

A permanente relação entre biologia, poder e guerra: o uso dual do desenvolvimento biotecnológico

The permanent relation between biology, power and war:
the dual use of the biotechnological development

Maria Eneida de Almeida ¹

Abstract *Throughout the twentieth century, the biological advance had a closer and closer relation with the strategies of power in search of high technology. From 1970, the manipulation of genetically recombined pathogenic agents was a high technological breakthrough that radically over passed traditional biology and reinforced the war relations of science. The biotechnological revolution started along with new perspectives for the political and military field of science. From this point of the biotechnological development a new paradigm for war, as well as for the sciences of life, was then created and new challenges for International Health in the twenty first century came into scene. Through a historical account related to power, this paper is meant to present the mechanism of articulation existent between science and power and to contribute for understanding how the military field is naturally inserted in the biotechnological development which, in its essence, produces biotechnologies for civil and military uses.*

Key words *International health, Biotechnological era, Biotechnologies of dual use, Big science*

Resumo *Ao longo do século XX, o avanço biológico teve uma relação cada vez mais estreita com as estratégias de poder, na busca pela ponta tecnológica. A partir de 1970, a manipulação de agentes patogênicos recombinados geneticamente foi o grande salto tecnológico que transcendeu radicalmente a biologia tradicional e reforçou as relações bélicas da ciência. Deu-se a abertura da revolução biotecnológica, com novas perspectivas para o campo político-militar da ciência. Foi a partir deste ponto do desenvolvimento biotecnológico que se criou um novo paradigma para a guerra, bem como para as ciências da vida, gerando novos desafios para a Saúde Internacional no século XXI. Através de uma trajetória histórica relacionada ao poder, o objetivo deste texto é apresentar o mecanismo de articulação entre ciência e poder e contribuir para a compreensão sobre a maneira pela qual o campo militar está naturalmente inserido no desenvolvimento biotecnológico que, em sua essência, produz biotecnologias de uso civil e militar.*
Palavras-chave *Saúde internacional, Era biotecnológica, Biotecnologias de uso dual, Big Science*

¹ Programa de Pós-Graduação, Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. R. São Francisco Xavier 524/ Pavilhão João Lyra Filho/7º, Maracanã. 20550-013 Rio de Janeiro RJ Brasil. mariaeneidaalmeida@gmail.com

Esse excesso de biopoder aparece quando a possibilidade é técnica e politicamente dada ao homem, não só de organizar a vida, mas de fazer a vida proliferar, de fabricar algo vivo, de fabricar algo monstruoso, de fabricar – no limite – vírus incontroláveis e universalmente destruidores. Extensão formidável do biopoder que vai ultrapassar toda a soberania humana.

Michel Foucault (1999), aula de 17 de março de 1976, em Paris¹

Introdução

Uma das vertentes da Saúde Internacional na Organização Mundial da Saúde (OMS) aborda o tema da guerra e suas ameaças e, na contemporaneidade, envolve o tema do bioterrorismo². As orientações em nível mundial sobre a identificação e a reação a ameaças bioterroristas atingem a proteção das ciências da vida e a preparação das nações no campo da biodefesa. Foi com esta abordagem e atenção à nossa época que foi desenvolvida uma pesquisa³ na área da Saúde que envolveu o estudo da história da biologia no contexto das influências de poder no âmbito do *sistema mundial moderno*⁴. Este estudo reconhece uma matriz político-operacional da ciência, cuja estrutura e dinâmica visam a atender, em essência, demandas militares.

Ao longo do século XX e, até a atualidade, foi desenvolvido um amplo campo de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da biologia, a biologia da guerra ou biologia militar, que trabalha na invenção e desenvolvimento de armas biológicas. Dentro do paradigma da humanidade isso vem a ser o avesso, reverso e inverso de todo o fundamento das ciências da vida. Este é um dos lados ocultos da biologia ou pouco estudados na área da saúde porque, em geral, os pesquisadores não se dispõem a analisar o lado ‘feio’ da biologia e sua articulação natural com o poder. No paradigma da guerra, a biologia é um campo estratégico e atinge centralmente a ciência.

Na segunda metade do século XX, o avanço biotecnológico teve uma relação cada vez mais estreita com as estratégias de poder, na busca pela ponta científica, através de uma corrida bipolarizada da biologia. A partir de 1970 emergiu a revolução biotecnológica, e as perspectivas para o campo político-militar deram um ‘salto para frente’, ou seja, avançaram sensivelmente com a potencialização de uma nova geração de armas biológicas, através da invenção de uma biotécnica chamada de DNA recombinante. “O primeiro

DNA recombinante foi construído em 1970-71 por Paul Berg, da Universidade de Stanford, na Califórnia, juntamente com David Jackson e Robert Symons. Usando enzimas de restrição para cortar DNA e ligases bacterianas para juntar novamente as extremidades cortadas, eles emendaram um pedaço de DNA bacteriano no DNA de um pequeno vírus animal, produzindo assim um DNA ‘quimérico’ inteiramente novo – um anel de DNA formado de material genético de duas origens diferentes”⁵.

Esta técnica é a manipulação genética entre espécies diferentes e o resultado recebe o nome de quimera. As quimeras começaram a ser construídas em grande diversidade, grande velocidade e com um grande número de experimentos de sucesso. Alguns exemplos originais: Cenoura que brilha no escuro é produto da combinação de genes do vagalume e da cenoura; Insulina sintética é produto da colagem do gene humano (no gene de) numa bactéria; combinação de genes de tomates em peixes linguado produz tomates protegidos contra os danos da geada, pois os linguados têm uma proteína anticongelamento; genes de galinha em batatas para aumentar resistência às pragas; genes de hamster chinês em pés de tabaco para aumentar a proteção de esterol. Muitos produtos agrícolas começaram a constituir as lavouras geneticamente modificadas. O mercado absorveu rapidamente os produtos transgênicos ou quiméricos. A quimera tem uso dual e serve, tanto para fins civis, como também para finalidades militares. Esta invenção abriu a possibilidade radical de construção de armas biológicas com modificação genética dos agentes patogênicos para uso em guerras. Assim, a biologia passou a ser cada vez mais importante para a biodefesa. Esta evolução científica aperfeiçoou a conexão entre a vanguarda biotecnológica e o interesse político-militar pela ciência.

A metodologia deste texto primou pela abordagem do desenvolvimento do tema através de uma trajetória histórica, com objetivo de contribuir na elucidação do mecanismo entre ciência e poder, e na compreensão sobre a maneira pela qual o campo militar faz parte do desenvolvimento biotecnológico, cujos produtos, em essência, têm uso civil e uso militar. Este é o foco do debate proposto aqui.

