

O *BACILLUS ANTHRACIS* (ANTRAZ) NA GUERRA BIOLÓGICA: uma análise sob o ponto de vista da microbiologia

ADRIANA MARCOS VIVONI*
Professora Doutora

LUIZ OCTÁVIO GAVIÃO**
Professor Doutor

SUMÁRIO

Introdução
Caraterísticas do *B. anthracis* e quadros clínicos de antraz
O *B. anthracis* em armas biológicas
As consequências de um ataque biológico com *B. anthracis*
As iniciativas para a prevenção da guerra biológica
A Fiocruz na análise de materiais biológicos e preparações intencionais com suspeita de conter *B. anthracis*
Considerações finais

INTRODUÇÃO

A té a segunda metade do século XIX, período em que ocorreram os principais avanços no campo da bacteriologia para a compreensão da natureza e das causas de várias doenças infecciosas, foram poucos os

casos documentados de uso intencional de armas biológicas. Em 1346, durante a epidemia de peste na Europa, o exército mongol utilizou catapultas de cadáveres contaminados com peste sobre os muros da cidade de Kaffa, na Crimeia, levando à rendição do adversário. Em 1710, com tática similar,

* Coordenadora do Laboratório de Referência Nacional para Carbúnculo (Larenac) e Curadora da Coleção de Culturas do Gênero *Bacillus* e Gêneros Correlatos (CCGB), na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Graduiu-se em Microbiologia e Imunologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde também concluiu os cursos de mestrado e doutorado, ambos em Microbiologia. É servidora da Fiocruz desde 2006.

** É Capitão de Mar e Guerra (RM1-FN), tendo integrado o 16º Contingente da Marinha na Missão das Nações Unidas para a Estabilização do Haiti (Minustah) em 2012, como Comandante do GptOpFuzNav e comandou o 3º Batalhão de Infantaria de FuzNav em 2010-2011. Professor Adjunto da Escola Superior de Guerra (ESG). Concluiu os cursos de mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

tropas russas arremessaram cadáveres de vítimas da peste sobre os muros da cidade sueca de Reval, durante a guerra entre essas nações. Em 1767, um general britânico forneceu cobertores contaminados com varíola aos índios americanos aliados aos franceses. Isso iniciou uma epidemia entre as tribos e contribuiu para alguns sucessos militares britânicos durante a Guerra dos Sete Anos (Cordesman, 2005).

O uso de armamentos biológicos tornou-se mais evidente a partir do início do século XX. Durante a Primeira Guerra Mundial, alemães infiltrados na cidade de Baltimore, nos Estados Unidos da América (EUA), infectaram 3 mil cabeças de gado com *Bacillus anthracis* (antraz) e *Burkholderia mallei* (mormo ou lamparão). Esses animais contaminados foram abatidos e exportados para alimentar as tropas aliadas na Europa, causando infecções

em centenas de soldados. O Japão também utilizou-se de agentes biológicos durante a Segunda Guerra Mundial, em três diferentes instâncias: nos experimentos que resultaram na morte de mais de 10 mil prisioneiros de guerra; no envenenamento das redes de abastecimento de água das tropas soviéticas estacionadas na então fronteira da Mongólia com bactérias entéricas causadoras de tifo; e, por fim, na introdução, na China, de arroz e trigo contaminados com peste (Cordesman, 2005).

Em recente notícia veiculada na imprensa internacional, os EUA acusaram a Coreia do Norte de iniciar testes para montar o agente biológico *B. anthracis* em mísseis

A principal preocupação dos governos com a corrida armamentista está relacionada à capacidade de sistemas de mísseis lançarem armas nucleares, químicas ou biológicas em distâncias intercontinentais

balísticos intercontinentais (ICBM), com alcance suficiente para atingir o território continental norte-americano. Segundo a reportagem, os testes teriam por finalidade verificar a capacidade de resistência do *B. anthracis* em suportar o calor e a pressão decorrentes do carregamento em um ICBM. O perfil de trajetória do míssil e sua reentrada na atmosfera podem gerar temperaturas superiores a 7 mil graus centígrados em sua estrutura, o que, em tese, inviabilizaria o uso de agentes biológicos (Lam, 2017). A possibilidade de um ataque dessa natureza, ainda que pouco provável, causa

temor às sociedades em geral e levanta questionamentos nem sempre fáceis de serem respondidos.

