

Artigo

Assistência e Proteção no Contexto da Convenção para Proibição das Armas Químicas**Cabral, P. A. M.; Ilha, C. E. G.; França, T. C. C.; Pinto, J. C. S.; da Silva, C. R.; Nogueira, E. S.****Rev. Virtual Quim.*, 2014, 6 (3), 573-590. Data de publicação na Web: 15 de abril de 2014<http://www.uff.br/rvq>**Assistance and Protection under the Chemical Weapons Convention**

Abstract: The Chemical Weapons Convention (CWC) was signed by Brazil in 1993 and ratified in 1995. It is the most successful disarmament instrument to an entire class of weapons of mass destruction and has already joined 190 members and achieved the destruction of about 75 % of stockpiles and facilities for chemical weapons production in the world. In its Article X, the CWC deals with the issue of the assistance and protection activities, which basically relates to provision of training, equipment and expert advice to the State Parties in cases of incidents with chemical weapons or dangerous toxic chemicals. Another goal is the promotion and development of the national response structures for chemical emergency, in coordination with the Organization for Prevention of Chemical Weapons (OPCW). In addition, the OPCW has signaled its desire of including the industry and academy in the process for developing the assistance and protection under the CWC activities due the rapid development of new chemicals, chemical technology and the existing interfaces among chemistry and other sciences, like biology, which has raised speculations towards the new threats that may arise from the interface developments in chemistry, nanotechnology and biology, for example. In this context, Brazil, that will host some important major events in the period 2014-2019, has excelled within the OPCW as a regional leader in terms of assistance and protection, as well as in the implementation of CWC. Brazil also has a system for responding to chemical emergencies established under the Ministry of Defense, and a number of initiatives for the inclusion of industry and the academy activities for chemical safety. This paper has the goal of showing the main features of the subject assistance and protection under the CWC, highlighting the actions taken and the opportunities existing in Brazil for the expansion of the actions of assistance and protection and its insertion into the OPCW perspectives for the future.

Keywords: OPCW; CWC; chemical assistance and protection; chemical emergency response; chemical weapons.

Resumo

A Convenção para Proibição das Armas Químicas (CPAQ), assinada pelo Brasil em 1993 e ratificada em 1995, é o mais bem sucedido instrumento de desarmamento para toda uma classe de armas de destruição em massa. A CPAQ envolve 190 Estados-partes e já logrou êxito na destruição de cerca de 75% dos arsenais e instalações para produção de armas químicas no mundo. Em seu Artigo X, a CPAQ trata das atividades de assistência e proteção, que consistem na capacitação de pessoal, disponibilização de equipamentos, especialistas e assessoria em casos de incidentes com armas químicas ou produtos tóxicos perigosos, e no fomento de estruturas nacionais de resposta as emergências químicas coordenadas pela Organização para Prevenção de Armas Químicas (OPAQ). Em recentes publicações, a OPAQ sinalizou seu desejo de incluir a indústria e a academia nas atividades de assistência e proteção sob a CPAQ, tendo em vista o rápido desenvolvimento de novas substâncias químicas, da tecnologia e das interfaces entre a química e outras ciências, como a biologia e nanotecnologia. Este quadro tem suscitado especulações no sentido das novas classes de ameaças que poderão surgir dessa interface. Neste contexto, o Brasil, sede de grandes eventos no período 2014-2019, destaca-se dentro da OPAQ como líder regional em termos de assistência e proteção, bem como da implementação da CPAQ. O País possui, ainda, um sistema de resposta a emergências químicas estabelecido no âmbito do Ministério da Defesa, e uma série de iniciativas voltadas à inserção da indústria e da academia nas atividades voltadas para a segurança química. Esta revisão, portanto, tem por objetivo mostrar as principais características do tema de assistência e proteção sob a CPAQ, destacando as ações realizadas e as oportunidades existentes no Brasil para a expansão das ações de assistência e proteção e sua inserção dentro das perspectivas da OPAQ para o futuro.

Palavras-chave: OPAQ; CPAQ; assistência e proteção química; resposta a emergências químicas; armas químicas.

* Instituto Militar de Engenharia, Seção de Engenharia Química, Divisão de Ensino e Pesquisa, Praça General Tibúrcio 80, CEP 22290-270, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

✉ evandro.nogueira@mct.gov.br

DOI: [10.5935/1984-6835.20140037](https://doi.org/10.5935/1984-6835.20140037)

Assistência e Proteção no Contexto da Convenção Para Proibição das Armas Químicas

Paulo Alexandre M. Cabral,^a Clovis Eduardo G. Ilha,^b Tanos C. C. França,^c José Carlos C. S. Pinto,^d Carlos Roberto da Silva,^d Evandro S. Nogueira^c

^a Centro Tecnológico do Exército, Divisão de Defesa Química, Biológica e Nuclear, Avenida das Américas, 28705, CEP 23020-470, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

^b Estado Maior do Exército, Quartel General do Exército, Bloco A, Setor Militar Urbano, CEP 70630-901, Brasília-DF, Brasil.

^c Instituto Militar de Engenharia, Seção de Engenharia Química, Divisão de Ensino e Pesquisa, Praça General Tibúrcio 80, CEP 22290-270, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

^d Universidade Paulista, Curso de Farmácia, 913 Sul, Asa Sul, CEP 70000-000, Brasília-DF, Brasil.

* evandro.nogueira@mct.gov.br

Recebido em 15 de abril de 2014. Aceito para publicação em 15 de abril de 2014

1. Introdução

- 1.1. Convenção para Proibição de Armas Químicas (CPAQ)
- 1.2. Organização para Proibição de Armas Químicas (OPAQ)
- 1.3. Implementação da CPAQ no Brasil
- 1.4. Assistência e Proteção sob o Artigo X da CPAQ
- 1.5. Perspectivas futuras da OPAQ

2. O Brasil e a Educação em Segurança Química na Indústria e na Academia

3. Sistema de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear do Exército Brasileiro (SisDQBRNEx)

4. O Brasil e os Grandes Eventos

5. Considerações Finais

1. Introdução

No atual panorama mundial, o desenvolvimento de estratégias para garantia da segurança em situações de grande adensamento de público internacional, como os grandes eventos a serem sediados pelo Brasil no horizonte 2014 – 2016, é foco de

ações nacionais e internacionais. No mesmo sentido, os recentes eventos envolvendo a República da Síria, onde houve, comprovadamente, o uso de agentes químicos de guerra, aumentaram a preocupação da comunidade internacional.

