



Marcio Pragana Patriota  
Capitão de Mar e Guerra (FN)  
Comandante do CDefNBQR-MB  
pragana@marinha.mil.br

# Breve histórico da Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica na Marinha do Brasil

## Introdução

No século XIV, cerca de 25 milhões de pessoas morreram na Europa, vítimas de uma doença até então desconhecida, transmitida por uma bactéria que existia no sangue dos ratos. Pulgas vivendo nesses roedores se contaminavam e, ao picarem os humanos, transmitiam a bactéria. Esse episódio ficou conhecido como período da “peste negra”, devido às manchas escuras que surgiam na pele das pessoas infectadas<sup>1</sup>.

No ano de 1446, o navegador português Nuno Tristão comandava uma expedição ao continente africano para aprisionar nativos e escravizá-los. Ao subir um rio, a expedição caiu em uma emboscada feita por nativos em canoas, que utilizavam flechas e lanças com veneno em suas pontas. O resultado foi toda a tripulação adulta morta, ficando o navio à deriva, com cinco meninos aprendizes a bordo<sup>2</sup>.

Em 1986, uma série de fatores levou ao pior acidente nuclear da história, ocorrido em uma usina nuclear na cidade de Chernobyl, localizada na Ucrânia, parte da extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas. O acidente ocasionou o lançamento de mais de setecentas toneladas de material radioativo na atmosfera<sup>3</sup>, gerando nuvens tóxicas que se espalharam por grande parte da Europa. As consequências desse acidente podem ser vistas ainda hoje nas ruínas da cidade abandonada de *Pripyat*, a cerca de três quilômetros do reator acidentado. Segundo Nikolai Omelyanets, vice-chefe da Comissão Nacional para Proteção contra Radiação na Ucrânia, dentre 2 milhões de vítimas do acidente, ao menos 500.000 pessoas teriam morrido. Ainda segundo ele, 34.499 pessoas que participaram dos trabalhos em Chernobyl, após o acidente, teriam morrido nos anos posteriores ao ocorrido, e a quantidade de mortes por câncer dessas pessoas teria sido três vezes superior ao do restante da população<sup>4</sup>.



Em 13 de setembro de 1987, na cidade de Goiânia-GO, dois catadores de lixo encontram um aparelho de radioterapia em meio a escombros de um prédio abandonado. Resolveram abri-lo na residência de um dos catadores, onde habitavam também outras seis famílias. O resultado foi a exposição do Césio 137, um pó de brilho azulado, que é um isótopo radioativo do elemento químico Césio. A peça acabou vendida, seis dias depois, para um ferro-velho, sendo posteriormente repassada para outros ferros-velhos. Devido ao seu brilho intenso azulado, o pó brilhante passou a ser distribuído entre diversas pessoas, sem que tivessem noção do risco que corriam. O episódio resultou em quatro vítimas fatais<sup>5</sup> nas semanas seguintes à abertura da cápsula e foi o maior acidente radiológico ocorrido no Brasil.

As ameaças nucleares, biológicas, químicas e radiológicas estão presentes em nossas vidas e podem nos atingir quando menos esperamos. Assim, é importante conhecer tais ameaças e possuir meios para se proteger de seus efeitos nocivos.

Foi nessa linha de raciocínio que a Marinha do Brasil (MB) desenvolveu sua estrutura de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (DefNBQR) há várias décadas, hoje materializada em seu Sistema de Defesa NBQR (SisDefNBQR-MB).

O sistema acima foi dimensionado para o enfrentamento dos efeitos adversos oriundos de qualquer uma das quatro vertentes N, B, Q ou R, e até mesmo quando tais efeitos forem oriundos, simultaneamente, de mais de uma delas. Na verdade, a possibilidade de que os acidentes envolvam mais de uma vertente, assim como a semelhança em determinados procedimentos de segurança e de descontaminação desses agentes, levou a uma tendência de que as forças de resposta mundiais identifiquem a defesa contra os agentes N, B, Q e R por meio de uma sigla que unificam os conceitos de defesa nuclear, biológica, química e radiológica. Desta forma, por exemplo, a expressão *Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence (CBRN Defence)* é utilizada pelo Corpo de Fuzileiros Navais dos Estados Unidos da América (EUA)<sup>6</sup> e pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN)<sup>7</sup>. As Forças Armadas Francesas utilizam o termo *Protection Nucléaire, Radiologique, Biologique et Chimique (Protection NRBC)*<sup>8</sup>. Já o exército Russo utiliza a expressão *радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ)* (ou, conforme a expressão em inglês no sítio do Ministério da Defesa da Federação Russa, *Radiological, Chemical and Biological Defence - RChBD*)<sup>9</sup>.

Este artigo visa apresentar uma breve abordagem sobre os aspectos históricos e o desenvolvimento da atividade de Defesa NBQR na MB, assim como apresentar uma visão ampla sobre o seu Sistema de Defesa NBQR, incluindo as situações de emprego real desde sua criação. Serão mencionados alguns desafios enfrentados para a manutenção desse sistema, que envolvem aspectos relacionados ao pessoal e à sua capacitação, assim como à aquisição e à manutenção de equipamentos. A conclusão buscará sintetizar aspectos relevantes sobre o assunto, procurando motivar o leitor a refletir sobre a importância do sistema para todos os brasileiros.

## Histórico

Durante a 1ª Guerra Mundial, quando a Marinha do Brasil enviou a sua Divisão Naval em Operações de Guerra (DNOG), em maio de 1918, para combater os submarinos alemães que operavam na costa africana, não imaginava que iria enfrentar sua primeira ameaça NBQR de vulto.

A DNOG era composta por dois cruzadores, quatro contratorpedeiros, um tender e um rebocador<sup>10</sup>. Sua tripulação era composta por 1.502 homens<sup>11</sup>. Após concentrar-se no arquipélago de Fernando de Noronha, partiu para a cidade de Freetown, em Serra Leoa, no dia 1º de agosto de 1918.

Oito dias mais tarde, chegou ao seu destino. Serra Leoa já enfrentava a epidemia da influenza espanhola, ou gripe espanhola, e os tripulantes brasileiros acabaram expostos ao vírus.

As operações prosseguiram, com a gripe espanhola levando à morte 176 tripulantes<sup>12</sup>, representando aproximadamente 12% do efetivo inicial da DNOG.

A partir desse episódio, a história da defesa NBQR da MB evoluiu em várias frentes, cruzando a trajetória de uma figura muito importante para o Brasil: Álvaro Alberto da Motta e Silva (1889-1976), ou como é mais comumente conhecido, o almirante Álvaro Alberto.

Nascido na cidade do Rio de Janeiro em 22 de abril de 1889, ingressou na Escola Naval em 1906, onde se formou Oficial da Marinha, tendo recebido o Prêmio Greenhalgh, que distinguia o aspirante do Corpo da Armada com as maiores notas acadêmicas.

Em 1911, graduou-se físico e engenheiro geógrafo pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, havendo estudado na *École Centrale Technique*, em Bruxelas, na Bélgica.

No ano de 1939, já como professor da Escola Naval, introduziu o estudo da física nuclear. Dedicou-se ao magistério e às suas pesquisas na área de energia nuclear por mais de 30 anos, tornando-se o pioneiro nos estudos sobre esse tipo de energia no Brasil. Foi idealizador e primeiro presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), assim como representante do Brasil na Comissão de Energia Atômica (CEA) no contexto da Organização das Nações Unidas (ONU).

O almirante Álvaro Alberto defendia que o desenvolvimento científico e tecnológico está intimamente ligado à prosperidade do país<sup>13</sup>.

Os trabalhos de pesquisa do almirante Álvaro Alberto foram tão importantes para o Brasil que acarretaram conquistas significantes. Uma delas foi a criação do Programa Nuclear da Marinha (PNM), trabalho pioneiro que levou ao desenvolvimento de tecnologia nacional para enriquecimento de urânio, permitindo o desenvolvimento do projeto do submarino brasileiro com propulsão nuclear. Não menos importante, destaca-se também a instalação das usinas nucleares localizadas em Angra dos Reis, RJ, que levam o nome de Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA), em sua justa homenagem.

Entretanto, a MB não se preocupou apenas com o emprego da energia nuclear. Preocupou-se também em como lidar com as consequências do uso dessa energia, como no caso de algum acidente, por exemplo.

Na década de 1970, essa preocupação, aliada à evolução tecnológica dos navios de combate e das ameaças, levou a MB a abrir uma concorrência internacional para navios que possuíssem grande autonomia operacional e capacidade de defesa NBQR. O projeto envolvia a existência de cidadelas pressurizadas (ambientes para proteção da tripulação contra agentes NBQR), estação de descontaminação, detectores fixos e portáteis, e equipamentos de proteção individual (EPI).