O texto está dividido em três partes que são uma síntese do detalhamento exposto na tese de doutoramento original: a primeira parte aborda a estrutura e a dinâmica do sistema mundial moderno para se compreender o lugar onde se insere o uso dual das biotecnologias; a segunda analisa

a biologia como ciência central da estratégia de poder, desvendando a estrutura da *Big Science*, a permanência da corrida da biologia, apesar de seu aparente silêncio e a abertura da Era biotecnológica. Por fim, na terceira parte avançamos nas questões da Saúde Internacional em relação ao uso dual da biotecnologia visto que, na contemporaneidade, o desenvolvimento da biologia em articulação com o poder militar busca responder às diretrizes da biodefesa ligada ao terrorismo. Foi a partir da gênese do desenvolvimento biológico de uso militar no século XX que o papel das ameaças no campo da biologia militar em nível global configurou-se em um novo campo de atuação acrescentando prioridades estratégicas. Isto se deu, sobretudo a partir da invenção do DNA recombinante quando as ciências da vida foram estruturalmente transformadas, transcendendo a própria natureza, criando um novo paradigma para a vida e para a guerra e, dessa forma, gerando novos desafios para a Saúde Internacional no século XXI.

1. Biotecnologia de Uso Dual ou Bens Sensíveis

Para bem compreender o significado das biotecnologias de uso dual ou bens sensíveis é necessário, antes, remeter o leitor à estrutura e à dinâmica do sistema mundial moderno, onde se insere a luta pelo poder científico e tecnológico mundial.

Segundo Diamond⁶, na trajetória das civilizações e das sociedades, a tecnologia desenvolvida em momentos diferentes e em ritmos descompassados, nos cinco grandes continentes, moldou o mundo em sua diversidade, sendo que as guerras e suas ameaças tiveram papel fundamental nas fusões das sociedades e, por efeito, em seus desenvolvimentos tecnológicos. Foi desse modo que a inovação e a difusão tecnológicas, junto com uma organização política centralizada foram decisivas para a questão da conquista. Os estudos de McNeill⁷ nos informam que profundas transformações bélicas ocorreram na busca pelo poder a partir da descoberta da pólvora na China, no século X e a chegada das armas de fogo ao Ocidente no século XV, quando se deu o início a um processo ocidental de fabricação e aperfeiçoamento tecnológico da guerra. Parker⁸ explica que estas transformações deram um grande salto após 1500 com as grandes conquistas além-mar, o que causou uma ruptura no paradigma bélico-militar ocidental, existente até então. Passou a vigorar uma nova forma de fazer guerra, com

organização militar cada vez mais especializada, com armas cada vez mais potentes e instrumentos de guerra cada vez mais sofisticados.

As análises de Kennedy⁹ demonstram que a essência do sistema mundial moderno é o entrelaçamento do movimento do poder financeiro e do poder militar dos Estados. Este sistema é composto por Estados com mais poder e Estados com menos poder. Alguns dos Estados mais poderosos são também chamados, no campo da ciência da economia política das relações internacionais, de 'grandes potências'. Estes são os Estados que têm poder financeiro e poder militar, além do poder tecnológico. Diz o autor que existe uma dinâmica natural, impulsionada pelos aspectos econômicos e tecnológicos, que impactam as estruturas sociais, o sistema político, o poder militar e a posição dos Estados e impérios no sistema mundial. A estratégia militar dos Estados grandes potências que detêm a alta tecnologia se evidencia no empenho de cada um deles para aumentar seu poderio militar. A finalidade é tornar-se, ou continuar a ser, ao mesmo tempo, rico e forte dentro desse sistema, tendo condições de ameaçar a guerra, de deflagrá-la, de ser vitorioso, proclamar a paz e, dentro desta paz, preparar-se para a guerra seguinte. Segundo estudos deste mesmo autor, ao longo da história dos povos, a inovação tecnológica teve, sempre, um peso decisivo na ascensão e na queda dos impérios e os povos que não conseguiram acompanhar o desenvolvimento científico de ponta perderam poder, pois perderam suas posições no *ranking* de poder mundial; e os que avançaram na tecnologia de ponta, continuaram como impérios, pois galgaram posições superiores no sistema mundial.

Fiori diz que desde o nascimento do sistema mundial moderno existe uma corrida armamentista que jamais parou, pelo contrário, uma de suas constantes é sua potencialização incessante. A razão desta corrida armamentista é que existe uma lógica implacável na competição entre as grandes potências que obriga todos os Estados desse grupo a participar de uma corrida armamentista, armando-se permanentemente com tecnologia de ponta, expandindo o seu poder, tendo por objetivo a segurança, a paz e a tranquilidade de suas populações nacionais. A guerra é uma possibilidade constante dentro do jogo interestatal, um movimento virtual, origem da ameaça, pois é um componente essencial do cálculo estratégico do poder. E, dependendo da vontade de poder do Estado, avança-se sobre o que está à frente. Neste sentido, é fundamental ser a vanguarda tecnológica para a detenção do poder e

para assegurar o seu lugar no sistema mundial, porque *a presença contínua desta 'guerra virtual' atua como estímulo para a mobilização interna e permanente de recursos para a guerra*¹⁰. É desta forma que devemos entender o campo estratégico de uso militar do desenvolvimento biológico (Figura 1).

As biotecnologias de uso dual são produtos com utilidade tanto no campo civil quanto no campo militar e são também conhecidas como 'produtos sensíveis', 'biotecnologias sensíveis' ou 'bens sensíveis'. Estes termos são universais e derivam da atenção especializada de tais produtos, para finalidades bélicas ou militares, ainda que tenham aplicação civil. Isso significa que o uso dos produtos desta categoria depende de seu objetivo, ou seja, biotecnologias para uso civil que podem ser utilizadas tanto para o bem-estar das pessoas e das populações, como por exemplo, na fabricação de medicamentos, perspectivas para novos tratamentos e alcance da cura de doenças ou redução dos agravos; ou biotecnologias para uso militar que podem potencializar o armamento biológico, aumentando os riscos e gerando ameaças para a humanidade.

No Brasil, os bens sensíveis são classificados pela Lei nº 9.112 de 10 de outubro de 2005, como sendo aqueles de uso na área nuclear, química, biológica e missilística, incluindo os bens de uso dual, previstos nas respectivas convenções, regimes e tratados internacionais. O Programa Nacional de Bens Sensíveis/PRONABENS – Órgão de articulação entre o Ministério de Ciência e Tecnologia/MCT e a Agência Brasileira de Inteligência/ABIN, tem a função central de contribuir no atendimento dos compromissos internacionais do Brasil, entre eles, os que visam à Não Proliferação de ADM e seus vetores, inclusive as transferências de tecnologias sensíveis e bens de uso dual cujos insumos poderiam ser utilizados na produção de Armas, neste caso específico, de Armas Biológicas.