A Organização para a Proibição de Armas Químicas (OPAQ),¹ com sede em Haia, Países Baixos, é o organismo internacional

responsável pela verificação do cumprimento das obrigações da Convenção para a Proibição de Armas Químicas (CPAQ)² e sua implementação por parte dos Estados-partes. Nesse sentido, a OPAQ preocupa-se, continuamente, com a consolidação de sistemas de resposta a emergências químicas e da capacidade de assistência e proteção, tanto em nível nacional quanto regional.³ Em seus 17 anos de existência, a OPAQ¹ desenvolveu um trabalho importante objetivando universalizar a preocupação com o banimento das armas químicas, bem como com a segurança química de uma forma geral. Possuindo como órgãos principais o conselho executivo, o secretariado técnico e o conselho de Estados-partes, a OPAQ conta hoje com 190 membros, com igual direito de representação, sendo um dos mais importantes fóruns multilaterais não assimétricos para a discussão dos temas de desarmamento e não proliferação. Recentemente, o trabalho da OPAQ para a Paz mundial, foi reconhecido por meio da concessão do prêmio Nobel da Paz àquele Organismo.⁴

O Brasil, um dos primeiros países a aderir a CPAQ, que entrou em vigor no país através do Decreto Legislativo nº 09, de 29 de fevereiro de 1996, que aprovou o texto da convenção internacional sobre a proibição do desenvolvimento, produção, estocagem e uso de armas químicas e sobre a destruição das armas químicas existentes no mundo e do Decreto nº 2074 de 14 de novembro de 1996, que criou a comissão interministerial sobre a proibição do desenvolvimento, produção, estocagem e uso das armas químicas e sobre a destruição das armas químicas (CIAD/CPAQ), vem desenvolvendo um processo exemplar de implementação das obrigações da CPAQ,² sendo considerado referência tanto em nível regional como global.

Da mesma forma, a inserção do país no cenário internacional como sede de importantes eventos desportivos, gerou a necessidade de estabelecer um sólido sistema de alerta e resposta a ações de grupos contra o público, autoridades e

Instituições, incluindo o eixo do uso de agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN), que foi remetido ao Ministério da Defesa (MD), em particular, ao sistema de Defesa QBRN (DQBRN) do Exército Brasileiro (SisDQBRNEx).

A inserção da indústria e da academia nos ciclos de treinamento direcionados ao pessoal da indústria química, chamados de treinamento *outreach*, foi implementada dentro do programa PRONABENS. Também está em pauta a inclusão de associações da indústria química, como a ABIQUIM, para aumentar a penetração das ações de capacitação no âmbito do parque industrial brasileiro. Na academia, estudos avançados de mestrado e doutorado são desenvolvidos em instituições ligadas ao SisDQBRNEx, bem como a implementação de disciplinas específicas nos cursos de graduação e Pós-graduação (PG), incluindo a modalidade EAD.

Os principais aspectos dos temas citados acima serão apresentados adiante de forma mais abrangente.

1.1. Convenção para Proibição de Armas Químicas (CPAQ)

A CPAQ² tem por principal objetivo banir toda uma categoria de armas de destruição em massa, proibindo o desenvolvimento, produção, aquisição, armazenamento, retenção, transferência e uso de armas químicas pelos Estados-partes, que devem implementar em seu território ou nas regiões sob sua jurisdição, todas as obrigações previstas em seu texto. A CPAQ² consiste de um preâmbulo, 24 artigos e três anexos. Destes, o anexo de verificação trata das inspeções aos Estados-partes que atualmente somam 190 países. Israel e Miamar assinaram, mas não ratificaram a CPAQ² em seus territórios e apenas Egito, Angola, Coreia do Norte e Sudão do Sul ainda não assinaram. Desta forma, a CPAQ² é o regime mais estruturado no mundo para a promoção da eliminação de armas de destruição em massa.

Em seu Artigo I a CPAQ² estabelece as principais obrigações dos Estados-partes, que consistem em: sob hipótese alguma, desenvolver, produzir, adquirir, estocar ou manter armas químicas, bem como transferir, de forma direta ou indireta, armas químicas para nenhum outro Estado; usar armas químicas; engajar-se em preparação de ações militares utilizando armas químicas; dar assistência, encorajar ou induzir ações proibidas pela CPAQ.²

1.2. Organização para Proibição de Armas Químicas (OPAQ)

A OPAQ¹ em seus 17 anos de existência conseguiu reunir sob a CPAQ² cerca de 98% da indústria química mundial, realizou mais de 4.700 inspeções nos Estados-partes, verificou a destruição de mais de 50 mil toneladas de agentes químicos de guerra e a destruição de $\frac{3}{4}$ dos arsenais químicos existentes nos Estados-partes que declararam possuir tais artefatos.

Embora seu principal objetivo seja a implementação da CPAQ e as atividades de verificação, durante sua III conferência de revisão, a OPAQ foi investida de poderes para promover atividades de educação no meio universitário, extensão de atividades de capacitação dentro da indústria (*outreach*) e formação de consciência em termos de segurança química e proteção contra armas químicas. Neste sentido, através de seu secretariado técnico, desenvolve uma série de encontros, seminários, programas de intercâmbio e cursos, sediados em diversos Estados-partes, voltados à capacitação de pessoal na resposta a emergências com armas químicas, ao estabelecimento de redes

regionais e internacionais para assistência e proteção, desenvolvimento de tecnologia visando identificar agentes químicos, precursores e produtos de decomposição, bem como metodologias analíticas para auxiliar as atividades de verificação.

No Brasil, a autoridade nacional para implementação da CPAQ² é exercida pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), cuja secretaria executiva é a Coordenação Geral de Bens Sensíveis (CGBE), que preside, por delegação, as reuniões da Comissão Interministerial para Aplicação dos Dispositivos da CPAQ (CIAD/CPAQ).

1.3. Implementação da CPAQ no Brasil

A CIAD/CPAQ é a autoridade nacional para controle de transferências de substâncias químicas. O inter-relacionamento dentro da CIAD/CPAQ é ilustrado na Figura 1. Por delegação da CIAD/CPAQ, a CGBE é a responsável pela implementação da CPAQ² no Brasil. Neste sentido, responde pelo cadastro e controle das indústrias nacionais que produzem, processam, armazenam ou transferem quaisquer dos produtos listados e especificados nas tabelas de produtos químicos banidos ou controlados pela CPAQ² (Tabelas 1 a 3), bem como os chamados compostos orgânicos discretos e os que possuem enxofre, flúor ou fósforo (DOC e DOC/PSF), de acordo com os volumes especificados na CPAQ.² Todos estes produtos devem ser objeto de declaração anual por parte das empresas que atingirem os volumes limites para declaração, conforme especificado no anexo de verificação. Esses limites são ilustrados na Tabela 4.

