

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
CENTRO DE PESQUISAS AGGEU MAGALHÃES**

DOUTORADO EM SAÚDE PÚBLICA

Sheila Sotelino da Rocha

**INVISIBILIDADE DE SITUAÇÕES DE RISCO BIOLÓGICO
NO CAMPO DA SAÚDE PÚBLICA:
DESAFIOS DE BIOSSEGURANÇA E BIOSSEGURIDADE**

RECIFE

2011

SHEILA SOTELINO DA ROCHA

Invisibilidade de situações de risco biológico no campo da Saúde Pública: desafios de biossegurança e biosseguridade

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Saúde Pública do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do grau de doutor em Ciências.

Orientadoras: Alzira Maria Paiva de Almeida
Lia Giraldo da Silva Augusto
Theolis Costa Barbosa Bessa

Recife
2011

Catálogo na fonte: Biblioteca do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães

- R672i Rocha, Sheila Sotelino da.
Invisibilidade de situações de risco biológico no campo da Saúde Pública: desafios de biossegurança e biosseguridade. / Sheila Sotelino da Rocha. - Recife: [s.n.], 2011.
122 p. : tab, ilustr., 30 cm.
- Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, 2011.
Orientadoras: Alzira Maria Paiva de Almeida, Lia Giraldo da Silva Augusto, Theolis Costa Barbosa Bessa.
1. Exposição a agentes biológicos. 2. Controle de doenças transmissíveis. 3. Saúde ambiental. I. Almeida, Alzira Maria Paiva de. II. Augusto, Lia Giraldo da Silva. III. Bessa, Theolis Costa Barbosa. IV. Título.

CDU 57.08

SHEILA SOTELINO DA ROCHA

Invisibilidade de situações de risco biológico no campo da Saúde Pública: desafios de biossegurança e biosseguridade

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Saúde Pública do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do grau de doutor em Ciências.

Aprovado em: 25/11/2011

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Lia Giraldo da Silva Augusto
Orientadora
Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães- CPqAM/Fiocruz

Prof. Dr. Gabriel Eduardo Schutz
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Prof.^a Dr.^a Ide Gomes Dantas Gurgel
Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães- CPqAM/Fiocruz

Prof.^a Dr.^a Janaina Campos de Miranda
Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães- CPqAM/Fiocruz

Prof.^a Dr.^a Maria Betânia Melo
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

AGRADECIMENTOS

São tantos os agradecimentos que corro o risco de ser traída por minha memória e deixar de citar alguém que de alguma forma contribuiu com esse trabalho. Por esta razão, desde já peço minhas desculpas e apresento meu sincero muito obrigada.

Registro agradecimentos às instituições que me apoiaram na construção desse estudo: ao Núcleo de Biossegurança/DSSA/ENSP/Fiocruz, local de trabalho que me ofereceu suporte para fundamentar e praticar a Biossegurança; ao CPqGM, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e Universidade Federal da Bahia, locais que deram suporte logístico a parte da pesquisa realizada no Estado da Bahia; ao CPqAM pelo suporte a pesquisa realizada em suas dependências e pelo acolhimento durante minha permanência no Estado de Pernambuco.

As Prof^{as}. Dr^{as}. Alzira Almeida, Theolis Barbosa e Lia Giraldo por seus conhecimentos, dedicação e estímulo, muito mais que orientadoras amigas que não mediram esforços para a concretização deste trabalho.

A todos os professores e colegas de curso com quem tive a oportunidade de conviver e trocar valiosas experiências, que além de conhecimento trouxeram significativas lições de vida.

A todos os profissionais da Secretaria Acadêmica do CPqAM pela sempre gentil colaboração.

Ana Maria Fiscina Vaz Sampaio, bibliotecária do CPqGM, pelo prestativo apoio nos ajustes necessários às normas para as publicações.

Janaina Campos de Miranda e Gabriel Eduardo Schutz que muito contribuíram para o enriquecimento do estudo no momento da qualificação do projeto e como membros da Banca Examinadora deste produto final.

Ana Carvalho, Maria Isabel L. Perez e Amanda Sampaio pela grande amizade e incansável apoio nos momentos difíceis desta jornada.

Fabiano e Sophia que com suas manifestações de carinho trouxeram alegria aos poucos momentos livres no decurso desse ciclo.

A toda minha família pelo incentivo. A minha querida mãe pela compreensão de meus longos períodos de ausência e a meu irmão Fábio que tantas vezes leu e releu o texto, trazendo contribuições importantes mesmo não pertencendo à área do estudo.

A todos que com seu apoio tornaram possível a concretização desse trabalho.

“O mundo é um lugar perigoso de se viver, não por causa daqueles que fazem o mal, mas sim por causa daqueles que observam e deixam o mal acontecer”.

...

“Nem tudo que se enfrenta pode ser modificado, mas nada pode ser modificado até que seja enfrentado”.

...

“Uma pessoa inteligente resolve um problema, um sábio o previne.”

Albert Einstein

ROCHA, Sheila Sotelino. **Invisibilidade de situações de risco biológico no campo da Saúde Pública**: desafios de biossegurança e biosseguridade. 2011. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

RESUMO

Esta Tese aborda a problemática da invisibilidade de situações de risco biológico refletida no âmbito individual, institucional e da sociedade. Os resultados são apresentados em quatro publicações científicas que respondem a seus objetivos. A primeira é um artigo que descreve a trajetória da construção do campo da biossegurança destacando sua aplicação como ferramenta de controle à emergência e reemergência de doenças, resultantes de interferências humanas sobre a natureza, estando a invisibilidade de situações de risco biológico, em nível da sociedade, associada a estas interferências. A segunda é um informe técnico que analisa evento realizado em instituição de pesquisa guardião de acervo de coleções de agentes biológicos. A análise, que abrange as narrativas dos pesquisadores curadores dos acervos e a observação *in loco* das condições de biossegurança (indicadores de qualidade) e biosseguridade (aspectos de segurança), apontou inadequações que configuram invisibilidade de situações de risco biológico em nível institucional. A terceira publicação analisa características associadas à não adesão de estudantes de cursos da área de saúde ao teste tuberculínico, em cidade com alta endemicidade da doença. Status socioeconômico, gênero e escolha de carreira foram aspectos associados aos grupos de não adesão ao teste, que está inserido em programas de biossegurança e é recomendado para o controle da tuberculose. Este descuido com a própria saúde configura invisibilidade de situações de risco biológico em nível individual. A quarta publicação, artigo submetido a avaliação, faz uma discussão síntese das publicações anteriores, chamando a atenção para a importância em perceber a inobservância dos preceitos de biossegurança e biosseguridade para possibilitar à tomada de decisão, evitando danos à saúde humana e ao ambiente. Conclui-se que debates são necessários para ampliar a percepção desta questão pelas redes sócio-técnicas, pelas sócio-institucionais e sócio-humanas.

Palavras chaves: Exposição a agentes biológicos, Controle de doenças transmissíveis, Saúde ambiental.

ROCHA, Sheila Sotelino. **Invisibility of biohazard situations in the field of public health: challenges of biosafety and biosecurity.** 2011. Thesis (Doctorate in Public Health) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

ABSTRACT

This thesis addresses the problem of the invisibility of biohazard situations at the individual, institutional and society levels. The results are presented in four scientific publications which address these objectives. The first article describes the building of the field of biosafety, highlighting its application as a tool to control the emergence and reemergence of diseases resulting from human intervention on nature, to which the invisibility of biological risk is associated at the level of the society. The second article is a technical report which focuses an event held at a research institution, depositary of collections of biological agents. The analysis that covers the speeches of researchers and curators of these collections and the *in loco* evaluation of biosafety (quality indicators) and bio-security (security aspects) conditions has allowed the detection of inadequacies characterizing the invisibility of biological risk situations at the institutional level. The third paper assesses features associated with the non-compliance of students from health care areas to the tuberculin test, in a city considered highly endemic for tuberculosis. It shows that student groups who have skipped any step of that test, which is part of biosafety programs and recommended for the tuberculosis control, had similar socioeconomic status, gender and career choice. This neglectfulness of their own health characterizes the invisibility of biological risk situations at the individual level. The fourth publication, a submitted article, summarizes and discusses the abovementioned publications, calling attention to the importance of recognizing the situations of inobservance of biosafety and biosecurity principles in order to facilitate decision-making and avoid harm to human and environmental health. In conclusion, further debate is needed to increase the perception of these issues within socio-technical, socio-institutional and socio-humans networks.

Keywords: Biological agents exposure, Communicable diseases control, Environmental health.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMS	Assembléia Mundial de Saúde
CBS	Comissão de Biossegurança em Saúde
CDB	Convênio sobre a Diversidade Biológica
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CGLAB	Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública
CIBios	Comissão Interna de Biossegurança
CICT	Centro de Informação Científica e Tecnológica
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CIPR	Comitê Interno de Prevenção de Riscos
CNB	Conselho Nacional de Biossegurança
CPqAM	Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães
CQB	Certificado de Qualidade em Biossegurança
CTBio	Comissão Técnica de Biossegurança
CTNBio	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública
EPA – USA	Agencia de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
INCQS	Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde
MS	Ministério da Saúde
NB	Nível de Biossegurança

NCID	National Center of Infectious Disease
NECT	Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia
NIH	National Institute of Health
NUBio	Núcleo de Biossegurança
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
ONU	Organização das Nações Unidas
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNCBLM	Programa Nacional de Capacitação em Biossegurança laboratorial
PP	Princípio da Precaução
RSI	Regulamento Sanitário Internacional
SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
SRAG	Síndrome Respiratória Aguda Grave
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde

SUMÁRIO

1	ASPECTOS INTRODUTÓRIOS	13
1.1	Entendendo o objeto do estudo	16
1.2	O problema do estudo	19
1.3	Pressupostos assumidos na abordagem do objeto de estudo	19
1.4	Perguntas Conductoras	19
1.5	Objetivos	20
1.5.1	Objetivo Geral	20
1.5.2	Objetivos Específicos	20
2.	MARCO TEÓRICO	21
2.1	Biossegurança e Biosseguridade: Campos Complementares	22
2.1.2	Indicadores de qualidade em biossegurança	24
2.1.3	Condições de biosseguridade: exigências de segurança	27
2.1.4	Aspectos Legais	29
2.1.5	Biossegurança e Biosseguridade: ferramentas estratégicas na prevenção da disseminação de doenças	32
2.2	O conceito de risco e suas implicações	34
2.2.1	Dimensões e Abordagens do risco	36
2.2.2	Percepção de risco	40
2.2.3	Análise e avaliação de risco	44
2.2.4	A situação de risco biológico: a relação vulnerabilidade - invisibilidade	46
3	PERCURSO METODOLÓGICO	50
4	PUBLICAÇÕES	52
4.1	Publicação 1 - Biossegurança, Proteção Ambiental e Saúde: compondo o mosaico	54
4.2	Publicação 2 - Coleções biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz: análise de um Workshop	62
4.3	Publicação 3 – Non-compliance with health surveillance is a matter of biosafety a survey of latent tuberculosis infection in a highly endemic setting	76
4.4	Publicação 4 – Invisibilidade de situações de risco biológico no campo da saúde pública: desafios de biossegurança e biosseguridade	85

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
5.1	Conclusões	104
5.2	Recomendações	105
	REFERÊNCIAS	108
	APÊNDICES	114
	Apêndice A – Relatório Visita Técnica as áreas destinadas a guarda de Coleções Biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães	116
	ANEXOS	117
	Anexo A – Carta convite para realização de visita técnica e participação no I Encontro de Curadores de Coleções Biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães	119
	Anexo B – Mensagem da Revista Cadernos de Saúde Coletiva confirmando a submissão do trabalho “Invisibilidade das situações de risco biológico no campo da saúde pública”	121

1 ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

1 ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

Embora exista uma farta produção de conhecimento científico envolvendo temas como segurança do trabalho, saúde ocupacional, saúde do trabalhador, avaliação de risco no trabalho, controle de qualidade e biotecnologia, há poucos textos disponíveis na literatura nacional e internacional que abordem o tema biossegurança e sua vertente biosseguridade, sobretudo estudos específicos que enfoquem a tradução desse conhecimento em ação. A invisibilidade de situações de risco biológico, associada à inobservância de preceitos de biossegurança e biosseguridade por parte dos indivíduos e coletivos envolvidos nas práticas de saúde pública, é um problema ainda pouco estudado. Assim é que, para fins deste estudo, foram utilizadas fontes de referências gerais dos campos trabalho, segurança, saúde e, em especial, aquelas extraídas da experiência da própria autora, por vários anos no campo da biossegurança.

Para compreender como surgiram às inquietações que a levaram optar pelo tema desse estudo, há que se relatar seu envolvimento com o assunto no decurso de suas atividades profissionais desenvolvidas na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), instituição pioneira na introdução do tema biossegurança no Brasil.

No início dos 80, a autora desse trabalho passou a compor a equipe de profissionais do recém-criado Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS), da Fiocruz, órgão do Ministério da Saúde do Brasil. A missão da nova unidade era de controlar, em nível nacional, a qualidade de produtos afetos a vigilância sanitária a serem consumidos pela população brasileira. O foco central daquela instituição, em função de sua própria missão, estava direcionado a gestão da qualidade com grande destaque para os programas de boas práticas laboratoriais. Nesses programas a preocupação com a questão da segurança do trabalho fazia emergir com frequência debates sobre as necessárias práticas preventivas para o trabalho em contenção laboratorial com agentes patogênicos.

A natureza do trabalho ali desenvolvido acabou por provocar a formação da primeira Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) da Fiocruz, que passou a investigar as situações de risco biológicos inseridas nas rotinas de trabalho do INCQS, de forma a estabelecer medidas para controlá-las. Posteriormente, a presidente daquela comissão foi indicada para participar, como representante brasileira, de um treinamento oferecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) aos países latino-americanos, com objetivo de formar instrutores de biossegurança que pudessem multiplicar o conhecimento sobre o tema. Assim,

em 1985, foi realizado pelo INCQS o primeiro curso de biossegurança do setor saúde no Brasil. A partir desse primeiro curso outros treinamentos em biossegurança emergiram na Fiocruz e tinham, naquele momento, a preocupação central focada em garantir a segurança das pesquisas laboratoriais.

Por ter participado desses primeiros eventos, no início do ano de 1995, a autora foi convidada a integrar o Comitê de Identificação e Prevenção de Riscos (CIPR), instância da recém-criada Comissão Técnica de Biossegurança da Fiocruz (CTBio). O CIPR realizou um trabalho intitulado “Diagnóstico de riscos presentes nas atividades desenvolvidas na Fiocruz”, gerado a partir de um instrumento elaborado pela equipe do comitê. Esse diagnóstico possibilitou sistematizar as ações de biossegurança na instituição e o extenso trabalho daquela equipe teve o mérito de deslançar uma iniciativa ministerial no campo da política de biossegurança, sendo referência para o Programa Brasileiro de Capacitação Científica e Tecnológica em Doenças Emergentes e Reemergentes.

A equipe do CIPR passou a integrar o Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia (NECT), que posteriormente tornou-se Departamento de Estudos em Ciência e Tecnologia (DECT), onde foi criado o Núcleo de Biossegurança (NUBio), ligado ao Centro de Informação Científica e Tecnológica (CICT) da Fiocruz .

Progressivamente, o tema biossegurança foi ganhando espaço nas discussões institucionais e ministeriais. Em uma oficina de trabalho realizada em meados de 1995, para debater o Projeto Brasileiro de Capacitação Científica e Tecnológica para Doenças Infeciosas Emergentes e Reemergentes do Ministério da Saúde, foi consenso que como fundamento para se avançar no sentido da capacitação das instituições brasileiras naquela área, as questões de biossegurança constituíam fator prioritário para progressão de qualquer processo, tanto no que se referia à adequação de infra-estrutura das instituições quanto, e principalmente, no que se referia à mudança de comportamento frente aos riscos. A discussão que se colocava a seguir era como trabalhar estas questões, seria necessário conhecer as reais condições das instituições do país relativas à qualidade em biossegurança (ROCHA, 2000). A experiência adquirida pelo NUBio, a partir do mapeamento dos riscos das unidades da Fiocruz, o credenciou para essa missão.

Em 1996, foi criado o Programa de Capacitação Científica e Tecnológica no Campo da Biossegurança, uma parceria da Coordenação Geral de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério da Saúde com o NUBio. Este programa constou de duas vertentes básicas: um mapeamento de risco, realizado a partir da adaptação do instrumento

desenvolvido pelo CIPR, embrião do NUBio, e um curso cuja temática estava voltada para as questões identificadas. O resultado desse trabalho gerou o “Relatório sobre as condições de biossegurança face aos riscos biológicos referidos por quatro instituições de pesquisa em saúde no Brasil” (BRASIL, 1998).

Em 2000, o Ministério da Saúde, através da Coordenação Geral de Laboratórios de Saúde Pública (CGLAB) da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o Center for Disease Control and Prevention (CDC) e o NUBio/Fiocruz estabeleceram uma nova parceria com objetivo de implementar o Programa Nacional de Capacitação em Biossegurança Laboratorial para Multiplicadores (PNCBLM). Esse programa teve como diferencial, em relação a seu antecessor, o fato de proporcionar a formação de profissionais multiplicadores do tema. Foram realizados três cursos regionais e vinte e sete cursos locais, tendo como público alvo os Laboratórios Centrais de todos os estados brasileiros e alguns laboratórios de Referência Nacional (Fiocruz, Instituto Pasteur, Instituto Helio Fraga e Instituto Evandro Chagas). A prioridade dada a essas instituições foi motivada pela grande demanda diagnóstica para doenças sob vigilância, onde a manipulação de agentes de risco, com grande destaque para os biológicos, é rotineira.

Em 2005, o Ministério da Saúde através da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) estabeleceu, no contexto de sua política de educação continuada, uma nova parceria entre o NUBio e a Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) para oferecer aos egressos do PNCBLM um curso de Especialização em Biossegurança à distância, no qual a autora participou do grupo coordenador como professora do módulo “Avaliação de Risco”.

A questão do risco biológico esteve no foco de preocupações da autora ao longo de seu exercício profissional na Fiocruz. A oportunidade de observar e avaliar processos de trabalho em várias instituições no campo da saúde pública levou-a a considerar que, salvo alguns honrosos esforços pessoais e institucionais, a efetiva aplicação das práticas de biossegurança e biosseguridade, principalmente aquelas que envolvem agentes de risco biológico, não tem recebido a devida atenção, existindo conforme o contexto, uma invisibilidade das situações arriscadas.

Nesse mesmo sentido, Machado, Flor e Gelbcke (2009, p 33) tratam a questão da invisibilidade sob dois aspectos. Um aspecto relacionado à manipulação de microorganismos, “seres estes invisíveis a olho nu e que precisam de microscópio para sua visualização” e outro associado à condição do trabalhador de áreas com baixa exigência de qualificação, o que “não

favorece o reconhecimento e valor social de suas atividades”, tornando a própria atividade e os riscos nela contidos invisíveis.

A identificação de processos e contextos em que os aspectos de biossegurança e biosseguridade são invisibilizados no campo da saúde pública, como resultado proposto por esse trabalho, é um alerta sobre a importância em reconhecer as fragilidades na percepção de risco das redes sócio-técnicas, sócio-institucionais e sócio-humanas para essa questão. É fundamental provocar a reflexão sobre essa problemática de forma a subsidiar a tomada de decisões, já que não ter consciência do risco não implica em sua inexistência e muito menos impede a ocorrência de seus possíveis efeitos deletérios.

1.1 Entendendo objeto do estudo

As ameaças ao mundo em decorrência do progresso e da modernização são temas de discussão em diversos campos do conhecimento, há décadas. Hoje as situações de risco se multiplicaram de forma globalizada envolvendo questões como as mudanças climáticas, os desastres ecológicos, o terrorismo internacional, dentre outros. A sociedade se reconhece como geradora desses fenômenos e por essa razão roga pelo controle dos efeitos colaterais desses eventos que são produzidos a partir de suas próprias decisões (ZANIRATO et al., 2008).

A sociedade contemporânea foi cunhada por especialistas como “sociedade de riscos”, nela a geração social de riquezas está associada à produção de situações de risco (BECK, 1992; BECK; GIDDENS; LASH, 1997; GIDDENS, 1998). Essa produção, calcada no ritmo frenético das inovações tecnológicas, tem levado à exaustão de recursos naturais renováveis e não renováveis bem como criado produtos e substâncias poluentes que contaminam a água, o solo e o ar.

Essas situações de risco são globais, transcendem as fronteiras das nações e colocam em perigo a vida no planeta nas suas diversas formas de manifestação (BECK, 1992). A estas situações de risco atuais somam-se outras, já não tão novas, mas, de igual impacto como a desqualificação profissional, a miséria, a fome e a precariedade da saúde.

No que se refere a essa última, o quadro sanitário das populações tem apresentado rápidas alterações e surpreendido os tradicionais sistemas de saúde pública. Alterações de ordem ambiental, demográfica, tecnológica e sócio-econômica têm provocado a modificação e adaptação de agentes patogênicos e contribuído para o surgimento e ressurgimento de

doenças. Em paralelo, a circulação destes patógenos, propiciada pelo aumento do fluxo migratório, das trocas comerciais, de redefinições geopolíticas e de ações predatórias sobre a natureza, vem favorecendo a disseminação crescente de enfermidades.

O advento das doenças emergentes e reemergentes no mundo trouxe novos desafios à sociedade, em especial, a necessidade de buscar novas soluções para problemas complexos que envolvem desde interesses internacionais relacionados à conservação da biodiversidade até como controlar a criação, o uso e a disseminação de armas biológicas. A possibilidade do rápido tráfego global de patógenos, que em poucas horas podem ser deslocados de um continente a outro por via aérea, agravou a preocupação de agentes etiológicos novos ou ressurgentes, com alta letalidade, virem a ser intencionalmente ou acidentalmente liberados no ambiente (INGLESBY, 2000).

A preocupação de cientistas e formuladores de políticas de saúde com o fenômeno das infecções emergentes e reemergentes tornou-se mais intensa a partir do aparecimento de casos de doenças antes desconhecidas, como a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) causada pelo vírus HIV, e o ressurgimento de outras que se julgava sob controle, como a febre maculosa, causada por *Rickettsias spp.* (SCHATZMAYR, 2006). Entretanto, apesar dos avanços da ciência e tecnologia em saúde, voltados para a melhoria dos processos, produtos e ações de intervenção, as estratégias utilizadas para o controle dessas doenças ainda apresentam limitações para seu enfrentamento pela sociedade, em escala global (ROCHA, 2003).

Essas questões constituem temas abordados pela biossegurança e sua vertente a biosseguridade, novos campos do conhecimento científico, com enfoque transdisciplinar, que apontam para a necessidade de serem tomadas medidas destinadas ao conhecimento e controle de situações de risco que a liberação de agentes potencialmente perigosos podem aportar ao ambiente e à vida. A biossegurança envolve o debate sobre os princípios de contenção, tecnologias e práticas a serem aplicadas de forma a evitar a exposição involuntária ou liberação acidental de agentes patogênicos e toxinas, enquanto a biosseguridade abrange medidas de segurança institucional e pessoal destinadas a evitar a perda, roubo, uso indevido, desvio ou liberação intencional desses agentes (CARDOSO, 2008).

Realizar a difícil tarefa de conter situações de risco requer compreender diferentes e complexos aspectos que envolvem a questão do risco e seus sentidos. Conviver com os riscos não implica necessariamente compreendê-los e sua análise é, ainda, atribuição do seletivo mundo acadêmico (ZANIRATO et al., 2008). A comunidade científica, nos mais diversos

campos do saber, vem discutindo aspectos teóricos e aplicação de metodologias de avaliação que permitam identificar, mensurar e determinar estratégias de prevenção de riscos.

O conceito de risco no campo da saúde está associado a fatores de risco determinantes das alterações no processo saúde-doença. São cada vez mais sofisticadas as técnicas diagnósticas empregadas no sentido de definir probabilisticamente a causalidade desses fenômenos. As ações de prevenção e controle de situações de risco empregadas pelos tradicionais sistemas de saúde pública estão ancoradas na possibilidade de mensurar riscos através dos sistemas de vigilância epidemiológica e ambiental. A crítica a esse modelo de abordagem orienta que a escolha de estratégias preventivas requer que o risco seja tratado numa perspectiva cultural que inclua os sujeitos (DOUGLAS, 1976).

A despeito dos estudos dedicados a conceituar riscos, a aceitação social das definições de risco não tem dependido de sua validade científica. A adesão a recomendações e aplicação prática de medidas preventivas, indicadas para conter uma determinada situação de risco, necessita ter significação e importância para aqueles aos quais tais medidas se destinam. Caso contrário, tendem a ser ineficazes para as finalidades sociais a que se propõem (CASTIEL, 1996).

Os profissionais de saúde no exercício de diferentes atividades estão expostos a importantes situações de risco relacionados ao trabalho. Os agentes de risco biológico por sua “invisibilidade” apresentam preocupações tanto no sentido de sua percepção quanto da aplicação de estratégias para contenção do risco de infecção. Acidentes envolvendo espécimes biológicos são apontados pela literatura sinalizando a não adoção das precauções preconizadas para execução segura das atividades (CHIODI; MARZIALE, 2006; PRADO - PALOS, et al.2006; SIMÕES et al., 2002) e são, também, indicativos de que, apesar da exposição elevada a materiais infectantes, os preceitos de biossegurança não têm sido efetivamente valorizados (CHIODI; MARZIALE, 2006; GALLAS; FONTANA, 2010; MACIEL et al.,2009; MARQUES et al., 2010).

A questão da prevenção às situações de risco biológico como parte do campo de ação hoje atribuído a biossegurança e biosseguridade envolve inter-relações complexas entre situações de risco tecnológico, saúde humana, saúde do ambiente, bioproteção e bioética. Essas situações são atravessadas por conflitos de interesses, especialmente os econômicos, intensificados no mundo globalizado, desafiando a aplicação de atitudes precaucionárias pelas redes sociais (no nível individual, institucional e social). Descortinar situações de risco não percebidas ou deliberadamente ocultadas pode contribuir para o desenvolvimento de sistemas

produtivos e de consumo saudáveis que propiciem a efetiva preservação da integralidade da saúde humana e do ambiente.

É nesse contexto que se insere este estudo que procura investigar aspectos de biossegurança e biosseguridade invisibilizados no campo da saúde pública relativos às situações de risco biológico, de forma a possibilitar a reflexão sobre esses eventos e assim subsidiar a tomada de decisões.

1.2 Problema do Estudo

As situações de risco biológico no campo da saúde pública têm sido pouco valorizadas por indivíduos e instituições, no que se refere à efetiva aplicação de ações preventivas que envolvem exposição a esses potenciais perigos para a saúde humana e do ambiente.

1.3 Pressupostos assumidos na abordagem do objeto de estudo

- a) As questões de biossegurança e biosseguridade são estruturantes para o controle da disseminação de doenças, atribuições do campo da saúde pública.
- b) Ferir os preceitos de biossegurança e biosseguridade compromete as medidas sanitárias para o controle de doenças infecciosas.

1.4 Perguntas condutoras

- a) Em que contextos e processos o descumprimento aos preceitos de biossegurança e biosseguridade vêm sendo invisibilizados no campo da saúde pública?
- b) Que aspectos relativos aos indicadores de qualidade em biossegurança são invisibilizados nas situações de risco biológico inerentes às atividades no campo da saúde pública?
- c) Que aspectos de biosseguridade inerentes às exigências de segurança para o manejo de agentes de risco biológicos são invisibilizados no campo da saúde pública?
- d) Que características podem estar associadas aos sujeitos que não tem atitudes precaucionárias frente a atividades onde estão potencialmente expostos a agentes de risco biológico, contribuindo para a invisibilidade desse risco?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo Geral

Investigar aspectos de biossegurança e biosseguridade invisibilizados no campo das práticas em saúde pública relativos às situações de risco biológico.

1.5.2 Objetivos Específicos

- a) Investigar contextos e processos em que os preceitos de biossegurança e biosseguridade são invisibilizados no campo das práticas de saúde pública;
- b) Identificar aspectos relativos aos indicadores de qualidade em biossegurança invisibilizados nas situações de risco biológico inerentes às atividades no campo da saúde pública;
- c) Identificar aspectos de biosseguridade, inerentes às exigências de segurança para o manejo de agentes de risco biológicos, que são invisibilizadas nas práticas de saúde pública;
- d) Analisar características que podem estar associadas aos sujeitos que invisibilizam o risco biológico frente a atividades, inseridas nas práticas de saúde pública, onde esses estão potencialmente expostos;
- e) Sugerir medidas técnico-científicas de intervenção para solução de possíveis vulnerabilidades relativas a situações de risco biológico.

2 MARCO TEÓRICO

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Biossegurança e Biosseguridade: campos complementares

A biossegurança é hoje considerada um campo do conhecimento científico que procura discutir eticamente interfaces entre a adoção de processos laborais seguros e preocupações ambientais de caráter amplo, envolvendo diferentes aspectos relativos à segurança do ambiente e da saúde humana (ROCHA, 2010 p.1).

A distinção conceitual entre biossegurança e biosseguridade reside na intencionalidade das ações a serem controladas através das medidas de contenção de situações de risco, propostas por cada um desses campos do conhecimento científico. Enquanto a biossegurança se preocupa com princípios de contenção destinados a impedir a exposição involuntária ou liberação acidental de agentes de risco, com grande destaque para os biológicos, a biosseguridade, igualmente estruturada com base na prevenção, visa coibir a liberação intencional, exposição voluntária, desvio, roubo e uso indevido desses agentes.

O Ministério do Meio Ambiente brasileiro define biosseguridade como:

o estabelecimento de um nível de segurança dos seres vivos por intermédio da diminuição do risco de ocorrência de qualquer ameaça a uma determinada população. A biosseguridade inclui tanto os riscos biológicos como também questões relacionadas à saúde pública ou ainda à segurança nacional. Um programa de biosseguridade é composto por um conjunto de princípios, normas, medidas e procedimentos de cuidados com a saúde e o bem estar de uma população, o que inclui, naturalmente, o meio ambiente (BRASIL, 2006 a).

