

**ESTUDO TÉCNICO**

**ANEXO 14 DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 15 – AGENTES  
BIOLÓGICOS**

**São Paulo**  
**Setembro de 2019**

## ESTUDO TÉCNICO

### ANEXO 14 DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 15 – AGENTES BIOLÓGICOS

Sumário Executivo .....	2
1. Apresentação e justificativa para este estudo .....	2
2. Objetivos.....	2
3. Introdução .....	2
3.1 Comparação das diferentes versões do Anexo 14 da NR 15.....	2
4. Análise crítica do Anexo 14 da NR 15 .....	4
4.1 Contágio, miasma e transmissão.....	4
4.2 Critérios do Anexo 14 da NR 15 para caracterização da insalubridade .....	8
4.3 Conclusões sobre o Anexo 14 da NR 15 .....	12
5. Caracterização do risco biológico por agentes infecciosos .....	13
5.1 Insalubridade e risco biológico por agentes infecciosos .....	13
5.2 Enquadramento alternativo do risco biológico por agentes infecciosos .....	18
5.2.1 Doenças infecciosas e o nexa técnico epidemiológico .....	18
5.2.2 Risco biológico por agentes infecciosos e periculosidade.....	27
6. Conclusões e sugestões finais .....	33
7. Referências bibliográficas.....	37

## Sumário Executivo

Este “ESTUDO TÉCNICO – ANEXO 14 DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 15 – AGENTES BIOLÓGICOS” foi elaborado pela Fundacentro com o propósito de subsidiar tecnicamente a revisão do Anexo 14 da Norma Regulamentadora nº 15. Para isso, foi feita uma análise crítica do texto atual desse Anexo à luz dos avanços técnicos e científicos observados desde sua publicação, culminando com a sugestão de sua revogação por completo. A análise sobre o enquadramento do risco biológico por agentes infecciosos como insalubre resultou que essa caracterização não é possível tecnicamente, devido ao fato de esse risco não atender aos parâmetros definidos no art. 189 da Consolidação das Leis do Trabalho para a insalubridade. São discutidas e apresentadas duas alternativas para a compensação aos trabalhadores expostos ocupacionalmente a esses agentes. A primeira é a ampliação e atualização do nexo técnico epidemiológico, abrangendo um número maior de agentes biológicos e de trabalhadores. A segunda é a caracterização do risco de exposição ocupacional a agentes biológicos infecciosos das classes de risco 3 e 4 como perigoso em situações de trabalho em que a manipulação direta desses agentes ou em que o contato com as respectivas fontes de exposição são parte indissociável da atividade laboral.

### 1. Apresentação e justificativa para este estudo

Este estudo foi realizado em função de solicitação da Diretoria Técnica repassada à Coordenação de Higiene do Trabalho da Fundacentro. A solicitação foi comunicada a todos os servidores lotados na Coordenação durante reunião na data de 18 de abril de 2019, quando então foi detalhado que a Fundacentro pretendia apresentar ao Ministério da Economia estudos técnicos sobre a Norma Regulamentadora nº 15 (NR 15) e alguns de seus Anexos, incluindo o Anexo 14, que aborda especificamente os agentes biológicos infecciosos, a fim de subsidiar sua revisão. Com tal finalidade, a Coordenação designou a signatária deste documento para elaborá-lo tendo em vista a formação acadêmica e a experiência que possui na área.

### 2. Objetivos

Realizar análise crítica do texto atual do Anexo 14 da NR 15, especialmente em relação à sua adequação aos avanços técnicos e científicos observados desde sua publicação, apontando possíveis inconsistências ou deficiências. Indicar aspectos técnicos gerais ou específicos que devem ser alterados ou incluídos no processo de revisão deste Anexo.

### 3. Introdução

#### 3.1 Comparação das diferentes versões do Anexo 14 da NR 15

O Anexo 14 da NR 15 corresponde ao último Anexo desta Norma Regulamentadora, instituída pela Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978 (Ministério do Trabalho e Emprego 1978). Antes da edição da citada Portaria as normas de segurança e saúde do trabalho estavam dispersas em inúmeros atos administrativos do Ministério do Trabalho, sendo que o dispositivo legal anterior mais abrangente nessa área era a Portaria MTPS nº 491, de 16 de setembro de 1965 (Ministério do Trabalho e

Previdência Social 1965), que dispunha sobre as atividades e operações insalubres (Soto et al. 2010). Os agentes biológicos foram incluídos no texto dessas duas Portarias, correspondendo ao Quadro VII da Portaria MTPS nº 491/1965 e ao Anexo 14 da Portaria MTb nº 3.214/1978. Este Anexo 14 teve duas versões, a primeira publicada junto com a própria Portaria MTb nº 3.214/1978 (Ministério do Trabalho e Emprego 1978), e a segunda correspondente à Portaria SSMT nº 12, de 12 de novembro de 1979 (Ministério do Trabalho e Emprego 1979), revogando o texto de 1978 e vigente até hoje.

Tanto no Quadro VII quanto nas duas versões do Anexo 14 é definido como insalubre o trabalho:

- a) com pacientes, seus materiais de uso e materiais infectocontagiosos gerados no atendimento a esses pacientes, estando os pacientes em isolamento ou não;
- b) com animais e partes de animais, inclusive os de laboratório, e materiais infectocontagiosos derivados do trabalho com eles, sendo esses animais portadores de doenças infecciosas ou não;
- c) com lixo, particularmente o urbano;
- d) com corpos humanos em gabinetes de autópsias, anatomia e histoanatomopatologia e durante a exumação em cemitérios;
- e) em estábulos e cavalariças; e
- f) com resíduos de animais deteriorados.

O trabalho em contato com esgoto em galerias e tanques foi incluído como insalubre na primeira versão do Anexo 14, enquanto que o trabalho em contato com pacientes e material infectocontagioso em laboratórios de análises clínicas e de histopatologia só consta da segunda versão desse Anexo.

Outras alterações observadas na comparação dos três textos seguem enumeradas abaixo.

– No Quadro VII, de 1965, enquadrava-se no grau máximo de insalubridade somente o trabalho em contato com pacientes e material infectocontagioso em estabelecimentos de saúde dedicados exclusivamente a pacientes em isolamento por doenças infecciosas. Exemplos desse tipo de estabelecimento foram sanatórios para tuberculosos e leprosários, que a partir de 1960 começam a perder importância diante da recomendação de tratamentos que prescindiam da exclusão dos indivíduos portadores ou doentes da vida em sociedade, entre outros motivos (Hijjar et al. 2007; Barreto et al. 2013). Os dois textos do Anexo 14 refletem essa mudança: no texto de 1978 não há qualquer menção a isolamento de pacientes e no de 1979 fica definido que o trabalho em contato com pacientes em isolamento e respectivo material infectocontagioso era considerado como de insalubridade máxima, sem fazer nenhuma referência a estabelecimentos exclusivos para esse fim.

– O trabalho em contato com pacientes não isolados e respectivo material infectocontagioso era considerado como de insalubridade média no Quadro VII, de 1965. Este item foi reclassificado como de insalubridade máxima no Anexo 14 publicado em 1978, retornando a ser considerado como de insalubridade média no texto do Anexo 14 de 1979.

– A partir de 1978 o Anexo 14 inclui também, entre as atividades com grau máximo de insalubridade, o trabalho em contato: a) com partes e dejeções de animais infectados com carbúnculo, brucelose e tuberculose bovina; b) com esgoto em galerias e tanques; e c) com lixo urbano. O trabalho em galerias e

tanques de esgoto já era considerado como de insalubridade máxima em 1965, mas no Quadro XI – Operações Diversas, e não no Quadro VII, referente aos agentes biológicos.

– No Quadro VII de 1965 não há referência a nenhuma dimensão temporal relacionada à exposição ou à duração da jornada. No Anexo 14 de 1978 são introduzidos termos relativos à habitualidade para o trabalho em contato com pacientes ou material infectocontagioso. Grifamos: “Trabalho habitual em (*sic*) pacientes ou material infecto-contagiosos (*sic*), bem como aos que manuseiam habitualmente objetos de usos desses pacientes, não previamente esterilizados”. O Anexo 14 de 1979 estendeu este requisito a todas as atividades ali constantes e o tornou mais restritivo, passando a exigir um contato permanente com as fontes de exposição dos agentes biológicos para que o trabalho pudesse ser considerado insalubre, *in verbis*: “Trabalho ou operações, em contato permanente, (...)”.

Da análise desses pontos observa-se que o texto legal relativo a agentes biológicos mudou pouco de 1965 a 1979, sendo que: a) manteve-se inalterado o critério de que bastava haver o contato com possíveis fontes de exposição de algum agente biológico para definir determinada atividade ou operação como insalubre; b) as atividades consideradas insalubres foram praticamente as mesmas durante todo o período; e c) os únicos prejuízos à saúde considerados são aqueles derivados dos assim chamados processos “infectocontagiosos”, não havendo qualquer menção a outros efeitos negativos potenciais, como intoxicações, os derivados dos diferentes tipos de hipersensibilidade imunológica e de processos inflamatórios, irritações, carcinogenicidade e teratogênese.

Por outro lado, as principais mudanças no texto correspondem: a) a uma mudança no grau de insalubridade de algumas atividades, de médio para máximo; b) a diferentes formas de se caracterizar o trabalho de assistência à saúde humana; e c) à inclusão de uma dimensão temporal relativa à duração da jornada.

A seguir será desenvolvida uma análise aprofundada do texto vigente do Anexo 14 da NR 15 e de diversos aspectos técnicos e científicos relacionados com agentes biológicos infecciosos. Agentes biológicos que ocasionem outros tipos de prejuízos à saúde, como intoxicações, reações de hipersensibilidade, inflamações, irritações, carcinogenicidade e teratogênese não farão parte do escopo deste estudo pelos seguintes motivos: a) a forma de ação de muitos desses agentes no organismo humano é semelhante à de agentes químicos, sendo que, para fins de saúde e segurança no trabalho, podem ser mais bem avaliados e controlados se abordados em conjunto com estes últimos; b) esses agentes não são abordados pelo Anexo 14 da NR 15 vigente.

#### **4. Análise crítica do Anexo 14 da NR 15**

##### **4.1 Contágio, miasma e transmissão**

Antes da análise do texto do Anexo propriamente dito, é necessário fazer uma introdução a alguns conceitos específicos relacionados a doenças infecciosas, como contágio, miasma e transmissão.