A principal preocupação dos governos com a corrida armamentista está relacionada à capacidade de sistemas de mísseis lançarem armas nucleares, químicas ou biológicas em distâncias inter-

continentais. O aspecto mais preocupante é o crescente número de países que reúnem programas de mísseis de longo alcance, com programas de armas de destruição em massa. A Índia e o Paquistão já testaram mísseis balísticos de médio alcance e explosivos nucleares. A Coreia do Norte, Irã e Israel também são suspeitos de ter programas de armas nucleares, químicas e biológicas, bem como uma variedade de mísseis de curto e médio alcance (Feickert, 2004).

Nesse contexto, a finalidade deste artigo é analisar, sob o ponto de vista da microbiologia, as características do *B. anthracis* que possam corroborar ou contrapor o uso desse agente biológico em

ameaças militares ou terroristas. Assim, questões de pesquisa foram formuladas e organizadas em seções neste artigo. Após a introdução, a seção aborda as características do *B. anthracis* e de quadros infecciosos de antraz. O título seguinte destaca as capacidades do *B. anthracis* para uso na guerra biológica. Depois a seção analisa o impacto de um ataque biológico com esse microrganismo. No título seguinte apresenta as iniciativas internacionais para a prevenção da guerra biológica; depois descreve a atuação da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) nessa área e, por fim, as conclusões deste trabalho.

CARACTERÍSTICAS DO *B. ANTHRACIS* E QUADROS CLÍNICOS DE ANTRAZ

O nome do bacilo *anthracis* é derivado da palavra grega *anthrakis*, que significa carvão, e foi dado em decorrência da aparência enegrecida da lesão cutânea característica do antraz. A Figura 1 apresenta uma lesão cutânea típica, com uma crosta enegrecida semelhante a uma marca de carvão.

O *B. anthracis* é uma bactéria presente no solo, onde é encontrada na forma de

esporos. Na natureza, esses esporos são ingeridos por animais herbívoros que desenvolvem a doença e, ao morrerem, liberam enormes quantidades de esporos de volta ao solo, reiniciando o ciclo natural do microrganismo. O homem, em geral, contamina-se de forma acidental ou por atividade ocupacional com contato com animais, ou ainda pela ingestão de carne contaminada. A doença antraz, ou carbúnculo hemático, apresenta-se em quatro formas clínicas:

- cutânea – forma mais comum e menos grave da doença. Acontece pelo contato e pela entrada da bactéria por pequenas lesões na pele. A lesão inicial é similar a um furúnculo, formando posteriormente uma crosta negra irritante, mas indolor. A taxa de mortalidade é de 5 a 20% sem tratamento, pois pode haver evolução para a forma sistêmica (Plotkin & Grabenstein, 2008);

- gastrointestinal – acontece após a ingestão do microrganismo, geralmente por meio de carne contaminada crua ou mal cozida. Essa infecção causa sérias dificuldades gastrointestinais, febre, vômitos e diarreia sanguinolenta. As taxas de mortalidade são variáveis, entre 25 a 75% (Plotkin & Grabenstein, 2008);

- inalatória ou pulmonar – acontece pela inalação de esporos. Caracteriza-se por sintomas iniciais semelhantes aos de uma gripe, seguidos de problemas respiratórios graves, por vezes fatais. São comuns pneumonia, febre alta e dificuldades respiratórias. A taxa de mortalidade é superior a 80% quando não

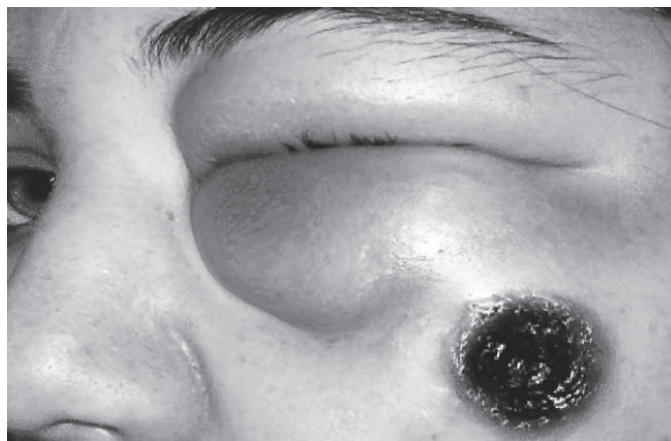


Figura 1 – Lesão cutânea provocada por antraz
Fonte: <https://www.naturalcura.com.br/antraz/>

tratada e de cerca de 45 % com tratamento (Plotkin & Grabenstein, 2008); e

– meningite – em geral ocorre em consequência da forma inalatória. Trata-se de infecção gravíssima, com elevada mortalidade, mesmo quando tratada (Sejvar, Tenover, & Stephens, 2005).