Debates que incluem a tentativa de conceituação dos campos admitem que as ações propostas por ambos são complementares, existindo uma necessária articulação de saberes e práticas vinculados a cada um deles para a efetiva aplicação de estratégias comuns de prevenção baseadas na avaliação de risco (ROFFEY, 2005). Biossegurança e biosseguridade são termos traduzidos dos vocábulos da língua inglesa *biosafety* e *biosecurity*, que expressam os domínios de cada campo. O termo *biosafety* é usado para enunciar condutas que visam conter a exposição ou à liberação acidental de agentes de risco no ambiente. Já o termo *biosecurity* é utilizado quando a liberação do agente de risco no ambiente é feita de forma deliberada.

O campo de ação da biosseguridade apresenta peculiaridades quanto a sua aplicação prática, o que, segundo Chaimovich (2005, p. 261), comporta três definições possíveis: uma o trata como “forma de aumentar as medidas nacionais contra as armas biológicas”, outra o vê como “medida para aumentar a capacidade internacional de responder, investigar e mitigar os efeitos do uso terrorista de toxinas e armas biológicas”, e por fim, a que o define como “uma

forma de aumentar e fortalecer os esforços nacionais e internacionais para investigar se há, ou não, alguma doença que possa alterar o sistema social”.

A primeira e a segunda definições propostas por Chaimovich (2005) envolvem a crescente preocupação mundial com as doenças infecciosas, em particular com aquelas que têm características epidêmicas pelo receio da utilização de seus agentes causadores para fins bélicos. A partir dos ataques terroristas de 11 de setembro, a biossegurança ganha destaque, países como os Estados Unidos passam a intensificar ações para o enfrentamento a esse tipo de evento. Os sistemas americanos de defesa e de saúde são interligados, esse último conta com instituições tanto para controle das doenças (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) quanto para seu estudo (National Institute of Health - NIH e National Center of Infectious Disease - NCID), o que contribui para uma rápida intervenção.

O uso de agentes biológicos como armas de destruição em massa não é um fato novo; registros históricos demonstram que a *Yersinia pestis*, bactéria causadora da Peste, doença com grande potencial epidêmico e alta letalidade, já foi utilizada para esse fim. Em 1346, os tártaros lançavam cadáveres de pessoas mortas por peste por sobre os muros da cidade sitiada de Caffa, território da atual Ucrânia (WHEELIS, 2002). Também durante a segunda guerra mundial o exército japonês lançou pulgas infectadas com peste sobre a China (BARENBLATT, 2005).

No mundo de hoje o desenvolvimento de armas biológicas, que não exige muita sofisticação, é um recurso real que pode ser utilizado por países com menor capacidade militar. No entanto, o impacto desse uso pode ser amplo e ameaçar a humanidade globalmente. Cardoso (2008, p. 46) refere que os agentes biológicos encontrados dispersos na natureza não reúnem características que despertem a cobiça para fins terroristas, já que seriam necessários estudos para sua possível utilização, impedindo seu uso imediato. Entretanto, alerta que essa hipótese não pode ser descartada.

Os agentes biológicos de grande virulência, alta letalidade e aqueles para os quais não são conhecidos tratamentos adequados, constituem focos de grande risco à segurança das populações e alvo de interesse para emprego em armas biológicas (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2006). Darsie et al.(2006) ressaltam que toda a infra-estrutura representada pelos laboratórios de diagnóstico, de investigações, de coleções de culturas biológicas e outras instalações laboratoriais autorizadas a exercer atividades científicas no mundo, são alvos importantes para ações bioterroristas. Essas instituições dispõem de amostras viáveis de agentes biológicos, que em geral estão bem caracterizadas e purificadas, facilitando seu uso imediato.

A terceira definição de biosseguridade referida por Chaimovich (2005) reforça a idéia da necessária complementaridade entre as ações da biosseguridade e da biossegurança, particularmente, no que se refere às preocupações situadas no âmbito da saúde pública. Na hipótese de uma epidemia é exigido dos sistemas de vigilância a orientação das populações no que se refere às medidas de controle do agravo. Essas ações, que devem ser rápidas, capazes de prontamente identificar o agente e rastrear sua trajetória, são afetas ao campo da biosseguridade. Já o atendimento da demanda de diagnóstico e pesquisa, irá exigir uma infraestrutura laboratorial de apoio, capaz de oferecer suporte ao sistema de vigilância. Esses espaços não podem prescindir dos preceitos da biossegurança. Como aponta Sewell (2003) os programas de biosseguridade em laboratórios assumem um caráter da extensão lógica dos programas de biossegurança, enfatizando as boas práticas.

2.1.2 Indicadores de qualidade em Biossegurança

Indicador é um conceito que vem sendo utilizado em diversos campos do conhecimento tais como a economia, a administração, a demografia e a saúde pública. É definido como um descritor que permite, dentro de um contexto apropriado, representar aspectos de uma determinada realidade. Em função dessa propriedade, pode ser utilizado como ferramenta de avaliação de mudanças dos processos, das demandas e das necessidades e indicar problemas. Considerado como parâmetro representativo, permite medir a diferença entre uma situação desejada e uma situação atual, ou seja, permite sua quantificação (FUNDAÇÃO PRÊMIO NACIONAL DE QUALIDADE, 1993; FUNDAÇÃO DE TECNOLOGIA DE SOROCABA, 1993).

Os indicadores não abrangem a totalidade da realidade, apenas simplificam sua complexidade, permitindo uma referência quantitativa de parte dela, um recorte de alguns aspectos previamente selecionados. Ao estabelecer uma referência comum a todos, os indicadores permitem a comparabilidade, o que os torna úteis como instrumento de planejamento e gestão por facilitar a avaliação do cumprimento de metas estabelecidas previamente, além de possibilitar criar cenários (retrospectivos, atuais e/ou prospectivos) que subsidiem a tomada de decisão (AUGUSTO; BRANCO, 2003).

Alguns dos critérios devem ser observados na criação ou seleção de indicadores: a competência para descrever o que se propõe; a reprodutibilidade segundo padrões metodológicos estabelecidos; a sensibilidade às mudanças das condições que devem avaliar; a rápida reação às mesmas mudanças; acessibilidade; comparabilidade; e seu completo

entendimento pelos usuários. Sua construção deve partir do processo de agregação de dados que possam informar, indicar, apontar ou anunciar as tendências de uma situação ou fenômeno.

Os indicadores de qualidade em Biossegurança a serem utilizados na avaliação de instituições de saúde pública devem considerar aspectos relacionados ao cumprimento das exigências que permitam afirmar que as atividades por elas desenvolvidas são eficientes, eficazes e seguras. Esses indicadores devem abranger as medidas de biossegurança relacionadas a quatro categorias de ação: administrativas, técnicas, de saúde do trabalhador e educacionais (ROCHA, 2003).

Segundo Rocha (2010, p. 7) essas medidas compreendem:

Medidas Administrativas

Contemplam aspectos relacionados à estrutura organizacional da instituição, sua infraestrutura predial e equipamentos disponíveis, além de métodos utilizados e sistemas de documentação empregados.

a) Estrutura organizacional

Essa estrutura deve estar organizada levando em conta a missão institucional e os objetivos de cada unidade que a configura. O organograma institucional deve permitir a identificação dos níveis hierárquicos que a compõe de forma a possibilitar a comunicação para a tomada de decisões. As funções e responsabilidades de cada unidade precisam estar claramente definidas, bem como aquelas inerentes a cada posto de trabalho. A qualificação e o quantitativo de profissionais devem ser compatíveis com as demandas previstas.

b) Infra-estrutura predial e equipamentos

As instalações físicas e equipamentos devem ser compatíveis com as atividades da instituição e permitir sua segura realização. A relação estrutura predial *versus* atividade a realizar, fluxo de equipamentos, profissionais, insumos, clientes e outros elementos necessários ao trabalho devem ser considerados no desenho institucional de forma a garantir o desenvolvimento seguro das atividades.

c) Organização e métodos

A instituição deve contar com procedimentos descritos de forma clara e detalhada e constarem de manuais de operação. O desenvolvimento das atividades deve ser registrado em protocolos com todas as etapas do trabalho de forma a permitir a recuperação de todos os dados de sua realização.

d) Sistema de documentação

Toda documentação recebida ou gerada na instituição deve estar: em local de fácil acesso, arquivada em condições de segurança, que evitem a perda, destruição ou violação da confidencialidade e a rápida recuperação das informações contidas nos documentos, para fins legais, de avaliação e/ou estatísticos.

e) Provisão e manutenção de materiais

Insumos e instrumentais de qualidade comprovada devem estar disponíveis em quantidade suficiente para atender as demandas da instituição. Devem existir procedimentos normatizados de operação de equipamentos e manutenção preventiva periódica, conforme prescrição de uso.

Medidas técnicas

A instituição deve contar com programas de qualidade e prevenção de acidentes.

a) Programa de Qualidade

O programa de gestão da qualidade deve estabelecer critérios de avaliação do trabalho que possibilitem detectar os problemas, identificar suas causas e oferecer propostas para adoção de medidas corretivas. O seu desenvolvimento deve ter um nível satisfatório de segurança diante dos riscos usuais ou especiais que o trabalho apresente tanto para o próprio trabalhador, como para seus parceiros, a clientela e o meio ambiente.

b) Programa de prevenção de acidentes

A instituição deve elaborar um programa específico de prevenção de acidentes que atenda a legislação vigente e permita a elaboração de propostas preventivas.

Vigilância e Monitoramento da saúde do trabalhador

A instituição deve estabelecer, em conformidade com a legislação vigente, um programa de saúde do trabalhador que além da promoção à saúde dos trabalhadores também proceda ao monitoramento dos agravos de forma a subsidiar a tomada de decisões. Deve existir um sistema de notificação e investigação de acidentes e incidentes que possibilite avaliar esses eventos de forma a propiciar a reversão de situações de risco identificadas.

Medidas educacionais

Contar com equipe consciente dos problemas de segurança, informada sobre os riscos presentes em seu ambiente de trabalho, constitui um elemento chave na prevenção de doenças e acidentes do trabalho. A instituição deve dispor de um programa de educação inicial que aborde questões relacionadas com a missão, função, estrutura organizacional, normas vigentes, programas de segurança e de gestão da qualidade da instituição, além de promover a capacitação continuada das equipes em temas específicos de seu cargo (procedimentos normatizados de operação e de segurança). Esse programa deve ser amplamente difundido, de forma a manter as equipes de trabalho conscientizadas, motivadas e atualizadas quanto às informações relevantes para o desenvolvimento seguro de suas atividades.

2.1.3 Condições de biossegurança: exigências de segurança

Como já referido, as instituições que manejam e/ou dispõem de agentes biológicos de grande virulência e alta letalidade constituem focos de grande risco para a segurança das populações pela possibilidade de dispersão e/ou uso ilícito desses materiais. Cabe considerar que atualmente medidas para conter esse risco não abrangem apenas o contexto local ou nacional, mas a preocupação com a segurança no mundo, dado o potencial global de surtos localmente originados.

As instituições detentoras desses agentes de risco devem estabelecer um programa de biossegurança que possibilite controlar os possíveis “pontos” vulneráveis, bem como elaborar um plano de contenção e contingência para casos de acidentes que os envolvam. Para estabelecimento desse plano algumas condições precisam ser atentamente observadas. Cardoso (2008, p. 56) aponta os componentes desse plano:

Segurança dos profissionais/pessoal

Refere-se a procedimentos necessários para identificação de áreas e profissionais que a elas são permitidos acesso rotineiro ou esporádico. Esses procedimentos abrangem controle de acesso seguro às instalações e respectivos níveis de contenção, a circulação nos ambientes de trabalho e acesso a documentos e/ou bases de dados relacionados a informações classificadas como reservadas ou sigilosas, cuja divulgação é passível de sanções legais. O plano deve ainda contemplar procedimentos de emergência e planos de contingência específicos de cada área de trabalho e os respectivos registros para possibilitar o rastreamento dessas ocorrências.

Segurança predial

A instituição deve possuir sistemas de detecção e controle (alarmes, câmeras de segurança, barreiras físicas) dos locais onde agentes patogênicos com potencial de risco de uso ilícito estejam depositados. Esses sistemas devem ser monitorados e devem ser elaborados relatórios sobre esse monitoramento. Os profissionais autorizados a acessar essas áreas devem estar capacitados para realizar procedimentos de emergência no caso de acidentes e/ou incidentes.

Segurança dos materiais

Um inventário dos materiais com potencial para uso ilícito deve ser mantido na instituição de forma a possibilitar sua rápida localização. Os níveis hierárquicos de responsabilização pelo material inventariado devem ser do conhecimento de todos da instituição.

Segurança no transporte de agentes de risco

A instituição deve manter controle qualitativo e quantitativo e registros de eventuais transferências de agentes de risco e de outros materiais com atratividade para uso ilícito. O acompanhamento e o monitoramento da movimentação devem contemplar áreas protegidas dentro da instituição e entre instituições. No caso do controle da transferência e transporte entre instituições nacionais ou entre países é útil dispor de contrato padrão restringindo o uso

ou transferência a terceiros, bem como, quando for o caso, manutenção de parte do material na instituição de origem para contraprova.

Programa de informação e comunicação

A instituição deve manter o controle sobre informações relativas aos agentes patogênicos, equipamentos, suprimentos com risco potencial para uso ilícito. Para tanto, deve possuir tecnologias de armazenamento (fotográfica, meio eletrônico, telefonia, etc.) que permitam esse controle, bem como, se julgar conveniente, estabelecer uma política de comunicação para o público em geral.

Medidas de controle de manipulação e uso de agentes de risco

Sistema de registros para controle da manipulação e uso de agentes de risco devem ser mantidos pela instituição. Protocolos devem ser elaborados para estabelecimento de plano de segurança, plano de contingência, plano de emergência, registro de acidentes e incidentes, programa de educação continuada, programa de monitoramento de risco e auditorias internas.

2.1.4 Aspectos Legais

A década de 70 foi marcada por preocupações relacionadas às ameaças ao meio ambiente derivadas do avanço tecnológico, mediado pelas descobertas científicas e impulsionado pelo interesse econômico do capitalismo global. Essas inquietações levaram a Organização das Nações Unidas (ONU) a propor reuniões na busca de acordos que refletissem um compromisso com a conservação do meio ambiente (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2002).

Nessa mesma década, a preocupação com possibilidade de “manipulação da vida” através das pesquisas envolvendo a tecnologia do DNA recombinante, levou as revistas Science e Nature a publicarem, no ano de 1974, um apelo de um grupo de cientistas requerendo uma moratória para a manipulação genética (NAVARRO; CARDOSO, 2007). Essa iniciativa teve efeito suspensivo por um período de nove meses, quando em Asilomar (Califórnia/EUA) ocorreu uma conferência de mesmo nome. Naquela conferência foram discutidas propostas de regulamentação do uso de técnicas genéticas e seus riscos, com

especial enfoque nas questões éticas e de segurança. A proposta concluída em 1976, foi um marco para a história da ética em pesquisa.

A partir da Conferência de Asilomar vários países adotaram modelos regulatórios próprios para o controle da biotecnologia. A União Européia, apoiada nas regulamentações propostas em Asilomar, publicou no ano de 1990 suas Diretivas sobre o trabalho em contenção e a liberação voluntária de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) no ambiente.

Em 1992, na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento foram subscritos documentos considerados marcos pelos compromissos tratados. Entre esses, destaca-se o Convênio sobre a Diversidade Biológica ou Biodiversidade (CDB), que gerou a proposta de redação de um Protocolo Internacional de Biossegurança. Esse protocolo teve como objetivo a criação de um arcabouço normativo internacional que assegurasse a conservação da biodiversidade dos países signatários, o uso sustentável e a justa divisão dos benefícios oriundos do uso econômico dos recursos genéticos, respeitada a soberania de cada nação sobre o patrimônio existente em seu território.

Em 1999, o Protocolo Internacional de Biossegurança, teve seu texto finalmente concluído, entretanto, sua efetiva aprovação só aconteceu em 29 de janeiro de 2000. Nele foi firmado um contrato ambiental internacional assumido pelos países signatários da CDB. Também foram estabelecidas regras mínimas de biossegurança relativas ao manejo seguro de OGM que cruzam fronteiras, bem como o controle de efeitos adversos na conservação e uso sustentável da biodiversidade. O protocolo orienta para o uso do princípio da precaução e ressalva o direito de cada parte estabelecer normas ou critérios próprios mais rígidos.

Desde então, vários países vêm adotando modelos regulatórios próprios para o controle da biotecnologia, variando de acordo com a tradição ou com características jurídicas aplicadas por cada Estado Nação. No Brasil, a regulamentação da tecnologia recombinante segue o modelo europeu e os limites legais da biotecnologia nacional foram estabelecidos pela instalação de uma instância regulatória composta por representantes da comunidade científica e por outros segmentos da sociedade. Essa instância denominada de Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), foi prevista na primeira lei brasileira de Biossegurança, Lei de número 8974/95 publicada em 5 de janeiro de 1995, para tratar do uso das técnicas de engenharia genética.

Essa Lei foi fruto do esforço conjunto das instituições Fiocruz e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que após amplo debate, acompanharam e elaboraram o texto proposta da Lei, aprovado na íntegra pelo Congresso Nacional com vetos apenas no

executivo. Essa lei foi regulamentada em 20 de dezembro de 1995, através do Decreto nº.1752, que criou a CTNBio, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil. Nesse decreto foi instituído o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB) e determinada a criação de Comissões Internas de Biossegurança (CIBio), em todas as instituições que manejam OGM.

Essa comissão, em cumprimento à determinação proposta na Lei de Biossegurança, passou a estabelecer instruções para o gerenciamento e normatização do trabalho com engenharia genética e a liberação no ambiente de OGM em todo o território nacional. A Lei de Biossegurança vigorou por dez anos, até ser reavaliada e substituída pela atual regulamentação, a Lei 11.105 /05 que criou o Conselho Nacional de Biossegurança (CNB), vinculado a Presidência da República; reestruturou a CTNBio e dispôs sobre a Política Nacional de Biossegurança (BRASIL, 2005).

Outro acordo internacional importante associado à questão do controle de agravos à saúde é o Regulamento Sanitário Internacional (RSI). Esse documento proposto pela OMS foi adotado em 1969 pelos países membros, e consta de um pacto, juridicamente vinculante, que visa prevenir a propagação internacional de doenças e outras ameaças à saúde pública. Na 48ª Assembléia Mundial da Saúde (MAS), realizada em 1995, foi proposta sua alteração em função das mudanças sofridas no quadro epidemiológico mundial da sociedade globalizada. A sugestão de mudança teve o propósito de permitir uma rápida resposta do setor, evitando simultaneamente, intervenções nas viagens e no comércio internacional. Entretanto, levou dez anos para ter seu texto aprovado, ocorrendo somente no ano de 2005, na 58ª AMS, ficando sua adoção pelos países membros acertada para entrada em vigor a partir de 15 de junho de 2007.

Essa revisão trouxe significativas alterações em relação a sua versão anterior, como a ampliação da notificação de eventos para OMS, antes limitado às doenças: cólera, febre amarela e peste. O novo RSI passou a considerar todos os eventos que possam constituir uma emergência de saúde pública de importância internacional, incluindo danos causados por agentes químicos, materiais radioativos e alimentos contaminados. Estabeleceu como estratégia de ação a criação, em cada país membro, de um ponto focal com operação por 24 horas para gerenciar as ações e providências quando necessárias. Disponibilizou uma árvore de decisão (algoritmo) como parâmetro para definição quanto à urgência do evento e seu caráter internacional. Previu a ampliação de mecanismos de colaboração entre a OMS e o país afetado, além de incentivos que estimulem a observância por parte dos 192 Estados membros.

A questão dos agentes infecciosos não transgênicos não está contemplada pela Lei de Biossegurança brasileira. As ações de biossegurança destinadas a respaldar a vigilância de base epidemiológica, laboratorial e clínica, foram objeto de discussão em uma oficina de trabalho realizada em meados de 1995, por ocasião da definição do Projeto Brasileiro de Capacitação Científica e Tecnológica para Doenças Infecciosas Emergentes e Reemergentes do Ministério da Saúde. Naquele evento foi apontado que as questões de biossegurança constituíam fator prioritário para progressão dos processos de capacitação voltados para o enfrentamento dos riscos inerentes aos agentes infecciosos novos e ressurgentes (MARQUES, 1998). À época foi elaborado um programa de capacitação em biossegurança criado a partir de um diagnóstico realizado nas principais instituições envolvidas em diagnósticos de doenças sob vigilância.

Em 2000 a CGLAB/FUNASA, hoje na Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde, baseada na experiência de 95 e frente às condições precárias de biossegurança que se encontravam os laboratórios de saúde pública, estabeleceu um Programa Nacional de Biossegurança com três grandes metas: a capacitação em biossegurança para todos os laboratórios da rede de saúde pública, a implantação de doze áreas laboratoriais de nível de biossegurança 3¹ e a elaboração de normas sobre biossegurança para instituições de saúde pública.

A ausência de aparato normativo que permitisse regulamentar as ações de biossegurança nos laboratório de saúde pública, levou o Ministério da Saúde a criar a Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS). Essa comissão, instituída através da Portaria nº. 343/ MS, de 19 de fevereiro de 2002, teve, entre outras atribuições, a de elaborar normas de Biossegurança voltadas para instituições de saúde pública. Nesse sentido, a CBS publicou dois importantes trabalhos: as “Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com material biológico” (Brasil, 2004) e a “ Classificação de Risco dos Agentes Biológicos” (Brasil, 2006 b). As diretrizes estabelecem alguns “deveres” para a realização segura de atividades em instituições de saúde pública, entretanto, sem força de lei e conseqüentemente sem definição de sanções, na prática tem sua aplicação comprometida.

2.1.5 Biossegurança e Biosseguridade: ferramentas estratégicas de prevenção à disseminação de doenças

¹ Foram selecionados para instalação dos laboratórios de Nível de Biossegurança 3 os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Distrito Federal, Bahia, Pernambuco, Ceará, Pará, Amazonas, Rondônia e Rio Grande do Sul.

Prevenir é um dos objetivos centrais da biossegurança e está relacionado com estratégias de controle da transmissão de doenças, sobretudo na investigação e monitoramento das chamadas doenças emergentes e reemergentes. O advento da circulação de patógenos novos e ressurgentes tornou visíveis as fragilidades das tradicionais práticas de saúde pública, implicando na intensificação de estratégias para o controle das doenças infecciosas em escala global.

A partir dessa problemática, agências como a OMS e o CDC propuseram a criação de uma rede internacional de vigilância epidemiológica, apoiada por instituições de excelência, capazes de assegurar a retaguarda de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (CENTRO DE CONTROLE E PREVENÇÃO DE DOENÇAS, 2006; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2002).

Para propiciar o atendimento rápido às demandas não previstas, a formação dessa rede tem como exigência a criação de sistemas de vigilância atuantes e respaldados por nosocômios e laboratórios de diagnósticos bem estruturados. Esses espaços devem contar com instalações adequadas, disponibilidade tecnológica, agilidade na dinâmica das atividades e recursos humanos capacitados. Esse perfil requer a definição de políticas de impacto voltadas à prevenção e controle de doenças, com especial enfoque para as questões de biossegurança e biosseguridade por seu caráter de instrumento técnico científico a serviço da promoção da saúde humana e ambiental (ROCHA, 2003).

As bases que fundamentam políticas e programas de prevenção têm o fator risco como principal argumento. É a análise da extensão e da potencialidade do risco que determina as estratégias da ação preventiva. Na lógica que orienta a prevenção, previne-se pela impossibilidade em asseverar quais as consequências de iniciar um determinado ato, prosseguir com ele ou suprimi-lo. Quando uma atividade apresenta a possibilidade de prejudicar a saúde humana e/ou o meio ambiente, uma postura cautelosa deve ser adotada antecipadamente, mesmo que a extensão total do possível dano ainda não tenha sido determinada cientificamente, como sugere o princípio da precaução (AUGUSTO; FREITAS, 1998).

O Princípio da Precaução (PP), proposto formalmente na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Cúpula da Terra ou ECO-92, realizada no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, foi definido em 14 de junho de 1992 como:

É a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Este Princípio afirma que

a ausência da certeza científica formal, a existência de um risco de um dano sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prevenir este dano (ECO – 92, apud GOLDIM, 2002).

Nesse princípio é requerida uma “ação imediata“ frente a um perigo presumido, antes de sua comprovação pela ciência. O desconhecimento sobre os reflexos, conseqüências ou alcance de uma determinada ação, empreendimento, ou aplicação científica no meio ambiente e na saúde humana, implica na aplicação do princípio da precaução. Se há incerteza científica não dirimida, uma medida preventiva deve ser prontamente aplicada. Até porque, é reconhecido que em alguns casos pode ser impossível apresentar a prova científica de um dano até que seja tarde demais para evitá-lo ou revertê-lo.

Lieber (2008) refere que o tema é fartamente abordado em estudos que tratam de problemas do meio ambiente, não acontecendo da mesma forma em relação a transtornos à saúde do trabalhador. Afirma que embora o PP venha ganhando destaque como uma diretriz de saúde nas últimas décadas, é, ainda, objeto de calorosos debates na comunidade científica, não existindo consenso sobre a validade de seu uso.

O autor alerta que essas diretrizes têm papel menor nas relações da saúde ocupacional em contraposição “à realidade trágica do trabalho em pleno século XXI” (LIEBER, 2008, p.128). Observa que enquanto no âmbito da proteção ao meio ambiente o ônus da prova científica à ameaça de dano é atribuído ao proponente da atividade suspeita de agravo ambiental, os danos decorrentes de riscos ocupacionais cabem àqueles que se submetem ao risco. Aponta que “os pressupostos da insuficiência da ciência, foco conceitual do PP, é ora rejeitado, ora assumido, mas não no propósito de proteger a saúde dos trabalhadores sob risco” (LIEBER, 2008, p. 129).

As propostas inseridas no campo da biossegurança e biosseguridade constituem ferramentas imprescindíveis na busca do conhecimento sobre as condições de trabalho e situações de risco que expõem o trabalhador e o meio ambiente. Esse conhecimento oferece a possibilidade de avançar na proposição de medidas preventivas de minimização ou eliminação desses riscos, contribuindo, assim, para o controle da disseminação de doenças.

2.2 O conceito de risco e suas implicações

A palavra risco no dicionário da língua portuguesa é definida como “perigo ou possibilidade de perigo” e tem sua provável origem atribuída ao termo latino *resecare*, cujo significado seria cortar. Outra hipótese possível da origem do vocábulo é o termo *risco*,

proveniente do espanhol, cujo significado é penhasco alto e escarpado (FERREIRA, 2004, p. 1764). Há ainda uma referência na língua inglesa da idade média que designa o vocábulo, referindo-se a linguagem náutica, como sendo recife, escolho, penhasco capaz de cortar cascos de embarcações, o que dá uma conotação de perigo oculto ou ameaça potencial (AYRES, 1995).

Para Guzzo (2004, p.58), risco é “um conceito nômade que orienta múltiplas práticas e recebe conteúdos diversos segundo os diferentes campos de saber em que habita: a ciência, a política, a economia, a medicina, o direito, a engenharia, a ecologia e o corpo humano”. A autora parte do pressuposto que risco tem seu duplo nas estratégias de segurança e está impregnando de ambigüidade, revelando-se entre o possível e o provável, entre positividade e negatividade.

O vocábulo risco pode manifestar sentidos antagônicos que ora o relacionam com desenlaces negativos, como as chances de ganhos e perdas inerentes a apostas em jogos ditos de azar e ora o apresentam “em sua face positiva, [...] supõe que tenhamos roubado o futuro das mãos dos deuses, remetendo-nos ao planejamento e a possibilidade de aventurarmo-nos cultural e cientificamente” a controlá-lo (GUZZO, 2004, p. 58).

Compreender os sentidos do risco requer entender sua historicidade. No mundo pré-moderno, a ocorrência eventual de um fato positivo ou catastrófico era entendida como uma manifestação da providência divina, para prevê-la era necessário interpretar sinais sagrados (THEYS, 1987). Até o período anterior à revolução industrial, eventos reconhecidos como perigosos representados pelos terremotos, furacões, erupções vulcânicas ou episódios de epidemias, eram interpretados como manifestações sobrenaturais.

De acordo com Freitas (2001), a secularização da noção de risco ocorre com o próprio processo de constituição das sociedades modernas no início das revoluções científicas, quando, em meio à reforma religiosa, são produzidas intensas transformações sociais e culturais associadas ao forte impulso nas ciências e nas técnicas, às grandes navegações e à ampliação e fortalecimento do poder político e econômico da burguesia. O desenvolvimento científico e tecnológico que resultou em transformações tanto na natureza quanto na sociedade trouxe também alterações na concepção de evento perigoso (FREITAS; GOMES, 1996).

A questão do risco ganhou relevante espaço na área de engenharia, particularmente, no decorrer da Segunda Guerra Mundial, quando se buscou estimar os danos afetos a manipulação de materiais perigosos como os explosivos, os comburentes, os materiais radioativos, dentre outros. Na área biomédica, a partir do emprego de novas tecnologias e de

novos procedimentos médicos, atentou-se para necessidade de análises que possibilitassem dimensionar os possíveis riscos de suas utilizações (ROCHA, 2003).

A atual conotação probabilística do risco provém da teoria das probabilidades, sistema axiomático oriundo da teoria dos jogos, na França do século XVII (DOUGLAS, 1987), e implica a consideração de previsibilidade de determinadas situações ou eventos por meio do potencial conhecimento da distribuição de probabilidades.

Nas últimas décadas, o tema risco tem sido objeto de constante interesse acadêmico e institucional. A crescente produção científica e tecnológica, favorecida pelas revoluções na informática, telecomunicações, transportes e metodologias organizacionais, proporcionaram significativas mudanças no conceito daquilo que se constitui em risco, assim como, divergências entre peritos sobre os métodos mais apropriados para seu cálculo e margens desejáveis de segurança.

No campo da saúde, o avanço dessa produção sem dúvida contribuiu para a redução da prevalência de determinadas doenças relacionadas às pestilências, entretanto, fizeram surgir outros agravos oriundos da exposição a novos riscos como os radioativos, os químicos e os relativos a agentes etiológicos emergentes e reemergentes.

A situação de risco gerada a partir da aplicação do conhecimento científico vêm requerendo dos governos, das instituições e da sociedade uma maior atenção. Questões que se encontram em andamento no campo da engenharia genética, da nanotecnologia, da energia, dentre outros, vem exigindo dessas instâncias a tomada de decisões frente a profundas controvérsias, como as já observadas no campo da ética e do direito em torno da clonagem.