A esse respeito, é pertinente a referência a Czeresnia (1997) que, logo na Apresentação, anota que a percepção do contágio refere-se à sensação de que o outro representa fonte de perigo. Mais adiante, ela acrescenta:

A atualização da noção de contágio está associada à manifestação de atitudes preconceituosas de negação e de rejeição do outro: medidas de vigilância sobre a imigração, despedidas sumárias do trabalho, pais receosos de que crianças portadoras freqüentem a mesma escola que seus filhos, além de outros temores difusos de contato (...)

Apesar de terem origens e significados distintos, os termos contágio e transmissão são utilizados como sinônimos. Porém, a noção de contágio, associada historicamente a reações difusas de medo, não se referia originalmente a algo conhecido, que apresentasse uma estrutura morfológica tal como um agente microbiológico capaz de produzir doenças no organismo. Não específico e muito mais amplo que o conceito de transmissão, o termo contágio manteve-se unido, até o século XV, ao termo contato, empregado com o sentido de "ato de exercer o sentido do tato" (Cunha, 1982).

Na teoria do contágio predominava a concepção de que a doença infecciosa propagava-se de um indivíduo a outro por meio do toque ou contato de seus corpos (Czeresnia 1997), o que atualmente está incluído na definição de "contato direto". Dessa forma, essa teoria estimulou práticas de controle e cerceamento dos indivíduos, culminando com a institucionalização da quarentena (Czeresnia 1997). No Brasil, nada é mais exemplar desse tipo de situação que a fundação e manutenção dos leprosários.

Essas instituições proliferaram no país a partir dos anos 1920 devido à pandemia de hanseníase então constatada em vários Estados brasileiros (Santos et al. 2008). O programa de combate à doença incluía o isolamento compulsório em domicílio, colônias agrícolas, sanatórios, hospitais ou asilos de todos os portadores de hanseníase, mesmo aqueles que não possuíam a forma contagiosa da doença (Santos et al. 2008). Ao dissolver ou fragilizar as redes de relações sociais ou familiares de um doente, as autoridades responsáveis não pareceram importar-se com o impacto, ao longo de toda uma vida, sobre a autoestima dos internados e a criação de uma ou mais gerações de estigmatizados (Santos et al. 2008). Em 1958, diante da reconhecida eficácia dos novos medicamentos, especialistas deliberaram que o isolamento deveria ser extinto e considerado uma medida terapêutica anacrônica, iniciando-se um lento processo de desinstitucionalização dos portadores e doentes que culminou com a abolição formal da internação compulsória em maio de 1962, embora elas continuassem ocorrendo até pelo menos a década de 1980 (Barreto et al. 2013). Assim, a noção de contágio, por mal empregada, trouxe prejuízos tangíveis a inúmeros cidadãos brasileiros por muitas décadas.

Também bastante antiga é a ideia de miasma. Essa palavra, derivada do grego, originalmente significava "nódoa" ou poluição por um pecado de ofensa aos deuses; posteriormente passou a ser um termo para ares e atmosferas putrefatos que se imaginava que causavam doenças (Curtis 2007). Hipócrates (460 a 377 a.C.) afirmava que para se manter saudável o indivíduo devia ficar longe de ares, águas e lugares que contivessem miasmas ou vapores perigosos (Curtis 2007). No século XIX acreditava-se que a doença era causada por impurezas atmosféricas produzidas na decomposição de animais e plantas, umidade, sujeira, lixo e habitações próximas e lotadas (Czeresnia 1997; Curtis 2007).

Segundo Czeresnia (1997), as noções de miasma e de contágio não eram conflitantes na Idade Média, ambas servindo para ancorar as práticas sanitárias daquela época. Assim, as medidas de exclusão associadas à lepra e as práticas de quarentena ligadas à peste associavam a propagação da doença ao



contato com os portadores do mal. Já as práticas de fumigamento, utilização de máscaras e de substâncias odoríferas, assim como a ventilação das casas, também relacionadas à peste, supunham que a causa estava presente no ambiente, predominantemente no ar, atingindo os homens através do olfato (Czeresnia 1997). Constata-se, portanto, que as noções de contágio e de miasma e práticas a elas associadas antecedem a elaboração de teorias com pretensão científica sobre a propagação de epidemias e doenças infecciosas (Czeresnia 1997).

A teoria científica que superou as noções acima detalhadas, adotada até hoje, é a conhecida teoria dos germes. Ela foi desenvolvida principalmente durante a segunda metade do século XIX e é concluída em 1876 com a formulação, por Robert Koch, dos critérios e procedimentos necessários ao estabelecimento de que um microrganismo específico e nenhum outro era a causa de uma doença infecciosa particular (AIHA, 2011; Karamanou, Panayiotakopoulos, Tsoucalas, Kousoulis & Androutsos, 2012). Em 1884, ele e Friedrich Loeffler estabeleceram quatro postulados (mais tarde chamados de “postulados de Koch”) para determinar uma possível relação causal entre um microrganismo supostamente patogênico e uma doença infecciosa, sendo eles: a) o microrganismo precisava ser encontrado em abundância em todos os hospedeiros que sofressem da doença, mas não em hospedeiros saudáveis; b) ele precisava ser isolado de um hospedeiro doente e ser passível de cultivo em cultura pura; c) o microrganismo cultivado precisava causar a doença quando introduzido em um hospedeiro saudável; e d) ele precisava ser isolado novamente do hospedeiro inoculado e agora doente, devendo ser idêntico ao agente causador original (AIHA 2011; Karamanou et al. 2012).

A partir desse momento desenvolveu-se o conceito moderno da transmissão de doenças infecciosas. De acordo com esse conceito, os microrganismos infecciosos ou agentes biológicos infecciosos são transmitidos através de vias específicas, produzindo as doenças infecciosas. Ao definir as formas como esses agentes passam de um indivíduo a outro, o conceito de transmissão orienta a formulação de discursos preventivos e de uma racionalidade capaz de romper com o medo difuso e com as atitudes irracionais associados às velhas noções de contágio e de miasma (Czeresnia 1997).

Este conceito e alguns outros relacionados foram incluídos na legislação brasileira por meio da Portaria nº 30/Bsb, de 11 de fevereiro de 1977 (Ministério da Saúde 1977), ainda vigente. *In verbis*:

- doença contagiosa: doença transmitida, de indivíduo a indivíduo, sem intermediação;
- doença infectocontagiosa: é preferível substituir esta expressão por “doença transmissível”;
- doença infecciosa: doença do homem, ou dos animais, resultante de uma infecção; e
- doença transmissível: doença causada por um agente infeccioso ou suas toxinas e contraída através da transmissão desse agente, ou seus produtos, do reservatório ao hospedeiro suscetível, diretamente de uma pessoa ou animal infectado ou, indiretamente, por meio de um hospedeiro intermediário, de natureza vegetal ou animal, de um vetor ou do meio ambiente inanimado.

Um dos componentes integrantes da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), organizada e mantida pelo Ministério da Saúde, é o vocabulário estruturado Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), que traz toda a terminologia específica e atualizada da área utilizada no país. O DeCS pode ser consultado em <http://decs.bvs.br/homepage.htm>. Nessa base de dados, doença infectocontagiosa consta como um sinônimo de doença transmissível, cuja definição é “doença causada por um agente infeccioso ou suas toxinas que ocorre através da transmissão direta ou indireta deste agente infeccioso ou de seus

produtos, de uma pessoa infectada ou via um animal infectado, um vetor, ou através do meio ambiente inanimado até um animal susceptível ou hospedeiro humano”. É a mesma definição da Portaria nº 30/Bsb/1977.

Há alguns pontos dignos de nota relativamente a esses conceitos: a) a expressão “doença transmissível” remete diretamente a um agente biológico causador dessa doença, ao contrário da expressão “doença infectocontagiosa”, em que a ênfase recai sobre a forma de transmissão – daí a recomendação de que a última expressão seja substituída pela primeira e; b) doença contagiosa é conceituada como uma doença transmitida pessoa-a-pessoa, uma forma de transmissão que é atualmente denominada de “transmissão no contato direto” (Siegel et al. 2007).

Diante de tudo o que foi aqui detalhado, nota-se que o texto vigente do Anexo 14 da NR 15 encontra-se desatualizado e em desacordo com os avanços do conhecimento científico e até mesmo com a legislação da área da saúde, sendo que a ênfase do texto não está nas doenças infecciosas e nos agentes biológicos associados e sim nos locais e atividades de trabalho, nas pessoas que as executam e em pacientes, animais e materiais potencialmente contagiosos. Assim, o texto atual possui o efeito deletério de estimular, de forma involuntária e subliminar, o medo e as atitudes irracionais associados aos conceitos de contágio e de miasma, situando os riscos em pessoas (pacientes e trabalhadores) e em locais de trabalho, o que poderia estar fomentando a discriminação e o preconceito em relação a trabalhadores e pacientes, no caso de serviços de saúde. Essa interpretação problemática também contribui para a visão fatalista de que o risco biológico é inerente a determinadas atividades, pessoas, materiais e lugares, sendo inevitável e impossível de ser prevenido, o que, além de não ser verdadeiro, é totalmente avesso aos princípios da higiene, saúde e segurança do trabalho.

São, portanto, urgentes modificações na legislação, destacando-se os itens a seguir:

- a) eliminar completamente as referências a “doenças infectocontagiosas”, pelos motivos acima expostos;
- b) tornar racional e objetivo o processo de avaliação do risco biológico, baseando-o minimamente, à semelhança de outros agentes ambientais, na identificação dos seguintes elementos nos ambientes de trabalho: as fontes de exposição ou reservatórios e os possíveis agentes biológicos específicos associados; os hospedeiros suscetíveis e respectivas portas de entrada; os modos de transmissão ou as vias de exposição específicas ou preferenciais de cada agente identificado que possa estar presente (Siegel et al. 2007; AIHA 2011); e
- c) não limitar a avaliação do risco biológico somente a atividades de trabalho com risco potencial, insuficiente para, de fato, caracterizar esse risco; esta avaliação sempre deverá contemplar os três elementos citados no item b, apontando de forma detalhada os trabalhadores provavelmente expostos, as doenças infecciosas prováveis, os respectivos agentes biológicos ou suas classes de risco (Ministério da Saúde 2017a), as fontes de exposição potenciais e os modos de transmissão e respectivas portas de entrada.



#### 4.2 Critérios do Anexo 14 da NR 15 para caracterização da insalubridade

A NR 15 trata das atividades e operações insalubres. Segundo o dicionário Houaiss (Houaiss 2009), “insalubre” tem três significados: 1) que não é bom para a saúde (diz-se esp. de lugar); malsão, deletério; 2) que causa doença; insalutífero; e 3) (dir.trab.) capaz de prejudicar de alguma forma a saúde do trabalhador (diz-se de condição de trabalho).

