armas químicas foi o da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), contudo, o seu uso já se tinha iniciado muito antes, com relatos relativos a 2000 a.C., e perpetuou-se após o fim da mesma, até aos dias de hoje, sendo exemplo disso o envenenamento de Sergei e Yulia Skripal, em 2018, e, mais recentemente, em Agosto de 2020, a tentativa de assassinar um opositor político russo, Alexei Navalny (1) (4) (8) (9). Nos últimos anos, as armas químicas têm também sido associadas a grupos terroristas, como foi o caso do ataque no metro de Tóquio usando gás sarin, em 1995, por parte do grupo Aum Shinrikyo, e os ataques com gás mostarda na Síria, em 2015, por parte do Estado Islâmico (10) (11) (12).

Ao longo dos séculos, têm-se vindo a descobrir múltiplos agentes químicos, o que levou a um desenvolvimento em duas vertentes: armamento, permitindo uma melhor aplicação tática dos novos químicos, e equipamento de proteção individual, que permitiam manter as forças protegidas e preparadas para um ataque, revelando-se essenciais para o sucesso na Guerra Química. Estes equipamentos não só tinham de garantir a segurança de quem os usava, como também não podiam afetar o seu desempenho. Desta forma, houve um vasto desenvolvimento de máscaras mais leves, resistentes e funcionais e fatos protetores contra agentes que pudessem ser absorvidos pela pele, como os vesicantes (1) (13) (14). Foi ainda feito um investimento em métodos de deteção, desde papel detetor até complexos processos usando métodos enzimáticos (ELISA – Ensaio de Imunoabsorção Enzimática), espectrometria de massa com aerossóis ou cromatografia gasosa (1) (15).

Por outro lado, a crescente presença de armas químicas em contexto de guerra levou à necessidade de legislar a sua produção, armazenamento e uso. Surgiram assim vários acordos internacionais, tal como a Convenção de Haia, em 1899, que proibia o uso de granadas com gás asfixiante. Contudo, foi na Convenção de Genebra, de 1925, que se deu um importante passo para proibir a utilização de armas químicas (1) (4) (13). Com a Convenção das Armas Químicas, de 1997, surgiu também a proibição do desenvolvimento, aquisição, produção e armazenamento das mesmas, tendo este acordo sido assinado por 193 países até agora (16) (17).

Tendo em conta o contexto atual, considerou-se relevante realizar o presente trabalho, que irá analisar vários aspetos relacionados com as armas químicas, as suas características e âmbitos de utilização, dando especial ênfase à classe dos Agentes Neurotóxicos, especialmente o Novichok, e a utilização destes químicos em situações de terrorismo.

Como disse o General americano John J. Pershing no fim da Primeira Guerra Mundial: “Se o gás será ou não usado em guerras futuras é uma questão de conjectura, mas o efeito é tão mortal para quem não estiver preparado, que nunca nos podemos dar ao luxo de negligenciar a questão.” (1).

2. Objetivos

As armas químicas, tendo em conta o seu potencial destrutivo, são um tema de relevo nos dias de hoje. Podendo ter influência em diversos contextos, como o social, político e económico, os agentes químicos de guerra também devem ser um foco de estudo entre investigadores e profissionais de saúde. Para além disso, a utilização recente de novos químicos, como é o caso dos agentes Novichok, realçam uma evidente falta de informação na literatura científica sobre as suas características, antídotos, tratamento e descontaminação. Assim, a presente monografia tem como objetivo geral fazer uma revisão de conhecimentos relativos à História da Guerra Química e quais as perspetivas de utilização de armas químicas no futuro, para além de abordar os conhecimentos que se adquiriram até à data sobre os agentes Novichok. Os objetivos específicos são: a apresentação da História da Guerra Química e a evolução dos agentes químicos ao longo dos anos; uma breve abordagem à classificação dos agentes químicos de guerra; a apresentação dos vários dados presentes na literatura científica sobre a classe de agentes químicos emergentes denominada de Novichok's, e a apresentação das perspetivas futuras associadas ao uso de armas químicas, especialmente em contexto de terrorismo, fazendo uma análise de risco e abordando de forma breve o estado da arte da Segurança e Defesa, no estrangeiro e em Portugal.

3. Materiais e Métodos

Para a realização da presente monografia, e por forma a recolher informações fidedignas, foram usadas bases de dados como o *PubMed*, o *PubChem*, o *Google Scholar* e o *National Center for Biotechnology Information* (NCBI). Para além disso, foram usados alguns livros, tanto em formato papel, como em formato digital, recorrendo, neste último caso, ao *Google Books*. Para reunir informação acerca dos atentados terroristas nas últimas décadas, recorreu-se à *Global Terrorism Database* (GTD). Foram, também, consultados alguns websites de meios de comunicação social (RTP, BBC, *Sky News*), para além de outros websites de renome sobre História (*Encyclopaedia Britannica* e *History.com*). Foi ainda consultado o website da OPCW. As diversas fontes bibliográficas usadas para a pesquisa foram selecionadas de acordo com o ano da publicação, a relevância de conteúdo e o seu grau de prestígio. Primeiramente, foi concretizada uma pesquisa abrangente sobre o estado da arte das armas químicas. Posteriormente, a pesquisa foi direcionada de forma específica para a elaboração de cada um dos capítulos. Alguns dos conceitos usados para a pesquisa foram “*Chemical Weapons*”, “*Chemical Terrorism*” e “*Novichok*”. Para complementar a revisão bibliográfica, foram realizadas três entrevistas a entidades de renome na matéria, que foram usadas na elaboração do capítulo “*Perspetivas Futuras: o uso de Armas Químicas em contexto terrorista*”.

4. História da Guerra Química

A utilização de químicos em contexto bélico tem vindo a acompanhar a evolução humana, estando ainda presente nos dias de hoje (1) (18). Neste capítulo serão abordados alguns dos eventos que mais marcaram a Guerra Química, desde descobertas científicas e inovações tecnológicas, até à Legislação que foi criada para a combater.

4.1. De 2000 a.C. até à Antiguidade Clássica (476 d.C.)

Os primeiros relatos relativos ao uso de agentes químicos como armas remontam a 2000 a. C., na Índia Antiga, onde foram usadas cortinas de fumo, dispositivos incendiários e fumos tóxicos que provocavam sono (1). Posteriormente, em 1000 a.C., os chineses desenvolveram uma bola de fumo tóxico à base de trióxido de arsénio, sendo este engenho considerado o precursor das granadas de gás. O fumo com arsénio voltou a ser usado na Guerra do Peloponeso, entre 431 e 404 a.C., pelos Espartanos (19).

4.2. Da Idade Média (476-1453) à Idade Moderna (1453-1789)

Durante o período da Idade Média, as armas químicas continuaram a ser usadas (1). Um dos mais emblemáticos exemplos disso é o uso do Fogo Grego pelos Bizantinos, durante o cerco árabe a Constantinopla, em 677. Inventado por Kallinikos, o Fogo Grego foi usado contra os navios árabes, quebrando o cerco e permitindo a expansão do Império Bizantino durante vários séculos (13). Apesar de não se conhecer a sua composição exata, acredita-se que a nafta, um derivado do petróleo, ou o petróleo, eram o principal constituinte do Fogo Grego, que apresentava também betume, enxofre, resina, cal (óxido de cálcio) e nitrato de potássio (1) (13). O Fogo Grego era muito difícil de extinguir, sendo a única solução usar areia ou vinagre, e, devido à sua eficácia, continuou a ser usado pelos Bizantinos até ao século XIII (1) (20).

Com a Idade Moderna, surgiram mais confrontos nos quais se recorreu ao armamento químico, tendo ainda sido desenvolvidos novos modelos de armas químicas, especialmente durante o período do Renascimento (1) (13).

Durante o século XVII, foram usadas granadas incendiárias que continham enxofre, sebo, terebintina, resina, salitre (nitrato de potássio) e antimónio, durante cercos, e, na Guerra dos 30 Anos (1618-1648), foram desenvolvidos e usados diversos tipos de projéteis contendo fumos tóxicos (13). Este desenvolvimento tecnológico levou à primeira tentativa de proibição do uso de armas químicas, através do Acordo de Estrasburgo, assinado a 27 de Agosto de

1675, entre a França e a Alemanha, que determinava que nenhum dos países podia usar projéteis com substâncias tóxicas (1).

4.3. Século XIX

No decorrer do século XIX, com o crescimento dos conhecimentos sobre química, surgiram diversas propostas para novo armamento químico. Contudo, estas ideias foram consecutivamente rejeitadas, especialmente por se considerar que a guerra química “não estava de acordo com os princípios da guerra civilizada” (1) (13).

Um dos grandes impulsionadores da guerra química foi o britânico Thomas Cochrane, que apresentou novos modelos de armas químicas. As suas propostas não foram aceites e, só após a sua morte, se tornaram públicas, tendo sido usadas na I Guerra Mundial, como é o caso das nuvens sulfúricas (1).

A aparente intenção de usar armas químicas em diversos contextos levou a Rússia a legislar sobre o uso de projéteis explosivos (1) (21). Surgiu assim a Declaração de São Petersburgo, em 1868, que determinou a proibição do uso de projéteis explosivos ou carregados com substâncias inflamáveis, com menos de 400g de massa, para além de defender que não se podia usar armamento que infligisse dor desnecessária (22).¹

Até ao fim do século XIX, a utilização de armas não convencionais era a exceção, mas, ainda assim, 31 anos após a Declaração de São Petersburgo, em 1899, surgiu a Convenção de Haia, que foi posteriormente revista em 1907 (1) (21). Um dos pontos que ficou determinado nesta Convenção foi a proibição do uso de granadas contendo gás asfixiante, para além de proibir bombardeamentos em cidades indefesas e projéteis que criassem danos desnecessários (1) (23).²

4.4. Primeira Guerra Mundial (1914-1918)

Com a chegada do século XX, começou também um dos mais letais confrontos bélicos da História, a Primeira Guerra Mundial (1914-1918) (24). A Grande Guerra começou depois do arquiduque Franz Ferdinand, herdeiro do trono Austro-Húngaro, ter sido assassinado numa visita a Sarajevo, por um nacionalista sérvio bósnio, a 28 de Junho de 1914 (24) (25) (26).

¹ Esta Declaração foi assinada por mais de vinte países, entre eles França, Alemanha, Rússia, Portugal e o Reino Unido (22).

² A Convenção de Haia de 1899 foi assinada por 50 países, entre eles Portugal, Itália, França, Estados Unidos da América, Espanha, China, Reino Unido e Alemanha (140) (141).

Passado um mês, a Áustria-Hungria declarou guerra à Sérvia, levando a um confronto entre as grandes potências europeias, que posteriormente se alastrou a outros continentes (24) (27)³

Com o fim de 1914, a Guerra tinha chegado a um impasse, devido à falta de movimento, resultante do combate nas trincheiras. Desta forma, tanto os Aliados, como as Potências Centrais, procuraram formas de voltar à guerra de manobra. Durante o Outono de 1914, o interesse pelo uso de químicos tóxicos cresceu bastante, sendo vários os países a considerar essa possibilidade e a fazer testes a novas substâncias, já que as trincheiras protegiam de projéteis, mas aumentavam a vulnerabilidade a nuvens de gás venenoso (1) (13).

O avanço da tecnologia e investigação científica alemã e o desenvolvimento da sua indústria de tintas e corantes têxteis favoreceram a produção dos químicos tóxicos (1) (28). Assim, no dia 22 de Abril de 1915, durante a 2ª Batalha de Ypres, na Bélgica, os Alemães conseguiram pôr em prática a primeira utilização bem sucedida de armas químicas na Primeira Guerra Mundial (29) (30).

Perspetivada pelo vencedor do Nobel da Química de 1918, o químico Fritz Haber, a utilização de cilindros contendo gás cloro, que seria empurrado pelo vento contra o inimigo, abriu as portas para uma escalada no uso de novos e mais potentes gases tóxicos. A eficácia da manobra foi tão inesperada, que nem os próprios Alemães conseguiram aproveitar a abertura formada nas fileiras dos Aliados (1) (13). Seguiram-se outros ataques, mas o efeito surpresa tinha sido perdido. Os Aliados começaram a usar máscaras e, apesar das baixas sofridas, já não cederam muito terreno aos Alemães (1).

O gás cloro revelou-se uma opção viável por já ser produzido e fácil de adquirir. Contudo, começaram a ser feitos testes a gases mais tóxicos: gás fosgénio e, posteriormente, gás difosgénio e gás mostarda (1) (13).

Em Maio de 1916, os Alemães introduziram o gás difosgénio (triclorometil cloroformiato - $C_2Cl_4O_2$), através do uso de granadas de artilharia. Este agente asfixiante é incolor, com efeito lacrimogénio e tinha a capacidade de destruir os filtros usados nas máscaras, para além de ser mais persistente do que o gás cloro (13) (31).

O gás mostarda foi usado pela primeira vez na Grande Guerra, pelos Alemães, na noite de 12 para 13 de Julho de 1917, em Ypres, contra os Britânicos (1) (13). Apesar de não ser

³ A Guerra ocorreu entre a Tríplice Aliança, ou Potências Centrais, constituída pela Áustria-Hungria, Alemanha e, posteriormente, Bulgária e Turquia e a Tríplice Entente, ou Aliados, composta por França, Rússia e o Império Britânico (Grã-Bretanha, Austrália, Nova Zelândia, Canadá, Índia e África do Sul), para além da Bélgica e da Sérvia. Posteriormente, juntaram-se aos Aliados países como a Itália, Japão, China, Portugal e, já em 1917, os Estados Unidos da América (24) (27).

realmente um gás, mas sim uma substância altamente lipossolúvel, dispersa em um aerossol, esta foi a arma química que provocou mais baixas, já que as máscaras usadas pelos militares não protegiam da absorção pela pele, sendo agora necessário usar também equipamentos impermeáveis (4) (13). O “Rei dos Gases” provocava queimaduras químicas, criando bolhas, tanto internas, como externas, algumas horas após a exposição, apresentando também propriedades carcinogênicas (1) (4) (13).

No último ano da Grande Guerra, a utilização de gases tóxicos já se encontrava generalizada, especialmente na Frente Ocidental, pelo que houve uma aposta nos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), especialmente ao nível das máscaras: estas tinham de filtrar os agentes tóxicos, devendo, ao mesmo tempo, ser confortáveis, permitindo facilidade de visão e respiração (1).

Em 1918, os americanos ainda desenvolveram um agente vesicante, o Lewisite, um óleo feito à base de arsénio, que na forma pura é incolor e inodoro, atuando muito mais rápido do que o gás mostarda. Todavia, este já não chegou a ser usado (1) (32).

A Grande Guerra acaba oficialmente no dia 11 de Novembro de 1918, às 11 horas e 11 minutos, tendo a Alemanha assinado o Tratado de Versalhes, a 28 de Junho de 1919, que a proibia de usar, produzir, armazenar e importar agentes químicos (13) (24) (33). Morreram cerca de 10 milhões de pessoas, dos quais cerca de 91 mil devido ao uso de gases tóxicos, verificando-se assim que o armamento químico não marcou a guerra pelo número de mortes ou capacidade de vencer batalhas, mas sim por ter mudado todo o paradigma, desde o treino dos soldados até à logística, para além de ter gerado muito medo, confusão e indignação (1) (25).

4.5. Anos entre as Guerras Mundiais (1919-1939)

Nos anos após a Primeira Guerra Mundial, surgiram algumas tentativas de proibir a guerra química: a Conferência de Washington (1921-1922) e a Conferência de Desarmamento de Genebra (1933), que nunca chegaram a ser ratificadas, e a Convenção de Genebra (1923-1925) (1) (32). Contudo, foram vários os países que continuaram a investigação na área, para além de existirem vários relatos sobre o uso de armas químicas, especialmente no controlo de motins nas colónias (13) (34). Ao longo deste período, os Britânicos usaram agentes químicos na Guerra Civil Russa (1919) e na Grande Revolução Iraquiana (1920) e os Espanhóis e Franceses recorreram às armas químicas para controlar a rebelião dos povos Berberes, numa batalha disputada em Rife, na zona norte de Marrocos (1921-1926) (1) (35) (36).

Em 1925 ocorreu a Convenção de Genebra para a Supervisão do Comércio Internacional de Armas e Munições (13). Apesar do insucesso desta Convenção, foram produzidos os Protocolos de Genebra, entre eles o Protocolo para a Proibição do Uso na Guerra de Gases Asfixiantes, Venenosos ou Outros e de Métodos Bacteriológicos de Guerra, assinado no dia 17 de Junho de 1925 (13) (37). Até à 2ª Guerra Mundial, 38 Estados-Membros tornaram-se signatários, mas, posteriormente, foram atingidos os 133 subscritores (1) (13). Este Protocolo, que entrou em vigor a 8 de Fevereiro de 1928, proibia o uso de armas químicas, mas não a sua produção e posse, para além de se focar apenas na sua utilização a nível internacional, não cobrindo confrontos internos (1) (4) (13). Vários países apresentaram reservas, sendo que alguns, como os Estados Unidos da América, optaram por ratificar o Protocolo apenas se este garantisse o direito a retaliação, sendo que outros quiseram garantir o direito ao uso de armas químicas contra países não-signatários (1) (13). Apesar das suas debilidades, já que não apresentava sanções para quem não cumprisse o estipulado, este foi um passo importante no que toca a regular a utilização de armas químicas, a nível mundial (4).

As falhas do Protocolo permitiram que o desenvolvimento das armas químicas se perpetuasse e, em 1934, as forças soviéticas usaram agentes químicos em Xinjiang, na China (1) (35). No ano seguinte, a Itália, signatária do Protocolo, usou gás mostarda para conquistar a Abissínia (atualmente, a Etiópia) (1) (13).

Outro dos confrontos em que se recorreu largamente aos agentes químicos foi na Segunda Guerra Sino-Japonesa (1937-1945), por parte das forças japonesas. Durante a invasão da China, foram usadas granadas de artilharia, velas tóxicas e bombas aéreas e um largo espectro de agentes químicos: agentes lacrimogéneos, fosgénio, cianeto de hidrogénio, arsénio, Lewisite e gás mostarda. O uso de armas químicas foi bastante efetivo, já que os Chineses não estavam preparados para este tipo de confronto (1) (35).

4.6. Inovação tecnológica nos Anos entre as Guerras Mundiais

Apesar do Protocolo de Genebra, todas as grandes potências mundiais apostaram no desenvolvimento do seu arsenal químico, especialmente com o aproximar da 2ª Guerra Mundial (1).

A grande inovação foi da responsabilidade dos alemães que, em 1936, descobriram uma nova classe de químicos: os agentes neurotóxicos organofosforados ou agentes-G (1) (13) (38). O cientista Gerhard Schrader, a trabalhar na companhia química IG Farben, estava a estudar compostos organofosforados para uso em inseticidas, quando descobriu o agente Tabun (1). Este químico, para além de bastante potente, é incolor, inodoro e tanto pode ser inalado, como

pode ser absorvido pela pele (1) (13) (32). Em 1938, Schrader descobriu um composto dez vezes mais venenoso do que o Tabun: o gás Sarin (1). Seis anos mais tarde, em 1944, já durante a 2ª Guerra Mundial, o vencedor do Nobel da Química, Dr. Richard Kuhn, preparou o análogo pinacolilo⁴ do Sarin: o Soman (1) (39). Este novo composto apresenta uma toxicidade ainda maior (38).⁵

Neste período foram também descobertos gases menos letais, agora usados como agentes de controlo de tumultos, como os gases lacrimogéneos ortoclorobenzilideno malononitrilo (CS) e cloroacetofenona (CN). Descobriu-se também um novo grupo de gases: os urticantes, que incluem o fogsénio de oxima (1) (7). Foram ainda feitas melhorias significantes ao nível da defesa: as máscaras sofreram um grande desenvolvimento, especialmente no Reino Unido, onde foi testada a utilidade de vários tipos de carvão ativado (1) (7) (40).

4.7. Segunda Guerra Mundial (1939-1945)

A Segunda Guerra Mundial começou no dia 1 de Setembro de 1939, depois de a Alemanha invadir a Polónia. Este confronto entre os Aliados (França, Reino Unido, EUA – Estados Unidos da América, União Soviética e China) e as Potências do Eixo (Alemanha, Itália e Japão) deveu-se em grande parte a questões que não ficaram resolvidas após a Primeira Guerra Mundial (41).

Com o início da Guerra, esperava-se a utilização massiva de agentes químicos (1) (7). Desta forma, várias potências, como o Reino Unido e a Alemanha, protegeram e alertaram a população e prepararam-se, a nível militar, para a guerra química, que acabou por não se concretizar (1) (7).

Entre as explicações para se ter evitado este tipo de arma contavam-se uma opinião pública desfavorável, a lei internacional (especialmente o Protocolo de Genebra), falta de recursos financeiros e a renitência entre os militares relativamente ao uso deste tipo de armas (tanto por motivos táticos, como por questões de honra) (1). Por outro lado, o ataque alemão, baseado no movimento, ia fazer com que a utilização de gás fosse nefasta para ambas as frentes (1) (34).

⁴ O Soman [3-(fluoro-metil-fosforil)-oxi-2,2-dimetilbutano] apresenta uma estrutura química semelhante ao Sarin [2-(fluoro-metil-fosforil)-oxipropano], sendo, por isso, considerado análogos. A diferença na estrutura prende-se com a substituição do isopropanol usado na produção do Sarin, pelo álcool pinacolilo usado para desenvolver o composto Soman (1) (137) (138).

⁵ Os agentes neurotóxicos atuam através da paralisação da musculatura respiratória, podendo levar à morte em poucos minutos (32). Entre os sintomas de intoxicação por estes químicos incluem-se: dispneia, visão obstruída, corrimento nasal, sudorese, emese, e micção involuntária (38).

Em Agosto de 1945, o uso das duas bombas atômicas em território japonês levou à conclusão da Guerra, com a vitória dos Aliados, no dia 9 de Setembro de 1945, sem se ter recorrido ao arsenal químico (1) (41).

Contudo, durante o período da Segunda Guerra Mundial, a Alemanha Nazi matou mais de dezasseis milhões de pessoas, estimando-se que seis milhões eram judeus, e que dez milhões eram soviéticos, polacos, deficientes, prisioneiros de guerra, entre outros, num acontecimento denominado de Holocausto (42) (43). Um dos métodos usados neste genocídio foi o das câmaras de gás, recorrendo a monóxido de carbono e a Zyklon-B (cianeto de hidrogénio), um químico que penetra facilmente as mucosas, sendo seis vezes mais tóxico que o gás cloro (1) (42) (44).

4.8. 1945 – 1997: Da Guerra Fria até à entrada em vigor da Convenção das Armas Químicas

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, o Acordo de Potsdam foi assinado por três elementos dos Aliados (EUA, RU – Reino Unido e URSS - União Soviética), levando ao abandono de toneladas de agentes químicos ao longo das costas de vários países, resultando em graves problemas para as populações e para o ambiente (1) (4) (13) (45). Contudo, apesar desta tentativa de eliminar as armas químicas, os Aliados procuraram obter os conhecimentos dos Alemães sobre os agentes neurotóxicos, tendo a Rússia conseguido capturar fábricas alemãs, para além dos documentos sobre a produção de tabun, sarin e soman⁶. Com o início da Guerra Fria, esta aparente vantagem dos Russos levou à manutenção do programa de armas químicas dos EUA e do RU (1).

Em 1952, a trabalhar em solo britânico, Dr. Ranajit Ghosh descobriu um novo agente nervoso, enquanto tentava desenvolver um pesticida (1). A investigação deste novo agente prosseguiu no Centro de Pesquisa de Armas Químicas em Porton Down, levando à descoberta de um novo grupo de agentes neurotóxicos, mais persistentes e mais tóxicos, designados como série “V” (10) (46). Deste grupo destaca-se o VX, o agente nervoso mais letal, que provocava disrupção do sistema nervoso (1).⁷

⁶ O soman apresenta-se na forma de um líquido incolor, com um odor ligeiramente frutado. Provoca distúrbios visuais, náuseas, temores, salivação, defecação involuntária, acabando por levar a convulsões e falência respiratória, sendo duas vezes mais tóxico que o tabun, quando inalado (1).

⁷ O agente VX provoca vários sintomas desde corrimento nasal a dispneia, mas também sudorese, náuseas, diarreia e confusão, podendo levar a defecação involuntária, convulsões, coma e morte. A Atropina é usada como antídoto, tendo de ser injetada quase imediatamente após a contaminação, para ser eficaz (1).