Nas discussões sobre os riscos tecnológicos não é negada à existência de uma realidade objetiva e tampouco o poder causal independente dos fenômenos naturais, mas é admitida a necessidade da incorporação de processos de negociação sobre a definição desses riscos e as formas de controlá-los. Essa discussão não só atinge as relações entre peritos e leigos como divide a própria comunidade científica, na definição de ações e condutas relativas ao controle dos riscos que busquem harmonizar os julgamentos sociais e as evidências científicas.

Beck (1992) afirma que estamos vivendo numa verdadeira sociedade de risco, onde tudo esta fora de controle, não havendo nada certo além da incerteza. Na sociedade de risco, os eventos arriscados são cada vez mais complexos e globalizados. Para tais riscos não existem limites temporais, na medida em que podem não ter conseqüências durante a vida dos afetados, mas ser ativadas em seus descendentes. Também não existem limites territoriais

para suas manifestações, já que uma determinada situação de risco local pode ultrapassar as fronteiras nacionais.

2.2.1 Dimensões e Abordagens do risco

A definição tradicional de risco o refere enquanto possibilidade de sofrer uma perda ou de gerar uma conseqüência negativa a partir de uma ação realizada ou de uma decisão tomada em busca de outra finalidade. Nesse sentido, uma especial relevância é a ele atribuída quando a possibilidade se transforma em uma probabilidade certa de dano à saúde, ao ambiente ou a bens materiais e simbólicos individual ou socialmente valorizados.

A estabilidade social e institucional tem sido reduzida em função do ritmo acelerado de mudanças que vêm ocorrendo no mundo moderno. Essa redução tem atingido a capacidade de planejamento político e ampliado as incertezas sobre o futuro. A preocupação com riscos de caráter global (poluição e mudanças climáticas), regional (redução de recursos hídricos), comunitário (condições de trabalho) e individual (sexo inseguro) passam a fazer parte do cotidiano das populações. Essas múltiplas dimensões do risco e as diferentes formas de abordá-los são constantes fontes de inquietudes para os formadores de políticas públicas, em especial os responsáveis pela segurança e pela saúde pública (FREITAS; SCHUTZ, 2005).

Para Renn (1985), enquanto expressão de uma realidade objetiva e passível de quantificação, o risco (R) pode ser entendido como uma combinação da probabilidade de ocorrência de algum evento indesejado ou prejudicial (P), e a quantidade de prejuízo, dano ou perda que tal evento pode acarretar (D), podendo ser expresso por meio da equação:

$$R(x) = P(x) \times D(x)$$

Outra forma de significar o risco (R) é defini-lo como uma probabilidade decorrente de um perigo específico (P) potencializado pela vulnerabilidade (V) do sujeito (individual ou coletivo) ou objeto sob ameaça; e inversamente proporcional à capacidade de resposta (CR) dos mesmos. Essas relações estão representadas pela equação:

$$R(x) = P(x) \times V(x) / CR(x).$$

A vulnerabilidade inclui aspectos relativos tanto às condições históricas, socioambientais, políticas e individuais (genética, identidade) quanto às ações e decisões concretas que possam vir a diminuir ou aumentar os efeitos adversos dos perigos envolvidos.

A capacidade de resposta, por sua vez, inclui tanto a organização e planejamento das organizações sociais destinadas a prevenir, minimizar, ou reverter os efeitos adversos dos eventos indesejados associados aos eventos de risco, quanto à resiliência individual ou sistêmica para absorver os impactos adversos e para voltar a estabilizar-se sem colapsar.

A abordagem técnico-quantitativa do risco observa-o como um evento adverso, uma atividade, um atributo físico, com probabilidades objetivas de provocar dano, que podem ser estimados através de diferentes métodos (prognósticos estatísticos, cálculo probabilístico, comparações risco/benefício, análise psicométrica). Nessa perspectiva, indica um ato com possibilidade de controle e sua análise abrange fundamentalmente três aspectos: o cálculo do risco, sua comunicação e sua gestão (GUIVANT, 1998).

O cálculo do risco consiste na identificação e possível quantificação dos efeitos adversos potenciais do fenômeno em análise, na estimativa de sua ocorrência e na magnitude de seus efeitos. A comunicação do risco representa o grande desafio para os técnicos no sentido de traçar estratégias que possibilitem reduzir a distância entre a percepção dos leigos e a dos peritos. É a inteligibilidade e o volume da informação sobre o fato e suas prováveis conseqüências que possibilita qualificar o risco. A gestão de situações de risco é a condição onde os elementos quantificáveis fornecidos pelos técnicos permitem diferenciar o que é importante do que é trivial. A partir da definição das prioridades é que serão estabelecidas metas para a formulação de políticas públicas, de legislação e regulação de risco.

As explicações técnicas sobre o risco, assim como a avaliação de sua relevância frente a evidências científicas têm sido objeto de críticas pelos estudiosos. Douglas e Wildsky (1981) argumentam que a análise do risco envolve conhecimentos incertos e, na impossibilidade em assegurar que se conhece tudo em relação a eles, não há garantias de que os riscos que se procura evitar sejam de fato os que, objetivamente, provocam mais danos. Os autores advertem que a atenção dada a determinados riscos em lugar de outros é parte de um processo sócio-cultural. Valores comuns implicam em temores comuns, que possivelmente não estão relacionados diretamente com o caráter objetivo dos riscos.

Para Douglas e Wildsky, a determinação da relevância do risco é resultado de uma seleção elaborada a partir de sua percepção. Essa percepção é influenciada por fatores históricos e sociais, não bastando conhecimentos científicos e técnicos para distinguir a gravidade de um acontecimento. É essa percepção que induz e instrumentaliza

institucionalmente a gestão do risco, existindo um perfil particular de risco que merece a atenção em cada sociedade, possibilitando a superestimação ou subestimação de determinado risco (DOUGLAS; WILDSKY, 1981). Essa abordagem do risco pelo viés cultural permite entender como são ou não criadas às estratégias de prevenção, já que estas são guiadas pelo contexto cultural no qual os sujeitos estão inclusos, bem como pelo contexto político em que o perfil do risco foi social e historicamente produzido.

Freitas e Schütz (2005) observam que a problemática do risco vem ganhando cada vez mais espaço nos debates da sociedade. Essas discussões têm ocorrido tanto no meio científico quanto ao nível do debate público, estimuladas pela divulgação de assuntos que, por sua abrangência e magnitude, dizem respeito à própria da vida no planeta, ou ao menos, à continuidade do mundo tal como se lhe conhece até agora.

Por outro lado, segundo os autores, o desenvolvimento histórico das sociedades industriais modernas tem gerado expectativas de que o progresso contínuo das ciências estaria conduzindo a sociedade a notáveis melhorias nas áreas de saúde, segurança, produção e democracia. Porém, a evidência de impactos ambientais globais (mudança climática, perda da biodiversidade) ou localizados (degradação de ecossistemas), acidentes industriais, a emergência e reemergência de doenças (vaca louca, gripe aviária, gripe A) dentre outras situações de risco, têm desafiado à falibilidade das predições técnico-científicas e, gerado como consequência grande inquietação, mal-estar e desconfiança nas populações (FREITAS; SCHÜTZ, 2005).

De forma contraditória, os avanços científicos e tecnológicos que contribuíram para a redução da mortalidade por causas evitáveis - um fato comprovado pela crescente expectativa de vida das pessoas em quase todos os países - também fizeram surgir e aumentar riscos já não atribuíveis aos desígnios divinos, mas à própria intervenção humana. Dessa maneira, os riscos tecnológicos passaram a fazer parte do cotidiano de milhões de pessoas nos alimentos que consomem; no território que habitam; no ar que respiram; na água que bebem; nos processos de trabalho que os sustentam (FREITAS; SCHÜTZ, 2005).

A instalação do debate sobre o risco na agenda social teve implicações diretas e indiretas nos custos financeiros do Estado e das empresas, sendo fundamental para que a análise de risco, incluindo o seu gerenciamento, emergisse como disciplina científica e como área de exercício profissional nos anos de 1980 (OTWAY, 1985).

A idéia principal que norteou o desenvolvimento dos métodos científicos de análises de riscos refletiu tanto uma tendência para prever, planejar e alertar sobre os riscos, como a noção de que as decisões regulamentadoras sobre eles seriam politicamente menos

controversas se pudessem estar baseadas em evidências rigorosas (FREITAS; SCHÜTZ, 2005). Essa base deveria ser construída a partir dos dados disponíveis, suplementados por cálculos, extrapolações teóricas e análises estatísticas, de modo a se obter um valor esperado que fosse utilizado para os processos decisórios, envolvendo a utilização em larga escala social para o controle de tecnologias consideradas mais perigosas (OTWAY, 1985; RENN, 1985, 1992; STARR et al., 1976).

Para Augusto, Carneiro e Costa (2005), nas investigações sobre riscos, ganham destaque os problemas de saúde advindos dos processos de industrialização e urbanização que determinam novos padrões de consumo e alteram condições sociais, econômicas e culturais das populações. Nesse contexto, passa a ser exigido “um novo modelo de atenção à saúde, com maior ênfase na promoção e prevenção, ou seja, capaz de atuar sobre os riscos de acontecer um evento não desejável e antecipar-se aos efeitos e não apenas atuar sobre eles” (AUGUSTO; CARNEIRO; COSTA, 2005, p. 5).

Na perspectiva da prevenção, essas ações devem estar focadas nas condições que determinam o evento indesejável. Lieber (1998) alerta para a necessária distinção entre risco e causa. Para o autor, o risco é a possibilidade de acontecer um fenômeno que está associado à causa e ao contexto. A causa é o que gera o evento, enquanto o contexto é constituído por fatores que sozinhos não são capazes de promover o fenômeno, entretanto, na sua ausência o evento não ocorre. Portanto, segundo Lieber, o importante é interferir no contexto (no como) e não somente na causa (no porque), pois ao focar apenas a causa do evento indesejável ignora-se o conjunto de circunstâncias articuladas que o originaram. É preciso ir além da causa, identificando fatores (contexto) que contribuíram para o acaso perigoso de forma a permitir ações de intervenção.

A partir dessas reflexões é possível compreender que qualquer abordagem sobre o risco nas suas diferentes dimensões requer uma percepção que ultrapasse as evidências. Qualquer processo de intervenção em situações de risco deve considerar os aspectos relativos à sua complexidade, imprevisibilidade e imponderabilidade e ainda admitir que o conhecimento a ser gerado é provisório e de operação na incerteza.

2.2.2 Percepção de risco

O interesse por estudar cientificamente a percepção de risco, segundo Otway e Thomas (1982), ocorreu em função da necessidade de explicar por que o público leigo reagia

negativamente perante as novas tecnologias, ainda que os peritos e especialistas sobre o assunto em questão lhes garantissem que as mesmas não ofereciam perigos significativos.

A partir dos anos de 1980, as pesquisas empíricas sobre a percepção de risco emergiram e se consolidaram como uma área do saber cientificamente organizada. Essas pesquisas tiveram o intuito de desvelar as razões que acompanhavam as contradições entre o imaginário social do público leigo e as conclusões técnicas dos especialistas a respeito de situações de risco.

Em rigor semântico, define-se “percepção de risco” como a habilidade de interpretar uma situação de potencial dano à saúde ou à vida da pessoa, ou de terceiros, baseada em experiências anteriores e sua extrapolação para um momento futuro; habilidade esta que varia de uma vaga opinião a uma firme convicção (WIEDEMANN, 1993).

A psicologia explica que as experiências, as reações e as condutas humanas dependem de apropriações / adaptações subjetivas da realidade. Por isso, a percepção do risco está atravessada por determinantes de natureza diversa, as que incluem a intuição pessoal; experiências subjetivas e intersubjetivas; antecedentes históricos (distantes e recentes); juízos de valor; tradições morais e culturais dentre outras (FREITAS; SCHÜTZ, 2005). Contudo, visando dar inteligibilidade aos estudos científicos e acadêmicos da percepção de risco, foi preciso elaborar esquemas teóricos que facilitassem à abordagem de um objeto tão complexo, com destaque aos modelos psicométrico e sociocultural.

Modelo Psicométrico

É um enfoque qualitativo baseado na psicologia cognitiva que busca determinar as causas psicológicas das discrepâncias detectadas entre as avaliações técnicas e as avaliações subjetivas sobre um determinado risco. O modelo envolve a pesquisa de uma grande variedade de considerações psicossociais, buscando explicações sobre a aceitabilidade ou rejeição do risco em termos de “preferências reveladas” (FREITAS; SCHÜTZ, 2005).

Starr (1976), em um trabalho realizado em 1969, considerado pioneiro nesta abordagem, aplicou um questionário para explorar de que maneira as pessoas entrevistadas revelavam suas preferências ao se expressarem sobre riscos causados pela tecnologia e os potenciais benefícios sociais da mesma. Posteriormente, esse método foi aperfeiçoado nos anos de 1970, buscando formular questionários que, ao serem respondidos, expressassem representações sociais do risco percebido nas atividades e tecnologias analisadas. A partir de análises multi-variadas dos resultados obtidos nos questionários, seriam produzidas

representações quantitativas das atitudes e percepções diante de diversas situações de risco, sentidas como ameaças (*hazards*) (SLOVIC et al., 1985).

O método tem três metas básicas (SLOVIC et al., 1980):

- a) Descobrir, por meio da análise das representações, os principais fatores que se encontram por trás de um discurso sobre risco / segurança;
- b) Desenvolver uma teoria que seja capaz de prever como as pessoas irão responder perante novos perigos e/ou estratégias de segurança; e
- c) Desenvolver técnicas para avaliar as complexas e sutis opiniões que as pessoas têm acerca dos riscos aos quais estão potencialmente expostas.

Depois de analisar os resultados de numerosas pesquisas psicométricas, foi possível classificar os fatores que, em princípio, mais influenciam a percepção de risco, dentre os quais se destacam:

- a) Magnitude do perigo (catástrofe fora de controle);
- b) Incerteza ou ignorância sobre a natureza do perigo (desconhecimento do que pode ainda estar por vir); e
- c) Relevância moral dos expostos ao perigo (quem, de fato, sofrerá as conseqüências adversas).

É necessário apontar que nem todos os parâmetros associados a uma determinada percepção do risco apresentam a mesma relevância, nem seria possível equacioná-los linearmente como equivalentes. Esse fato é justificado em função das múltiplas correlações entre os diferentes fatores que motivam essa percepção em um momento determinado, para certa população (GARDNER; GOULD, 1989). No entanto, os pesquisadores que defendem esta linha exploratória da percepção garantem que a abordagem contribui para melhorar a comunicação entre os tomadores de decisões e a população exposta, antecipando as respostas desse coletivo social, de modo a direcionar esforços de educação e sensibilização sobre riscos (SLOVIC et al., 1980; 1985).

Modelo Sociocultural

O modelo sociocultural é uma derivação do modelo psicométrico, que emergiu a partir de pesquisas desenvolvidas com objetivo de estudar os riscos, levando em conta aspectos culturais e identitários, por meio de um enfoque pluralista. As pesquisas buscavam responder inquietudes relacionadas à abordagem do modelo psicométrico, que tem sua base num modelo

prescritivo de comportamento e objetiva prescrever à sociedade “um modo racional” de perceber e aceitar os riscos, sendo esse modo, em última instância, definido pelos especialistas e não como síntese dialética emergente de contradições sociais.

Segundo Freitas e Schütz (2005), o modelo plural questiona a distinção entre risco objetivo e risco subjetivo, ao mesmo tempo em que favorece a busca de parâmetros sociais que orientem um processo menos técnico e, portanto, mais inclusivo de tomada de decisões. Nesta perspectiva, inscrevem-se a abordagem cultural e a sociológica do risco.

Douglas e Wildavsky (1981) publicaram o livro intitulado *Risk and Culture: an essay on selection of technological and environmental dangers* (Risco e Cultura: um ensaio sobre a seleção de perigos tecnológicos e ambientais), onde procuraram explicar, a partir de um enfoque cultural, por que as pessoas privilegiam alguns riscos enquanto negligenciam outros. Para os autores, a escolha dos riscos “relevantes” para uma dada sociedade não é um simples reflexo de preocupações da população com sua própria saúde e segurança. O perfil dos riscos selecionados reflete também outros aspectos, tais como as crenças e valores sociais, as instituições e as percepções da natureza, da justiça e da moral, sendo todos esses fatores coadjuvantes na superestimação ou subestimação de determinados riscos.

Nessa perspectiva, o risco não é uma realidade objetiva, uma vez que a percepção é um processo social. Portanto, a preocupação da sociedade norte-americana com os riscos industriais, observadas pelos autores, não poderiam ser explicadas apenas através de uma abordagem psicológica, uma vez que esta privilegia metodologicamente a percepção dos indivíduos e não a do grupo, que não é simples soma dos indivíduos que o compõem, mas uma entidade sintética. Segundo essa perspectiva, o indivíduo não poderia ser considerado como uma entidade isolada, sendo, no máximo, um agregado de individualidades, tal como na abordagem psicológica. Assim, a percepção social do risco só poderia ser compreendida através das análises sociais e culturais e suas interpretações históricas, e os resultados estatísticos produzidos e comunicados pelos cientistas que estudam o risco seriam incorporados ao senso comum de maneiras diferentes por diferentes grupos sociais. (FREITAS; SCHÜTZ, 2005).

Na perspectiva sociológica, Otway e Thomas (1982) consideraram que a abordagem das atitudes sociais poderia trazer importantes contribuições para a compreensão da percepção de riscos. Para esses autores, a abordagem dessas atitudes, ao contrário da abordagem psicométrica, deveria ser realizada através de entrevistas aprofundadas com o maior número possível de grupos sociais distintos. Segundo este enfoque, teoricamente, a abordagem das

atitudes sociais poderia fornecer dados mais ricos sobre questões geralmente encobertas na aceitabilidade de determinadas fontes de riscos.

Os estudos de percepção de riscos – especialmente os estudos sobre atitudes baseadas em crenças (*beliefs*) – poderiam, em princípio, prover informações que, associadas a outras, seriam importantes para demonstrar aos tomadores de decisões e investidores em tecnologias a complexidade do pensamento público sobre questões ostensivamente técnicas. Embora seja possível levantar minuciosos detalhes da percepção de risco, deve-se considerar que tal percepção sempre depende, de fato, das informações que as pessoas resolveram considerar relevantes dentre todas aquelas que têm recebido (OTWAY, THOMAS, 1982).

Para Douglas e Wildavsky (1981), as pessoas não teriam condições psicológicas estruturais de “assumir” todos os riscos que as ameaçam; por essa razão, uma determinada “seleção” de riscos é necessária e deve ser levado em conta que o perfil dos riscos selecionados pelas pessoas tem sua hierarquia e relevância influenciada pelos fatores históricos e sociais que os caracterizam.

2.2.3 Análise e avaliação de risco

A utilização da análise de riscos nas mais diversas atividades tem como objetivo minimizar o potencial de ocorrência de acidentes, empregando técnicas de prevenção e/ou de proteção. A análise de risco pode ser definida como um estudo de identificação, avaliação e recomendação aplicado a estabelecimentos industriais ou em outras atividades que possam gerar riscos. A avaliação de risco é o estudo que utiliza técnicas experimentais e/ou modelos matemáticos com a finalidade de prever quantitativamente as freqüências de ocorrências e as respectivas conseqüências do potencial de risco (BROWN, 1998).

Nos últimos anos, a avaliação de risco tem se consolidado principalmente em duas áreas de práticas técnicas específicas: no campo das engenharias e no campo ambiental. Nas engenharias, a preocupação em desenvolver ferramentas mais precisas para a análise de risco deriva, em parte, da incapacidade da engenharia de segurança clássica lidar com as situações de complexidade tecnológica e organizacional que caracterizam os novos processos de produção. Tais processos envolvem sistemas complexos altamente interligados de tal forma que disfunções em subsistemas podem levar a acidentes sistêmicos de tipo “efeito dominó”. Nesse contexto, as novas e sofisticadas técnicas de análise de confiabilidade e cálculo estatístico computadorizado facilitaram o desenvolvimento de ferramentas que permitem avaliar as “faixas de riscos aceitáveis” em função da análise probabilística.

Alguns instrumentos que se destacam na perspectiva avaliativa dos riscos da engenharia são:

- a) Matriz de risco: matriz pela qual é possível estimar os efeitos da combinação de duas variáveis de risco diferentes previamente identificadas (ex. terremoto e fuga radioativa);
- b) Análise “What if?”, que por meio da análise de cenários permite responder tanto a probabilidade quanto o que poderia acontecer caso determinadas falhas surjam; e
- c) Árvore de falhas: análise da malha de falhas anteriores que culminaram em um evento final, atribuindo-se uma taxa de falha a cada item anterior (pode ser feito no sentido oposto, chamado, então de árvore de evento).

Por outro lado, a perspectiva ambiental da avaliação de riscos focaliza preferencialmente situações de exposições humanas a substâncias tóxicas. A metodologia básica para esses tipos de avaliações comparativas de riscos ambientais foi desenvolvida pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (EPA-US pela sua sigla em inglês). A metodologia tem como primeiro passo proceder à identificação e caracterização toxicológica dos agentes envolvidos. O segundo passo consiste em estimar a relação dose-resposta entre exposição a uma substância e seus potenciais efeitos à saúde. O terceiro passo é estimar que proporção da população pode estar em risco de exposição (SCHÜTZ et al, 2008). Esses procedimentos vêm sendo utilizados pelos sistemas de vigilância da saúde e têm demonstrado serem apropriados para a avaliação de riscos à saúde como consequência de passivos ambientais e de exposições químicas em ambientes de trabalho.

Todas estas metodologias tornam-se reduzidas se não incorporarem em suas análises os contextos e a percepção dos sujeitos sobre as vulnerabilidades e as potenciais situações de risco frente processos de produção e de consumo. Daí a importância dos métodos participativos e que triangulam dados quantitativos com os qualitativos.

A análise de risco sob o enfoque da Biossegurança constitui um importante instrumento para escolha das medidas necessárias ao desenvolvimento seguro de atividades, em especial, aquelas que envolvem a manipulação de agentes infecciosos. Os critérios utilizados para análise de risco não se limitam às características do agente envolvido, incluindo o tipo de atividade e o próprio manipulador (susceptibilidade, estado imunológico, exposição prévia, consumo de medicamentos, etc.). O método a ser aplicado na análise vai depender dos agentes de risco envolvidos nas atividades que se quer analisar. Nas análises de risco com esse enfoque, podem ser utilizadas metodologias qualitativas e/ou quantitativas (ROCHA, 2010).

A metodologia qualitativa é utilizada quando dados quantitativos são incompletos ou indisponíveis, cabendo ao responsável pela atividade realizar um levantamento de todos os fatores que possam contribuir para ampliação da situação de risco, explorando-as e identificando-as e na insuficiência de informações adotar uma postura conservadora e restritiva, como a determinada pelo princípio da precaução.

A avaliação quantitativa está relacionada ao conhecimento prévio do risco e a disponibilidade de técnicas e instrumentos de mensuração que possibilitem detectar a presença do agente de risco e/ou seus efeitos.

Rocha (2010) aponta alguns aspectos que devem ser considerados no processo de análise de riscos sob o enfoque da Biossegurança:

- a) Conhecimento disponível sobre o agente;
- b) Identificação dos princípios da segurança biológica, química, física e da radioproteção;
- c) Compreensão do modo de transmissão de agravos pelos agentes infecciosos, os agentes químicos e as radiações;
- d) Reconhecimento da vigilância médica necessária ao desenvolvimento da atividade;
- e) Identificação das características essenciais de segurança da infra-estrutura predial (sistemas de insuflação e exaustão de ar, sistemas elétricos de sustentação, etc.);
- f) Identificação da necessária consonância entre a infra-estrutura predial, processos e dinâmica de trabalho, disponibilidade de insumos e equipamentos de qualidade, além da qualificação dos profissionais para realização de atividades que envolvem risco;
- g) Conhecimento das legislações municipais, estaduais e federais relativas aos procedimentos de segurança;
- h) Adoção de instrumentos que permitam identificar e rastrear as situações de risco

A realização de estudos de avaliação e análise de risco para a saúde humana é uma importante ferramenta para a tomada de decisões nas ações de saúde pública, uma vez que permite estabelecer parâmetros de aceitabilidade de risco para indivíduos e coletivos sociais. Contudo, seu uso ainda não está suficientemente difundido nas práticas de gerenciamento do risco. Provavelmente, a principal limitação para sua ampla aplicação seja o alto custo inerente à escassez de profissionais realmente capacitados para a sua implantação qualitativa e quantitativa.

2.2.4 A situação de risco biológico: a relação vulnerabilidade – invisibilidade

O risco biológico está relacionado à probabilidade de ocorrência de infecções decorrentes da exposição a microorganismos patogênicos (geneticamente modificados ou não) ou de danos ao ambiente (LIMA; FRANCO; OLIVEIRA, 2010).

Em um grande número de atividades profissionais há possibilidade de exposição de indivíduos a agentes infecciosos. No universo dessas atividades laborais, essas exposições são mais identificadas entre profissionais que trabalham em serviços de saúde como hospitais, laboratórios para diagnósticos, laboratório de pesquisas e de biotecnologia ou aqueles que se ocupam da limpeza pública.

As situações de risco biológico se caracterizam pela exposição direta ou indireta aos agentes potencialmente infectantes. Entretanto, a existência do agente infectante por si não é suficiente para provocar o efeito mórbido. Em geral, é necessário que haja um contexto propício do processo de exposição e de infecção, criando a chance do adoecimento como resultado dessa exposição. Para proporcionar um melhor controle da situação de risco inerente à atividade que envolve a manipulação de agentes infecciosos são exigidos que os espaços laborais, sob o ponto de vista das instalações, da organização e da dinâmica de trabalho, bem como da adequada qualificação do profissional para exercê-la, estejam em perfeita consonância com os preceitos de biossegurança e de biosseguridade (ROCHA, 2003).

Os níveis de contenção necessários ao desenvolvimento de atividades onde existe exposição potencial a agente biológico são estabelecidos a partir de critérios tanto relacionados à classificação do agente patogênico, quanto ao tipo de atividade que se pretende executar. Os agentes patogênicos são classificados em quatro classes, por ordem crescente de risco, determinadas a partir do conhecimento sobre a virulência do agente, vias de transmissão, endemicidade, estabilidade no ambiente, disponibilidade de medidas profiláticas eficazes e de tratamentos disponíveis. Essa classificação sofre diferenciação nos diversos países em função de fatores regionais específicos que influenciam o comportamento e a sobrevivência desses microorganismos. No Brasil, essa classificação está descrita em documento do Ministério da Saúde intitulado “Classificação de Risco dos Agentes Biológicos” (BRASIL, 2006).

Para determinar quais requisitos são necessários à manipulação de agentes infecciosos das diferentes classes de risco biológico, é preciso realizar uma rigorosa análise de risco. A análise deve considerar os aspectos relacionados ao processo de trabalho, ao tipo de infraestrutura predial adequada a sua realização, as condições e disponibilidade de equipamentos

de segurança, bem como a capacitação dos profissionais para realização segura de todo o processo. Essa combinação de requisitos (práticas, equipamentos e instalações) estabelecida a partir da análise de risco, é que irá configurar o nível de biossegurança (NB) a ser exigido em cada atividade onde exista uma potencial exposição a agentes infecciosos. O Ministério da Saúde do Brasil publicou as “Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com material biológico” que estabelece de acordo com a complexidade da atividade o NB recomendado ao desenvolvimento seguro das mesmas no país (BRASIL, 2004).

O agente biológico patogênico, que depende de um equipamento como o microscópio para a sua constatação no meio, cria razões para a não adoção de práticas preventivas por parte daqueles cujas atividades laborais implicam neste tipo de exposição. A situação de risco é um constructo social que precisa ter significado para os indivíduos a ela expostos, daí haver um caráter de invisibilidade. A cultura de segurança, que permite refletir sobre situações de risco biológico e sobre medidas de proteção e prevenção, é de modo geral insuficiente, como também os órgãos dos sentidos não são capazes de alertar para a presença do agente, essas situações tornam-se invisibilizadas.

A atitude de não adesão a medidas preventivas de exposição a situações de risco biológico deve ser vista “como resultante de um conjunto de aspectos que ainda que se refiram imediatamente ao indivíduo, o recoloca na perspectiva da dupla-face, ou seja, o individuo e sua relação com o coletivo” (SANCHEZ; BERTOLOZZI, 2007 p. 321).

A percepção de perigo não alcançada pelos profissionais pode, em parte, ser justificada por múltiplos fatores que vão desde desconhecimento ou descrença nos possíveis efeitos deletérios dessa exposição a sua saúde até a crença de que tem o organismo imune a infecção. O entendimento dos elementos presentes na construção e na confirmação daquilo que representa situação de risco biológico nos convida a refletir sobre as ações pertinentes ao *modus operandi* da produção científica, pelo menos até a segunda metade do século XX, período que registrou fatos significativos no ambiente laboratorial, local considerado apropriado para ensaiar situações de exposição a riscos, pois aí residia a competência e o poder do cientista (ROCHA, 2003).

A história da ciência registra comportamentos voluntários de heroísmo e total confiança dos cientistas na segurança dos métodos por eles empregados em seus laboratórios e locais de pesquisa. O julgamento daquilo que se constituía risco e não risco de procedimentos estava amparado teoricamente nas hipóteses fornecidas pelo conhecimento e pelas práticas científicas produzidas no laboratório, “consolidando uma mentalidade que ultrapassava os limites da doutrina que sustentava o campo científico, para entrar nos limites

da crença na segurança total dos métodos”, que orientavam os estudos e pesquisas dirigidas aos microorganismos (NAVARRO, 2001, p.11).

As atitudes do próprio cientista diante de seu objeto de investigação permitiam a exposição a riscos voluntários, demonstrando uma estreita relação entre o objetivo e o objeto da pesquisa e suas próprias decisões, para afirmar hipóteses e comprova-las em diversos casos como, por exemplo, o ato extremo da auto-inoculação. No Brasil há registros que nos primeiros anos de 1900, na cidade de São Simão, no interior do Estado de São Paulo, os notáveis cientistas Adolpho Lutz, Emílio Ribas, Pereira Barreto, Silva Rodrigues e Adriano de Barros submeteram-se às picadas dos mosquitos procedentes de zona infestada para provar a transmissão da febre amarela (NEIVA, 1941 p. V).