Existe uma diferença entre 'risco' e 'ameaça', neste campo, que é importante esclarecer, visto que eles estão sempre articulados. Ameaça é um prenúncio, uma intimação, uma advertência de algo perigoso a acontecer. Risco é uma possibilidade de perigo, incerto, mas previsível, um inconveniente. Esses dois conceitos são íntimos no campo do poder e permanecem juntos, como podemos observar a seguir. A percepção da ameaça dentro de um Estado grande potência é o risco de não ter a apropriação 'exclusiva' do segredo estratégico, pois isso significa não ter a posse da ciência de ponta e, por conseguinte, não lograr a oportunidade para construção de produtos militares radicais ou armas de última geração, também chamadas "armas superiores"¹¹. Em última instância, a maior ameaça é perder a posição de poder no sistema mundial moderno. A detenção da ponta tecnológica é um dos insumos da luta pelo poder com desenvolvimento permanente de armas superiores ou radicais, como as universalmente conhecidas, as Armas de Destruição em Massa (ADM): biológicas, químicas e atômicas. E não há indícios, em pleno século XXI, de que esta ameaça tenha um fim.

É este o uso militar do desenvolvimento biotecnológico que tem se apresentado como risco, ao mesmo tempo em que se apresenta como ameaça, na contemporaneidade, porque as biotecnologias de uso dual são as que detêm o segredo estratégico, são elas a ponta da ciência e também as que dão a oportunidade de construir armamentos radicais, os quais possibilitarão a manutenção do poder daquele Estado que detêm o segredo estratégico. Desta forma é que a luta pelo poder é uma guerra virtual. E se o maior estímulo para a guerra virtual é aquele dirigido à mobilização para a guerra, o segredo estratégico da biotecnologia é este estímulo, visto que quanto maior a ameaça, mais determinada a ação, e mais poderoso o Estado. Com a compreensão da importância da posse exclusiva do segredo estra-

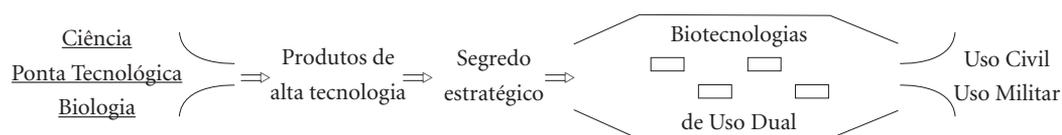


Figura 1. Biotecnologias de Uso Dual.

tégico na luta pelo poder mundial, partimos para analisar a *Big Science* da biologia.

2. A Biologia como ciência central das estratégias de poder

A grande novidade dos dias atuais é a biologia ser a ciência central das estratégias de poder. De que forma isso aconteceu? Como uma ciência passa à centralidade do sistema? Para lograr tal desenvolvimento temático, apresentamos três subtópicos: i) *Big Science*; ii) corrida da biologia; iii) abertura da Era Biotecnológica.

i. A *Big Science*

Big Science é uma expressão que se encontra na dimensão político-militar da ciência, desenvolvida pelas grandes potências, cujo objetivo é elaborar e executar projetos de pesquisa dirigidos à preparação para a guerra e à manutenção, ou superação, da liderança científica mundial. Sua estrutura é o “complexo militar-industrial-acadêmico”, que é um sistema institucional político-operacional integrado, capaz de responder à envergadura do projeto coordenado pelo Estado. A missão deste complexo é desenvolver a ciência para a construção de armas de alta tecnologia. Sua dinâmica é fomentada pelo Estado por meio de um sistema articulado de pesquisas estratégicas para a construção de novas armas, as “armas superiores”, conceito que significa a construção de instrumentos de alta sofisticação e de armamentos radicais, associado às estratégias político-militares. As armas superiores detêm o conhecimento de ponta e são aquelas que têm o segredo estratégico de última geração. Este segredo é o produto final da *Big Science*¹²; ele é sensível em primeiro grau e tem uso dual (civil e militar). Para o campo da biotecnologia, este produto fi-

nal são as biotecnologias de última geração (Figura 2).

Podemos apontar dois projetos originais da *Big Science*: no campo da física, o Projeto Manhattan, da construção da bomba atômica (1941); e no campo da biologia, o Projeto Genoma Humano, de desvendamento do código genético de todos os seres vivos (1985). O Projeto Manhattan abriu a Era Atômica e impulsionou toda uma linha de invenções e inovações bélicas na área nuclear nas décadas que se seguiram e até a atualidade, promovendo a corrida armamentista atômica. O Projeto Genoma Humano, do ponto de vista de nossa pesquisa, abriu a Era Biotecnológica, através de um grande desenvolvimento científico em tempos de acirramento da Guerra Fria, objetivando a proteção das forças armadas e das populações nacionais e contrapondo-se à ameaça dos dois pólos do mundo (americano e soviético) de ADM e prevenção ao bioterrorismo. O bioterrorismo é ameaça antiga, mas foi consolidada na segunda metade do século XX, dentro de um movimento crescente de estruturação do Estado grande potência, sob um planejamento estratégico cada vez mais específico para responder à ameaça de ADM. Além da luta pelo poder dos Estados grandes potências, o bioterrorismo também impulsiona a *Big Science*.