Apesar dos EUA terem sido acusados de usar armas químicas na Guerra da Coreia (foram usados agentes de controlo de tumultos em prisioneiros de guerra), foi no Vietnã (1954 – 1975) que a sua utilização se voltou a fazer em grandes quantidades. Foram usados desfoliantes⁸ (como o Agente Laranja⁹, o picloram ou o ácido cacodílico¹⁰) e agentes de controlo de tumultos (CN, DM - adamsita¹¹ e CS) por parte dos EUA e das forças do Sul do Vietnã (1) (10) (13).

Durante o mesmo período, de 1963 a 1967, decorreu a Guerra Civil do Iémen do Norte, durante a qual as forças Egípcias usaram, numa fase inicial, agentes lacrimogéneos e, posteriormente, gás mostarda e agentes neurotóxicos (1) (11) (13).

Nos anos seguintes, houve relatos da utilização de armas químicas, especialmente por parte das forças da União Soviética em várias zonas da Ásia, incluindo o Afeganistão (1). No entanto, foi com o espoletar da guerra entre o Iraque e o Irão (1980-1988), que os agentes químicos voltaram a ganhar relevo: as forças iraquianas usaram gás mostarda, tabun e sarin. Apesar desta vantagem, o Iraque não conseguiu vencer a guerra, tendo o seu fim dependido da intervenção das Nações Unidas (1) (11) (13). Um mês após o fim do confronto, no dia 16 de Março de 1988, as forças iraquianas voltaram a usar armas químicas (gás mostarda, tabun, sarin e VX), agora contra os Curdos, num evento conhecido como Massacre de Halabja. Estima-se que tenham morrido 5000 mil pessoas, tendo outras 10000 ficado com sequelas, nesta tentativa do presidente do Iraque, Saddam Hussein, de eliminar os Curdos, entre outros grupos étnicos, residentes no norte do país (11) (47) (48).

Devido a estes eventos, formou-se uma organização denominada de Grupo Austrália¹², em 1985, com o objetivo de definir controlos uniformes das exportações de precursores químicos e equipamentos de produção (1).

O confronto bélico que se seguiu à invasão do Koweit por parte das forças iraquianas, denominado de Guerra do Golfo (1990 – 1991), ocorreu entre o Iraque e os EUA, apoiados pela NATO (Organização do Tratado do Atlântico Norte), e é considerada por Coleman (2005) “a guerra mais tóxica da história militar ocidental desde a Primeira Guerra Mundial” (1) (49). Existem relatos de incidentes com agentes como o sarin, tabun, gás mostarda e

⁸ Os desfoliantes são usados com o objetivo de danificar ou matar plantas (1).

⁹ O Agente Laranja, nome dado devido à cor marcada no recipiente, era uma mistura de (2,4-diclorofenoxi)acetato de butilo e (2,4,5-triclorofenoxi)acetato de butilo (1).

¹⁰ O ácido cacodílico também é tóxico para o ser humano, podendo provocar diarreia e cefaleias, mas também levar ao coma, devido à presença de arsénio na sua composição (1).

¹¹ Composto arsénico que provoca vômitos, com efeito auto-limitado (85).

¹² O Grupo Austrália inclui vários países, como os membros da União Europeia, Austrália e Estados Unidos (139).

Lewisite, sendo estimado que esta guerra deixou sequelas em cerca de um terço dos militares americanos (1) (50). O conjunto de sintomas (fadiga crónica, fibromialgia, distúrbios gastrointestinais, doenças cardiovasculares e respiratórias e distúrbios do sono, entre outros) recebeu o nome de Síndrome da Guerra do Golfo, estando associada à exposição a pesticidas, comprimidos de proteção contra agentes neurotóxicos (brometo de piridostigmina) e agentes químicos como o sarin (50) (51).

Os agentes químicos de guerra começaram também a ser usados em contexto de terrorismo. O primeiro grande caso surgiu no Japão, pela mão do grupo Aum Shinrikyo, que usou sarin num ataque em Matsumoto, em 1994, matando sete pessoas e, no ano seguinte, no metro de Tóquio, provocando 13 mortes (1) (10) (11).

Todos estes incidentes culminaram na necessidade de legislar de forma mais efetiva o uso de armas químicas, pelo que, no dia 29 de Abril de 1997, entrou em vigor a Convenção das Armas Químicas (CWC), o primeiro acordo mundial com o objetivo de eliminar as armas químicas do panorama global (17). Esta Convenção proíbe o desenvolvimento, aquisição, produção, transferência, armazenamento e utilização de armas químicas, incluindo a proibição do uso de agentes de controlo de motins em contexto de guerra. Constituída por 24 artigos e 3 anexos, e já assinada por 193 países, este acordo estabelece a obrigação de destruir os arsenais químicos e locais de produção, autoriza inspeções e prevê sanções, não permitindo quaisquer reservas aos membros signatários. A CWC levou à constituição da OPCW (Organização para a Proibição de Armas Químicas¹³), estrutura que tem como missão fazer cumprir a Convenção (16). Portugal assinou a CWC no dia 13 de Janeiro de 1993, ratificando-a a 10 de Setembro de 1996. Foi criada a Autoridade Nacional para a Proibição de Armas Químicas (ANPAQ), com o objetivo de fazer cumprir a CWC em território nacional (52).

4.9. Século XXI

Apesar de todos estes esforços, continuam a surgir relatos sobre a utilização de armas químicas, especialmente em contexto de terrorismo (10).

Um dos casos mais mediáticos foi a utilização de análogos do fentanil (carfentanil e o análogo de ação rápida e curta: remifentanil) por parte das Forças Especiais Russas, com o objetivo de porem fim a uma crise de reféns, no dia 26 de Outubro de 2002: rebeldes chechenos tinham atacado o Teatro Dubrovka, em Moscovo, 3 dias antes, fazendo cerca de 800 reféns. Esta ação

¹³ OPAQ em português.

resultou na morte dos rebeldes e cerca de 130 civis, sendo, ainda agora, bastante recriminada a nível internacional (7) (11) (53) (54) (55).

Em 2006, a Al Qaeda usou gás cloro, associado a explosivos, para provocar o pânico no Iraque, tendo repetido este tipo de ataques ao longo de vários meses (10). A Síria é, no entanto, o principal palco de guerra química deste século. Desde o ataque em Ghouta, durante a Guerra Civil Síria, a 21 de Agosto de 2013, que matou mais de 1000 pessoas, que este tipo de incidentes têm sido frequentes (56) (57) (58) (59). Segundo uma investigação da BBC, o número de ataques, em 2018, já ultrapassava a centena, a maioria¹⁴ da responsabilidade do governo, liderado por Bashar al-Assad (60). Foram usados gás cloro e sarin, apesar do processo de destruição de armas químicas a que o país esteve sujeito desde Outubro de 2013 até Junho de 2014 (59) (61). A 8 de Abril de 2020, a Organização para a Proibição de Armas Químicas acusou a Força Aérea Síria de perpetrar os ataques químicos na cidade de Latamneh, em 2017, tendo sido estas acusações negadas pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros sírio (62) (63). Já em 2019, o próprio presidente sírio, Bashar al-Assad tinha acusado a OPCW de falsificar relatórios, “porque os Americanos queriam” (64).

Nos últimos anos, as armas químicas também têm sido usadas com o objetivo de eliminar certos alvos políticos, no denominado “Terrorismo patrocinado pelo Estado”, como foi o caso de Kim Jong Nam, meio-irmão do líder norte-coreano, Kim Jong Un, atacado no aeroporto de Kuala Lumpur com VX, em 2017, tendo falecido no transporte para o hospital (10) (65). Um ano depois, em Março, decorreu uma tentativa semelhante, em Salisbury, Reino Unido, contra o antigo espião russo e a sua filha, Sergei e Yulia Skripal, usando Novichok (66). Ambos sobreviveram, mas, em Junho do mesmo ano, uma terceira pessoa acabou por falecer, após contacto com o agente químico, tendo-se considerado que as duas situações estavam relacionadas, de acordo com a Polícia Metropolitana britânica (67) (68).

Já em 2020, surgiram dois novos relatos sobre o uso de agentes químicos. O primeiro, no dia 20 de Agosto, quando Alexei Navalny, um conhecido opositor do regime do Presidente Russo, começou a apresentar sintomas compatíveis com intoxicação por agente nervoso (69). No início de Setembro, o governo Alemão indicou que Navalny tinha sido atacado com Novichok, tendo estado hospitalizado mais de um mês (9) (18) (70). A presença do agente no organismo da vítima também já foi confirmada pela OPCW (71). No dia 8 do mesmo mês, foi noticiado um ataque químico contra o gabinete de campanha de Navalny, desta vez fazendo

¹⁴ Existem também relatos de alguns ataques por parte do Estado Islâmico, usando gás mostarda (60).

uso de uma garrafa com um químico na forma líquida, que a polícia identificou como sendo um medicamento veterinário ácido, levando a duas hospitalizações (72) (73). Esta sequência de eventos demonstra que as armas químicas continuam a ser usadas, não podendo ser ignoradas, apesar dos acordos internacionais que proíbem as mesmas (10).

5. Classificação e características dos agentes químicos de Guerra

A definição de “agente químico” é muito abrangente, incluindo desde os agentes químicos de alta toxicidade, até aos herbicidas e toxinas de origem biológica (4). Assim sendo, existem diversas formas de os classificar, de acordo com a literatura consultada. De forma geral, existem três tipos de classificação, que agrupam os químicos de guerra segundo três parâmetros: a persistência, o efeito fisiológico e o emprego tático (4) (7).

A persistência do agente químico relaciona-se com o tempo que ele permanece no ambiente, sendo dependente da sua volatilidade. Os agentes mais voláteis serão não-persistentes, dispersando rapidamente, enquanto que agentes menos voláteis vão ser persistentes, permanecendo no ambiente durante algum tempo. A persistência pode ser afetada pelo estado físico (agentes líquidos deverão ser mais persistentes), pelas propriedades físico-químicas do agente (agentes mais voláteis serão não-persistentes, dispersando rapidamente, enquanto que agentes menos voláteis vão ser persistentes, permanecendo no ambiente durante algum tempo) e pelo uso de espessantes, que podem tornar o agente mais persistente (4) (7) (74).

Quanto ao efeito fisiológico, podem-se definir oito grupos principais: vesicantes, sufocantes, hemotóxicos, neurotóxicos, psicoquímicos, lacrimogénios, urticantes e agentes indutores do vômito (7) (74).

Os agentes vesicantes, como o Gás Mostarda (um tioéter com a fórmula molecular $C_4H_8Cl_2S$) ou o Lewisite (um composto arsénico incolor e inodoro com a fórmula $C_2H_2AsCl_3$, que atua mais rápido que o Gás Mostarda), são capazes de provocar queimaduras químicas na pele, pulmões, membranas mucosas e olhos, podendo resultar em cegueira e graves danos pulmonares (1) (3) (74). Apresentando-se como líquidos na sua forma pura, estes químicos são bastante persistentes e conseguem ser dispersos na forma de líquido, aerossol, vapor ou pó, podendo ser absorvidos através da pele e do sistema respiratório (3) (74) (75).

O mecanismo de formação de bolhas ainda não está totalmente compreendido em nenhuma das situações, mas, no caso das mostardas, aparenta dever-se aos danos provocados no DNA (na tentativa de o reparar, as enzimas utilizam todo o NAD^+ disponível nas células, inibindo a glicólise). No caso do Lewisite, parece estar relacionado com a inativação da glicólise devido à inibição da piruvato desidrogenase (74). Apesar destes efeitos, que provocam múltiplas baixas, o número de casos letais é reduzido (3).

Os agentes sufocantes, como os gases cloro (Cl_2), fosgênio ($COCl_2$) e difosgênio ($ClCOOCCl_3$), atuam sobre o sistema respiratório, provocando edema pulmonar e consequente morte por asfixia. Dispersos na forma de gás, vão ser inspirados pelas vítimas, levando à irritação dos olhos, garganta e vias respiratórias e, posteriormente (30 minutos a 24 horas após o contacto inicial), dispneia, cianose e expectoração de fluidos. As fatalidades ocorrem entre 24 a 48 horas após o contacto com o agente. O mecanismo de ação dos sufocantes ainda não está esclarecido, acreditando-se que interagem com diferentes locais nucleofílicos de macromoléculas dos pulmões (3) (7) (74).

Em relação aos agentes hemotóxicos, podemos considerar dois principais compostos químicos: cianeto de hidrogênio (HCN) e cloreto de cianogênio ($CNCl$), que geralmente são dispersos na forma de gás, entrando no organismo através da pele e das vias respiratórias (3) (74). Apesar do nome, estes agentes não atuam no sangue, mas sim na respiração celular, impedindo as células (incluindo os glóbulos vermelhos) de utilizar oxigênio, através da inibição da enzima Citocromo C oxidase e consequente acumulação de ácido láctico. Este mecanismo de ação deve-se à presença do grupo CN (Cianeto), começando a ter efeitos poucos segundos após o contacto (7) (74). Os sintomas resultantes da intoxicação começam por ser fraqueza, dor de cabeça, aumento da frequência cardíaca e respiratória e, posteriormente, insuficiência respiratória, inconsciência e morte (74). Estes agentes já são considerados obsoletos, contudo é importante referir que o HCN era um dos componentes principais do Zyklon B (7) (74).

Quanto à classe dos agentes neurotóxicos, este agrupa um conjunto de ésteres do ácido fosfórico, idênticos a pesticidas organofosforados, que se apresentam, em geral, na forma de um líquido incolor, inodoro, bastante volátil. É o grupo de químicos de guerra mais tóxico, provocando um rápido aparecimento de efeitos adversos (74) (76) (77). Tendo como exemplos o tabun ($C_5H_{11}N_2O_2P$), o sarin ($C_4H_{10}FO_2P$), o soman ($C_7H_{16}FO_2P$) e o VX ($C_{11}H_{26}NO_2PS$)¹⁵, esta classe é dispersa na forma de líquido, aerossol, vapor ou pó, sendo a série G absorvida por inalação e a série V, mais persistente, através da pele, para além de inalação (3) (7). Estes agentes são bastante tóxicos¹⁶, podendo levar à morte em poucos minutos (77). Provocam uma potente inibição da acetilcolinesterase (AChE), através da fosforilação do resíduo de serina do centro ativo (74). Desta forma, não ocorre hidrólise da

¹⁵ O sarin, soman e tabun pertencem à série G e o VX à série V (3) (75). Existe ainda uma terceira série que não se encontra especificamente listada no CWC, a GV, constituída pelos compostos Fosforamidofluoridatos de O-alquilo, voláteis como a série G e com a toxicidade via cutânea da série V (142). Mais recentemente surgiram os agentes Novichok, pertencentes à quarta geração de neurotóxicos, que serão abordados posteriormente (90).

¹⁶ São necessários cerca de 6 a 10mg de VX, via absorção cutânea, para provocar a morte (77).

acetilcolina, impedindo a terminação do impulso nervoso e levando à acumulação deste neurotransmissor na fenda sináptica (3) (4) (74). Como resultado, ocorre uma estimulação exacerbada do sistema parassimpático, levando à denominada Síndrome Colinérgica¹⁷ (4) (74). Esta síndrome tem repercussões no sistema nervoso central (SNC) e periférico, levando a vários efeitos adversos como: salivação, sudorese, visão distorcida, dor de cabeça e dificuldade em respirar (3). Com doses mais elevadas, ocorrem convulsões, paralisia muscular e inconsciência, podendo levar à morte em poucos minutos (3) (74).

A inibição da AChE pode ser revertida antes do processo de “envelhecimento” (inibição irreversível da enzima que ocorre após perda do radical alquila do organofosforado) através do uso de uma oxima pirimidínica catiónica, como o cloreto de pralidoxima, que atua como nucleófilo, desfosforilando a serina¹⁸ (4) (74) (75). Assim ocorre remoção do agente neurotóxico, com consequente reativação da enzima (74). O tratamento envolve também a administração parentérica de um anticolinérgico como a atropina, por forma a reduzir os efeitos da acumulação de acetilcolina, e ainda um depressor do SNC (como o diazepam) por forma a reduzir convulsões e espasmos (4) (74) (75). Existem seringas autoinjektoras com estes três fármacos, por forma a permitir o seu transporte e utilização num contexto militar (74). Está ainda a ser estudado o uso de galantamina, um inibidor reversível da acetilcolinesterase usado no tratamento da doença de Alzheimer (74).

Em relação aos agentes psicoquímicos, foram estudadas várias moléculas com capacidade de incapacitar um indivíduo através de alterações na função mental, resultantes de interações reversíveis. Nunca foram usadas oficialmente em confrontos bélicos, devido aos seus possíveis resultados inesperados (1) (74). Esta classe de agentes é dividida em quatro subgrupos (estimulantes, depressores, psicadélicos e alucinógenos) (74). A nível histórico, os agentes que mais interesse despertaram foram os seguintes: o agente psicadélico LSD (dietilamida do ácido d-lisérgico - $C_{20}H_{25}N_3O$) que não só é muito potente, como não tem um antídoto, e o alucinógeno “Agente Buzz” (BZ – benzilato de 3-quinuclidina - $C_{21}H_{23}NO_3$), que apresenta ação anticolinérgica, para além de estimular a ação da noradrenalina no cérebro (tal como as anfetaminas), resultando em alucinações, confusão, delírio e sedação (1) (74) (78) (79). Estes efeitos demoram a surgir, desaparecendo apenas ao fim de 72 horas, mesmo com doses inferiores a 1mg (74) (75). Existem outros agentes psicoquímicos com potencial, como

¹⁷ De acordo com *Silva et al.* (2012), a Síndrome Colinérgica ocorre quando existe 50% de inibição da enzima, sendo necessária uma inibição na ordem dos 90% para levar à morte (4).

¹⁸ O mecanismo de ação destes compostos ainda não está totalmente esclarecido, tendo-se verificado que oximas eficientes contra alguns agentes não o são contra outros, não se tendo descoberto ainda uma oxima que seja eficaz contra todos os neurotóxicos (74).

é o caso da escopolamina ($C_{17}H_{21}NO_4$), um anticolinérgico potente (2mg são suficientes para incapacitar um indivíduo) que provoca efeitos como confusão, défice de atenção e alucinações, que duram 4 a 8 horas (78) (80). Destaque ainda para alguns agentes depressores como os opióides e os barbitúricos (78). Por norma, os opióides são demasiado potentes para serem usados, contudo, surgiu uma nova classe de opióides sintéticos (fentanil ($C_{22}H_{28}N_2O$) e os seus análogos) com potencial para serem armas químicas (78) (81). O grande problema destes químicos prende-se com a proximidade entre dose incapacitante e dose letal, como se pôde verificar no caso do resgate dos reféns no teatro de Dubrovka, em que 130 dos 800 reféns morreram intoxicados, de forma acidental (55) (74).

Relativamente aos agentes que provocam lacrimação, estes poderão classificar-se em lacrimogénios (CS - ortoclorobenzilideno malononitrilo - $C_{10}H_5ClN_2$ e CN – cloroacetofenona - C_8H_7ClO), se atuam sobretudo nos olhos, sendo pouco voláteis e insolúveis na água (74); ou esternutatórios, quando a ação se foca especialmente nas vias aéreas superiores, originando espirros, para além de vômitos (compostos arsénicos como o etildicloroarsina)¹⁹ (82) (83). Para além destes agentes irritantes, existem ainda os urticantes (fosgénio de oxima - $CHCl_2NO$), que atuam na pele (1) (7). O objetivo destes agentes, usados na forma líquida ou aerossol, é o de incapacitar temporariamente alguém, criando irritação nos olhos (ou pele, no caso dos urticantes) e mucosas, para além de constrição no peito e rinorreia (3) (7). Estes sintomas surgem poucos segundos após o contacto, desaparecendo ao fim de meia hora. O mecanismo de ação aparenta ser uma interação do agente químico com os receptores sensoriais de pele e mucosas, envolvendo um processo enzimático dependente do NADH²⁰ (74). O seu uso está legalizado em contexto de aplicação da lei e controlo de tumultos a nível nacional, mas consideram-se armas químicas proibidas caso sejam usadas numa situação de conflito internacional (3) (7).

No grupo dos agentes irritantes incluem-se ainda os agentes indutores do vômito, como o Adamsita ou DM - difenilaminoarsina ($C_{12}H_9AsClN$)²¹, DA – difenilcloroarsina ($C_{12}H_{10}AsCl$) e DC – difenilcianoarsina ($C_{13}H_{10}AsN$) (74). Este tipo de agentes, dispersos em forma de aerossol, são derivados do arsénio, podendo apresentar ação vesicante secundária. Entrando no organismo através de inalação e contacto com pele ou olhos, estes agentes provocam irritação nos olhos e mucosas, rinorreia e tosse, seguidos de cefaleias, constrição no peito,

¹⁹ Esta classificação não é muito usada visto que ambos os efeitos fisiológicos ocorrem após contacto com agentes lacrimogénios (89).

²⁰ Dinucleótido de nicotinamida e adenina.

²¹ Composto mais tóxico do que os restantes do grupo (74).

náuseas e vômitos (74) (84). Estes efeitos costumam aparecer alguns minutos após exposição e passam até meia hora depois, podendo durar, no máximo, algumas horas (74) (85). Contudo, em casos de maior exposição, o Adamsita pode revelar-se letal, tendo sido proibido como agente de controlo de tumultos em 1930 (84) (85). O mecanismo de ação não está totalmente documentado em humanos, apesar dos estudos feitos com vários animais (74) (84).

Por fim, em relação ao emprego tático, existem três tipos principais: agentes causadores de baixas (letais ou causadores de danos no tecido), agentes irritantes/ inquietantes e agentes incapacitantes (7) (74). Como o próprio nome indica, os agentes causadores de baixas têm como objetivo principal matar ou ferir gravemente o inimigo, sendo que esta classe engloba vários tipos de químicos (neurotóxicos, vesicantes, hemotóxicos e sufocantes) (74). Os agentes irritantes, ou agentes para controlo de tumultos, causam irritação sensorial temporária na pele, olhos ou sistema respiratório, poucos segundos após utilização, desaparecendo os efeitos pouco depois de terminar a exposição (3) (78) (86). Neste grupo incluem-se os lacrimogénios CN e CS (86). Por fim, os agentes incapacitantes englobam os psicoquímicos e têm como objetivo causar confusão mental (74) (78).

É ainda relevante mencionar dois outros tipos de agentes com emprego tático: os agentes fumígenos e os agentes incendiários (4). Estes são usados em contexto militar, sendo o fósforo branco (WP) um dos químicos mais usados. Sendo empregue tanto para produzir fumo, como para produzir fogo, este agente apresenta um grande potencial para causar baixas civis, pelo que o seu uso motiva muita controvérsia. Apesar desta questão, o WP não é abrangido pela CWC²² (86) (87) (88).

Os dados apresentados encontram-se esquematizados na Tabela 1.

Para serem «Agentes Químicos de Guerra», os agentes químicos devem respeitar algumas características, de forma a poderem ser usados em teatros de operações, nomeadamente ser efetivos em baixas concentrações, voláteis (não-persistentes), estáveis durante o armazenamento e devem conseguir entrar no organismo por diversas vias (respiratória, dérmica e ocular) (89).

²² O seu uso é regulamentado na “Convenção sobre Proibições ou Restrições ao uso de certas Armas Convencionais que podem ser consideradas excessivamente prejudiciais ou com efeitos indiscriminados” (86).

Tabela 1 - Classificação dos Agentes Químicos (Adaptado de França, T.C.C. et al. e Worek, F. et al).

Classificação	Tipo	Descrição	Exemplo
Persistência	Persistente	Permanecem no ambiente durante algum tempo	VX e Gás Mostarda
	Não-persistente	Dispersam em muito pouco tempo	Sarin, Tabun e Fosgênio
Emprego Tático	Causadores de baixas	Provocam a morte ou lesões irreversíveis.	Lewisite, Sarin, VX
	Irritantes	Provocam irritação sensorial temporária	CN e CS
	Incapacitantes	Provocam confusão mental	BZ
Emprego Fisiológico	Vesicantes	Provocam queimaduras químicas	Gás Mostarda e Lewisite
	Sufocantes	Provocam edema pulmonar	Gás Cloro, Fosgênio e Difosgênio
	Hemotóxicos	Afetam o processo de respiração celular	Cianeto de Hidrogênio e Cloreto de Cianogênio
	Neurotóxicos	Atuam no sistema nervoso	Tabun, Sarin, Soman e VX
	Psicoquímicos	Afetam as funções mentais	BZ, Fentanil
	Lacrimogênios	Irritam olhos e mucosas	CN e CS
	Urticantes	Provocam urticária	Fosgênio de Oxima
	Agentes indutores do vômito	Provocam vômitos	Adamsita

6. Agentes emergentes: Novichok's

6.1. Perspetiva Histórica

Após o fim da Segunda Guerra Mundial, os Aliados e a União Soviética procuraram obter os conhecimentos sobre Agentes Neurotóxicos adquiridos pelos Alemães (10). Com o início da Guerra Fria, tanto os EUA, como a URSS, começaram a armazenar grandes quantidades de agentes químicos, para além de desenvolverem projetos de investigação para o desenvolvimento de novos agentes (10) (35). Em 1961, os Estados Unidos começaram a produzir VX em larga escala, enquanto que a União Soviética descobriu um isómero do VX (RVX ou Substância 33) (90).