Existem diferentes “tipos” do *B. anthracis*, que recebem na microbiologia a designação técnica de cepas. Uma determinada cepa de bactéria reúne indivíduos que apresentam alguma característica específica, capaz de diferenciá-los dos demais indivíduos dentro da espécie. Dentre as mais de 90 cepas de *B. anthracis* descritas na literatura científica, destacam-se:

– cepa Sterne (também denominada Weybridge) – usada por Max Sterne na década de 1930 para a produção de vacinas. Essa cepa não produz cápsula e, por isso, não é capaz de causar doença em seres humanos ou animais e é usada na produção de vacinas de uso veterinário. Isto a descarta, em tese, para o uso em ataques biológicos;

– cepa Vollum – isolada de gado em 1935 na localidade de Oxfordshire, Reino Unido. Utilizada para a produção de armas biológicas pelos EUA, Reino Unido (Vollum 1B) e Iraque. A cepa Vollum-14578 foi usada em 1942 em testes do programa de armas biológicas do Reino Unido na Ilha Gruinard. Como resultado da liberação massiva de esporos, essa ilha britânica tornou-se inabitável por décadas (Manchee, Broster, Melling, Henstridge, & Stagg, 1981);

– cepa Anthrax 836 – cepa altamente virulenta isolada em Kirov e utilizada no programa de armas biológicas da antiga União Soviética; e

– cepa Ames – isolada de gado em 1981, no estado do Texas, EUA. Cepa usada em testes de eficácia de vacinas. Ganhou notoriedade ao ser utilizada nos ataques por

cartas contaminadas, no caso denominado Amerinthrax, em 2001 (USDJ, 2010).

O *B. ANTHRACIS* EM ARMAS BIOLÓGICAS

O *B. anthracis* destaca-se entre diversos microrganismos com possibilidade de serem utilizados na confecção de armas biológicas. Inicialmente, deve-se ressaltar a facilidade de obtenção desse agente biológico. Uma característica interessante do *B. anthracis* para a produção de armas biológicas é a sua baixa exigência nutricional, ou seja, é possível produzir grandes quantidades de massa bacteriana com meios de cultivos e equipamentos simples. As investigações do atentado ocorrido em 2001 nos EUA, no caso Amerithrax, indicaram que a preparação das cartas contaminadas dependeu somente de uma centrífuga e de um aparelho para liofilização, equipamentos de uso laboratorial considerados de fácil obtenção (USDJ, 2010).

O processo de liofilização é considerado o mais completo processo de conservação de produtos biológicos, pois envolve o congelamento e a desidratação das substâncias. A liofilização permite preservar células, enzimas, vacinas, vírus, leveduras, soros, derivados sanguíneos e algas, bem como frutas, vegetais, carnes, peixes e alimentos em geral (LIOTOP, 2014). Em relação à utilização do *B. anthracis* como arma biológica, o processo de liofilização tem por finalidade alterar o estado dos esporos para a forma de mais fácil dispersão e mais eficiente na contaminação por via respiratória.

Outro aspecto favorável ao uso do *B. anthracis* na guerra biológica é a facilidade de estocagem. Isto se deve, principalmente, a uma capacidade marcante desse microrganismo de formar esporos, uma estrutura natural para resistir às intempéries. Esses

esporos são formas metabolicamente inativas e que apresentam elevada resistência ao calor, ao dessecamento, à pressão e à radiação. Por isso, essas estruturas conseguem resistir por décadas no meio ambiente, aguardando somente as condições adequadas para retornar ao modo ativo.

O *B. anthracis* é facilmente transformado em armamento. Na sua forma liofilizada, os esporos podem ser introduzidos em munições ou aspergidos sob a forma de aerossóis por aviões ou mesmo por veículos não-tripulados. A resistência natural dos esporos faz do *B. anthracis* um candidato adequado ao uso em armamento em que o agente biológico será submetido a condições ambientais extremas (Dizer, Kenar, Ortatatli, & Karayilanoglu, 2004). Entretanto, os esporos de *B. anthracis* não seriam capazes de resistir às condições de temperatura e pressão do ambiente externo da trajetória de um ICBM sem proteção especial. Nesse aspecto, porém, é admissível que a tecnologia de produção de veículos e cápsulas espaciais para o transporte de seres vivos também seja adaptável ao lançamento de carga com agentes biológicos. Além disso, a eventual interceptação de um ICBM preparado com carga de *B. anthracis* pode representar a liberação de uma significativa quantidade de esporos na atmosfera, não sendo possível descartar os efeitos nocivos desses esporos liberados na explosão.