Estrutura da autoridade nacional brasileira – CPAQ/OPAQ

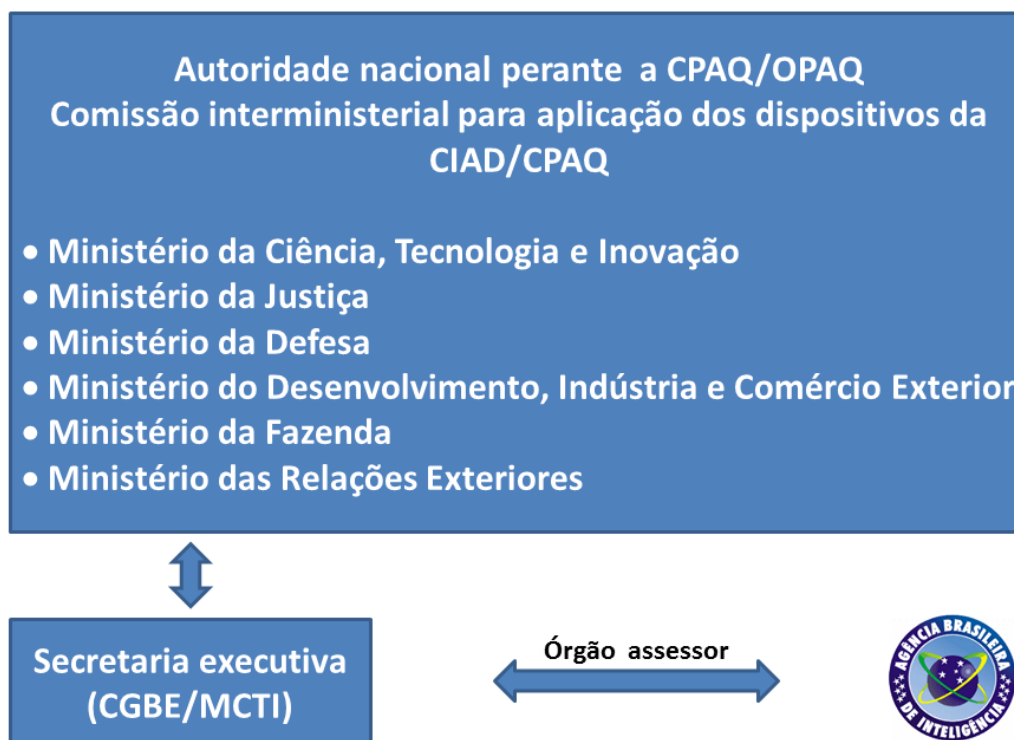


Figura 1. Estrutura do sistema nacional de controle de transferências de substâncias químicas

A CGBE exerce ainda o controle prévio das operações de transferência de substâncias químicas como anuente de Licenciamentos de Importação (LI) e Registros de Exportações (RE) utilizando a base de dados do Sistema de Comércio Exterior (SISCOMEx) que permite

levantar estatísticas seguras e integrar as ações com os demais órgãos anuentes e ligados ao comércio exterior que servem de base para a elaboração da declaração de atividades encaminhada a OPAQ¹ anualmente.

Tabela 1. Substâncias relacionadas na Tabela 1 do anexo sobre substâncias químicas da CPAQ²

Parte A: Substâncias químicas tóxicas
<p>1) Alquil (metil, etil, <i>n</i>-propil ou isopropil) fosfonofluoridratos de O-alquila (\leq C10, incluindo cicloalquila). Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sarin (metilfosfonofluoridrato de O-isopropila); CAS 107-44-8. - Soman (metilfosfonofluoridrato de O-pinacolila); CAS 96-64-0.
<p>2) N,N-dialquil (metil, etil, <i>n</i>-propil ou isopropil) fosforamidocianidatos de O-alquila (\leq C10, incluindo cicloalquila). Exemplo: Tabun (N,N-dimetilfosforamidocianidato de O-etila); CAS 77-</p>

81-6.
3) S-2 dialquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil) aminoetilalquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil) fosfonotiolatos de O-alquila (H ou $\leq C_{10}$, incluindo cicloalquila) e sais alquilados ou protonados correspondentes. Exemplo: VX (S-2- <i>di</i> -isopropilaminoetilmetilfosfonotiolato de etila); CAS 50782-69-9.
4) Mostardas de enxofre <ul style="list-style-type: none"> - Clorometilsulfeto de 2-cloroetila; CAS 2625-76-5. - Gás mostarda: sulfeto de <i>bis</i>(2-cloroetila); CAS 505-60-2. - <i>Bis</i> (2-cloroetiltio) metano; CAS 63869-13-6. - Sesquimostarda: 1,2-<i>bis</i>(2-cloroetiltio)etano; CAS 3563-36-8. - 1,3-<i>bis</i>(2-cloroetiltio)-<i>n</i>-propano; CAS 63905-10-2. - 1,4-<i>bis</i>(2-cloroetiltio)-<i>n</i>-butano; CAS 142868-93-7. - 1,5-<i>bis</i>(2-cloroetiltio)-<i>n</i>-pentano; CAS 142868-94-8. - <i>Bis</i>(2-cloroetiltiometil) éter; CAS 63918-90-1. - Mostarda O: <i>bis</i>(2-cloroetiltioetil) éter; 63918-89-8.
5) Lewisitas <ul style="list-style-type: none"> - Lewisita 1: 2-clorovinildicloroarsina; CAS 541-25-3. - Lewisita 2: <i>bis</i> (2-clorovinil) cloroarsina; CAS 40334-69-8. - Lewisita 3: <i>tris</i> (2-clorovinil) arsina; CAS 40334-70-1.
6) Mostardas de nitrogênio <ul style="list-style-type: none"> - HN1: <i>bis</i> (2-cloroetil) etilamina; CAS 538-07-8. - HN2: <i>bis</i> (2-cloroetil) metilamina; CAS 51-75-2. - HN3: <i>tris</i> (2-cloroetil) amina; CAS 555-77-1.
7) Saxitoxina; CAS 35523-89-8
8) Ricina; CAS 9099-86-3.
Parte B: Precursores de substâncias químicas tóxicas
9) Fosfonildifluoretos de alquila (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil). Exemplo: DF (metilfosfonildifluoreto); CAS 676-99-3.
10) O-2-dialquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil) aminoetilalquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil) fosfonitos de O-alquila (H ou $\leq C_{10}$, incluindo cicloalquila) e sais alquilados ou protonados correspondentes. Exemplo: QL (O-2- <i>di</i> -isopropilaminoetilmetilfosfonito de O-

etila); CAS 57856-11-8.
11) Cloro Sarin: metilfosfonocloridrato de O-isopropila; CAS 1445-76-7.
12) Cloro Soman: Metilfosfonocloridrato de O-pinacolila; CAS 7040-57-5.