Em relação à legislação, cabe transcrever os artigos 189 e 190 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT – Brasil, 1943):

Art. 189. Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.

Art. 190. O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes.

Parágrafo único. As normas referidas neste artigo incluirão medidas de proteção do organismo do trabalhador nas operações que produzem aerodispersóides tóxicos, irritantes, alérgicos ou incômodos.

Da leitura conjunta das definições acima, depreende-se que a insalubridade está diretamente associada a circunstâncias prejudiciais à saúde presentes em determinados ambientes e atividades de trabalho, caracterizando-os como insalubres. Isto é, são atividades e ambientes que, em condições específicas, obrigatoriamente expõe os trabalhadores a agentes nocivos e prejudicam sua saúde, mesmo que de forma leve ou até imperceptível para o próprio trabalhador.

Daí porque há a previsão, no art. 191 da CLT, de que a eliminação ou a neutralização da insalubridade dê-se com a adoção de medidas ou equipamentos de proteção individual (EPIs) que eliminem ou limitem a exposição do trabalhador a intensidades inferiores aos limites de tolerância. Em outras palavras, se a exposição for inexistente, impedida ou atenuada por essas medidas ou se não houver prejuízo à saúde devido à exposição, não se pode falar em atividades ou ambientes insalubres ou insalubridade.

Nos artigos 189 e 190 da CLT são citados outros conceitos que merecem uma análise mais extensa: “limite de tolerância”, “exposição” e “tempo de exposição”.

De acordo com a NR 15, limite de tolerância é a concentração ou intensidade máxima ou mínima no ambiente de trabalho, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. A ACGIH® – American Conference of Governmental Industrial Hygienists foi à época, e permanece sendo, a principal referência para os limites de tolerância ou “limites de exposição ocupacional” (LEO) utilizados no Brasil (Soto et al. 2010).

Em 1978, quando a NR 15 foi publicada, os limites definidos pela ACGIH em 1976 para agentes químicos e físicos foram utilizados para a definição dos limites de tolerância dos agentes físicos e de alguns agentes químicos que vieram a compor a NR 15 (Soto et al. 2010). Contudo, não havia naquela data, e continua a não haver, qualquer limite de exposição definido para agentes biológicos, pois não há uma relação dose-resposta definida para a maioria dos agentes biológicos, não há métodos validados e confiáveis para uma avaliação quantitativa da exposição dos trabalhadores e há uma enorme variabilidade individual na suscetibilidade a esses agentes, fazendo com que um limite de exposição adequado a um trabalhador seja completamente inapropriado para outro (ACGIH, 2019; Corrao, Mazzotta, La Torre & De Giusti, 2012). Além disso, uma diferença essencial entre agentes químicos e agentes biológicos é que muitos destes últimos são capazes de se reproduzir dentro do organismo do trabalhador exposto (Corrao et al. 2012); assim, a inexistência de uma relação dose-resposta definida provavelmente não é um problema que poderá ser superado com o aperfeiçoamento das técnicas de identificação e avaliação desses agentes, mas é inerente a sua própria natureza e à relação estabelecida com o hospedeiro, que é o trabalhador exposto.

No futuro é possível que sejam estabelecidos limites de exposição para bioaerossóis hipersensibilizantes (principalmente alergênicos), irritantes, tóxicos ou inflamatórios, mas, pelos motivos acima expostos, esses bioaerossóis não serão tratados neste estudo.

Já em relação aos agentes biológicos infecciosos, observe-se que não há nenhum limite de tolerância estabelecido na NR 15. Assim, nesse ponto o texto vigente é compatível com a evidência técnica e científica sobre os agentes biológicos infecciosos e não deve sofrer modificações nesse sentido. Adicionalmente, provavelmente nunca haverá limites de tolerância ou limites de exposição seguros para esses agentes, dada sua capacidade intrínseca de se multiplicar dentro do organismo.

Passando ao segundo conceito, na higiene do trabalho “exposição ocupacional” pode ser definida como o contato de um agente químico, físico ou biológico com uma porta de entrada do organismo do trabalhador (Järup et al. 2001; Plog e Quinlan 2001; AIHA 2011). As citadas portas de entrada correspondem a um tecido ou órgão por onde um agente ambiental penetra em um organismo, podendo ocasionar doença (Ministério do Trabalho e Emprego 2008).

Trata-se, portanto, de um conceito muito bem definido, em que é preciso que ao menos dois requisitos acima expostos sejam satisfeitos para que se possa afirmar que o trabalhador está ou foi exposto a um agente ambiental:

- a) exista o contato do agente com o organismo do trabalhador; e
- b) esse contato ocorra com a porta de entrada específica que permitirá ao agente penetrar no organismo do trabalhador, posteriormente ocasionando dano.

No caso de agentes biológicos infecciosos, a exposição do trabalhador só ocorrerá mediante uma das vias de exposição correspondentes aos diversos modos de transmissão das doenças infecciosas. Eles variam conforme o agente infeccioso, sendo que alguns agentes podem ser transmitidos por mais de um modo, e normalmente estão associados a uma ou mais portas de entrada, a saber: a) por contato direto da pessoa infectada com uma pessoa suscetível, em que as portas de entrada podem ser a pele íntegra ou não íntegra, as conjuntivas ou as mucosas de nariz e boca; b) por contato direto da pessoa suscetível com as gotículas produzidas pela pessoa infectada, em que as portas de entrada podem ser as

conjuntivas ou as mucosas de nariz e boca; c) por contato indireto intermediado por um vetor ou veículo contaminado, em que as portas de entrada podem ser a pele íntegra ou não íntegra, as conjuntivas, as mucosas de nariz e boca, o sistema digestório ou um tecido interno após perfuração da pele; e d) por contato indireto intermediado pelo ar contaminado, em que a porta de entrada é o sistema respiratório (Plog and Quinlan 2001; Siegel et al. 2007; Giesecke 2017).

No entanto, o Anexo 14 da NR 15 não menciona ou descreve os agentes infecciosos, seus modos de transmissão e respectivas portas de entrada e nem as circunstâncias e condições de trabalho que poderiam ocasionar o contato dos agentes biológicos infecciosos com as portas de entrada, isto é, realmente expor os trabalhadores. O que o Anexo propõe como critério para definir a exposição do trabalhador, e conseqüentemente a insalubridade, é o contato com pacientes, material contaminado, lixo e resíduos, esgoto, animais, partes de animais, amostras laboratoriais e cadáveres. Ora, esses itens correspondem às fontes de exposição potenciais de agentes infecciosos; o trabalhador ter contato permanente com tais fontes de exposição é um critério absolutamente insuficiente para estabelecer a exposição de forma inequívoca e a insalubridade daí decorrente. Pois, nas atividades e operações listadas no Anexo 14, tanto a fonte de exposição pode não conter agente infeccioso algum, quanto o contato do trabalhador com essa fonte pode dar-se sem haver a transmissão do agente para a porta de entrada apropriada. Nos dois casos constata-se que não há exposição: no primeiro caso porque o agente está ausente e no segundo porque a transmissão não está ocorrendo.

De modo que, atualmente, em várias situações o Anexo 14 da NR 15 vem definindo como insalubres atividades e operações que de fato não o são, pois não acarretam necessariamente a exposição a agentes biológicos infecciosos. Aliás, o critério de que o mero contato com as fontes de exposição é suficiente para caracterizar a insalubridade é próprio e característico das noções de miasma e de contágio, que pressupunham como insalubres certos locais, materiais sujos ou em decomposição e o contato com pessoas supostamente doentes. Como essas noções foram superadas há mais de um século, manter essa forma de caracterizar a insalubridade é insistir no retrocesso. Certamente este ponto específico demanda alteração urgente.

O terceiro conceito a ser analisado é o de “tempo de exposição”. Em vista do conceito de exposição acima exposto, tempo de exposição pode ser conceituado como o período de tempo em que há contato de um agente químico, físico ou biológico com uma porta de entrada do organismo do trabalhador. De acordo com Soto et al. (2010), este é um dos três elementos conjugados que sempre estão implícitos na insalubridade, sendo que os outros dois são a forma de exposição ao agente ambiental e a concentração ou intensidade desse agente no ambiente.

Nos Anexos de 1 a 13 da NR 15 observa-se que, independente do agente, sempre se utiliza como fundamento o trinômio: exposição ao agente de risco, concentração ou intensidade no ambiente e tempo de exposição. Quando os Anexos referem-se a agentes sem limite seguro de exposição isso se traduz, na prática, em um tempo de exposição nulo, preservando o trinômio. Ele também está presente no art. 189 da CLT, em que se define que atividades ou operações insalubres são aquelas em que as portas de entrada do organismo do trabalhador permanecem em contato contínuo por dado intervalo de tempo com determinadas concentrações ou intensidades de agentes de risco presentes no ambiente.

No entanto, no Anexo 14 o trinômio não se mantém. Isto porque os critérios ali postos caracterizam como insalubres atividades e operações em contato permanente com fontes de exposição potenciais de agentes biológicos infecciosos, não com os agentes propriamente ditos. Assim, a palavra “permanente”

refere-se ao tempo de contato com fontes de exposição, não correspondendo ao tempo de exposição definido pela higiene do trabalho e mencionado no art. 189 da CLT ou no texto da NR 15.

Ter contato permanente com fontes de exposição de agentes biológicos infecciosos, nos termos do Anexo 14, não significa que o trabalhador está exposto permanentemente a esses agentes. Sequer pode-se afirmar que está havendo alguma exposição, pelos motivos anteriormente detalhados. Ao contrário, não há exposição do trabalhador na maior parte do tempo se as atividades e operações ali enumeradas forem conduzidas observando-se as medidas de segurança, saúde e higiene do trabalho aplicáveis.

Isto porque o controle dos agentes biológicos baseia-se sempre na eliminação de um ou mais elos da chamada “cadeia de infecção”, assim prevenindo a transmissão e a propagação da doença (AIHA 2011). De forma mais detalhada, essas medidas de proteção visam, sequencialmente: a) eliminar o reservatório ou a fonte de exposição do agente e a reinfecção; b) se isso não for possível, bloquear a saída do agente a partir da fonte de exposição ou contê-lo de tal forma que não se dissemine ou contamine materiais ou objetos no ambiente; c) se isso não for possível ou suficiente, limitá-lo a uma área restrita ou diluí-lo no ambiente de trabalho; e, em último caso, d) bloquear as portas de entrada no organismo para impedir que o agente infeccioso penetre no organismo e possa multiplicar-se, posteriormente causando uma doença (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001; AIHA 2011).