Ainda durante a Guerra Fria, os americanos conseguiram desenvolver, testar e produzir armas químicas binárias – armas químicas nas quais o agente químico tóxico apenas era produzido durante o tempo de voo da munição ou imediatamente antes, quando os precursores, inicialmente contidos em recipientes distintos, se misturavam (90) (91) (92). Estas eram consideradas a terceira geração de agentes químicos, e os EUA foram responsáveis por produzir versões binárias de sarin, soman e VX (93). Estes agentes apresentavam melhorias em relação à forma unitária, por serem mais seguros durante a fase de produção, armazenamento e transporte, já que os dois precursores usados eram menos tóxicos do que o agente químico final (90) (93).

De acordo com Vil Mirzayanov, cientista no *State Scientific Research Institute of Organic Chemistry and Technology* (GosNIIOKhT) e responsável por divulgar a maioria dos dados sobre os Novichok's, foi esta descoberta dos EUA que levou a União Soviética a continuar os seus programas de desenvolvimento de arsenal químico, iniciando o programa FOLIANT (1973-1976) (10) (90) (92). Este projeto secreto tinha como principais objetivos produzir agentes que não estivessem listados na CWC e não fossem detetados pelos aparelhos de deteção vigentes, para além de serem estáveis no armazenamento e que conseguissem atingir o organismo da vítima, independentemente das proteções usadas (10). O programa FOLIANT levou à descoberta dos agentes A (A-230, A-232 e A-234) (90).

Estes novos agentes químicos apresentavam pouca estabilidade no meio ambiente, pelo que se desenvolveram as suas formas binárias, os agentes de quarta geração denominados Novichok's (recém-chegados em russo), durante os anos 80 (10) (91) (94).

Apesar do fim do programa em 1993, após assinatura da CWC²³, os agentes Novichok continuam a ser uma incógnita, não estando as características químicas destes agentes totalmente esclarecidas (90) (92) (93). Ainda assim, existem relatos sobre a sua utilização: em 2018, contra o ex-espião Russo, Sergei Skripal e a sua filha, Yulia e, mais recentemente, em 2020, contra Navalny, um opositor do regime de Putin (18) (93).

6.2. Caracterização dos Agentes A

Na literatura científica existe ainda pouca informação sobre esta classe de agentes (10) (90). Apesar da especulação, existindo diversas propostas para a estrutura dos mesmos, existe algum consenso em relação às três possíveis estruturas das quais derivam todos os Agentes A (Figura 1) (93). Pelo contrário, os grupos R_1 , R_2 e R_3 ainda suscitam muitas questões, sendo difícil confirmar quais as estruturas reais destes compostos. Estas limitações devem-se não só ao elevado nível de secretismo envolvendo o programa NOVICHOK, mas também devido à possibilidade de terem sido divulgadas informações falsas por parte dos serviços de Contrainformação (90) (93).

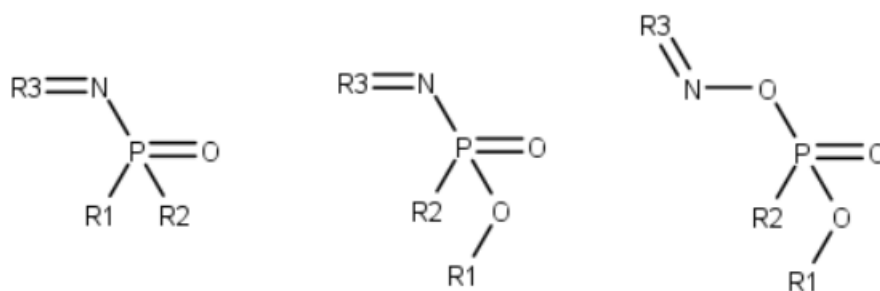


Figura 1 - Possíveis estruturas-base dos Agentes A. (Adaptado de Franca, et al., 2019)

Este tipo de agentes nervosos surgiu devido à necessidade de arranjar características físico-químicas mais adequadas, obtendo um equilíbrio entre persistência e volatilidade: os agentes G eram muito voláteis e pouco persistentes no ambiente, enquanto que os agentes V conseguem persistir até 6 dias no ambiente, mas são pouco eficazes quando usados na forma de vapores (90) (95). Os agentes A desenvolvidos também apresentavam baixa estabilidade no ambiente, problema que foi resolvido com o desenvolvimento dos seus equivalentes, em forma binária (90). Uma outra vantagem destes agentes é o fato de terem sido idealizados por forma a que os seus precursores apresentassem baixa toxicidade, podendo ser pesticidas não regulados pela OPCW (93).

²³ A Rússia assinou a CWC a 13 de Janeiro de 1993 e ratificou-a a 5 de Novembro de 1997 (143).

Atuando de forma semelhante aos restantes agentes nervosos (classe G e V), os agentes A inibem de forma irreversível a acetilcolinesterase, provocando a acumulação da acetilcolina na fenda sináptica e a consequente estimulação excessiva dos recetores colinérgicos (90). Para além destes efeitos, esta quarta geração de agentes nervosos tem ainda a capacidade de se ligar aos nervos sensoriais periféricos, podendo resultar em casos de neuropatia periférica em situações de exposição prolongada ou intoxicações com doses elevadas (96).

De acordo com cientistas do GosNIIOKhT (Mirzayanov e Uglev), foram sintetizados centenas de agentes A, mas apenas alguns compostos foram testados, com vista à sua utilização militar, como, por exemplo, as substâncias unitárias RVX, A-230, A-232, A234 e os agentes binários Novichok-5, Novichok-7 e Novichok-# (Tabela 2) (92) (96).

Tabela 2 - Classificação dos agentes A e Agentes Novichok segundo Mirzayanov e Hoenig (Adaptado de Chai, et al., 2018, Imrit, et al., 2020, Hoenig, 2007, Nepovimova e Kuca, 2018).

Agente	Dados Mirzayanov	Dados Hoenig
A-230	Unitário	Unitário/ Binário
A-232	Unitário	Unitário/ Binário
A-234	Unitário, análogo do A-232	Unitário/ Binário
Novichok-5	Análogo binário do A-232	Precursor do A-232*
Novichok-7	Análogo binário do A-234	Precursor do A-234*, possivelmente quando reage com o Novichok-#*
Novichok-#	Análogo binário do RVX	Precursor do A-230*, possivelmente quando reage com o Novichok-??

O grupo de compostos a que se deu o nome de Novichok²⁴, que podem apresentar uma potência 5 a 8 vezes superiores ao VX (no caso do Novichok-5), ainda não tem a sua estrutura totalmente esclarecida (90) (92) (96). Existem essencialmente duas estruturas propostas para

²⁴ Segundo diversas fontes, o conceito “Novichok” pode referir-se às versões binárias do A-232, A-234 e RVX ou aos seus precursores (90) (96).

estes compostos: a estrutura exposta por Mirzayanov (fosforoamidofluoridatos – A-232, A-234 e A-262 e fosfonamidofluoridatos – A-230 e A-242) e a proposta por Hoenig (oximas fosforiladas A-230*²⁵, A-232* e A-234*) (97) (98). Tendo em conta a atualização do *Schedule 1* do CWC, que inclui agora compostos fosforoamidatos, algumas fontes consideram esta opção a mais provável (97) (98). Contudo, outros estudos focam-se antes nos modelos propostos por Hoenig (10) (99). Estas disparidades podem justificar-se pelo facto de terem sido publicadas na literatura científica diversas estruturas de agentes Novichok de baixa potência, por forma a aparentar que o programa desenvolvia novos pesticidas (96).

De acordo com Hoenig, os agentes A apresentam uma estrutura com vários halogéneos e na qual o átomo de azoto não se encontra diretamente ligado ao átomo de Fósforo (Figura 2) (93). O mesmo autor sugere que os agentes Novichok* (Figura 3) atuam como precursores dos agentes A, numa reação com três passos (10) (90). As duas primeiras reações são responsáveis por formar o Novichok* (o tricloreto de fósforo reage com um diol apropriado), seguindo-se uma substituição nucleofílica do átomo de Cloro por um átomo de Flúor. Posteriormente, a molécula resultante (2-fluoro-1,3,2-dioxifosfolano) irá reagir com o dicloro(fluoro)nitrosometano, resultando num composto estável a -40 °C. Com o aumento da temperatura, o ataque nucleofílico por parte do cloreto é facilitado, resultando na abertura do anel e consequente formação dos Agentes A (Figura 4) (10) (90) (100). Segundo esta perspetiva, vários agentes usualmente usados na indústria poderiam ser usados como precursores, para além da vantagem de estes agentes não se encontrarem previstos na CWC, não sendo regulados pela mesma (90).

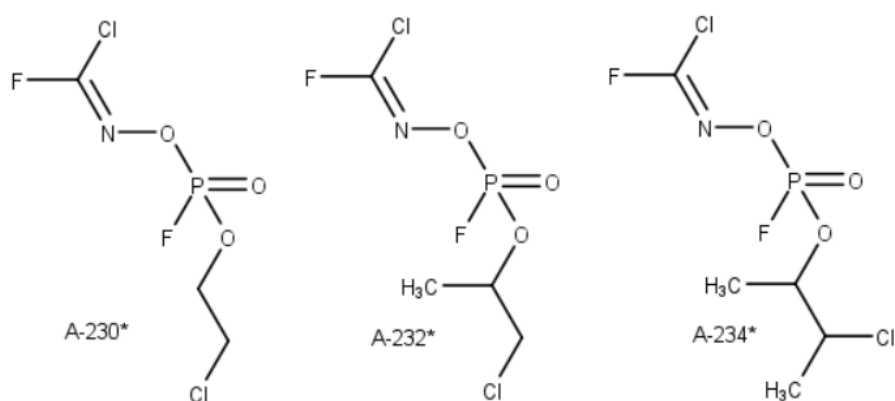


Figura 2 - Estruturas dos agentes A, segundo Hoenig. (Adaptado de Franca, et al., 2019)

²⁵ Dado o secretismo do programa NOVICHOK, ainda não há total certeza de quais as estruturas reais dos compostos. Assim, identificamos a nomenclatura atribuída por Hoenig com um asterisco.

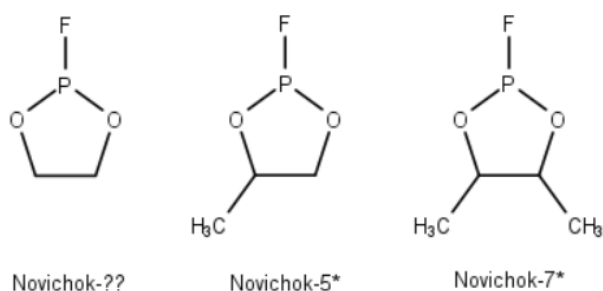


Figura 3 - Precursores dos Agentes A, segundo Hoenig. (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018)

Apesar da semelhança estrutural às oximas (compostos usados para reativar as acetilcolinesterases após intoxicação com agentes organofosforados), estes compostos são tóxicos, pois as oximas fosforiladas inibem mais a enzima do que o próprio agente nervoso (90). Este fator é uma das desvantagens apresentadas pelas oximas atualmente usadas, já que imediatamente após a recuperação da enzima, o complexo fosforil/oxima se apresenta transitoriamente tóxico (Figura 5) (90) (101).

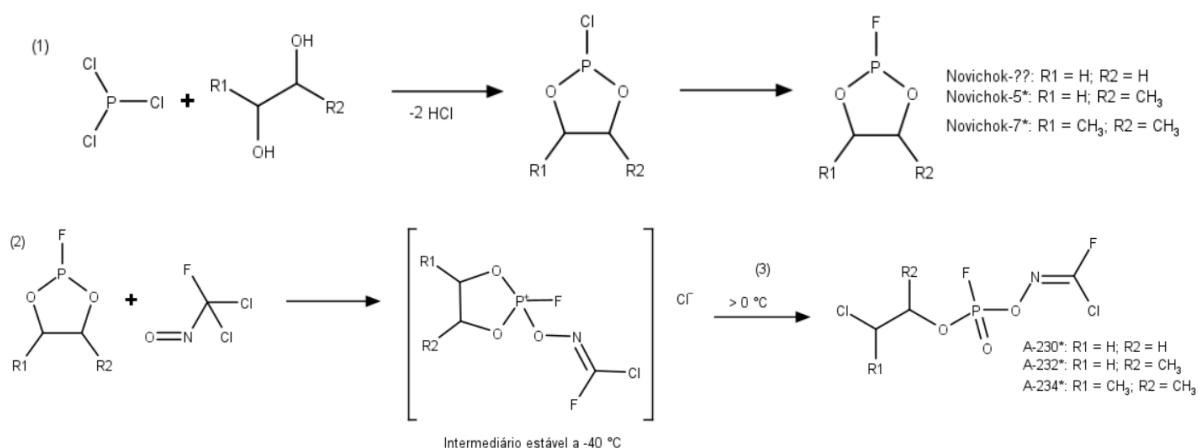


Figura 4 - Síntese dos Agentes A, segundo Hoenig. 1 – Formação do precursor Novichok* (2-fluoro-1,3,2-dioxifosfolano). 2 – Reação do precursor com o dicloro(fluoro)nitrosometano. 3 – Abertura do anel resultante do ataque nucleofílico do cloreto, devido ao aumento da temperatura. (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018)

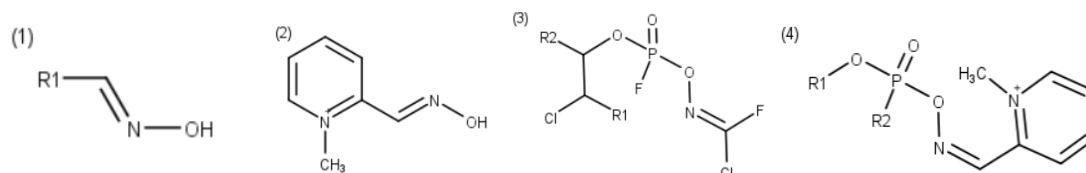


Figura 5 - 1 - Oxima (Adaptado de Sahyoun, 2019). 2 - Pralidoxima (Adaptado de Drugbank, 2020). 3 - Estrutura molecular genérica dos Agentes A segundo Hoenig. 4 - Estrutura geral de oxima fosforilada (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018).

De acordo com Mirzayanov, que expôs o processo de síntese dos Agentes A no seu livro “*State secrets. An Insider’s Chronicle of the Russian Chemical Weapons Program*”, estes compostos são fosforoamidofluoridatos e fosfonamidofluoridatos, sendo os Novichok os seus análogos binários (Figura 5) (90) (96) (98). O cientista do GosNIIOKhT alega que apenas os agentes A-232 (Novichok-5) e RVX (Novichok-#) foram convertidos com sucesso a armas químicas binárias, mas outras fontes indicam que o agente A-234 também foi produzido como arma química, na forma de Novichok-7 (93) (96).

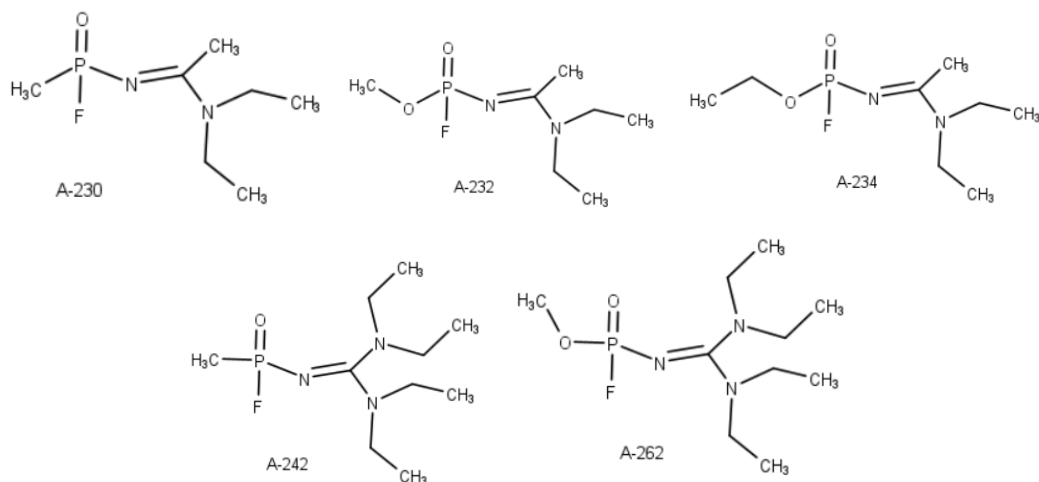


Figura 6 - Estrutura dos Agentes A, segundo Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019)

A síntese destes compostos é apresentada por Mirzayanov no seu livro. O agente binário A-232 (Novichok-5) é o produto da reação entre a molécula metil-fosforocianofluoridato e a molécula N,N-dietil-2-iminopropano-1-amina (Figura 7) (90) (93). O RVX em versão binária (Novichok-#) era produzido a partir da reação entre 2-metilpropil-metilfosfocianidato e 2-(dietilamino)etanotiol²⁶ (Figura 8) (93). Apesar de todas as informações sobre os precursores dos Novichok reveladas por Mirzayanov, o mesmo nunca chegou a revelar detalhes sobre as reações químicas envolvidas nos processos de desenvolvimento dos Agentes A (93).

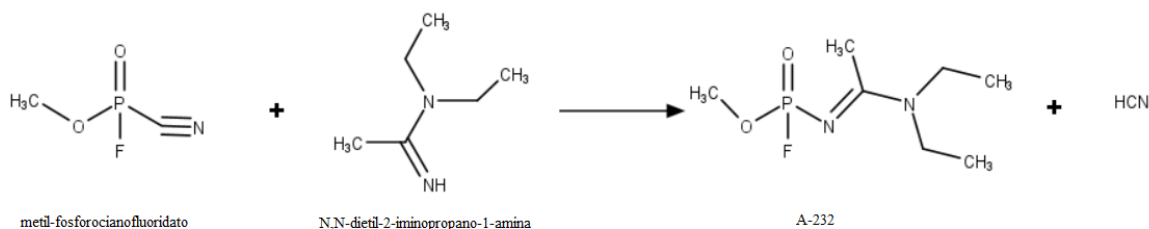


Figura 7 - Reação para formação do agente binário A-232 (Novichok-5), segundo Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019)

²⁶ Produto da reação entre dietilamina e acetoneitrilo (90).

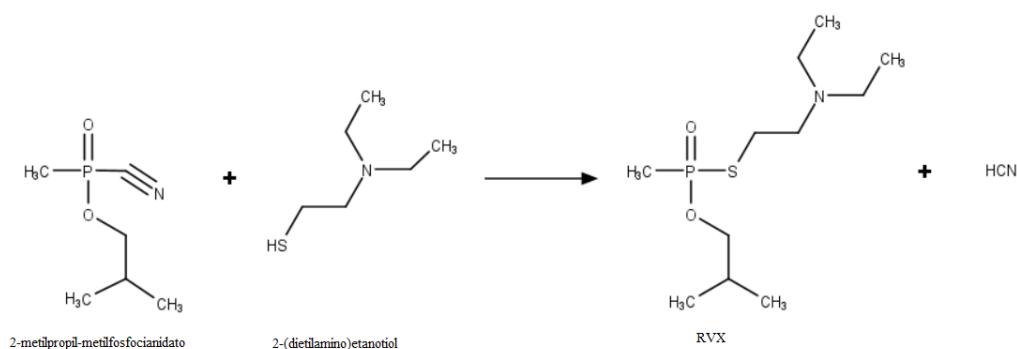
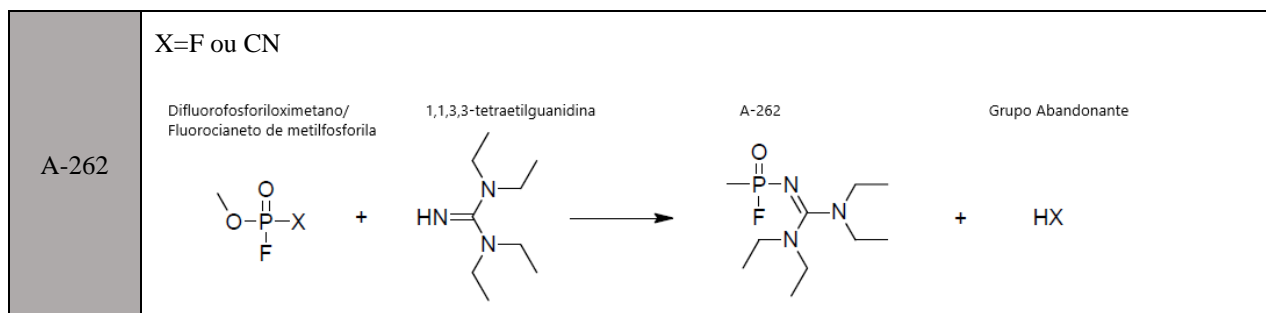


Figura 8 - Reação para formação do agente binário RVX (Novichok-#), segundo Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019)

Tabela 3 – Possíveis reações para formação dos Agentes A, segundo Mirzayanov, onde o grupo abandonante X pode ser Flúor (F) ou Cianeto (CN)²⁷. (Adaptado de Franca, et al., 2019)

Agente A	Reação
A-230	<p>X=F</p> <p>Difluoreto de metilfosfonilo + N,N-dietilacetamida → A-230 + Grupo Abandonante</p> <p>$\text{—P(=O)(F)—X} + \text{HN=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 \longrightarrow \text{—P(=O)(F)—N=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 + \text{HX}$</p>
A-232	<p>X=F ou CN e $R_1=\text{CH}_3$</p> <p>Difluorofosforiloximetano/ Fluorocianeto de metilfosforila + N,N-dietilacetamida → A-232 + Grupo Abandonante</p> <p>$\text{R}_1\text{O—P(=O)(F)—X} + \text{HN=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 \longrightarrow \text{R}_1\text{O—P(=O)(F)—N=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 + \text{HX}$</p>
A-234	<p>X=F ou CN e $R_1=\text{CH}_2\text{CH}_3$</p> <p>Difluorofosforiloxietano/ Fluorocianeto de etilfosforila + N,N-dietilacetamida → A-234 + Grupo Abandonante</p> <p>$\text{R}_1\text{O—P(=O)(F)—X} + \text{HN=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 \longrightarrow \text{R}_1\text{O—P(=O)(F)—N=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 + \text{HX}$</p>
A-242	<p>X=F</p> <p>Difluoreto de metilfosfonilo + 1,1,3,3-tetraetilguanidina → A-242 + Grupo Abandonante</p> <p>$\text{—P(=O)(F)—X} + \text{HN=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 \longrightarrow \text{—P(=O)(F)—N=C(CH}_3\text{)N(CH}_2\text{CH}_3\text{)}_2 + \text{HX}$</p>

²⁷ Estes compostos eram sintetizados usando compostos que não estavam previstos no CWC (fosfonildifluoretos) (93). Contudo, atualmente, estas moléculas já se encontram no âmbito da Convenção (135).



Esta classe de compostos binários ostenta diversas vantagens: os seus precursores podem ser inócuos, não constando da CWC, para além de serem mais difíceis de detetar. Caracterizam-se ainda por maior estabilidade e reduzida degradação (96).

6.3. Características físico-químicas

Em relação às suas características físico-químicas, os agentes Novichok apresentam-se, no geral, na forma líquida, mas também podem ser convertidos em pó, se misturados com substâncias como talco ou sílica-gel (96). Existem ainda alguns compostos descritos (A-242 e A-262) que se apresentam na sua forma sólida, tendo uma aplicabilidade militar reduzida (93).