Tabela 2. Substâncias relacionadas na Tabela 2 do anexo sobre substâncias químicas da CPAQ²

Parte A: Substâncias químicas tóxicas
1) Amiton: Fosforotiolato de O, O-dietil S-[2-(dietilamino) etil]; CAS 78-53-5; e sais alquilados ou protonados correspondentes.
2) PFIB (1,1,3,3,3-pentafluoro-2-(trifluorometil)-1-propeno); CAS 382-21-8.
3) BZ: Benzilato de 3-quinuclidinila; CAS 6581-06-2.
Parte B: Precursores de substâncias químicas tóxicas
4) Substâncias químicas, com exceção das contidas na Lista 1, que possuam na sua molécula um átomo de fósforo ligado a um grupo metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil, mas sem mais átomos de carbono. Exemplos: - dicloreto de metilfosfonila; CAS 676-97-1; - dimetilmetilfosfonato; CAS 756-79-6; Exceção: Fonofos (etilfosfonotiolotionato de O-etil S-fenil); CAS 944-22-9.
5) Di-haletos fosforamídicos N,N-dialquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil)
6) <i>N,N</i> -diaquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou iso-propil) fosforamidatos dialquílicos (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil)
7) Tricloreto de arsênio; CAS 7784-34-1
8) Ácido 2,2-difenil-2-hidroxiacético; CAS 76-93-7.
9) Quinuclidina-3-ol; CAS 1619-34-7.

10) Cloretos de N,N-dialquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil) aminoetilo-2 e sais protonados correspondentes
11) <i>N,N</i> -dialquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil) aminoetan-2-óis, e os sais protonados correspondentes. Exceção 1: <i>N,N</i> -dimetilaminoetanol (CAS 108-01-0) e sais protonados correspondentes. Exceção 2: <i>N,N</i> -dietilaminoetanol (CAS 108-37-8) e sais protonados correspondentes.
12) <i>N,N</i> -dialquil (metil, etil, <i>n</i> -propil ou isopropil) aminoetanotiol-2 e sais protonados correspondentes
13) Tiodiglicol: Sulfeto de <i>bis</i> (2-hidroxietila); CAS 111-48-8.
14) Álcool pinacolílico: 3,3-Dimetilbutan-2-ol; CAS 464-07-3.

Tabela 3. Substâncias relacionadas na Tabela 3 do anexo sobre substâncias químicas da CPAQ²

Parte A: Substâncias químicas tóxicas
1) Fosgênio: dicloreto de carbonila; CAS 75-44-5.
2) Cloreto de cianogênio; CAS 506-77-4.
3) Cianeto de hidrogênio; CAS 74-90-8.
4) Cloropicrina: tricloronitrometano; CAS 76-06-2
Parte B: Precursores de substâncias químicas tóxicas
5) Oxicloreto de fósforo; CAS 10025-87-3.
6) Tricloreto de fósforo; CAS 7719-12-2.
7) Pentacloro de fósforo; CAS 10026-13-8
8) Fosfito trimetílico; CAS 121-45-9
9) Fosfito trietílico; CAS 122-52-1
10) Fosfito dimetílico; CAS 868-85-9

11) Fosfito dietílico; CAS 762-04-9
12) Monocloreto de enxofre; CAS 10025-67-9
13) Dicloreto de enxofre; CAS 10545-99-0
14) Cloreto de tionila; CAS 7719-09-7
15) Etildietanolamina; CAS 339-87-7
16) Metildietanolamina; CAS 105-59-9
17) Trietanolamina; CAS 102-71-6

Tabela 4. Limites Anuais para Declaração de Atividades com Substâncias Listadas e especificadas na CPAQ²

Substância	Limite para declaração	
Substâncias contidas na tabela 1 da CPAQ	100 g	
Substâncias contidas na tabela 2 da CPAQ	Parte A: 1 Kg	Parte B: 1 ton
Substâncias contidas na tabela 3 da CPAQ	30 ton	
DOC/PSF	30 ton	
DOC	200 ton	

No que diz respeito às atividades de assistência e proteção, o Brasil obteve destaque em nível regional através da realização de um curso anual de resposta a emergências químicas, em sua quinta edição, o chamado Curso Básico de Assistência e Proteção em Resposta a Emergências Químicas (CAPEQ), que atende aos países do Grupo da América Latina e Caribe (GRULAC). O objetivo do curso é propiciar aos alunos um conhecimento básico em termos de proteção, detecção, descontaminação, identificação e planejamento de ações aplicado aos incidentes com agentes químicos ou produtos químicos perigosos.

No que se refere à indústria e ao controle de transferências, foram implantados o chamado Programa Nacional de Bens Sensíveis (PRONABENS) e o Curso de Identificação de Bens Sensíveis (CIBS). O primeiro encaixa-se dentro dos programas de extensão e educação direcionados para

indústria (*outreach*), de maneira a formar uma consciência nacional de segurança química na indústria sobre o controle de bens sensíveis e as obrigações relativas à CPAQ.² Já o CIBS tem por objetivo propiciar conhecimentos básicos que possibilitem a identificação de bens sensíveis por parte de agentes da aduana, receita federal, polícia federal e outros agentes que de alguma forma lidem com a transferência de bens através das fronteiras do país.

Finalmente, a autoridade nacional brasileira é responsável por viabilizar a entrada dos inspetores da OPAQ¹ para as inspeções de rotina de verificação do cumprimento dos dispositivos da CPAQ² no país. Representantes da CGBE acompanham a equipe de inspetores durante todo o tempo que os mesmos permanecerem no território nacional, intermediam os contatos junto às indústrias inspecionadas, garantem a confidencialidade de dados sensíveis e

acompanham a confecção dos relatórios de inspeção, dentro das normas estabelecidas no anexo de verificação da CPAQ.²

1.4. Assistência e Proteção sob o Artigo X da CPAQ

Em seu Artigo X, a CPAQ² estabelece os direitos e obrigações dos Estados-partes no que diz respeito à assistência e proteção face ao uso de agentes químicos de guerra. De uma forma geral os Estados-partes tem a obrigação de informar anualmente ao secretariado técnico o seu programa nacional para assistência e proteção. Além disso, deve optar entre ofertar à OPAQ¹ contribuição ao fundo de assistência, firmar acordos bilaterais ou realizar ofertas unilaterais. Esta última no sentido de propiciar equipamentos, materiais, assistência médica ou a disponibilização de especialistas a serem empregados pela OPAQ¹ no caso de uso de agentes químicos contra um Estado parte.

Por outro lado, os Estados-partes tem direito a acessar bancos de dados abertos contendo informações sobre implementação de atividades de assistência e proteção, de receber assessoria especializada para implementação de seus programas nacionais, de receber ajuda internacional sob coordenação da OPAQ¹ e de receber qualificação através de uma série de cursos regionais e internacionais que são regularmente oferecidos.

Recentemente, a OPAQ¹ vem trabalhando com o conceito de Centro Regional de Assistência e Proteção (CRAP). O conceito envolve a implementação de centros de excelência em assistência e proteção contra ameaças químicas, de abrangência regional ou sub-regional, de forma a integrar os recursos disponíveis nos Estados-partes que constituem cada região ou sub-região. A capacitação de pessoal em termos de assistência e proteção através de cursos básicos, intermediários e avançados, bem como de exercícios práticos de assistência e

proteção, seria um dos principais produtos a serem oferecidos pelos CRAPs.