O *B. anthracis* também é um agente biológico de fácil dispersão. Seus esporos são estruturas naturalmente constituídas para a dispersão, com tamanho variando

entre 1µm e 5µm, sendo partículas de ínfimas dimensões e extremamente leves. Além disso, a estrutura da camada mais externa desses esporos, chamada de exósporo, também facilita a dispersão pelo ar. Essa capacidade de dispersão pode ainda ser ampliada com a adição de certos produtos à preparação de esporos, como a sílica pirogênica (*fumed silica*), a bentonita e outros materiais inertes.

Na literatura científica, esse procedimento de ampliar a capacidade de dispersão no ar com a finalidade de transformar o agente biológico em armamento é denominado de *weaponization*. Esse procedimento é relativamente simples, embora não seja essencial ao uso do agente

biológico para fins militares (Dizer *et al.*, 2004). Para ilustrar essa capacidade de dispersão do *B. anthracis*, o lançamento aéreo de 50 kg desse agente em uma rota de dois quilômetros pode, sob condições meteorológicas favoráveis, criar uma nuvem

letal de esporos sobre uma faixa territorial de 20 km de extensão (Inglesby *et al.*, 1999).

É importante ressaltar que uma arma biológica para uso com fins militares não é apenas um microrganismo ou uma toxina, mas um sistema composto por quatro componentes principais: a carga, representada pelo agente biológico; a cápsula que protege o agente biológico; o sistema de lançamento, que pode ser um míssil, um foguete, uma granada de artilharia, uma bomba lançada por uma aeronave, tripulada ou não; e um mecanismo de dispersão, em geral um explosivo que permita a aspersão do agente sobre o alvo (Dizer *et al.*, 2004).

É importante ressaltar que uma arma biológica para uso com fins militares não é apenas um microrganismo ou uma toxina, mas um sistema composto por quatro componentes

B. anthracis apresenta altas taxas de letalidade. Os esporos podem germinar ao infectarem um hospedeiro para formar células ativas, com a capacidade de multiplicação. A inalação provoca, em humanos, grave quadro pulmonar, sendo capaz de evoluir para a meningite. Mesmo com tratamento agressivo de suporte, uso de antibióticos e antissépticos, as taxas de mortalidade são elevadas.

O Centro de Prevenção e Controle de Doenças dos EUA (Centers for Disease Control and Prevention – CDC) classifica o *B. anthracis* como um agente da categoria A, o grupo de mais alta prioridade, por representar elevado risco à segurança nacional. Agentes incluídos nesse grupo apresentam as seguintes características:

- podem ser facilmente disseminados ou transmitidos por seres humanos;
- apresentam altas taxas de mortalidade e possuem o potencial de causar grande impacto na saúde pública;
- podem causar pânico e convulsão social; e
- requerem ações especiais para preparar o sistema de saúde pública para o enfrentamento da situação.

AS CONSEQUÊNCIAS DE UM ATAQUE BIOLÓGICO COM *B. ANTHRACIS*

O impacto de um ataque com armas biológicas pode ser catastrófico, sob o ponto de vista dos danos à saúde da população civil, incluindo as mortes e as sequelas

causadas pelo uso do agente biológico. As consequências na área da saúde pública são evidentes. Entretanto, alguns autores analisaram as consequências econômicas de um ataque dessa natureza. Os custos associados à descontaminação, após os ataques com cartas no serviço de correios nos EUA em 2001, foram agregados com base na literatura existente e nos noticiários da mídia (Schmitt & Zacchia, 2012).

Uma lista abrangente de todas as estruturas afetadas no Amerithrax foi compilada. Os custos foram analisados por classe das instalações suspeitas de contaminação e

tipo de descontaminação efetuada. O estudo foi abrangente, incluindo os custos de coleta de amostras em todos os edifícios em que circularam as cartas. Mais de 120 mil amostras foram coletadas no país, impondo considerável esforço aos laboratórios envolvidos. As sete cartas contaminadas com

O impacto de um ataque com armas biológicas pode ser catastrófico, sob o ponto de vista dos danos à saúde da população civil, incluindo as mortes e as sequelas causadas pelo uso do agente biológico

cerca de um grama de esporos cada contabilizaram um prejuízo de US\$ 320 milhões (Schmitt & Zacchia, 2012).