Alguns fatos, detalhados na tese de doutoramento original, tiveram um grande impulso nas últimas décadas e são fundamentais que sejam apontados aqui, para se poder olhar o ritmo da *Big Science*: o fim da Guerra Fria no final da década de 1980 e a continuidade do programa biológico ofensivo russo e americano; a preparação americana intensiva para luta em ambiente biológico no campo de batalha na Guerra do Golfo (1990); a fragmentação da ciência russa devido à desconstrução do Estado soviético; a venda de

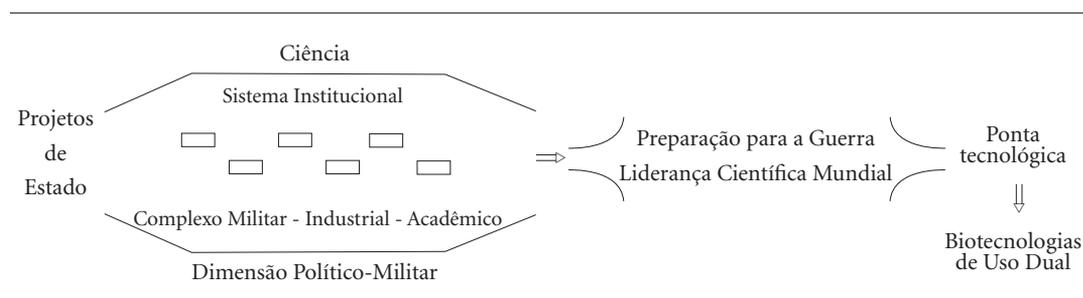


Figura 2. Estrutura e Dinâmica da *Big Science*.

conhecimentos biológicos soviéticos para outros Estados que galgam um espaço no sistema mundial; e os ataques de antraz após as ações terroristas de 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos, não devidamente esclarecidos até os dias atuais.

ii. A Corrida da Biologia

É fato que a guerra biológica atravessa milênios, com estudos que a apontam desde o século XV a.C.¹³, uma vez que as armas de doenças sempre foram uma estratégia na luta pelo poder, fizeram parte da estratégia militar de povos colonizadores e imperialistas visando a dominação, e foram utilizadas para dizimar populações na conquista de territórios. Foi com a ciência da microbiologia, em meados do século XIX, munida de perspectivas para a cura das doenças e das grandes epidemias da época, que foi possível descobrir e manipular microorganismos patogênicos, surgindo a questão do uso dual na origem desta ciência. O aspecto civil se refere à clínica, onde começava a surgir uma nova visão da doença, com perspectivas para novos tratamentos, novos medicamentos e novas técnicas para uso clínico.

Na contemporaneidade, a bomba atômica é a ADM de maior peso político desde o fim da Segunda Guerra Mundial, seguida das armas químicas. Porém, o armamento biológico é a categoria de maior potencial de destruição devido, sobretudo à disseminação errática, pelo ar, que é uma das suas características mais complexas. As armas rudimentares de abrangência limitada foram gradualmente sendo aprimoradas por meio de crescentes inovações tecnológicas. Na época do imperialismo¹⁴, todos os Estados em luta pelo poder mundial, que depois participariam da deflagração da Primeira Guerra Mundial, desenvolveram programas biológicos ofensivos, com um mecanismo institucional articulado entre academias, indústrias e forças armadas¹⁵, através de uma construção determinada e crescentemente especializada do campo da biologia militar para a construção e aprimoramento desse tipo de armamento. Eram grandes programas biológicos que tinham as peculiaridades de cada império.

Existiram quatro gerações de armas biológicas¹⁶: para a Primeira Guerra Mundial foi desenvolvida a primeira geração de armas biológicas com manipulação rudimentar de microorganismos patogênicos; o desenvolvimento técnico e científico encontrava-se em nível experimental. Na Segunda Guerra Mundial foi desenvolvida a segunda geração de armas biológicas, com maior sofisticação técnica e armamentos mais

elaborados, a despeito da Primeira Convenção de Genebra (1925) que, com o avanço incalculável dos armamentos biológicos e recrudescimento das ameaças, teve o objetivo de reger sobre a proibição de uso da biologia em guerras¹⁷. Frente às ameaças dos impérios em luta pelo poder mundial, quando o enfrentamento biológico era fortemente cogitado, foram sendo aperfeiçoados os materiais e as técnicas para produção, estocagem, disseminação, experimentação, proteção e a construção de arsenais biológicos. Assim, a legislação internacional foi solapada, naquele momento da história, pela realidade da época¹⁸.

A partir do fim da Segunda Guerra Mundial (1945), tanto as novas armas quanto o caráter da guerra tornaram-se marcos diferenciais para a diplomacia, interesses, idéias, práticas e para o desempenho dos atores políticos no sistema político mundial. Foi um marco que abrangeu não só o sistema interestatal, mas, sobretudo, atingiu a própria humanidade com a ameaça permanente de ADM. Tornou-se permanente a hipótese de guerra total. Nas análises de Aron¹⁹, o mundo passou a ser bipolar e, sob a Guerra Fria, a humanidade vivia a permanência da guerra hipotética. Dentro das perspectivas dessa nova forma de enfrentar os conflitos mundiais sob a ameaça de detonação da bomba atômica, que dizimaria toda a população mundial, o desenvolvimento da biologia militar permaneceu dentro da hipótese de guerra.

Após a revolução biotecnológica da década de 1970, que será mais bem exposta no item a seguir, foi desenvolvida a terceira geração de armas biológicas, quando a munição passou a ser os microorganismos patogênicos geneticamente modificados. No século XXI emergiu a quarta geração de armas biológicas, consequência de uma 'nova fusão' das duas ciências, física quântica e biologia molecular. Foi essa fusão que proporcionou o nascimento da nanobiotecnologia, uma ciência cujo amálgama está no nível nanológico. O potencial dessa ciência unifica aminoácidos e proteínas, criando novos processos celulares, novos vírus e novas bactérias. A possibilidade de amálgama nanológico de uso militar beira o inimaginável. Segundo análise de Varda Burstyn²⁰, o grande potencial desta ciência está no Instituto de Nano Soldados das Forças Armadas dos Estados Unidos, que trabalha em uma corrida frenética para a fabricação de combatentes invencíveis e de armamentos indestrutíveis. Uma reportagem do *Le Monde*²¹ aponta alguns projetos militares radicais que estão criando soldados robôs sem controle humano, máquinas inteligentes, in-

cansáveis e mortíferas. Esta nova realidade será o fruto do desenvolvimento da biotecnologia do século XXI.

iii. Abertura da Era Biotecnológica

No início do século XX, a ciência avançou exponencialmente com descobertas inimagináveis no campo da física einsteiniana, sob uma revolução científica que mudou radicalmente os paradigmas newtonianos, fortemente consolidados até então. Na década de 1930, a física impulsionou a revolução no campo da biologia, que se desdobrou em inovações para outras ciências como a microbiologia, a farmacologia, a imunologia e também a genética. É conhecido o fato de que as guerras impulsionam a ciência e a Segunda Guerra Mundial foi o estímulo fundamental para o avanço tecnológico²². No campo da física, com a construção da bomba atômica, foi deflagrada a abertura da corrida atômica como política estratégica permanente dos Estados grandes potências, bem como daqueles que buscam alcançar este patamar de poder no sistema mundial. A detonação das duas bombas pelos Estados Unidos sobre o Japão, nas cidades de Hiroshima e Nagasaki, em agosto de 1945, levou essa corrida a atravessar rápida e enormemente a segunda metade do século XX, de forma acirrada na Guerra Fria, e manter-se como uma política permanente do poder de Estado. O Estado possuidor de bomba atômica tem uma credencial de poder, com voz e veto dentro do sistema mundial moderno.