Na região do GRULAC, o Brasil é o principal candidato ao estabelecimento de um CRAP em função de sua bem estabelecida posição em termos de capacitação técnica, recursos humanos e materiais e do capital intelectual consolidado no tema de resposta a emergências químicas.

1.5. Perspectivas Futuras da OPAQ

A velocidade do desenvolvimento científico e tecnológico tem imposto novos paradigmas às atividades da OPAQ,¹ principalmente pelo crescimento vertiginoso da interface da química com outras ciências, como a biologia, e suscitando preocupações quanto ao desenvolvimento de novas classes de substâncias com potencial de uso como arma.⁵

Durante a III conferência de revisão, o conselho de assessoramento científico da CPAQ² abordou uma série de aspectos relevantes sobre os impactos dos desenvolvimentos científicos sobre as atividades de implementação da CPAQ.² Neste sentido, alguns fatores como a produção de substâncias químicas em processos industriais mediados por organismos biológicos, a síntese química de organismos simples, produção de biotoxinas e bioreguladores, desenvolvimentos em tecnologia e métodos para disseminação de produtos tóxicos e drogas, entre outros, foram apresentados como tendo a possibilidade de influir nas atividades de implementação.⁵ Da mesma forma, encontra-se em discussão o desenvolvimento de tecnologias para a verificação, com pesquisas de novas metodologias para a realização de análises químicas *in situ* durante as inspeções de verificação, bem como sobre o desempenho e confiabilidade de equipamentos de análise que possam ser utilizados *in situ*, principalmente nos caso das

chamadas inspeções por denúncia, quando um Estado parte alega o uso de agentes químicos de guerra por outros Estados-partes. Da mesma forma, estão em estudo métodos para análise de amostras biológicas nos casos de investigação de uso alegado.

Em termos de assistência e proteção, a OPAQ¹ tem se voltado para prevenir a ressurgência de armas químicas e do uso de produtos químicos tóxicos como arma, incluindo a comunidade científica nos trabalhos de implementação da CPAQ,² através do incentivo às autoridades nacionais em estabelecer cooperações com a academia e com a indústria para a formação de uma consciência em termos da eliminação das armas químicas e do fortalecimento da cultura da segurança química.

2. O Brasil e a Educação em Segurança Química na Indústria e na Academia

Não há uma cultura nacional em termos de estabelecer projetos para a educação em segurança química em todos os níveis de capacitação. Na verdade, mesmo os cursos de engenharia, química e áreas afins ao trabalho com produtos químicos possuem pouco ou nenhum conteúdo voltado a este fim. Quando o foco está na CPAQ, pode-se dizer que é ínfimo o conhecimento dos alunos de cursos universitários e profissionais técnicos sobre o tema.

No Brasil, apenas o ensino militar preocupa-se especificamente com os temas agentes químicos, defesa química, CPAQ² e OPAQ.¹ Neste sentido, são apresentadas disciplinas de graduação e Pós-graduação, cursos de extensão e especialização, tanto na linha científica quanto na linha bélica, sendo o Instituto Militar de Engenharia (IME) e a Escola de Instrução Especializada (ESIE) do Exército as principais instituições responsáveis por tais cursos. Deve-se ainda destacar o uso de ferramentas de ensino a distância para aumentar a abrangência

espacial dos cursos oferecidos.

No âmbito da pesquisa, se destacam os programas de Pós-graduação (PG) em Química, em Engenharia de Defesa e em Engenharia Nuclear do IME como os únicos no país a manter linhas de pesquisas voltadas para a DQBRN. No caso específico da Defesa Química o programa de PG em Química do IME vem formando mestres e doutores sobre o tema desde 2002. Desde então diversas teses, dissertações e artigos já foram publicados envolvendo temas como modelagem molecular e síntese de antídotos contra agentes QB, inativação de toxinas com radiação gama, desenvolvimento de técnicas analíticas para agentes químicos, estudo de superfícies para adsorção de agentes químicos e estudos da dispersão de agentes químicos por fluidodinâmica computacional.⁶⁻

26

3. Sistema de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear do Exército Brasileiro (SisDQBRNEx)

A crescente relevância do Brasil no contexto internacional tanto confere ao país maiores responsabilidades diante das demais nações, como o torna um alvo ainda mais atraente para ações terroristas. Tal situação aproxima a realidade brasileira à do grupo de países de maior desenvolvimento econômico e social, como os que compõem a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

Em novembro de 2006, uma reunião dos Chefes de Estado e de Governo dos países da OTAN, realizada em Riga, na Estônia, concluiu que a disseminação de armas de destruição em massa e seu possível emprego por organizações terroristas, seriam as principais ameaças àquela aliança. Tal conclusão decorreu da sucessão de acontecimentos iniciados com os atentados de 11 de setembro de 2001, nos Estados Unidos da América. Em 2002, como reflexo daqueles fatos, o Exército Brasileiro estabeleceu um

sistema de DQBRN, que vigorou por dez anos, mas que precisou ser reformulado.

O crescimento econômico do país nos últimos anos impõe ao governo a tarefa de garantir a proteção da estrutura administrativa e de manter os serviços públicos essenciais. Nesse sentido, o Exército concebeu o projeto estratégico PROTEGER, destinado à integração de esforços orientados para a proteção das estruturas estratégicas terrestres do país, tendo um horizonte de atuação até 2022.

A realização dos chamados grandes eventos no território nacional agravam o desafio das Forças Armadas, em particular do Exército, em fazer frente a eventuais atentados terroristas, especialmente num cenário em que haja o emprego de agentes químicos, biológicos ou radiológicos.

A Portaria do Estado-Maior do Exército nº 204, de 14 de dezembro de 2012, reestruturou o Sistema de DQBRN do Exército Brasileiro (SisDQBRNEx), estabelecendo novas atribuições a diversos órgãos da Força. Para orientar os esforços para essa reestruturação, o Estado-Maior do Exército estabeleceu, em setembro de 2013, o Projeto de Restruturação do SisDQBRNEx (Pjt Retta SisDQBRNEx), inserindo-o como um dos projetos componentes do projeto estratégico PROTEGER.

O SisDQBRNEx foi estruturado em 03 níveis de atuação: 1) o nível orgânico, ou primeiro nível, englobando as atividades de proteção individual e de alerta inicial, as quais exigem capacitação e adestramento inerentes ao previsto para a formação do combatente básico na tropa; 2) o nível inicial, ou segundo nível (Figura 3), abarcando medidas preventivas e corretivas para detecção, identificação e descontaminação/detoxificação de eventos de pequenas proporções em locais pontuais, exigindo uma capacitação básica em DQBRN e recursos humanos e materiais especializados; e 3) o nível emergência, ou terceiro nível (Figura 4) abrangendo as atividades de planejamento, coordenação e

execução das atividades e tarefas de DQBRN em toda a área de operações, em âmbito nacional ou internacional.