Muitas das características destes agentes têm vindo a ser estimadas, existindo grandes variações nos valores relativos às moléculas indicadas por Hoenig (Tabela 4) e por Mirzayanov (Tabela 5).

Tabela 4 - Características físico-químicas das estruturas propostas por Hoenig. (Adaptado de Gupta, et al., 2020 e SwissADME, 2019)

	A-230*	A-232*	A-234*
Massa molecular (g/mol)	241,95	255,97	270,00
Ponto de ebulição (°C)	61 a 62	70 a 71	73 a 74
Densidade (g/mL)	1,612	1,515	1,414
Estado físico	Líquido	Não determinado	Líquido muito viscoso
Comportamento em temperaturas baixas	Solidifica	Não solidifica	Não determinado

Volatilidade	Volátil	Mais volátil que o A-230	Pouco volátil
Estabilidade em meios húmidos	Resistente à humidade	Menos resistente à humidade que o A-230	Resistente à humidade
LogP (Lipofilia) ²⁸	2,12 (Lipofílico)	2,33 (Lipofílico)	2,62 (Lipofílico)
LogS (Solubilidade na água)	-3,26 (Solúvel)	-3,72 (Solúvel)	-4,17 (Moderadamente solúvel)

Tabela 5 - Características físico-químicas das estruturas propostas por Mirzayanov. (Adaptado de Franca, et al., 2019, ChemSpider, 2020 e SwissADME, 2019)

	A-230	A-232	A-234
Massa molecular (g/mol)	194,19	210,19	224,21
Ponto de ebulição (°C)	259,92	266,59	264,11
Ponto de fusão (°C)	5,56	5,65	3,06
Densidade (g/mL)	1,1	1,1	1,1
Estado físico	Líquido	Líquido	Líquido
Pressão de vapor (Pa)	2,13	1,48	1,7
LogP (Lipofilia) ²⁹	1,49	1,52	1,86
LogS (Solubilidade na água)	-1,09 (Muito solúvel)	-1,33 (Muito solúvel)	-1,72 (Muito solúvel)

Algumas características destes agentes têm ainda vindo a ser estudadas, sobretudo através de métodos computacionais (102) (103), tendo sido determinado, por exemplo, um aumento da hidrofília destes agentes, em relação ao VX, devido à presença do grupo fósforo-amidina³⁰

²⁸ O valor indicado é o de “consensus” – a média das cinco previsões apresentadas no SwissADME, 2019 (104).

²⁹ O valor indicado é o de “consensus” – a média das cinco previsões apresentadas no SwissADME, 2019 (104). Franca, et al., (2019) indicam valores bastante mais elevados de LogP (A-230: 2,14; A-232: 2,55; A-234: 2,97) (93).

³⁰ De acordo com Bhakhoa, et al., 2019, todos os agentes nervosos são solúveis em água, apresentando, contudo, natureza lipofílica (102).

(98). Por outro lado, os valores de logP são algo discrepantes, dependendo do método usado para o determinar, mas revelando sempre uma lipofilia considerável (93) (102) (104). Os valores reduzidos de pressão de vapor indicam também que estes agentes são moderadamente persistentes no ambiente (93).

Um estudo de 2019 analisou ainda a hidrólise destes agentes, usando a enzima OPAA (Organofosforado ácido anidrolase), verificando que estes apresentavam uma velocidade de degradação muito inferior, por comparação com os restantes agentes nervosos: duas a três vezes mais lenta em relação aos Agentes G e até duas vezes mais lenta em relação aos Agentes V (Tabela 6) (105).

Tabela 6 - Taxa de hidrólise de agentes nervosos (Agentes A segundo Mirzayanov) a 25 °C, usando a enzima OPAA, no meio 50 mM Bis-tris-propano, com pH 7,2. (Adaptado de Harvey, et al., 2020)

Composto	Taxa de hidrólise ($\mu\text{M}/\text{min}$)
Sarin	6.68
Soman	4.31
Ciclosarin	6.54
VX	0.246
A-230	0.17
A-232	0.061
A-234	0.0032

6.4. Mecanismo de Ação

Os Agentes A atuam através da inibição irreversível da acetilcolinesterase. Este processo começa quando o agente entra em contacto com o sítio ativo da enzima, ocorrendo um ataque nucleofílico do grupo hidroxilo da serina ao átomo de fósforo. Simultaneamente, o ião fluoreto atua como grupo abandonante, resultando na enzima fosforilada. Devido à formação da ligação covalente entre a serina da enzima e o átomo de fósforo, a hidrólise espontânea da AchE fosforilada é extremamente lento, variando de horas a dias. Pode ainda ocorrer o envelhecimento da enzima (inibição irreversível): de acordo com a literatura disponível, a meia-vida do processo de envelhecimento dura entre 2 a 4 minutos (10) (90). No caso das estruturas apresentadas por Hoenig, o envelhecimento ocorre devido a uma hidrólise rápida da ligação =N-O- do aducto «Agente A-enzima», acompanhada pela formação de uma ponte salina entre a histidina protonada da enzima e o oxianião fosfónico, que estabiliza o

conjugado³¹ (Figura 9) (90). Com estas moléculas, prevêm-se ainda reações nucleofílicas adicionais na porção eletrofílica do composto químico, após ligação à serina da AchE³², explicando a elevada toxicidade destes agentes (99).

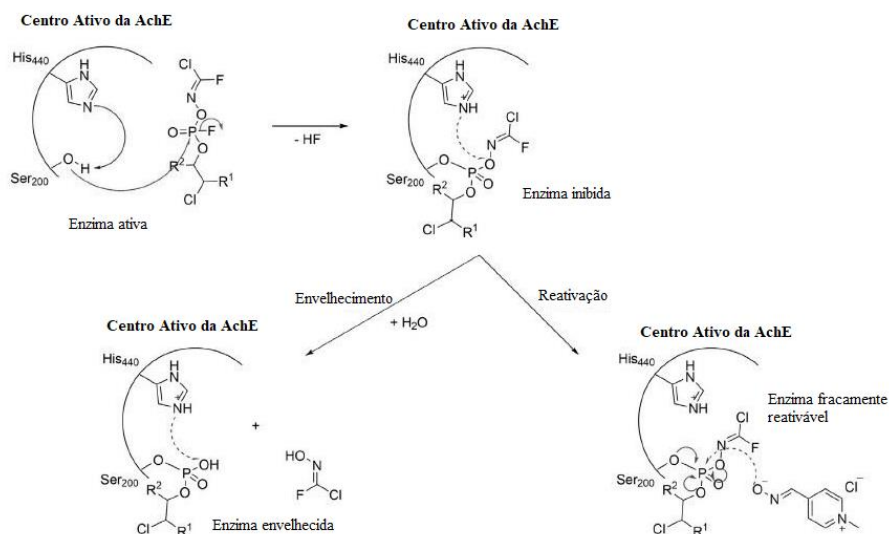


Figura 9 - Mecanismo de inibição da enzima Acetilcolinesterase pelo Agente A (estrutura sugerida por Hoenig). (Adaptado de Nepovimova e Kuca, 2018)

6.5. Toxicidade

De acordo com Chai, et al., 2018, a exposição a agentes Novichok é letal caso não se tomem medidas drásticas e quase imediatas (96). Mirzayanov indica que o agente A-230 é 5 a 8 vezes mais tóxico que o RVX e que o agente A-232 apresenta 10 vezes mais toxicidade que o soman. O cientista do GosNIIOKhT classificou ainda os agentes sólidos A-242 e A-262 de derivados “super” tóxicos do A-230 e A-232, respetivamente (93). Devido à falta de dados, os valores de DL_{50} ³³ e CL_{50} ³⁴ dos Agentes A são apenas estimativas, apresentadas na Tabela 6. Estando estes valores próximos da realidade, pode-se considerar que os Agentes A são os agentes nervosos conhecidos mais tóxicos (93).

³¹ Jeong e Choi (2019) indicam que este processo ocorre mais rapidamente nas estruturas propostas por Hoenig do que nas propostas por Mirzayanov (99).

³² Jeong e Choi (2019) denominam este processo de “novo tipo de envelhecimento” (99).

³³ A DL_{50} de uma substância é a dose letal que causa a morte de 50% da população exposta (144).

³⁴ A CL refere-se à concentração letal no ar de uma substância que mate 50% da população exposta (geralmente durante um período de 4 horas) (144).

Tabela 7 - Valores estimados de DL_{50} e CL_{50} dos Agentes A e valores de DL_{50} (administração percutânea) e CL_{50} de outros agentes nervosos. (Adaptado de Franca, et al., 2019 e Nepovimova e Kuca, 2018)

Agente	DL_{50}		CL_{50}	
	(mg/homem 70kg)		(mg*min/m ⁻³)	
Sarin	1700		100	
Soman	350		70	
VX	10		50	
	Estruturas propostas por Mirzayanov		Estruturas propostas por Hoenig	
Agente	DL_{50}	CL_{50}	DL_{50}	CL_{50}
	(mg/homem 70kg)	(mg*min/m ⁻³)	(mg/homem 70kg)	(mg*min/m ⁻³)
A-230	5,5	1,9-3	-	-
A-232	35	7	1-2	6-10
A-234	35	7	5	7

6.6. Manifestações Clínicas

Os agentes A apresentam elevada absorção no trato gastrointestinal humano, para além de boa permeabilidade na pele e barreira hemato-encefálica (102). Depois de absorvidos, essencialmente através da pele e do sistema respiratório, estes agentes químicos vão provocar diversos sintomas, cuja severidade está dependente da quantidade de químico que entrou no organismo (90) (106).

De forma genérica, os sintomas podem ser divididos em três grupos: muscarínicos, nicotínicos e centrais (90). A estimulação excessiva dos recetores colinérgicos muscarínicos provoca miose (constricção das pupilas), hipersecreção glandular (salivação e lacrimação), diaforese (sudação excessiva), emese, broncoespasmo, micção excessiva e dores gastrointestinais e diarreia. Por sua vez, os efeitos da estimulação excessiva dos receptores colinérgicos nicotínicos são: fraqueza e fadiga muscular (paralisia flácida), fasciculação muscular³⁵, taquicardia e hipertensão (90) (107). Por fim, no sistema nervoso central os

³⁵ Contrações rápidas, espontâneas e intermitentes das fibras musculares (145).

efeitos são os seguintes: irritabilidade, fadiga, letargia, convulsões, coma e insuficiência respiratória potencialmente fatal (90).

Existem ainda dados que apontam para efeitos de neurotoxicidade retardada, caracterizada por disrupção do sistema nervoso (paralisia que ocorre uma a três semanas após intoxicação) (90). Um dos casos relatados de intoxicação acidental com estes agentes é o de um cientista do GosNIIOKhT, Andrei Zheleznyakov. Durante o desenvolvimento dos Agentes A, Zheleznyakov foi exposto a A-232, começando a apresentar graves danos no sistema nervoso, levando a perda de funcionalidade dos membros superiores, cirrose hepática, epilepsia, inabilidade para ler e para se concentrar e depressão (90) (99). O cientista acabou por morrer cinco anos após a intoxicação (90).

6.7. Tratamento e Descontaminação

O processo de tratamento de uma vítima de Agentes A passa por medidas farmacológicas e não-farmacológicas. Entre as medidas não-farmacológicas encontram-se: oxigenação do paciente e descontaminação do indivíduo e do local onde ocorreu a intoxicação. Estes dois processos devem ser feitos imediatamente, já que a descontaminação da pele pode garantir a sobrevivência da vítima ao prevenir a continuação da absorção do agente e a descontaminação do meio previne a intoxicação dos meios de assistência (90). O primeiro processo é feito usando uma loção de descontaminação de pele reativa (RSDL) com Dekon 139³⁶ e uma oxima (2,3-butanodiona monoxima) (90) (108). Quanto à descontaminação do meio, deve ser feita usando soluções básicas como Na_2CO_3 e $NaOH$ (90) (93).

O tratamento farmacológico indicado na literatura científica é igual ao usado nos restantes agentes nervosos: administração parentérica de um anticolinérgico - atropina (geralmente são necessárias doses elevadas), administração de um anticonvulsante, para combater os efeitos da Síndrome Colinérgica – diazepam e ainda administração parentérica de um reativador da AchE (oxima, como, por exemplo, a pralidoxima)³⁷, permitindo o restabelecimento da atividade da AchE (90) (93) (96). Algumas fontes sugerem a utilização de oximas reativas (2,3-butanodiona monoximato de potássio) no lugar da pralidoxima, devido às características particulares dos Novichok: não só são os únicos agentes nervosos que atuam nos neurónios do sistema nervoso periférico, como formam um agente intermediário na interação com a enzima que iria tornar difícil o ataque nucleofílico por parte

³⁶ Substância ativa da RSDL. O Dekon 139 é um sal de potássio da diacetilmonoxima, que apresenta forte atividade catalítica de organofosforados, levando à sua inativação por hidrólise (146).

³⁷ As oximas podem não ser efetivas no tratamento, já que a sua atuação tem de ser prévia ao processo de envelhecimento, que decorre muito rápido em intoxicações com Agentes A (74) (90).

da oxima (90) (96). Estudos científicos com *bioscavengers* apontam também para a sua utilidade no tratamento de intoxicação por agentes nervosos, já que estes apresentam capacidade para inativar Agentes A não-ligados que se encontrem na corrente sanguínea (90) (93).

6.8. Perspetivas Futuras – Novichok’s

Na 24ª Sessão da Conferência dos Estados-Membros, a 27 de Novembro de 2019, foram aprovadas alterações no *Schedule 1*³⁸, que entraram em vigor no dia 7 de Junho de 2020 (109). Estas alterações prendiam-se com a inclusão de novos agentes neurotóxicos: os Novichok (CWC 1A13, CWC 1A14 e CWC 1A15³⁹) e os carbamatos (CWC 1A16) (110).

Tendo por base estas mudanças, ganhou força a ideia de que as estruturas apresentadas por Mirzayanov são as corretas (98). Porém, a ainda aparente falta de informação fidedigna sobre o tema leva a crer que podem existir outros agentes Novichok, com estruturas diferentes das apresentadas pela OPCW (10) (98) (111). A identificação do A-234 no ataque contra Skripal e a sua filha foi um grande passo para esclarecer qual a fórmula química deste tipo de agentes (105). Contudo, o relatório da OPCW a indicar que o composto usado em Navalny não se encontra listado no *Schedule 1*, mas que apresenta semelhanças com os compostos já identificados, vem demonstrar que ainda existe um longo caminho a percorrer na identificação destes agentes (90) (111). Este é um processo essencial, pois deste depende a determinação de métodos de diagnóstico, terapêuticos e de descontaminação, que nos vão permitir mitigar o risco que estes agentes Novichok representam (90).

³⁸ *Schedule* que agrupa agentes químicos e seus precursores que tenham sido desenvolvidos ou usados como armas químicas, apresentando elevado risco. Incluem-se neste *Schedule* os agentes que não sevem outros propósitos para além do bélico (147).

³⁹ No CWC 1A13 inclui-se o A-230 [metil-(1-(dietilamino)etilideno)fosfonamidofluoridato], no CWC 1A14 inclui-se o A-232 [metil-(1-(dietilamino)etilideno)fosforamidofluoridato] e o A-234 [etil-(1-(dietilamino)etilideno)fosforamidofluoridato] e no CWC 1A15 inclui-se o A-242 [metil-(bis(dietilamino)metileno)fosfonamidofluoridato] (135).

7. Perspetivas Futuras: o uso de Armas Químicas em contexto terrorista

O uso de armas químicas em contexto de ataques terroristas indiscriminados não tem sido frequente: após os ataques realizados pela Aum Shinrikyo em Matsumoto e Tóquio, em 1994 e 1995, respetivamente, os últimos casos mais flagrantes têm sido levados a cabo pelo auto-proclamado “Estado Islâmico”: entre 2015 e 2016, usou de forma indiscriminada gás mostarda e gás cloro, na Síria, durante a Guerra Civil, e em várias zonas do Iraque⁴⁰ (10) (112) (113) (114) (115). Contudo, e como Mirzayanov⁴¹ escreveu, os problemas apresentados pelas armas químicas não podem ser ignorados, já que as consequências de o fazer podem ser imprevisíveis e trágicas (92).

Atuando de forma pouco “apocalíptica”, este tipo de armamento não apresenta o mesmo efeito destrutivo de outras armas (tanto as convencionais, como as nucleares), sendo este, para o Dr. Rui Pereira, o grande motivo pelo qual estas não são a preferência de grupos terroristas (Entrevista I) (116). A falta de imagens marcantes (como a das “duas torres flamejantes, no 11 de Setembro”) e a dificuldade de implementação em larga escala podem ser motivos pelos quais os terroristas não recorrem a este tipo de agentes (116) (Entrevista I). Ainda assim, o General Lemos Pires realça que as armas químicas são as armas não-convencionais mais usadas nas duas últimas décadas, considerando que, muito provavelmente, vão continuar a ser usadas no futuro (117). Na sua perspetiva, estas armas não-convencionais não são tão usadas no Ocidente devido à dificuldade de arranjar meios para o fazer (Entrevista II). Assim sendo, a falta de preparação para um ataque químico poderá resultar em graves danos, tanto a nível social, como económico e político (112).

7.1. Terrorismo: o que é?

Definir o conceito “terrorismo” tem-se revelado um processo complexo, devido à sua natureza multifacetada (118) (119). As várias formas de o caracterizar estão dependentes de fatores políticos, geográficos e culturais, sendo considerado, em algumas fontes bibliográficas, que as tentativas de criar uma definição global foram mal sucedidas (118) (119) (120). De acordo com o General Lemos Pires, o terrorismo é “uma técnica *off-the-shelf*, ou seja, que qualquer um pode utilizar, executada de forma clandestina, ao serviço de uma causa” (entrevista 2).

⁴⁰ Dia 8 de Março de 2016, a cidade de Taza, no Iraque, foi atingida por 40 rockets, matando uma criança e ferindo 800 civis. Os rockets continham agentes químicos, presumivelmente gás cloro e gás mostarda (115).

⁴¹ Químico que trabalhou no GosNIIOKhT, onde se desenvolveram os agentes Novichok (92).

Como referido pelo próprio, esta definição não está de acordo com algumas das definições atuais, que abordam os conceitos de “ameaça”, “violência” e “medo” (Entrevista II) (118).

Para sistematizar a abordagem do conceito, este foi dividido em diversas categorias, que ainda não reúnem total consenso (119). Primariamente, podemos distinguir o terrorismo doméstico (ou interno) do terrorismo internacional (121). Posteriormente, e tendo em conta as motivações dos terroristas, podemos definir diversas categorias como: Terrorismo Religioso (terrorismo motivado pela fé numa religião, o tipo mais comum), Terrorismo Ideológico (terrorismo motivado por crenças políticas – entre elas, ideologias de extrema-esquerda e de extrema-direita), Terrorismo de Género (terrorismo dirigido contra homens ou mulheres, exclusivamente devido ao género), Terrorismo Criminal (terrorismo orientado para o lucro), Terrorismo Dissidente (atos terroristas cometidos por grupos não-estatais contra os seus inimigos - governos, grupos religiosos, entre outros) e Terrorismo de Estado (terrorismo patrocinado pelo Estado contra os seus inimigos, tanto a nível interno, como externo) (119) (120) (121). Por fim, Martin (2017) menciona ainda o conceito de “Novo Terrorismo”, que é caracterizado pela ameaça de ataques em massa perpetrados por organizações terroristas dissidentes, com configurações organizacionais criativas e com novas justificações morais para os seus atos de violência. O “Novo Terrorismo” baseia-se nas novas tecnologias e na comunicação entre uma rede de células, espalhadas por vários países, que se envolvem em ataques assimétricos, contra civis e entidades governamentais, com o simples propósito de causar o terror e perturbar a estabilidade social (119).

7.2. Terrorismo e Armas de Destruição Maciça

O interesse das organizações terroristas em Armas de Destruição Maciça (WMD) é conhecido (117). Todavia, uma verdadeira Arma de Destruição Maciça não é fácil de desenvolver e utilizar, pelo que a maioria dos terroristas não terá essa possibilidade (116) (117). Apesar desta perceção, a evolução tecnológica poderá mudar este paradigma, levando a resultados catastróficos (116).

As Armas de Destruição Maciça englobam armas químicas, biológicas, radiológicas e nucleares (NBQR). Porém, nem todas as armas NBQR são consideradas WMD. Para tal acontecer, é necessário a arma provocar efeitos devastadores (tanto em relação ao número de baixas, como ao nível social e económico), algo que nem sempre está ao alcance de organizações terroristas. Desta forma, poderá existir maior tendência para recorrer a ataques químicos, biológicos ou radiológicos em menor escala. O efeito de destruição e o número de baixas serão menores, mas o efeito disruptivo e psicológico continuará a estar presente (116).

Tendo em conta a relevância global de um possível ataque com WMD, é plausível que as armas químicas continuem a ser a primeira escolha, devido à facilidade de desenvolvimento e utilização (por comparação com armas biológicas, difíceis de controlar e com efeitos limitados, e nucleares, extremamente efetivas, mas quase impossíveis de construir e usar) (117) (120).

Os terroristas com motivações religiosas, como a Al-Qaeda e o Daesh, são os que têm causado mais baixas por incidente, existindo evidências de que estes procuram usar WMD, já que estas armas iriam amplificar os efeitos dos seus ataques (120). Esta afirmação é sustentada pelos dados que apontam que 71% dos incidentes envolvendo armas NBQR foram atribuídos a extremistas religiosos (116).

7.3. Ataques Terroristas com Armas Químicas

Vários especialistas em segurança defendem que as organizações terroristas terão mais tendência para recorrer a armas químicas do que às restantes WMD (120). Esta ideia é suportada pelos dados da “*Profiles of Incidents Involving CBRN by Non-state Actors*”, da Universidade de Maryland: dos 517 casos de utilização (ou tentativa) de armas NBQR, entre 1996 e 2016, 400 casos envolveram armas químicas (116).

A acessibilidade à informação e a certos agentes químicos, para além da relativa facilidade de produção característica deste tipo de armamento são considerados os principais motivos para a escolha de armas químicas em detrimento das restantes WMD (10) (117) (122). Estas apresentam ainda outras vantagens, como: repercussões nas vítimas (número de mortos e feridos, para além de criar pânico e ansiedade), no ambiente (afetando qualidade da comida, por exemplo) e na economia (disrupção da economia e atividades turísticas) (120). É também relevante mencionar duas vantagens de grande interesse para os grupos terroristas: a grande cobertura dos *media* que um ataque químico iria provocar, além da demonstração de poder do perpetrador (122).

As desvantagens destes agentes prendem-se sobretudo com a sua imprevisibilidade, já que os efeitos estão bastante dependentes dos tipos de componentes escolhidos, a quantidade usada, o método de dispersão e a localização do ataque (117) (123). A dificuldade de desenvolver agentes mais complexos (como os agentes nervosos), os problemas no armazenamento e transporte dos agentes, e a elaboração de métodos de dispersão eficientes são outras barreiras a ultrapassar (10) (117).

7.3.1. Ataques Terroristas perpetrados por Atores não-Estatais

De acordo com a *Global Terrorism Database* (GTD), entre 1970 e 2018 ocorreram 191464 eventos terroristas perpetrados por Atores não-estatais. Destes, apenas 401 envolveram armas químicas (0,21%). Apesar da baixa incidência de utilizações de armas químicas, estas são, de longe, as armas NBQR mais usadas⁴² (124). É ainda importante realçar que houve um aumento do número de ataques químicos entre 2011 e 2017: o número de ataques químicos por ano passou de 6 (entre 1970 e 2011) para 24,9 (entre 2011 e 2017). Este aumento explica-se pelos conflitos armados no Afeganistão, Iraque e Síria (Figura 10) (125).