A empresa britânica *Vosper Thornycroft* venceu a concorrência com o projeto da fragata Mk10, navio com 3.500 toneladas e multifuncional. Foram construídos seis navios, sendo os quatro primeiros construídos no estaleiro britânico, enquanto os dois últimos foram construídos no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ). O primeiro dos navios recebidos recebeu a denominação de Fragata “Niterói”, dando origem à classe de fragatas que levou seu nome. Esses navios foram os primeiros meios da MB a possuírem equipamentos específicos para a defesa NBQR. É importante ressaltar que, antes mesmo do advento das fragatas da classe Niterói, o Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML) já ministrava, ao longo de anos, cursos e adestramentos de defesa NBQR, que eram chamados de Controle de Avarias NBQ<sup>14</sup>.

A origem do Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD) remonta à época da Casa Marcílio Dias, uma instituição filantrópica criada em 1926 por esposas de Oficiais de Marinha para prestar assistência social e educacional aos filhos de praças da MB. Após longa e constante evolução, foram inauguradas as novas instalações do HNMD em 08 de fevereiro de 1980, na cidade do Rio de Janeiro<sup>15</sup>. Porém, antes disso, ainda em 1972, fora instituído o Serviço de Medicina Nuclear, com preparo de equipes médicas na área de radioproteção. Em 1981, o HNMD inaugurou sua enfermaria de pacientes irradiados. Devido à sua estrutura e à sua capacidade de tratamento de vítimas de acidentes radiológicos, o HNMD se tornou o hospital de referência para tratamento de radio acidentados no Brasil<sup>16</sup>.

O preparo do HNMD para tratamento de radio acidentados permitiu que a MB contribuísse com a resposta ao acidente radiológico ocorrido em Goiânia, em 1987. Naquela ocasião, o HNMD recebeu o total e 14 pacientes, todos eles em estado grave, apresentando comprometimento moderado a severo do sistema hematopoiético, contaminação interna e/ou externa e radiodermites severas<sup>17</sup>. Desse total, 10 pacientes se recuperaram e tiveram alta. Infelizmente, quatro pacientes vieram a óbito<sup>18</sup>.

Além de contribuir com a vertente das defesas nuclear e radiológica, o HNMD também possui o importante setor de Doenças Infecto Parasitárias, conhecido como “DIP”, o qual contribui com a vertente da defesa biológica na MB. Esse setor participou de forma relevante nas ações de combate à pandemia de COVID-19, em 2020.

Paralelamente, o Laboratório Farmacêutico da Marinha (LFM) foi criado em 1958. Sua história teve origem na Botica Militar, criada por Decreto em 21 de maio de 1808, logo após a chegada da Família Real portuguesa ao Brasil. Essa botica, que foi a precursora dos laboratórios farmacêuticos militares atuais, surgiu da necessidade de legalização da atividade de farmácia no Brasil<sup>19</sup>.

O LFM contribuiu com a vertente da defesa biológica do Sistema de Defesa NBQR da MB por meio de sua capacidade de síntese de medicamentos e de substâncias diversas. Como exemplo, pode ser mencionada a sua contribuição para o tratamento dos pacientes do acidente com Césio 137 em Goiânia, onde desenvolveu tecnologia própria para produzir o chamado “Azul da Prússia”, em parceria com o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). O Azul da Prússia fazia com que os pacientes contaminados eliminassem o Césio pelas fezes e pela urina em grandes quantidades<sup>20</sup>.

O LFM também contribuiu significativamente no combate à pandemia de COVID-19, principalmente em seus momentos iniciais, onde alguns equipamentos de proteção, como máscaras N95, e substâncias descontaminantes, como o álcool 70°, praticamente desapareceram das prateleiras, em virtude da alta demanda pelos mesmos. Naquela ocasião, o LFM adaptou suas instalações para produzir álcool 70°, o qual era utilizado na descontaminação de superfícies pelo Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais de Defesa NBQR, assim como pelas Organizações Militares Hospitalares (hospitais navais e policlínicas). Esse fato contribuiu para que a MB mantivesse seu poder de combate, mantendo seu efetivo de militares em condições de atuar em prol da sociedade brasileira nas ações contra a pandemia.

Os já mencionados trabalhos do almirante Álvaro Alberto levaram à criação do PNM e, conseqüentemente, à criação do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) em 1986. Esse Centro é o responsável por executar o Programa Nuclear da Marinha do Brasil, cujo objetivo é capacitar o país no domínio dos processos tecnológicos, industriais e operacionais de instalações nucleares aplicáveis à propulsão naval.

O CTMSP possui instalações nas cidades de São Paulo e de Iperó, no mesmo estado. Na segunda, localiza-se o Centro Experimental de Aramar (CEA)<sup>21</sup>.

A evolução do assunto e as novas ameaças à sociedade, como a crise causada pelo surto de gripe aviária no início do século XXI, levaram a estudos que indicaram a necessidade de se implantar uma estrutura de Defesa NBQR na Marinha, mais especificamente no Corpo de Fuzileiros Navais. Assim, em 2009, foi criado o Pelotão de Defesa Química, Biológica e Nuclear (PelDefQBN) como fração integrante do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais. Esse pelotão era composto por fuzileiros navais capacitados em defesa QBN e com equipamentos específicos para tal.

No ano seguinte, as preocupações relacionadas à resposta especializada nos casos de acidentes químicos ou nucleares nas instalações do CEA levaram à criação da Companhia de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica de Aramar (CiaDefNBQR-ARAMAR).

A Defesa NBQR foi se consolidando e ganhando importância no âmbito da MB de tal forma que, em 2011, o Estado-Maior da Armada (EMA) criou o Sistema de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica da Marinha do Brasil (SisDefNBQR-MB).

Posteriormente, em 2013, a CiaDefNBQR-ARAMAR sofreu incrementos em sua estrutura e passou à denominação de Batalhão de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica de Aramar (BtlDefNBQR-ARAMAR).

Em 2014, o PelDefQBN recebeu pessoal e equipamentos adicionais, passando à denominação de Companhia de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (CiaDefNBQR)<sup>22</sup>. Em 2021, ocorreu a evolução da CiaDefNBQR para Batalhão de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (BtlDefNBQR), dessa forma não mais integrando o Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais, mas como Organização Militar (OM) independente, capaz de nuclear os Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais voltados ao cumprimento de missões de defesa NBQR.

O SisDefNBQR-MB foi revisto em 2016, definindo-se que o Comandante-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais seria o Coordenador-Geral do sistema.

Em 2014, a fim de permitir a coordenação e a integração das atividades relacionadas à defesa NBQR, foi criado o Centro de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica da Marinha do Brasil (CDefNBQR-MB). Além de coordenar e integrar tais atividades, é o Organização Militar Orientadora Técnica (OMOT) do tema “Defesa NBQR”, emitindo pareceres técnicos, analisando currículos de cursos dessa área e provendo assessoramento técnico. Também dispõe de um laboratório móvel, voltado a análises químicas e biológicas, além de um Laboratório Fixo de Análises Químicas (LFAQ), que participa dos testes de proficiência da Organização para a Proibição de Armas Químicas (OPAQ, organização internacional cuja sede se localiza em Haia, na Holanda).

## O Sistema de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica da MB

Como já apresentado, a MB decidiu organizar sua estrutura de defesa NBQR, sob a forma de um sistema, em 2011. Esse sistema deveria permitir que a defesa NBQR atuasse prontamente em qualquer ponto do território nacional, aproveitando toda a capacidade existente na MB, de forma que um setor pudesse eventualmente complementar a capacidade de outro setor. O sistema também deveria ser flexível e possuir mecanismos para gerenciar a capacitação de pessoal, assim como permitir o emprego eficiente de meios especializados para a resposta a emergências NBQR. Todas essas características se mostraram importantes durante o combate à COVID-19, como será abordado posteriormente.

A fim de aproveitar toda a capacidade existente, assim como permitir que a defesa NBQR permeie toda a instituição, foi definido que todas as Organizações Militares da Marinha do Brasil são integrantes do SisDefNBQR-MB.

O sistema é dividido em níveis que se ocupam, dentre outros aspectos, da capacitação de pessoal, da resposta a acidentes NBQR nos diversos Distritos Navais, da capacidade de resposta expedicionária e da segurança das instalações nucleares da MB.

A capacitação de pessoal é realizada pela Escola de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (EscDefNBQR) do Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo (CIASC), pelo Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML) e pelo Centro de Medicina Operativa da Marinha (CMOpM). Cada uma dessas OM capacita pessoal para uma área específica dentro da Defesa NBQR.

A EscDefNBQR ministra o Curso Especial de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica, que prepara os alunos para a execução das atividades de Defesa NBQR. Possui duração aproximada de três meses, abordando aspectos sobre os agentes NBQR, os equipamentos de proteção individual (EPI), os equipamentos e técnicas de descontaminação, dentre outros assuntos.

A EscDefNBQR também ministra o Curso Especial Avançado de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica, com duração aproximada de um mês, que aborda a parte de planejamento e assessoramento ao nível de Estados-Maiores.

O CAAML ministra o Curso Especial Avançado de Defesa NBQR para Meios Navais, voltado à Defesa NBQR embarcada.

O CMOpM ministra cursos voltados à capacitação para o atendimento pré-hospitalar às vítimas de agentes NBQR.