Adolpho Lutz, transportou da região nordeste até região sudeste do país, na cidade do Rio de Janeiro, helmintos acondicionados em pequenos frascos dentro de seu próprio estômago, após deduzir que seu corpo possuía a temperatura ideal para preservação das larvas durante o trajeto da viagem (ODA et al., 2001).

Também há registros de contaminação acidental como o ocorrido com o jovem pesquisador Gaspar Vianna, que entre 1908 e 1914, já havia publicado 23 trabalhos em revistas científicas, a maioria sobre o tratamento da leishmaniose e estudos sobre anatomia patológica da doença de Chagas e foi vitimado no exercício de seu próprio trabalho. Vianna morreu em consequência de uma contaminação adquirida durante uma autópsia que realizava em um cadáver de paciente tuberculoso (NAVARRO, 2001, p.11).

Essas concepções, quase heróicas de exposição voluntária ao risco biológico, atribuídas à natureza do trabalho científico, ao invés de concorrerem para a construção de uma cultura de segurança, parecem ter contribuído para a formulação de um “espírito de aventura”, que teve como consequência, um paradoxal desenvolvimento da cultura da invisibilidade dos riscos vinculado ao fazer científico.

Por outro lado, a exposição ao risco biológico pode não ser do conhecimento dos afetados que são colocados como vítimas em situações perigosas por outras pessoas ou instituições. A invisibilidade dessas situações de risco torna-os mais vulneráveis sem que tenham tido a chance de ter consciência do perigo. Também pode ocorrer que, em situações de risco conhecidas e com possibilidade de controle, os problemas de gestão (custo elevado da infra-estrutura de segurança como maquinário e equipamentos de proteção ou ausência de políticas de segurança como campanhas educativas e programas de capacitação) não permitam que os profissionais tenham acesso aos recursos necessários a sua contenção, tornando-os vulneráveis a acidentes pelos quais serão responsabilizados.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa quali-quantitativa de natureza descritiva apresenta os resultados em quatro publicações que respondem aos seus objetivos e compõem a Tese de Doutorado no formato coletânea de artigos científicos.

As publicações abordam o tema biossegurança e biosseguridade no que se refere especificamente a situações de risco biológico, cuja invisibilidade é refletida no âmbito da sociedade, das instituições e dos indivíduos.

4 PUBLICAÇÕES

4 PUBLICAÇÕES

Nessa seção são apresentadas as publicações contendo os resultados da pesquisa. Nelas são apontadas questões que procuram, a partir dos pressupostos do estudo, dar conta do tema da tese, respondendo as perguntas condutoras e a seus objetivos.

4.1 Publicação 1 - Biossegurança, Proteção Ambiental e Saúde: compondo o mosaico

Artigo publicado na Revista Ciência e Saúde Coletiva online sob nº 0043/2010

Este primeiro artigo contextualiza o tema da Tese. Trata-se de artigo elaborado a partir de pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados Medline, PubMed, Lilacs, Scielo e Web of science, no período de dezembro de 2009 a março de 2010. Foram utilizados como descritores os termos “biossegurança”, “desenvolvimento sustentável”, “meio ambiente”, “exposição a agentes biológicos”, “controle de risco”, “doenças emergentes” e “reemergentes”, “doenças infecciosas” em diferentes combinações sem restrições de língua ou data de publicação.

A publicação descreve a trajetória da construção do campo da Biossegurança e sua aplicação como ferramenta para o controle de situações de risco biológico geradas a partir da intervenção humana sobre a natureza. Destaca a questão da emergência e reemergência de doenças como resultado danoso dessa interferência, estando à invisibilidade de situações de risco biológico a ela associada. Propõe que se amplie o debate sobre o tema frente a contextos que possibilitam agravos à saúde pública.



Artigos

0043/2010 - Biossegurança, Proteção Ambiental e Saúde: compondo o mosaico *Biosafety, Environmental Protection and Health: constructing the puzzle*

Sheila Sotelino da Rocha - Rocha, S.S. - Fundação Oswaldo Cruz - <sotelino@fiocruz.br>

Co-autores

Theolis Barbosa; Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz/ Fiocruz, Salvador/BA.
Alzira Maria Paiva de Almeida; Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães/Fiocruz, Recife/PE.

Opção de Submissão

Trabalho Novo

Resumo

O presente trabalho faz uma reflexão sobre a construção do campo da Biossegurança, apresenta sua abrangência, os complexos temas tratados e sua perspectiva interdisciplinar. O objetivo desse campo é propor ações capazes de prevenir e controlar riscos de agravos à saúde ambiental e humana, respondendo aos desafios teóricos e práticos impostos pelas constantes mudanças no mundo, decorrentes das intervenções humanas sobre a natureza, mediadas pelos avanços científicos e tecnológicos. São abordadas questões que inserem a Biossegurança como ferramenta na busca de um modelo de desenvolvimento sustentável, resgatando a relação entre degradação ambiental, condições precárias de saúde e controle do surgimento e ressurgimento de doenças nas populações. Palavras-chave: Doenças emergentes e reemergentes, risco ambiental, sustentabilidade.

Abstract

The present work reflects on the development of the field of Biosafety. The scope of this field is presented, including its complex themes and its interdisciplinary perspective. The aim of this field is to propose actions capable of preventing and controlling the risk of damage to human and environmental health, in order to provide alternatives to the theoretical and practical challenges posed by the rapid changes in the world, resulting from human intervention in nature and mediated by scientific and technological advances. We address questions that place Biosafety as a tool in the search for a model of sustainable development, establishing the relationship between environmental degradation, precarious health conditions, and control of the emergence and reemergence of diseases in populations. Keywords: Emergent and reemergent diseases, environmental risk, sustainability.

Introdução

Desde o final século XX, a produção do conhecimento em todas as áreas passa por um processo de aceleração resultante da crescente unificação entre ciência, tecnologia, trabalho e cultura, criando novos objetos e campos do conhecimento científico. É nessa conjuntura que emerge o campo da Biossegurança, que procura discutir eticamente interfaces entre a adoção de processos laborais seguros e preocupações ambientais de caráter amplo, envolvendo diferentes aspectos relativos à segurança do ambiente e da saúde humana.

A revista "Ciência e Saúde Coletiva" já está disponível também no site "SciELO Public Health".

O conceito de Biossegurança, do termo em inglês biosafety, foi inicialmente aplicado para indicar um conjunto de ações necessárias à contenção de riscos inerentes a exposição ou liberação acidental de agentes infecciosos em laboratórios, tendo como preocupação central a construção de ambientes saudáveis. Avanços da ciência e da tecnologia trouxeram diferentes inquietudes, ampliando seu foco e campo de aplicação de modo a abranger a construção de sistemas de prevenção e controle para diferentes situações de risco^{1, 2}.

O campo da Biossegurança discute hoje temas complexos que integram objetos tratados por diferentes áreas do conhecimento científico, como a ecologia, a epidemiologia, a biotecnologia, a bioética, a sociologia, dentre outras³, numa exigência reflexiva que não é mais possível de ser abarcada pelas disciplinas tradicionais. Essa perspectiva interdisciplinar da Biossegurança possibilita a articulação de aspectos teóricos, elementos históricos, políticos, ideológicos, subjetivos e culturais em um processo de construção de conhecimento que procura responder aos desafios teóricos e práticos impostos pelas constantes mudanças no mundo, decorrentes das intervenções humanas sobre a natureza, mediadas pelos avanços científicos e tecnológicos.

As mudanças que vêm atingindo o mundo moderno apresentam tal velocidade que se torna difícil acompanhá-las e explicá-las. As alterações por elas provocadas não só afetam os modelos produtivos, em sua forma de criar e fazer circular mercadorias, como atingem a sociedade, no modo de viver dos indivíduos e na própria cultura.

Na tentativa de explicar o mosaico que se tornou o mundo, os olhares alternam-se entre o micro (regional, local, particular) e o macro (global, totalizante) sem, no entanto, dar conta do entendimento da realidade. As interpretações dessas diferentes contemplações geram controvérsias, mas a despeito disso existe o consenso de que o mundo se globalizou tanto em suas dimensões econômicas, na busca de novos mercados e na competitividade internacional, quanto em suas dimensões culturais e políticas.

A globalização vem provocando o deslocamento de problemas antes centrados no âmbito dos Estados-Nação e transformando-os em questões mundiais como as catástrofes ecológicas, as doenças epidêmicas, o consumo de drogas e a violência, inserindo a discussão desses temas em uma nova perspectiva que estabelece uma relação dialética entre o local e o global. Também o indivíduo é invadido por eventos, fatos e processos que acontecem em diferentes locais e que são temporariamente desconectados de sua realidade particular, mas alteram e vão exigir dele posturas antes impensadas⁴.

O processo de globalização em sua dimensão econômica estimula a busca pela valorização do capital e a ampliação, por parte dos países capitalistas, de novos mercados consumidores, num processo de reorganização da divisão do trabalho. Esse processo, além da degradação social - resultante da fragmentação do trabalho com conseqüente aumento do desemprego, concentração de riquezas, ampliação das desigualdades expressada na qualidade de vida - vem causando efeitos predatórios no meio ambiente como a contaminação do ar atmosférico, da água, do solo, caracterizando situações de risco que ultrapassam os limites produtivos e afetam a população em geral⁵.

O curso da modernização deu origem a inúmeros perigos e inseguranças, e na tentativa de definir o momento presente surge o termo "sociedade de risco" onde ocorrem transformações tanto estruturais quanto das relações sociais⁶. Na "sociedade de risco" ou "sociedade reflexiva" a cultura tem papel decisivo na formulação e aceitação daquilo que se constitui risco, inserindo-o no próprio mecanismo de reprodução social da sociedade contemporânea.

As alterações na sociedade, na natureza, na característica e dinâmica das situações de risco resultantes do processo de desenvolvimento científico e tecnológico, são de responsabilidade do homem. Cabe a ele, portanto, o desenvolvimento de métodos, fundamentados na ciência e tecnologia, que possibilitem a análise e proposição de formas de controle e atenuação desses males⁷. Nesse sentido, a metodologia de avaliação de risco foi introduzida como ferramenta essencial à elaboração de medidas preventivas que possibilitam a redução de agravos.

A metodologia de avaliação de risco exige que para cada “evento” seja realizada uma análise profunda do que vem a se constituir “risco”, contemplando as diversas dimensões (técnicas, ideológicas, políticas, etc.) que envolvem a questão. Essa abordagem metodológica torna possível a obtenção de informações que podem subsidiar a tomada de decisão e ações de intervenção.

Essas preocupações se inserem na trajetória da construção do campo do conhecimento científico a que hoje inferimos pertencer a Biossegurança, que tem como foco a busca pelo controle dos riscos que o trabalho e o desenvolvimento científico/ tecnológico podem aportar à natureza e a vida no planeta.

Biossegurança e a questão da sustentabilidade

Os conceitos de ambiente e sustentabilidade presentes nos discursos e projetos que postulam a conciliação de interesses econômicos do capitalismo do mundo atual, preservação ambiental e equidade social, vêm sendo alvo de polêmicos debates, particularmente no âmbito acadêmico, em razão do envolvimento de aspectos tão contraditórios em um único pretensão projeto, o da construção da sustentabilidade.

Souza⁸ faz uma análise desses conceitos alertando que os mesmos foram adotados de forma rápida, acrítica, sob matrizes metodológicas inconsistentes e que sua justaposição tem construído “um vigoroso discurso político-ideológico”, parecendo que “a dita ciência ambiental foi inventada a partir da decisão das Nações Unidas de promover suas reuniões mundiais”.

A realidade dos riscos globais (ecológicos, ambientais, políticos e sociais) e as preocupações com a segurança da apropriação da ciência e da técnica em nome do progresso e do desenvolvimento material levaram a Organização das Nações Unidas (ONU) a propor reuniões na busca de acordos que refletissem um compromisso com a conservação do meio ambiente. Após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano realizada em Estocolmo em 1972, o conceito de desenvolvimento proposto estabeleceu uma relação de dependência necessária entre o desenvolvimento econômico, social e político-institucional, que privilegia, em particular, os mais desfavorecidos, e a preservação dos recursos naturais e ambientais⁹.

Naquela proposta a questão do desenvolvimento pareceu ser uma satisfação às necessidades culturais e materiais essenciais à vida digna de todo indivíduo, e, sua inserção positiva para o funcionamento da sociedade a qual pertence. Para que a condição da sustentabilidade pudesse ser alcançada, a preservação ambiental passaria a ser entendida como parte integrante do processo de desenvolvimento, colocando assim o desafio de encontrar o equilíbrio entre crescimento econômico, justiça social e sustentabilidade.

Para o desenvolvimento sustentável, preservação ambiental e condições de saúde favoráveis são questões essenciais; situações de risco provocadas pela degradação ambiental e/ou por condições de saúde precárias comprometem os pilares da sustentabilidade. Nesse sentido, é legado à sociedade a preocupação de escolher e decidir, a partir de diferentes percepções, aquilo que se constitui risco e qual a potencialidade envolvida nas situações criadas em razão do crescente emprego de inovações tecnológicas, mediadas pelo rápido avanço da ciência do mundo moderno.

Essa conjuntura abre um espaço de formulação reflexiva, que passa a compor o campo da Biossegurança, o qual assume a função mediadora de harmonizar as apreensões da sociedade e as questões afetas aos campos da saúde, do ambiente e da ética com as demandas científico-tecnológicas, na busca de um modelo de desenvolvimento sustentável².

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Cúpula da Terra ou ECO92, realizada na cidade do Rio de Janeiro, foi a que reuniu o maior número de líderes mundiais da história dentre as reuniões propostas pela ONU, e obteve resultados considerados como marcos pelos compromissos tratados

nos documentos que foram subscritos. Dentre esses documentos a Convenção sobre a Diversidade Biológica ou Biodiversidade (CDB), merece destaque, a qual teve como objetivos a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável dos seus componentes e a divisão justa e equitativa dos benefícios provenientes do uso dos recursos genéticos.

A CDB gerou o primeiro acordo mundial para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, de onde surgiu a proposta de redação de um Protocolo Internacional de Biossegurança. Essa proposta teve o objetivo de criar um marco normativo internacional que levasse em consideração os riscos resultantes do emprego da biotecnologia moderna e os possíveis efeitos adversos na saúde humana, na preservação ambiental e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta o movimento transfronteiriço.

O Protocolo Internacional de Biossegurança, também conhecido como Protocolo de Cartagena, teve seu texto elaborado no final dos anos 90 na cidade de Cartagena, Colômbia. Após muitas negociações o Protocolo foi finalmente aberto para assinaturas em maio de 2000 durante a 5ª Reunião da CDB, ocorrida em Nairóbi. Esse protocolo se constitui num tratado ambiental com compromisso dos países signatários da CDB em estabelecer regras mínimas de Biossegurança para o manejo seguro de organismos vivos modificados que cruzam fronteiras e o controle de efeitos adversos na conservação e uso sustentável da biodiversidade, evitando escapes de materiais transgênicos que possam trazer riscos significativos ao meio ambiente e a saúde humana como o aparecimento de novas enfermidades.

A estrutura do Protocolo Internacional de Biossegurança orienta para o uso do chamado Princípio de Precaução, princípio fundamental do direito ambiental, que estipula que existindo indícios da ocorrência de riscos ao meio ambiente e/ou a saúde humana sejam tomadas providências no sentido de evitá-los, ainda que não haja evidência científica sobre seus reflexos ou conseqüências¹⁰.

À Biossegurança tem sido atribuída a função de garantir a integridade ambiental a partir de medidas técnicas e legais de monitoramento e fiscalização dos processos de intervenção no meio ambiente, advindos de sistemas vivos, provenientes do emprego de tecnologias para as quais ainda não são completamente conhecidos os impactos de sua aplicação. Essa atribuição incorpora à Biossegurança a proposta de sustentabilidade relativa ao atendimento às demandas políticas e econômicas concernentes à ampliação da aplicabilidade da biotecnologia.

Biossegurança, ambiente e a questão da emergência e reemergência de doenças

Os conceitos de doenças emergentes e reemergentes foram sendo construídos ao longo das últimas décadas do século XX. Tais conceitos surgiram a partir de preocupações com o aparecimento de doenças desconhecidas como a AIDS, o reaparecimento de outras que se julgava sob controle, como a Dengue, e com o aumento da resistência de agentes patogênicos a drogas e pesticidas, que criaram novas situações de risco de acometimento de doenças, como a Tuberculose bacilo resistente, dentre outras infecções nosocomiais.

Casos isolados de doenças ou mesmo extensas epidemias que foram reconhecidas no final do século XX passaram a ser chamadas de doenças emergentes, já aqueles agravos de saúde que haviam sido controlados no passado e voltaram a se tornar problema de saúde pública foram denominados de reemergentes¹¹.

Greco¹² afirma que do ponto de vista biológico o surgimento de novos patógenos não constitui novidade, uma vez que este tipo de situação ocorre desde o início do processo evolutivo do homem e certamente continuará a ocorrer, mas algumas características peculiares e preocupantes têm acelerado e favorecido essa ocorrência.

Uma dessas características é a explosão demográfica humana, que acarreta como conseqüência a elevação do fluxo migratório, seja por razões voluntárias, como o caso de viagens de lazer ou negócios, seja por razões incitadas como guerras, secas e ou outros desastres ambientais. Associados a esse aumento populacional, podemos apontar outros

fatores que facilitam a disseminação de doenças, como a ampliação de contatos pessoais pelo convívio em espaços reduzidos provocados pela desordenada urbanização e a necessidade da expansão da área agrícola, que leva a desmatamentos e riscos de contato direto com agentes infecciosos.

Intervenções humanas no ambiente, relacionadas ao desenvolvimento econômico e industrial, capazes de gerar mudanças ecológicas intensas e rápidas, têm também contribuído para a emergência e reemergência de doenças. Um bom exemplo é a construção de barragens de grande porte, que proporciona extensas áreas possíveis de proliferação de mosquitos e a conseqüente expansão de infecções transmitidas por vetores¹³. Já o despejo de esgotos, fora dos padrões para descarga, em corpos d'água que abastecem as cidades em nações em desenvolvimento, tem favorecido, em escala crescente, a incidência de patógenos emergentes, como no caso das espécies de *Vibrio*, causadoras da cólera¹⁴. A contaminação microbiana da água, causada pela carência da infraestrutura sanitária necessária em pequenos assentamentos urbanos na região Amazônica, é um bom exemplo de como as concentrações populacionais surgidas rapidamente e desenvolvidas de forma desordenada podem trazer conseqüências para a saúde¹⁵.

Importantes modificações ambientais em escala global, associadas a mudanças climáticas, resultantes de fenômenos com maior ou menor participação antrópica no seu desenvolvimento ou intensidade, têm alterado os padrões de distribuição de populações de vetores e reservatórios de doenças, e favorecido a replicação de patógenos. Flutuações sazonais com uma tendência ao aumento das médias das temperaturas foram associadas a um aumento na incidência de encefalite transmitida por mosquitos na Suécia, assim como à ressurgência da malária no Leste Africano. Alguns estudos sugerem uma associação entre a ocorrência de diarréias, cólera, epidemias virais e malária e a frequência do fenômeno El Niño¹⁶.

O surgimento e o ressurgimento de doenças têm ainda como causa outros fatores relacionados à diminuição do suporte social que leva ao desemprego e a marginalização econômica de uma parcela significativa da população. Essa população empobrecida se torna incapaz de assegurar condições mínimas de qualidade de vida, ampliando o risco de problemas de saúde devido às condições sanitárias precárias em que vivem, e a desnutrição que a torna mais suscetível a doenças, o que é agravado pela deficiência no acesso aos serviços de atendimento de saúde pública¹⁷.

Schatzmayer¹¹ acrescenta outra problemática de igual importância aos fatores já referidos. Segundo o autor, as falhas nos sistemas de saúde, os quais ou não são capazes de identificar com a agilidade necessária as doenças reemergentes e emergentes, ou não conseguem estabelecer medidas adequadas de controle ou tratamento, acabam por contribuir com a disseminação dos agravos.

As ações propostas pela Biossegurança contribuem para o controle do risco de disseminação das doenças emergentes e reemergentes, na medida em que, ainda que não seja possível prever o momento exato do aparecimento de um determinado agravo, é possível avaliar o risco de sua introdução, em tempo de serem aplicadas medidas de prevenção, ou ações de enfrentamento de seus possíveis danos.

Considerações Finais

A prevenção de riscos à saúde ambiental e humana é objetivo central da Biossegurança, a qual dialoga e se apropria de saberes imprescindíveis de outras áreas do conhecimento científico, o que caracteriza a interdisciplinaridade do campo.

A Biossegurança propõe a avaliação de risco como primeiro passo para a elaboração de propostas preventivas, e como prática possibilitadora do desenvolvimento sustentável, constituindo uma estratégia capaz de promover interseções importantes entre os projetos científicos e industriais, as instituições e a sociedade, em todos os níveis de representação ou atuação, no sentido da preservação da vida no planeta.

Desta forma, as ações propostas pela Biossegurança integram o conjunto de medidas preventivas que investigam, monitoram e propõem procedimentos de controle à disseminação dos agravos para atender às demandas de saúde pública relativas à expansão das doenças emergentes e reemergentes, resultantes do acelerado processo predatório do ambiente. Essas reflexões demonstram a importância de inserir a discussão do tema nos mais diversos fóruns no contexto da saúde.

Referências

1. Cardoso, TAO. Análise da construção da competência do Brasil em direção ao Laboratório de Contenção Máxima: realidades e perspectivas [tese]. Rio de Janeiro (RJ): 2008. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2008.
2. Navarro MB, Cardoso TAO. Biossegurança e Ambiente: Complexidade e Instrumentalização. *Gaia Scientia* 2007; 1:107-114.
3. Rocha SS. Biossegurança, um novo desafio na formação do profissional de saúde pública: avaliação da implementação do programa nacional de Capacitação em Biossegurança Laboratorial na Bahia [dissertação]. Salvador (BA): Universidade Federal da Bahia; 2003.
4. Von Döllinger KR. Educação, Trabalho e Emprego numa Perspectiva Global. *Bol Técnico Senac* 1997; 23: jan/abril.
5. Minayo MCS, Miranda AC. Saúde e ambiente sustentável: estreitando os nós. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.
6. Lieber RR, Romano-Lieber NS. O conceito de risco: Janus reinventado. In: Minayo MCS, Miranda AC. Saúde e ambiente sustentável: estreitando os nós. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002; p. 69-111.
7. Freitas CM, Gomez CM. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. *Hist Cien Saúde - Manguinhos* 1997; 3:485-504.
8. Souza MAA. Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. As metáforas do capitalismo. [acessado 2009 out 27]. Disponível em: <http://www.territorial.org.br/material/meioambiente.pdf>.
9. United Nations Environment Programme. Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972-2002. [acessado 2009 out 27]. Disponível em: http://www.wwiuna.org.br/geo_mundial_arquivos/capitulo1.pdf.
10. Lisboa MV. Em busca de uma política externa brasileira de meio ambiente: três exemplos e uma exceção à regra. *São Paulo Perspect* 16: june, 2002. [acessado 2009 Out 27]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext &pid=S0102-88392002000200006&lng=en&nrm=iso.
11. Schatzmayr HG. Doenças emergentes e reemergentes. In: Biossegurança. Informação e conceitos. Textos Básicos. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, Fiocruz, 2006; p. 215-225.
12. Greco DB. Ética Saúde e Pobreza- As doenças emergentes no século XXI. [acessado 2009 out 27]. Disponível em: <http://www.portalmédico.org.br/revista/bio2v7/etica.htm>.
13. De Paula MB, Gomes AC. Culicidae (Diptera) em área sob influência de construção de

represa no Estado de São Paulo. Rev Saúde Públ 2007; 41:284-289.

14. Igbinosa EO, Okoh AI. Emerging Vibrio species: an unending threat to public health in developing countries. Res Microbiol 2008; 159:495-506.

15. Confalonieri UEC. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. Estudos Avançados 2005; 19:221-236.

16. Cazelles B, Hales S. Infectious diseases, climate influences, and nonstationarity. PLOS Med 2006; 3:1212-1213.

17. Stevens P. As Doenças da Pobreza e o Desequilíbrio 10/90. In: STEVENS P. (Ed). O combate às doenças da pobreza. [acessado 2009 mai 30]. Disponível em: http://www.fightingdiseases.org/pdf/Ch4_1090_stevens.pdf.

 Voltar

 **Envie seu artigo para avaliação.**

Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Av. Brasil, 4036, sala 700 - Manguinhos - CEP 21040-361 - Rio de Janeiro - RJ
(21) 3882-9153 e (21) 2290-4893 - Todos os direitos reservados para ABRASCO.

Desenvolvido por ZANDA Multimeios da Informação.

4.2 Publicação 2 - Coleções Biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz: Análise de um Workshop

Informe técnico publicado na Revista de Patologia Tropical v.38 nº 4 out-dez, 2009

Para responder ao primeiro, segundo, terceiro e quinto objetivos da Tese, foram analisadas as narrativas dos pesquisadores curadores de coleções de agentes biológicos sobre as formas de arquivamento e guarda de cada acervo. Para tal foi gravado e transcrito a fala dos participantes no I Encontro de Curadores de Coleções Biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqGM), realizado em 18/2/2009, que teve como objetivos discutir o cumprimento da legislação relativa ao arquivamento e guarda de coleções biológicas (bactérias – NB2; sorotipos de vírus da Dengue; *Schistosoma mansoni* e *Yersinia spp.*) e padronizar procedimentos gerenciais de qualidade, biossegurança e biosseguridade.

Antecedendo ao evento foram realizadas observações *in loco* das condições de biossegurança e biosseguridade existentes nos locais onde essas coleções estavam arquivadas e elaborado relatório técnico (Apêndice A). Estas observações foram realizadas pela autora, a convite da instituição (Anexo A), nas instalações laboratoriais do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, além da análise da documentação pertinente aos acervos. Os resultados dessas observações foram comunicados no referido Encontro.

O discurso dos pesquisadores curadores e os resultados da observação *in loco* apresentado naquele evento foram publicados na forma de informe técnico (conforme 4.2).

Os resultados da observação e da análise do discurso evidenciaram inadequações nos processos de trabalho tanto relativas aos indicadores de qualidade em biossegurança quanto às exigências de segurança recomendadas pelos preceitos de biosseguridade. Tais inconformidades configuram invisibilidade de situações de risco biológico pela possibilidade de dispersão acidental ou uso ilícito dos “materiais” ali depositados, o que pode trazer significativo impacto negativo para a saúde pública.

Foram considerados inconformes os seguintes indicadores de biossegurança:

- infra-estrutura predial – inexistência de espaço físico destinado exclusivamente ao arquivo e guarda do acervo com fluxos padronizados e controle de acesso;
- estrutura organizacional – insuficiência de profissionais qualificados para atendimento as demandas;
- sistema de documentação – inexistência de procedimentos normalizados, protocolos de uso e rastreamento;

- medidas técnicas – inexistência de programa de prevenção de acidentes e planos de emergência;
- monitoramento de saúde do trabalhador – inexistência de programa de vigilância e monitoramento da saúde do trabalhador.

As seguintes exigências de biosseguridade foram consideradas inconformes:

- Inexistência de bloqueio de segurança para acesso as áreas onde os acervos estão depositados;
- Inexistência de registros de controle informatizado sobre as características das coleções, seus estoques e de mobilidade dos materiais do acervo;
- Inexistência de planos de contingência e emergência específicos para as áreas de guarda dos acervos.

Estes resultados apontam que na instituição de pesquisa participante deste estudo as questões de biossegurança e biosseguridade, no que tange a guarda de coleções biológicas, não estão devidamente atendidas. Tal constatação reforça os pressupostos deste estudo de que a exposição a situações de risco biológico tem sido pouco valorizada, parecendo estar invisibilizada, requerendo uma prioridade na política institucional. Recomendações com base na análise do discurso e da observação de campo foram apresentadas e compõem a publicação referida.

COLEÇÕES BIOLÓGICAS

DO CENTRO DE PESQUISAS AGGEU MAGALHÃES

DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ:

ANÁLISE DE UM WORKSHOP

Sheila Sotelino da Rocha, ¹ Alzira Maria Paiva de Almeida, ² Nilma Cintra Leal, ³ Marli Tenório Cordeiro, ⁴ Constança Simões Barbosa, ⁵ Geane Maria de Oliveira, ⁶ Fábio Lopes de Melo, ⁷ Benigna Teixeira da Silva ⁸ e Yara de Miranda Gomes ⁹

RESUMO

Sob os auspícios da Vice-Diretoria de Pesquisas, Desenvolvimento Tecnológico e Serviços de Referência do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqAM) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), foi realizado em 18 de fevereiro de 2009 o I Encontro de Curadores de Coleções Biológicas do CPqAM, tendo como objetivos discutir a legislação aplicada às atividades de coleções biológicas e uniformizar os procedimentos adotados para o gerenciamento e garantia da qualidade dos acervos. No encontro foram apresentadas as quatro coleções mantidas no CPqAM, reconhecidas pelo Fórum Permanente de Coleções Biológicas da Fiocruz: Coleções de Bactérias (Coleção de Culturas de *Yersinia* spp e Coleção de Bactérias NB2); Coleção de Vírus (Banco de Vírus do LaVITE) e Coleção Helmintológica (Laboratório de Esquistossomose). Foram tratados com destaque os aspectos de biossegurança e de biosseguridade. Constatou-se a necessidade de serem aplicados esforços no sentido de solucionar algumas inconformidades relativas a infraestrutura física, disponibilidade de recursos humanos e padronização da documentação, além da informatização dos dados do acervo do CPqAM.

DESCRIPTORIOS: Coleções Biológicas. Bactérias. Vírus. Helmintos.

-
- 1 Doutoranda do Curso de Saúde Pública do CPqAM/Fiocruz.
 - 2 Curadora da coleção de *Yersinia* spp. do CPqAM/Fiocruz.
 - 3 Curadora da coleção de bactérias NB2 do CPqAM/Fiocruz.
 - 4 Curadora do banco de vírus do CPqAM/Fiocruz.
 - 5 Curadora das Coleções de *Schistosoma mansoni* e *Biomphalaria* do CPqAM/Fiocruz.
 - 6 Lacer/PE, Bolsista SRP/CPqAM/Fiocruz.
 - 7 Departamento de Parasitologia do CPqAM/Fiocruz.
 - 8 Bolsista do SRE/CPqAM/Fiocruz.
 - 9 Departamento de Imunologia, Vice-Diretora de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Serviços de Referência do CPqAM/Fiocruz.