As cartas do Amerithrax continham aproximadamente um grama de esporos em um alto grau de pureza. Essa carga do bacilo equivale a $3,8 \times 10^{12}$ esporos para aspersão no ambiente ou para contato direto humano. A produção dessa quantidade de *B. anthracis* puro requer aproximadamente 13 semanas de trabalho em laboratório especializado (Furmanski, 2010). Para uma compreensão do que representa essa elevada carga de uma grama de Antraz, deve-se retornar a 1979, por ocasião do vazamento acidental de

B. anthracis de uma unidade militar em Chkalovsky, o distrito mais meridional de Sverdlovsk (atual Yekaterinberg), na Rússia. Esse acidente provocou a morte de cerca de 70 pessoas e consiste na melhor fonte existente de dados sobre doses letais de *B. anthracis* por inalação. A dose letal (LD50) por inalação para 50% de uma população não submetida a tratamento varia entre 2 mil e 55 mil esporos, com um valor nominal de 8 mil a 10 mil esporos (Wilkening, 2006). Por comparação, o Amerithrax representou uma LD50 de, aproximadamente, $3,8 \times 10^8$ vezes superior ao acidente de Sverdlovsk.

Apesar dos casos reais e das simulações existentes, ainda é complexa a avaliação da extensão de um ataque com armas de des-

truição em massa com *B. anthracis*. Em 1970, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou que a liberação de 50 kg de *B. anthracis* em uma área urbana com uma população de 5 milhões de habitantes

resultaria na infecção de 250 mil pessoas e na morte de 100 mil pessoas (WHO, 1970). Em 1993, o US Congressional Office of Technology estimou a ocorrência de 130 mil a 3 milhões de mortes em consequência da liberação de 100 kg de *B. anthracis*, uma letalidade comparável à bomba de hidrogênio (OTA, 1993).

As consequências ambientais do uso do *B. anthracis* na guerra biológica são também consideráveis. Os solos expostos a grandes quantidades de esporos permanecem contaminados por décadas, dificultando

As consequências ambientais do uso do *B. anthracis* na guerra biológica são consideráveis. Os solos expostos a esporos permanecem contaminados por décadas, dificultando seriamente a criação de rebanhos e a agricultura nos campos afetados



Figura 2 – Ilha Gruinard

Fonte: <https://www.atlasobscura.com/places/gruinard-island>

seriamente a criação de rebanhos e a agricultura nos campos afetados (Zilinskas, 1997). Os testes realizados pelo Reino Unido na Ilha Gruinard, em 1942, ilustram a contaminação persistente em solos submetidos à ação de armas biológicas. Entre julho e setembro de 1942, foram realizados experimentos na ilha, com lançamento aéreo de bomba e detonação de cargas explosivas com *B. anthracis* a alguns metros do solo. Estima-se a liberação de aproximadamente 1,8 kg de esporos. Esses experimentos tornaram a ilha inabitável por décadas. Coletas para verificar os níveis de contaminação foram realizadas em 1948, 1968, 1972 e 1981 (Manchee *et al.*, 1981), e em 1986 iniciou-se a descontaminação do solo com solução de formaldeído. Somente em 1991 a ilha foi considerada descontaminada. Os ingleses concluíram que o uso de armas biológicas contendo esporos de *B. anthracis* teria efeito devastador para as cidades alemãs e, felizmente, desistiram do uso deste tipo de armamento.

AS INICIATIVAS PARA A PREVENÇÃO DA GUERRA BIOLÓGICA

Em 1925, após a Primeira Guerra Mundial, foi assinado o *Protocol for the Prohibition of the Use in War of Asphyxiating, Poisonous or Other Gases, and of Bacteriological Methods Warfare*, conhecido como Protocolo de Genebra (<https://www.un.org/disarmament/wmd/bio/1925-genevaprotocol/>). Esse tratado pioneiro objetivou o banimento de armas químicas e biológicas em situação de guerra. No entanto, com os avanços da microbiologia, a descoberta de vírus e de toxinas que poderiam ser utilizados como agentes em armas biológicas, foram necessárias regulamentações adicionais

para ampliar a definição de arma biológica e para proibir a produção e estocagem.

A Convenção Internacional de Armas Biológicas (Biological Weapons Convention – BWC) foi o primeiro tratado multilateral de desarmamento com o objetivo de banir o desenvolvimento, a produção e a estocagem de toda uma categoria de armamentos de destruição em massa. Aberto para assinatura em 10 de abril de 1972, entrou em vigor a partir de 26 de março de 1975, com 179 signatários (<https://www.un.org/disarmament/wmd/bio/>). Diversas revisões do BWC foram realizadas em conferências de revisão ao longo dos anos, com adições relevantes para “prevenir a ocorrência de ambiguidades, dúvidas e suspeitas e aumentar a cooperação nacional no âmbito das operações pacíficas das atividades biológicas”. No Brasil, o texto do Protocolo foi aprovado pelo Decreto Legislativo nº 39 e promulgado pelo Decreto nº 67.200 (BRASIL, 1970a, 1970b).