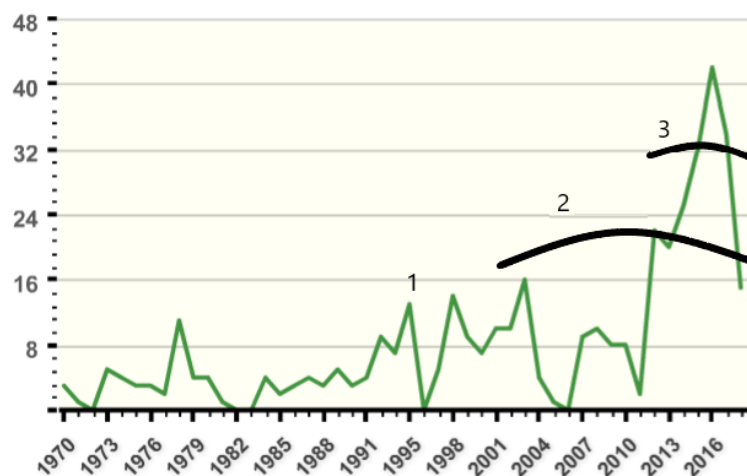


Figura 10 - Ataques químicos perpetrados por Atores não-estatais (1970-2018). 1 - Ataques químicos perpetrados pela Aum Shinrikyo no Japão. 2 - Guerra do Afeganistão (2001 - presente). 3 - Guerra Civil Síria (2011 - presente) e Guerra Civil Iraquiana (2011-2017). (Adaptado de *Global Terrorism Database*, 2019)

De acordo com DeLuca, et al. (2020), os alvos mais comuns são civis e as suas propriedades, seguidos de unidades policiais, instalações educacionais, militares e elementos do governo. O mesmo estudo indica ainda que os três agentes mais usados entre 1970 e 2017 são o gás cloro, seguido de gás lacrimogéneo e cianeto (125). O uso do gás cloro aumentou substancialmente desde 2001, tal como o uso do gás mostarda. Pelo contrário, o uso de cianeto e de gás lacrimogéneo diminuiu. Os ataques terroristas com recurso a armas químicas (perpetrados entre 1970 e 2017) resultaram em 1019 mortes (125).

Estes dados estatísticos explicam-se pelo facto de este tipo de ataques ser, essencialmente, perpetrado por grupos jihadistas, como a Al-Qaeda e o Daesh (116) (125). Procurando causar o máximo de terror, fazem ataques de forma indiscriminada, usando químicos rudimentares,

⁴² Entre 1970 e 2018, ocorreram 37 incidentes com armas químicas e 13 incidentes com armas radiológicas (124).

fáceis de produzir, como é o caso do gás mostarda (117) (120) (126). Estes grupos terroristas recorrem também aos denominados “Químicos Industriais Tóxicos” (TIC): químicos facilmente acessíveis, como o gás cloro e o gás fosfina (10) (117).

7.3.2. Ataques Terroristas perpetrados por Atores Estatais

Contrariamente aos ataques pouco frequentes de organizações terroristas contra indivíduos indiscriminados, o Dr. Rui Pereira defende que poderá ser cada vez mais comum a utilização de agentes químicos contra alvos específicos, em situações de Terrorismo de Estado: a eventual possibilidade de tornar a morte despercebida é o motivo alegado para esta preferência (Entrevista I). Nos últimos anos, têm surgido vários exemplos deste tipo de terrorismo: o assassinato de Kim Jong Nam, o meio irmão do líder norte-coreano, Kim Jong Un, usando VX, e as tentativas de homicídio de Skripal e Navalny, em 2018 e 2020, respetivamente, usando Novichok (122).

Apesar de os Governos terem negado qualquer relação com estes eventos, considera-se que apenas Atores Estatais teriam os meios necessários para desenvolver e armazenar agentes químicos complexos (e quase sem impurezas). O ataque a indivíduos específicos, especialmente com relevância política, como é o caso de Navalny, aumentam ainda mais as suspeitas do envolvimento de um Estado, já que existe “motivo” para cometer o crime (122).

7.4. Análise de Risco

Na interação entre o Estado de Direito e as organizações terroristas, existe um “jogo assimétrico”: os contendores não só não têm à sua disposição as mesmas armas, como também não seguem as mesmas regras. Assim, os terroristas dispõem sempre de duas vantagens: a vantagem da iniciativa, já que escolhem o momento, o lugar e o modo de executar o atentado e a vantagem de não obedecerem a regras éticas e jurídicas. Apesar destas vantagens, os terroristas não têm conseguido vencer o Estado de Direito (entrevista 1). Pelo contrário, tanto a Al-Qaeda como o Daesh têm vindo a sofrer grandes perdas a nível logístico, financeiro e territorial (116) (120).

Em 2019, o Daesh, que controlava várias zonas do Iraque e Síria, perdeu o seu último território, resultando numa menor capacidade de provocar ameaças (116) (127) (Entrevista II). Porém, a perda de território poderá levar à concentração de esforços noutros países, como a Austrália, EUA e Europa, apesar de este ser um processo muito mais complicado do que operar em áreas que sejam dominadas pelo grupo terrorista (117) (Entrevista II). Um exemplo desta mudança ocorreu em Julho de 2017, quando as autoridades australianas de Sidney

conseguiram impedir a concretização de um plano do Daesh, que incluía fazer explodir um avião comercial e libertar sulfeto de hidrogénio em espaços públicos (120).

Por outro lado, existem notícias de que a pandemia da COVID-19⁴³ (e as resultantes restrições de movimento), está a levar a um novo crescimento do Daesh na Síria e no Iraque, voltando a trazer ao de cima a possibilidade de os mesmos usarem armas químicas (126) (128).

Os avanços na ciência e tecnologia, a facilidade de transmitir informação e o acesso fácil a TIC aumentam o risco de um evento químico e, enquanto existirem grupos ou indivíduos a apoiar a Al-Qaeda e o Daesh, o risco é real (10) (116) (120).

Em relação ao terrorismo político de extrema-direita com recurso a armas NBQR, este é raro, mas representa uma ameaça para os países ocidentais pelo que, apesar de considerar improvável o recurso a armas químicas, o Dr. Rui Pereira defende que não podemos excluir essa possibilidade em relação ao futuro (129) (Entrevista II). O General Lemos Pires acrescenta ainda que, qualquer grupo com “poucos escrúpulos” poderá ter tendência para usar armas NBQR, caso estas lhes deem algum tipo de vantagem na persecução dos seus objetivos (Entrevista II). Koehler e Popella (2018) corroboram esta afirmação, ao indicar que alguns extremistas procuraram obter e usar NBQR em ataques terroristas, apesar da baixa sofisticação e complexidade dos planos elaborados. Contudo, é importante realçar que basta um ataque bem-sucedido contra um alvo indiscriminado para se conseguir provocar graves efeitos físicos e psicológicos (129).

O possível uso de WMD terá um efeito psicológico devastador, mesmo que associado a um reduzido número de baixas (126). Contudo, as limitações logísticas e financeiras apresentadas pela maioria das organizações terroristas, reduzem as probabilidades da ocorrência de um ataque químico, para além de limitarem o potencial do ataque, especialmente no Ocidente (126) (130) (Entrevista II).

7.5. Segurança em Portugal e no Estrangeiro

Apesar da aparente baixa probabilidade, se usados contra populações civis desprotegidas, os agentes químicos poderão levar a efeitos catastróficos, sendo a preparação para este tipo de eventos fundamental, tanto a nível nacional, como internacional (117) (131).

A nível internacional, destaque para a importância de organizações como a OPCW (responsável por implementar a CWC e por dar assistência no fornecimento de proteção

⁴³ Doença do coronavírus.

contra armas químicas), a Organização das Nações Unidas (responsável por providenciar apoio político, especialmente em contextos de ataques químicos de um país contra outro⁴⁴) e a NATO (responsável por desenvolver medidas, a nível estratégico e operacional, e planos de proteção contra diversas ameaças NBQR, sendo esta uma das suas prioridades) (123) (132) (133) (134). Destaque também para a Organização Mundial de Saúde, uma agência especializada da ONU, que é a autoridade internacional em questões de saúde, sendo responsável por diversas tarefas, como: providenciar assistência técnica em questões de saúde pública, fornecer informação e aconselhamento em matérias de saúde e preparar e promover respostas a diversos incidentes (terramotos, epidemias, incidentes químicos e radiológicos, entre outros) (132).

A nível nacional, as ações de resposta a incidentes químicos são planeadas e coordenadas pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC). Essa resposta materializa-se na Diretiva Operacional Nacional nº3 (DON3) que é de âmbito nacional e aplicável a todo o território continental e a todas as organizações e entidades que participam na resposta a emergências químicas, definindo os respetivos procedimentos de atuação (Entrevista III). A Polícia Judiciária, e a sua Unidade Nacional de Contraterrorismo e o Serviço de Informações de Segurança são outros dois elementos relevantes no combate ao terrorismo, em Portugal (Entrevista I) (121).

As Forças Armadas e as Forças de Segurança têm também um papel essencial, devendo existir uma grande coordenação entre ambas (117). Como o Dr. Rui Pereira realça, existem métodos preventivos que podem levar à dissuasão dos terroristas, como o policiamento de proximidade. A formação e aquisição de novas aptidões por parte das forças de segurança também se revela essencial (Entrevista I).

O Exército Português dispõe ainda do Elemento de Defesa Biológica Química e Radiológica (ElDefBQR), que garante a resposta em apoio a operações de âmbito civil, nomeadamente a incidentes NBQR. Adicionalmente, o Exército Português possui unidades especializadas, como a UMLDBQ (Unidade Militar Laboratorial de Defesa Biológica e Química), que garante o apoio laboratorial nas áreas da Defesa Biológica, Segurança e Defesa Química, e identifica agentes biológicos e químicos até ao nível inequívoco. Na UMLDBQ reside então o único laboratório a nível nacional com foco nas substâncias químicas tóxicas abrangidas pela CWC (Entrevista III).

⁴⁴ O Grupo de Trabalho responsável pela Implementação de Contra-Terrorismo das Nações Unidas foi criado em 2005, para garantir a coordenação nos esforços de combate ao terrorismo por parte das Nações Unidas (148).

Por outro lado, é também muito importante envolver a comunidade na preparação para um incidente químico. Nesse âmbito, a OSCOT (Observatório de Segurança Criminalidade Organizada e Terrorismo) foi fundada em 2004, com o objetivo de promover “conferências e ações de formação para sensibilizar a comunidade para estes temas” (Entrevista I).

7.6. Perspetivas Futuras

De acordo com Kim Coleman, tendo em conta os precedentes históricos, se o terrorismo químico ocorrer, continuará a ser em pequena escala, provocando muito menos dano do que o terrorismo convencional (1). Ainda assim, como referido pelo General Lemos Pires, a intenção de usar armas não-convencionais continua a ser uma realidade em grupos terroristas, como a al-Qaeda e o Daesh (117). A facilidade de construir e usar uma arma química, por comparação com uma arma nuclear, aumenta a probabilidade da sua utilização, sendo que, “se puderem”, grupos terroristas como o Daesh “irão usá-la em qualquer local possível” (117).

Realçando que o objetivo é o terror, independentemente dos meios, o General Lemos Pires deixa claro que a “ameaça é real”, sendo essencial não só a cooperação internacional, mas também a cooperação a nível nacional, entre Forças de Segurança e Forças Armadas, para a mitigar (117) (Entrevista I).

No fim, subsiste uma certeza: o terrorismo vai continuar a existir, “ressuscitando com novas vestes”, como mencionado pelo Dr. Rui Pereira, e, mais cedo ou mais tarde, os terroristas vão voltar a usar armas químicas, restando-nos assim a necessidade de planear e preparar essa eventualidade, independentemente das probabilidades (112) (117) (Entrevista I).

8. Conclusões

A evolução das armas químicas tem acompanhado a evolução humana. Usadas desde 2000 a.C., têm desempenhado um papel fundamental na História, marcando de forma indelével alguns marcos históricos como a Primeira Guerra Mundial. Os profundos efeitos físicos e psicológicos resultantes da sua utilização provocaram inúmeras ondas de revolta, tanto no contexto civil, como militar.

As reações negativas às armas químicas não impediram a continuação do seu desenvolvimento: depois dos gases asfixiantes inicialmente usados, como o gás cloro, surgiram outros agentes mais potentes e mais letais, como o denominado “Rei dos Gases” – gás mostarda, um agente vesicante, e, posteriormente, os agentes nervosos, como o sarin e o tabun.

O desenvolvimento de novos agentes químicos foi acompanhado pela tentativa de legislar a sua utilização. Um importante passo para o cumprimento deste objetivo foi a Convenção de Genebra, de 1925. Este Tratado, assinado após a Primeira Guerra Mundial, apresentava várias fragilidades: proibia o uso de armas químicas, mas não a sua produção e posse, para além de não prever sanções para quem não o cumprisse.

Apesar do desenvolvimento do arsenal químico no período entre as duas Guerras, a Segunda Guerra Mundial não envolveu ataques químicos. Ainda assim, as armas químicas voltaram a ser usadas em alguns contextos (Guerra do Vietnam, Guerra Irão-Iraque e Guerra do Golfo), culminando na elaboração da Convenção das Armas Químicas, em 1993. A CWC proíbe o desenvolvimento, aquisição, produção, transferência, armazenamento e utilização de armas químicas, para além de prever a formação de uma estrutura que tem como missão fazer cumprir a Convenção, a OPCW. Esta Convenção, assinada por 193 países, é ainda hoje a referência no que toca ao controlo da utilização de agentes químicos de guerra.

Independentemente dos esforços de vários Estados em controlar estas perigosas e imprevisíveis armas, o seu uso perpetuou-se até aos dias de hoje: as tentativas de assassinato do ex-espião russo Sergei Skripal e, mais recentemente, do opositor do regime russo, Alexei Navalny, voltaram a trazer as armas químicas para a ribalta.

O uso de agentes químicos desconhecidos nestas tentativas de homicídio, os Novichok, deixou a claro uma nova classe de agentes nervosos, que se preveem muito mais letais do que as classes já conhecidas (classe G e V). Existem ainda poucos dados relativos a estes agentes,

que não se encontravam na CWC até Junho de 2020. A maioria das informações sobre os Novichok foram fornecidas por Mirzayanov, cientista do laboratório onde estes foram inventados, mas existem outras propostas de estruturas dos novos agentes na literatura científica. Tendo em conta a falta de informações fidedignas nesta área, torna-se essencial a continuação do estudo destes novos agentes, por forma a garantir melhores terapêuticas, métodos de descontaminação mais eficientes e, no geral, maior segurança, tanto para as potenciais vítimas, como para os profissionais de saúde.

As características das armas químicas, desde a facilidade de aquisição e preparação, apresentando muitos dos seus precursores aplicações civis, nomeadamente de âmbito industrial, até ao seu efeito disruptivo e causador de terror, tornam-nas adequadas ao uso por organizações terroristas. Apesar de não se considerar provável que uma organização terrorista, como a Al-Qaeda ou o Daesh, consiga perpetrar um ataque químico de grande magnitude no Ocidente, tal intenção existe, pelo que também existe risco. Desta forma, a falta de preparação dos vários Estados poderá levar a efeitos catastróficos a nível social, político e económico. É assim inegável a relevância dos agentes de Proteção Civil, incluindo as Forças de Segurança e Forças Armadas, em contexto de incidente químico, pelo que é necessário apostar na sua formação, por forma a garantir-se a Segurança Nacional.

Conclui-se assim que as armas químicas acompanharam a evolução da tecnologia e irão continuar a acompanhar. A utilização das mesmas por grupos terroristas é possível, pelo que a ameaça é real. Torna-se assim essencial a preparação de todos os elementos da sociedade, incluindo profissionais de saúde, como os farmacêuticos (que têm responsabilidade a vários níveis, desde a escolha de terapêutica para as vítimas, até à participação em processos de descontaminação, elaboração de antídotos e estudo dos agentes químicos emergentes), para garantir uma ação adequada, caso ocorra algum ataque químico em território nacional.

9. Referências Bibliográficas

1. Coleman, Kim. *A history of chemical warfare agents*. Hampshire : Palgrave Macmillan, 2005.
2. Morris, Ian. *Guerra! Para que serve?* Lisboa : Bertrand Editora, 2016.
3. OPCW. What is a Chemical Weapon? *opcw.org*. [Online] 2020. [Acedido em: Março 26, 2020.] <https://www.opcw.org/our-work/what-chemical-weapon>.
4. Rocha Silva, Gustavo, Borges Jr., Itamar and Figueroa-Villar, José Daniel. Defesa Química: Histórico, classificação dos agentes de guerra e ação dos neurotóxicos. *Quim. Nova*. 2012, Vol. 35, 10, pp. 2083-2091.
5. Guarrieri, Thomas R. and Meisel, Collin J. Extremists and unconventional weapons: examining the pursuit of chemical and biological agents. *Behavioral Sciences of Terrorism and Political Aggression*. 2019. pp. 1-20
6. UNRCPD. Conventional Weapons. *United Nations Regional Centre for Peace and Disarmament in Asia and the Pacific*. [Online] 2020. [Acedido em: Outubro 31, 2020.] <http://unrcpd.org/conventional-weapons/>.
7. Worek, Franz, Jenner, John and Thiermann, Horst. *Chemical Warfare Toxicology: Volume 1: Fundamental Aspects*. Croydon : The Royal Society of Chemistry, 2016.
8. Galpin, Richard. Russian spy: Nerve agent 'used to try to kill' Sergei Skripal. *BBC News*. [Online] Março 7, 2018. [Acedido em: Março 22, 2020.] <https://www.bbc.com/news/uk-43323847>.
9. RTP. Alemanha diz ter provas que Navalny foi envenenado. *RTP*. [Online] Setembro 2, 2020. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] https://www.rtp.pt/noticias/mundo/alemanha-diz-ter-provas-que-navalny-foi-envenenado_v1256240.
10. Gupta, Ramesh C. *Handbook of toxicology of chemical warfare agents, 3rd edition*. Londres : Academic Press, 2020.
11. Szinicz, L. History of chemical and biological warfare agents. *Toxicology*. 2005, Vol. 214, pp. 167–181.
12. Público. Assad e Estado Islâmico usaram armas químicas na Síria, conclui ONU. *Público*. [Online] Agosto 25, 2016. [Acedido em: Setembro 28, 2020.]

<https://www.publico.pt/2016/08/24/mundo/noticia/exercito-sirio-fez-dois-ataques-com-cloro-e-estado-islamico-usou-gas-mostarda-1742273>.

13. Lenhart, Martha K. *Medical Aspects of Chemical Warfare*. Washington DC : Office of the Surgeon General, United States Army, 2008.

14. Hagner, Karola and Hesse, Friedrich. Individual Protective Equipment – Do You Know What to Wear? [autor do livro] Andre Richardt, et al. *CBRN Protection: Managing the Threat of Chemical, Biological, Radioactive and Nuclear Weapons*. Wiley-VCH, 2013.

15. McKone, Thomas E., et al. *Strategies to Protect the Health of Deployed U.S. Forces: Detecting, Characterizing, and Documenting Exposures*. Washington, D.C. : National Academy Press, 2000.

16. OPCW. Articles. *OPCW*. [Online] 2020. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention/articles>.

17. OPCW. History. *OPCW*. [Online] 2020. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.opcw.org/about-us/history>.

18. Expresso. “Envenenamento grave”. Opositor russo Navalny teve alta do hospital, 32 dias depois. *Expresso*. [Online] Setembro 23, 2020. [Acedido em: Setembro 23, 2020.] <https://expresso.pt/internacional/2020-09-23-Envenenamento-grave.-Opositor-russo-Navalny-teve-alta-do-hospital-32-dias-depois>.

19. Radke, Barbara, et al. Arsenic-Based Warfare Agents: Production, Use, and Destruction. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 2014, Vol. 44,14, pp. 1525–1576.

20. Cane, Bruce, et al. *The torch we throw - The Dundurn WWI Historical Library*. Dundurn, 2014.

21. Schindler, Dietrich and Toman, Jiri. *The Laws of Armed Conflicts: a Collection of Conventions, Resolutions, and Other Documents, 4th Edition*. Boston : Martinus Nijhoff Publisher, 2004. p. 102.

22. Henckaerts, Jean-Marie and Doswald-Beck, Louise. Chapter 26 - Exploding Bullets. *Customary International Humanitarian Law: Volume 1, Rules, 3rd Edition*. Cambridge : Cambridge University Press, 2007, pp. 272-274.

23. *Convention (II) with Respect to the Laws and Customs of War on Land and its annex: Regulations concerning the Laws and Customs of War on Land*. Convenção de Haia. 1899. Convenção de Haia.
24. Blakemore, Erin. O Que Provocou a Primeira Guerra Mundial e Quais os Seus Efeitos? *National Geographic*. [Online] Abril 24, 2019. [Acedido em: Março 27, 2020.] <https://www.natgeo.pt/historia/2019/04/o-que-provocou-primeira-guerra-mundial-e-quais-os-seus-efeitos>.
25. History.com Editors. World War I. *HISTORY*. [Online] Fevereiro 28, 2020. [Acedido em: Março 27, 2020.] <https://www.history.com/topics/world-war-i/world-war-i-history>.
26. Digital History. The road to war. *Digital History*. [Online] 2019. [Acedido em: Março 27, 2020.] http://www.digitalhistory.uh.edu/dispatch_textbook.cfm?smtid=2&psid=3473.
27. Duffy, Michael. Who Declared War and When. *firstworldwar.com - a multimedia history of world war one*. [Online] Agosto 22, 2009. [Acedido em: Março 27, 2020.] <https://www.firstworldwar.com/features/declarationsofwar.htm>.
28. Schwarz, Angela. Science and Technology (Germany). *1914-1918-online. International Encyclopedia of the First World War*. [Online] Janeiro 8, 2017. [Acedido em: Março 30, 2020.] https://encyclopedia.1914-1918-online.net/article/science_and_technology_germany.
29. History.com Editors. Second Battle of Ypres begins. *HISTORY*. [Online] Julho 28, 2019. [Acedido em: Março 31, 2020.] <https://www.history.com/this-day-in-history/second-battle-of-ypres-begins>.
30. I. Faith, Thomas. Gas Warfare. *1914-1918-online. International Encyclopedia of the First World War*. [Online] Janeiro 25, 2016. [Acedido em: Março 31, 2020.] https://encyclopedia.1914-1918-online.net/article/gas_warfare.
31. National Center for Biotechnology Information. Trichloromethyl chloroformate. *PubChem Database*. [Online] Junho 18, 2019. [Acedido em: Abril 1, 2020.] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/10426>.
32. Croddy, Eric. *Chemical and biological warfare : a comprehensive survey for the concerned citizen*. New York : Copernicus Books, 2002.
33. History.com Editors. Treaty of Versailles. *HISTORY*. [Online] Março 3, 2020. [Acedido em: Março 29, 2020.] <https://www.history.com/topics/world-war-i/treaty-of-versailles-1>.

34. History.com Editors. Germans introduce poison gas. *HISTORY*. [Online] Abril 20, 2020. [Acedido em: Abril 21, 2020.] <https://www.history.com/this-day-in-history/germans-introduce-poison-gas>.
35. Schneider, Barry R. Chemical weapon. *Encyclopædia Britannica*. [Online] Janeiro 3, 2020. [Acedido em: Abril 22, 2020.] <https://www.britannica.com/technology/chemical-weapon>.
36. Fleming, Shannon. Rif War. *Encyclopædia Britannica*. [Online] Dezembro 5, 2019. [Acedido em: Abril 22, 2020.] <https://www.britannica.com/event/Rif-War>.
37. Maďar, Tomáš. Limiting Cyber Arms: Testing the provisions of the Chemical Weapons Convention for the cyber domain. Tese de Mestrado em Security and Strategic Studies. Faculty of Social Studies - Masaryk University, Brno, República Checa., 2015, p. 27
38. Mccamley, Nick. *Secret History of Chemical Weapons*. South Yorkshire : Pen and Sword Military, 2006.
39. The Editors of Encyclopaedia Britannica. Richard Kuhn. *Encyclopædia Britannica*. [Online] Dezembro 2, 2019. [Acedido em: Abril 25, 2020.] <https://www.britannica.com/biography/Richard-Kuhn>.
40. Spiers, Edward M. *Chemical Weaponry: A Continuing Challenge*. New York : Palgrave Macmillan, 1989.
41. Royde-Smith, John Graham and Hughes, Thomas A. World War II. *Encyclopædia Britannica*. [Online] Novembro 7, 2019. [Acedido em: Abril 26, 2020.] <https://www.britannica.com/event/World-War-II>.
42. Berenbaum, Michael. Holocaust. *Encyclopædia Britannica*. [Online] Janeiro 14, 2020. [Acedido em: Abril 26, 2020.] <https://www.britannica.com/event/Holocaust>.
43. United States Holocaust Memorial Museum, Washington, DC. Documenting numbers of victims of the holocaust and Nazi persecution. *Holocaust Encyclopedia*. [Online] United States Holocaust Memorial Museum, Fevereiro 4, 2019. [Acedido em: Outubro 2, 2020.] <https://encyclopedia.ushmm.org/content/en/article/documenting-numbers-of-victims-of-the-holocaust-and-nazi-persecution>.
44. PubChem. Hydrogen cyanide. *PubChem*. [Online] Abril 25, 2020. [Acedido em: Abril 27, 2020.] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/768>.