Paralelamente, a biotecnologia avançou sob grandes desdobramentos científicos relacionados às ciências da física e da biologia. Sendo a biologia o estudo da vida e a biotecnologia o estudo da técnica sobre a vida, o ponto central da biotecnologia é a manipulação de células vivas por meio do avanço técnico e tecnológico. Neste

sentido, a fusão das duas ciências, física e biologia, abriu uma área específica da ciência chamada biologia molecular, por meio da qual foi possível descobrir o DNA (1944) e a estrutura em dupla hélice do DNA (1953). O ácido desoxirribonucleico (ADN ou DNA) é um composto orgânico cujas moléculas contêm as instruções genéticas que coordenam o desenvolvimento e funcionamento de todos os seres vivos e alguns vírus, e que transmitem as características hereditárias de cada ser vivo. O seu principal papel é armazenar as informações necessárias para a construção das proteínas. Os segmentos de ADN que contêm a informação genética são denominados genes. O restante da sequência de ADN tem importância estrutural ou está envolvido na regulação do uso da informação genética. A partir desses descobrimentos fundamentais para o avanço tecnológico, tornou-se viável inventar a biotécnica DNA recombinante (1970), cuja análise de Rifkin²³ refere-se à ferramenta mais poderosa de todo o desenvolvimento da biotecnologia, uma vez que ampliou radicalmente a imaginação dos cientistas. Dessa forma, a manipulação genética foi a razão da grande revolução biotecnológica a partir de 1970²⁴ (Figura 3).

Na década de 1980, com a elaboração do Projeto Genoma Humano, o primeiro projeto de *Big Science* no campo da biologia⁵, esta ciência passou a ter um papel central crescente e despontou no campo político-militar. Em 2000, com o anúncio do rascunho do genoma humano, a descoberta da composição química do DNA ou a decodificação do código genético dos seres vivos, emergiu uma nova ciência, a genômica. Esta foi a grande ciência que abriu o século XXI. Para o campo político-militar já estava sendo considerada a grande oportunidade de invenção de novas armas, ao mesmo tempo em que, também,

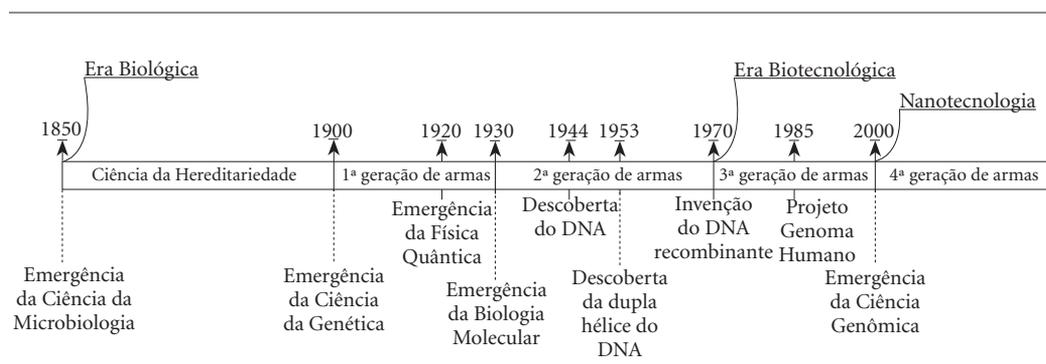


Figura 3. A evolução biotecnológica.

despontava como a grande ameaça, pois a manipulação do código genético de agentes patogênicos com finalidade bélica, a nível nanológico, afastava cada vez mais a possibilidade de biodefesa do Estado. Em suma, da mesma forma que os avanços biotecnológicos abriram promissoras, e até inimagináveis, perspectivas de uso civil para novos tratamentos, novos medicamentos, novas técnicas de cura e para todos os benefícios decorrentes que atingem diretamente o bem-estar das pessoas e das populações, foram também abertas perspectivas igualmente inimagináveis de uso militar, para a construção de novas armas e materiais bélicos²⁵.

O evento de 11 de setembro de 2001 promoveu a instauração de uma nova ordem mundial de ataque radical ao terrorismo, pelos Estados Unidos da América, que forneceu uma nova estruturação da biodefesa, na guerra contra o terrorismo mundial. Naquele momento de reestruturação da política do Estado americano, o desenvolvimento biotecnológico teve importância singular, já que a orientação política, interna e externa, de modo a evitar que seus produtos de uso dual ou biotecnologias sensíveis pudessem ser apropriados por outros Estados. Desta forma, o movimento do mecanismo estratégico de poder alimenta e reforça a *Big Science*, cujo funcionamento atinge, intrinsecamente, o campo da Saúde Internacional.

3. Impactos sobre a Saúde Internacional

Originalmente o campo da Saúde Internacional se constitui de um conjunto de relações sanitárias integradas em escala global, e refere-se ao caráter inter-relacionado da saúde em todo o mundo e aos esforços para melhorá-la em todos os países. É um recorte das relações internacionais com intercâmbio de conhecimentos, informações, financiamentos, investimentos, tecnologia e influência política. Privilegia, fundamentalmente, a melhoria da saúde e das condições de vida das populações dentro dos limites impostos pelos interesses das nações envolvidas. Tradicionalmente, a saúde como assunto internacional é um campo de comprometimento global na vigilância e controle de doenças com riscos epidêmicos, com ações dirigidas para regulamentações, normas, padrões e elaboração de políticas de saúde que envolve o processo saúde-doença em nível global. Uma das abordagens deste campo se situa na esfera das relações de poder entre os Estados, com políticas de saúde orientadas para suplantarem as assimetrias do sistema mundial²⁶, bem como

para atender os desafios, ameaças e conflitos entre nações.

Nesta vertente, a Saúde Internacional é um campo de articulação importante para tempos de paz, bem como para tempos de contenção e também em tempos de guerra. Os Estados grandes potências da atualidade estão conectados às estratégias de biodefesa para enfrentamento aos atos de terrorismo internacional. Foi a partir do caso do envio das cartas com antraz nos Estados Unidos em 2001 que, efetivamente, foi desenvolvida uma estrutura institucional para se proteger e defender-se de ataques com armamento biológico, iniciada e impulsionada pelos Estados Unidos.