O BWC abrangeu acordos, nos quais os países signatários se comprometeram a relatar a suas atividades relacionadas aos programas de desenvolvimento de armas biológicas, tais como informações sobre pesquisa em agentes de interesse, produção de vacinas, especificação das instalações com capacidade de produção de agentes biológicos, entre outras (<https://www.un.org/disarmament/wmd/bio/>). Mesmo após 1975, vários países signatários continuaram desenvolvendo e investindo em seus programas de produção de armas biológicas, mas, apesar disso, não houve nenhum relato de uso desse tipo de armamento.

Em 1991, a Comissão Especial das Nações Unidas (United Nations Special Commission – UNSCOM) realizou investigações no Programa Iraquiano de desenvolvimento de armas de destruição em massa. Entre 1995 e 1996, os analistas da UNSCOM verificaram a existência de

vários tipos de armas biológicas contendo vírus, bactérias e toxinas no Iraque (<http://www.un.org/Depts/unscom/General/basicfacts.html>). Na ocasião, um volume aproximado de 8 mil litros de solução com alta concentração de esporos de *B. anthracis* foi encontrado, dos quais 6 mil litros foram usados em armamentos. Em 1990, foram produzidas no Iraque cerca de 50 bombas R-400 e dois mísseis Al Hussein carregados com *B. anthracis*. Também foram encontradas, durante as inspeções, aeronaves MIG-21 modificadas para a aspersão de agentes biológicos. A UNS-Com deliberou sobre a destruição dos armamentos e estoques de biomassa de agentes biológicos, porém não foi capaz de supervisionar o cumprimento de suas determinações (Zilinskas, 1997).

Mesmo após a assinatura do BWC, o programa russo de armamentos biológicos aparentemente não só continuava a existir, como era bastante sofisticado. Estima-se que, ao final da década de 1980, o programa contava com um estoque de centenas de toneladas de peste, tularemia, mormo, antraz, varíola e encefalite equina venezuelana, sob a forma de armamento biológico (Smithson & Levy, 2000).

Em 1992, Boris Yeltsin admitiu a realização de pesquisas, a produção e estocagem de armas biológicas na antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), em violação direta ao BWC. No mesmo ano, um tratado trilateral entre a Comunidade de Estados Independentes (CEI), os EUA e o Reino Unido estabele-

cia o acesso dos demais signatários às suas instalações de produção de armamentos biológicos. Esse tratado, no entanto, nunca foi plenamente cumprido pela CEI. Com a posse de Vladimir Putin, em 1999, iniciou-se um processo de negação das afirmações de Yeltsin, para convencer a comunidade internacional de que nem a URSS nem a recém-criada Rússia violaram as condições do BWC, desenvolvendo atividades unicamente relacionadas à bioproteção (Zilinskas, 2012). Essas evidências indicam que a assinatura de tratados internacionais e a existência de normas e de entidades reguladoras não têm sido suficientes para evitar a produção e a estocagem de agentes biológicos com finalidade de uso militar ou mesmo terrorista.

A assinatura de tratados internacionais e a existência de normas e de entidades reguladoras não têm sido suficientes para evitar a produção e a estocagem de agentes biológicos com finalidade de uso militar ou mesmo terrorista

A FIOCRUZ NA ANÁLISE

DE MATERIAIS BIOLÓGICOS E PREPARAÇÕES INTENCIONAIS COM SUSPEITA DE CONTER *B. ANTHRACIS*

Em situações relacionadas ao uso de armas biológicas, o sistema de Saúde Pública do País tem a responsabilidade de desempenhar um papel fundamental na detecção, no diagnóstico, no tratamento dos casos de infecção e na aplicação de medidas de controle de uma possível epidemia.

É importante destacar que o fato de uma epidemia ser natural, acidental ou deliberada não altera de forma significativa a investigação e o gerenciamento dos surtos de doenças infecciosas. Entretanto, nos

casos de suspeita ou confirmação da disseminação intencional de agentes biológicos, além dos profissionais de saúde, os profissionais de defesa e segurança pública também devem desempenhar atividades corretivas ao problema. Assim, uma série de procedimentos de segurança devem estar formalmente documentados, com especial atenção à coleta, ao transporte e ao armazenamento das amostras, por pessoal qualificado para essas atividades (Rambauske, Cardoso, & Navarro, 2014).