Em resumo, não havendo limite seguro de exposição para agentes biológicos infecciosos, as medidas de proteção dos trabalhadores sempre tem como objetivo impedir ou evitar completamente a exposição, por menor que seja. Disso decorre que não há um tempo de exposição a agentes biológicos que possa ser considerado aceitável e que as exposições observadas nas atividades de trabalho são usualmente resultado de falhas nas medidas de proteção ou da impossibilidade de identificar a fonte de exposição, isto é, exposições acidentais. Estas, por sua própria natureza, são imprevisíveis, intermitentes ou descontínuas no tempo e de curta duração, normalmente da ordem de décimos de segundo a minutos; mas suficientes para responder pela maioria das doenças infecciosas ocupacionais que acometem os trabalhadores.

Observa-se então que a dimensão temporal presente na expressão “contato permanente” constante do Anexo 14 não corresponde ao tempo de exposição que figura no art. 189 da CLT e na NR 15 e não tem qualquer significado do ponto de vista técnico e científico. Acrescente-se que a inclusão da palavra “permanente” nesse contexto pode contribuir para erros de interpretação do texto, sendo que, nesse quesito, era mais apropriado o texto do Quadro VII, de 1965 (Ministério do Trabalho e Previdência Social 1965), em que essa palavra não consta. Além disso, devido à natureza dos agentes biológicos infecciosos, não se vislumbra a possibilidade de se definir qualquer tempo de exposição aceitável a esses agentes, razão porque a legislação não deve fazer nenhuma alusão a qualquer tipo de dimensão temporal.

Sintetizando, há falhas conceituais e problemas técnicos nos critérios definidos pelo Anexo 14 da NR 15 para a caracterização da insalubridade. Eles não remetem adequadamente aos três elementos definidores da insalubridade previstos no art. 189 da CLT e da NR 15, que são a exposição ao agente ambiental, a concentração ou intensidade do agente no ambiente e o tempo de exposição. Da análise realizada, demonstra-se que o Anexo 14:

a) é o único Anexo que não identifica os agentes de risco, apenas faz referência a um número limitado de fontes de exposição e reservatórios desses agentes;

b) estabelece como insalubres atividades e operações em contato com algumas fontes de exposição e reservatórios potenciais, o que é diferente de especificar atividades e operações na qual realmente ocorra exposição do trabalhador ao agente nocivo, como exigido pelo art. 189 da CLT e visto nos demais Anexos; pois, conforme salientado anteriormente, para isso é necessário especificar as fontes de exposição potenciais, as doenças infecciosas prováveis, os agentes provavelmente envolvidos, os trabalhadores expostos e as formas e circunstâncias específicas em que essas exposições podem ocorrer nessas atividades; conseqüentemente, vem sendo caracterizadas como insalubres atividades e operações que não o são ou em que a insalubridade poderia ser descaracterizada pela adoção das medidas de proteção apropriadas;

c) não define nenhum limite de exposição para as concentrações que poderiam entrar em contato com as portas de entrada do organismo dos trabalhadores, o que deve à impossibilidade técnica para tal derivada da natureza dos agentes biológicos infecciosos; e

d) refere-se a uma dimensão temporal com a introdução da expressão “contato permanente”, mas que é inadequada por carecer de significado técnico e científico e por poder ser interpretada erroneamente como uma referência ao “tempo de exposição”, ao qual realmente não corresponde; ademais, em vista da impossibilidade de se instituir limites de exposição aceitáveis para os agentes biológicos infecciosos, também não cabe haver intervalos de tempo em que se admitiria a exposição dos trabalhadores.

#### **4.3 Conclusões sobre o Anexo 14 da NR 15**

A partir do exposto nas duas seções anteriores pode-se concluir que o texto vigente do Anexo 14 da NR 15 está em dissonância com o progresso científico e possui falhas conceituais e técnicas importantes. Ele também contradiz a legislação da área da saúde e até mesmo o art. 189 da CLT, ao empregar critérios para definir atividades e operações insalubres que não observam os três parâmetros ali postos: exposição ao agente ambiental, concentração ou intensidade desse agente no ambiente e tempo de exposição. Assim, o Anexo 14 caracteriza como insalubres atividades e operações com possibilidade de exposição ou exposição potencial, sendo que o art. 189 da CLT requer uma exposição comprovada para demonstrar a insalubridade de atividades e operações de trabalho, isto é, que elas realmente exponham os trabalhadores. Esse conflito entre o art. 189 da CLT e o texto vigente do Anexo 14 está na origem de incontáveis controvérsias e dificuldades na interpretação dos riscos reais relacionados a agentes biológicos infecciosos nos ambientes de trabalho, com prejuízos tangíveis a toda a sociedade.

Além disso, a redação atual dificulta a tomada de decisão racional baseada na identificação dos agentes biológicos de risco, fontes e vias de exposição e possíveis trabalhadores expostos, que é seguida para todos os demais agentes ambientais, e a adoção das medidas de proteção correspondentes, objetivo último de uma Norma Regulamentadora em segurança e saúde no trabalho.

Considerando-se esses dois aspectos, conclui-se que não é possível unicamente revisar e atualizar o Anexo 14 vigente, mas que ele deve ser revogado na íntegra.



## 5. Caracterização do risco biológico por agentes infecciosos

### 5.1 Insalubridade e risco biológico por agentes infecciosos

Nesta seção será feita uma análise sobre a possibilidade de enquadrar o risco biológico como um risco ensejador de insalubridade. Para isso é importante abordarmos algumas das características desses agentes, enumeradas a seguir.

– Agentes biológicos infecciosos podem ser encontrados em qualquer lugar do planeta e certamente em todos os lugares em que a vida humana é possível, tanto em ambientes ocupacionais quanto não-ocupacionais (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001; AIHA 2011), dificultando de forma significativa o estabelecimento de umnexo causal entre a ocorrência de doenças infecciosas e atividades laborais, uma vez que o ser humano está constantemente exposto a esses agentes das mais diversas maneiras (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001; Mendes 2013a). A disseminação desses agentes no ambiente depende de condições ambientais e de saneamento, da prevalência dos agentes na população geral, das políticas gerais de vigilância e da qualidade dos serviços de saúde coletiva e individual e das políticas de educação, incluindo para a saúde (Mendes 2013a). A delimitação ambiente de trabalho e ambiente externo é frequentemente pouco precisa (Mendes 2013a).

– A relação desses agentes com seus hospedeiros é mais bem descrita como um sistema biológico interativo, cujo desfecho muitas vezes é indeterminado e depende em larga medida do funcionamento dos sistemas fisiológico e imunológico desse hospedeiro (Pirofski e Casadevall 2002; Méthot e Alizon 2014). Isto é, a interação entre um agente biológico infeccioso, o ambiente e o organismo do hospedeiro muitas vezes resulta em um *continuum* de efeitos à saúde no conjunto da população ou da força de trabalho, variando de nenhum dano a efeitos subclínicos, doença propriamente dita, e até à morte do hospedeiro; assim, o conceito de um agente infeccioso como o de um agente obrigatoriamente causador de uma doença é, no fundo, uma abstração (Pirofski e Casadevall 2002; AIHA 2011; Méthot e Alizon 2014). Disso decorre que infecções subclínicas ou latentes – portadores saudáveis de agentes infecciosos são muito comuns nas populações humana e animal (Méthot e Alizon 2014). Esses indivíduos albergam e podem estar transmitindo ativamente o agente infeccioso, mas não tem ou não apresentam sinais discerníveis de doença. Isto é, qualquer pessoa ou qualquer animal constitui-se numa fonte de exposição potencial em todas as interações diárias nos ambientes de trabalho ou fora deles (Mendes 2013a).

– Agentes biológicos infecciosos capazes de causar dano ao seu hospedeiro durante, ou como consequência de, sua interação com esse mesmo hospedeiro são denominados patógenos ou microrganismos patogênicos. Esse dano pode ser causado diretamente, por agressões do microrganismo ao hospedeiro, ou indiretamente, pela resposta imunológica do hospedeiro a esse microrganismo (Casadevall e Pirofski 1999). Os patógenos podem ser divididos em patógenos obrigatórios e facultativos, refletindo quão intimamente seus ciclos de vida estão ligados a seus hospedeiros (Balloux e van Dorp 2017). Patógenos obrigatórios são especialistas; conseguem infectar hospedeiros saudáveis e imunocompetentes pertencentes a um número limitado de espécies suscetíveis, e são incapazes de completar seu ciclo de vida sem eles, isto é, não sobrevivem ou reproduzem-se no ambiente (van Baarlen et al. 2007; Balloux e van Dorp 2017). Parte significativa das doenças infecciosas de seres humanos é causada por patógenos obrigatórios. Por sua vez, patógenos facultativos não são especializados em explorar hospedeiros específicos para sobreviver e reproduzir-se (Balloux e van Dorp



2017). Eles são principalmente microrganismos ambientais ou que vivem no organismo do hospedeiro potencial sem causar doença (Balloux e van Dorp 2017), tornando-se patogênicos mais frequentemente em hospedeiros enfraquecidos por doença, ferimentos, uso de medicamentos ou substâncias químicas, infecção prévia, imunodeficiência, comprometimento da resposta imunológica ou envelhecimento (van Baarlen et al. 2007; Brown et al. 2012). Entre os patógenos facultativos, microrganismos que são patogênicos apenas em hospedeiros com comprometimento imunológico são denominados patógenos oportunistas (Nelson & Williams, 2014)

– Agentes biológicos infecciosos tem a capacidade de se multiplicar rapidamente e podem infectar um novo hospedeiro em concentrações ou doses infectantes muito pequenas; por exemplo, um único bacilo da tuberculose transmitido por inalação é capaz de levar ao adoecimento (Kowalski, 2012). E é justamente na transmissão com contato pessoa-a-pessoa, comum a quase todas as atividades de trabalho, que são observadas as doses infectantes mais baixas (Webber 2016). Na maioria das infecções, a gravidade da doença será a mesma independente do número de agentes introduzido, importando apenas se a dose infectante tiver sido ultrapassada (Webber 2016). Além disso, muitos agentes biológicos infecciosos requerem recursos mínimos para sobreviver e são capazes de persistir no ambiente mesmo em condições adversas (Ministério da Saúde 2017a).