A saúde pública começou a ser questionada e passou a ser foco de preocupação, pois o Estado americano era vulnerável a ataques biológicos de qualquer fonte. O exército americano estava desprovido de uniformes, máscaras, capacetes, detectores, havendo precariedade de vacinação e cuidados médicos destinados a este tipo de ataque, além da pouca experiência das Forças Armadas em todos os setores táticos e estratégicos de luta em ambiente biológico. O desafio para se elaborar um planejamento da saúde pública que atendesse aos agentes infecciosos recombinados geneticamente era muito grande, pois não havia uma perspectiva onde se pudesse prever o tipo de munição biológica que seria usada e, desta forma, não se poderia ter uma imunização apropriada. A ameaça biológica pode vir de terroristas independentes ou de Estados. O que mais importa é identificar rapidamente o agente infeccioso, preparar vacinas e antibióticos e atender a população, as Forças Armadas e os aliados. Porém, isso significa uma total estruturação do Estado.

É importante apontar que a preocupação relacionada a esse tipo de ameaça não foi reforçada nesse ponto da história. Para os Estados Unidos, ela foi crescente ao longo da década de 1990, em decorrência da Guerra do Golfo e da desestruturação da ciência soviético-russa. Segundo Miller et al.²⁷, o presidente Bill Clinton era convicto da ameaça biológica, e a tinha como o grande desafio a ser suplantado pela ciência norte-americana. Sua perspectiva principal era que o desenvolvimento biotecnológico seria a grande solução para todas as ameaças biológicas, porque teria o potencial de produzir novos instrumentos de detecção de agentes patogênicos geneticamente modificados com sensores ultrasensíveis, bem como vacinas eficazes. A fabricação de vacinas geneticamente modificadas sempre foi o maior risco técnico, burocrático e militar pelo fato de

o insumo ser uma biotecnologia de uso dual, ser uma biotecnologia sensível.

Foi a partir da disposição americana em se prevenir de ameaças biológicas que a estrutura da saúde pública foi sendo reestruturada e foram sendo construídos mecanismos de reação institucional. O *Control Disease Center* (CDC) é um mecanismo institucional especializado em doenças infecciosas, em preparação biológica militar e é integrado à política interna de segurança. Uma de suas missões é detectar ataques biológicos, porém sua funcionalidade era, até final de década de 1990, bastante reduzida porque, tradicionalmente, o financiamento de biodefesa se dava através do Departamento de Defesa norte-americano e não a partir do sistema público de saúde. Como uma vasta rede institucional federal do sistema público de saúde²⁸ norte-americano, ele monitora as bases de dados públicos e privados na indicação de ataques biológicos (também nucleares e químicos), bem como é fonte de reação e preparação no atendimento da população acometida. Sua função prioritária está no campo da detecção, no diagnóstico e no endereçamento de ameaças terroristas, mas, não menos relevante, no treinamento paramilitar de agentes médicos e paramédicos para a demanda da estratégia americana.

Nesta perspectiva, a idéia era a formação de um mecanismo institucional de prontidão permanente no sistema de saúde americano. Em 1998 foi criado um grupo conciso de cientistas militares, uma comissão consultora para fixar prioridades e fomentar a cooperação entre os muitos setores governamentais com influência na biodefesa em convergência com a saúde pública, que se chama *think tank*. Em 1999 foi criado o Instituto de Segurança Nacional, e em 2002, este foi transformado em Departamento de Segurança Nacional (DHS). Assim foi sendo estruturado o Estado americano para a biodefesa.

As bases de dados da saúde pública estão conectadas em nível nacional com o sistema de vigilância eletrônica nacional de doenças. A finalidade é reconhecer padrões de ocorrência de doenças e identificar potenciais surtos nacionais ou regionais, segundo as orientações da política de prevenção, prontidão e reação, a qual se encontra conectada à área de riscos transfronteiriços de epidemias e pandemias, inclusive as originárias de ameaça biológica. Dessa forma, várias instituições públicas de saúde do governo americano começaram a planejar treinamentos e capacitações para recursos humanos, com o propósito de atender à ameaça biológica²⁹.

Um dos efeitos, de alcance internacional, da política externa dos Estados Unidos foi a parceria entre as nações, com complementaridade em iniciativas científicas em ciência e tecnologia (C&T), em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), e formulação de políticas associadas à saúde pública para combate ao bioterrorismo. Os institutos, as organizações e as agências que desenvolvem pesquisas em doenças infecciosas foram orientados por essa política e passaram a receber crescentes financiamentos para criação de novos departamentos e desenvolvimento de grandes pesquisas para atender às questões bélicas nacionais e globais.

A estratégia fundamental para a saúde pública estava na promoção de melhorias nas habilidades para prevenção, preparação e reação ao bioterrorismo, juntamente com outras emergências ligadas ao campo. Departamentos do governo como o CDC e o Instituto Nacional de Saúde (National Institute of Health-NIH) preparam e administram os recursos para o Congresso e o Departamento de Serviços de Saúde (Human Health Service-HHS/CDC), promovem comunicação e informação das atividades americanas e globais de saúde, com parcerias bilaterais e multilaterais, de interesse americano³⁰.

As relações de poder sempre existiram nas políticas internacionais de saúde. A novidade mais recente que nos importou tratar aqui, é a ameaça biológica estar permeando o campo da Saúde Internacional, ao visar prontidão e reação para ataques biológicos em todo o mundo. Isso impulsiona a *Big Science*, como expõe a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, quando diz que *'defesa', no caso de segurança biológica significa, sobretudo melhorias na vigilância nacional e internacional das doenças, e reação e fortalecimento dos sistemas públicos de saúde*³¹. Neste sentido, é importante reconhecer a questão da ameaça biológica, a qual altera a dimensão do campo da saúde pública também no nível internacional, devido à reorientação americana. Assim podemos identificar uma tendência de que, nos dias atuais, o campo da saúde está sendo instado a conviver com a ameaça bélica.

Antes dos ataques terroristas nos Estados Unidos ocorridos em setembro de 2001, no mês de maio do mesmo ano, a OMS adotou a resolução WHA 54. 14: "Segurança Global de Saúde: alerta e reação epidêmica", um regulamento para dar suporte aos seus Estados-membros (da OMS) na identificação, verificação e reação às emergências de Saúde Pública Internacional. A partir daquela resolução, até maio de 2005, uma

Comissão Internacional de Revisão desse Regulamento aprofundou-se no tema e estabeleceu um Regulamento de Saúde Internacional, aprovado em assembléia (WHA 58.3). Este novo regulamento é uma Lei Internacional, com o objetivo de controlar com eficácia e eficiência os surtos epidêmicos para se alcançar uma proteção máxima dos Estados nacionais. Para tal, novos papéis foram determinados, bem como novas obrigações foram designadas aos Estados-membros da OMS. Esta revisão é uma matriz de detecção para um mundo que vive uma revolução tecnológica, com uma rede de comunicação que abrange todo o mundo instantaneamente. Prevê o aumento do fluxo de informações pela internet, com aumento da segurança e eficácia, com fidedignidade e oportunidades específicas.