Endereço para correspondência: Yara M Gomes, Departamento de Imunologia, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães - CPqAM/FIOCRUZ, Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50670-420, Recife-PE, Brasil. Fax: 55-81-3453-2449, Tel.: 55-81-2101-2746. E-mail: yara@cpqam.fiocruz.br

Recebido para publicação em: 15/8/2009. Aceito em: 14/12/2009

INTRODUÇÃO

Os materiais biológicos representam hoje um novo insumo no cenário mundial, sua utilização vai desde o ambiente de pesquisa e desenvolvimento tecnológico até os processos produtivos. O conhecimento e a preservação dos acervos de coleções biológicas constituem um recurso valioso para sua segura aplicação (8).

A questão da preservação dos recursos naturais biológicos vem ganhando destaque no cenário internacional desde a década de 1970. No relatório da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, já constavam a preocupação com o uso indiscriminado desses recursos e um alerta para o necessário estabelecimento de um padrão de desenvolvimento sustentável. Essa questão viria a ser consolidada em 1992 na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento e ratificada, posteriormente, na Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) (21).

No Brasil, país detentor de 20% da biodiversidade mundial, as diretrizes da Política Nacional de Biodiversidade (PNB), implementadas em 2002, tiveram como base as principais cláusulas da CDB. A promoção e implementação dos compromissos assumidos pelo país na CDB são coordenadas pela Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABio), instância vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e constituída por representantes de vários ministérios e da sociedade civil.

Dentre as iniciativas para execução da PNB merecem destaque a criação do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) e a elaboração do documento intitulado *Plano de Diretrizes e Estratégias para Modernização de Coleções e Consolidação de Sistemas Integrados de Informação sobre Biodiversidade*, ambos coordenados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Um dos eixos do PPBio é o apoio à manutenção, ampliação e informatização dos acervos biológicos. O programa vem incentivando e intensificando ações de modernização e fortalecimento das coleções biológicas brasileiras (5).

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), uma das principais instituições da América Latina no campo da pesquisa biomédica, abriga um grande número de coleções científicas, algumas mantidas há mais de um século, consideradas patrimônio institucional. A diversidade dos acervos da Fiocruz constitui um ambiente facilitador tanto para a formação de recursos humanos especializados quanto para a prestação de serviços de referência, auxiliando no desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas.

Em outubro de 2007, acompanhando o momento de grande valorização das coleções científicas, a Fiocruz, por meio da Vice-Presidência de Serviços de Referência e Ambiente (VPSRA), criou o Fórum Permanente de Coleções Biológicas (FPCB) com o objetivo de discutir e formular propostas norteadoras das políticas institucionais relacionadas aos acervos (6). O FPCB procedeu ao diagnóstico e à avaliação das coleções existentes em cada uma das unidades da

Fiocruz. A partir dessa avaliação foi criado um Programa de Apoio às Coleções Biológicas com intuito de possibilitar a correção das inconformidades identificadas nos acervos da instituição.

O Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqAM), unidade da Fiocruz em Pernambuco, vem desenvolvendo, no decorrer de várias décadas, pesquisas em parasitoses, doenças bacterianas e, mais recentemente, em doenças virais. Os pesquisadores do CPqAM, ao longo do desenvolvimento de suas atividades, foram construindo acervos biológicos que são mantidos na instituição e constituem uma valiosa fonte de material utilizado em numerosos estudos, os quais resultaram na publicação de artigos, teses, monografias, etc.

Os diversos acervos do CPqAM foram avaliados pelo FPCB da Fiocruz em 2008, por meio da aplicação de um questionário que buscou informações das coleções sobre: a) suas principais características; b) condições de infraestrutura física e gerencial; c) atendimento aos padrões de qualidade e biossegurança. Quatro coleções foram reconhecidas: duas bacteriológicas (Coleção de Culturas de *Yersinia* spp e Coleção de Bactérias Nível de Biossegurança 2 - NB2), uma virológica e uma parasitológica. Foi designada pela diretoria do CPqAM uma curadora geral para as coleções (Alzira Maria Paiva de Almeida) e um curador e vice-curador para cada uma das coleções, respectivamente: Alzira Maria Paiva de Almeida e Tereza Cristina Leal-Balbino (Coleção de Culturas de *Yersinia* spp), Nilma Cintra Leal e Tereza Cristina Leal-Balbino (Coleção de Bactérias NB2), Marli Tenório Cordeiro e Laura Helena Vega Gil (Banco de Vírus) e Constança Simões Barbosa e Fábio Lopes de Melo (Coleções de *Schistosoma mansoni* e de *Biomphalaria*).

O processo de avaliação alertou para a necessidade de serem estabelecidos procedimentos que permitissem caracterizar, organizar, documentar e disponibilizar informações sobre os acervos do CPqAM que levassem em conta as questões de biossegurança e biosseguridade. Esses novos campos do conhecimento científico vêm despertando interesse nos mais diversos fóruns. A despeito da considerável ampliação, são recentes as discussões sobre regulamentação e efetiva implantação de normas e preceitos de biossegurança e biosseguridade, em especial aquelas voltadas para a gestão da qualidade de coleções biológicas.

A preocupação com a ausência de procedimentos padronizados de controle de qualidade e mecanismos que assegurassem a sustentabilidade e permanência das coleções biológicas existentes no CPqAM, até então mantidas graças ao esforço de pesquisadores abnegados, levou a Vice-Diretoria de Pesquisas, Desenvolvimento Tecnológico e Serviços de Referência da instituição a propor a realização do I Encontro de Curadores de Coleções Biológicas do CPqAM.

O encontro, realizado em 18 de fevereiro de 2009, teve como objetivos discutir a legislação aplicada às atividades de coleções biológicas (coleta, pesquisa e intercâmbio de material científico) e uniformizar os procedimentos adotados para o gerenciamento e garantia da qualidade dos acervos. Foram tratados no evento os aspectos de biossegurança (infraestrutura física e gerencial, aplicação de boas

práticas laboratoriais e qualificação profissional das equipes) e biossegurança (segurança física, do pessoal, dos estoques, do transporte, da informação, do controle e responsabilização no gerenciamento dos acervos) relativos às coleções do CPqAM, bem como a legislação em vigor relativa ao tema, além da apresentação das coleções reconhecidas pelo FPCB/Fiocruz. O presente artigo relata a discussão do I Encontro de Curadores de Coleções Biológicas do CPqAM, destacando principalmente o acervo, a organização e o gerenciamento das referidas coleções.

COLEÇÃO DE *YERSINIA SPP*

A coleção teve início em 1966 com o Plano Piloto de Peste em Exu (PPP), projeto patrocinado pelo governo brasileiro e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que desenvolveu um amplo programa de pesquisas na Chapada do Araripe-PE de julho de 1966 a novembro de 1974. Nesse período, foram isoladas 661 cepas de *Yersinia pestis* de casos humanos e de roedores e pulgas (20).

Com a extinção do PPP em 1974, a coleção foi transferida para o Laboratório Central de Garanhuns-PE, criado para funcionar como centro de diagnóstico de peste para todo o país e onde se deu continuidade aos trabalhos de Exu, sendo transferida para o CPqAM em 1982. Até 1997, a coleção recebeu novas cepas isoladas durante as ações de vigilância e controle da peste nas áreas focais, quando foram incorporados os últimos espécimes obtidos no Brasil (1, 2, 3).

A coleção de *Yersinia spp.* atualmente é composta por mais de 980 cepas: a) *Y. pestis* - 917 brasileiras e 15 estrangeiras isoladas nos EUA, Peru, Vietnam, Iran, Java, Birmânia e fornecidas pelo Instituto Pasteur de Paris (IPP/França), Instituto Nacional de Saúde (INS/Peru), Centers for Disease Control and Prevention (CDC/EUA) e Universidade de Cleveland (EUA); b) *Y. pseudotuberculosis* - 5 do IPP/França; c) *Y. enterocolitica* - 5 do IPP/França, 20 do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ) e 20 do Serviço de Referência em *Yersinia* de Araraquara/SP. Subculturas de parte da coleção foram levadas para algumas instituições no exterior: Microbiological Research Establishment, Salisbury, Wiltshire, UK; Instituto Pasteur de Paris (IPP), Instituto Pasteur do Irã e CDC/EUA. Este acervo pode ser considerado coleção de serviço, referência e pesquisa e está incorporado ao Serviço de Referência em Peste (SRP) do CPqAM, qualificado pelo Ministério da Saúde como Referência Nacional.

A identificação das culturas foi realizada pelas características culturais, por teste com o bacteriófago específico e provas bioquímicas para determinação do biovar. Está em pleno andamento a tipagem molecular das cepas da coleção.

As culturas são mantidas no Laboratório de Biossegurança Nível 3 (NB3) do CPqAM em tubos de gelose peptonada a +4°C em geladeira própria para a coleção. Este tipo de conservação não é o ideal e está programada a sua substituição por outros meios: liofilização, criopreservação a -80°C em glicerol 25% e em camada alta de gelose.

A *Y. pestis* está classificada na Classe 3 de Risco Biológico, o que justifica a sua manipulação restrita a laboratórios de contenção de nível 3, e no Grupo A dos Agentes de Bioterrorismo pela gravidade da doença que causa e o potencial de risco para a biodefesa das nações, pois pode ser usada como agente biológico em ações terroristas (15). Os enteropatógenos *Y. pseudotuberculosis* e *Y. enterocolitica* pertencem à classe de risco 2 (7). O intercâmbio interinstitucional, com fornecimento de culturas de *Y. pestis*, tornou-se excepcional após 2001 por se tratar de organismo de Classe 3, o que dificultou o acréscimo de novas cepas à coleção. Os últimos envios de culturas viáveis foram feitos para o IPP/França (2000) e CDC/EUA (2000 e 2004). A partir dessa data, passou-se a fornecer exclusivamente DNA às instituições e foram enviadas amostras ao Microbial Genetics and Genomics (MGGen) do Research Center da Northern Arizona University (NAU), em Flagstaff, Arizona, EUA (2008) e ao Departamento de Análises Clínicas, Toxicológicas e Bromatológicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto – USP (2008, 2009).

A coleção tem valor inestimável, uma vez que no Brasil nenhum outro serviço coletou e/ou manteve disponível para os pesquisadores espécimes dessa natureza, além do que, à luz da situação epidemiológica vigente, é impossível estruturar quantitativa e qualitativamente um acervo semelhante (22).

Ela possibilitou que pesquisadores nacionais e estrangeiros, alunos de graduação e pós-graduação produzissem inúmeros artigos em revistas nacionais e internacionais, teses de doutorado, dissertações de mestrado, monografias, resumos publicados em anais de eventos científicos nacionais e internacionais. O interesse se mantém e diversos trabalhos estão em andamento.

A preservação desse patrimônio, único no Brasil e o maior da América do Sul, para estudos comparativos no futuro é de extrema relevância. Diante disso, pretende-se utilizar outros meios de conservação e informatizar o acervo, construindo um banco de dados que tenha o registro no CPqAM, número e local de armazenamento, dados de origem (local, ano e fonte de isolamento), data da caracterização, características bioquímicas, de resistência e moleculares e as condições de conservação. Subsequentemente, será elaborado um catálogo do banco e os dados da coleção serão divulgados via Internet. A coleção conta desde 2008 com um profissional dedicado exclusivamente a este fim.

COLEÇÃO DE BACTÉRIAS NB2 DO CPQAM

A Coleção de Bactérias NB2 começou a ser formada em 2001, no CPqAM, com cepas de *Vibrio cholerae* isoladas no Brasil durante a epidemia de cólera iniciada em 1991. Os primeiros projetos foram financiados pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para estudos moleculares. Foram desenvolvidas técnicas para diagnóstico e tipagem

molecular do *V. cholerae* em colaboração com o Laboratório Central da Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco (LACEN) e o Centro de Referência em Zoonoses do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), sendo, portanto isolados de *Vibrio cholerae* O1 os primeiros componentes da coleção. Em seguida foram incorporados à coleção outros isolados da família Vibrionaceae, *V. cholerae* não-O1 obtidos durante a epidemia e no processo de monitoramento dos mananciais hidrográficos realizado pela Secretaria de Saúde de Pernambuco (17), *Vibrio parahaemolyticus* obtidos nas investigações de surtos infecciosos provocados por alimentos no Nordeste (18) e isolados da família Aeromonadaceae, *Aeromonas*, obtidos durante o surto de cólera de 2004 em Pernambuco. Todos os isolados foram caracterizados fenotipicamente no Centro de Referência em Zoonoses do IOC/Fiocruz.

Também fazem parte da coleção cepas de *Listeria monocytogenes* originadas de sangue, líquido (LCR) e alimentos, isoladas e caracterizadas fenotipicamente pelo Centro de Referência em Zoonoses do IOC/Fiocruz e cedidas ao CPqAM para estudos de aspectos moleculares da virulência e da filogenia.

Mais recentemente foram incorporados à coleção isolados do gênero *Staphylococcus* obtidos em estudos em colaboração com a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e com o Departamento de Bacteriologia da Universidade de Pernambuco (UPE). As culturas obtidas de infecção hospitalar, de leite e derivados e de manipuladores da ordenha bovina estão sendo caracterizadas quanto ao aspecto molecular da virulência, resistência aos antimicrobianos e relação filogenética (19).

As culturas foram inicialmente acondicionadas em camada alta de meio nutriente em temperatura ambiente (*Vibrio* e *Aeromonas*) e sob refrigeração (*Listeria* e *Staphylococcus*). Como esse não é o método mais adequado para preservação do seu genoma (DNA), os isolados estão sendo recuperados e caracterizados por PCR utilizando-se como alvo a região 16S-23S do rDNA, que mostra um perfil característico de cada espécie para confirmação da identificação e pureza da cultura, além da pesquisa de genes de virulência característicos de cada espécie (9, 12). Após sua caracterização, os isolados são submetidos à criopreservação (-80°C em BHI glicerol). As informações farão parte do acervo e apesar de não corresponderem às características das cepas no momento do isolamento, seu registro permitirá o acompanhamento de alterações, inclusive de mutações *in vitro*, e a comparação com outros isolados que venham a ser obtidos.

O acervo considerado Coleção de Pesquisa inclui atualmente: *V. cholerae* O1 (n = 123 humanos e ambientais), *V. cholerae* nãoO1/não O139 (n = 82), *V. parahaemolyticus* (n = 25), *Aeromonas* (n = 104 humanas + 29 ambientais), *Listeria* (n = 135 humanas e de alimentos) e dez cepas de Referência, *Staphylococcus* SCN (n = 19 nosocomial; n = 81 leite) e *Staphylococcus aureus* (n = 80 clínicos, n = 94 leite).

Com material desse acervo já foram desenvolvidos numerosos trabalhos de teses, dissertações, monografias, artigos científicos publicados em revistas nacionais

e internacionais, apresentados resumos em anais de eventos científicos nacionais e internacionais, além da contribuição na formação de recursos humanos.

COLEÇÃO DE VÍRUS

A coleção de vírus do dengue (DENV) do LaVITE (Departamento de Virologia e Terapia Experimental) do CPqAM teve início em fevereiro de 2004, mediante um projeto financiado pelo Instituto Nacional de Saúde (NIH) dos EUA. Sua formação tinha como objetivos estudar vários aspectos relacionados à imunopatogênese do dengue, desenvolver estratégias profiláticas e aperfeiçoar técnicas e validação de testes diagnósticos *ex vivo* (10).

Este projeto, aprovado pela CONEP sob o número 4909 (CEP-CPqAM 68/02), possibilitou a formação de um banco de amostras biológicas (soro, plasma e células brancas periféricas mononucleares) visando à realização de vários estudos, incluindo a avaliação *ex vivo* da imunogenicidade de vacinas candidatas. As amostras foram obtidas de voluntários recrutados entre pacientes atendidos em hospitais do Recife com suspeita clínica de dengue, para formação de uma coorte clínica de casos (10).

Para confirmação laboratorial dos casos suspeitos de dengue, foram realizados testes sorológicos para a detecção de anticorpos IgM e IgG específicos, assim como o isolamento de vírus e pesquisa do RNA viral por meio da transcrição reversa e reação em cadeia da polimerase (RT-PCR). Os vírus foram isolados inoculando-se 20µL de soro em tubos contendo monocamadas de células C6/36 (14) e, posteriormente, identificados por imunofluorescência com anticorpos monoclonais (13). Todos os vírus isolados foram também identificados por meio de RT-PCR, segundo o protocolo de Lanciotti e colaboradores (16).

Os DENV isolados a partir das amostras de sangue dos voluntários foram estocados a -80°C e constituem a atual coleção de vírus da instituição, sendo 90 amostras de DENV-3 e três de DENV-2. À coleção de DENV do LaVITE foram incorporadas 20 amostras de DENV-1 e 20 amostras de DENV-2 provenientes do Banco de Vírus do Laboratório Central da Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco (LACEN), igualmente isolados em C6/36. Todas essas amostras foram submetidas a uma nova identificação por RT-PCR e também genotipadas por sequenciamento (11).

A preservação das amostras virais está sendo feita sob congelamento (-80°C), distribuídas em criotubos em alíquotas de 500µL, porém a meta é a preservação também por liofilização. De cada isolamento original está sendo feita uma segunda passagem em C6/36 e a suspensão, após autenticação, distribuída em 20 criotubos (volume de 500µL), para preservação em passagem baixa, mantendo-se, desse modo, as características moleculares dos vírus isolados. Pretende-se, no futuro, disponibilizar este acervo à comunidade científica para fins de pesquisa.

COLEÇÕES DE *SCHISTOSOMA MANSONI* E DE *BIOMPHALARIA*

As Coleções Biológicas de *Schistosoma mansoni* e de *Biomphalaria* do CPqAM tiveram início em 1980 com a criação da Estação de Campo Barca Pellon, no município de São Lourenço da Mata, Pernambuco, com o objetivo de investigar a epidemiologia da esquistossomose e a bioecologia dos moluscos vetores desta doença na zona da mata do estado de Pernambuco. A referida Estação de Campo foi idealizada e liderada pelo Prof. Frederico Simões Barbosa e foram inúmeras as publicações científicas sobre sistemática e ecologia geradas pelos experimentos com o cultivo em massa das cepas de *Biomphalaria* existentes na estação. Em 1988, a coordenação da Estação de Campo passou para a Dra. Constança Simões Barbosa, que manteve os experimentos com os caramujos *Biomphalaria*, acrescentando a linha de pesquisas Epidemiologia e Controle da Esquistossomose e promovendo o incremento das cepas de *Schistosoma mansoni* (4). Em 2005 o acervo biológico foi transferido para a sede do CPqAM, onde se encontra nas modernas instalações do Laboratório de Esquistossomose.

O acervo é franqueado à consulta mediante emissão de guia de empréstimo e os registros são conservados em meio eletrônico. O acervo malacológico é formado por espécimes vivos e conchas. As partes moles (para estudos moleculares) são preservadas em solução de Railliet-Henry ou álcool 70%. As cepas de *S. mansoni* são preservadas vivas no ciclo biológico mantido em laboratório. O laboratório é qualificado pelo Ministério da Saúde como Serviço Regional de Referência e as coleções recebem auditorias para adequação aos padrões da Gestão da Qualidade e Biossegurança, normas NIT DICLA 083 e ISO 34.

A composição do acervo é assim organizada: 1) Coleções Helmintológicas: *S. mansoni* cepa LE, desde 2000, procedente de Minas Gerais; *S. mansoni* cepa BH, desde 1998, procedente de Belo Horizonte-MG; *S. mansoni* cepa SLM, desde 1989, procedente de São Lourenço da Mata-PE; 2) Coleções Malacológicas: *B. tenagophila* (albino), desde 1976, de Joinville-SC; *B. occidentalis*, desde 1979, de Campo Grande-MS; *B. amazonica*, desde 1978, de Porto Velho-RO; *B. straminea* R3 (albino), desde 1977, de São Lourenço da Mata-PE; *B. straminea* (pigmentado), desde 1982, de Picos-PI.

A relevância da manutenção e organização do acervo malacológico e do helmintológico é justificada pelos inúmeros estágios, cursos e treinamentos oferecidos pelo SRE, tais como: 1) Diagnóstico malacológico de infecção para *S. mansoni*; 2) Identificação dos tipos de cercárias nos moluscos; 3) Técnicas de Dissecção para identificação da espécie de moluscos; 4) Técnicas de extração e fixação de material biológico.

Os exemplares do acervo têm tido também elevada importância tanto para os projetos desenvolvidos no passado quanto para os que vêm sendo atualmente desenvolvidos pelo laboratório: 1) Susceptibilidade e variabilidade genética dos *Biomphalaria*; 2) Variabilidade genética do *S. mansoni*; 3) Caracterização epidemiológica de áreas endêmicas para esquistossomose.

CONSIDERAÇÕES

Foram identificadas algumas limitações nas quatro coleções existentes no CPqAM. Em relação à infraestrutura, apesar da considerável modernização das áreas laboratoriais onde passarão a ser realizadas as atividades de pesquisa do CPqAM, ainda restam pendências no que se refere às áreas destinadas ao arquivamento e guarda das coleções, particularmente a insuficiência de espaço específico para armazenamento do acervo.

Outra questão limitante relatada foi a sobreposição de tarefas ocasionada pelo tamanho reduzido das equipes responsáveis pela manutenção dos acervos. O número de servidores nessas áreas é exíguo e constitui uma fragilidade sob o ponto de vista da biossegurança, uma vez que a responsabilidade pela manipulação de “materiais” com potencial de risco deve estar a cargo de pesquisadores vinculados à instituição, com qualificação específica e que possam responder legalmente por essa tarefa.

A falta de padronização da documentação referente às coleções é mais um fator restritivo apresentado pelo acervo do CPqAM, por dificultar o rastreamento dos “materiais” em suas mais diversas utilizações.

Diante dessa constatação, recomenda-se que sejam aplicados esforços no sentido de solucionar tais inconformidades que estão diretamente relacionadas aos preceitos de biossegurança e biosseguridade e os padrões de qualidade das atividades que devem estar alicerçadas em condições de segurança ideais à sua realização. Outra importante indicação refere-se à informatização dos dados do acervo do CPqAM, de modo que se torne disponível um maior número de informações e, em breve, seja possível interligar virtualmente as coleções do CPqAM às demais coleções biológicas da Fiocruz.

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Rejane Neves, do Departamento de Micologia da UFPE, por sua exposição sobre a Micoteca URM e a rede Norte/Nordeste de coleções de culturas. AMPA é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1D; CSB é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2; YMG é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1D.

ABSTRACT

Biological Collections from Aggeu Magalhães Research Center, Oswaldo Cruz Foundation: Analysis of a Workshop

Under the auspices of the Office of Research, Technological Development and Reference Services from Aggeu Magalhães Research Center (CPqAM), Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz) on 18 February 2009, the First Meeting of Curators of the Biological Collections of the CPqAM was held, with the aim of discussing

the policy applied to activities of biological collections and standardization of the procedures for the management and quality of the collections. The four collections from the CPqAM recognized by the Permanent Forum of the Biological Collections from Fiocruz were presented at the meeting: Collections of Bacteria (Collection of Cultures of *Yersinia* spp, Collection of Bacteria NB 2) Collection of Virus (Bank of virus from LaVITE) and the Helminthological Collection (from the Laboratory of Schistosomiasis). Aspects of Biosafety and Biosecurity were particularly discussed. The urgent need of efforts to solve some shortcomings on physical infrastructure, availability of staff and standardization of the documentation besides the digitization of the data from the collections was also presented.

KEY WORDS: Biological Collections. Bacteria. Viruses. Helminths.

REFERÊNCIAS

1. Almeida AMP, Brasil DP, Carvalho FG, Almeida CR. Isolamento de *Yersinia pestis* nos focos pestosos do nordeste do Brasil no período de 1966 a 1982. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 27: 207-218, 1985.
2. Almeida AMP, Brasil DP, Leal NC, Melo MEB, Rego RVB, Almeida CR. Estudos bacteriológicos e sorológicos de um surto de peste no Estado da Paraíba, Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 84: 249-256, 1989.
3. Aragão AI, Seoane ACM, Leal TCA, Leal NC, Almeida AMP. Vigilância da peste no Estado do Ceará: 1990-1999. *Rev Soc Bras Med Trop* 35: 143-148, 2002.
4. Barbosa CS, Favre TC, Wanderley TN, Callou AN, Pieri OS. Assessment of schistosomiasis through school surveys in the forest zone of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101: 55-62, 2006.
5. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade*. Brasília, DF, 2006a.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Portaria nº. 452/2008-PR. Cria o Fórum Permanente de Coleções Biológicas da Fiocruz. Rio de Janeiro, RJ, 2008.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Classificação de Risco dos Agentes Biológicos*. Editora M.S. Brasília, DF, 2006b.
8. Canhos VP, Vazoller RF. A importância das coleções biológicas, 2004. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/cgee/documentos/fronteiras.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2009.
9. Cariri FA, Costa AP, Melo C, Theophilo G, Hofer E, Melo Neto OP, Leal NC. Characterization of potentially virulent non-O1/non-O139 *Vibrio cholerae* strains isolated from human patients. *Clin Microb Infect* 16 : 62-67, 2010.
10. Cordeiro MT, Silva AM, Brito CA, Nascimento EJ, Magalhães MC, Guimarães GF, Lucena-Silva N, Carvalho EMF, Marques ET. Characterization of a dengue patient cohort in Recife, Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 77: 3328-3334, 2007a.
11. Cordeiro MT, Schatzmayr HG, Nogueira RMR, Carvalho EMF. Dengue and dengue hemorrhagic fever in the State of Pernambuco, 1995-2006. *Rev Soc Bras Med Trop* 40: 605-611, 2007b.
12. Gonçalves E, Leal NC, Hofer E. Estudo molecular de *Vibrio cholerae* não-O1 isolado de zooplâncton da Baía de São Marcos - São Luiz-MA, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 37: 324-328, 2004.
13. Gubler DJ, Kuno G, Sather GE, Velez M, Oliver A. Mosquito cell cultures and specific monoclonal antibodies in surveillance for dengue viruses. *Am J Trop Med Hyg* 33: 158-165, 1984.

14. Igarashi A. Isolation of a Singh's *Aedes albopictus* cell clone sensitive to dengue and chikungunya viruses. *J Gen Virol* 40: 531-544, 1978.
15. Inglesby TV, Dennis DT, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher MS, Eitzen E, Fine AD, Friedlander AM, Hauer J, Koerner JF, Layton M, McDade J, Osterholm MT, O'Toole T, Parker G, Perl TM, Russel PK, Schoch-Spana M, Tonat K. Plague as a biological weapon. Medical and Public Health Management. *J Am Med Assoc* 283: 2281-2290, 2000.
16. Lanciotti RS, Calisher CH, Gubler DJ, Chang G J, Vorndam AV. Rapid detection and typing of dengue viruses from clinical samples by using reverse transcriptase polymerase chain reaction. *J Clin Microb* 30: 545-551, 1992.
17. Leal NC, Araujo FA, Cavalcanti V, Silva S, Leal-Balbino TC, Almeida AMP, Hofer E. Characterization of *Vibrio cholerae* isolated from the aquatic basins of the State of Pernambuco, Brazil. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg* 102: 272-276, 2008a.
18. Leal NC, Silva SC, Cavalcanti VO, Figueirôa AC, Nunes V, Miralles I, Hofer E. *Vibrio parahaemolyticus* serovar O3:K6 gastroenteritis in Northeast Brazil. *J Appl Microb* 105: 691-697, 2008b.
19. Santos FGB, Mota RA, Silveira Filho VM, Souza HM, Oliveira MBM, Johner JMQ, Leal NC, Almeida AMP, Leal-Balbino TC. Tipagem molecular de *Staphylococcus aureus* isolados de leite de vacas com mastite subclínica e equipamentos de ordenha procedentes do estado de Pernambuco. *Napgamma (São Paulo)* 6: 19-24, 2003.
20. Tavares C. Análise do contexto, estrutura e processos que caracterizaram o Plano Piloto de Peste em Exu e sua contribuição ao controle da peste no Brasil. Tese de Doutorado. NESC/CPqAM. Recife, PE, 2007.
21. United Nations Environment Programme – UNEP 2002. Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972-2002. Disponível em: <http://www.worldwatch.org.br/geo_mundial_arquivos/capitulo1.pdf> Acesso em 16 maio 2009.
22. World Health Organization. International meeting on prevention and controlling plague: the old calamity still has a future. *Wkly Epidemiol Rep* 80 : 278-284, 2006.

4.3 Publicação 3 - Non-compliance with health surveillance is a matter of Biosafety a survey of latent tuberculosis infection in a highly endemic setting

Artigo publicado no BMJ Open (2011) doi: 101136/bmjopen 2011-000079

Os objetivos um, dois e quatro da Tese foram atendidos e publicados neste artigo. Para tal foram analisados fatores associados à não adesão ao teste de verificação da infecção latente de tuberculose entre estudantes de graduação de cursos da área de saúde na cidade de Salvador, por ter esta cidade alta endemicidade da doença. Partiu-se da premissa que o monitoramento individual da saúde de indivíduos potencialmente expostos à agentes de risco biológico faz parte das recomendações dos programas de biossegurança destinados ao controle da disseminação da doença. O método utilizado está descrito no artigo e como resultados principais temos que: apesar do conhecimento sobre questões de biossegurança e da sensibilização realizada no âmbito do estudo focando a prevenção da doença, os estudantes da área de saúde, incluindo os não vacinados e/ou aqueles que referiram contato com doentes, não cumprem as recomendação relativas à biossegurança; entre os grupos de não adesão ao teste há características em comum como status socioeconômico, gênero, escolha da carreira e a não adesão aos procedimentos de prevenção está associada à invisibilidade do risco biológico.



Non-compliance with health surveillance is a matter of Biosafety: a survey of latent tuberculosis infection in a highly endemic setting

Sheila Sotelino da Rocha,^{1,2} Jamocyr Moura Marinho,^{3,4} Evelin Santos Oliveira,^{5,6} Jaqueline Silva Rodrigues,^{5,6} Elisabete Lopes Conceição,^{5,6} Antonio Edson Meira Jr,^{3,5} Alzira Almeida,¹ Carlos Mauricio Cardeal Mendes,⁶ Sérgio Arruda,^{3,5} Theolis Barbosa⁵

► Prepublication history for this paper is available online. To view these files please visit the journal online (<http://bmjopen.bmj.com>).