– Em ambientes de trabalho, a diferença principal entre a maioria dos agentes biológicos infecciosos e os demais agentes ambientais é a origem natural dos primeiros, enquanto que os últimos tem origem antropogênica, derivada da própria atividade de trabalho (AIHA 2011). Subsequentemente, a identificação dos agentes e o controle das fontes e vias de exposição de agentes infecciosos são normalmente permeados de alto grau de incerteza quando comparados às dos demais agentes ambientais ocupacionais. A exceção dá-se na chamada exposição com intenção deliberada, que é quando o trabalho envolve manipular diretamente o agente infeccioso, como em laboratórios de microbiologia; nessas circunstâncias a avaliação e o controle dos riscos serão relativamente simples (Ministério do Trabalho e Emprego 2008; Corrao et al. 2012), similares às dos demais agentes ambientais. Mas, na maioria dos ambientes de trabalho, a exposição ocorre sem a manipulação direta e deliberada do agente biológico (Ministério do Trabalho e Emprego 2008; Corrao et al. 2012), isto é, corresponde a uma exposição acidental.

– Os problemas envolvendo agentes biológicos infecciosos pertencem primariamente à saúde pública, não à segurança e saúde no trabalho. Nesse contexto, as doenças infecciosas e parasitárias ainda são as principais causas de mortalidade por doença no mundo, com a tuberculose, a malária e o HIV causando aproximadamente 4 a 5 milhões de mortes por ano. Em países em desenvolvimento, apenas sobreviver à infância é um dos maiores desafios da vida, uma vez que infecções respiratórias agudas e doenças diarreicas matam cerca de seis milhões de crianças todo ano (Webber 2016). Esses números derivam de condições comuns nesses países, como superlotação, má higiene e pobreza, que são fatores que facilitam a transmissão dessas doenças (Webber 2016). Na maioria das atividades de trabalho, os agentes biológicos infecciosos contaminam hospedeiros e fontes de exposição existentes nos ambientes de trabalho a partir de suas origens em seres vivos e materiais oriundos do exterior. Agentes biológicos infecciosos normalmente não são de natureza ocupacional, mas as condições ou circunstâncias em que o trabalho é executado é que favorecem o contato ou a transmissão (Mendes 2013a).

Considerando-se essas características, retoma-se a análise dos três parâmetros definidores da insalubridade citados no art. 189 da CLT para o risco biológico por agentes infecciosos: exposição

comprovada ao agente ambiental nocivo, concentração ou intensidade desse agente no ambiente e tempo de exposição.

Tais características, especialmente a enorme variabilidade no potencial de dano aos expostos e à capacidade de infectar novos hospedeiros em doses extremamente baixas e de se multiplicar rapidamente nesses hospedeiros, somado à ausência de métodos validados e confiáveis para a quantificação desses agentes no ambiente, inviabilizam o estabelecimento de relações dose-resposta robustas e estáveis, com doses aceitáveis de exposição bem definidas e, conseqüentemente, de limites de exposição ou limites de tolerância para esses agentes (Corrao et al. 2012; ACGIH 2019), além dos tempos de exposição associados. Portanto, tal como na seção anterior, conclui-se que os parâmetros de concentração ou intensidade do agente no ambiente e tempo de exposição não são aplicáveis aos agentes biológicos infecciosos, invalidando a caracterização da exposição laboral a agentes biológicos infecciosos como insalubre.

Mas, além disso, é importante salientar uma peculiaridade relacionada aos agentes biológicos infecciosos que não apenas impossibilita tecnicamente o estabelecimento de limites e tempos de exposição, mas também a torna temerária no que concerne à saúde pública. É sabido que as populações trabalhadoras exibem o chamado “efeito do trabalhador saudável”, ou seja, tem menores taxas de adoecimento e de mortalidade em comparação à população geral (Li e Sung 1999). Assim, é possível que, tendo uma condição de saúde melhor, uma proporção não negligenciável de trabalhadores que se exponham a agentes biológicos infecciosos tornem-se portadores saudáveis ou com infecções subclínicas, sem realmente adoecer, mas configurando-se como transmissores potenciais desses agentes para outras pessoas. Se essas pessoas forem mais suscetíveis, notadamente crianças e idosos, então elas poderão adoecer após contato direto ou indireto com o agente transmitido pelo trabalhador portador, o que na maioria das vezes ocorre fora do ambiente de trabalho, como na residência desse trabalhador. Esse tipo de exposição pode ser considerado como uma exposição para-ocupacional, definida como a exposição de familiares após contato com os agentes de risco transportados pelos trabalhadores para dentro do ambiente familiar (Jones e Burstyn 2018). Há um outro tipo de exposição bastante relevante em relação a doenças infecciosas e que pode ser incluído entre as exposições para-ocupacionais, embora não envolvendo familiares: as exposições de pacientes em serviços de saúde. Esses pacientes podem adquirir doenças infecciosas a partir de trabalhadores da saúde que são portadores ou veículos dos agentes, justificando a implementação de todo um conjunto de medidas de proteção aos pacientes no âmbito dos programas de controle de infecção hospitalar, imprescindíveis para a diminuição da mortalidade e morbidade devidas a essas doenças.

Se fossem admitidos limites e tempos de exposição aceitáveis a agentes biológicos infecciosos, então uma conseqüência indesejada advinda poderia ser o aumento no número de trabalhadores que estariam disseminando esses agentes na população geral, com a subsequente elevação no número de casos de doenças infecciosas em todas as pessoas, impactando a saúde pública e aumentando a demanda dos serviços de saúde públicos e privados. Logo, estabelecer limites e tempos de exposição aceitáveis para agentes infecciosos em ambientes de trabalho podem ter prejuízos que extrapolariam os trabalhadores afetados, alcançando a população geral.

Já a comprovação da exposição ocupacional a um agente biológico infeccioso depende de se demonstrar: a) a presença do agente específico em um dado ambiente de trabalho; e b) que a transmissão ocorreu no ambiente de trabalho e não em algum outro ambiente. Os dois aspectos são

prejudicados pela presença comum desses agentes nas mais variadas fontes de exposição, pela distribuição dessas fontes nos diferentes ambientes, pela existência de portadores saudáveis ou com infecções subclínicas ou latentes e pela presença acidental ou involuntária desses agentes nos ambientes de trabalho.

Em todas as atividades de trabalho podem existir agentes infecciosos nas fontes de exposição disponíveis, sendo que eles sempre são contaminantes quando não são utilizados intencionalmente como parte do processo de trabalho. E, como contaminantes, sua presença é totalmente dispensável para as atividades de trabalho e sua eliminação das fontes de exposição ou a eliminação das próprias fontes de exposição são medidas iniciais com grande contribuição para a diminuição do risco biológico ocupacional.

Atendendo a essa expectativa, nos diferentes ambientes de trabalho são utilizadas, há muito tempo, várias medidas para controlar a presença desses contaminantes, derivadas de medidas gerais empregadas na saúde pública. São medidas sanitárias, higiênicas ou de saúde, a exemplo de: fornecimento de água potável; ventilação dos edifícios; bons hábitos de higiene, como lavagem frequente das mãos; limpeza e higienização de áreas e superfícies; instalações sanitárias, refeitórios e cozinhas apropriados; coleta e tratamento de resíduos; controle de pragas e vetores; adequação do espaço para ocupação humana. Por exemplo, a redução da jornada dos bancários para seis horas diárias em 1932, chamada de “horário higiênico”, foi também adotada para combater a transmissão da tuberculose, bastante prevalente entre os bancários na época (Veiga 2009). Adicionalmente, frequentemente é realizada também a vacinação dos trabalhadores como uma forma de impedir o desenvolvimento das doenças infecciosas mesmo na hipótese de o agente ter sido transmitido, no trabalho ou em outros ambientes.

Esse tipo de medida trouxe resultados no âmbito da saúde pública e da saúde ocupacional. Durante o século XX observou-se uma tendência decrescente na incidência e mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias no Brasil e no mundo, atribuída à melhoria do saneamento, das condições de moradia, do nível de escolaridade, maior acesso a tecnologias médicas e aumento na cobertura dos serviços de saúde (Aguar e Ribeiro 2009). Também no ambiente de trabalho já foi comprovado que uma boa higiene e o emprego de medidas sanitárias ajudam a prevenir doenças infecciosas (Rim e Lim 2014). Essas medidas, aliadas às de saúde pública, provavelmente explica porque nos países de alta renda estimou-se o número de mortes por doenças infecciosas e parasitárias ocupacionais em cerca de 2,4% em 2015, bem menor que a proporção mundial de 8,26% ou de 30% nos países africanos de renda baixa ou média (Hämäläinen et al. 2017). Em países de renda média ou baixa das Américas, entre os quais se encontra o Brasil, essa estimativa foi de 5,34% (Hämäläinen et al. 2017), maior que a dos países desenvolvidos, mas muito inferior a dos citados países africanos, demonstrando que houve avanços.

No entanto, medidas sanitárias e de higiene gerais podem ser bastante eficazes contra agentes capazes de sobreviver no ambiente, a exemplo dos patógenos da febre tifoide e do cólera, mas terão pequeno ou nenhum efeito contra agentes com baixas doses infectantes e com transmissão no contato direto pessoa-a-pessoa (Webber 2016), caso de muitos patógenos obrigatórios. Assim, apesar de elas serem eficazes contra agentes infecciosos que são patógenos facultativos presentes em objetos e materiais do ambiente de trabalho, sua eficácia não se repete em relação a patógenos obrigatórios e demais agentes infecciosos presentes em pessoas ou animais e que são transmitidos no contato direto. Disso decorre também que a exposição ocupacional provavelmente será mais difícil de prevenir ou controlar em

atividades laborais com maior chance de contato com pessoas e animais albergando agentes infecciosos de transmissão por contato direto, especialmente pessoa-a-pessoa, ainda mais considerando que uma fração dessas fontes de exposição potencial não apresentará sinais visíveis de doença e permanecerá sem ser identificada. Se à maior dificuldade no controle e prevenção desses agentes específicos forem acrescentadas maiores gravidade e letalidade das doenças relacionadas, então o impacto poderá ser significativo.