Com o fôlego extra ganho em função dos grandes eventos o SisDQBRNEx já promoveu grandes avanços na preparação do país para resposta a eventos QBRN. Como exemplos desses avanços, citam-se: 1) a atualização da doutrina em operações de DQBRN; 2) a transformação das Organizações Militares de DQBRN (OM DQBRN), dotando-as de maiores efetivos e redefinindo suas estruturas operativas; 3) intensificação do treinamento de pessoal especializado, o que abrange o seu emprego em outros eventos de âmbito internacional; 4) a definição de equipamentos e insumos para dotação das OM DQBRN; 5) a criação e ampliação dos cursos e estágios de especialização em DQBRN; 6) a movimentação de militares especialistas, designados para as OM DQBRN; e 7) a realização de obras de criação, ampliação e adequação da infra-estrutura daquelas OMs.

Dentre os principais produtos já alcançados pelo Pjt Retta SisDQBRNEx, pode-se citar: 1) a padronização dos equipamentos e materiais empregados em DQBRN, tarefa conduzida em coordenação com as demais Forças Armadas; 2) a ampliação do efetivo de especialistas, inclusive de oficiais e sargentos da área de saúde, capacitando-os para operações de DQBRN; 3) o planejamento, a aquisição e a distribuição de materiais DQBRN para utilização nos grandes eventos; 4) intensificação da capacitação de pessoal para análise laboratorial de agentes QBRN; 5) elaboração dos requisitos operacionais da viatura blindada de reconhecimento de QBRN, na plataforma da viatura blindada de transporte de pessoal média de rodas (VBTP-MR) conhecida como Guarani; 6) o desenvolvimento de viatura leve de reconhecimento DQBRN, pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em fase de conclusão e para ser empregada na copa da mundo; e 5) a aquisição de novos laboratórios móveis (Figura 4) de análise de agentes QBRN.

É importante ressaltar que toda a estrutura estabelecida pelo SisDQBRN permanecerá operacional mesmo após a realização da Copa do Mundo e dos Jogos Olímpicos de 2016. Essa estrutura tem aspecto dual, pois ao mesmo tempo em que amplia a proteção contra agentes de guerra

QBRN, também pode ser empregada em apoio a ações de defesa civil como, por exemplo, no caso de acidentes envolvendo outros tipos de substâncias químicas tóxicas, incidentes com agentes biológicos, radioativos, dentre outros.

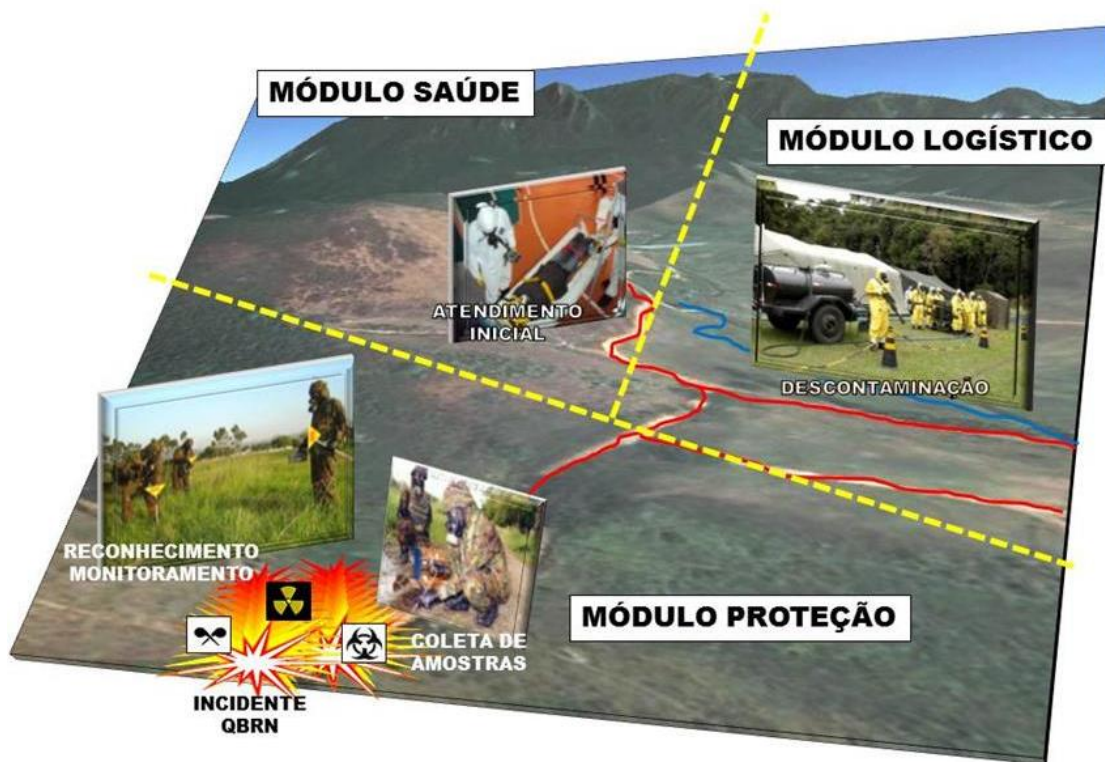


Figura 2. Ilustração das atividades ligadas ao segundo nível da estrutura organizacional do SisDQBRNEX