Assim, este regulamento é um código de condutas de notificação para eventos de Saúde Pública com riscos internacionais, bem como uma forma destinada à reação coordenada. Todas as esferas de ação precisarão estar fortalecidas e envolvidas nesse movimento, e a OMS prevê auxílio para os sistemas nacionais de saúde diante da envergadura do reforço da capacidade técnico-científica exigida, e também na administração das informações ou no gerenciamento das mesmas nos momentos de emergência.

A ideia determinante é atingir a eficácia global de reações coordenadas em tempo real. Este novo Regulamento não somente cobre as doenças de notificação compulsória, mas também prevê assistência internacional para as novas doenças infecciosas, re-emergência das tradicionais, emergências causadas por doenças não transmissíveis, ameaças biológicas bélicas e bioterrorismo. O fundamental é a identificação da origem dos surtos das doenças infecciosas, da mesma forma que em relação aos ataques biológicos, para reação instantânea.

Quatro critérios foram definidos, que indicam o potencial do Novo Regulamento de Saúde Internacional: i) seriedade nos impactos e eventos de Saúde Pública; ii) natureza inesperada e incomum; iii) potencialidade da disseminação; e iv) riscos de viagens e comércio internacional. Esses critérios sublinham a necessidade de tomada de decisão nos contextos da ocorrência de eventos. Entre os fatores que influenciam as análises de risco internacional estão: o local de ocorrência, tempo e dimensão do surto, fechamento das fronteiras nacionais terrestres, navais e aéreas, velocidade da disseminação e modo de transmissão.

Considerações Finais

Este é o ponto de convergência a que atende este estudo. O mecanismo da *Big Science* gerou efeitos político-militares de reação à ameaça biológica no campo de Saúde Internacional, a partir de reorientações norte-americanas. E, apesar de nos dias atuais a questão do bioterrorismo não estar nos holofotes da grande mídia, o potencial biotecnológico militar está estruturado e institucionalizado com permanente produção de biotecnologias de uso dual. O Novo Regulamento de Saúde Internacional (RSI), um código jurídico, aprovado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em maio de 2005, em vigor desde junho de 2007, instou todas as nações do mundo para uma reorganização de seus sistemas de saúde pública para atender as emergências dos riscos transfronteiriços que acometem o globo neste princípio do século XXI.

Da mesma forma, a Convenção de Proibição de Armas Biológicas e Tóxicas (CPAB), em vigor desde 1975, instância de âmbito mundial, sediada na Organização das Nações Unidas (ONU), da qual o Brasil é signatário com compromissos internacionais, tem vínculo estreito com o Novo Regulamento de Saúde Internacional, como expõe o Documento Final da Sétima Conferência Internacional da CPAB/ONU em dezembro de 2013, no sentido de *reforçar métodos e capacidades de vigilância e detecção de surtos de doenças nos níveis nacional, regional e internacional, observando que o Regulamento de Saúde Internacional (2005) é importante para a construção da capacidade de prevenir, proteger, controlar e responder à propagação internacional de doenças*³². No mesmo sentido, em reunião no segundo semestre de 2014, pode-se observar crescentemente a preocupação com o desenvolvimento científico e tecnológico da biologia, com potencial para utilização contrária à CPAB e ao RSI, devido ao uso dual da biotecnologia. É dessa forma que se pode observar que a Saúde Internacional está cada vez mais imbuída de uma tônica bio-política-militar.

Como a *Big Science* está na dimensão político-militar da ciência, cujo produto final são armamentos radicais, e no campo da biologia, na atualidade, são armamentos nanobiotecnológicos, é essencial a compreensão de que o estímulo político-militar de reação à ameaça impulsiona este mecanismo gigantesco de planejamento estratégico bélico. Sendo a corrida da biologia guiada pelo desejo de apropriação do segredo estratégico, além de ser alavancada pela ameaça que a ronda, fica particularmente nítido que o

uso de agentes biológicos em guerras do futuro, bem como em ataques terroristas, é uma ameaça real em nosso século.

Existe uma afirmação anunciada pelo governo americano, de que a natureza da guerra mudou. Essas palavras datam da década de 1990, quando os Estados Unidos enfrentaram a ameaça biológica na Guerra do Golfo em 1991. Nesta perspectiva, o General das Forças Armadas, Ronald R. Blanck, na apresentação do livro de Medicina Militar afirma que, desde a Guerra do Golfo (1991), as armas de guerra mudaram, e que este fato merece relevante atenção da nação americana, porque, *várias nações* vêm desenvolvendo este tipo de armamento biológico. E é contundente: *A natureza da guerra está mudando. A nação espera de nós a preparação para defesa de todo tipo de ataque e será irreconciliável qualquer incapacidade de nossa parte*³³.

Certamente não se pode fazer previsões a respeito do futuro, mesmo porque, como arma do poder, a corrida atômica não deixou de ser uma ameaça. O que se pode afirmar, de acordo com os aspectos apresentados neste artigo, é que o desenvolvimento biotecnológico se apresenta como uma grande oportunidade e como uma grande ameaça para o século XXI, seja no campo do terrorismo, seja no campo da luta de poder mundial. Parafraseando Moniz Bandeira³⁴, um historiador

e cientista político luso-brasileiro, *quem inventou as armas biológicas, com seu potencial de ação, não foram os bioterroristas, mas sim os cientistas das grandes potências*.

Como diz Kottow³⁵, os recursos alocados na saúde pública estão passando por uma versão biomilitar, que faz com que parte das pesquisas para a saúde e a capacitação dos profissionais do campo biomédico sejam direcionadas pela ameaça de agentes biológicos. *A estratégia bélica não faz distinção entre arsenais químicos, biológicos ou nucleares senão que se evoluam as armas biológicas em termos de eficiência para o cumprimento dos objetivos militares. Há uma desproporção entre a magnitude ou a probabilidade de risco de uma arma biológica e os medos que este potencial evento desencadeia*. E é esta desproporção que permeia o campo da Saúde Internacional.