Um exemplo desse tipo de atividade seriam serviços de saúde e hospitais, sendo que as estimativas de mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias relacionadas ao trabalho de países europeus e dos países de renda mais alta parecem apontar nessa direção. Em um estudo publicado em 2012, Corrao et al. relatam que as mortes por essas doenças, em ambientes de trabalho, respondiam por um número estimado de 320.000 mortes por ano no mundo e cerca de 5.000 na União Europeia. Apesar de, nessa região, elas terem correspondido a apenas 0,8% do total de mortes devidas ao trabalho, 65,21% delas estavam associadas a serviços de saúde e assistência social. Hämäläinen et al. (2017) e Takala et al. (2014) estimaram que, nos países de renda alta, de todas as mortes por doenças infecciosas e parasitárias entre mulheres, 32,5% podiam ser atribuídas ao trabalho em serviços de saúde, sendo a principal causa de morte relacionada ao trabalho entre elas.

Assim, embora medidas para eliminar ou diminuir a disseminação de agentes biológicos contaminantes em ambientes de trabalho logrem êxito na maior parte das vezes, a eliminação total desses agentes, em algumas situações, ainda não é viável do ponto de vista técnico ou econômico. Atualmente ainda é esperada uma presença residual desses contaminantes que, não obstante, podem ter efeitos negativos consideráveis. Sendo contaminantes amplamente disseminados, sua presença nas fontes de exposição normalmente não é conhecida ou identificada, tornando desconhecidas a própria fonte de exposição e uma eventual transmissão que tenha ocorrido. Essa situação ainda é agravada pelo fato de sinais e sintomas de uma infecção serem detectados após um intervalo mínimo de dias após a exposição. Além disso, como contaminantes, os agentes biológicos infecciosos porventura presentes não são exclusivamente ou predominantemente ocupacionais. A mesma infecção pode ser adquirida no trabalho ou na residência do trabalhador. Essa incerteza fica ainda maior porque as principais fontes de exposição, pessoas e animais, também estão amplamente distribuídas em ambientes ocupacionais ou não ocupacionais. A identificação dessas fontes de exposição é ainda mais difícil e geralmente malsucedida se esses indivíduos forem portadores saudáveis ou com infecções subclínicas ou latentes (Webber 2016).

De modo que, nas situações de trabalho em que os agentes infecciosos estiverem presentes como contaminantes, sua presença nas fontes de exposição e a caracterização da transmissão como ocupacional sempre estarão permeadas de incertezas. Para a caracterização da insalubridade, contudo, é necessário comprovar, de forma definitiva e sem margem para dúvida, a presença do agente biológico causal específico no ambiente de trabalho e que a exposição a este agente deu-se no ambiente de trabalho ou no exercício das atividades laborais, conforme explícito no art. 189 da CLT. Não é o caso, como demonstrado, de agentes biológicos infecciosos presentes no ambiente de trabalho como contaminantes, com exposição acidental.

Um entendimento diverso em relação a esse último quesito é possível para agentes biológicos infecciosos cuja presença no ambiente de trabalho é intencional e em que o trabalho não pode ser realizado sem eles. Esse tipo de exposição restringe-se a laboratórios de microbiologia e à indústria da

biotecnologia (Ministério do Trabalho e Emprego 2008; Corrao et al. 2012). Mas, mesmo nessas atividades de trabalho, não é possível assegurar que a exposição ao agente sempre ocorra no contexto de trabalho, uma vez que também esses agentes estão presentes em outros ambientes, salvo casos excepcionais em que a manipulação esteja rigorosamente circunscrita ao ambiente de trabalho, aplicáveis a agentes sem circulação no país ou alguns agentes modificados geneticamente. Note-se ainda que também não é possível estabelecer concentrações aceitáveis ou tempos de exposição para agentes de manipulação intencional e deliberada, assim como para os agentes contaminantes, e que esses aspectos são requeridos para a caracterização da insalubridade conforme definida no art. 189.

Após todas essas observações, conclui-se que o risco biológico por agentes infecciosos não atende aos três parâmetros da insalubridade presentes no art. 189 da CLT: exposição comprovada ao agente ambiental nocivo, concentração ou intensidade desse agente no ambiente e tempo de exposição. Além disso, ressalte-se que a exposição dos trabalhadores à maioria dos agentes biológicos infecciosos não resultará em nenhum dano, sendo que parte desses agentes pode já estar presente no organismo desses trabalhadores desde o nascimento ou a infância, portanto sem qualquer vinculação com trabalho. Como a nocividade ou a patogenicidade do agente reside na relação do agente com o organismo do hospedeiro, não no agente em si, é impróprio classificar previamente todo agente biológico infeccioso como “nocivo” ou “patogênico” de forma absoluta ou incondicional, como exigido no art. 189 da CLT.

Dessa forma, o risco biológico por agentes infecciosos não pode ser caracterizado como insalubre.

## **5.2 Enquadramento alternativo do risco biológico por agentes infecciosos**

Apesar de não poder ser caracterizado como insalubre, é certo que o risco biológico por alguns agentes infecciosos pode ocasionar um impacto negativo importante para trabalhadores que a eles se expõem, sendo devido algum tipo de compensação e reparação na hipótese da ocorrência de danos significativos ou até mesmo a morte. É possível também cogitar uma compensação pelo trabalho nessas condições de risco mais significativo, mas que não se confunda com aquela instituída a título de insalubridade.

Portanto, a seguir serão explorados alguns aspectos de formas possíveis de compensação relacionadas ao risco biológico por agentes infecciosos.

### **5.2.1 Doenças infecciosas e o nexó técnico epidemiológico**

Normalmente a maioria das doenças infecciosas de trabalhadores resulta da exposição não ocupacional, mas uma origem ocupacional é sugerida em alguns ambientes ou para doenças específicas (Mendes 2013a). Destarte, geralmente essas doenças são incluídas no grupo II da classificação de Schilling, que abrange doenças comuns, de etiologia multifatorial, para as quais o trabalho constitui um fator de risco contributivo ou aditivo (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001; Mendes 2013b). Este grande e complexo grupo de doenças relacionadas com o trabalho é composto por doenças aparentemente comuns, onde evidências epidemiológicas – mais do que clínicas – demonstram aumento da frequência, precocidade na incidência, aumento da gravidade e do curso evolutivo e prognóstico, ou mesmo a combinação de duas ou três dessas características, em determinados grupos ocupacionais (Mendes 2013b).

Note-se o contraste com as doenças do grupo I de Schilling, que são aquelas em que o trabalho é causa direta e necessária (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001; Mendes



2013b). São as doenças profissionais típicas, em que onexo causal com o labor é imediato (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001) e a abordagem clínica e individual pode identificá-lo com alto grau de confiabilidade (Mendes 2013b).

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) também faz essa distinção na sua última “Lista de Doenças Ocupacionais”, publicada em 2010. Para essa organização, as doenças ocupacionais são reconhecidas a partir de dois elementos principais: a) a relação causal entre a exposição em um ambiente ou atividade de trabalho específicos e uma doença específica; e b) o fato de que a doença ocorre num grupo de pessoas expostas com uma frequência superior àquela do restante da população (ILO 2010). As doenças do grupo I de Schilling, ou as doenças profissionais, são aquelas para as quais bastam informações sobre dados clínicos e patológicos, histórico ocupacional, análise do emprego e identificação e avaliação dos fatores de risco ocupacionais e de outros fatores de risco para se estabelecer onexo causal entre a doença e o trabalho (ILO 2010). Para as demais, incluindo as do grupo II de Schilling, apenas esse conjunto de informações não é suficiente; é preciso também recorrer aos dados epidemiológicos, demonstrando-se que, devido ao trabalho que realizam, determinadas populações trabalhadoras terão um excesso de casos daquela doença quando comparadas à população geral.

Assim, para a maioria das doenças infecciosas ocupacionais, pertencentes ao grupo II de Schilling, o nexo causal é de natureza predominantemente epidemiológica, sendo que o trabalho pode ser entendido como um fator de risco, ou seja, um atributo ou uma condição que está associada a uma probabilidade aumentada de ocorrência de uma doença, mas não necessariamente um fator causal (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001).

Essa diferenciação implica, na prática, que doenças profissionais são identificadas prontamente como tais ao se estabelecer o vínculo entre a doença apresentada pelo trabalhador e a comprovação da exposição ao fator de risco específico no ambiente ou na atividade de trabalho. Os pares silicose/exposição à sílica cristalina e mesotelioma maligno/exposição ao amianto são exemplos dos vínculos característicos das doenças profissionais.

Para a maioria das doenças infecciosas ocupacionais, contudo, o vínculo doença específica/exposição específica assume um caráter secundário diante daquele entre doença específica/ocupação, doença específica/atividade de trabalho ou doença específica/circunstâncias ou condições de trabalho (Driscoll et al. 2011). Ao invés de simplesmente identificar a exposição específica, para infecções ocupacionais faz mais sentido identificar as ocupações em conjunto com as atividades e circunstâncias de trabalho em que a exposição ao agente infeccioso é esperada (Driscoll et al. 2011). Por exemplo, é muito mais útil associar a leptospirose às atividades de trabalho específicas com gado leiteiro na pecuária e em abatedouros que associá-la à exposição à bactéria *Leptospira* spp., que é a exposição causal da leptospirose; da mesma forma, saber se o trabalhador é um profissional da saúde, desempenhando atribuições específicas da atividade, é muito mais informativo para determinar a origem ocupacional de uma tuberculose que saber que essa doença é causada pela exposição ao bacilo da tuberculose, causa última da doença (Driscoll et al. 2011). Isso porque, como visto anteriormente, na maioria dos casos de doenças infecciosas a exposição específica que causa a doença associada ocorre em situações ocupacionais e não ocupacionais.

Esses aspectos foram considerados pela OIT quando da elaboração da última “Lista de Doenças Ocupacionais”. Conforme Mendes (2013b), a revisão observou o seguinte elenco de critérios gerais para



a inclusão de doenças nessa lista: a) as doenças propostas deveriam ter uma relação causal com um agente, com uma exposição ou com um processo de trabalho específicos; b) as doenças deveriam ocorrer em conexão com ambientes de trabalho ou ocupações específicos; c) as doenças deveriam atingir determinados grupos de pessoas com uma frequência superior à taxa média de morbidade no restante da população; e, d) deveria existir evidência científica de um padrão de doença claramente definido, resultante da exposição, com plausibilidade de causa.

Observa-se, portanto, que essas listas são elaboradas de modo a especificar para quais doenças ou problemas de saúde há evidência forte de uma conexão causal com uma ou mais exposições ocupacionais (Driscoll et al. 2011). Os agravos arrolados nessas listas são aceitos como originários do trabalho se o trabalhador demandante sofreu a exposição específica durante seu trabalho, podendo agilizar e simplificar os processos de reparação e compensação dos danos sofridos (Driscoll et al. 2011), pois o vínculo do agravo com o trabalho é considerado pré-estabelecido. Agravos fora dessas listas ainda podem ser objeto de demanda de reparação e compensação pelos trabalhadores afetados, mas então a conexão com o trabalho deve ser estabelecida como parte do processo (Driscoll et al. 2011).