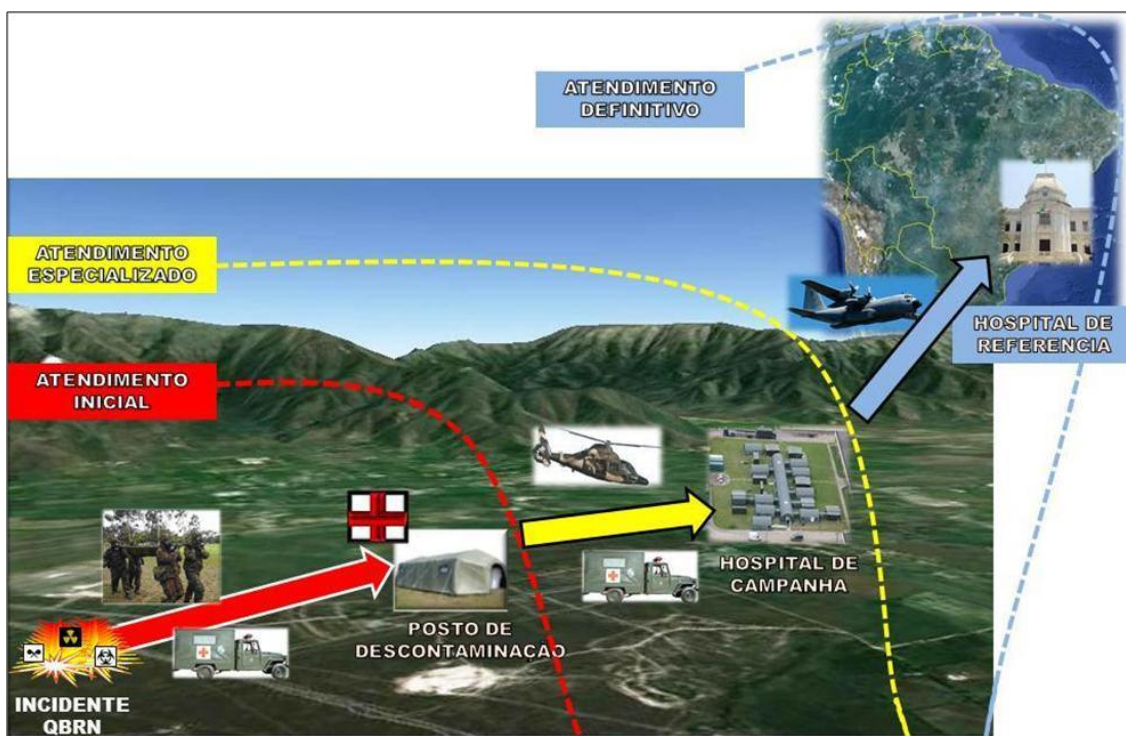


Figura 3. Ilustração do planejamento do atendimento. Terceiro nível da estrutura organizacional do SisDQBRNEx



Figura 4. Laboratório móvel de análise de agentes QBRN

4. O Brasil e os Grandes Eventos

O Brasil, especialmente a cidade do Rio de Janeiro, vem sendo palco nos últimos anos, dos chamados “grandes eventos internacionais” ou “eventos de grande visibilidade”, assim denominados devido à magnitude e complexidade de organização e quantidade de integrantes de países

estrangeiros participantes. Um dos grandes desafios nesses grandes eventos é justamente a garantia de segurança das delegações estrangeiras, principalmente daqueles países cujos governos se tornaram atores importantes na conjuntura política internacional. Para o país anfitrião, no caso o Brasil, a questão da segurança de tais delegações se torna fator primordial para que um determinado evento seja exitoso em

alcançar o sucesso. Diversas atividades são desenvolvidas então com esse intuito, ou seja, garantir a segurança das delegações e por que não dizer do público em geral. Dentre tais atividades, destacam-se as ações de contra-terrorismo, calcadas nos treinamentos de equipes táticas de intervenção e na prevenção quanto à utilização de agentes QBRN promovidas pelo SisDQBRNEx.

O SisDQBRNEx vem passando, desde o final de 2012, por uma reestruturação importante e, atualmente conta com tropas operacionais e de apoio (logístico, técnico e de saúde) de forma a cumprir suas missões. Tal reestruturação foi motivada devido às experiências de lições aprendidas nas atuações de integrantes do SisDQBRNEx nos grandes eventos, a partir dos Jogos Panamericanos de 2007. Os resultados a partir de então mostram que as inovações resultantes das modificações implementadas no sistema estão no caminho certo e servem de incentivo para que, até os Jogos Olímpicos de 2016, os investimentos nessa área alcancem um vulto expressivo.

As estruturas de governança utilizadas na área de DQBRN para os Jogos Panamericanos de 2007, para os Jogos Mundiais Militares de 2011 e para a Cúpula Rio + 20 foram muito similares, com a integração dos órgãos estaduais e federais que atuam nesse campo, a saber, o Exército Brasileiro (com a Divisão DQBN do Centro Tecnológico do Exército - CTEEx e a então Companhia de Defesa QBN - CiaDQBN, hoje 1^o Batalhão de Defesa QBRN – 1BtIDQBRN), o Departamento de Polícia Federal (com o Grupo de Bombas e Explosivos - GBE), a Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro (com o Esquadrão Antibombas da Coordenadoria de Recursos Especiais - CORE) e o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (com o Grupo de Operações com Produtos Perigosos - GOPP). Já para os eventos Copa das Confederações (evento a nível nacional, com seis sedes) e Jornada Mundial da Juventude, ambos em 2013, o Governo Federal resolveu instituir “eixos” de defesa e de segurança, a cargo, respectivamente, do MD e do Ministério da

Justiça (MJ). As ações de contraterrorismo, onde as atividades de DQBRN estão inseridas, encontram-se no eixo de defesa, ou seja, a cargo do MD. Isso significa dizer que o MD é o responsável pela coordenação de tais atividades e não são emitidas ordens e sim termos de cooperação ou notas de coordenação. Estruturalmente, tanto para a Copa das Confederações quanto para a Copa do Mundo deste ano, existe a instituição dos Centros de Coordenação de Defesa de Área – CCDA (um para cada sede, seis para a Copa das Confederações e doze para a Copa do Mundo), cujos coordenadores são Oficiais Gerais de Divisão do Exército, ou correspondentes das outras Forças Armadas. Como parte da estrutura de um CCDA, existe o Centro de Coordenação Tático Integrado – CCTI, onde estão inseridas as ações de coordenação das atividades de DQBRN.

As atividades nessa área compreendem desde as etapas de planejamento quanto as de execução. Exemplos de tais atividades são as varreduras dos locais de interesse, definidos pelo coordenador do CCTI, em conjunto com o Comitê Organizador Local – COL do evento. As varreduras são executadas de modo a detectar um possível agente QBRN ou um explosivo. Desta forma, são efetuadas conjuntamente com pessoal especializado de cada atividade (normalmente pessoal do EB e pessoal do GBE ou do Esquadrão Antibombas da CORE). Após varreduras de cada local de interesse, é efetuado o *lock-down*, ou seja, fechamento das instalações e essas são entregues à organização do evento. A partir daí, o acesso é realizado por meio de controle, com apoio de equipamentos detectores de agentes QBRN e de explosivos. Outras atividades a cargo de pessoal especializado do CCTI compreendem a vigilância QBRN e a formação de equipes de pronta resposta de detecção, identificação e descontaminação de agentes QBRN nas proximidades dos eventos.

A organização de grandes eventos internacionais proporcionou ao Brasil a oportunidade de incrementar suas estruturas de segurança e, quanto a isso, alguns legados

que deverão permanecer na cultura das agências já podem ser observados: 1) Uma forte integração interagências; 2) O estabelecimento de importantes protocolos conjuntos de atuação em emergências; 3) A re-estruturação dos sistemas de resposta; 4) A aquisição de equipamentos modernos e 5) O aumento da *expertise* dos profissionais que atuam nas situações de crise.