O SisDefNBQR-MB vem se desenvolvendo de forma constante e dinâmica, após sua criação formal em 2011. Participou ativamente nos chamados “Grandes Eventos”, realizando o reconhecimento NBQR de instalações antes do início de atividades, o monitoramento da presença e agentes NBQR durante as atividades, e permanecendo em condições de realizar descontaminação de pessoal, dentre outras medidas de resposta a emergências. Abaixo, encontram-se listados os Grandes Eventos onde o SisDefNBQR-MB atuou:

2011:V Jogos Mundiais Militares.

2013:Copa das Confederações e Jornada Mundial da Juventude.

2014:Copa do Mundo FIFA.

2016:Jogos Olímpicos.

Além de contribuir com a realização segura dos eventos acima, o SisDefNBQR-MB também participou ativamente da resposta a emergências NBQR, em prol da sociedade brasileira, como durante a Operação Amazônia Azul, no combate ao derramamento de óleo no litoral brasileiro, em 2019, e nas situações a seguir:

### São Francisco do Sul (SC), 2013

Em 24 de setembro de 2013, houve um incêndio químico de grandes proporções em um terminal retroportuário na cidade de São Francisco do Sul (SC). Uma reação química em uma carga de fertilizante à base de nitrato de amônia provocou uma grande nuvem de fumaça. No local, havia cerca de 10 mil toneladas de fertilizantes armazenados<sup>23</sup>.



O nitrato de amônia, quando em combustão, produz fumaça sem chamas, e os resultantes da queima (nitrato de amônio, difosfato de amônio e cloreto de potássio) são tóxicos.

Em vista do acidente de grandes proporções, o Comandante da Marinha decidiu enviar um destacamento da então Companhia de Defesa NBQR localizada em Aramar, a fim de prestar assessoramento técnico e contribuir com a resposta dos diversos órgãos envolvidos nas atividades de extinguir o incêndio e de evacuar a cidade<sup>24</sup>.

Cabe ressaltar que o papel daquela Companhia era prover a resposta a acidentes com agentes NBQR nas instalações do CEA. Seu emprego em apoio ao acidente em São Francisco do Sul demonstrou o SisDefNBQR-MB possuía, já naquela época, flexibilidade de emprego para se adaptar e atender prontamente a outras demandas surgidas de forma inopinada.

A determinação para que a Companhia de Defesa NBQR agisse em São Francisco do Sul foi recebida às 21:00h de 26 de setembro de 2013. O início do deslocamento da tropa ocorreu às 02:15h de 27 de setembro. O destacamento era composto por dez militares e possuía roupas de carvão ativado, máscaras contra gases com filtros combinados, equipamentos de proteção respiratória, roupas de proteção nível “A”, detector químico “Chempro 100”, kit de coleta de amostras e um Sistema de Descontaminação NBQR. Esse sistema era composto por tenda inflável de descontaminação de pessoal, com capacidade de descontaminar até 120 pessoas por hora.

Ao chegar ao destino, o destacamento se dirigiu ao Gabinete de Crise montado em São Francisco do Sul. Naquele momento, as ações necessárias eram o controle do incêndio, a coleta de amostras para análise e destinação de material resultante do incêndio. O destacamento passou, assim, a prover assessoramento especializado, incluindo assessoramento sobre as melhores soluções para o descarte de material contaminado<sup>25</sup>.

## Santos (SP), 2015

Na manhã do dia 02 de abril de 2015, um incêndio atingiu um terminal de granéis químicos líquidos, no Bairro Alemoa, em Santos (SP). À época, foi considerado um dos incêndios mais longos da história, considerando a sua área de atividade<sup>26</sup>.

No início da tarde do dia 03, o BtlDefNBQR-ARAMAR recebeu a determinação de enviar um Oficial especialista em defesa NBQR para o Porto de Santos, a fim de prover assessoramento especializado ao Capitão dos Portos no processo de combate ao incêndio químico.

O Capitão dos Portos é o título atribuído a um Oficial da Marinha do Brasil responsável por uma Capitania dos Portos. No caso em tela, trata-se da Capitania dos Portos de São Paulo. O papel da Capitania é contribuir para a orientação, coordenação e controle das atividades relativas à Marinha Mercante e organizações correlatas, no que se refere à segurança da navegação, defesa nacional, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição hídrica<sup>27</sup>.

O sinistro atingia uma área com diversos tanques contendo produtos químicos diversos. A propagação do incêndio poderia levar à combustão dos demais tanques, levando à liberação de substâncias tóxicas e contaminação ambiental.

Naquela mesma tarde, o especialista se apresentou ao Capitão dos Portos e se iniciou um processo de acompanhamento da situação. A MB atuou junto a outras instituições, como o Exército Brasileiro (EB), o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e a SUATRANS Emergência Química Ltda, uma empresa privada para que provia serviços de resposta a emergências envolvendo agentes químicos<sup>28</sup>.

Ocorriam duas reuniões diárias entre os representantes das diversas instituições envolvidas na Prefeitura de Santos. O Oficial especialista em defesa NBQR do BtlDefNBQR-ARAMAR participou diretamente da elaboração do Plano de Evacuação, juntamente com representantes da Defesa Civil. Esse plano envolvia a seleção dos pontos de reunião e dos pontos de triagem de pessoal, a localização dos Postos de Descontaminação e os itinerários para o transporte de evacuados até os abrigos temporários<sup>29</sup>.

O incêndio foi debelado em 10 de abril, ampliando a experiência adquirida pelo SisDefNBQR-MB no combate a emergências envolvendo agentes químicos.

## Contêineres oriundos de Tianjin, China, 2015

Em 12 de agosto de 2015, ocorreu um incêndio no porto de Tianjin, no nordeste da China, seguido de uma imensa explosão, equivalente a 21 toneladas de TNT, ocasionando mais de 50 mortes e de 700 feridos. Uma das hipóteses é de que os bombeiros que combatiam o incêndio teriam involuntariamente causado a explosão, pois teriam utilizado água sobre nitrato de amônio, nitrato de potássio e carbureto de cálcio, produtos perigosos que existiam no interior dos contêineres. O carbureto de cálcio, por exemplo, pode reagir violentamente ao contato com a água<sup>30</sup>.

A explosão também liberou solventes e toxinas que poderiam causar danos à saúde, caso inalados. Dentre outras substâncias, foi expelido cianeto de sódio (NaCN), cujo pó poderia permanecer sobre os contêineres ou sobre as embalagens das mercadorias enquanto não fosse retirado com algum produto descontaminante. Além disso, o cianeto de sódio poderia reagir com a água ou com a umidade do ar, liberando cianeto (ou cianureto) de hidrogênio (HCN).

O cianeto de hidrogênio se torna um intoxicante perigoso quando em contato com o ar e, sob certas condições, pode se tornar explosivo. Além disso, possui alta mobilidade e capacidade de penetração em materiais ou substâncias porosos, como determinadas paredes ou muros, por causa de sua baixa massa molecular. Quando em ambiente mal ventilado, pode aderir em superfícies úmidas. Neste caso, devido à sua alta estabilidade, pode manter sua ação nociva por horas, até mesmo dias.

Três dias após a explosão, o navio MSC Krystal foi carregado com 18 contêineres no porto de Tianjin e atracou em Portugal, para desembarcar carga e seguir viagem. A alfândega portuguesa constatou diversos casos de trabalhadores portuários com sintomas de intoxicação, levantando a suspeita de que os 18 contêineres pudessem estar contaminados com substâncias químicas nocivas geradas pela explosão em Tianjin. Tal fato fez com que as autoridades portuguesas alertassem as autoridades brasileiras sobre o risco, uma vez que o navio se dirigia ao Brasil.

O MSC Krystal atracou no porto do Rio de Janeiro em 30 de setembro e desembarcou 15 dos 18 contêineres suspeitos, desembarcando os três restantes no Porto de Santos em 4 de outubro.

A existência de ameaça por agente químico em ambiente portuário levou a Marinhado Brasil a acionar seu SisDefNBQR, para que fosse realizado o reconhecimento NBQR dos 18 contêineres suspeitos a fim de contribuir com a redução dos riscos dos profissionais envolvidos na armazenagem da carga.

No Porto do Rio de Janeiro, o reconhecimento NBQR foi realizado por militares da Companhia de Defesa NBQR (subordinada ao BtlEngFuzNav), com o apoio do Laboratório Móvel Químico e Biológico (LabMov) do Centro de Defesa NBQR da MB e uma viatura UTI do Hospital Naval Marcílio Dias. Em Santos, o reconhecimento NBQR foi realizado pelos militares do Batalhão de Defesa NBQR de Aramar<sup>31</sup>. Felizmente, não foram localizados agentes químicos nocivos nem identificada contaminação dos 18 contêineres.

## Guarujá (SP), 2016

Em 14 de janeiro de 2016, ocorreu um vazamento de gás tóxico na margem esquerda do complexo do Porto de Santos, seguido de um incêndio que atingiu 80 contêineres com produtos diversos. Constatou-se que a provável causa do sinistro teria sido a reação da água da chuva com ácido de cloro isocianúrico de sódio, existente em alguns contêineres, levando à sua combustão.