No Brasil, uma das formas de agilizar esse processo, com o reconhecimento pré-estabelecido do vínculo do agravo com o trabalho, é instituído por meio do nexó técnico epidemiológico previdenciário (NTEP). Com o NTEP, fica imediatamente qualificado o acidente de trabalho quando o trabalhador é diagnosticado com um agravo relacionado à atividade laboral, sendo que o trabalhador deixa de arcar com o ônus de provar que os danos foram causados pela atividade de trabalho e também que o nexó epidemiológico determina automaticamente a concessão de benefício acidentário. O NTEP já foi estabelecido para uma doença infecciosa relacionada ao trabalho, a tuberculose; mais adiante será discutido esse nexó e sua ampliação para outras doenças infecciosas relacionadas ao trabalho, consideradas relevantes no cenário brasileiro.

Na lista da OIT, internacionalmente reconhecida, são especificadas algumas doenças infecciosas relacionadas ao trabalho: brucelose, hepatites virais, doença pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), tétano, tuberculose, antraz ou carbúnculo e leptospirose (ILO 2010).

Todas essas doenças figuram entre as listadas como relacionadas ao trabalho pelo então Ministério da Previdência e Assistência Social, no Anexo II do Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999, e pelo Ministério da Saúde, na Portaria nº 1.339/GM, de 18 de novembro do mesmo ano. Essas duas listas nacionais idênticas incluem outras doenças infecciosas e também especificam algumas exposições, ocupações, condições e atividades de trabalho associadas a um aumento no risco dos trabalhadores brasileiros de adquiri-las.

As duas listas abrangem as seguintes doenças infecciosas relacionadas ao trabalho (Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil 2001; Mendes 2013a), a que foram acrescentados os respectivos códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e agentes etiológicos:

- tuberculose (A15- a A19.-): *Mycobacterium tuberculosis* e *Mycobacterium bovis*;
- carbúnculo ou antraz (A22.-): *Bacillus anthracis*;
- brucelose (A23.-): *Brucella melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* e *B. canis*;
- leptospirose (A27.-): *Leptospira* spp.;

- tétano (A35.-): *Clostridium tetani*;
- psitacose, ornitose, doença dos tratadores de aves (A70.-): *Chlamydophila psittaci* (nomenclatura anterior: *Chlamydia psittaci*);
- dengue (dengue clássico) (A90.-): *Flavivirus* sp. do dengue, tipos sorológicos 1, 2, 3 e 4;
- febre amarela (A95.-): *Flavivirus* sp. da febre amarela;
- hepatites virais (B15- a B19.-): vírus das hepatites A (VHA), B (VHB), C (VHC), D (VHD) e E (VHE);
- doença pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) (B20- e B24.-): HIV;
- dermatofitose (B35.-) e outras micoses superficiais (B36.-): *Epidermophyton* spp., *Microsporum* spp., *Trichophyton* spp.;
- candidíase (B37.-): *Candida* spp., especialmente *C. albicans*;
- paracoccidioidomicose (blastomicose sul americana, blastomicose brasileira, Doença de Lutz) (B41.-): *Paracoccidioides brasiliensis*;
- malária (B50- a B54.-): *Plasmodium vivax*, *P. malariae*, *P. falciparum*, *P. ovale*;
- leishmaniose cutânea (B55.1) e leishmaniose cutâneo-mucosa (B55.2): *Leishmania* spp., especialmente *L. braziliensis*.

Entretanto, nem todas essas doenças tem o mesmo impacto sobre a saúde dos trabalhadores que as adquiram. Enquanto doenças como tétano e antraz pneumônico são infecções graves, de alta letalidade, candidíase ou dermatofitose usualmente não terão consequências sérias para os trabalhadores e podem ser completamente curadas sem sequelas. Por isso não seria adequado assegurar compensação e reparação imediatas por danos à saúde quando do diagnóstico de todas essas doenças infecciosas em trabalhadores; é necessário separar as que causam prejuízos significativos das demais. Para isso podem-se utilizar os critérios adotados pelo Ministério da Saúde na definição das classes de risco dos agentes biológicos e para a elaboração da Lista Nacional de Notificação Compulsória.

O estabelecimento de classes de risco e a inserção de cada agente em classes determinadas decorrem da avaliação do risco dos agentes biológicos, considerando variáveis que permitam dimensionar o potencial risco e a severidade dos agravos, como a infectividade, capacidade de disseminação, patogenicidade, endemidade e a virulência desses agentes, assim como as vias de transmissão, doses infectantes e possibilidade de contenção e existência de medidas terapêuticas e profiláticas eficazes, entre outras medidas (Binsfeld et al. 2011; Ministério da Saúde 2017a).

Além dos aspectos sanitários, o enquadramento nas diferentes classes de risco considera-se também os impactos socioeconômicos da disseminação de agentes patogênicos em novas áreas e regiões antes não habituais para o agente biológico considerado, sendo que a lista final inclui preponderantemente agentes biológicos com risco para o homem, para a saúde pública e alguns com potencial zoonótico (Ministério da Saúde 2017a).

No Brasil, essa classificação de risco é usada para estimar diretamente o risco biológico ocupacional, incluindo os possíveis prejuízos à saúde, de trabalhadores de laboratórios em que se manipule material

biológico, incluindo laboratórios de microbiologia, de diagnóstico, de pesquisa, de ensino e de produção (Ministério do Trabalho e Emprego 2008). Mas ela pode auxiliar na avaliação do risco biológico e na estimativa do dano decorrente em outras atividades de trabalho, uma vez que os agentes biológicos são classificados principalmente em função do seu potencial de dano à saúde, ainda que esta não ocorra em ambiente laboratorial. Dessa forma é que essa classificação consta da legislação europeia relativa à proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho (União Europeia 2000) e também como anexo, no Brasil, da Norma Regulamentadora nº 32, que estabelece as diretrizes básicas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde (Ministério do Trabalho e Emprego 2005), sendo que nenhuma dessas duas normas está limitada ao ambiente de trabalho laboratorial.

Por isso, o enquadramento dos agentes biológicos nessas classes de risco pode sugerir o grau de dano à saúde de um trabalhador se ocorrer uma exposição laboral. Os agentes biológicos infecciosos estão distribuídos nas classes de risco de 1 a 4, sendo que os agentes pertencente à classe 1 não causam doença em pessoas e animais saudáveis (Ministério da Saúde 2017a). O Ministério da Saúde (2017a) descreve as classes 2 a 4 como abaixo.

– Classe de risco 2 (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade): inclui os agentes infecciosos com potencial limitado de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente e para os quais existem medidas profiláticas e terapêuticas conhecidas eficazes. Exemplos: *Schistosoma mansoni* e vírus da rubéola.

– Classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade): inclui os agentes infecciosos que possuem capacidade de transmissão, em especial por via respiratória, e que causam doenças em humanos ou animais potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas profiláticas e terapêuticas. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa. Exemplos: *Bacillus anthracis* e Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV).

– Classe de risco 4 (alto risco individual e para a comunidade): inclui os agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade, em especial por via respiratória, ou de transmissão desconhecida. Até o momento, não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente vírus. Exemplos: vírus Ebola e vírus da varíola.

A partir dessas descrições, pode-se considerar que doenças infecciosas causadas por agentes das classes de risco 3 e 4 provavelmente acarretarão prejuízos importantes à saúde de determinados grupos de trabalhadores, sendo por isso adequado que eles possam usufruir de reparação ou compensação imediatas se diagnosticados com essas doenças. Entre as doenças infecciosas relacionadas ao trabalho mencionadas acima, seis são causadas por agentes da classe de risco 3 e nenhuma por agentes da classe de risco 4 (Ministério da Saúde 2017a). São elas: tuberculose, tuberculose bovina, carbúnculo ou antraz, brucelose, doença pelo vírus da imunodeficiência humana e psitacose ou ornitose.

O segundo conjunto de critérios que pode ser utilizado é o que fundamentou a elaboração da Lista Nacional de Notificação Compulsória do Ministério da Saúde. Ela é publicada no país desde 1961, quando as “Normas Gerais Sobre Defesa e Proteção da Saúde”, instituídas através do Decreto nº

49.974-A, relacionou 45 doenças como de notificação compulsória, incluindo doenças infecciosas e agravos relacionados ao trabalho (Teixeira et al. 1998). Várias doenças infecciosas transmissíveis são tradicionalmente incluídas tendo em vista a possibilidade de colocarem em risco a saúde das coletividades (Teixeira et al. 1998) e, por isso, poderem trazer prejuízos ao país como um todo. Assim, os dois propósitos principais desta lista mínima nacional é o de obter dados e informações sobre doenças de interesse nacional e sua utilização sistemática para orientar medidas de intervenção (Teixeira et al. 1998).

Segundo Teixeira et al. (1998), a seleção das doenças e agravos constantes da Lista tem obedecido a uma série de critérios. Os mais utilizados tem sido os abaixo discriminados.

- Magnitude: doenças com elevada frequência, que afetam grandes contingentes populacionais, com incidência, prevalência, mortalidade e anos potenciais de vida perdidos significativos.
- Potencial de disseminação: expresso pela transmissibilidade da doença e possibilidade da sua disseminação através de vetores e demais fontes de infecção, colocando sob risco outros indivíduos ou coletividades inteiras.
- Transcendência: definida como um conjunto de características apresentadas por doenças e agravos, de acordo com sua apresentação clínica e epidemiológica, das quais as mais importantes são a severidade medida pelas taxas de letalidade, hospitalizações e sequelas; a relevância social que subjetivamente significa o valor que a sociedade imputa à ocorrência do evento através da estigmatização dos doentes, medo e indignação quando incide em determinadas classes sociais; e as que podem afetar o desenvolvimento, caracterizando-as como de relevância econômica devido a restrições comerciais, perdas de vidas, absenteísmo ao trabalho e custo de diagnóstico e tratamento.
- Vulnerabilidade: doenças para as quais existem instrumentos específicos de prevenção e controle permitindo a atuação concreta e efetiva dos serviços de saúde em relação a indivíduos ou coletividades.
- Compromissos internacionais assumidos pelo país para o alcance de metas continentais ou até mesmo mundiais de controle, eliminação ou erradicação de algumas doenças.