Received 31 January 2011
Accepted 11 April 2011

This final article is available for use under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial 2.0 Licence; see <http://bmjopen.bmj.com>

¹Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, Pernambuco, Brazil

²Núcleo de Biossegurança da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil

³Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, Brazil

⁴Hospital Santa Izabel, Salvador, Bahia, Brazil

⁵Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz, Salvador, Bahia, Brazil

⁶Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brazil

Correspondence to

Dr Theolis Barbosa;
theolis@bahia.fiocruz.br

ABSTRACT

Objective: This study aimed at identifying demographic, socio-economic and tuberculosis (TB) exposure factors associated with non-compliance with the tuberculin skin test, the management and prevention of non-compliance to the test. It was carried out in the context of a survey of latent TB infection among undergraduate students taking healthcare courses in two universities in Salvador, Brazil, a city highly endemic for TB.

Methods: This is a cross-sectional study of 1164 volunteers carried out between October 2004 and June 2008. Bivariate analysis followed by logistic regression was used to measure the association between non-compliance and potential risk factors through non-biased estimates of the adjusted OR for confounding variables. A parallel evaluation of occupational risk perception and of knowledge of Biosafety measures was also conducted.

Results: The non-compliance rate was above 40% even among individuals potentially at higher risk of disease, which included those who had not been vaccinated (OR 3.33; 95% CI 1.50 to 7.93; $p=0.0018$), those reporting having had contact with TB patients among close relatives or household contacts ($p=0.3673$), or those whose tuberculin skin test status was shown within the survey to have recently converted (17.3% of those completing the study). In spite of the observed homogeneity in the degree of Biosafety knowledge, and the awareness campaigns developed within the study focussing on TB prevention, the analysis has shown that different groups have different behaviours in relation to the test. Family income was found to have opposite effects in groups studying different courses as well as attending public versus private universities.

Conclusions: Although the data presented may not be directly generalisable to other situations and cultural settings, this study highlights the need to evaluate factors associated with non-compliance with routine testing, as they may affect the efficacy of Biosafety programs.

ARTICLE SUMMARY

Article focus

- The reasons behind non-compliance with health monitoring are rarely investigated, even though high rates of non-compliance have been observed in several studies among groups ranging from the general population to students and healthcare professionals.
- Non-compliance with the tuberculin skin test (TST) may affect the efficacy of tuberculosis control programs.

Key messages

- Having information on the targeted disease, as well as being at risk of this disease, was found to be insufficient to ensure compliance with routine testing.
- Non-compliance with the TST was associated with socio-economic status, gender and career choice, which suggests that cultural and psychological reasons for non-compliance are shared within such groups.
- Investigation of the reasons associated with non-compliance among different groups would be a first step to improve the efficacy of Biosafety programs.

Strengths and limitations of this study

- This study was conducted only among healthcare students and within the context of a survey for latent TB infection. The risk factors found here to be associated with non-compliance may not be directly generalisable to other situations and cultural settings. This study is limited by the fact that all the information collected was self-reported, except for the frequency of non-compliance and the TST induration measurements. Unlike in other TST surveys, non-compliance due to logistics problems was addressed and minimised.

Biosafety monitoring and non-compliance with the tuberculin skin test

INTRODUCTION

Tuberculosis (TB) is an infectious, airborne transmissible disease with an estimated one third of the world's population infected. Healthcare workers are particularly prone to infection through contact with patients or biological samples containing *Mycobacterium tuberculosis*, the infectious agent. Therefore, in order to reduce disease spread, measures ranging from infrastructure standards (building facilities and management), to safe practice (use of individual and collective protection equipment, asepsis procedures, etc) and monitoring of workers' health are recommended.^{1 2}

These measures are within the scope of Biosafety, a field of scientific knowledge that focuses on health and environmental risk containment. In spite of studies on the risk of TB transmission within healthcare facilities,^{3–8} problem perception and solutions applied in the last decade have not led to significant improvement. Studies on nosocomial TB transmission have concluded that Biosafety measures are still not integrated into TB control programs in Brazil.^{9–11}

Latent tuberculosis infection (LTBI) assessment among workers at risk of *M tuberculosis* exposure is recommended.^{2 9} This is usually performed using the tuberculin skin test (TST) which fulfils two important functions: monitoring of TB transmission (by identifying individuals needing prophylaxis or clinical evaluation and treatment) and evaluation of the institution's infection control measures.^{3 12}

In spite of the importance of the TST, studies among healthcare workers have revealed low levels of compliance even in institutions with suspected or confirmed TB patients.^{4 13 14} Identifying and understanding the factors associated with non-compliance are a crucial to Biosafety strategies promoting routine health monitoring of workers exposed to *M tuberculosis* to control TB transmission.

This study aimed to investigate whether demographic and socio-economic characteristics, career choice, history of BCG vaccination, history of contact with a TB patient or previous TB diagnosis were associated with non-compliance with the TST among different groups of university students taking healthcare related courses and participating in LTBI screening conducted in the city of Salvador, Bahia, Brazil. The estimated TB incidence in Brazil is 46/100 000 inhabitants,¹⁵ while in Salvador, the capital city of Bahia state, it is 79/100 000 inhabitants, with 3248 confirmed cases in 2009.¹⁶

MATERIALS AND METHODS

Participants

Students from Salvador, Bahia, Brazil were invited to participate in a TST survey from October 2004 to June 2008. The eligibility criterion was attendance at the first year of a healthcare related course (medicine, nursing, dentistry, nutrition, phonoaudiology or pharmacy at the selected public university, or medicine or physiotherapy at the selected private university). The total numbers of

volunteers enrolled from each of these courses is listed in [table 1](#).

Volunteers were enrolled with the support of each university, which publicised the study and provided background information about TB prevention (with posters in main circulation areas, leaflets and 15 min lectures during classes). Follow-up losses due to study logistics problems were minimised by locating the assessment teams in the faculties where the volunteer students attended classes, by recruiting and training volunteer monitors who kept in contact with both the volunteers and the study team and helped to remind the participants of scheduled test readings and TST reapplication, and by maintaining communication directly with each participant by email, short message service (SMS), mobile and residential phone contact. Volunteer monitors were selected from among the target students.

Data collection

A standard questionnaire was used to obtain contact information and socio-economic data, as well as to assess previous knowledge of TB, BCG vaccination status and exposure to TB patients, clinical conditions related to pulmonary diseases, and risk factors associated with TB development. Additionally, a Biosafety questionnaire was used to assess the importance given to Biosafety control measures when working in the healthcare area, the perception of occupational risk exposure and the source of information about the theme (of Biosafety) during their university course.

The TST was carried out in a double test by expert personnel.¹⁷ One hundred microlitres of tuberculin (PPD RT 23, Statens Serum Institute, Copenhagen, Denmark) were applied intradermally in the volar surface of the right arm. A negative TST at the first reading (48–72 h after tuberculin application) was defined as a local induration diameter of <5 mm. Participants with a negative first reading were asked to repeat the test after 7–10 days in the left arm. A positive TST was defined as an induration diameter of ≥10 mm. The same students were called for reassessment 1 year later.

During each campaign, the students were individually reminded of each of the test phases by phone and/or mobile and by SMS, and by contact with volunteer monitors. Participants who failed to attend any one stage of the test were considered non-compliant.

Variables and statistical analyses

The minimum wage (MW) in Brazil was approximately US\$90–244 during the study period.¹⁸ To evaluate confounders and possible predictors of non-compliance with the TST, we have combined failure to attend the first or second application as 'non-compliance 1' (NC1), and failure to attend the first or second reading as 'non-compliance 2' (NC2) in bivariate and multivariate analyses.

The χ^2 test (applying the Yates' continuity correction where applicable) and Fisher's exact test were used to compare categorical variables. The OR and corresponding

Biosafety monitoring and non-compliance with the tuberculin skin test

Table 1 Characteristics of the studied population of healthcare students from Salvador, Bahia, Brazil, 2004–2008

Study population	Participants (N=1164), n (%)	Non-compliance (N=479), n (%)
Course		
Medicine	626 (53.8)	270 (56.4)
Physiotherapy	130 (11.2)	44 (9.2)
Nursing	133 (11.4)	64 (13.4)
Pharmacy	132 (11.3)	40 (8.4)
Nutrition	72 (6.2)	31 (6.5)
Phonoaudiology	43 (3.7)	19 (4.0)
Dentistry	28 (2.4)	11 (2.3)
University		
Public	564 (48.5)	265 (55.3)
Private	600 (51.5)	214 (44.7)
Age (years)		
≤Median (19 years)	621 (53.4)	235 (49.1)
>Median (19 years)	542 (46.6)	244 (50.9)
Unknown or no answer	1 (0.1)	0 (0)
Gender		
Male	422 (36.3)	187 (39.0)
Female	742 (63.7)	292 (61.0)
Family income (in MW*)		
≤5	217 (18.6)	79 (16.5)
>5	903 (77.6)	377 (78.7)
Unknown or no answer	44 (3.8)	23 (4.8)
BCG vaccination		
Yes	874 (75.2)	357 (74.5)
No	33 (2.8)	23 (4.8)
Unknown or no answer	256 (22.0)	99 (20.7)
Known contact with a patient with tuberculosis		
Yes		
Close contact (family or household)	66 (5.7)	31 (6.5)
Other	59 (10.7)	27 (5.6)
No	1017 (87.4)	412 (86.0)
Unknown or no answer	22 (1.9)	9 (1.9)
Previous diagnosis of tuberculosis		
Yes	1 (0.1)	0 (0)
No	1151 (98.9)	474 (99.0)
Unknown or no answer	12 (1.0)	5 (1.0)

*MW, minimum wage (>5 corresponds to the top half of the economic classification system adopted by Brazilian government agencies¹⁷).

95% CIs were also calculated. Missing data are mentioned in the tables and were not computed for the bivariate or multivariate analyses.

Two-tailed statistical tests were used. *p* Values <0.05 were considered significant, except for the variable ‘course attended’ which involved multiple tests (ie, medical versus non-medical students, nursery versus non-nursery students, etc). In this case, *p* values were considered significant at <0.0071, which corresponds to 0.05 divided by 7, the number of variables involved in the grouping.¹⁹

Multiple logistic regression analyses included the independent variables significantly associated with non-compliance in the bivariate analysis, or which could be identified as potential confounding or interacting variables in the Mantel–Haenszel stratification analysis. For ‘family income’, which had opposite effects in this analysis, the multivariate models were performed separately for each stratum. The best regression model

was selected interactively, based on the lowest Akaike information criterion value.

The data were entered in a database using EpiData v 3.0 (The EpiData Association, Odense, Denmark) and analyses were performed using R v 2.4.0 (The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

Ethics statement

This study was approved by the Ethics Committee of the Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz (CEP-CPqGM/FIOCRUZ, 19/2002) and complies with the principles of the Declaration of Helsinki, as well as with Brazilian National Health Council Resolution 196/96 Guidelines. In agreement with these standards, written informed consent was obtained from each participant. A medical appointment was offered to all participants with a positive TST, and to students initially negative who converted to a positive TST within 1 year. For individuals

Biosafety monitoring and non-compliance with the tuberculin skin test

with recent conversion, chemoprophylaxis was also offered.

RESULTS

A total of 1164 students (422 male, median age 19.0 years) presented for testing and were therefore enrolled in this study. Of these, 479 (41.2%) were non-compliant (figure 1). Table 1 lists the proportions of non-compliance in the different groups. Non-compliance was mainly due to failure to attend the second test application after a first negative result ($p=0.0440$; table 2).

Non-compliance did not differ when subjects were compared by family income ($p=0.1661$) or gender ($p=0.1073$). Participants above the median age had a higher rate of non-compliance (OR 1.34, 95% CI 1.06 to 1.71; $p=0.0143$).

The students had minimum contact with TB patients (only 6% reported such contact). However, we did identify one individual with a previous history of TB. For over 50% of the individuals who reported a previous TB contact, this contact was a family member and/or a member of the student's household. Overall, 46.4% of these students who were potential TB contacts failed one of the phases of the test. Non-compliance among these students was similar to that among those denying contact ($p=0.3673$). Moreover, students who reported no BCG

vaccination (the only vaccine currently available against TB) had a higher rate of non-compliance (OR 3.33, 95% CI 1.50 to 7.93; $p=0.0018$), especially as a result of not repeating the test after a first negative result (OR 3.78, 95% CI 1.37 to 120.0; $p=0.0068$).

There was no association of age, income or previous contact with a TB case with any of the specific TST phases that the students missed (table 2). Male students were more likely to miss the first reading (OR 1.51, 95% CI 1.06 to 2.14; $p=0.0206$) as well as the second test application (OR 1.48, 95% CI 1.05 to 2.10; $p=0.0213$).

After 1 year, 43/249 (17.3%) students who had had a negative TST presented themselves for re-testing. Seven individuals were not considered in this analysis because they had been revaccinated after undergoing the TST in the previous year. Seven of 36 (16.3%) re-tested individuals were considered to be non-compliant as they did not return for the test reading. Three of 36 (8.3%) had a positive TST after 1 year (recent converters), but none attended the scheduled medical consultation with a specialist. However, we cannot dismiss the possibility that these individuals may have sought medical advice elsewhere.

In contrast to these results, the data collected with the Biosafety questionnaire revealed a reasonable level of knowledge about health surveillance and preventive measures recommended for minimising risk of exposure to infectious agents. Seventy students (25 male) completed the questionnaire and all considered it was important to discuss Biosafety during their university courses. The great majority recognised that exposure to infectious diseases is one of the risks of working in healthcare, and that Biosafety measures are important to minimise this risk. However, two of the students stated that work in healthcare does not involve risk. Thirty-nine reported knowing the principles of Biosafety applicable to their future profession. They reported that such information was acquired during classes, lectures and extra-curricular courses offered by universities and other institutions, and also from the media, healthcare workers or family.

Students attending courses at the public university were more often non-compliant than students from the private university (OR 1.66, 95% CI 1.28 to 2.14; $p=0.0001$). This non-compliance was positively associated with attending the course on medicine (OR 2.63, 95% CI 1.76 to 3.93; $p=5.147\times 10^{-7}$) and negatively associated with attending the course on pharmacy (OR 0.40, 95% CI 0.26 to 0.62; $p=1.071\times 10^{-5}$).

Nursing students had higher non-compliance with the first application (OR 10.58, 95% CI 1.77 to 73.1; $p=0.0043$) and with the first reading (OR 2.13, 95% CI 1.31 to 3.39; $p=0.0016$). Medical students were less compliant with the second application (OR 1.89, 95% CI 1.36 to 2.64; $p=9.288\times 10^{-5}$). On the other hand, physiotherapy students were more likely to attend the second application when required (OR 0.26, 95% CI 0.13 to 0.50; $p=4.888\times 10^{-6}$) but were less likely to attend the

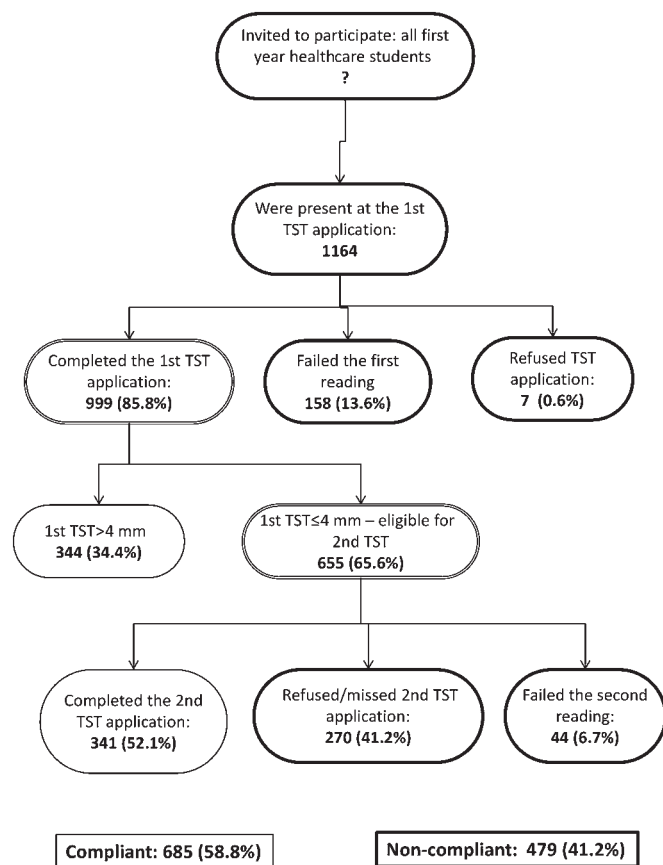


Figure 1 Attendance at the tuberculin skin test (TST) screening among healthcare students in Salvador, Bahia, Brazil, 2004–2008.

Biosafety monitoring and non-compliance with the tuberculin skin test

Table 2 Non-compliance with different phases of the tuberculin skin test among healthcare students from Salvador, Bahia, Brazil, 2004–2008

Study population	First application, n/N (%)	First reading, n/N (%)	Second application, n/N (%)	Second reading, n/N (%)
Course				
Medicine	0/626 (0)	86/626 (13.7)	170/352 (48.3)	14/182 (7.7)
Physiotherapy	2/130 (1.5)	14/128 (10.9)	13/75 (17.3)	15/62 (24.2)
Nursing	4/133 (3.0)	30/129 (23.3)	27/63 (42.9)	3/36 (8.3)
Pharmacy	0/132 (0)	14/132 (10.6)	22/81 (27.2)	4/59 (6.8)
Nutrition	0/72 (0)	7/72 (9.7)	21/46 (45.7)	3/25 (12.0)
Phonaudiology	0/43 (0)	6/43 (14.0)	12/22 (54.5)	1/10 (10.0)
Dentistry	1/28 (3.6)	1/27 (3.7)	5/16 (31.3)	4/11 (36.4)
University				
Public	5/564 (0.9)	97/559 (17.4)	138/318 (43.4)	25/180 (13.9)
Private	2/600 (0.3)	61/598 (10.2)	132/337 (39.2)	19/205 (9.3)
Age (years)				
≤Median (19 years)	1/621 (0.2)	75/620 (12.1)	132/349 (37.8)	27/217 (12.4)
>Median (19 years)	6/542 (1.1)	83/538 (15.4)	138/306 (45.1)	17/168 (10.1)
Unknown or no answer	0/1 (0)	0/0 (0)	0/0 (0)	0/0 (0)
Gender				
Male	0/422 (0)	71/422 (16.8)	99/207 (47.8)	17/108 (15.7)
Female	7/742 (0.9)	87/735 (11.8)	171/448 (38.2)	27/277 (9.7)
Family income (in MW*)				
≤5	1/217 (0.5)	24/216 (11.1)	47/129 (36.4)	7/82 (8.5)
>5	5/903 (0.6)	128/898 (14.3)	209/502 (41.6)	35/293 (11.9)
Unknown or no answer	1/44 (2.3)	6/43 (14.0)	14/24 (58.3)	2/10 (20.0)
BCG vaccination				
Yes	5/874 (0.6)	121/869 (13.9)	200/484 (41.3)	31/284 (10.9)
No	0/33 (0)	5/33 (15.1)	16/22 (72.7)	2/6 (33.3)
Unknown or no answer	2/257 (0.8)	32/255 (12.5)	54/149 (36.2)	11/95 (11.6)
Known contact with a patient with tuberculosis				
Yes				
Close contact (family or household)	0/66 (0)	15/66 (22.7)	14/32 (43.8)	2/18 (11.1)
Other	0/59 (0)	7/59 (11.9)	18/32 (56.2)	2/14 (14.3)
No	7/1017 (0.7)	134/1010 (13.3)	232/578 (40.1)	39/346 (11.3)
Unknown or no answer	0/22 (0)	2/22 (9.1)	6/13 (46.2)	1/7 (14.3)
Previous diagnosis of tuberculosis				
Yes	0/1 (0)	0/1 (0)	0/0 (0)	0/0 (0)
No	7/1151 (0.6)	158/1144 (13.8)	265/646 (41.0)	44/381 (11.5)
Unknown or no answer	0/12 (0)	0/12 (0)	5/9 (55.6)	0/4 (0)

*MW, minimum wage (>5 corresponds to the top half of the economic classification system adopted by Brazilian government agencies¹⁷).

second reading (OR 3.22, 95% CI 1.49 to 6.77; $p=0.0016$). Students from the public university were less likely to attend the first reading of the test (OR 1.85, 95% CI 1.29 to 2.65; $p=0.0004$).

Missing the first or second test application (NC1) was associated with being a medical student (OR 1.50, 95% CI 1.13 to 2.00; $p=0.0038$), being a physiotherapy student (OR 0.38, 95% CI 0.20 to 0.68; $p=0.0003$), having received BCG vaccination (OR 0.33, 95% CI 0.15 to 0.70; $p=0.0029$) and age above the median (OR 1.33, 95% CI 1.00 to 1.76; $p=0.0453$). The multivariate models constructed to assess NC1 are listed in [table 3](#).

Medical students with a family income of ≤ 5 MW were slightly protected against NC1, but were more likely to be non-compliant when family income was >5 MW. In this last group, 'reporting previous BCG vaccination' was protective and having 'age above the

median' exacerbated NC1. Physiotherapy students were protected against NC1 only if family income was >5 MW, and the association of 'reporting previous BCG vaccination' and 'age above the median' with NC1 was similar to that described above for medical students with a family income of >5 MW.

Absence from the first or second reading (NC2) was associated with attending a public university (OR 1.79, 95% CI 1.30 to 2.48; $p=0.0002$) and male gender (OR 1.45, 95% CI 1.05 to 2.00; $p=0.0195$). The multivariate models constructed to assess NC2 are listed in [table 4](#). 'Attending a public university' was not relevant for this type of non-compliance for individuals with a family income of ≤ 5 MW, but was highly associated with NC2 for individuals with a family income of >5 MW. Gender had a marginal, non-significant effect but its inclusion in the model led to a lower Akaike information criterion.

Biosafety monitoring and non-compliance with the tuberculin skin test

Table 3 Factors associated with NC1 among healthcare students from Salvador, Bahia, Brazil, 2004–2008

	Crude OR (CI 95%)	Adjusted OR (CI 95%)	OR difference (%)	p Value†
Model 1: income ≤5 MW*				
Being a medical student	0.60 (0.25 to 1.34)	0.39 (0.11 to 1.08)	–35.0	0.0989
Reported BCG vaccination	0.50 (0.09 to 3.69)	0.52 (0.09 to 3.88)	–4.0	0.4598
Model 2: income >5 MW				
Being a medical student	1.70 (1.23 to 2.38)	1.64 (1.14 to 2.40)	–3.5	0.00913
Reported BCG vaccination	0.27 (0.12 to 0.58)	0.28 (0.12 to 0.62)	3.5	0.00179
Age above the median	1.57 (1.15 to 2.13)	1.52 (1.07 to 2.16)	–3.3	0.01796
Model 3: income ≤5 MW				
Being a physiotherapy student	1.06 (0.23 to 3.64)	1.16 (0.17 to 5.10)	9.0	0.856
Reported BCG vaccination	0.50 (0.09 to 3.69)	0.49 (0.09 to 3.67)	–2.0	0.425
Model 4: income >5 MW				
Being a physiotherapy student	0.35 (0.18 to 0.62)	0.41 (0.20 to 0.79)	17.1	0.01249
Reported BCG vaccination	0.27 (0.12 to 0.58)	0.28 (0.12 to 0.63)	3.5	0.00187
Age above the median	1.57 (1.15 to 2.13)	1.40 (0.99 to 1.99)	–10.8	0.05751

*MW, minimum wage (>5 corresponds to the top half of the economic classification system adopted by Brazilian government agencies¹⁷).

†Significance of association between each variable and NC1 (failure to attend the first or second tuberculin skin test application) in the multivariate multiple regression model.

DISCUSSION

We have examined possible associations between demographic and socio-economic characteristics, as well as choice of study, self-reported BCG vaccination status, history of contact with a TB patient or previous diagnosis of active TB, and loss to follow-up during the TST. We investigated whether differences in these characteristics among groups influenced non-compliance with the test and revealed distinct patterns of risk awareness and self-care given the perception of risk.

The low compliance with the test found in this study was comparable to the results of other studies among students^{20 21} and health professionals.^{10 13 14} Even when the test is performed in healthcare professionals' place of work, there is a significant rate of non-compliance.¹³ Few authors have suggested possible reasons for TST non-compliance, although it is frequently calculated.⁴ Sherman and Shimoda comment that the reasons given by staff for missing the TST range from lack of time and forgetting to judging the test not to be personally relevant.¹⁴

The demographic, socio-economic and other individual characteristics of the test subjects are largely ignored when discussing non-compliance. Few studies

report any concern regarding these potential risk factors. Kayanja *et al* show that the demographic and risk-associated characteristics of a non-compliant group were similar to those of compliant individuals,²² but Silva *et al* show that non-compliant participants were more likely to belong to families with higher income.²⁰

Our studied population consisted of students in the first year of healthcare related university courses, who therefore had minimum contact with patients. Nevertheless, we identified one individual with a previous history of TB. Volunteers reporting previous contact with a TB patient did not show higher rates of compliance. Likewise, individuals who claimed that they had not received the BCG vaccination (the only one currently available against TB) did not have higher compliance rates. Instead, report of non-vaccination was significantly associated with non-compliance in the second step of the test, in both the bivariate and the multivariate analyses. Therefore, being potentially at increased risk of TB infection/disease does not seem to lead to preventive action by these individuals.

In accordance with our findings, Trueba *et al* show that the great majority of informed patients and healthcare professionals potentially in contact with a worker

Table 4 Factors associated with NC2 among healthcare students from Salvador, Bahia, Brazil, 2004–2008

	Crude OR (CI 95%)	Adjusted OR (CI 95%)	OR difference (%)	p Value†
Model 1: income ≤5 MW*				
Enrolled in a public university	0.80 (0.32 to 2.30)	0.84 (0.33 to 2.43)	5.0	0.725451
Male gender	1.86 (0.84 to 4.05)	1.85 (0.83 to 4.02)	–0.5	0.125426
Model 2: income >5 MW				
Enrolled in at a public university	2.34 (1.66 to 3.32)	2.39 (1.69 to 3.39)	2.1	8.16×10 ^{–7}
Male gender	1.27 (0.90 to 1.78)	1.34 (0.94 to 1.90)	5.5	0.099

*MW, minimum wage (>5 corresponds to the half top of the economic classification system adopted by Brazilian government agencies¹⁷).

†Significance of association between each variable and NC2 (failure to attend the first or second tuberculin skin test reading) in the multivariate multiple regression model.

diagnosed with active TB missed further medical evaluation of possible TB infection.²³ Frequently, the professionals who miss TST evaluations are those potentially with most contact with individuals with TB. We must emphasise that some individuals who completed all steps of the test, including the re-evaluation after 1 year, and were identified as recent converters (indicative of recent infection with *M tuberculosis*), did not take up the offer of an appointment to discuss chemoprophylaxis.

In contrast with these results, the majority of study subjects recognised that work in the healthcare area involves risk of exposure to infectious diseases such as TB. They believed that risk minimisation procedures should be observed, with measures ranging from specific Biosafety measures to care with personal health, including immunisation and periodic monitoring. However, this perception does not translate into action for unknown reasons not specifically addressed in this study. A similar dissociation between knowledge of the disease and TB infection among university students has also been shown,²¹ reinforcing the need for interventions that bridge the gap between risk awareness and compliance with Biosafety measures in this population.

Our study reveals that the attitudes of the studied groups towards monitoring are associated with socio-economic characteristics, with the type of university and course attended, and with age, and are thus probably related to common cultural or psychological factors that may influence opinions regarding the test. Indeed, higher family income, one of the characteristics studied, has been found to predispose to non-compliance with test administration (NC1) among medical students, while favouring compliance among physiotherapy students, revealing a group effect. We do not believe the same results would necessarily be found in other populations, which may differ from that studied here in terms of culture and risk perception. We believe, however, that group effects similar to those described here can occur in various settings and may adversely affect the efficacy of Biosafety programs intended to prevent disease dissemination, even in populations with high access to relevant information.

It is worth emphasising that the high non-compliance rate of >40% observed here, raises great concern regarding the efficacy of disease control measures. In fact, if only 60% of populations at risk are efficiently targeted by control programs, effects on disease transmission will be very limited.

The study team noticed that students commented that they disliked the discomfort caused by the injection during the test. This important psychological factor may contribute to non-compliance. It is worth mentioning that more modern tests, such as the interferon- γ release assays, shown to be more accurate than and potential substitutes for the TST,²⁴ also involve puncture for blood sample collection.

It is also possible that the distinct groups hold different values and beliefs at variance with the scientific facts of TB infection and progression to disease,

precluding these individuals from considering themselves exposed to risk or needing monitoring to protect their health.²⁵

This study is limited by the fact that all information collected was self-reported, except for the frequency of non-compliance and the TST induration results, and by the fact that it was conducted in the context of an LTBI survey which was not specifically designed to investigate non-compliance.

Our work highlights the fact that the reasons for non-compliance are poorly understood and may determine the success or failure of nosocomial TB infection monitoring programs. Recognition of these factors may lead to more efficient Biosafety strategies aimed at minimising TB dissemination.

Acknowledgements The authors wish to acknowledge Natália Machado Tavares, Théo de Araújo Santos and Manoel Barral-Netto for helpful suggestions, Ana Maria Fiscina Vaz Sampaio, Jorge Lessa Tolentino and Silvana Sousa da Paz for technical help, Universidade Federal da Bahia and Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública for logistic support, and Secretaria Estadual da Saúde da Bahia for providing PPD RT 23.

Funding This work was supported by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia—FAPESB (Convênio 160/03) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Proc. Nr. 476860/2007-5). AEMJ, JR and ECL have received scholarships from FAPESB, and ESO has received a scholarship from Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Competing interests None.

Ethics approval The Ethics Committee of the Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz (CEP-CPqGM/FIOCRUZ) approved this study.