No Brasil, os casos relacionados ao isolamento e à identificação de *B. anthracis*, tanto em material clínico quanto em material não clínico, devem ser encaminhados para análise no Laboratório de Referência Nacional para Carbúnculo (Larenac), um dos laboratórios de referência do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). O Larenac surgiu em 2001, no período pós-ataques de 11 de setembro, em decorrência da necessidade de análise de materiais suspeitos de conterem preparações intencionais com

B. anthracis. O caso mais expressivo ocorreu em outubro de 2001, com o avião da Lufthansa pousado no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

O Larenac atua em proveito da Secretaria de Vigilância em Saúde como laboratório de apoio e de referência, participando de ações em conjunto com instituições de saúde municipais, estaduais e federais. O laboratório atuou em grandes eventos, como os Jogos Pan-Americanos, em 2007; os V Jogos Mundiais Militares, em 2011; a Jornada Mundial da Juventude, em 2013; a Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos Rio 2016. Nesse período, as informações técnicas geradas foram compartilhadas com órgãos de segurança, como a Polícia Federal, e com o Instituto de Defesa Química Biológica Nuclear e Radiológica do Exército Brasileiro.

A existência de unidades capacitadas para a realização de análise de possíveis agentes biológicos é essencial à Defesa e à Segurança Pública. As características e a facilidade de uso do *B. anthracis* na guerra biológica, conforme abordado neste artigo, confirmam essa necessidade.

Desde 2001, o Larenac atuou em ocorrências suspeitas de uso de *B. anthracis* em embaixadas, consulados, na Câmara e no Senado Federal, embora em nenhum dos casos tenha sido atestada a presença do microrganismo. Dessa forma, é fundamental o estabelecimento de procedimentos padronizados ao



Figura 3 – Análise de material clínico suspeito de conter *B. anthracis* realizada no Larenac

Fonte: Arquivo pessoal da autora

diagnóstico clínico-laboratorial, além do desenvolvimento de uma rede eficaz e confiável sobre as informações epidemiológicas, a fim de minimizar os efeitos sobre a população atingida e o consequente impacto sobre os serviços de saúde.

Nesse contexto, sob o ponto de vista do Larenac, verifica-se a necessidade de organizar e ampliar a colaboração entre os órgãos responsáveis por atividades relacionadas à guerra biológica. De fato, ainda é precária a integração da rede de laboratórios de referência, das instituições de saúde pública, como a Secretaria de Vigilância Sanitária, das unidades de guerra biológica das Forças Armadas e dos demais órgãos de segurança pública. Em termos práticos, é necessário reavaliar e padronizar protocolos de coleta, transporte e encaminhamento das amostras suspeitas, reequipar unidades e instalações com material no estado da arte, qualificar pessoal para o manuseio de agentes biológicos e desenvolver uma agenda permanente de trabalho colaborativo.

A realização de eventos científicos em conjunto para incentivar o intercâmbio técnico e o estudo de casos da literatura especializada para a avaliação de lições aprendidas em guerra biológica se faz necessária. A realização e a participação em seminários, simpósios e congressos e as parcerias em trabalhos científicos com foco na guerra biológica também são iniciativas importantes para atualizar conhe-

cimentos e podem contribuir diretamente para as atividades em conjunto dos órgãos.

A prática do treinamento e a pesquisa nos diversos níveis de atuação não podem estar restritas às suspeitas de 2001 ou à proximidade dos grandes eventos no País. Mesmo sob remota ameaça, é preciso sensibilizar os órgãos que atuam com agentes biológicos para a permanente ameaça de armas biológicas, principalmente aquelas relacionadas ao *B. anthracis*. Juntamente com a prontidão operacional de cada órgão de defesa, segurança pública e de saúde,

isoladamente, é necessário interligar a rede com informações e incentivar a prática em conjunto. Exercícios no terreno podem gerar mais e melhores lições aprendidas se essas atividades puderem contar com a presença de representantes dos diversos órgãos governamentais. Isto confere sinergia às atividades e contribui para a padroni-

zação de procedimentos contra a ameaça de agentes biológicos, aspectos essenciais ao sucesso contra ameaças biológicas.

Exercícios no terreno podem gerar mais e melhores lições se essas atividades puderem contar com a presença de representantes dos diversos órgãos. Isto confere sinergia às atividades e contribui para a padronização de procedimentos contra a ameaça de agentes biológicos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresentou um panorama do agente *B. anthracis* na guerra biológica, sob o ponto de vista da microbiologia. Diversas ocorrências ao longo da história foram abordadas, indicando a relevância da vigilância permanente por órgãos governamentais. Entre os principais assuntos analisados, incluem-se as características do

B. anthracis que o capacitam ao emprego como arma biológica, os quadros infecciosos e seus sintomas, os prováveis impactos de ataques biológicos com esse microrganismo, as iniciativas internacionais para a prevenção da guerra biológica e a atuação do Larenac-Fiocruz nas atividades de prevenção e análise de substâncias suspeitas.