45. History.com Editors. Potsdam Conference. *HISTORY*. [Online] Junho 7, 2019. [Acedido em: Setembro 18, 2020.] <https://www.history.com/topics/world-war-ii/potsdam-conference>.
46. Cotton, Simon. VX. *Chemistry World*. [Online] Junho 5, 2013. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.chemistryworld.com/podcasts/vx/6241.article>.
47. Alexander, Lesley. Halabja massacre: 30 years since Kurds were gassed by Saddam. *Euronews*. [Online] Março 16, 2018. [Acedido em: Setembro 19, 2020.] <https://www.euronews.com/2018/03/16/halabja-massacre-30-years-since-kurds-were-gassed-by-saddam>.
48. Editorials. Remembering the Halabja Massacre. *Editorials*. [Online] Março 15, 2018. [Acedido em: Setembro 19, 2020.] <https://editorials.voa.gov/a/remembering-halabja-massacre/4298678.html>.
49. The Editors of Encyclopaedia Britannica. Persian Gulf War. *Britannica*. [Online] Setembro 10, 2020. [Acedido em: Setembro 19, 2020.] <https://www.britannica.com/event/Persian-Gulf-War>.
50. Janulewicz, Patricia A., et al. The Gut-Microbiome in Gulf War Veterans: A Preliminary Report. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019, Vol. 16, 19, pp. 1-15.
51. Military.com. Gulf War Syndrome. *Military.com*. [Online] 2020. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.military.com/benefits/veterans-health-care/gulf-war-syndrome.html>.
52. Autoridade Nacional para a Proibição das Armas Químicas. Quem somos. *Autoridade Nacional para a Proibição das Armas Químicas*. [Online] [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.anpaq.mne.pt/pt/quem-somos>.
53. Krechetnikov, Artem. Moscow theatre siege: Questions remain unanswered. *BBC*. [Online] Outubro 24, 2012. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.bbc.com/news/world-europe-20067384>.
54. History.com Editors. Hostage crisis in Moscow theater. *HISTORY*. [Online] Outubro 23, 2019. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://www.history.com/this-day-in-history/hostage-crisis-in-moscow-theater>.
55. Caves Jr, John P. Fentanyl as a Chemical Weapon. *CSWMD Proceedings*. 2019. pp. 1-5.

56. The Editors of Encyclopaedia Britannica. Syrian Civil War. *Encyclopædia Britannica*. [Online] Encyclopædia Britannica, inc., Julho 17, 2020. [Acedido em: Setembro 23, 2020.] <https://www.britannica.com/event/Syrian-Civil-War>.
57. Shaheen, Kareem. 'Almost 1,500 killed in chemical weapons attacks' in Syria. *The Guardian*. [Online] Março 14, 2016. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://www.theguardian.com/world/2016/mar/14/syria-chemical-weapons-attacks-almost-1500-killed-report-united-nations>.
58. Warrick, Joby. More than 1,400 killed in Syrian chemical weapons attack, U.S. says. *The Washington Post*. [Online] Agosto 30, 2013. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] https://www.washingtonpost.com/world/national-security/nearly-1500-killed-in-syrian-chemical-weapons-attack-us-says/2013/08/30/b2864662-1196-11e3-85b6-d27422650fd5_story.html.
59. BBC. Syria chemical attack: What we know. *BBC*. [Online] Setembro 24, 2013. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-23927399>.
60. Bruno, Cátia. Síria. Mais de 100 ataques químicos desde 2013, a maioria levados a cabo pelo regime de Assad. *Observador*. [Online] Outubro 15, 2018. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://observador.pt/2018/10/15/siria-mais-de-100-ataques-quimicos-desde-2013-a-maioria-levados-a-cabo-pelo-regime-de-assad/>.
61. Serra, Margarida. Ataques com armas químicas, um crime sem fim à vista. *TSF*. [Online] Março 15, 2018. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.tsf.pt/internacional/ataques-com-armas-quimicas-um-crime-sem-fim-a-vista-9187637.html>.
62. OPCW. OPCW Releases First Report by Investigation and Identification Team. *OPCW*. [Online] Abril 8, 2020. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://www.opcw.org/media-centre/news/2020/04/opcw-releases-first-report-investigation-and-identification-team>.
63. Aljazeera. Syria condemns 'misleading' chemical arms watchdog report. *Aljazeera*. [Online] Abril 9, 2020. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://www.aljazeera.com/news/2020/04/syria-condemns-misleading-chemical-arms-watchdog-report-200409151812564.html>.
64. AP News. Syria's Assad: OPCW faked a report on attack near Damascus. *AP News*. [Online] Dezembro 9, 2019. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://apnews.com/e70e49da6b358163142690243bdfba82>.

65. Bradley, David. VX Nerve Agent in North Korean's Murder: How Does It Work? *Scientific American*. [Online] Fevereiro 24, 2017. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://www.scientificamerican.com/article/vx-nerve-agent-in-north-koreans-murder-how-does-it-work/>.
66. BBC. Russian spy: What happened to Sergei and Yulia Skripal? *BBC*. [Online] Setembro 27, 2018. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] <https://www.bbc.com/news/uk-43643025>.
67. BBC. Amesbury Novichok poisoning: What we know so far. *BBC*. [Online] Agosto 2, 2018. [Acedido em: Agosto 20, 2020.] <https://www.bbc.com/news/uk-44721558>.
68. Sky News. 'Miracle' recovery: How Sergei and Yulia Skripal survived the novichok attack. *Sky News*. [Online] Abril 10, 2018. [Acedido em: Setembro 23, 2020.] <https://news.sky.com/story/miracle-recovery-how-sergei-and-yulia-skripal-survived-the-novichok-attack-11318984>.
69. Science's News Staff. Poisoning of Putin opponent renews spotlight on deadly Russian chemical weapon. *Science Mag*. [Online] Setembro 2, 2020. [Acedido em: Setembro 22, 2020.] <https://www.sciencemag.org/news/2020/09/poisoning-putin-opponent-renews-spotlight-deadly-russian-chemical-weapon>.
70. Expresso. Navalny: Merkel diz que opositor foi "vítima de um crime" e pede respostas à Rússia. *Expresso*. [Online] Setembro 2, 2020. [Acedido em: Setembro 21, 2020.] <https://expresso.pt/internacional/2020-09-02-Navalny-Merkel-diz-que-opositor-foi-vitima-de-um-crime-e-pede-respostas-a-Russia>.
71. Sousa, Bruno. Novichok detetado novamente no organismo de Alexei Navalny. *Euronews*. [Online] Outubro 6, 2020. [Acedido em: Outubro 6, 2020.] <https://pt.euronews.com/2020/10/06/novichok-detetado-novamente-no-organismo-de-alexei-navalny>.
72. FRANCE 24. One hospitalised after Navalny allies targeted with chemical agent. *FRANCE 24*. [Online] Setembro 8, 2020. [Acedido em: Setembro 22, 2020.] <https://www.france24.com/en/20200908-siberian-office-of-navalny-allies-attacked-with-stinging-chemical-agent>.
73. The Moscow Times. Navalny-Backed Opposition Candidates in Siberia Attacked With Foul-Smelling Chemical. *The Moscow Times*. [Online] Setembro 9, 2020. [Acedido em:

Setembro 22, 2020.] <https://www.themoscowtimes.com/2020/09/08/navalny-backed-opposition-candidates-in-siberia-attacked-with-foul-smelling-chemical-a71383>.

74. França, T. C. C., Silva, G. R. and Castro, A. T. Defesa Química: Uma nova disciplina no ensino de Química. *Revista Virtual de Química*. 2010, Vol. 2, 2, pp. 84-104

75. Ganesan, K., Raza, S. K. and Vijayaraghavan, R. Chemical warfare agents. *J Pharm Bioallied Sci*. 2010, Vol. 2, 3, pp. 166-178.

76. Centers for Disease Control and Prevention. Facts About VX. *Emergency Preparedness and Response*. [Online] Abril 4, 2018. [Acedido em: Outubro 3, 2020.] <https://emergency.cdc.gov/agent/VX/basics/facts.asp>.

77. Hayoun, Michael A., et al. *V-Series (Ve, Vg, Vm, Vx) Toxicity*. StatPearls Publishing, 2020.

78. Balali-Mood, M., Moshiri, M. and Etemad, L. Nonlethal Weapons. [autor do livro] Philip Wexler. *Encyclopedia of Toxicology, 3rd edition*. Elsevier, 2014, pp. 603-608.

79. DEA. LSD. *DEA*. [Online] [Acedido em: Outubro 3, 2020.] <https://www.dea.gov/factsheets/lsd>.

80. Lieberman, J. A. Managing Anticholinergic Side Effects. *Primary care companion to the Journal of clinical psychiatry*. 2004, Vol. 6, 2, pp. 20-23.

81. Giesler, Kyle E. and Saindon, John M. Synthetic opioids: a new class of chemical weapons? *HDIAC Journal*. 2019, Vol. 6, 3, pp. 8-12.

82. Amorim, Nayane M., et al. Química e Armas Não Letais: Gás Lacrimogêneo em Foco. *Quím. nova esc*. 2015, Vol. 37, 2, pp. 88-92.

83. Croce, Delton and Croce Junior, Delton. *Manual de Medicina Legal, 8ª edição*. São Paulo : Editora Saraiva, 2012.

84. Jabbour, R., et al. Arsenical Vomiting Agents. [autor do livro] Philip Wexler. *Encyclopedia of Toxicology*. Elsevier, 2014.

85. NIOSH. ADAMSITE (DM) : Vomiting Agent. *Centers for Disease Control and Prevention*. [Online] Maio 12, 2011. [Acedido em: Setembro 20, 2020.] https://www.cdc.gov/niosh/ershdb/emergencyresponsecard_29750017.html.

86. *Convenção sobre Proibições ou Restrições ao uso de certas Armas Convencionais que podem ser consideradas excessivamente prejudiciais ou com efeitos indiscriminados*. International Committee of the Red Cross. Genebra. 2005.
87. IHRC. *From Condemnation to Concrete Action: A Five-Year Review of Incendiary Weapons*. 2015.
88. NIOSH. WHITE PHOSPHORUS : Systemic Agent. *Center for Disease Control and prevention*. [Online] Maio 12, 2011. [Acedido em: Outubro 3, 2020.] https://www.cdc.gov/niosh/ershdb/emergencyresponsecard_29750025.html.
89. Colasso, Camilla and Azevedo, Fausto António de. Riscos de utilização de Armas Químicas. Parte II - Aspectos Toxicológicos. *RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*. 2012, Vol. 5, 1, pp. 7-47
90. Nepovimova, Eugenie and Kuca, Kamil. Chemical warfare agent NOVICHOK - mini-review of available data. *Food and Chemical Toxicology*. 2018, Vol. 121, pp. 343-350
91. Pitschmann, Vladimír. Overall View of Chemical and Biochemical Weapons. *Toxins*. 2014, Vol. 6, pp. 1761-1784.
92. Smithson, Amy E., et al. *Chemical Weapons Disarmament in Russia: Problems and Prospects*. Washington DC : The Henry L. Stimson Center, 1995.
93. Franca, Tanos C. C., et al. Novichoks: The Dangerous Fourth Generation of Chemical Weapons. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019, Vol. 20, 1222, pp. 1-10.
94. Vale, J. Allister, OBE, Timothy C. Marrs and CBE, Robert L. Maynard. Novichok: a murderous nerve agent attack in the UK. *Clinical Toxicology*. 2018, Vol. 56, 11, pp. 1-5
95. Wiener, Sage W. and Hoffman, Robert S. Nerve Agents: A Comprehensive Review. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2004, Vol. 19, 1, pp. 22-37.
96. Chai, Peter R., et al. Novichok agents: a historical, current, and toxicological perspective. *Toxicology Communications*. 2018, Vol. 2, 1, pp. 45-48.
97. Costanzi, Stefano and Koblenz, Gregory D. Controlling Novichoks after Salisbury: revising the Chemical Weapons Convention schedules. *The Nonproliferation Review*. 2019, Vol. 26, 5-6, pp. 599-612.

98. Imrit, Yadhav A., et al. A theoretical study of the hydrolysis mechanism of A-234; the suspected novichok agent in the Skripal attack. *RSC Advances*. 2020, Vol. 10, 47, pp. 27884-27893.
99. Jeong, Keunhong and Choi, Junwon. Theoretical study on the toxicity of "Novichok" agent candidates. *Royal Society Open Science*. 2019, Vol. 6, 190414, pp. 1-6.
100. Hoenig, Steven L. *Compendium of Chemical Warfare Agents*. 2007 : Springer, 2006.
101. Lundy, Paul M., Raveh, Lily and Amitai, Gabriel. Development of the Bisquaternary Oxime HI-6 Toward Clinical Use in the Treatment of Organophosphate Nerve Agent Poisoning. *Toxicological Reviews*. 2006, Vol. 25, 4, pp. 231-243.
102. Bhakhoa, Hanusha, Rhyman, Lydia and Ramasami, Ponnadurai. Theoretical study of the molecular aspect of the suspected novichok agent A234 of the Skripal poisoning. *Royal Society Open Science*. 2019, Vol. 6, 181831, pp. 1-15.
103. Lyagin, Ilya and Efremenko, Elena. Theoretical evaluation of suspected enzymatic hydrolysis of Novichok. *Catalysis Communications*. 2019, Vol. 120, pp. 91-94.
104. Swiss Institute of Bioinformatics. SwissADME. [Online] 2019. [Acedido em: Outubro 18, 2020.] <http://www.swissadme.ch/index.php>.
105. Harvey, Steven P., McMahon, Leslie R. and Berg, Frederic J. Hydrolysis and enzymatic degradation of Novichok nerve agents. *Heliyon*. 2020, Vol. 6, 1, pp. 1-4.
106. Peplow, Mark. Nerve agent attack on spy used "Novichok" poison. *Chemical & Engineering News*. 2018, Vol. 96, 12, p. 3.
107. Adeyinka, Adebayo and Kondamudi, Noah P. *Cholinergic Crisis*. StatPearls Publishing, 2020.
108. U.S. Department of Health & Human Services. Reactive Skin Decontamination Lotion (RSDL) - Medical Countermeasures Database. *Chemical Hazards Emergency Medical Management*. [Online] Setembro 3, 2017. [Acedido em: Outubro 19, 2020.] https://chemm.nlm.nih.gov/countermeasure_RSDL.htm.
109. OPCW. Changes to the Annex on Chemicals to the Chemical Weapons Convention. *OPCW*. [Online] 2020. [Acedido em: Outubro 17, 2020.] <https://www.opcw.org/changes-annex-chemicals>.

110. Constanzi, Stefano and Koblentz, Gregory D. Updating the CWC: How We Got Here and What Is Next. *Arms Control Association*. [Online] Abril 2020. [Acedido em: Outubro 17, 2020.] <https://www.armscontrol.org/act/2020-04/features/updating-cwc-we-got-here-what-next>.
111. OPCW. OPCW Issues Report on Technical Assistance Requested by Germany. *OPCW*. [Online] Outubro 6, 2020. [Acedido em: Outubro 17, 2020.] <https://www.opcw.org/media-centre/news/2020/10/opcw-issues-report-technical-assistance-requested-germany>.
112. Clarke, Samuel Alexander and Weir, A. G. A. UK resilience to a chemical incident. *BMJ Mil Health*. 2020, Vol. 166, pp. 95-98.
113. Quillen, Chris. The Islamic State's Evolving Chemical Arsenal. *Studies in Conflict & Terrorism*. 2016, Vol. 39, 11, pp. 1019-1030.
114. Roul, Animesh. Islamic State's tryst with chemical weapons in Syria and Iraq. *CBW MAGAZINE*. [Online] Dezembro 2017. [Acedido em: Outubro 24, 2020.] https://idsa.in/cbwmagazine/islamic-state-tryst-with-chemical-weapons-in-syria-and-iraq#footnote8_o5h6emo.
115. MacDiarmid, Campbell. Inside Taza, the Iraqi Town Gassed by the Islamic State. *VICE News*. [Online] Março 16, 2016. [Acedido em: Outubro 24, 2020.] <https://www.vice.com/en/article/43mpxp/inside-taza-the-iraqi-town-gassed-by-isis-with-chemical-rockets>.
116. Ackerman, Gary and Jacome, Michelle. WMD Terrorism: The Once and Future Threat. *PRISM*. 2018, Vol. 7, 3, pp. 22-36.
117. Lemos Pires, Nuno. Transnational Terrorism and Diffused risks: The Weapons of Mass Destruction. [autor do livro] Teresa Rodrigues and André Inácio. *Security at a Crossroad: New Tools for New Challenges*. Nova Science Publishers, 2019.
118. Department of Justice, Canada. Memorializing the Victims of Terrorism. *Department of Justice*. [Online] Government of Canada, Julho 7, 2015. [Acedido em: Outubro 24, 2020.] https://www.justice.gc.ca/eng/rp-pr/cj-jp/victim/rr09_6/p3.html.
119. Martin, Gus. Types of Terrorism. [autor do livro] Maurice Dawson, et al. *Developing Next-Generation Countermeasures for Homeland Security Threat Prevention*. Hershey : IGI Global, 2017.

120. Las, Bryner Ramos. *Southeast Asia: A Potential Domain for Chemical Terrorism*. Missouri State University Graduate Theses, 2019.
121. Costa, Carina Sofia Filipe. *O Impacto do Terrorismo na Administração Interna em Portugal, no Século XXI*. Lisboa : Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Administração Pública, 2016.
122. Su, Fei and Anthony, Ian. *Reassessing CBRN threats in a changing global environment*. Solna : Sipri, 2019.
123. Martellini, Maurizio and Malizia, Andrea. *Cyber and Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosives Challenges*. Springer International Publishing, 2017.
124. GTD. Global Terrorism Database. *Global Terrorism Database*. [Online] 2019. [Acedido em: Outubro 25, 2020.] https://www.start.umd.edu/gtd/search/Results.aspx?charttype=pie&chart=weapon&casualties_type=&casualties_max=.
125. DeLuca, Michael A., et al. Five Decades of Global Chemical Terror Attacks: Data Analysis to Inform Training and Preparedness. *Society for Disaster Medicine and Public Health*. 2020, pp. 1-12.
126. Hummel, Stephen. The Islamic State and WMD: Assessing the Future Threat. *CTCSentinel*. 2016, Vol. 9, 1, pp. 18-21.
127. BBC News. IS 'caliphate' defeated but jihadist group remains a threat. *BBC News*. [Online] Março 23, 2019. [Acedido em: Outubro 25, 2020.] <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-45547595>.
128. Pérez, Carlota. Daesh increases his threat again in Syria and Iraq, according to the UN. *Atalayar*. [Online] Agosto 28, 2020. [Acedido em: Outubro 25, 2020.] <https://atalayar.com/en/content/daesh-increases-his-threat-again-syria-and-iraq-according-un>.
129. Koehler, Daniel and Popella, Peter. Mapping Far-right Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Terrorism Efforts in the West: Characteristics of Plots and Perpetrators for Future Threat Assessment. *Terrorism and Political Violence*. 2018. pp. 1-25
130. Strack, Columb. The Evolution of the Islamic State's Chemical Weapons Efforts. *CTCSentinel*. 2017, Vol. 10, 9, pp. 19-23.
131. Stern, Jessica. *The Ultimate Terrorists*. Londres : Harvard University Press, 1999.

132. Robinson, Julian Perry. *Public health response to biological and chemical weapons: WHO guidance*. World Health Organization, 2004.
133. OPCW. Mission - A world free of chemical weapons. *OPCW*. [Online] 2020. [Acedido em: Outubro 25, 2020.] <https://www.opcw.org/about/mission>.
134. NATO. NATO's Comprehensive, Strategic-Level Policy for Preventing the Proliferation of Weapons of Mass Destruction (WMD) and Defending against Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Threats. *NATO*. [Online] Setembro 3, 2009. [Acedido em: Outubro 25, 2020.] https://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_57218.htm.
135. OPCW. Annex on Chemicals Schedule 1. *OPCW*. [Online] Junho 2020. [Acedido em: Outubro 15, 2020.] <https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention/annexes/annex-chemicals/schedule-1>.
136. ChemSpider. A-230 (Nerve agent). *ChemSpider*. [Online] 2020. [Acedido em: Outubro 18, 2020.] <http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.64808785.html>.
137. PubChem. Sarin. *PubChem*. [Online] Junho 18, 2019. [Acedido em: Abril 25, 2020.] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7871>.
138. PubChem. Soman. *PubChem*. [Online] Junho 18, 2019. [Acedido em: Abril 25, 2020.] <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7305>.
139. The Australia Group. Australia Group Participants. *The Australia Group*. [Online] 2007. [Acedido em: Setembro 19, 2020.] <https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/participants.html>.
140. U.S. Committee of the Blue Shield. Laws and Treaties Protecting Cultural Property - 1899 & 1907 Hague Conventions. *U.S. Committee of the Blue Shield*. [Online] 2018. [Acedido em: Março 27, 2020.] <https://uscbs.org/1899---1907-hague-conventions.html>.
141. *Convention for the pacific settlement of international disputes*. Convention for the pacific settlement of international disputes. 1899.
142. Ellison, D. Hank. *Handbook of Chemical and Biological Warfare Agents, 2^o edition*. Boca Raton : CRC Press, 2008.
143. Arms Control Association. Chemical Weapons Convention Signatories and States-Parties. *Arms Control Association*. [Online] Junho 2018. [Acedido em: Outubro 17, 2020.] <https://www.armscontrol.org/factsheets/cwcsig>.

144. CCOHS. What is a LD50 and LC50? *Canadian Centre for Occupational Health and Security*. [Online] Novembro 12, 2018. [Acedido em: Outubro 19, 2020.] <https://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/ld50.html>.
145. Buainain, Renata Parissi, Moura, Luciana Souza and Bulle Oliveira, Acary Souza. Fasciculação. *Revista Neurociências*. 2000, Vol. 8, 1, pp. 31-34.
146. Wong, Pamela T., et al. Reactivity and mechanism of alfa-nucleophile scaffolds as catalytic organophosphate scavengers. *Organic & Biomolecular Chemistry*. 2019. pp. 1-12.
147. OPCW. Annex on Chemicals. *OPCW*. [Online] 2020. [Acedido em: Outubro 17, 2020.] <https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention/annexes/annex-chemicals/annex-chemicals>.
148. United Nations Office of Counter-Terrorism. *Ensuring Effective Interagency Interoperability and Coordinated Communication in Case of Chemical and/or Biological Attacks*. Nova Iorque : United Nations Headquarters, 2017.

10. Anexos

A1. Entrevista I

Entrevista realizada presencialmente e posteriormente transcrita ao Dr. Rui Carlos Pereira, Presidente do Conselho de Escola do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas e Professor Catedrático Convidado no Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas e no Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, regendo as disciplinas de Direito Penal, Processo Penal, Direito Constitucional e Princípios Gerais de Direito. Licenciado em Direito e mestre em Ciências Jurídicas pela Faculdade de Direito de Lisboa, exerceu diversas funções como Diretor-Geral do Serviço de Informações de Segurança (1997-2000), Secretário de Estado da Administração Interna (2000-2002), membro do Conselho Superior do Ministério Público, membro fundador e Presidente do Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo e Ministro da Administração Interna (2007-2011). Presidiu ainda ao Conselho de Ministros da Administração Interna da União Europeia no segundo semestre de 2007. É autor de dezenas de artigos e monografias sobre temas de Direito e Segurança e colabora regularmente com a comunicação social, em matérias de Justiça e Segurança.