A Prefeitura do Guarujá estabeleceu um gabinete de crise para gerenciar a resposta ao sinistro, envolvendo a Defesa Civil Estadual, o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo, a Marinha do Brasil e as Secretarias de Saúde, de Meio Ambiente, de Governo e de Defesa Social.

Naquele mesmo dia, o BtlDefNBQR-ARAMAR foi acionado para contribuir com a resposta à emergência química. Seu Oficial de Operações se deslocou e integrou o gabinete de crise municipal ainda no dia 14, a fim de prestar assessoramento.

Durante a madrugada do dia 15, chegou à cidade de Guarujá um destacamento daquele batalhão, com as tarefas de “realizar o monitoramento dos gases emanados da combustão no terminal e estar pronto para realizar uma descontaminação de pessoal, caso fosse necessário”.

Mas a resposta da MB não se limitou a isso. Ainda no início da manhã do dia 15, chegou à cidade um outro destacamento, oriundo da Companhia de Defesa NBQR (subordinada ao BtlEngFuzNav, no Rio de Janeiro), equipado com o Sistema de Visualização de Gás de Escaneamento Infravermelho (SIGIS II) e três detectores químicos “GDA”. Com esses equipamentos, seria possível prestar um assessoramento preciso para o apoio à tomada de decisões no gabinete de crise municipal<sup>32</sup>.

A participação da MB permitiu que o gabinete de crise fosse desativado com segurança, uma vez que, a partir do incêndio controlado, os equipamentos empregados permitiram informar o momento em que não ocorria mais a liberação de gases tóxicos a partir da combustão<sup>33</sup>.

## Operação Regresso (2020)

O Brasil ainda acompanhava, à distância, a pandemia do novo coronavírus (nCoV-2019) que ocorria na China, no início de fevereiro de 2020, quando o governo brasileiro decidiu resgatar 34 brasileiros que se encontravam na província de Wuhan, naquele país, considerada como epicentro da nova pandemia<sup>34</sup>. O nCoV-2019 ainda não havia, oficialmente, chegado ao Brasil<sup>35</sup>, e havia muitas incertezas sobre seu comportamento e formas de se proteger contra ele.

Foi nesse contexto que, na qualidade de Comandante do Centro de Defesa NBQR da MB, este autor recebeu um telefonema, no final da tarde do dia 04 de fevereiro de 2020, onde lhe foi atribuída a tarefa de comparecer a uma reunião em Brasília, DF, às 08:00h da manhã do dia seguinte. A reunião trataria dos preparativos para a “Operação Regresso à Pátria Amada Brasil”, uma Operação Conjunta coordenada pelo Ministério da Defesa e que contaria com a participação das Forças Armadas, do Ministério das Relações Exteriores, do Ministério da Saúde, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e de outros atores. Essa operação seria realizada para o resgate dos 34 brasileiros na China, impedidos, naquele momento, de retornarem ao Brasil.

No dia 05 de fevereiro, o autor embarcou às 05:55h, no Aeroporto Internacional Tom Jobim, no Rio de Janeiro, rumo a Brasília. A reunião contava com diversos representantes das instituições já mencionadas, e serviu para tratar, dentre outros assuntos, do emprego dos meios de Defesa NBQR da MB, assim como dos meios de Defesa QBRN, conforme nomenclatura adotada pelo EB para suas tropas especializadas nessa atividade.

A reunião foi longa e produtiva, definindo diversos aspectos operacionais daquela empreitada. A decolagem de volta ao Rio de Janeiro ocorreu às 19:50h, do Aeroporto Internacional de Brasília.

Na manhã seguinte, o autor compareceu logo cedo, pela manhã, ao gabinete do Comandante-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, Coordenador do Sistema de Defesa NBQR da MB, a fim de lhe repassar os detalhes discutidos na reunião do dia anterior. Foi decidido por ele ativar o SisDefNBQR-MB, com a respectiva formação de um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais voltado às tarefas de descontaminação NBQR (GptOpFuzNavDefNBQR) para atuar em prol da Operação Regresso

---

\* Também mencionada no texto em sua forma reduzida, simplesmente como “Operação Regresso”.



Essa decisão levou à designação de um contra-almirante fuzileiro naval, especialista em Defesa NBQR, como Coordenador-Geral da MB junto ao Centro de Coordenação Geral (CCG) da Operação Regresso, em Brasília, e à designação deste autor como Comandante do GptOpFuzNavDefNBQR e Coordenador Local da MB junto ao Centro de Coordenação Local (CCL) da Operação Regresso, localizado no Ala 2, base aérea da Força Aérea Brasileira (FAB) localizada em Anápolis, GO.

O Coordenador-Geral da MB viajou para Brasília naquela mesma tarde, enquanto o GptOpFuzNavDefNBQR realizava seus preparativos, a fim de embarcar para Anápolis naquela mesma noite. Às 00:00h do dia 07 de fevereiro, a tropa embarcava em uma aeronave C-105 Amazonas, na Base Aérea do Galeão, no Rio de Janeiro, chegando ao destino por volta das 03:30h. O restante do pessoal chegou a Anápolis no final do dia 07, completando o efetivo de 45 militares. Ao todo, compuseram o GptOpFuzNav militares das seguintes Organizações Militares: Centro de Defesa NBQR da MB, Batalhão Naval, Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais, Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais e Grupamento de Fuzileiros Navais de Brasília. Também se destacou o apoio recebido pelo Comando do 7º Distrito Naval, principalmente com o transporte de pessoal entre Anápolis e Brasília.



Embarque de militares do GptOpFuzNavDefNBQR na Base Aérea do Galeão, às 00:00h do dia 07 de fevereiro de 2020 (foto do autor).

No dia 09 de fevereiro, às 05:40h da manhã, o dispositivo para aguardar as duas aeronaves da FAB já se encontrava em posição, em local definido às margens da pista de pouso. Segundo o planejado, as tropas de defesa NBQR da MB e de Defesa QBRN do EB utilizariam o mesmo EPI, demonstrando padronização de procedimentos, sinergia e cooperação entre as respectivas Forças.



Militares do GptDefNBQRDefNBQR em condições de receber as aeronaves oriundas de Wuhan, China, às 05:40h do dia 09 de fevereiro de 2020 (foto do autor).

Um fato curioso foi a utilização das máscaras de proteção NBQR para receber os repatriados. Houve a intenção de que os militares de Defesa NBQR/QBRN utilizassem máscaras N95 para receber os brasileiros, pois seriam adequadas ao tipo de ameaça e menos impactantes, ao público, do que as máscaras de proteção NBQR, doutrinariamente utilizadas pelas tropas de defesa NBQR/QBRN quando em atividade. Entretanto, a chuva forte e intermitente, junto com vento constante, tornou inviável utilizar as máscaras N95, pois ficariam encharcadas rapidamente, tornando-se ineficazes. Assim, optou-se por utilizar a máscara de defesa NBQR, conforme todos puderam acompanhar pela cobertura da mídia.

### **Desembarque dos brasileiros oriundos de Wuhan na Ala-2, em Anápolis.**

As tarefas iniciais das tropas NBQR/QBRN foram divididas da seguinte forma: os militares da MB receberiam os repatriados da aeronave 01 (aeronave que chegaria à frente), enquanto os militares do EB receberiam os repatriados da aeronave 02. Os repatriados seriam orientados, por meio de um corredor sanitário guarnecido pelos militares, em seu deslocamento até um ônibus, que os levaria ao local onde realizariam a quarentena.

Enquanto isso, os militares faziam a descontaminação das bagagens e das escadas utilizadas para a descida dos repatriados. Em um momento posterior, os fuzileiros navais faziam a descontaminação das viaturas utilizadas para o transporte dos repatriados e de sua bagagem, enquanto as tropas do EB faziam a descontaminação interna das aeronaves.



Desembarque dos brasileiros oriundos de Wuhan na Ala-2, em Anápolis (foto do autor).

A chegada ocorreu sem problemas e os repatriados foram alojados nas instalações preparadas para sua quarentena. A partir de então, as atividades realizadas pelas tropas de defesa NBQR da MB, resumidamente, foram:

- prestar assessoramento técnico;
- realizar descontaminação de superfícies, sempre que necessário; e
- ficar em condições de atender a qualquer emergência NBQR local.

As atividades acima podem ser exemplificadas por alguns episódios. Por exemplo, nos momentos iniciais da quarentena, ocorreram imprevistos que impediram a retirada do lixo oriundo da área de quarentena da forma como havia sido planejado. O acúmulo de lixo ameaçava comprometer a Operação, devido às normas sanitárias em vigor. A solução encontrada foi o GptOpFuzNav providenciar instrução para militares da FAB, a fim de que eles pudessem realizar a retirada dos rejeitos diários com segurança. Além disso, a retirada diária seria acompanhada por especialistas em defesa NBQR/QBRN da MB ou do EB, que se revezariam diariamente.