5. Considerações Finais

A OPAQ tem realizado um importante trabalho no sentido de universalizar a implementação da CPAQ, promover a educação em segurança química e incluir a indústria e a academia nas discussões do tema da segurança química e da implementação da CPAQ.

O Brasil tem se destacado nas ações de implementação dos dispositivos da CPAQ, principalmente no que se refere às declarações anuais, controle de transferências e atividades de Proteção.

Os grandes eventos, os desenvolvimentos científicos e atores externos não estatais trazem novos desafios ao estabelecimento de um sistema de resposta a emergências e de assistência e proteção a um país de dimensões continentais como o Brasil. Assim, torna-se essencial implementar, integrar e otimizar sistemas nacionais de resposta, tais como o SisDQBRNEX, do Exército Brasileiro.

Conclui-se, portanto, que o Brasil tem uma destacada posição em termos de capacidade de assistência e proteção em nível do GRULAC, devendo-se buscar os recursos necessários para aparelhar o seu sistema e proteção de forma compatível com seu papel regional frente à OPAQ.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministério da Ciência e Tecnologia e ao Exército Brasileiro, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Defesa (CAPES / MD) (Edital PRODEFESA 2008) ao Instituto Militar de Engenharia (IME).

Referências Bibliográficas

¹ Sítio da Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons. Disponível em: <<http://www.opcw.org/about-opcw/>>.

Acessado em: 11 abril 2014.

² Sítio da Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons. Disponível em: <<http://www.opcw.org/chemical-weapons-convention/>>. Acessado em: 11 abril 2014.

³ OPAQ. Strengthening the OPCW – OPCW Today, Vol 1, page 4, 2012 – The Hague, Netherlands. [Link]

⁴ OPCW. The Nobel Peace Prize for 2013. *OPCW Today* 2013, 2, 5. [Link]

⁵ OPAQ. SAB report on Developments in Science and Technology, III review conference, 2013. [Link]

⁶ Ribeiro, T. S.; Tese de Doutorado, Instituto Militar de Engenharia, 2009.

⁷ Delfino, R. T.; Tese de Doutorado, Instituto Militar de Engenharia, 2008.

⁸ Silva, G. R.; Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia, 2005.

⁹ Barbosa, I. V. M.; Tese de Doutorado, Instituto Militar de Engenharia, 2012.

¹⁰ Freitas G. C. S.; Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia, 2005.

¹¹ Gonçalves, A. S.; Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia, 2005.

¹² Castro, A. T.; Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia, 2002.

¹³ Silva, G. R.; Borges Jr. I.; Villar, J. D. F. DFT conformational studies of the HI-6 molecule.

International Journal of Quantum Chemistry **2005**, *105*, 260. [[CrossRef](#)]

¹⁴ Gonçalves, A. S.; França, T. C. C.; Wilter, A.; Villar, J. D. F. Molecular dynamics of the interaction of pralidoxime and deazapralidoxime with acetylcholinesterase inhibited by the neurotoxic agent tabun. *Journal of the Brazilian Chemical Society* **2006**, *17*, 968. [[CrossRef](#)]

¹⁵ França, T. C. C.; Castro, A. T.; Rennó, M. N.; Villar, J. D. F.; *Revista Militar de Ciência e Tecnologia* **2008**, *2*, 56. [[Link](#)]

¹⁶ Delfino R. T.; Ribeiro, T. S.; Figueroa-Villar J. D. Organophosphorus compounds as chemical warfare agents: a review. *Journal of the Brazilian Chemical Society* **2009**, *20*, 407. [[CrossRef](#)]

¹⁷ Delfino R. T.; Figueroa-Villar J. D. Nucleophilic reactivation of sarin-inhibited acetylcholinesterase: A molecular modeling study. *Journal of Physical Chemistry B* **2009**, *113*, 8402. [[CrossRef](#)]

¹⁸ Ramalho, T. C.; França, T. C. C.; Rennó, M. N.; Guimarães, A. P.; Cunha, E. F. F.; Kuča, K. Development of new acetylcholinesterase reactivators: molecular modeling versus in vitro data. *Chemico-Biological Interactions* **2010**, *185*, 73. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

¹⁹ Gonçalves, A. S.; França, T. C. C.; Villar, J. D. F.; Pascutti, P. G. Conformational analysis of toxogonine, TMB-4 and HI-6 using PM6 and RM1 methods. *Journal of the Brazilian Chemical Society* **2010**, *21*, 179. [[CrossRef](#)]

²⁰ Gonçalves, A. S.; França, T. C. C.; Villar, J. D. F.; Pascutti, P. G. Molecular dynamics simulations and QM/MM studies of the reactivation by 2-PAM of tabun inhibited human acetylcholinesterase. *Journal of the Brazilian Chemical Society* **2011**, *22*, 155. [[CrossRef](#)]

²¹ Vaiss, V. S.; Borges Jr, I.; Leitão, A. A. Sarin degradation using brucite. *The Journal of Physical Chemistry C* **2011**, *115*, 24937. [[CrossRef](#)]

²² Matos, K. S.; Mancini, D. T.; da Cunha, E. f. F.; Kuca, K.; França, T. C. C.; Ramalho, T. C. Molecular aspects of the reactivation process of acetylcholinesterase inhibited by cyclosarin. *Journal of the Brazilian Chemical Society* **2011**, *22*, 1999. [[CrossRef](#)]

²³ Guimarães, A. P.; França, T. C. C.; Ramalho, T. C.; Rennó, M. N.; Cunha, E. F. F.; Matos, K. S.; Mancini, D. T.; Kuca, K. Docking studies and effects of *syn-anti* isomery of oximes derived from pyridine imidazol bicycled systems as potential human acetylcholinesterase reactivators. *J Applied Biomedicine* **2011**, *9*, 163. [[CrossRef](#)]

²⁴ Matos, K. S.; da Cunha, E. F. F.; Gonçalves, A. S.; Wilter, A.; Kuca, K.; França, T. C. C.; Ramalho, T. C. First principles calculations of thermodynamics and kinetic parameters and molecular dynamics simulations of acetylcholinesterase reactivators: can mouse data provide new insights into humans? *Journal of Biomolecular Structure & Dynamics* **2012**, *30*, 546. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

²⁵ Alvim, R. S.; Vaiss, V. S.; Leitão, A. A.; Borges Jr., I. Hydrolysis of a VX-like organophosphorus compound through dissociative chemisorption on the MgO(001) surface. *The Journal of Physical Chemistry C* **2013**, *117*, 20791. [[CrossRef](#)]

²⁶ Gonçalves, A. S.; França, T. C. C.; Caetano, M. S.; Ramalho, T. C. Reactivation steps by 2-PAM of tabun-inhibited human acetylcholinesterase: reducing the computational cost in hybrid QM/MM methods. *Journal of Biomolecular Structure & Dynamics* **2014**, *32*, 301. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]