1. Qual o papel da OSCOT a nível da segurança nacional?

O Observatório de Segurança e Criminalidade Organizada e Terrorismo é uma Organização Não-Governamental e eu fui um dos fundadores e tive ideia de criação do Observatório depois de uma experiência que passou por várias áreas da segurança interna. Originariamente, sou professor de Direito Penal, tinha experiência de regência em Direito Penal e Direito Processual Penal na Faculdade de Direito de Lisboa e a certa altura exerci funções públicas na área da segurança interna. Fui Diretor-Geral do Serviço de Informações de Segurança e Secretário de Estado da Administração Interna e quando sai deste último cargo entendi que havia uma participação escassa da sociedade civil em matérias de segurança, ao contrário do que acontece em matérias de justiça. Há muitas Organizações Não-Governamentais em Portugal que se orientam para a área da justiça. Mas eu entendo que há um défice em relação à área da segurança. E foi isso que me levou, conjuntamente com várias outras pessoas de várias proveniências da Universidade e Forças de Segurança e Forças Armadas, a criar o dito Observatório. Na altura, também recordo, estava muito na ordem do dia a questão do terrorismo, porque tinham acontecido aqueles atentados terríveis do 11 de Setembro e,

portanto, o Observatório foi uma iniciativa que eu considero ter sido positiva em vários aspetos. Quais? Primeiro: trouxe mais para a agenda mediática as questões de segurança e terrorismo e eu não compartilho a ideia de que não é bom falar nelas. Eu acho que se trata de questões de cidadania e é bom que os cidadãos estejam informados e também expressem a sua opinião sobre essas matérias. Em segundo lugar, porque permitiu criar várias linhas de investigação e ensino na segurança. Por exemplo, na Universidade Nova, fui co-fundador, com o Professor Bacelar Gouveia, de uma pós-graduação, que depois se transformou em Mestrado e agora já é Doutorado, em Direito e Segurança. Também é positivo trazer a Academia para o debate dessas questões que são importantíssimas. Eu recorro, aliás, a uma coisa interessante: o principal instituto em que há investigação de Direito Penal na Alemanha, o Instituto Max Planck, abriu uma terceira linha de investigação, justamente indicada ao âmbito da segurança, nos últimos anos, porque os desafios nessa área são cada vez maiores.

2. Qual é especificamente o papel da OSCOT na segurança nacional?

A OSCOT é um Organismo Não-Governamental, não recebe dinheiros públicos, isso comigo sempre foi ponto assente, e, portanto, tem um papel de voluntariado: intervenção dos seus dirigentes (eu atualmente não tenho nenhum papel no OSCOT), mas o presidente e os dirigentes da OSCOT têm o encargo de intervir na comunicação social, a propósito de temas nacionais e internacionais que consideram interessantes. Em segundo lugar, devem promover conferências e ações de formação para sensibilizar a comunidade para estes temas.

3. Tendo em conta as notícias recentes do envenenamento do opositor político de Putin, Alexei Navalny, gostaria de saber se estes têm algum impacto a nível da segurança interna em Portugal.

É evidente que Portugal não é uma ilha, Portugal é um país, não diria pequeno, diria médio, há países territorialmente mais pequenos que o nosso, mas é um país cuja importância histórica e estratégica e cultural supera largamente o tamanho do seu território. Vamos ver, Portugal é uma espécie de varanda da Europa, aberta sobre os outros continentes. Sobre a América e África. É um país que foi literalmente o centro do mundo em certa altura história e, portanto, tem um papel internacional que não pode ser subestimado. Recorro factos pontuais tão notórios e proeminentes como o seguinte: o Secretário-Geral das Nações Unidas é português. Há pouco tempo, tivemos o Presidente da Assembleia Geral das Nações Unidas, Professor Freitas do Amaral, tivemos um Presidente da Comissão Europeia, há relativamente

pouco tempo, um Comissário Europeu que teve um papel determinante em matérias de segurança, António Vitorino, que esteve na base da criação do sistema do mandado de detenção europeu. Enfim, temos realmente uma proeminência no Mundo que nos obriga a estar atentos a tudo o que se passa no Mundo. E hoje há um sistema de comunicação e fala-se em terrorismo global de inspiração fundamentalista, com razão, e não podemos considerar indiferente para nós o que se passa por exemplo na Federação Russa e nos Estados Unidos. Aquilo que se passa na Federação Russa, ou que se passou, foi uma acusação gravíssima de um atentado contra um opositor político. Eu recorro que já há alguns anos no Reino Unido houve também tentativas de contaminação, aliás, bem-sucedidas, com material radioativo, de opositores políticos. E, portanto, trata-se de um episódio muitíssimo grave e que deve merecer a nossa atenção e que nos chama a atenção, passando para o seu tema, para uma ligação que é importante estabelecer. O terrorismo tradicional, por exemplo, o terrorismo de inspiração fundamentalista, não se serve muitas vezes, com muita frequência, de armas químicas ou biológicas. A minha explicação é a seguinte: o aparato que se pretende com os atentados, a destruição e o efeito aterrorizante é mais facilmente obtida através dos meios tradicionais: bombas, camiões em movimento, seja o que for. Enquanto nós estávamos a debater com grande insistência o uso de armas químicas, nucleares, bacteriológicas, na realidade, no 11 de Setembro, a grande arma foi um x-ato. Claro que convém não esquecer que não foi só o x-ato, foram armas humanas que se disponibilizaram a aprender a pilotar aviões e que os sequestraram. Mas quero tornar claro que não podemos pensar [só no 11 de Setembro], já que essas armas comuns - catanas ou armas de fogo ou veículos em movimento - continuam a ser armas predominantemente usadas pelos terroristas. Quanto às armas químicas e às armas sujas, que tiveram o seu passado recente na Primeira Guerra Mundial, a grande “Guerra Suja”, essas armas são usadas até por aquilo a que podemos chamar de Terrorismo de Estado. Normalmente, quem usa mais essas armas são Estados que têm eventualmente ligações ao terrorismo ou que usam armas do terrorismo e que preferem essas armas para eventuais genocídios ou ataques massivos às populações, passando mais despercebidos à comunidade internacional. É curioso perceber essa dualidade.

4. O Estado Islâmico usou gás mostarda na Síria. Como se explica o uso nesse contexto e não noutros?

É natural que tenha usado na Síria e não no Ocidente. No Ocidente foram usadas outras armas. Na Síria é mais compreensível, pois houve uma situação de proximidade em relação aos ataques, de maior envolvimento, mas naqueles ataques terroristas mais solitários, mesmo

que imputáveis à organização, normalmente não são as armas químicas que estão em jogo. São armas tradicionais e armas que passaram a ser usadas de novo como os ditos veículos automóveis.

5. Visto que os químicos são armas que não se veem ou cheiram, a nível de terrorismo, até aparentam conseguir provocar o efeito pretendido...

Não tanto, repare, no 11 de Setembro, aquilo que perdurará para sempre é a imagem das duas torres flamejantes. Nada se compara a isso. Parece um filme do Bruce Willis, pela imagem espetacular. É uma espécie de efeito de Apocalipse que não se obtém de outra maneira.

6. As nossas forças de segurança estão preparadas para a eventualidade de um ataque químico?

Eu considero, honestamente falando, a sua pergunta um pouco retórica. Claro que estão preparadas, mas a preparação tem os seus limites. Há sempre um jogo dialético entre os terroristas e os sistemas de segurança e defesa que eu reconduzo para a Teoria dos Jogos. A Teoria dos Jogos foi desenvolvida em Universidades Americanas durante a Guerra Fria, após a Segunda Guerra Mundial e destina-se a construir modelos para saber quais são as hipóteses, na altura, de uma guerra nuclear e quais as hipóteses de uma saída vitoriosa, em que não morresse toda a gente. Ora bem, na luta entre o Estado de Direito e uma organização terrorista há um jogo assimétrico. Isto é muito referido e é verdade. Há um jogo assimétrico porque se trata de um jogo em que os contendores não seguem as mesmas regras, nem têm as mesmas armas. Aquilo que uma organização terrorista tem sempre são duas vantagens: a vantagem da iniciativa, porque escolhe as circunstâncias de cada atentado: tempo, lugar e modo; e também a vantagem de não obedecer a regras: a regras éticas, a regras jurídicas, porque aceitam o princípio de que os fins justificam os meios. Portanto, o terrorismo tem essas vantagens. E essas vantagens até nos levariam a concluir, aparentemente, que, a prazo, o terrorismo venceria o Estado de Direito. E a pergunta seguinte é porque não vence. Não vence porque o Estado de Direito também possui alguns trunfos, que não podem ser replicados pelo terrorismo. Que trunfos são esses? Bem, são a existência de uma organização, que é a organização social mais sofisticada que a humanidade já construiu, que é o Estado. O próprio Estado, com os seus sistemas de justiça, de segurança, de defesa, de saúde, de educação, que são sistemas complexos, que funcionam numa espécie de relógio; e também com a superioridade e a adesão popular que lhe traz o respeito por regras, por regras éticas, regras

jurídicas, em que as pessoas genericamente se reveem e que lhes cria uma sensação de segurança que elas muito prezam, digamos assim. Portanto, a prazo, a vitória do Estado contra o terrorismo, sem prejuízo de o terrorismo não morrer na História, porque ressuscitará sempre com novas vestes; mas a vitória do Estado sobre o terrorismo é algo que decorre da natureza do jogo assimétrico que travam.

7. A nível nacional temos equipas especializadas em detetar a possibilidade de ocorrência de ataques com armas químicas?

Existem, que eu saiba, existem. Em Portugal, o Estado da Arte é o seguinte: o Serviço de Informações e Segurança, ao nível de informações, bem como o Serviço de Informações Estratégicas e Defesa, têm responsabilidades em matéria de prevenção e luta contra o terrorismo. Eu fui Director-Geral do Serviço de Informações de Segurança, entre 1997 e 2000, durante 3 anos e 9 meses e, repare que, já nessa altura o terrorismo era uma prioridade maior em termos de atividades dos serviços de informações, incluindo o terrorismo de inspiração islâmica, já. Por outro lado, a Polícia Judiciária, como é sabido, tem uma Unidade Antiterrorista, antiga Direção Central de Combate ao Banditismo, que tem uma larga experiência. Quanto às forças de segurança... eu fui Ministro da Administração Interna entre 2007 e 2011 e, em 2007, tive o privilégio que realmente resultou de uma sorte, não é, de presidir ao Conselho de Ministros da União Europeia da Administração Interna, que é uma experiência irrepetível, de facto, durante seis meses e repare, nessa altura, já se falava muito também no papel das Forças de Segurança na prevenção do terrorismo. As Forças de Segurança, apesar da investigação do crime ser competência reservada da PJ, têm uma capacidade de prevenção que não pode ser subestimada, no terreno. Essa capacidade de prevenção, na forma de dissuasão, na forma de reação imediata, é muito importante, através daquilo que podemos ainda designar de policiamento próximo. Portanto, também é muito importante. E tem havido ações de formação e aquisição de novas aptidões pelas Forças de Segurança, incluindo na deteção e combate às armas químicas, tanto quanto sei. Claro que eu não acompanho presentemente a situação, não tenho nenhuma responsabilidade especial, mas tenho visto com agrado que a capacidade de resposta das Forças de Segurança tem aumentado. Também há que dizer que as Forças Armadas têm um papel importante que nos leva a uma questão teórica que hoje tem sido muito debatida, que é a articulação entre Segurança e Defesa. Como é sabido, há muitos militares e pessoas que pensam nestas questões desde há muito, que defendem uma maior articulação. Por exemplo o falecido General Loureiro dos Santos, por qual tenho muita consideração, defendia, de facto, que se

devia pensar no conceito de chapéu de segurança nacional, ao qual se subsumiriam quer o conceito de segurança interna, quer o de segurança externa. Claro que eu não sou adepto de que se confunda a Segurança com a Defesa completamente, porque não tem sentido que as Forças Armadas tenham atividades de policiamento regular, seria desvirtuar as próprias Forças Armadas, nem que se dediquem à investigação criminal sistematicamente, mas os desafios do terrorismo podem também exigir realmente a intervenção das Forças Armadas, porque são desafios que podem pôr em causa quer a Segurança Interna, quer a Segurança Externa, em simultâneo. E aqui também as Forças Armadas têm, tanto quanto sei, a capacidade em matéria de armas químicas, que deve ser devidamente utilizada, capacidade e experiência.

8. Já falámos que a probabilidade de as armas químicas serem usadas em contexto terrorista não é muito elevada, contudo...

Não digo que não seja muito elevada, digo é que não tem sido muito elevada, muito usadas por organizações no Ocidente, como a Al-Qaeda ou o Daesh, e que atribuo isso, não apenas à falta de meios, mas também ao efeito de espetacularidade, ao efeito apocalíptico, que essas organizações pretendem extrair nos atentados, que se dá muito melhor com explosões do que com a chamada "guerra suja".

9. Ainda assim, esta eventualidade continua a ser uma preocupação...

Claro, vamos ver, sabe que há bocadinho falei nas prioridades dos serviços de informações. Isto não é nenhuma violação de segredo de Estado, posso dizer-lhe isto com toda a clareza, os serviços de informações têm prioridades que se dividem por áreas. Por exemplo, há prioridades em relação ao contraterrorismo e em relação à contra sabotagem e supressão, em relação à contraespionagem, em relação ao contra crime organizado. Ora bem, repare que, por exemplo, eu, quando era Ministro da Administração Interna, vivia preocupado com os assaltos à mão armada diários. E, ao lado disso, o terrorismo, enfim, apenas teve um aparecimento lateral preocupante, que foi quando se descobriu uma base da ETA (Euskadi Ta Askatasuna) em Óbidos. Descobriu-se graças à atuação da Guarda Nacional Republicana, aliás, lá em cima, em Trás-os-Montes, que prendeu um membro da ETA que vinha para Portugal, e depois, graças à ação do Serviço de Estrangeiros e Fronteiras, que conseguiu, também, capturar no aeroporto um elemento da ETA. Mas repito, podem passar 20 anos sem um atentado terrorista em Portugal, isso degrada a importância do terrorismo? Não, é uma

espécie, voltando à Teoria dos Jogos, de Roleta Russa, não se pode retroativamente afirmar que o terrorismo foi mal escolhido como prioridade, por não haver atentados durante vinte anos. O perigo é filho da nossa ignorância, o perigo tem existência ontológica, tem dignidade ontológica, não se pode dizer a um soldado que foi à guerra, que voltou porque estava escrito nas estrelas que não ia morrer. O perigo existiu. Portanto, quando se fala no terrorismo como algo que tem de se evitar prioritariamente, essa medida e essa prática em termos de políticas públicas de segurança tem de existir, e não é desmentida por estarmos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 anos sem nenhum atentado terrorista. Isto vale, *mutatis mutandis*, para os atentados com armas químicas. O facto de não haver/ não ter havido de forma sistemática, vulgar, atentados com armas químicas no Ocidente, praticados por organizações terroristas de inspiração islâmica, não prova que não vá haver no futuro e de maneira nenhuma prova que os Estados não se devam dedicar articuladamente à prevenção desses atentados. Articuladamente, quero eu dizer, na escala internacional, através do sistema de alianças, e no âmbito europeu. Se o terrorismo é global, a resposta tem também de ser global, na Europa.

10. Acha que o crescimento de certos movimentos mais radicais, tanto a nível religioso, como político, como é o caso da extrema-direita, poderá voltar a trazer ao de cima o uso de armas químicas?

Bom, realmente o terrorismo de extrema-direita está agora a emergir, porque existe um contexto favorável. Mesmo nos Estados Unidos temos visto isso, houve agora uma notícia surpreendente da preparação de um atentado contra uma Governadora. Nas eleições presidenciais, estava a ser preparado um atentado, foram detidas algumas pessoas ligadas à extrema-direita, por causa da preparação desse atentado. Também houve recentemente alguns episódios em França, portanto, é uma preocupação. Na realidade, até agora, do que sei, o recurso não tem sido a armas químicas. Mas repito, por mais improvável, não podemos excluir essa possibilidade em relação ao futuro. Agora, em relação a organizações terroristas, as armas de prevenção mais eficazes, para além do policiamento de proximidade, que é realmente uma forma de prevenção mais imediata, mais de proximidade, é o recurso a ações mais no âmbito da prevenção e investigação criminal, designadamente: ações encobertas, escutas, interferências nas comunicações e por aí fora, isso é que não pode ser descurado.

11. Segundo a sua perspectiva, a probabilidade do uso de armas químicas não é muito elevada. Apesar disso, temos os casos dos envenenamentos do ex-espião russo Skripal e a sua filha...

Nesses casos, a probabilidade é muito elevada. A ideia de quem pratica um atentado contra aquele cidadão russo era que o atentado não fosse conhecido. É que a morte passasse despercebida. Ora, essa ideia é a ideia oposta àquilo que algumas organizações terroristas querem. O Daesh, por vontade dele, até era capaz de reivindicar a morte natural de pessoas no Ocidente, para ganhar mais popularidade. E, portanto, se alguém morre de forma despercebida, parecendo que morreu de doença, em vez de atentado, isso não lhes interessa nada. Agora, isso não pode ser levado até à última expressão, dizendo que não há perigo de atentado químico por parte de terroristas. Há, claro! O que quero dizer é que, na minha perspectiva, entre outras coisas, aquilo que explica que não tenha havido muitos até aqui, é esta circunstância: a de outros atentados serem, passe a expressão, mais bombásticos.

12. Quais são as consequências deste tipo de atentados? Como é que a comunidade internacional aborda esta situação?

Atualmente, a Ordem Internacional está a enfrentar alguns inimigos do multilateralismo que são relativamente poderosos e têm provocado um retrocesso na construção de uma Ordem Internacional. Refiro-me, muito concretamente, ao Presidente dos Estados Unidos, por exemplo, e também ao Presidente do Brasil. Isso não tem facilitado as coisas, por exemplo, o Secretário-Geral das Nações Unidas teria, sem dúvida, um papel mais ativo, mais proeminente e mais eficaz se o Presidente dos Estados Unidos fosse mais cooperante ou se o Presidente do Brasil, noutras causas, fosse mais cooperante. Agora, não se pode desistir de continuar a fazer esforços ao nível da Ordem Internacional para preservar o ambiente, que é uma questão na ordem do dia, para garantir a saúde pública, perante estas pandemias, como a COVID-19, e também para fazer frente ao terrorismo. Repare, em relação ao terrorismo, há uma coisa que as pessoas muitas vezes se esquecem e que é importante de referir. Nós aderimos ao Tribunal Penal Internacional, aceitamos a jurisdição do Tribunal Penal Internacional. Mas o Tribunal Penal Internacional, para além de não contar nos Estados Unidos, não tem jurisdição em relação ao crime de terrorismo. Não tem competência para julgar crimes de terrorismo. Porquê? Porque quando foi criado, não havia acordo quanto à definição de terrorismo. Isto não tem nada a ver com a questão teórica nenhuma. Tem a ver com a qualificação das organizações terroristas. Enquanto a Federação Russa pensa imediatamente nos chechenos, quando se fala em terrorismo, nós pensamos no terrorismo de inspiração islâmica, os

Democratas americanos pensam na extrema-direita e há setores mais radicais do Partido Republicano que, se calhar, até são capazes de pensar nos Mexicanos. Ou seja, isto é caricatural, mas, o que quero dizer é que, não é por acaso (foi por estas razões) que o Tribunal Penal Internacional, que é competente para julgar vários crimes - e que seria de esperar que pudesse julgar crimes de terrorismo (eu, aliás, defendo a criação de um Tribunal Penal Internacional para julgar crimes de terrorismo internacional), não tenha essa jurisdição. Isto significa que ainda há muitos passos a dar no combate ao terrorismo. Há que dizer, por outro lado, que os grandes atentados de inspiração fundamentalista uniram muito a comunidade internacional. Porque a ameaça foi tão forte e tão diversificada que houve, nessa altura, uma forte, digamos assim, união. Foi criado, na União Europeia, um cargo que, atualmente, é desempenhado por um português, Dr. Casimiro Morgado, atualmente, o "Senhor Antiterrorismo da Europa". Mas se esse cargo foi criado justamente pouco antes de eu ter dirigido o Conselho de Ministros da União Europeia, foi por causa da importância que se deu ao fenómeno do terrorismo. Em Portugal, foi aprovada uma nova lei anti-terrorismo, em 2003, inspirada numa decisão da União Europeia. Ou seja, a nível de comunidade internacional, o terrorismo fez algo positivo, que foi conseguir unir muitas pessoas na rejeição do terrorismo, construção de novas redes, novas formas de cooperação. Eu diria que o que aconteceu de relativamente grave em contra-ciclo, nos últimos tempos, foi uma certa propensão para o unilateralismo de alguns países com importância na cena internacional: quer dos Estados Unidos, quer de BRIC's como o Brasil.

13. Um dos momentos em que vários países se uniram para tentar gerir o problema das armas químicas, foi na altura da criação da CWC e da OPCW. Ainda assim, tivemos estes casos de Terrorismo de Estado, para além do conflito na Síria. Assim sendo, podemos considerar que esta Convenção é efetiva?

Por um lado, perante uma Convenção, nós temos sempre de fazer um juízo de prognose póstuma, que é o seguinte: e o que é que teria acontecido se não houvesse Convenção? Teria havido muito mais violações? Talvez. Portanto, o fato de a Convenção ser violada, em algumas circunstâncias, não prova que a Convenção seja inútil. Vou dar um exemplo um pouco arrojado: nós não podemos considerar que a incriminação de um homicídio seja inútil por haver homicídios. É evidente que haveria mais homicídios se não houvesse incriminação, não é? Por outro lado, é bom que os homicídios sejam puníveis, porque se os homicídios nunca forem puníveis, a norma que os prevê deixa de vigorar. Isto quer dizer que, aquilo que atesta a validade de vigência da norma que prevê homicídios é a punição de quem mata. E,

portanto, é muito importante que a comunidade internacional crie esquemas para sancionar quem recorrer a armas químicas. E aí é que a porca torce o rabo, passe a expressão. Porquê? Porque o Direito Internacional Público, tradicionalmente, é considerado um direito menor, sem sanções. O que vigora é a "Lei do mais forte". Evidentemente que não teria havido os Tribunais de Nuremberga e Tóquio, se o regime nazi ganhasse a Segunda Guerra Mundial. Portanto, a justiça da Guerra é a justiça dos vencedores, inevitavelmente, é assim a vida. Mas, mesmo assim, temos de considerar que estas Convenções Internacionais são Convenções úteis porque dão legitimidade, quer às Nações Unidas, quer numa base bilateral/ multilateral, aos Estados, para aplicar sanções. Vamos admitir que foi Vladimir Putin a cometer ou patrocinar de alguma forma o atentado contra o seu adversário. Porque é que ele não quis que se soubesse? Porque é que ele quis dissimular o atentado? Porque, mesmo assim, tem medo das consequências. Tem medo da comunidade internacional, da opinião pública. Ou seja, a Convenção é mais um argumento para a condenação pública e para a eventual aplicação de sanções, que podem ser sanções económicas ou sanções de outra natureza diplomática.

14. Resumindo, considera ataques químicos perpetrados por organizações terroristas pouco prováveis, por não chamarem o suficiente a atenção, mas a nível de atentados cirúrgicos, considera que o uso de armas químicas irá continuar a crescer?

Embora os ataques terroristas não possam ser excluídos! Há um livro que mostra a atividade dos Serviços Secretos Israelitas, que em situações de grande necessidade, até no estrangeiro procederam a homicídios cirúrgicos praticados com veneno. Portanto, repare, a lógica é completamente diferente, é a lógica de passar despercebido. Essa é uma lógica. Outra lógica, é a lógica de criar aparato e terror.

15. Ainda assim, existem evidências do interesse de organizações terroristas, como o Daesh, nas armas químicas.

Repare, eu não excluo que, de um momento para o outro, perante a maior dificuldade em recorrer a outros meios, se recorra a esse. Eu estou surpreendido, por exemplo, que desde há uns anos, os terroristas não tenham recorrido mais a drones. Qual a dificuldade de colocar um explosivo num drone e fazê-lo voar da Torre de Belém até ao Mosteiro dos Jerónimos? Qual é a dificuldade? Do que é que servem as barreiras num caso desses? Muito me admira, repito, e poderia dizer-se que é difícil arranjá-los, que são caros... Não! Um drone, hoje, é relativamente acessível em termos de preço, é relativamente viável, portanto, hoje, há de facto

novas armas, digamos assim, novos instrumentos, que podem levar o terrorismo a adotar um novo *modus operandi* num futuro próximo e isso também passa pelas armas químicas.

A2. Entrevista II

Entrevista realizada por videochamada através da plataforma *Whatsapp* e posteriormente transcrita ao Brigadeiro-General Nuno Correia Barrento de Lemos Pires, Professor na Academia Militar e Subdiretor-Geral de Política de Defesa Nacional do Ministério de Defesa Nacional. Mestre em Ciências Militares pela Academia Militar, doutorado em História, Defesa e Relações Internacionais pelo Instituto Universitário de Lisboa, entre outras valências, exerceu diversas funções como *Intelligence Officer* no *NATO / Rapid Deployable Corps* em Valência/Espanha (2002-2005); Assistente Militar do Comandante do *NATO / Joint Command Lisbon* em Oeiras (2005-2007) e Comandante do Corpo de Alunos da Academia Militar (2014-2017). Participou em diversas missões internacionais (Moçambique, Angola, Paquistão e Afeganistão). Tem até à data, 10 livros publicados e mais de 100 capítulos ou artigos em livros e outras publicações, em especial sobre temas relacionados com História Militar, Relações Internacionais, Segurança e Defesa, Estratégia e Terrorismo.