Contributors All authors actively participated in analysis of the research results. SSR, JMM, CMCM, SA and TB were responsible for study design. SSR, JMM, ESO, JSR, ECL, AEM Jr, SA and TB participated in field work, in the logistics and in managing the administration of the tuberculin skin test and the questionnaires. SSR, JMM, ESO, JSR, ECL, AEM Jr, CMCM, SA and TB also participated in the training of study monitors. ESO, JSR, ECL, AEM Jr, CMCM and TB participated in the creation and management of the database. SSR, CMCM, AA and TB were responsible for the statistical analysis and writing of the manuscript.

Provenance and peer review Not commissioned; externally peer reviewed.

Data sharing statement Additional data from this survey are being analysed and will be published in the future.

REFERENCES

1. World Health Organization. *Guidelines for the Prevention of Tuberculosis in Health Care Facilities in Resource-Limited Settings*. http://www.who.int/tb/publications/who_tb_99_269.pdf (accessed 9 Mar 2010).
2. Jensen PA, Lambert LA, Lademarco MF, *et al*; CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care settings, 2005. *MMWR Recomm Rep* 2005;54:1–141.
3. Maloney SA, Pearson ML, Gordon MT, *et al*. Efficacy of control measures in preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis to patients and health care workers. *Ann Intern Med* 1995;122:90–5.
4. Franco C, Zanetta DM. Tuberculose em profissionais de saúde: medidas institucionais de prevenção e controle. *Arq ciênc saúde* 2004;11:244–52.
5. Blumberg HM, Watkins DL, Berschling JD, *et al*. Preventing the nosocomial transmission of tuberculosis. *Ann Intern Med* 1995;122:658–63.
6. Joshi R, Reingold AL, Menzies D, *et al*. Tuberculosis among health-care workers in low- and middle-income countries: a systematic review. *PLoS Med* 2006;3:e494.
7. Menzies D, Joshi R, Pai M. Risk of tuberculosis infection and disease associated with work in health care settings. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11:593–605.

Biosafety monitoring and non-compliance with the tuberculin skin test

8. da Costa PA, Trajman A, Mello FC, *et al.* Administrative measures for preventing Mycobacterium tuberculosis infection among healthcare workers in a teaching hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *J Hosp Infect* 2009;72:57–64.
9. Castelo Filho A, Kritski AL, Barreto ÂW, *et al.* II Consenso Brasileiro de Tuberculose: Diretrizes Brasileiras para Tuberculose 2004. *J Bras Pneumol* 2004;(Suppl 1):S1–56.
10. de Oliveira SM, Honner MR, Paniago AM, *et al.* Prevalence of mycobacterium tuberculosis among professionals in a university hospital, Mato Grosso do Sul, 2004. *Rev Lat Am Enfermagem* 2007;15:1120–4.
11. Maciel EL, Prado TN, Fávero JL, *et al.* Tuberculosis in health professionals: a new perspective on an old problem (In English, Portuguese). *J Bras Pneumol* 2009;35:83–90.
12. Panlilio AL, Burwen DR, Curtis AB, *et al.* Tuberculin skin testing surveillance of health care personnel. *Clin Infect Dis* 2002;35:219–27.
13. Srouf-Fihmi S, Weiler-Ravell D, Kitzes R, *et al.* Routine two-step skin testing for tuberculosis in the staff of a geriatric hospital in Israel: booster and conversion rates. *J Hosp Infect* 2000;46:141–6.
14. Sherman RA, Shimoda KJ. Tuberculosis tracking: determining the frequency of the booster effect in patients and staff. *Am J Infect Control* 2001;29:7–12.
15. World Health Organization. *Global Tuberculosis Control: A Short Update to the 2009 Report*. http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/ (accessed 9 Mar 2010).
16. Ministério da Saúde. TabNet Linux 2.4: Tuberculose - Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (por forma segundo UF Residência) em 2009. <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/tabnet?sinanet/tuberculose/bases/tubercbrnet.def> (accessed 26 Jun 2010).
17. Bass JA Jr, Serio RA. The use of repeat skin tests to eliminate the booster phenomenon in serial tuberculin testing. *Am Rev Respir Dis* 1981;123:394–6.
18. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. *Critério de Classificação Econômica Brasil*. <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=302> (accessed 15 Jul 2010).
19. Chatfield C. *Problem Solving: a Statistician's Guide*. 2nd edn. Florida: Chapman & Hall/CRC, 1995.
20. Silva VM, Cunha AJ, Kritski AL. Tuberculin skin test conversion among medical students at a teaching hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:591–4.
21. Maciel EL, Meireles W, Silva AP, *et al.* Nosocomial Mycobacterium tuberculosis transmission among healthcare students in a high incidence region, in Vitória, State of Espírito Santo. *Rev Soc Bras Med Trop* 2007;40:397–9.
22. Kayanja HK, Debanne S, King C, *et al.* Tuberculosis infection among health care workers in Kampala, Uganda. *Int J Tuberc Lung Dis* 2005;9:686–8.
23. Trueba F, Haus-Cheymol R, Koeck JL, *et al.* [Contact tracing in a case of tuberculosis in a health care worker] (In French). *Rev Mal Respir* 2006;23:339–42.
24. Al-Orainey IO. Diagnosis of latent tuberculosis: Can we do better? *Ann Thorac Med* 2009;4:5–9.
25. Michaels C, McEwen MM, McArthur DB. Saying “no” to professional recommendations: client values, beliefs, and evidence-based practice. *J Am Acad Nurse Pract* 2008;20:585–9.



Non-compliance with health surveillance is a matter of Biosafety: a survey of latent tuberculosis infection in a highly endemic setting

Sheila Sotelino da Rocha, Jamocyr Moura Marinho, Evelin Santos Oliveira, et al.

BMJ Open published online May 10, 2011
doi: 10.1136/bmjopen-2011-000079

Updated information and services can be found at:
<http://bmjopen.bmj.com/content/early/2011/05/10/bmjopen-2011-000079.full.html>

These include:

Data Supplement

"Supplementary Data"

<http://bmjopen.bmj.com/content/suppl/2011/05/11/bmjopen-2011-000079.DC1.html>

"Supplementary Data"

<http://bmjopen.bmj.com/content/suppl/2011/05/11/bmjopen-2011-000079.DC2.html>

References

This article cites 19 articles, 3 of which can be accessed free at:

<http://bmjopen.bmj.com/content/early/2011/05/10/bmjopen-2011-000079.full.html#ref-list-1>

Open Access

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License, which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non commercial and is otherwise in compliance with the license. See:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/> and

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/legalcode>.

Advance online articles have been peer reviewed and accepted for publication but have not yet appeared in the paper journal (edited, typeset versions may be posted when available prior to final publication). Advance online articles are citable and establish publication priority; they are indexed by PubMed from initial publication. Citations to Advance online articles must include the digital object identifier (DOIs) and date of initial publication.

To request permissions go to:

<http://group.bmj.com/group/rights-licensing/permissions>

To order reprints go to:

<http://journals.bmj.com/cgi/reprintform>

To subscribe to BMJ go to:

<http://group.bmj.com/subscribe/>

P<P Published online May 10, 2011 in advance of the print journal.

Email alerting service Receive free email alerts when new articles cite this article. Sign up in the box at the top right corner of the online article.

Topic Collections Articles on similar topics can be found in the following collections

[Unlocked](#) (837 articles)

Notes

Advance online articles have been peer reviewed and accepted for publication but have not yet appeared in the paper journal (edited, typeset versions may be posted when available prior to final publication). Advance online articles are citable and establish publication priority; they are indexed by PubMed from initial publication. Citations to Advance online articles must include the digital object identifier (DOIs) and date of initial publication.

To request permissions go to:
<http://group.bmj.com/group/rights-licensing/permissions>

To order reprints go to:
<http://journals.bmj.com/cgi/reprintform>

To subscribe to BMJ go to:
<http://group.bmj.com/subscribe/>

4.4 Publicação 4 - Invisibilidade de situações de risco biológico no campo da saúde pública: desafios de biossegurança e biosseguridade

Artigo submetido à Revista Cadernos de Saúde Coletiva em outubro de 2011.

Recebimento confirmado por mensagem eletrônica (Anexo B).

O artigo faz uma discussão síntese das perguntas que conduziram a Tese a luz da literatura consultada. Aponta como a problemática da inobservância dos preceitos de biossegurança e biosseguridade relativa a situações de risco biológico, vem sendo tratada em nível individual, institucional e da sociedade. Chama a atenção para a importância em reconhecer essas falhas para possibilitar a tomada de decisão no sentido de evitar danos a saúde humana e do ambiente.

**Invisibilidade das situações de risco biológico no campo da saúde pública:
desafios de biossegurança e bioseguridade**

**Invisibility of biohazard situations in the field of public health: challenges of
biosafety and biosecurity**

Sheila Sotelino da Rocha¹, Alzira M. Paiva de Almeida², Theolis C. Barbosa Bessa³, Lia
Giraldo da Silva Augusto⁴

Resumo: O artigo discute contextos e processos em que os aspectos de biossegurança e bioseguridade relativos ao risco biológico são invisibilizados no campo da saúde pública. Aponta como essa problemática vem sendo tratada no âmbito individual, institucional e da sociedade. Faz uma reflexão sobre a importância em reconhecer que ações inseguras são praticadas sem que sejam percebidas mesmo por sujeitos que por natureza de sua missão profissional ou institucional deveriam estar atentos para essa questão, aumentando as chances da ocorrência de danos à saúde e ao ambiente. Alerta para a necessidade de serem aplicadas estratégias no sentido de fortalecer a construção do campo da biossegurança e bioseguridade no contexto da saúde pública frente à emergência e reemergência de doenças.

Palavras chaves: Exposição a agente biológico, controle de doenças transmissíveis, saúde ambiental.

Abstract:

The article discusses processes and contexts in which aspects of biosafety and biosecurity related to biological risk are invisible in the field of public health. It points out how this problem has been treated at the individual, institutional and society

levels. Reflects on the importance of recognize that unsafe actions are practiced without being noticed even by individuals who by the nature of their professional or institutional mission should be aware of this issue, increasing the chance of damage to health and the environment. Alert to the needing of to apply strategies to strengthen the construction of the field of biosafety and biosecurity in the context of public health with the emergence and reemergence of diseases.

Keywords: Exposure to a biological agent, communicable disease control, environmental health.

¹ Doutoranda em Saúde Pública, Tecnologista em Saúde Pública. Núcleo de Biossegurança, Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. End.: Av. Brasil 4036 sala 715 - Manguinhos-Rio de Janeiro (RJ) – CEP 21040361 – E-mail:ssotelino@uol.com.br

² Doutora em Microbiologia. Pesquisadora Titular do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. aalmeida@cpqam.fiocruz.br

³ Doutora em Patologia Humana, Tecnologista em Saúde Pública, Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz. theolis@bahia.fiocruz.br

⁴ Doutora em Ciências Médicas, Pesquisadora Titular do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. giraldo@cpqam.fiocruz.br

Introdução

As ações de prevenção às situações de risco tratadas no campo da biossegurança e sua vertente biosseguridade são há muito tempo observadas, entretanto, o tema é relativamente novo para a saúde pública onde seu foco principal está voltado para as práticas laboratoriais da área da clínica, da pesquisa e de desenvolvimento tecnológico.

Como área específica do conhecimento científico o campo da biossegurança foi sendo estruturado a partir de reflexões acerca das situações de risco que o trabalho científico pode aportar à natureza e a vida no planeta.

Ao longo da história da ciência foram sendo requeridos estudos e intervenções no sentido de minimizar as situações de riscos que emergiam. Os complexos problemas que se apresentavam não podiam mais ser respondidos de forma restrita pelas disciplinas isoladas, requerendo a integração de diferentes áreas do conhecimento científico como a ecologia, a epidemiologia, a biologia molecular, a genética, a microbiologia, a parasitologia, a química, a bioética, a sociologia, dentre outras, que foram sendo apropriadas pela biossegurança como um esforço verdadeiramente transdisciplinar¹.

As primeiras regulamentações sobre o tema datam dos anos de 1970 e versavam sobre questões laboratoriais com enfoque na segurança do trabalho. O termo biossegurança surge no início dos anos 80 com os primeiros manuais técnicos publicados pela Organização Mundial de Saúde – OMS, cujo enfoque se limitava às práticas preventivas para o trabalho em contenção laboratorial com agentes patogênicos. Naquele período a biossegurança se confundia com o enfoque dado aos programas de saúde do trabalhador, acrescido dos aspectos associados aos programas de boas práticas com enfoque na gestão da qualidade².

Com o surgimento de novos processos biotecnológicos, o conceito de biossegurança se amplia consideravelmente. A partir do emprego de técnicas de DNA recombinante são geradas discussões de amplitude internacional sobre os impactos ambientais advindos dessa nova tecnologia. A biossegurança sai da discussão restrita do contexto laboratorial, onde medidas preventivas buscavam preservar a segurança do trabalhador e a qualidade do trabalho, para um debate mais complexo de preservação, envolvendo tanto a saúde humana quanto a do ambiente, comprometendo-se com os sistemas que produzem e dinamizam a vida².

O avanço do conhecimento científico trouxe, sem dúvida, ganhos para a questão da identificação de agentes biológicos patogênicos e o controle de seus efeitos maléficos. Entretanto, essa mesma evolução fez surgir questões paradoxais como a do uso indiscriminado de antibióticos que levou ao desenvolvimento de cepas patogênicas resistentes a esta terapia, causadoras de danos ainda mais graves³; além da possibilidade do uso bélico desses agentes ou de sua disseminação nos ecossistemas decorrente de inadequadas manipulações nos espaços destinados a pesquisa e ao tratamento de doentes infectados. As ações propostas pelos campos da biossegurança e da biosseguridade emergem como ferramentas de auxílio ao controle dessas situações de risco.

O entendimento dessas novas áreas do saber científico ainda é algo pouco desenvolvido, não diferenciando com clareza o significado do que seja biossegurança e biosseguridade. Esses campos têm suas ações propostas de forma articulada e complementar, existindo uma distinção conceitual no que se refere à intencionalidade das situações de risco a serem controladas por cada um deles. Enquanto a biossegurança se preocupa com princípios de contenção destinados a impedir a exposição involuntária ou liberação acidental de agentes de risco, com

grande destaque para os infecciosos, a biossegurança, igualmente estruturada com base na prevenção, visa coibir a liberação intencional, exposição voluntária, desvio, roubo e uso indevido desses agentes biológicos ^{4,5}.

Os contextos nos quais a intervenção humana sobre a natureza e a vida social tem propiciado alterações no comportamento de agentes infecciosos precisam ser reconhecidos. Essas alterações fazem emergir ou reemergir doenças em relação às quais os atuais dispositivos de saúde pública têm encontrado dificuldades para controlar. Essas intervenções traduzidas pelo desenvolvimento econômico, científico e tecnológico apresentam conflitos de interesses, que tornam as situações de riscos para a saúde e para o ambiente nas diferentes cadeias produtivas invisibilizadas e até ocultadas. Para discutir esse fenômeno nos parece interessante o enfoque dado por Beck⁶, que trata a noção de invisibilidade como um componente de vulnerabilidade presente no fenômeno contemporâneo das sociedades de risco.

Preocupados com essa questão vimos desenvolvendo pesquisas no sentido de averiguar como as ações propostas pela biossegurança e biossegurança vêm sendo aplicadas em nível social, institucional e individual. Neste artigo apresentamos uma discussão frente aos resultados de pesquisas recentemente realizadas no âmbito da Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, instituição do Ministério da Saúde do Brasil com tradição em saúde pública.

Nesse sentido, quisemos responder às seguintes perguntas: 1- Considerando o elevado risco de infecção pelo Bacilo de Koch em cidade com alta endemicidade de tuberculose, que características são comuns aos sujeitos vulneráveis que não respondem as medidas de vigilância para sua saúde? 2- Considerando a responsabilidade institucional com a guarda de coleções de agentes patogênicos

altamente infectantes: como estão sendo cumpridos os preceitos de biossegurança e biosseguridade?

Para a primeira questão, foi desenhado um estudo realizado na cidade de Salvador, Bahia, que apresentava no ano de 2009 uma alta incidência de tuberculose comparada à nacional, sendo 79 casos / 100.000 habitantes, para essa cidade e 46 casos/ 100.000 habitantes para o Brasil^{7,8}. O objetivo desse estudo foi identificar características em comum entre os 479 estudantes graduação das áreas de saúde (Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Nutrição, Farmacologia, Fonoaudiologia e Odontologia) que não concluíram todas as etapas do teste tuberculínico, monitoramento recomendado em programa de saúde⁹. O inquérito tuberculínico incluiu, como ação contínua durante o período de sua realização, um processo de esclarecimento, de sensibilização e de facilidade logística para sua realização. O não comparecimento a alguma das etapas do teste tuberculínico atingiu a alta frequência de 40% dos indivíduos entre os quais indivíduos não vacinados e que referiram contacto com pessoas portadoras de tuberculose (OR 3,33; 95% CI 1,50 – 7, 93; $p= 0,0018$). Foi observado que o grupo de não adesão ao teste compartilhava características relacionadas com status socioeconômico e escolha de carreira. Esses sujeitos mesmo apresentando razoável conhecimento sobre questões de biossegurança não foram capazes de perceber a importância do monitoramento de sua própria saúde, um preceito básico inserido em programas de controle da tuberculose¹⁰.

Para a segunda questão foi realizado estudo no ano de 2009, no Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães-CPqAM, unidade da Fiocruz localizada na cidade de Recife, onde foi analisado o discurso dos responsáveis pela guarda das coleções biológicas em um encontro realizado naquela instituição. O evento visava discutir a

legislação aplicada às atividades de coleções biológicas e uniformizar procedimentos adotados no gerenciamento e garantia da qualidade do acervo, incluindo com destaque as questões relativas à biossegurança e biosseguridade. Também foi observado *in locu* as condições de arquivamento desses acervos tendo como referência as normas vigentes para essa atividade. Ficou evidente tanto nos relatos quanto na observação *in locu* que as questões biossegurança e biosseguridade apresentavam limitações. As inconformidades constatadas estavam relacionadas aos indicadores de qualidade em biossegurança (infra-estrutura predial; estrutura organizacional; sistema de documentação, programa de prevenção de acidentes e monitoramento de saúde do trabalhador) e as exigências de segurança recomendadas pelos preceitos de biosseguridade (segurança de acesso; segurança dos materiais; planos de emergência e contingência; sistemas de registros dos dados de características e mobilidade do acervo)¹¹.

Além dessas perguntas, ainda, foi considerado estudo sobre a relação degradação ambiental, condições precárias de saúde e a emergência e reemergência de doenças, questões para as quais o campo da biossegurança pode trazer importantes contribuições¹².

Diante desses estudos e levando em consideração a literatura consultada, apresentamos aqui uma reflexão que vem sendo debatida no âmbito da Fiocruz pela identificação da importância de se fortalecer a construção do campo da biossegurança e da biosseguridade no contexto da saúde pública, em consonância com as questões de saúde ambiental e frente à emergência e reemergência de doenças. Para tal queremos trazer para o debate a problemática da invisibilidade das situações de risco biológico no âmbito individual, institucional e da sociedade.

Invisibilidade de situações de risco biológico em nível da sociedade

As situações de risco biológico geradas a partir de intervenções humanas sobre o meio ambiente (como desmatamentos para expansão agrícola, desordenada urbanização, despejos inadequado de esgotos e resíduos sólidos, aumento da densidade populacional e fluxos migratórios) parecem ter sobre elas uma capa de invisibilidade no que se refere a enxergá-las enquanto situações que envolvem perigos, tanto para a saúde humana quanto para o ambiente. Perceber as situações de riscos dessas intervenções é compreender que as mesmas provocam alterações bio-ecológicas nos agentes patogênicos que podem contribuir efetivamente para a emergência e reemergência de doenças, ampliando os custos sociais, econômicos, políticos e ambientais de controle para agravos e surtos epidêmicos.

O problema das doenças emergentes e reemergentes pôde ser dimensionado por um lado pela apreensão causada em todo o mundo quando do surgimento de vários patógenos como o vírus da imunodeficiência humana – HIV, o vírus da Gripe Aviária, o vírus causador da Síndrome Respiratória Aguda Grave – SRAG e o vírus Ebola, e por outro pelo considerável impacto na saúde mundial com a recrudescência de algumas doenças consideradas relativamente sob controle como a Cólera, a Dengue, a Febre Amarela e outras em expansão, cujas cepas se tornaram multidroga-resistentes, como é o caso da Tuberculose^{13,14,15}.

O fenômeno da emergência e reemergência de doenças infecciosas envolve múltiplos condicionantes e determinantes, alguns de ocorrência previsível e outros não, que dependem de complexas interações socioeconômicas, ambientais, culturais, demográficas, dentre as várias dimensões ressignificadas no mundo globalizado¹³. A essas situações somam-se outras também complexas tais como a precariedade das políticas de saúde pública, dos sistemas de vigilância

epidemiológica e ambiental e da deficiência na rede de laboratórios de diagnóstico preparados para atendimento a esse tipo de demanda. A ocorrência destas doenças constitui um desafio tanto para a investigação epidemiológica em escala global quanto para a aplicação de medidas de enfrentamento pelos sistemas de saúde pública das nações¹⁶.

Apesar do caráter de incerteza da ressurgência de doenças e o aparecimento de novos agentes infecciosos é possível, por medidas de precaução, priorizar ações de controle que minimizem a possibilidade de disseminação e de seus efeitos. As ações preconizadas pela biossegurança e biosseguridade favorecem a investigação e controle desses agravos na medida em que são disponibilizadas metodologias de avaliação de situações de risco com abordagens múltiplas que incorporam as características do agente, as infecções associadas, as condutas para bloqueio da disseminação, dentre outras.

A análise dos contextos envolvidos nesses processos permite estabelecer estratégias de intervenção, favorecendo a tomada de decisões por parte daqueles responsáveis por atividades de vigilância epidemiológica e ambiental, contribuindo para o atendimento das necessidades sociais de proteção da saúde das populações.

Invisibilidade de situações de risco biológico em nível institucional

Diversas práticas e mesmo falta de prioridade política produzem o efeito de ocultamento ou de invisibilização de situações de risco biológico. Isto é observado em vários contextos associados a processos de trabalho do setor saúde, promovendo vulnerabilidades que impedem a adoção de medidas efetivas de biossegurança e biosseguridade. Estas se constituem como contradições em muitas instituições de saúde no mundo, sobretudo em países onde o investimento no setor

encontra-se abaixo dos padrões de qualidade esperados¹⁶. Esses locais que deveriam ser exemplares, mas com frequência têm seus próprios profissionais expostos a condições inadequadas de trabalho, ampliando o risco de exposição e adoecimento¹⁷.

Decerto que a maior parte dos processos de trabalho do setor saúde envolve o contato direto ou indireto com agentes biológicos patogênicos, como os realizados nos serviços de diagnósticos, de assistência e de pesquisas. Nesses locais é elevado o risco de contrair infecção por via percutânea (perfuração da pele com objeto perfurocoratante), respiratória (sobretudo por meio da inalação de particulados, aerossóis), oral (por ingestão), por contato com a pele ou mucosas (íntegras ou não)¹⁸. Entretanto, quando as recomendações inseridas nos preceitos de biossegurança e de biosseguridade são adequadamente aplicadas, a possibilidade de contrair infecções é significativamente reduzida, igualando-se aos riscos de exposição de indivíduos em qualquer outro espaço de convívio social não sujeito a situações de risco e de medidas especiais.

As questões de segurança devem ser objeto de conhecimento e interesse de todo o conjunto de trabalhadores e incluídas como um valor estratégico para a instituição, ou seja, uma cultura positiva, baseada na mútua confiança e na percepção da importância das medidas preventivas. O entendimento coletivo dos processos de trabalho realizados em cada nível hierárquico permite a visualização sistêmica da estrutura da organização e a compreensão do valor em manter a segurança de cada unidade para alcançar a harmonia do conjunto da instituição¹⁹. O compromisso coletivo com a segurança do “todo” da organização, bem como a responsabilidade compartilhada de avaliar e qualificar problemas permite a “visualização” precoce das situações de risco e a antecipação de ações corretivas.

Contudo, pior do que desqualificar situações de risco biológico é torná-las invisíveis ou ocultas. Pode-se argumentar, reivindicar direitos, “mas o que não é visível, para todos os efeitos sociais e de ações em saúde, não existe, e, portanto, não pode ser combatido, questionado ou confrontado”²⁰. A invisibilidade de situações de risco biológico no trabalho em saúde reside fortemente na ausência de uma cultura de segurança institucional, onde ações inseguras são praticadas sem que sejam consideradas (percebidas) tanto no nível individual quanto no coletivo, aumentando as chances de contaminação e disseminação de doenças infecciosas.

Muitas vezes a percepção objetiva de situações de risco só ocorre quando surge o adoecimento, mas é frequentemente negada pelos próprios afetados em função do receio de punição por erros (culpabilização da vítima). Falhas nos processos de trabalho não devem ser imputadas apenas aos trabalhadores como “ato inseguro”, posto que existem condições inseguras que levam à chamada “ideologia defensiva” conforme aponta Dejours²¹.

A “ideologia defensiva” é uma característica das profissões ditas perigosas, na qual a negação do perigo é uma estratégia psicológica coletiva de defesa simbólica, somente assegurada pela participação de todos os trabalhadores, atuando como um código profissional que visa suportar a importância do risco. Como afirma Dejours²¹, “esta é uma das razões pelas quais as campanhas de segurança encontram tanta resistência [...]” como as medidas de segurança propostas não são capazes de evitar a totalidade dos acidentes os trabalhadores preferem não lembrar “que o perigo existe mesmo [...]” o que pode tornar as “tarefas ainda mais difíceis, pois mais carregadas de ansiedade”²¹.

A falta de medidas preventivas e corretivas frente às condições de risco biológico no nível institucional foi observado no referido estudo realizado no CPqAM,

e pode significar sua invisibilização, indicada por atitudes reativas frente a ocorrências de maior relevância nas ações de guarda dos “materiais” que constituem os acervos de coleções biológicas não mediada por políticas claras de biossegurança e biosseguridade.

As inadequações estão em sua maioria no âmbito da organização institucional e dizem respeito a questões de infra-estrutura como inexistência de espaços físicos específicos para arquivamento do acervo; não informatização dos dados relativos às coleções; reduzido número de profissionais capacitados; inexistência de planos de emergência e contingência para o caso de liberação acidental ou intencional dos “materiais” do acervo e, em especial, a inexistência de mecanismos de controle de acesso que possibilitem a identificação dos usuários e rastreamento de possível mobilidade das cepas. Esse último aspecto nos parece o de maior vulnerabilidade, uma vez que o acervo dispõe de uma coleção de *Yersinia spp.*, agente biológico considerado de elevado potencial de risco para a saúde pública e cujo uso indevido pode trazer sérias conseqüências para a saúde coletiva.

A observação criteriosa e o reconhecimento dessas situações de risco biológico constituem relevante argumento de negociação de prioridades orçamentárias para a gestão institucional no sentido da reversão das inconformidades identificadas relativas às questões de biossegurança e biosseguridade que comprometem o atendimento das demandas da instituição dentro de padrões de qualidade e segurança requeridos.

Invisibilidade de situações de risco biológico em nível individual

A situação de risco biológico para o individuo está associada à idéia de se contrair uma possível infecção, como parte do processo de “viver”. A gestão dessa

situação é domínio e responsabilidade dos sujeitos e está vinculada a escolha de comportamento ou estilo de vida. A eleição de estratégias de prevenção e as orientações utilizadas são extraídas do contexto cultural no qual os indivíduos se encontram inseridos²². No entanto, quando se trata o tema no ambiente social há o recurso das políticas públicas para efetivas medidas de controle coletivo.

De acordo com Renn²³ “os seres humanos percebem o mundo por lentes filtradas por sentidos sociais e culturais transmitidos através de processos de socialização incluindo família, amigos [...]”. Portanto, não basta dispor de conhecimento científico e técnico para perceber a gravidade de um acontecimento potencial: as diferenças culturais influenciam na apreciação de situações de risco.

É nesta questão que o estudo referido, realizado em Salvador, buscou trazer importantes contribuições sobre atitudes pouco precaucionárias. A identificação de características em comum entre estudantes de cursos na área de saúde que não concluíram todas as etapas do teste tuberculínico naquela cidade com alta endemicidade da doença é reveladora e indicadora da necessidade de inclusão mais estruturante do tema biossegurança e biosseguridade nos currículos desses cursos. Os resultados apontaram que a não adesão ao teste apresentava associação com a condição socioeconômica, o gênero e escolha da carreira, sugerindo que razões culturais contribuíram no compartilhamento das atitudes de insegurança.

O teste tuberculínico de monitoramento de saúde integra as recomendações de programas de biossegurança destinados ao controle da disseminação da doença tuberculosa entre indivíduos que desenvolvem atividades em instituições de saúde. Esses sujeitos, mesmo informados dos riscos em contrair a infecção e cientes das medidas necessárias a sua contenção, negligenciaram sua própria saúde, o que vale dizer, como se de fato as situações de risco estivessem invisibilizadas. As

práticas de autocuidado são construções históricas, concebidas ao longo da vida, uma forma individual de expressar a auto-estima e um indicativo da sensibilidade para com o cuidar do outro²⁰, daí a importância de serem desenvolvidas por aqueles que pretendem ser profissionais de saúde.

Conclusões

Poder-se-ia concluir que embora o comportamento de risco possa ser uma escolha do sujeito informado e a princípio uma aceitação individual de exposição ao agente biológico, esta atitude tem implicações coletivas, na medida em que fazem parte de um processo de determinação social, que compromete o controle da disseminação de doenças.

Como observa Zanirato²⁴ e colaboradores “não será possível avançar na mitigação dos riscos se não forem considerados os princípios de solidariedade, de cidadania, de humanidade e de co-responsabilidade dos indivíduos em face aos perigos que nos ameaçam”.

A identificação dos processos e contextos em que os aspectos de biossegurança e biosseguridade são invisibilizados no campo da saúde pública nos alerta sobre a importância em reconhecer as fragilidades na percepção para essa questão, tanto pelas redes sócio-técnicas como pelas sócio-institucionais e sócio-humanas.

A reflexão sobre essa problemática deve ser buscada de forma a subsidiar a tomada de decisões, já que a falta de consciência do risco não implica em sua inexistência e, ao contrário, é um importante elemento condicionante da ocorrência de danos à saúde e ao ambiente.