Outro exemplo foi a descontaminação de um consultório odontológico, que ficava fora da área de quarentena, mas que teve de receber um repatriado devido a uma emergência dentária.

No dia 23 de fevereiro, transcorridos 18 dias desde o início do deslocamento da tropa de seu aquartelamento para Brasília, a Operação Regresso chegava ao fim, em uma emocionante cerimônia, com a certeza da participação em uma missão extremamente gratificante, com todos os repatriados livres da ameaça do nCoV-2019. Ao final daquele dia, iniciou-se o deslocamento dos militares do GptOpFuzNavDefNBQR para seus diferentes aquartelamentos.



Militares do GprOpFuzNavDefNBQR em 23 de fevereiro de 2020, dia do encerramento da Operação Regresso.

## Operação Grande Muralha e Operação COVID-19 (2020-2021)

Logo que a ameaça do 2019-nCoV surgiu no horizonte, a MB iniciou seus preparativos para fazer frente a ela. A fim de contribuir com os esforços em prol da sociedade brasileira, a MB deveria tomar medidas preventivas para manter o seu poder de combate quando a pandemia atingisse o Brasil.

Em vista disso, foi iniciada a “Operação Grande Muralha”, que tinha por foco o fortalecimento do Sistema de Saúde da Marinha. Iniciou-se um grande esforço para o estabelecimento de protocolos médicos, preparação de instalações para o recebimento de pacientes com sintomas de COVID-19, o estabelecimento e protocolos para desinfecção de instalações, dentre outras medidas.

Foi nesse contexto que a Diretoria-Geral de Pessoal da Marinha (DGPM) emitiu as primeiras orientações sobre tal operação no dia 04 de fevereiro de 2020, todavia antes que o primeiro caso de COVID-19 fosse oficialmente confirmado no Brasil.\*\*

\*\* Segundo o Ministério da Saúde, por meio do sítio <https://coronavirus.saude.gov.br/linha-do-tempo/>, o primeiro caso confirmado de COVID-19 no Brasil ocorreu no dia 26 de fevereiro de 2020, em São Paulo.

Paralelamente, o Ministério da Defesa deu início à “Operação COVID-19” em 20 de março de 2020, empregando 11 Comandos Conjuntos pelo Brasil, a fim de coordenar, dentre outras atividades, as ações de descontaminação NBQR das Forças Armadas em prol da sociedade<sup>36</sup>.

A Operação Grande Muralha seria desencadeada por uma força-tarefa, sob o comando da DGPM, envolvendo diversas Organizações Militares da Marinha, com o esforço principal concentrado na área de saúde.

Cronologicamente, enquanto a Operação Grande Muralha dava seus primeiros passos, a defesa NBQR da MB participava da Operação Regresso, conforme já apresentado.

Em 13 de março do mesmo ano, foram divulgadas alterações às orientações iniciais. A alteração mais significativa para o SisDefNBQR-MB foi a criação do “Grupo-Tarefa de Defesa Biológica”, que era composto pelo Centro de Defesa NBQR da MB. As tarefas do CDefNBQR-MB foram relacionadas com o isolamento e a descontaminação de áreas, assim como prestar assessoramento técnico quanto as ações específicas de defesa NBQR. A partir daquele instante, o CDefNBQR-MB passou a coordenar as ações de descontaminação NBQR no âmbito da Operação Grande Muralha, particularmente aquelas voltadas à área do 1ºDN.

Naquele momento, as demandas de descontaminação eram direcionadas à CiaDefNBQR do BtlEngFuzNav, na área do 1º Distrito Naval, e às Equipes de Resposta NBQR (EqRspNBQR) dos demais Distritos Navais. Entretanto, o receio crescente de contaminação e as dúvidas sobre em que momento se devia solicitar a descontaminação de superfícies levou a um aumento considerável nos pedidos de descontaminação, chegando muito perto de extrapolar a capacidade da CiaDefNBQR e das EqRspNBQR.

A fim de garantir que a CiaDefNBQR e as EqRspNBQR mantivessem sua capacidade de operar de forma eficiente, visualizou-se que sua atividade deveria se limitar aos casos em que o risco de contaminação fosse elevado. Assim, buscou-se descentralizar as ações, por meio de um mecanismo que permitisse a cada Organização Militar (OM) da MB realizar as suas próprias ações preventivas de rotina contra o novo coronavírus. Houve mesmo dúvidas sobre que terminologia deveria ser utilizada, se “desinfecção” ou se “descontaminação”.

A solução encontrada foi definir que o termo “descontaminação” seria utilizado para os casos em que os procedimentos seriam realizados por tropas especializadas em defesa NBQR, enquanto o termo “desinfecção” seria realizado por militares não especializados nessa área. A “descontaminação” ocorreria onde houvesse militares ou servidores civis da OM confirmados com COVID-19 ou com fundada suspeita de contágio. Nos demais casos, os procedimentos preventivos e rotineiros realizados seriam definidos como “desinfecção”.

Assim, em 30 de março, foi elaborado pelo CDefNBQR-MB a primeira versão do “Protocolo para a Desinfecção de Organizações Militares contra a COVID-19”, orientando as diversas Organizações Militares da MB sobre como realizar procedimentos de desinfecção de superfícies utilizando sua própria tripulação.

Esse protocolo considerava o emprego de certos equipamentos de proteção individual (EPI) e algumas substâncias desinfetantes, como álcool 70° e água sanitária. Destinava-se aos casos em que a OM não possuísse casos confirmados de COVID-19 entre seus tripulantes, ou quando não houvesse fortes indícios de que algum tripulante estivesse contaminado pelo 2019-nCoV. Foi elaborado tendo em mente a utilização de EPI e de insumos que pudessem ser encontrados no comércio local, em qualquer parte do país, a fim de facilitar sua aquisição descentralizada por qualquer OM.

Nos demais casos, onde houvesse casos confirmados de COVID-19 entre os militares daquela OM, ou casos com fundada suspeita de contaminação, o procedimento realizado seria a “descontaminação”, realizada por elementos especializados em defesa NBQR.

É importante ressaltar que o termo “descontaminação”, assim como o termo “desinfecção”, referem-se ao procedimento sobre superfícies, como paredes, pisos, interiores de veículos e outras, mas não ao procedimento em seres humanos. No caso de uma ameaça biológica, como é o caso da COVID-19, a descontaminação de pessoas ocorre por meio de tratamento médico, e não por meio de recursos de defesa NBQR. Já no caso de uma contaminação radiológica ou química, por exemplo, a defesa NBQR poderá realizar descontaminação externa de pessoal, dependendo do caso, em seus postos de descontaminação.

Naquele período, também se tornou escasso o fornecimento de determinados itens de proteção e insumos, como o álcool 70°. Assim, o LFM iniciou a produção de álcool 70° líquido, e o Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais (CTecCFN) estava em processo de adaptar suas instalações para produzir máscaras de proteção de tecido, máscaras tipo Face Shield e equipamentos de apoio hospitalar.

O SisDefNBQR-MB contribuiu com o processo de adaptação das instalações do CTecCFN, com o CDefNBQR-MB fazendo parte do “Grupo Executivo para coordenar a produção de EPI e itens destinados ao uso hospitalar”. Nesse contexto, o CDefNBQR-MB elaborou o “Protocolo para Limpeza e Desinfecção no Processo de Produção de Itens de Proteção”, aprovado em 04 de abril de 2020, para evitar que os materiais produzidos pelo CTecCFN fossem contaminados pelo 2019-nCoV durante o processo de produção.

A fim de ampliar a capacidade da defesa NBQR da MB, foi ativado um GptOpFuzNavDefNBQR em 31 de março de 2020. Ampliavam-se, assim, as capacidades de planejamento, de logística e de resposta NBQR em relação às capacidades da CiaDefNBQR atuando sozinha. Esse GptOpFuzNav seria responsável por realizar atividade de descontaminação pela Operação Grande Muralha, mediante coordenação do CDefNBQR-MB, e também pela Operação COVID-19, mediante coordenação do Estado-Maior Conjunto Leste.

Além do pessoal voltado às ações de descontaminação, o GptOpFuzNavDefNBQR também possuía uma estrutura voltada à capacitação de pessoal. Essa estrutura foi particularmente útil para auxiliar no preparo de civis em algumas das instalações onde o referido grupamento operativo realizou descontaminação.

O SisDefNBQR-MB também contribuiu com as pesquisas sobre emprego de luz ultravioleta contra a COVID-19. As pesquisas foram coordenadas pelo CTecCFN e levaram ao desenvolvimento de um dispositivo emissor de raios ultravioleta (faixa C), com eficácia contra o 2019-nCoV<sup>37</sup>.