O artigo também destacou a necessidade de aperfeiçoar e ampliar a coordenação e a cooperação entre os diversos órgãos envolvidos na análise de ameaças biológicas. É preciso que as agências e laboratórios das áreas de saúde pública, vigilância sanitária, de defesa e segurança

pública que atuam em atividades relacionadas à guerra biológica estreitem laços de cooperação para avaliar e padronizar procedimentos técnicos, desenvolver e adquirir equipamentos no estado da arte, colaborar mutuamente na qualificação de pessoal e impulsionar novas pesquisas científicas. A letalidade dos agentes biológicos deve ser um aspecto motivador para que as instituições do País retomem as práticas geradas com os grandes eventos, com a finalidade de manter os recursos humanos e materiais no melhor estado possível de prontidão contra eventuais ameaças de guerra biológica.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<GUERRAS>; Guerra biológica; História Geral; Peste; Doença;

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto Legislativo nº 39, de 1º de julho de 1970. Brasil: Diário Oficial da União.
- BRASIL. Decreto nº 67.200, de 15 de setembro de 1970. Promulga o Protocolo de Genebra (1970). Brasília-DF, Brasil.
- CORDESMAN, A. H. (2005). *The challenge of biological terrorism*. Washington, DC: Center for Strategic & International Studies - CSIS.
- DIZER, U.; KENAR, L.; ORTATATLI, M. & KARAYILANOGLU, T. (2004). “How to weaponize anthrax?”, *Eastern Journal of Medicine*, 9 (1), 13.
- FEICKERT, A. (2004). *Missile survey: Ballistic and cruise missiles of foreign countries*. Library of
- FURMANSKI, M. (2010). *A Guide to the Amerithrax Documents: I. Amount of Attack Materials and Requirements for Production*. Washington, DC: Personal archive.
- INGLESBY, T. V.; HENDERSON, D. A.; BARTLETT, J. G., ASCHER, M. S.; EITZEN, E., FRIEDLANDER, A. M., ... O'TOOLE, T. (1999). *Anthrax as a biological weapon: medical and public health management*. *Jama*, 281(18), 1735-1745.
- LAM, K. (2017, December 20). *North Korea begins testing mounting anthrax onto ICBMs*. Retrieved from <http://www.foxnews.com/world/2017/12/20/north-korea-begins-testing-anthraxonto-icbm-report-says.html>
- LIOTOP (2014). *O que é liofilização?* São Carlos-SP. Retrieved from <http://www.liotop.com.br/o-que-e-liofilizacao/>
- MANCHEE, R. J.; BROSTER, M. G.; MELLING, J.; HENSTRIDGE, R. M., & STAGG, A. J. (1981). *Bacillus anthracis on Gruinard Island*. *Nature*, 294 (5838), 254.

- OTA. (1993). *Proliferation of weapons of mass destruction: assessing the risks* (OTA-ISC-559). Washington, DC: DIANE Publishing.
- PLOTKIN, S. & GRABENSTEIN, J. D. (2008). *Countering anthrax: vaccines and immunoglobulins*. *Clinical Infectious Diseases*, 46 (1), 129-136.
- RAMBAUSKE, D.; CARDOSO, T. A. de O., & NAVARRO, M. B. M. de A. (2014). “Bioterrorismo, riscos biológicos e as medidas de biossegurança aplicáveis ao Brasil”. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 24(4), 1,181-1.205.
- SCHMITT, K., & ZACCHIA, N. A. (2012). “Total decontamination cost of the anthrax letter attacks”. *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science*, 10 (1), 98-107.
- SEJVAR, J. J.; TENOVER, F. C. & STEPHENS, D. S. (2005). “Management of anthrax meningitis”. *The Lancet Infectious Diseases*, 5 (5), 287-295.
- SMITHSON, A. E. & LEVY, L.-A. (2000). *Ataxia: the chemical and biological terrorism threat and the US response* (Report N. 35). Washington, DC: Henry L. Stimson Center.
- USDJ. (2010). AMERITHRAX Investigative Summary. Washington-DC. Retrieved from <https://www.justice.gov/archive/amerithrax/docs/amx-investigative-summary.pdf>
- WHO (1970). *Health aspects of chemical and biological weapon: Report of a WHO group of consultants*.
- WILKENING, D. A. (2006). *Sverdlovsk revisited: modeling human inhalation anthrax*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103 (20), 7.589-7.594.
- ZILINSKAS, R. A. (1997). *Iraq's biological weapons: the past as future?*. *Jama*, 278 (5), 418-424.
- ZILINSKAS, R. A. (2012). *Take Russia to 'task' on bioweapons transparency*. Nature Publishing Group.