REFERÊNCIAS

- 1 Rocha SS. Biossegurança: Fundamentos e Abrangência. In: Amaral A, Melo B (org). *Tópicos de Biossegurança*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2010. p.1-4.
- 2 Rocha SS. *Biossegurança, um novo desafio na formação do profissional de saúde pública: avaliação da implementação do programa nacional de Capacitação em Biossegurança Laboratorial na Bahia* [dissertação]. Salvador (BA): Universidade Federal da Bahia; 2003.
- 3 Harbarth S, Samore MH. Antimicrobial Resistance Determinants and Future Control. *Emerg Infect Dis* 2005; 11:794-801.
- 4 Cardoso TAO, Navarro MBMA, Soares BEC, Tapajós AM. Bioseguridad y Seguridad: Aplicabilidad de la seguridad biológica. *INCI*. 2008;33(8): p.561-568.
- 5 Roffey, R. *Strengthening the Role of UNSC for Preventing Proliferation of BW Without Weakening the BTWC. Pugwash High Level CBW Workshop Present Trends and Future Policy Change*. Amsterdam: Netherlands, 2005. p. 31-38.
- 6 Beck, U. *Risk society: towards a new modernity*. Londres: Sage Publication, 1992.
- 7 World Health Organization. Global Tuberculosis Control: A Short Update to the 2009 Report. [Internet] Disponível em: <http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/ > Acesso em: 9 Mar 2010.
- 8 Brasil. Ministério da Saúde. TabNet Linux 2.4: Tuberculose – Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (por forma segundo UF Residência) em 2009. Disponível em: <http://dtr2044.saude.gov.br/sinanweb/tabnet?sinannet/tuberculose/bases/tubercbnet.def> Acesso em: 26 Jun 2010.
- 9 World Health Organization. Guidelines for the Prevention of Tuberculosis in Health Care Facilities in Resource-Limited Settings.1999 [Internet] Disponível em: <http://www.who.int/tb/publications/who_tb_99_269.pdf> Acesso em: 9 Mar 2010.
- 10 Rocha SS, Marinho JM, Oliveira ES, Rodrigues JS, Conceição EL, Meira Jr AE, Almeida AMP, Mendes CMC, Arruda S, Barbosa T. Non-compliance with health surveillance is a matter of Biosafety: a survey of latent tuberculosis infection in a highly endemic setting. [Internet] *BMJ Open*. 2011. doi:10.1136/bmjopen-2011-000079. Disponível em: <<http://bmjopen.bmj.com/content/1/1/e000079.full.pdf>>
- 11 Rocha SS, Almeida AMP, Leal NC, Cordeiro MT, Barbosa CS, Oliveira GM, Melo FL, Silva BT, Gomes YM. Coleções Biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz: Análise de um workshop. *Revista de Patologia Tropical*. 2009; 38 (4): 299-309.

12 Rocha S.S, Barbosa T, Almeida, AMP. Biossegurança, Proteção Ambiental e Saúde: compondo o mosaico. [Internet] *Revista Ciência e Saúde Coletiva*, 2010. Disponível em:
<http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/artigo_int.php?id_artigo=55102010>.

13 Garcia F. Enfermedades infecciosas emergentes: interacción entre el mundo microbiano y las sociedades humanas. *AMC*. 2008;50(3): 136-142.

14 Schatzmayr HG. Doenças emergentes e reemergentes. In: Biossegurança. Informação e conceitos. Textos Básicos. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, Fiocruz; 2006. p. 215-225.

15 Greco DB. Ética Saúde e Pobreza- As doenças emergentes no século XXI. Disponível em: < <http://www.portalmedico.org.br/revista/bio2v7/etica.htm>>. Acesso em 27 out. 2009.

16 Cardoso, TAO. *Análise da construção da competência do Brasil em direção ao Laboratório de Contenção Máxima: realidades e perspectivas* [tese]. Rio de Janeiro (RJ): 2008. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2008.

17 Galíndez L, Rodriguez Y. Riesgos laborales de los trabajadores de la salud. *Salud de los Trabajadores*. 2007;15(2):67-69.

18 Koerich MS, Sousa FGM, Silva CRLD, Ferreira LAP, Carraro TE, Pires DEP. Biossegurança, risco e vulnerabilidade: reflexões para o processo de viver humano dos profissionais de saúde. [Internet] *OBJN*. 2006;5(3). Disponível em: <<http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/564/129>>. Acesso em: 15 ago. 2011.

19 Gandra JJ, Ramalho W, Marques AL. Cultura de segurança: potenciais e limites na prevenção dos acidentes. In: *XI SIMPEP*; 2004; Bauru. p. 1-12. Disponível em:
<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?arquivo=836-Gandra_JJ_Cultura%20de%20seguran%E7a_potenciais%20e%20limites.pdf>. Acesso em: 1 ago 2011.

20 Lisboa MES. A invisibilidade da população acima de 50 anos no contexto da epidemia HIV/AIDS. *Rev. bras. epidemiol.* 2007;10(3):2-5.

21 Dejours C. Trabalho e medo. In: DEJOURS, C. *A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho*. 2ª Ed. São Paulo: Cortez-Oboré, 1987, p.63-79.

22 Douglas M. *Pureza e Perigo*. São Paulo: Perspectiva, 1976.

23 Renn O. Concepts of Risk: A Classification. In: Krinsky, S. and Golding, D (Org.) *Social Theories of Risk*. London: Praeger. 1992:p. 53-79.

24 Zanirato SH, Ramires JZS, Amicci AGN, Ribeiro ZM, Ribeiro WCR. Sentidos do risco: interpretações teóricas. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias*

Sociales. 2008; 13:785. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-785.htm>>
Acesso em: 05 mar. 2011.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

Atitudes, condutas e *modus operandi* em consonância aos preceitos da biossegurança e de biosseguridade são importantes instrumentos propulsores da saúde pública e que devem ser mobilizados e praticados como ferramentas de prevenção e controle de doenças transmissíveis, contagiosas e decorrentes de outras exposições nocivas. Entretanto, há uma marcada tendência em ressignificar o campo, aduzindo-o à categoria de simples conjunto de normas e recomendações técnicas neutras e a-históricas, a serem seguidas de forma acrítica por indivíduos que sequer se dão conta das implicações de seu não uso.

A excessiva normatização sem a necessária internalização de atitudes verdadeiramente precaucionárias torna os preceitos biossegurança e biosseguridade letra morta ou prescrição apenas burocrática, de atendimento a legislação no sentido de evitar punições ou de escapar as responsabilidades. Nessas considerações observa-se um não ganho de consciência sanitária e ecológica entre técnicos, pesquisadores e outros operadores de serviços de saúde.

As ações de biossegurança e biosseguridade, enquanto partes intrínsecas aos processos produtivos que envolvem riscos para a saúde e para o ambiente, são com frequência minimizadas ou invisibilizadas na ânsia de garantir metas produtivas. Atitudes negligentes ou de inibição dos cuidados com a segurança dos trabalhadores são incorporadas na gestão, contribuindo para as situações de risco nas condições de trabalho.

As publicações apresentadas como resultados desse estudo evidenciaram que os preceitos de biossegurança e biosseguridade relativos às situações de risco biológico vêm sendo descumpridos nos mais diferentes contextos no campo da saúde pública. A inobservância dessas recomendações por parte daqueles envolvidos diretamente na exposição, sujeitos que de alguma forma tem conhecimento dos possíveis danos advindos desse descumprimento, demonstra que a não percepção desses riscos os tornam invisíveis para a sociedade, as instituições e os indivíduos.

As ações biossegurança e biosseguridade enquanto instrumento técnico-científico a serviço da promoção da saúde humana e ambiental parece não ter “visibilidade” suficiente para **gerar** e **manter** políticas eficazes de gestão de situações de risco biológico que permitam, numa perspectiva histórico-social, a incorporação de conhecimentos e atores, que potencializem a busca por melhorias das condições de trabalho e de saúde.

Na investigação, constante da publicação 1 desta tese, foram apresentados os contextos nos quais a intervenção humana sobre a natureza e a vida social tem propiciado alterações no comportamento bio-ecológico de agentes infecciosos. Essas alterações fazem emergir ou reemergir doenças para as quais os atuais sistemas de saúde pública têm encontrado dificuldades para controlar. É dado enfoque a noção de invisibilidade, um componente de vulnerabilidade presente no fenômeno contemporâneo das sociedades de risco, como formuladas por Beck (1992). Nele os processos de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico são acompanhados de indesejáveis, invisíveis e imperceptíveis situações de risco. O artigo aponta a biossegurança como um campo do conhecimento científico que se constitui em ferramenta de auxílio ao controle de situações de risco à saúde humana e ao ambiente. Esta questão é de grande relevância para a saúde pública, pois requerer a compreensão do problema para definir, nas agendas acadêmicas e de serviços, as formas de tratá-lo.

As inconformidades observadas nos processo de guarda e arquivamento de coleções de agentes biológicos descritas na publicação 2 dessa tese, ferem os preceitos de biossegurança (indicadores de qualidade) e de biosseguridade (exigências de segurança), o que compromete o atendimento das demandas institucionais dentro de padrões de qualidade e segurança, configurando situações de “invisibilidade” do risco biológico em processos e condições de trabalho.

O comportamento de não adesão ao teste tuberculínico, relatado na publicação 3 dessa tese, pode comprometer as estratégias utilizadas pelos programas de controle da tuberculose. Características em comum como status socioeconômico, gênero e escolha de carreira foram compartilhadas entre os grupos que apresentaram essa conduta, sugerindo que as mesmas possam ter influenciado tal escolha. O teste tuberculínico faz parte das recomendações de biossegurança para monitoramento de saúde de indivíduos potencialmente expostos a essa doença. A inobservância desse preceito caracteriza invisibilidade de situações de risco biológico.

5.2 Recomendações

Nas instituições cujos processos de trabalho envolvem exposição a situações de risco biológico é essencial que se incorpore a avaliação das condições de biossegurança e de biosseguridade em suas instalações como parte de seu programa produtivo. A avaliação deve ser realizada de forma participativa, incorporando informações da força de trabalho,

promovendo a “visibilidade” dos contextos arriscados e demonstrando a interdependência das ações de segurança, onde atitudes individuais indevidas podem comprometer a segurança do conjunto da organização.

O aspecto da participação é fundamental, pois só aqueles que exercem as atividades de trabalho têm os elementos fundamentais para o seu conhecimento e, portanto, para indicar faltas ou inadequações que possibilitam o surgimento de situações de riscos ou de sua ampliação. Também as soluções para os problemas devem igualmente contar com a participação dos trabalhadores, esse processo participativo conduz ao empoderamento dos principais atores no cumprimento dos preceitos de biossegurança e biosseguridade.

Outra consideração importante é a de tornar públicas as ocorrências relativas a acidentes e incidentes, uma vez que o conhecimento dos processos de sua determinação permite desencadear atitudes de aprendizagem institucional e individual. Colocar em relevo os eventos afetos a inobservância das recomendações de biossegurança e biosseguridade possibilitará o desenvolvimento da consciência sanitária e ecológica, bem como a superação da prática de culpabilização ou de punição pelo erro. Este favorece também o compartilhamento de responsabilidades e a mudança do **culto** à segurança para uma **cultura** de segurança.

O desenvolvimento de condutas de segurança requer a internalização da complexidade inerente ao trabalho com situações de risco biológico, devendo ressaltar as relações que fundamentam e orientam o trabalho saudável, observando que são diversos os condicionantes a serem considerados e os desafios a serem enfrentados. Os aspectos sociais e econômicos apresentam-se mediados pelas dinâmicas de mercado hegemônicas pelo capital especulativo, onde a competitividade é traduzida pela utilização cada vez maior de produtos da técnico-ciência, que prioriza a qualidade desses produtos em detrimento da qualidade do processo de trabalho. No campo ético e político observa-se com graus diferenciados o descompromisso das instituições e das políticas públicas em dar continuidade aos investimentos que objetivam a consolidação de programas de saúde pública em consonância com os princípios da precaução.

Sob o enfoque da biossegurança a manutenção de processos de formação contínuos é questão fundamental, já que na busca de solução para os problemas afetos a prevenção e controle de riscos, em especial, o de doenças transmissíveis objetivos centrais desse campo, é imprescindível contar com equipes qualificadas que detenham não só conhecimentos e habilidades específicas, como capacidade de articular os saberes que as várias dimensões inseridas nos processos de trabalho em saúde abarcam.

Nesse contexto, para não correr-se o risco de tomar atitudes que dificultem concretizar projetos transformadores de promoção da saúde em nossa sociedade, é necessário refletir sobre quais mudanças podem ser operadas na atual organização dos processos de trabalho em saúde e que orientações filosóficas e operacionais devem ser introduzidas nesses processos. Tais mudanças estão associadas à necessidade de substituição da organização hierárquica rígida pelo princípio da cooperação, possibilitando práticas integradas e integradoras e não reduzidas ao indivíduo, mediante apenas ao uso de equipamentos de proteção e/ou de “treinamento” em boas práticas de laboratório.

O controle das situações de risco biológico é tanto uma responsabilidade individual, quanto social. Somente tomando consciência desses perigos será possível minimizar o impacto negativo das enfermidades infecciosas relacionada com os espaços de produção em saúde, pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

“O que a cabeça quer e a língua diz pode não ser o que a mão (finalmente) faz”, esse adágio de Beck (1997, p. 22) é um alerta que nos orienta para a necessária responsabilidade com a organização do trabalho e a realização de atividades que implicam em situações de riscos negativos para a saúde.

Sugerimos que se amplie o debate sobre o tema da biossegurança e biosseguridade nos mais diferentes fóruns sociais. A difusão dos conceitos e a problematização dos contextos e das situações de risco são condições para emergir uma cultura de segurança que contribua para dar visibilidade aos riscos biológicos e para a proposição de medidas de proteção e prevenção.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, L.G.S.; BRANCO, M.A. Política de informação em saúde ambiental. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 150-156, 2003.

AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; COSTA, A. M. Tema Objetivo 01: Texto atualizado: O processo saúde doença. Relação entre saúde e ambiente. Uma nova compreensão da causalidade e dos métodos de investigação em Saúde Ambiental. In: _____. **Pesquisa (ação) em saúde ambiental**. 2. ed. Recife: Ed. UFPE, 2005. cap. 4. Disponível em: <http://www.liagiraldo.pro.br/atividade_colaboracoes/arquivos/textoApoioObj01.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2011.

AUGUSTO, L. G. S.; FREITAS, C. M. O Princípio da Precaução no uso de indicadores de riscos químicos ambientais em saúde do trabalhador. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n.2, p. 85-95, 1998.

AYRES, J. R. C. M. **Ação comunicativa e conhecimento científico em epidemiologia: origens e significados do conceito de risco**. 1995. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARENBLATT, D. **A Plague upon Humanity: the hidden history of Japan's biological warf program**. New York: HarperCollins Publishers, 2005.

BECK, U. **Risk society: towards a new modernity**. Londres: Sage Publication, 1992.

_____. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In.: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. (Org). **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista, 1997. p. 11-71.

BECK, U. BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista, 1997.p. 11-71.

BRASIL. Lei nº 11105, de 24 de março de 2005. **Diário Oficial [da Republica Federativa do Brasil]**, Brasília, DF. 28 mar. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/lei/L11105.htm>. Acesso em: 16 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Relatório sobre condições de Biossegurança face aos riscos Biológicos referidos por quatro instituições de pesquisa em saúde no Brasil. In: MARQUES, M. B. (Org). **Por uma política de ciência e tecnologia em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1998. p. 87-102.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biossegurança**. Brasília, 2006a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/biosseguranca/capa/corpo_bio.html>. Acesso em: 23 jul. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Núcleo de Biossegurança. Relatório sobre as condições de biossegurança face aos riscos biológicos referidos por quatro instituições de pesquisa em saúde no Brasil. In: MARQUES, M.B. (Org). **Por uma política de ciência e tecnologia em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1998. p. 87-102.

BRASIL. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com material biológico**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. (Série A: Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. (Série A: Normas e Manuais Técnicos).

BROWN, A. Análise de Risco. **Boletim Técnico GSI/ NATAU/USP**, São Paulo, ano 3, n. 1. Jan./fev. 1998.

CARDOSO, T. A. O. **Análise da construção da competência do Brasil em direção ao Laboratório de Contenção Máxima: realidades e perspectivas**. 2008. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2008.

CASTIEL, L.D. Vivendo entre exposições e agravos: a teoria da relatividade do risco. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 3, n.2, p. 237-264, jul./out. 1996.

CENTRO DE CONTROLE E PREVENÇÃO DE DOENÇAS. National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases. **Bioterrorism overview**. 2006. Disponível em: <http://www.bt.cdc.gov/bioterrorism/pdf/bioterrorism_overview.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2007.

CHAIMOVICH, H. Biosseguridade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, p. 261-269, 2005.

CHIODI, M. B.; MARZIALE, M.H. Riscos ocupacionais para trabalhadores de Unidades Básicas de Saúde: Revisão Bibliográfica. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 212-217, 2006.

DARSIE, G.; FALCZUK, A. J.; BERGMANN, I.E. Institutos de Investigación y Seguridad. **Revue scientifique et technique**: Office international des épizooties, Paris v. 25, p. 321-327, 2006.

DOUGLAS, M. **Pureza e Perigo**. São Paulo: Perspectiva, 1976.

DOUGLAS, M.; WILDASKY, A. **Risk and culture. An essay on the selection of technical and environmental dangers**. Berkeley, CA: University of California Press, 1981.

DOUGLAS, M. Les Études de Perception du Risque: Un État de L'Art. In: FABIANI, J-L.; THEYS, J. (Org). **La Société Vulnérable: Évaluer et Maîtriser les Risques**. Paris: Presses de L'École Normale Supérieure, 1987. p. 55-60.

FERREIRA, A. B. H. Risco. In: _____. **Novo Dicionário da língua portuguesa**. 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004. p. 1764.

FREITAS, C. M. **Riscos e Processos Decisórios**: implicações para a vigilância sanitária. Trabalho apresentado no 10º Seminário Temático da ANVISA., 8 ago. 2001, Brasília. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/inst/snvs/coprh/seminario/riscos.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2011

FREITAS, C. M.; GOMEZ, C. M. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. **História Ciências da Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 3, n.3, p. 485-504, nov. 1996.

FREITAS, C. M.; SCHUTZ, G. E. Percepção de risco. In: TEIXEIRA, P.; CARDOSO, T. A. O.; TEIXEIRA, M. (Coord.). **Curso de Especialização em Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública**. Rio de Janeiro: Fiocruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 2005.

FUNDAÇÃO DE TECNOLOGIA DE SOROCABA. Núcleo de tecnologia em qualidade e metrologia. **Indicadores**. Disponível em:< <http://www.fatecsorocaba.edu.br/metrologia/ind-conceito.htm>> Acesso em: 13 jan. 2010.

FUNDAÇÃO PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE. Critérios de Excelência. **O estado da arte da Gestão da Qualidade Total**. São Paulo: Ed. FPNQ, 1993.

GALLAS, S.R; FONTANA, R.T. Biossegurança e a enfermagem nos cuidados clínicos: contribuições para a saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 63, n.5, p. 786-792, set./out.2010.

GARDNER, G. T. ; GOULD, L. C. Public perceptions of the risk and benefits of technology. **Risk Analysis**, McLean, n. 9, p.225-242, 1989.

GIDDENS, A. Risk society: the context of British politics. In: FRANKLIN, J. (Ed.). **The politics of the risk society**. Cambridge: Polity Press, 1998.

GOLDIM, J. R. **Princípio da Precaução**. 2002. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/bioetica/precau.htm>> Acesso em: 10 ago. 2011.

GUIVANT, J. S. A trajetória das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social. **ANPOCS**, São Paulo, n. 46, p. 3-38, 1998.

GUZZO, M. Corpo em Risco. **Athena Digital**, [S. l.], v. 6, p. 56-65, 2004. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=1013270>. Acesso em: 28 out. 2010.

INGLESBY, T.V. et al. Plague as a biological weapon. **Jama**, Chicago, v. 283, n. 17, p. 2281-2290, 2000.

LIEBER, R. R. O Princípio da Precaução e a Saúde do Trabalho. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.17, n.4, p.124-134, 2008.

_____. **Teoria e Metateoria na investigação da causalidade**. 1998. Tese (Doutorado) – Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

LIMA, M. A.; FRANCO, L. O.; OLIVEIRA, M. B. M. Riscos Biológicos. In: AMARAL, A.; MELO, B. (Org.). **Tópicos de Biossegurança**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2010. p. 15-29.

MACHADO, R. R.; FLOR, R. C.; GELBCKE, F.L. Educação Permanente: uma estratégia para dar visibilidade aos riscos físicos e biológicos. **Revista de Saúde Pública**, Florianópolis, v.2, n.1, jan./jul., 2009. p.30-40.

MACIEL, E.L.N. et al. Tuberculosis in health professionals: a new perspective on an old problem (In English, Portuguese). **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, n. 35, p. 83-90, 2009.

MARQUES, M. A. et al. Biossegurança em laboratório clínico. Uma avaliação do conhecimento dos profissionais a respeito das normas de precauções universais. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 283-286, 2010.

MARQUES, M.B. (Org.). **Por uma política de ciência e tecnologia em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1998.

NAVARRO, M. B. A. As pesquisas nos laboratórios de Manguinhos: as noções de risco e segurança nos fatos cotidianos. **Jornal da ANBio**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, p. 11, set., 2001.

NAVARRO, M.B.; CARDOSO, T.A.O. Biossegurança e Ambiente: Complexidade e Instrumentalização. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v.1, p. 107-114, 2007.

NEIVA, A. Adolpho Lutz: 1855-1940. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 1-23, 1941.

ODA, L. M. et al. Biosafety in Brasil: past, present and prospects for the future. In: RICHMOND, J.Y. (Org.). **Anthology of Biosafety IV. Issues in Public Health**. Mundelein: American Biological Safety Association, 2001. p. 135-148.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Biorisk Management. Laboratory Biosecurity Guidance**. Geneva, 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Fifty-Fifth World Health Assembly**. Geneva, 2002. Disponível em:< http://www.who.int/gb/archive/pdf_files/EB110/eeb1102.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2007.

OTWAY, H. J.; THOMAS, K. Reflections on risk perception and Policy. **Risk Analysis**, McLean, n.2, p. 69-82, 1982.

OTWAY, H. J. Regulation and risk analysis. In: OTWAY, H.; PELTU, M. (Org.). **Regulating Industrial Risks: science, hazards and public protection**. London: Butterworths, 1985. p. 1-19.

PRADO-PALOS, M.A. et al. Acidentes com material biológico ocorridos com profissionais de laboratórios de Análises Clínicas. **DST: Jornal Brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 18, p. 231-234, 2006.

RENN, O. Risk analysis: scope and limitations. In: OTWAY, H.; PELTU, M. (Org.). **Regulating Industrial Risk: science, hazards and public protection**. London: Butterworths, 1985. p 31-49.

RENN, O. Concepts of Risk: A Classification. In: KRIMSKY, S.; GOLDING, D (Org.) **Social Theories of Risk**. London: Praeger, 1992. p. 53-79.

ROCHA, S. S. **Biossegurança, um novo desafio na formação do profissional de saúde pública: avaliação da implementação do programa nacional de Capacitação em Biossegurança Laboratorial na Bahia**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

_____. Biossegurança: Fundamentos e Abrangência. In: AMARAL, A.; MELO, B. (Org.). **Tópicos de Biossegurança**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2010. p. 1-14.

ROCHA, S. S.; GUERRA, C. A biossegurança no projeto de qualidade do LACEN. **Informativo INLACEN**, Salvador, v. 2, n. 2, p. 1, mar. 2000.

ROFFEY, R. **Strengthening the Role of UNSC for Preventing Proliferation of BW Without Weakening the BTWC**: Pugwash High Level CBW Workshop Present Trends and Future Policy Change. Amsterdam: Netherlands, 2005.

SANCHEZ, A.I.M.; BERTOLOZZI, M.R. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em saúde coletiva? **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.12, n.2, p. 319-324, 2007.

SCHATZMAYR, H. G. Doenças emergentes e reemergentes. In: BRASIL. Ministério da Saúde; Fundação Oswaldo Cruz. **Biossegurança, Informação e Conceitos: Textos Básicos**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. p. 215-225.

SCHÜTZ, G. et al. Principales marcos conceptuales aplicados para la evaluación de la salud ambiental mediante indicadores en América Latina y el Caribe. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v.24, n. 4, p. 276-85, 2008.

SEWELL, D. L. Laboratory Safety Practices Associated with Potencial Agents of Biocrime or Bioterrorism. **Journal Clinical Microbiology**, Washington DC, v. 41, p. 2801-2809, 2003.

SIMÕES, M. et al. O uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) nos acidentes ocorridos em um laboratório de Saúde Pública no período de maio de 1998 a maio de 2002. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 2, n. 62, p.105-109, 2002.

SLOVIC, P.; FISCHHOFF, B.; LICHTENSTEIN, S. Facts and fears: understanding perceived risk. In: SCHWING & ALBERS (Org.) **Society Risk Assessment: how safe is safe enough?** New York: Plenum Press, 1980. p.181-214.

_____. Characterizing perceived risk. In: KATES, R. W.; HOHENHEMSER, C.; KASPERSON, J. X. (Org.) **Perilous Progress: managing the hazards of technology**. Boulder, CO: Westview, 1985. p. 92-125.

SPINK, M.J. Trópicos do discurso sobre risco: risco-aventura como metáfora na modernidade tardia. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.17, n.6, p. 1277-1311, 2001.

STARR, C.; RUDMAN, R.; WHIPPLE, C. Philosophical Basis for Risk Analysis. **Annual Review of Energy**, Palo Alto, v.1, p. 629-662, 1976.

THEYS, J. La Société Vulnérable. In: FABIANI, J-L.; THEYS, J. (Org.). **La Société Vulnérable - Évaluer et Maîtriser les Risques**. Paris: Presses de L'École Normale Supérieure, 1987. p. 03-35.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972-2002**, 2002. Disponível em: <http://www.wwiuma.org.br/geo_mundial_arquivos/capitulo1.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2010.

WHEELIS, M. Biological warfare at the 1346 siege of Caffa. **Emerging Infectious Disease** [serial online], Atlanta, sep. 2002. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol8no9/01-0536.htm>>. Acesso em: 03 out. 2008.

WIEDEMANN, P. M. **Introduction risk perception and risk communication**. Jülich: Programme Group Humans, Environment, 1993.

ZANIRATO, S. H. et al. Sentidos do risco: interpretações teóricas. **Revista Bibliográfica de Geografia y Ciências Sociales**, Barcelona, v. 23 n.785, 25 mayo, 2008. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-785.htm>> Acesso em: 05 mar. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A

**RELATÓRIO DA VISITA TÉCNICA AS INSTALAÇÕES DESTINADAS A GUARDA
DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS DO CPqAM**

Avaliador: Sheila Sotelino da Rocha

Período: 10 -11/2/2009.

Área visitada: Instalações destinadas à guarda das coleções biológicas do CPqAM

Resultado da observação *in locu*

Vulnerabilidades	<i>Yersinia spp</i>		Bactérias NB2		Vírus da Dengue		<i>Shistosoma mansoni</i>	
	*C	**NC	*C	**NC	*C	**NC	*C	**NC
Infraestrutura								
Espaço físico		X		X		X		X
Equipamentos para arquivo	X		X		X		X	
Fluxos padronizados		X		X		X		X
Controles de acesso		X		X		X		X
Recursos Humanos								
Numero de pessoas		X		X		X		X
Capacitação	X		X		X		X	
Procedimentos normativos								
Organização		X		X		X		X
Informatização		X		X		X		X
Protocolos de rastreamento de materiais		X		X		X		X
Plano de emergência		X		X		X		X

C – Conforme NC – Não conforme

Obs:

- Áreas destinadas ao arquivamento do acervo carecem de espaço específico para sua guarda e que possua bloqueio de acesso.
- Devem ser estabelecidos sistemas de documentação (protocolos) que permitam o controle e rastreamento do acervo.
- Devem ser estabelecidos planos de emergência e contingência para casos de liberação acidental ou intencional dos materiais pertencentes ao acervo.
- Os serviços não dispõem de programa de monitoramento da saúde dos trabalhadores
- É necessário contar com profissionais qualificados que possam responder legalmente pelo uso e guarda dos acervos.

Recife, 12 de fevereiro 2009

Sheila Sotelino da Rocha

ANEXOS

ANEXO A

Memo nº.: S/N -

De: ALZIRA ALMEIDA

Para: SHEILA SOTELINO DA ROCHA

Data: 03/02/2009

Assunto: CONVITE

Prezada senhora Sheila

Pelo presente venho convidá-la a realizar uma visita as áreas destinadas a guarda das coleções biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, assim como as novas instalações para onde as mesmas serão transferidas, a fim de proceder a avaliações técnicas relativas às condições de Biossegurança e Biosseguridade.

Os resultados da avaliação serão apresentados e discutidos no I Encontro de Curadores de Coleções Biológicas do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães - CPqAM, a ser realizado no próximo dia 18 de fevereiro de 2009.

Outrossim, convido-a para proferir uma palestra sobre o tema "**Coleções Biológicas: Interfaces Biodiversidade e Biossegurança**" e proceder a relatoria do evento para posterior publicação dos resultados.



Alzira Maria Paiva de Almeida

Curadora Geral das Coleções Biológicas do CPqAM



ANEXO B



----- Original Message -----

To: "Profª Sheila Sotelino da Rocha" <ssotelino@uol.com.br>

Sent: Friday, October 14, 2011 5:46 PM

Subject: [] Agradecimento pela submissão

> Profª Sheila Sotelino da Rocha,

>

> Agradecemos a submissão do trabalho "Invisibilidade das situações de
> risco biológico no campo da saúde pública: desafios de biossegurança e
> biosseguridade" para a revista Cadernos Saúde Coletiva.

> Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de
> administração do sistema, disponível em:

>

> URL da submissão:

>

> http://www.iesc.ufrj.br/cscseer/cadernos/index.php/CSC2010_2/author/submission/54

> Login: sheilasotelino

>

> Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

>

> Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de
> compartilhar

> seu trabalho.

>

>

> Cadernos Saúde Coletiva

>

> Cadernos Saúde Coletiva

> http://www.iesc.ufrj.br/cscseer/cadernos/index.php/CSC2010_2

>