Com o passar do tempo, o aumento das diversas ações de descontaminação realizadas pelo GptOpFuzNavDefNBQR, simultaneamente em prol das duas operações, levou à decisão de ampliar a descentralização de tais ações, a fim de otimizar o emprego daquele Grupamento Operativo. Desta forma, o CDefNBQR-MB elaborou o “Protocolo para as Equipes de Desinfecção de Organizações Militares contra a COVID-19”, com sua primeira versão aprovada em 12 de maio de 2020, para permitir que as OM de ensino, assim como as OM com considerável efetivo de militares e complexos navais pudessem treinar e manter suas próprias equipes de descontaminação.

Adicionalmente às ações já mencionadas, também foi tomada a decisão de oferecer capacitação em ações de descontaminação contra o 2019-nCoV. Isso não aumentaria a quantidade de militares cursados em defesa NBQR, mas sim de militares qualificados especificamente em aspectos de defesa biológica voltada ao combate à COVID-19. Essa qualificação ocorreu de forma presencial e na modalidade de ensino à distância.

Desta forma, a Escola de Defesa NBQR, do Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo, preparou o currículo que, uma vez aprovado, serviu de base para o início do “Estágio de Qualificação Técnica Especial contra a COVID-19” (E-QTEsp-COVID19), ocorrido em 06 de abril de 2020. Esse estágio era voltado a militares da MB, civis e militares de outras instituições militares. Contou também com a participação de representantes de 21 Nações Amigas.

O estágio contava com cinco disciplinas e era realizado em quatro dias, com o quantitativo previsto de 150 alunos por turma. Era ministrado em português, espanhol ou inglês, conforme a composição de cada turma.

Simultaneamente, os comandos dos Distritos Navais (exceto o 1ºDN, por se encontrar no Rio de Janeiro e contar com o apoio direto do GptOpFuzNavDefNBQR e do CIASC) utilizaram o currículo do E-QTEsp-COVID19 para qualificar pessoal em suas respectivas áreas de jurisdição.

Com isso, a MB contribuiu para o aumento da massa crítica de civis e militares qualificados para combater o 2019-nCoV em todo o território nacional, assim como nas demais nações que participaram do referido estágio. Isso contribuiu para aumentar a sensação de segurança da população e certamente contribuiu para limitar o número de casos de contaminação.

Em 25 de setembro de 2020, o SisDefNBQR-MB já havia qualificado, por meio do E-QTEsp-COVID19, o total de 3.062 alunos, distribuídos conforme os seguintes efetivos:

- 1.046 alunos da MB na área do 1º Distrito Naval (especificamente, Rio de Janeiro);
- 941 alunos da MB, na modalidade “Ensino à Distância” (EAD), nas demais regiões do Brasil;

- 245 alunos de Nações Amigas, na modalidade EAD; e
- 830 alunos extra MB (demais Forças Armadas e instituições civis).

As Nações Amigas que inscreveram alunos no E-QTEsp-COVID19 foram:

- Alemanha;
- Angola;
- Argentina;
- Bolívia;
- Cabo Verde;
- Canadá;
- Chile;
- Colômbia;
- Equador;
- Estados Unidos da América;
- Guatemala;
- Índia;
- Moçambique;
- Namíbia;
- Paraguai;
- Peru;
- Portugal;
- São Tomé e Príncipe;
- Suécia;
- Tailândia; e
- Uruguai.

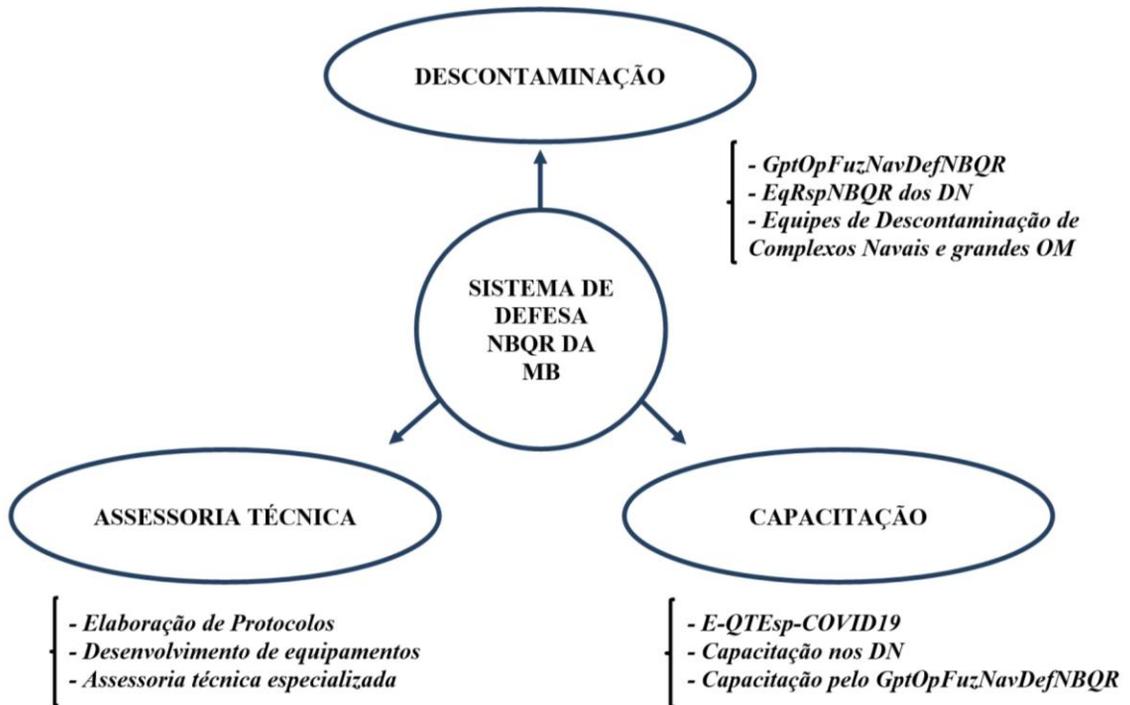
Entretanto, a resposta à pandemia de COVID-19 não foi exclusividade do SisDefNBQR-MB. O Sistema de Saúde da Marinha foi totalmente mobilizado e atuou prontamente, por meio de todos os hospitais navais, policlínicas e demais OM de saúde nos diversos Distritos Navais. Não raras vezes, os profissionais de saúde atingiram seu limite de exaustão devido à grande demanda por seu serviço especializado.

Toda a resposta da MB teve como suporte o Sistema de Abastecimento da Marinha (SAbM). Coordenado pela Secretaria-Geral da Marinha, o SAbM superou grandes desafios para rapidamente levantar necessidades, obter os insumos e meios necessários, e distribuí-los tempestivamente aos diversos setores da MB em todo território nacional.



No âmbito da “Operação COVID-19”, um esforço conjunto coordenado pelo Ministério da Defesa, o Centro de Coordenação de Logística e Mobilização (CCLM) permitiu coordenar a logística e a mobilização das Forças Armadas, criando a sustentação e condições logísticas favoráveis para que as diversas atividades ocorressem da forma harmônica e eficiente.

Exclusivamente no âmbito do SisDefNBQR-MB, a resposta à pandemia de COVID-19 ocorreu em três vertentes simultâneas, conforme abaixo esquematizado:



## Desafios

Os desafios para criar e aperfeiçoar o SisDefNBQR-MB foram consideráveis, mas esses desafios permanecem, talvez ainda mais desafiadores, quando se considera a manutenção e a evolução do referido sistema.

O primeiro ponto a se pensar é que a defesa NBQR deve sempre considerar quatro “mundos” diferentes: o nuclear, o biológico, o químico e o radiológico. Cada uma dessas quatro vertentes é extensa e dinâmica, requer diferentes capacitações de pessoal, diferentes estruturas e evoluem de forma independente, fazendo com que o SisDefNBQR-MB tenha de se adaptar de forma ágil e tempestiva.

A capacitação de pessoal é um desafio que exige planejamento contínuo e de longo prazo. Além disso, a capacitação apresenta diferenças significativas entre os profissionais de cada vertente. Por exemplo, a capacitação para o militar que realizará as tarefas clássicas de descontaminação NBQR é relativamente simples. Entretanto, se esse militar estiver servindo em um BtlDefNBQR responsável por uma instalação onde haja o risco de vazamento de radiação ionizante para o mar, poderá necessitar de conhecimento e equipamentos para monitoração radiológica ambiental.

Quando se pensa na vertente da defesa biológica, talvez a vertente mais difícil de combater, torna-se necessário profissionais capacitados que se mantenham acompanhando o assunto, que possuam uma boa rede de contatos com os centros de referência de tratamento e de pesquisa, que conheçam os principais agentes e a forma de combatê-los. Devem possuir conhecimentos na área dos agentes biológicos oriundos de animais, pois geralmente são esses agentes que encontram o corpo humano desprovido de defesas. Mas não basta qualificar. Deve-se levar em conta outros aspectos, como onde essa qualificação será útil, por quanto tempo se deve esperar para qualificar outro profissional, se é válido o custo de qualificar um profissional do “zero” ou se é necessário absorver um profissional qualificado do mercado.

Não basta apenas definir o itinerário formativo do profissional que desempenhará a atividade. Também é necessário receber recursos para custear essa capacitação, e avaliar que tipo de estímulo será necessário, na carreira, para não perder esse profissional para a iniciativa privada.