Mas talvez tenha uma explicação. Hans Morgenthau, um cientista político alemão, pioneiro da teoria de Relações Internacionais, escreveu ao final da Segunda Guerra Mundial que, *... para a política, o que importa é a nação, não a humanidade*³⁶. O que parece ser uma verdade. Talvez seja possível identificar, na história do mundo, uma eterna tensão... ou ainda, em última instância, uma tensão de sua essência... pois... para a humanidade, o que mais importa é a segurança de se viver em paz.

Referências

1. Foucault M. *Em Defesa da Sociedade*. São Paulo: Ed. Martins Fontes; 1999.
2. Organização Mundial da Saúde (OMS). *Nuevas Amenazas para la Salud en el Siglo XXI*. [acessado 2014 jul 1]. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2007/overview/es/index5.html>
3. Almeida ME. *Guerra e Desenvolvimento Biológico: o caso da biotecnologia e da genômica na segunda metade do século XX* [tese]. Rio de Janeiro: UERJ; 2006.
4. Wallerstein I. *The Modern World System*. New York: Academic Press; 1974.
5. Wilkie T. *Projeto Genoma Humano: um conhecimento perigoso*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar; 1994.
6. Diamond J. *Armas, Germes e Aço: os destinos das sociedades humanas*. Rio de Janeiro: Record; 2003.
7. McNeill WH. *The Pursuit of Power*. Chicago: The University of Chicago Press; 1982.
8. Parker G. *The Military Revolution: military innovation and the rise of the West (1500-1800)*. Cambridge: Press of University of Cambridge; 1996
9. Kennedy P. *Ascensão e Queda das Grandes Potências: transformação econômica e conflito militar de 1500 a 2000*. Rio de Janeiro: Campus; 1989.
10. Fiori JL. Formação, Expansão e Limites do Poder Global. In: Fiori JL, organizador. *O Poder Americano*. Petrópolis: Ed. Vozes; 2004. p. 27.
11. Medeiros CA. O Desenvolvimento Tecnológico Americano no Pós-Guerra como um Empreendimento Militar. In: Fiori JL, organizador. *O Poder Americano*. Petrópolis: Ed. Vozes; 2004. p. 225-252.

12. Almeida ME. Guerra e Desenvolvimento Biológico: o caso da biotecnologia e da genômica na segunda metade do século XX. *Rev Brasileira de Epidemiologia* 2006; 9(3):264-282.
13. Fernandes PMB. A Guerra Biológica através dos Séculos. *Ciência Hoje* 2002; 31(186):21-27.
14. Hobsbawm EJ. *A Era dos Impérios (1875-1914)*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S/A; 1988.
15. Davidson N. The Role of Scientific Discovery in the Establishment of the First Biological Weapons Programmes. In: *Bradford Science and Technology Report N° 5*. October, 2005. [acessado 2014 jul 1]. Disponível em: <http://bradscholars.brad.ac.uk:8080/handle/10454/711>
16. Almeida ME. O Desenvolvimento Biológico em conexão com a Guerra. *Physis* 2007; 17(3):545-564.
17. Organização das Nações Unidas (ONU). *Protocol for the Prohibition of the Use in War of Asphyxiating Poisonous or other Gases, and of Bacteriological Methods of Warfare*. Geneva: ONU; 1925.
18. Brasil. Decreto nº 2.977, de 1 de março de 1999. Promulga a Convenção Internacional sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção, Estocagem e Uso de Armas Químicas e sobre a Destruição das Armas Químicas Existentes no Mundo, assinada em Paris, em 13 de janeiro de 1993. *Diário Oficial da União* 1999; 2 mar.
19. Aron R. *Paz e Guerra entre as Nações*. Brasília: Editora UnB; 2002.
20. Burstyn V. The New Imperial Order Foretold. In: Panitch L, Leys C. *The Empire Reloaded*. London: The Merlin Press; 2004. p. 1-22.
21. Estados Unidos criam soldados robôs sem controle humano. *Le Monde* 2005; 25 out.
22. Cornwell J. *Os Cientistas de Hitler: ciência, guerra e o pacto com o demônio*. Rio de Janeiro: Imago; 2003.
23. Rifkin J. *O Século da Biotecnologia: a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. São Paulo: Makron Books; 1999.
24. Sfez L. *A Saúde Perfeita: crítica de uma nova utopia*. São Paulo: Loyola, 1996.
25. Franz DR, Parrot CD, Takafuji ET. The U.S. Biological Warfare and Biological Defense Programs. In: Sidell FR, Takafuji ET, Franz DR, editors. *Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare*. Washington: Office of The Surgeon General at TMM Publications; 1997. p. 603-620.
26. Ferreira JR, Godue C, Nervi L, Rodríguez MI. Recapitulación y Análisis de la Reunión de Québec. In: Organización Panamericana de Salud (OPS). *Salud Internacional: un debate norte-sur*. Washington: OPS; 1992. p. 169-196.
27. Miller J, Engelberg S, Broad W. *Germes: as armas biológicas e a guerra secreta da América*. Rio de Janeiro: Ediouro; 2002.
28. Centers for Disease Control and Prevention. *Emergency, Preparedness and Response*. [acessado 2014 jul 1]. Disponível em: <http://www.bt.cdc.gov/index.asp>
29. Centers for Disease Control and Prevention. *Bioterrorism*. [acessado 2014 jul 1]. Disponível em: <http://www.bt.cdc.gov/bioterrorism/index.asp>
30. Kickbusch I. Influence and Opportunity: reflections of the U.S. Role in Global Public Health. *Health Affairs* 2002; 21(6):131-141.
31. United States of America. National Academies [Institute of Medicine & National Research Council]. Committee on Advances in Technology and the Prevention of Their Application to Next Generation Biowarfare Threats. Development, Security and Cooperation Policy and Global Affairs Division. Board on Global Health/Institute of Medicine. *Globalization, Biosecurity and The Future of The Life Sciences*. Washington: National Academy of Sciences; 2006.
32. Organização das Nações Unidas (ONU). *BWC 7RC*. [acessado 2014 nov 8]. Disponível em: <http://www.unog.ch>
33. Blanck RR. *Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare*. Washington: Office of The Surgeon General at TMM Publications; 1997.
34. Moniz Bandeira LA. *Formação do Império Americano: da guerra contra a Espanha à guerra no Iraque*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; 2005.
35. Kottow M. Bioterrorismo, biodefesa, bioética. *Cad Saude Publica* 2003; 19(1):299.
36. Morgenthau HJ. *A Política entre as Nações: a luta pelo poder e pela paz*. Brasília: UnB; 2003.

Artigo apresentado em 04/09/2014

Aprovado em 13/11/2014

Versão final apresentada em 15/11/2014