1. De um modo geral, não existe muito consenso em relação à definição do conceito "terrorismo". Qual é que é a sua definição?

Por norma, não copio nenhuma definição de terrorismo, daquelas que são usadas, eu utilizo uma definição minha que é muito simples: o terrorismo é apenas uma técnica (o terrorismo não é uma ação), uma técnica *off-the-shelf*, ou seja, qualquer um pode utilizar, que é executado de forma clandestina, ao serviço de uma causa. E é só isto. Pode ser executado por qualquer pessoa, tem de ser clandestino, não pode ser público, tem de ter uma causa e é a utilização de uma técnica, por isso é que é *off-the-shelf* e qualquer um pode fazer. Esta é a definição que tenho dado de terrorismo, que vai um bocadinho contra algumas definições muito abrangentes que outras pessoas utilizam.

2. A produção de armas químicas é um processo relativamente acessível, especialmente se comparado com outras WMD, como as armas nucleares. Como é que se consegue gerir este tipo de ameaça?

De uma forma geral, obviamente, tem de ser prever possibilidade, ou seja, a prevenção. E a prevenção faz-se nas comunidades, a prevenção faz-se através da monitorização. Mas

fundamentalmente aqui é uma monitorização de desenvolvimentos químicos, ou seja, e isto já existe na Europa, um cuidado muito grande com tudo aquilo que são reagentes necessários para o desenvolvimento de armas químicas, que são extremamente monitorizados, desde os lotes das fábricas até à venda em pequenas drogeries. E isso tem impedido, nos últimos dez anos, que tenha havido a possibilidade de construir explosivos e armas químicas. De modo a que, na Europa (e Estados Unidos) gere-se a ameaça ao monitorizar claramente os componentes necessários para fazer armas químicas, pois através disso consegue-se prevenir a compra ou detetar onde é que eles a estão a fazer. Esta é a melhor forma.

3. Então é pela eficiência dessa prevenção que explica que os terroristas raramente usem armas químicas?

Os grupos vão sempre tentar utilizar armas químicas. Mas uma coisa é um grupo terrorista usar uma arma química, e isto pressupõe, às vezes, alguma organização logística, outra coisa é, como é muitas vezes o caso, a utilização de pequenas células, ou pequenos grupos, que recebem sugestões para usar armas químicas. Qual é o problema? Uma arma química, embora seja acessível para fazer, é difícil de fazer. Uma arma química não se encontra já pronta a utilizar, a arma química obriga à mistura de componentes, não é fácil de manipular, é muito difícil de armazenar e também não é fácil de utilizar. Embora se costume dizer que, em teoria, uma arma química é difícil de encontrar, é muito difícil para um lobo solitário ou para uma pequena célula metida numa cidade ir buscar componentes, misturá-los da forma certa, manuseá-los com segurança e depois conseguir usar e é essa a razão. Porque é que tantas vezes os grupos terroristas que querem fazer, conseguem fazê-lo nas regiões que controlam, como foram os 37 ataques do Daesh, por exemplo? Porque estavam na sua área de interesse, no Iraque e na Síria. É muito mais difícil conseguirem exportar a utilização destas armas para os Estados Unidos, para a Austrália ou para a Europa.

4. Apesar de poder ser difícil usar armas químicas, esta continua a ser uma preocupação bastante atual. Desta forma, quais são os cenários prospetivados por Portugal e por outras entidades internacionais, como a ONU e a NATO, em relação às armas químicas?

Aí tem de ser Portugal e as organizações internacionais, em geral, seja a NATO, ONU, União Europeia a começarem a coordenar a proibição total do uso de armas químicas, já que o problema não está na eficácia das Convenções, o problema está na eficácia do sistema político internacional. Portanto, uma coisa é ter uma Convenção assinada pelos Estados, outra coisa é ter isso e elementos para poder aplicar e aí vai uma diferença gigantesca. Já agora, vou

aproveitar para falar do porquê de não haver uma condenação clara da Síria. Voltamos ao problema. Houve coordenação de uma grande parte dos países, houve coordenação de um país fundamental, que são os Estados Unidos da América, mas depois não foi consequente na sua ação. Aliás, isto até foi um dos casos que levou a alguma perda de prestígio de Obama, por ter marcado uma "linha vermelha" mas depois não foi capaz de a cumprir. Temos aqui, outra vez, o problema da imperfeição do sistema político internacional, que é anárquico. Portanto, não existe uma organização internacional acima dos países. Nós dependemos das Nações e, portanto, quando uma das Nações do Conselho de Segurança das Nações Unidas, que são 5, não quer votar, acaba por não haver eficácia desta rede internacional, que de fato ainda tem alguma preponderância sobre o resto do Mundo, a ONU. Depois aí ficamos um bocadinho reféns das iniciativas *ad hoc* de alguns países e organizações e é por isso que, no limite, as tais "linhas vermelhas" são linhas de vontade. De determinação política. E aí já não estamos a falar de uma questão de eficácia do sistema, mas estamos a falar de uma vontade ou não-vontade de os países quererem atuar ou não.

5. Falando então da Guerra Civil Síria. Surpreende-o que o Estado Islâmico tenha tido acesso a gás mostarda e que o tenha conseguido usar na Síria?

Claro que não é surpresa nenhuma porque um grupo terrorista como este não pode ter território. Se há algo que nós aprendemos nos últimos anos é que quando terroristas como o Daesh ou a Al-Qaeda têm acesso a território durante muito tempo, podem fazer tudo o que quiserem. O que implica utilização de armas químicas ou mesmo o acesso a armas nucleares. Nós sabemos que o Daesh também procurou começar a construir armas nucleares, a partir do momento em que tinha uma cidade como Mossul, uma cidade de 2 milhões de habitantes, com uma Universidade e um Centro de Investigação incluídos. Portanto, quando um grupo terrorista se transforma, neste caso, num Estado territorial auto-denominado de Estado Islâmico, que produz dinheiro, tem cidades e até Universidade e investigação, obviamente é muito fácil aceder a gás mostarda como a qualquer outro componente. Por isso é que é fundamental na luta contra o terrorismo não os deixar ter território, nem ciberterritório. Não pode haver nem uma, nem outra, já que é condição para que a partir daí tudo se possa fazer. Um grupo terrorista que consiga ter território tem acesso a vários meios e pode desenvolver não só armas químicas, mas também armas biológicas e nucleares.

6. Assim, como se justifica que, apesar destas organizações terem tido território e terem tido acesso a gás mostarda, não o tenham usado noutros contextos?

Porque só o conseguiram usar em contextos em que controlavam o território. Portanto, o Daesh fez 37 ataques no Iraque e na Síria. Isso nós já sabemos e podemos contabilizar. Outra coisa é exportar os tais reagentes e forma de fazer as armas para os Estados Unidos, Europa, Austrália e por aí fora. Intenção sempre tiveram. E a Al-Qaeda também. A Al-Qaeda continua a ter na sua orgânica superior uma divisão para o armamento Nuclear, Biológico e Químico. Portanto, desde a origem, desde os anos 90, que eles têm uma célula destinada a isto. Volto a dizer, o problema está na dificuldade de encontrar a pessoa certa e conseguir transportar, armazenar e usar. Efetivamente, embora acessíveis, são muito complicados de utilizar, sejam químicos, biológicos ou nucleares.

7. No caso dos ataques perpetrados pelo Governo Sírio, consideramos que é Terrorismo de Estado?

Não, para mim não há Terrorismo de Estado, isso é uma das coisas que defendo. O Estado pode utilizar uma técnica de terror para conseguir intimidar a população. Dito isto, isto não quer dizer que os Estados não incentivem ou não apoiem grupos terroristas. Portanto, Terrorismo de Estado não se aplica, não existe. Quando um Estado utiliza uma arma química, não está a fazer uma ação de terrorismo. Está a fazer uma ação direta, deliberada para conseguir um determinado efeito. Está a usar um meio para atingir um fim. Isso não é terrorismo, é uma escolha. O terrorismo tem de ser clandestino, se não for clandestino, não é terrorismo. Quanto às armas químicas na Síria, é um caso em que o Governo Sírio utiliza um determinado meio (como os americanos usaram armas nucleares na Segunda Guerra Mundial, como os alemães e os franceses usaram armas químicas na Primeira Guerra Mundial) por uma escolha de Estado. É muito diferente do Estado patrocinar e apoiar grupos terroristas. Não é o caso. Aqui foi uma ação direta do Estado que carece de prova explícita. E isto é o problema da comunidade internacional. A comunidade internacional repudia o carecer de provas explícitas. Um dos problemas das armas químicas, das armas biológicas e das armas cibernéticas é o da atribuição. Muitas vezes consegue-se perceber que foi feito, vêem-se os efeitos do que foi feito, confirma-se que houve um agente envolvido, mas é extremamente difícil, muitas vezes, apontar sem dúvida nenhuma quem esteve por trás e isso é um problema político.

8. Então nos casos dos envenenamentos do ex-espião russo, Skripal, e do opositor político de Putin, Navalny, também não consideramos que é Terrorismo de Estado?

Eu aí não me meto, porque aí já estamos a falar de espionagem, contraespionagem, ações de Estado, mais uma vez, é um problema de atribuição. E isso entra em redes muito complicadas. Isso já não tem a ver com a ação das armas químicas, como ação de grupo, isso já tem a ver com instrumentos para atingir fins políticos e para alvos determinados. Isso entra muito já na área da criminalidade, intencionalidade política. O *end state* de a Rússia querer matar o opositor: é essa a questão que deve ser feita. Se um Estado pode ou não pode atuar dentro de outros Estados para atingir determinados fins e nós sabemos que isso sempre existiu. A única coisa aqui foi entre escolher uma bala na cabeça ou uma arma química ou uma arma nuclear ou uma arma biológica ou uma contaminação com urânio. Isso é apenas um meio para atingir um fim. O que está em discussão é o fim: e aí não vale a pena pormos isto no plano da discussão da arma química, porque isso é apenas um instrumento para atingir uma finalidade. O que está em causa é, se um Estado soberano pode ou não pode atuar, diretamente ou indiretamente, dentro de outro Estado soberano para atingir os seus fins. Isso é uma discussão política que não tem fim. Como é óbvio, o Reino Unido diz uma coisa é a Rússia diz outra.

9. Acha que o crescimento de certos movimentos mais radicais, tanto a nível religioso, como a nível político, especialmente a nível da extrema-direita, poderá voltar a trazer ao de cima o uso de armas químicas?

Sim, claro, aliás, é um dos objetivos da Al-Qaeda, é um dos objetivos do Daesh, é um dos objetivos de qualquer grupo que, se puder atingir as suas finalidades, nomeadamente aqueles que mostram poucos escrúpulos na forma como matam, dizimam, etc; se virem que há vantagens, obviamente recorrem. A tentação de usar uma arma nuclear, por exemplo, é uma tentação enorme, para grupos como o Daesh e a Al-Qaeda. Por isso é que estes grupos não podem ter território, não podem controlar posses, não podem ter acesso a investigações, não podem ter, obviamente, santuários onde possam desenvolver livremente aquilo que querem. É extremamente perigoso, é extremamente possível e, para além do romancismo da enorme obra que foi feita sobre especulações dos usos de armas químicas, nucleares ou biológicas, por parte destes grupos, nós temos de manter uma efetiva fiscalização sobre essa possibilidade, porque é uma possibilidade real. É uma possibilidade real que pode acontecer a qualquer altura.

10. Se é uma possibilidade real e efetivamente podem ocorrer ataques químicos em larga escala no Ocidente, como é que estas organizações terroristas poderão conseguir equilibrar o uso de armas químicas com a consequente retaliação do Ocidente?

Existem aí uma série de "se's". Primeiro falou de "larga escala". Neste momento, não há qualquer possibilidade de um grupo terrorista como nós conhecemos utilizar em larga escala armas químicas, isso não é possível. Podemos falar de ataques químicos cirúrgicos, se tiverem um momento e circunstância para o fazer. Para fazer um grande ataque é preciso que haja uma dimensão operativa muito grande e para haver retaliação, só pode haver retaliação quando está identificado claramente quem o fez e claramente quem o apoia, o que também é complicado. Portanto, a luta contra o terrorismo é uma luta atomizada, que, neste momento, quando é que ela tem sucesso? Ela tem sucesso quando consegue ir à origem dos problemas. E a origem dos problemas está na narrativa, está na organização, está na estruturação, na ideologia e, por isso, é que a luta contra o terrorismo tem várias dimensões. O uso de uma arma química é apenas um instrumento para atingir um fim. Portanto, se nós conseguirmos debelar a ideologia, a narrativa, o apoio e, lá está, o santuário onde eles nascem... Como é que se diminuiu de forma gigantesca os ataques terroristas na Europa? Não foi combatendo diretamente os terroristas na Europa. Também foi! Mas essa parte foi muito pequena. O que funcionou foi ir à origem do problema, foi ir ao Iraque e à Síria e destruir o Daesh. Portanto, ao tirar ao Daesh a sua base para se financiar, para se organizar, para distribuir armamento e para cativar e continuar a fazer propaganda, ao se conseguir destruir isso, o resto do castelo desmoronou-se e, portanto, essa é que é a melhor forma.

11. No capítulo escrito por si "*Transnational Terrorism and Diffused risks: The Weapons of Mass Destruction*", presente no livro "*Security at a Crossroad: New Tools for New Challenges*", fala sobretudo das armas nucleares, contudo julgo que muitas do que escreve sobre as armas nucleares, também acabam por se aplicar às armas químicas. Menciona que um ataque nuclear numa cidade da Europa vai afetar todas os países europeus. Isto é algo que também se aplique às armas químicas?

Sim e não. Há uma diferença qualitativa, uma arma nuclear para além do impacto direto, tem um impacto psicológico. É uma arma que só foi usada duas vezes, e foi na Segunda Guerra Mundial, e nunca mais voltou a ser usada. Portanto, o efeito psicológico e o efeito físico de uma arma nuclear não têm nada a ver com o de uma arma química. Primeiro, porque as armas químicas continuaram a ser usadas, na Síria e noutros sítios, e as armas nucleares deixaram de ser. Não podemos comparar o efeito exponencial que tem hoje, por exemplo, o ataque nuclear

numa cidade da Europa, que é esse o exemplo que eu dou no artigo, com o de um ataque químico, não é a mesma coisa. Até porque é muito difícil conseguir fazer um ataque químico de grande escala, numa cidade da Europa, como se consegue fazer com um ataque nuclear. É preciso enormes quantidades de químicos para conseguir fazer um ataque químico de grande escala, numa grande cidade. Não conseguem os mesmos efeitos de um ataque nuclear. Logo não é a mesma coisa, um ataque químico e um ataque nuclear. Um ataque nuclear é muito mais grave.

A3. Entrevista III

Entrevista realizada por e-mail ao Capitão Farmacêutico NIM 00562302 Tiago Gonçalves, colocado no Laboratório de Segurança e Defesa Química (LSDQ) da Unidade Militar Laboratorial de Defesa Biológica e Química (UMLDBQ), tendo como funções atuais as de Investigador Principal da Secção de Defesa Química e de adjunto do Chefe do LSDQ.

1. Qual o papel do Exército, em particular do UMLDBQ, em contexto de ameaça química, a nível da Defesa Nacional?

Em Portugal, as ações de resposta a incidentes químicos são planeadas e coordenadas pela ANEPC. Essa resposta materializa-se na Diretiva Operacional Nacional nº3 (DON3) que é de âmbito nacional e aplicável a todo o território continental e a todas as organizações e entidades que participam na resposta a emergências químicas, definindo os respetivos procedimentos de atuação. Excecionam-se à DON3:

- incidentes tático-policiais que são da responsabilidade das Forças e Serviços de Segurança;
- terrorismo, que é uma forma de crime espelhada no código penal e cuja investigação é da competência da Polícia Judiciária;
- situações de Guerra e estado de sítio que são da responsabilidade de coordenação das Forças Armadas (FFAA).

As FFAA são agentes da Proteção Civil e colaboram quando solicitado, no apoio à prevenção, proteção e recuperação de incidentes NBQR-E em território nacional, colaboração materializada na DON3. De realçar também a existência de protocolos de colaboração em vigor, em particular do protocolo de colaboração das FFAA com o Sistema de Segurança Interna para cooperação em contextos específicos, incluindo casos de terrorismo.

O Exército Português é um agente da Proteção Civil, e através do Elemento de Defesa Biológica Química e Radiológica (ElDefBQR) garante a resposta em apoio a operações de

âmbito civil, nomeadamente a incidentes NBQR. O EIDefBQR é uma estrutura multimodular que integra várias capacidades existentes no Exército para dar resposta a incidentes BQR sob o comando centralizado do Comando das Forças Terrestres. A forma de ativação do EIDefBQR está materializada no Plano de Operações Célula.

Adicionalmente, o Exército Português dispõe de unidades especialistas, como a UMLDBQ, orientado para a identificação de agentes biológicos e químicos até ao nível inequívoco.

A missão da UMLDBQ é garantir o apoio laboratorial nas áreas da Segurança e Defesa Química, e bromatologia e Defesa Biológica aos ramos das Forças Armadas e outras instituições do Estado. O LSDQ é o único Laboratório nacional com foco nas substâncias químicas tóxicas abrangidas pela Convenção para a Proibição das Armas Químicas (CPAQ), pelo que poderá colaborar quando solicitado para identificação em alguns casos até ao nível inequívoco de agentes químicos quando não é possível fazer no terreno ou existe a necessidade de confirmação do agente. A UMLDBQ também dispõe de um Destacamento do LSDQ que integra o EIDefBQR quando necessário e solicitado.

2. Qual o tipo de resposta do Exército a um evento químico?

As tarefas gerais de resposta do Exército a incidentes NBQR-E são:

- Aconselhamento técnico, incluindo previsão de áreas contaminadas;
- Reconhecimento e vigilância de agentes BQR;
- Recolha de amostras e identificação de agentes BQR;
- Gestão de perigos BQR, incluindo contenção e descontaminação de agentes BQR.

3. Em concreto, qual a função do UMLDBQ em caso de incidente químico terrorista? Como decidem quem vai para o terreno, quem vos manda avançar, quais os tipos de contactos efetuados. Resumindo, em que contexto irá a Defesa Química atuar?

O Exército terá de receber um pedido de apoio no âmbito do protocolo em vigor com o Sistema de Segurança interna visto ser uma situação de terrorismo. O Gabinete do CEME recebe os pedidos de apoio enviados pelas entidades externas ao Exército. O Comando das Forças Terrestres ativa quando superiormente determinado, o EIDefBQR.

A resposta do Exército faz-se de forma faseada, progressiva através do EIDefBQR.

O EIDefBQR, uma vez ativado, terá uma composição de acordo com o tipo de missão e ameaça envolvida. Em caso de ameaça química, poderá ser ativado o Destacamento do LSDQ para tarefas de aconselhamento técnico ou colheita diferenciada de amostras quando não é

possível identificar o agente ou é necessária uma confirmação do agente. Esta identificação poderá ser efetuada posteriormente no LSDQ/UMLDBQ.

4. Quando há notícias de incidentes químicos, mesmo que no estrangeiro, como foi o caso do envenenamento de Navalny, qual o impacto que estes eventos têm no UMLDBQ? Existem contactos a nível internacional

Existe uma análise meticulosa de todos os incidentes com carácter mediático, quer sejam acidentais, quer sejam intencionais uma vez que podemos ser solicitados para emissão de pareceres técnicos relacionados com a atualidade.

A Organização para a Proibição das Armas Químicas (OPAQ) é o órgão internacional responsável pela implementação e verificação do cumprimento da CPAQ.

Portugal é um dos 193 Estado Parte da OPAQ. A Autoridade Nacional para a Proibição da Armas Químicas (ANPAQ) é o órgão de ligação do Estado Português com a OPAQ e com os outros Estados Parte, e assegura o cumprimento das obrigações da CPAQ.

A UMLDBQ tem um elemento que faz parte do Secretariado Técnico da ANPAQ, pelo que UMLDBQ e conseqüentemente, o Exército, estão na primeira linha de assuntos relacionados com Ameaças Químicas.

5. O país está pronto para responder a uma emergência química?

Um país para estar pronto para fazer face a uma emergência química necessita de medidas de prevenção e atuação em 3 áreas:

- A nível organizacional através:
 - existência de legislação nacional relativa a esta matéria;
 - existência de acordos internacionais, nomeadamente a CPAQ, que obriga à monitorização, através da ANPAQ, da indústria química em Portugal através de inspeções e verificação das declarações de importações e exportações de químicos tóxicos abrangidos pela Convenção;
 - procedimentos definidos e treino entre as diversas entidades que dão resposta a incidentes químicos para melhorar a resposta.
- A nível médico através:
 - Existência de medicamentos, antídotos, dispositivos médicos;
 - Pessoal formado e treinado;
 - Capacidade hospitalar para receber e tratar pessoal contaminado.
- A nível operacional através:
 - Entidades com pessoal treinado e qualificado e meios nas áreas reconhecimento, descontaminação, colheita em ambiente contaminado identificação presuntiva e/ou confirmatória no terreno e inequívoca e/ou confirmatória no laboratório;
 - existência de equipamentos de proteção individual e coletiva para esta ameaça.

Por tudo o que foi referenciado, Portugal está preparado para responder a emergências químicas, contudo irá depender do local do ataque/incidente. A resposta poderá exigir mais ou menos meios e recursos humanos, dependendo do tipo de agente, quantidade utilizada e da área afetada. Para um incidente/ataque em larga escala poderemos ter dificuldades porque os recursos esgotam-se, e poderá haver um esforço coletivo nacional nas várias entidades que dão resposta a incidentes químicos para mitigar ao máximo uma determinada ameaça.

6. O Novichok, a 4ª geração de agentes neurotóxicos, ainda levanta muitas questões. O que está o Exército a fazer para se preparar para este tipo de agentes? Há formação a este nível ou cooperação com agências internacionais?

O nome NOVICHOK é o termo utilizado para designar um grupo de agentes com características neurotóxicas desenvolvido pela ex-URSS nas décadas de 1970 – 1980 no âmbito de um programa de desenvolvimento de armas químicas, embora só tenham sido do conhecimento público de forma oficiosa no início da década de 1990.

Os agentes Novichok não estavam listados nas listas da CPAQ até 2019. Estes agentes e seus precursores foram desenhados para contornar o controlo “imposto” pela “CPAQ sendo “indetetáveis” no decorrer de ações inspetivas.

Os agentes Novichok incluem uma vasta gama de compostos químicos, não havendo, contudo, definição ou conhecimento exato da estrutura dos agentes, de tal forma que a substância utilizada em Agosto de 2020 no envenenamento ao líder da oposição russa ao regime atual, não consta nas substâncias adicionadas recentemente à lista 1 da CPAQ.

O Exército está atento a esta temática, a forma de tratamento e descontaminação é idêntica à utilizada para agentes neurotóxicos da série G e V, contudo dado o desconhecimento da estrutura molecular destes agentes, existe limitação na deteção com recurso aos detetores convencionais e na identificação inequívoca destes compostos. Uma das formas para debelar esta situação é através de estágios/cursos em laboratórios designados da OPAQ.

7. Por fim, em que outro tipo de situações com agentes químicos é que o UMLDBQ atua? São situações comuns?

De entre essas atividades relacionadas com agentes químicos, destacam-se:

- Participação em projetos de investigação, desenvolvimento e inovação na área da Defesa Química.

- Celebração de protocolos com entidades civis para colaboração em situações que seja necessário identificar ou confirmar a identidade de um determinado químico;
- Realização de análises toxicológicas relativas a contaminações de diversas matrizes ambientais de forma a testar os procedimentos internos e a identificação com recurso aos equipamentos atualmente existentes no LSDQ.
- Colaboração com a ANPAQ. Acresce que, o facto elementos da UMLDBQ fazerem parte do Secretariado técnico da ANPAQ, significa que os mesmos exercem atividades relacionadas com o cumprimento das obrigações decorrentes da CPAQ, nomeadamente o envio de declarações nacionais referentes às substâncias químicas controladas abrangidas pela CPAQ, no que concerne às atividades de produção, importação e exportação, entre outras; e ao acompanhamento de inspeções às indústrias nacionais efetuadas pela OPCW.