Quando pensamos na vertente nuclear, mais especificamente no submarino movido à propulsão nuclear, podemos imaginar no desafio de capacitar profissionais do SisDefNBQR-MB para dar suporte a esse tipo de embarcação. Em caso de sinistro com o submarino, os meios de apoio poderão ter de enfrentar uma situação em que o socorro deva ocorrer em meio a vazamento de radiação ionizante. Uma simples faina de reboque pode se tornar complexa e colocar em risco os militares envolvidos, caso não se tenha a capacitação necessária na área de defesa NBQR (por exemplo, utilização de EPI, monitoração radiológica local, etc).

Tendo em mente que a defesa NBQR está intrinsecamente ligada ao Programa Nuclear da Marinha (PNM), ela deve acompanhar o desenvolvimento de tal programa, atualizando-se na mesma velocidade. Por exemplo, uma eventual nova instalação nuclear demandará possivelmente uma nova estrutura local de defesa NBQR, com pessoal capacitado e com equipamentos adequados. Ao mesmo tempo, na retaguarda, faz-se necessário que o HNMD se mantenha com seu efetivo de médicos e enfermeiros qualificados na área de medicina nuclear.

Já a vertente química demanda a existência de profissionais qualificados em química, com mestrado e doutorado em análise e em síntese química, a fim de que possam trabalhar na identificação de compostos químicos no laboratório móvel ou no Laboratório Fixo de Análise Química do CDefNBQR-MB.

Por exemplo, no caso de um cenário que envolva tropas brasileiras em missão de paz que sejam vítimas de ataques químicos, ou no caso de um evento civil onde ocorra um ato terrorista com uso de substância química, torna-se necessário possuir a estrutura e os profissionais qualificados prontos para realizar a identificação de tais substâncias. Esse processo se encontra em evolução na MB junto à OPAQ, onde se busca que o LFAQ se torne um laboratório designado como referência por aquela instituição internacional.

Como se pode ver, a qualificação dos profissionais para o SisDfNBQR-MB é complexa, ininterrupta e custosa. O desafio aumenta quando se pensa que os recursos recebidos pela MB devem suprir a todas as suas diversas especialidades, e não apenas à defesa NBQR.

Falar sobre a qualificação transmite a ideia do desafio de manter o profissional capacitado com equipamentos modernos e em quantidade suficiente, com as manutenções previstas e com a aquisição recorrente de insumos. Viaturas especializadas, insumos laboratoriais, equipamentos hospitalares, equipamentos de descontaminação, equipamentos de proteção, e muitas outras necessidades, demonstram a complexidade de se manter o sistema.

Na área de material, o sistema enfrenta um problema que é comum a várias áreas das Forças Armadas: a falta de produtos nacionais no mercado. Diversos equipamentos são importados pela inexistência do homólogo nacional, levando a preços cifrados em moeda estrangeira e conseqüente custo elevado. Apesar de o preço justificar o investimento, como foi possível comprovar durante as ações do SisDefNBQR-MB durante as emergências NBQR mencionadas, particularmente durante a pandemia de COVID-19, acredita-se que os custos do produto nacional seriam menores, além de gerar empregos e dividendos para a sociedade. Esse não é um desafio exclusivo do SisDefNBQR-MB, mas de toda a sociedade brasileira. O SisDefNBQR-MB dentro de suas possibilidades, busca desenvolver tecnologias e soluções nacionais, como no caso do projeto do equipamento de descontaminação com luz ultravioleta e o emprego de equipamentos e insumos encontrados no mercado brasileiro em seus protocolos de desinfecção de superfícies. Nesse aspecto, a tríade Forças Armadas - Academia – Iniciativa Privada, trabalhando em parceria, poderia alavancar melhoras.

## Conclusão

O SisDefNBQR-MB é uma estrutura que se desenvolve desde o período da 1ª Guerra Mundial, a partir da pandemia de gripe espanhola. É uma ferramenta dual, pronta para ser empregada em prol da sociedade brasileira, seja em tempos de paz, de crise ou de guerra. Desta forma, o sistema deve se manter atualizado e pronto para atender às demandas inopinadas que envolverem ameaças NBQR. É importante que a atividade de defesa NBQR seja valorizada pela sociedade brasileira, sendo vista também como uma porta à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico nacional. Um SisDefNBQR-MB forte se reflete em segurança a toda a sociedade brasileira.

O referido sistema, complexo pela natureza das forças a que se opõe, encontra-se em constante desenvolvimento, buscando se moldar às evoluções tecnológicas e às novas ameaças que surgem, buscando atender as necessidades que surgem delas.

O emprego da defesa NBQR por meio de Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais empresta flexibilidade para se adaptar exatamente à missão recebida, capacidade de planejamento e de logística própria, capacidade expedicionária e prontidão operativa. Como mostram os exemplos históricos, sempre que acionados, os GptOpFuzNavDefNBQR responderam em curtíssimo espaço de tempo, com os meios e pessoal necessários ao pronto cumprimento da missão. Os GptOpFuzNav são dimensionados sob medida para cumprir suas tarefas, podendo contar com estrutura de saúde, aeronaves e outros recursos. Empregar tropas sob a forma de Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais é um dos pilares doutrinários do Corpo de Fuzileiros Navais do Brasil.

Por fim, o SisDefNBQR-MB apresenta relevantes possibilidades de parceria para pesquisas e para projetos acadêmicos na área defesa NBQR. As parcerias entre academia, iniciativa privada e as OM do SisDefNBQR-MB podem gerar frutos que preencham lacunas de produtos e de conhecimento hoje existentes em nossa sociedade.

## Notas:

1 Site Britannica Escola, Artigo "Peste"

2 Laurentino Gomes, Escravidão, p. 50.

3 Andrew Leatherbarrow, Chernobyl 01:23:40, pos. 956

4 Andrew Leatherbarrow, Chernobyl 01:23:40, pos. 2566 a 2567

5 Sonia Fonseca Rocha, Acidente radioativo com o Césio137: a participação da Marinha no atendimento às vítimas, p. 24.

6 United States Marine Corps, Marine Corps Detachment - Fort Leonard Wood. Disponível em <https://www.trngcmd.marines.mil/Units/Southwest/Marine-Corps-Detachment-Fort-Leonard-Wood/CBRN/>. Acesso em 12 de janeiro de 2021

7 North Atlantic Treaty Organization. Combined Joint Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Task Force. Disponível em: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49156.htm?selectedLocale=en](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49156.htm?selectedLocale=en). Acesso em 12 de Janeiro de 2021

8 Ministère des Armées. Protection NRBC. Disponível em: <https://www.defense.gouv.fr/sante/notre-expertise/protection-radiologique/protection-nrbc>. Acesso em 12 de Janeiro de 2021

9 Ministério da Defesa da Federação Russa. Troops of Radiological, Chemical and Biological Defence. Disponível em: <https://eng.mil.ru/en/structure/forces/ground/structure/rhzb.htm>. Acesso em 12 de Janeiro de 2021.

10 Marinha do Brasil. História Naval. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/historia>. Acesso em 19 de janeiro de 2021.

11 Carlos Daróz. O Brasil na Primeira Guerra Mundial: a longa travessia, p. 178.

12 Marinha do Brasil. História Naval. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/historia>. Acesso em 19 de janeiro de 2021.

13 Marinha do Brasil. Nosso Patrono. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dgdntm/node/71>. Acesso em 19 de janeiro de 2021.

14 Marinha do Brasil. (2020). CGCFN 10.3 - Manual de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica, p. -1-8-

15 Marinha do Brasil. Histórico HNMD. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/hnmd/historico>. Acesso em 22 de janeiro de 2021.

16 Sonia Fonseca Rocha, Acidente radioativo com o Césio137: a participação da Marinha no atendimento às vítimas, p. 25.

17 Sonia Fonseca Rocha, Acidente radioativo com o Césio137: a participação da Marinha no atendimento às vítimas, p. 32.

18 Sonia Fonseca Rocha, Acidente radioativo com o Césio137: a participação da Marinha no atendimento às vítimas, p. 63 a 70.

19 Marinha do Brasil. Histórico. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/lfm/pn1-Histórico>. Acesso em 19 de janeiro de 2021.

20 Sonia Fonseca Rocha, Acidente radioativo com o Césio137: a participação da Marinha no atendimento às vítimas, p. 71.

21 Marinha do Brasil. Quem somos. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/ctmsp/quem-somos>. Acesso em 22 de janeiro de 2021.

- 22 Marinha do Brasil. (2020). CGCFN 10.3 - Manual de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica, p. -1-10-
- 23 Governo de Santa Catarina. Finalizado relatório sobre incêndio químico em São Francisco do Sul. Disponível em: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/seguranca-publica/finalizado-relatorio-sobre-o-incendio-quimico-em-sao-francisco-do-sul>. Acesso em 24 de janeiro de 2021.
- 24 Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36, p. 42.
- 25 Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36, p. 43.
- 26 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo; Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo; Prefeitura de Santos; Associação de Engenheiros e Arquitetos de Santos. COMDEMA - Conselho Municipal da Defesa do Meio Ambiente. Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/conselhos/COMDEMA/2015-05-20\\_comdema\\_-\\_carta\\_santos\\_-\\_incndio\\_da\\_alemoa\\_2015.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/conselhos/COMDEMA/2015-05-20_comdema_-_carta_santos_-_incndio_da_alemoa_2015.pdf). Acesso em 24 de janeiro de 2021.
- 27 Marinha do Brasil. Missão. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/cpsp/missao>. Acesso em 24 de janeiro de 2021.
- 28 Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36, p. 44.
- 29 Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36, p. 45.
- 30 El País. Explosões em Tianjin continuam cercadas de incógnitas. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2015/08/14/internacional/1439538935\\_379755.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2015/08/14/internacional/1439538935_379755.html). Acesso em 24 de janeiro de 2021.
- 31 Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36, p. 46.
- 32 Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36, p. 48.
- 33 Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36, p. 49.
- 34 Governo do Brasil. Operação Regresso: missão que fará repatriação de brasileiros já está na China. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/02/operacao-regresso-missao-que-fara-repatriacao-de-brasileiros-ja-esta-na-china>. Acesso em 25 de janeiro de 2021.
- 35 Ministério da Saúde. Resposta nacional e internacional de enfrentamento ao novo coronavírus. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/linha-do-tempo/>. Acesso em 25 de janeiro de 2021.
- 36 Governo do Brasil. Operação COVID-19. Disponível em: <https://operacaocovid19.defesa.gov.br/a-operacao-3/a-operacao-covid-19>. Acesso em 26 de janeiro de 2021.
- 37 Defesa Agência de Notícias. CTecCFN e CDefNBQR-MB desenvolvem dispositivo emissor de radiação UV-C com eficácia contra coronavírus. Disponível em: <https://defesa.com.br/cteccfn-e-cdefnbqr-mb-desenvolvem-dispositivo-emissor-de-radiacao-uv-c-com-eficacia-contra-coronavirus/>. Acesso em 27 de janeiro de 2021.

## Bibliografia

Centers for Disease Control and Prevention. (20 de março de 2019). 1918 Pandemic (H1N1 virus). Acesso em 19 de janeiro de 2021, disponível em CDC - Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1918-pandemic-h1n1.html>

Chaib, C. J., Gonçalves, A. B., Oliveira, R. P., Silva, H. C., & Serejo, I. F. (2018). A atuação da Defesa NBQR da MB em operações reais, em apoio à sociedade. *O Anfíbio*, 36.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo; Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo; Prefeitura de Santos; Associação de Engenheiros e Arquitetos de Santos. (20 de maio de 2015). COMDEMA - Conselho Municipal da Defesa do Meio Ambiente. Acesso em 24 de janeiro de 2021, disponível em Prefeitura de Santos: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/conselhos/COMDEMA/2015-05-20\\_comdema\\_-\\_carta\\_santos\\_-\\_incndio\\_da\\_alemoa\\_2015.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/conselhos/COMDEMA/2015-05-20_comdema_-_carta_santos_-_incndio_da_alemoa_2015.pdf)

Daróz, C. (2016). *O Brasil na Primeira Guerra Mundial: a longa travessia* (Edição digital ed.). São Paulo: Contexto.

Defesa Agência de Notícias. (5 de janeiro de 2021). CTecCFN e CDefNBQR-MB desenvolvem dispositivo emissor de radiação UV-C com eficácia contra coronavírus. Acesso em 27 de janeiro de 2021, disponível em Defesa Agência de Notícias: <https://defesa.com.br/cteccfn-e-cdefnbqr-mb-desenvolvem-dispositivo-emissor-de-radiacao-uv-c-com-eficacia-contra-coronavirus/>

El País. (14 de agosto de 2015). Explosões em Tianjin continuam cercadas de incógnitas. Acesso em 24 de janeiro de 2021, disponível em El País: [https://brasil.elpais.com/brasil/2015/08/14/internacional/1439538935\\_379755.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2015/08/14/internacional/1439538935_379755.html)

Encyclopædia Britannica Inc. (s.d.). Peste. Acesso em 7 de Janeiro de 2020, disponível em Britannica Escola: <https://escola.britannica.com.br/artigo/peste/482224>

Gomes, L. (2019). Escravidão - Do primeiro leilão de cativos em Portugal até a morte de Zumbi dos Palmares (1ª Edição Digital ed., Vol. I). Rio de Janeiro: Editora Globo S.A.

Governo de Santa Catarina. (14 de janeiro de 2014). Finalizado relatório sobre o incêndio químico em São Francisco do Sul. Acesso em 24 de janeiro de 2021, disponível em Governo de SC: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/seguranca-publica/finalizado-relatorio-sobre-o-incendio-quimico-em-sao-francisco-do-sul>

Governo do Brasil. (30 de março de 2020). A Operação. Acesso em 26 de janeiro de 2021, disponível em Operação COVID-19: <https://operacaocovid19.defesa.gov.br/a-operacao-3/a-operacao-covid-19>

Governo do Brasil. (07 de fevereiro de 2020). Operação Regresso: missão que fará repatriação de brasileiros já está na China. Acesso em 25 de janeiro de 2021, disponível em Governo do Brasil: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/02/operacao-regresso-missao-que-fara-repatriacao-de-brasileiros-ja-esta-na-china>

Johnson, B. (s.d.). The Spanish Flu Pandemic of 1918. Acesso em 19 de janeiro de 2021, disponível em Historic UK: <https://www.historic-uk.com/HistoryUK/HistoryofBritain/The-Spanish-Flu-pandemic-of-1918/>

Larson, B. (2020). Pandemics History - How Spanish Flu of 1918, Cholera and other deadliest Pandemics have changed the World (Edição Digital ed.).

Leatherbarrow, A. (2016). Chernobyl 01:23:40 - a incrível história real do pior desastre nuclear do mundo (Edição Digital ed.).

Marinha do Brasil. (2020). CGCFN 10.3 - Manual de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (1a Edição ed.). Rio de Janeiro: Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais.

Marinha do Brasil. (s.d.). História Naval. Acesso em 19 de janeiro de 2021, disponível em Marinha do Brasil: <https://www.marinha.mil.br/historia>

Marinha do Brasil. (s.d.). Histórico. Acesso em 19 de janeiro de 2021, disponível em Laboratório Farmacêutico da Marinha: <https://www.marinha.mil.br/lfm/pn1-Historico>

Marinha do Brasil. (s.d.). Histórico HNMD. Acesso em 22 de janeiro de 2021, disponível em Hospital Naval Marcílio Dias: <https://www.marinha.mil.br/hnmd/historico>

Marinha do Brasil. (s.d.). Missão. Acesso em 24 de janeiro de 2021, disponível em Capitania dos Portos de São Paulo: <https://www.marinha.mil.br/cpsp/missao>

Marinha do Brasil. (s.d.). Nossas Unidades. Acesso em 22 de janeiro de 2021, disponível em Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo: <https://www.marinha.mil.br/ctmsp/nossas-unidades>

Marinha do Brasil. (s.d.). Nosso Patrono. Acesso em 19 de janeiro de 2021, disponível em Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha: <https://www.marinha.mil.br/dgdntm/node/71>

Marinha do Brasil. (s.d.). Quem somos. Acesso em 22 de janeiro de 2021, disponível em Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo: <https://www.marinha.mil.br/ctmsp/quem-somos>

Ministère des Armées. (13 de Setembro de 2016). Protection NRBC. Acesso em 12 de Janeiro de 2021, disponível em Service de Santé des Armées: <https://www.defense.gouv.fr/sante/notre-expertise/protection-radiologique/protection-nrbc>

Ministério da Defesa da Federação Russa. (s.d.). Troops of Radiological, Chemical and Biological Defence. Acesso em 12 de Janeiro de 2021, disponível em Ministry of Defence of the Russian Federation: <https://eng.mil.ru/en/structure/forces/ground/structure/rhbz.htm>

Ministério da Saúde. (s.d.). Resposta nacional e internacional de enfrentamento ao novo coronavírus. Acesso em 25 de janeiro de 2021, disponível em Ministério da Saúde: <https://coronavirus.saude.gov.br/linha-do-tempo/>

North Atlantic Treaty Organization. (19 de Maio de 2020). Combined Joint Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Task Force. Acesso em 12 de Janeiro de 2021, disponível em North Atlantic Treaty Organization: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49156.htm?selectedLocale=en](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49156.htm?selectedLocale=en)

Rocha, S. F. (2008). Acidente radioativo com o Césio137: a participação da Marinha no atendimento às vítimas. Navigator(Especial), 9-78.

United States Marine Corps. (12 de Janeiro de 2021). Marine Corps Detachment - Fort Leonard Wood. Acesso em 12 de Janeiro de 2021, disponível em CBRN Defence Course: <https://www.trngcmd.marines.mil/Units/Southwest/Marine-Corps-Detachment-Fort-Leonard-Wood/CBRN/>