A Lista resultante deve ser bastante cuidadosa e restritiva, em obediência aos critérios estritos e definidos como de relevância nacional e de efetiva utilização das informações coletadas (Teixeira et al. 1998). Por isso, a última Lista Nacional de Notificação Compulsória, constante do Anexo 1 do Anexo V da Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017, publicada pelo Ministério da Saúde (Ministério da Saúde 2017b), inclui justamente as doenças e agravos que foram considerados de relevância para o país, tanto por seus efeitos nocivos sobre indivíduos e grupos populacionais, quanto sobre o desenvolvimento social e econômico. Dessa forma, é apropriado que grupos específicos de trabalhadores que adquiram doenças arroladas nesta Lista façam jus a reparação e compensação imediatas por seus prejuízos à saúde.

Das doenças infecciosas relacionadas ao trabalho já descritas, dez são doenças de notificação compulsória (Ministério da Saúde 2017b), a saber: tuberculose, antraz pneumônico, dengue, febre amarela, hepatites virais, leishmaniose, leptospirose, doença pelo vírus da imunodeficiência humana, malária e tétano.

Portanto, utilizando-se uma combinação do conjunto de critérios relativo à classificação de risco dos agentes biológicos com o relativo à elaboração da Lista Nacional de Notificação Compulsória, há algumas doenças infecciosas relacionadas ao trabalho para as quais se sugere compensação e reparação imediatas, por meio do NTEP, para grupos de trabalhadores diagnosticados com elas. São elas: tuberculose, carbúnculo ou antraz, brucelose, dengue, febre amarela, hepatites virais, leishmaniose, leptospirose, doença pelo vírus da imunodeficiência humana, malária, psitacose ou ornitose e tétano.

Também é preciso especificar quais são os grupos de trabalhadores que se beneficiariam do NTEP e de reparação e compensação imediatas quando do diagnóstico dessas doenças. Pois, conforme exaustivamente afirmado acima, essas doenças podem não ter relação alguma com o trabalho. Disso decorre que não é suficiente considerar unicamente um excesso de casos dessas doenças em certos grupos de trabalhadores para poder estabelecer esse nexos epidemiológico. É preciso ponderar essas associações exclusivamente estatísticas com o conhecimento sobre as atividades de trabalho e respectivas diferentes vias potenciais de exposição; do contrário, se o nexos é baseado unicamente nas associações estatísticas, há o risco de se estabelecer uma correlação espúria, que não possui qualquer significado do ponto de vista da causalidade trabalho-doença.

Algo que, infelizmente, não foi evitado no NTEP vigente em relação à tuberculose. Por exemplo, a legislação define que há nexos epidemiológico entre a tuberculose e o trabalho em supermercados e hipermercados (CNAE 47.11-3), na panificação (CNAE 10.91-1) e em restaurantes (CNAE 56.11-2), o que foi obtido mediante a estimativa de excesso relativo de acidentes ou doenças em geral na empresa em comparação com as demais (Todeschini e Codo 2013). No entanto, é provável que o excesso de tuberculose nessas atividades econômicas ocorra muito mais em função da classe socioeconômica desses trabalhadores que pela presença do bacilo da tuberculose nesses ambientes de trabalho, uma vez que é sabido que a tuberculose é mais frequente nas menores faixas de renda, provavelmente a realidade da maioria desses trabalhadores.

Isso levou a Associação Brasileira de Medicina do Trabalho (ABMT) a criticar a ausência de demonstração de causalidade e a falta de sentido biológico nas associações CID/CNAE (Todeschini e Codo 2013). A crítica é pertinente, pois vincular uma doença de forma errônea a determinadas atividades econômicas desvia a atenção das causas reais do excesso dessas doenças nessas atividades, atrapalhando ou retardando a implementação das medidas adequadas, quer ocupacionais, quer de saúde pública. De modo que os nexos epidemiológicos definidos entre as doenças infecciosas relacionadas ao trabalho e os grupos de trabalhadores com maior risco devem considerar os estudos epidemiológicos já realizados, nos níveis nacional e internacional, vinculando-as às ocupações, condições ou circunstâncias específicas de trabalho ou ambas, segundo o que sugerem Driscoll et al. (2011) e Todeschini & Codo (2013).

Portanto, a partir de revisões desses estudos, realizadas por Dutkiewicz et al. (1988), Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil (2001), Battelli (2008), Driscoll et al. (2011), Corrao et al. (2012) Haagsma et al. (2012), Mendes (2013a), Rim e Lim (2014) e Centers for Disease Control and Prevention (2014), chegou-se a uma compilação, adaptada ao Brasil, de ocupações e condições ou circunstâncias específicas de trabalho com maior risco de transmissão ocupacional de quinze doenças infecciosas selecionadas, para as quais se propõe que seja instituído o nexos técnico epidemiológico nos termos do inciso III do art. 3º da Instrução Normativa INSS/PRES nº 31, de 10 de setembro de 2008 (Ministério da Previdência Social 2008). Propõe-se que o nexos seja automático no



caso de trabalhadores que pertencerem às ocupações ou profissões listadas e cujo trabalho tenha se desenvolvido nas condições ou circunstâncias específicas de exposição correspondentes. A compilação está detalhada na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1. Associação epidemiológica de doenças infecciosas com ocupações ou atividades e condições ou circunstâncias específicas de trabalho.

<b>Doença Infecciosa</b>	<b>Ocupações ou atividades</b>	<b>Condições ou circunstâncias específicas de exposição</b>	<b>Via de transmissão</b>
Tuberculose (A15-A19) por <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Profissionais de saúde, trabalhadores de laboratórios de diagnóstico biomédico, trabalhadores de sala de necropsia, trabalhadores expostos a poeiras de sílica ou portadores de silicose, trabalhadores de serviço funerário, carcereiros e trabalhadores do sistema prisional, trabalhadores da limpeza de serviços de saúde	Contato com o ar contaminado a partir de doentes bacilíferos, materiais ou produtos contaminados	Aérea
Tuberculose bovina (A15-A19) por <i>Mycobacterium bovis</i>	Tratadores de animais, trabalhadores da pecuária, trabalhadores de matadouros, trabalhadores do processamento de carne e leite, trabalhadores em laboratórios veterinários, veterinários	Contato com ar contaminado a partir de animais infectados, materiais e produtos contaminados; ingestão de alimentos contaminados, especialmente leite	Aérea, por ingestão e cutânea, no contato com pele não íntegra ou lesionada
Carbúnculo ou antraz (A22.-) por <i>Bacillus anthracis</i> *	Tratadores de animais, pecuaristas, trabalhadores em matadouros ou curtumes, trabalhadores da moagem de ossos e tosa de ovinos, manipuladores de lã crua, veterinários e auxiliares, açougueiros, trabalhadores do processamento da carne, pesquisadores em biologia animal e medicina veterinária, trabalhadores de laboratórios veterinários	Contato com pelos de carneiro, lã, couro, pele e ossos; contato com gato, porco ou cavalo doente ou com seus derivados e produtos contaminados	Cutânea e por ingestão
Carbúnculo ou antraz pneumônico (A22.-) por <i>Bacillus anthracis</i> *	Cortadores de lã, trabalhadores de matadouros e curtumes	Contato com o ar contaminado com os esporos originados de material contaminado	Aérea (aspiração ou inalação)
Brucelose (A23) por <i>Brucella</i> spp.*	Trabalhadores de matadouros, frigoríficos, do processamento de carne ou de produtos derivados, da ordenha e da fabricação de laticínios, pesquisador em biologia animal e medicina veterinária, trabalhadores agropecuários, trabalhadores de laboratório veterinário, tratador de animais, veterinário, coletores de resíduos como carcaças e similares	Contato com bovinos, caprinos, ovinos, suínos e cães doentes; contato com carcaças, sangue, urina, secreções vaginais, fetos abortados, placenta ou leite ou derivados provenientes de animais infectados	Cutânea ou por contato com as mucosas; por ingestão do leite ou de derivados contaminados
Leptospirose (A27.-) por <i>Leptospira</i> spp.	Trabalhadores de matadouros, estivadores, peixeiros, lavradores, criadores e tratadores de animais, veterinários, mineiros, escavadores de túneis, militares em campanha em locais alagados ou pantanosos, trabalhadores da construção civil, coletores de lixo e trabalhadores da limpeza pública, trabalhadores da coleta e tratamento de esgoto, encanadores, trabalhadores da indústria da carne e frigoríficos, trabalhadores de cozinhas, açougueiros, pesquisadores em biologia animal e medicina veterinária, trabalhadores de laboratórios veterinários, biólogos que trabalham com animais silvestres, jardineiros, trabalhadores florestais	Contato com água e esgoto contaminados; contato com dejetos de animais infectados; contato com carcaças ou animais infectados; contato com poeira contaminada	Cutânea ou por contato com mucosas



Doença Infecciosa	Ocupações ou atividades	Condições ou circunstâncias específicas de exposição	Via de transmissão
Tétano (A35) por <i>Clostridium tetani</i> *	Trabalhadores da agricultura ou rurais, construção civil, mineração, saneamento e coleta de lixo, veterinários e auxiliares, jardineiros	Acidente de trabalho envolvendo material contaminado, como pregos, instrumentos, espinhos, solo ou água	Percutânea ou parenteral; cutânea, no contato com pele não íntegra ou lesionada
Psitacose ou ornitose (A70) por <i>Chlamydothyla psittaci</i> *	Trabalhadores de granjas e criadouros de aves, trabalhadores de zoológicos, tratadores de animais, trabalhadores de laboratórios biológicos, trabalhadores do comércio de aves, veterinários e auxiliares, guardas florestais, açougueiros, trabalhadores do processamento de carne, trabalhadores de matadouros	Contato com o ar contaminado a partir de aves infectadas ou de fezes de aves infectadas	Aérea (aspiração)
Dengue (A90, A91) por <i>Flavivirus sp.</i>	Trabalhadores que exercem atividades em zonas endêmicas, como militares, profissionais da saúde pública e pesquisadores	Contato com mosquitos do gênero <i>Aedes</i> infectados	Percutânea ou parenteral, pela picada do mosquito vetor
Febre amarela (A95.-) por <i>Flavivirus sp.</i> *	Trabalhadores que exercem atividades em zonas endêmicas, incluindo militares, profissionais da saúde pública, pesquisadores, trabalhadores florestais, trabalhadores da extração de madeira, trabalhadores rurais	Contato com mosquitos do gênero <i>Aedes</i> (febre amarela urbana) e <i>Haemagogus</i> (febre amarela silvestre) infectados	Percutânea ou parenteral, pela picada do mosquito vetor
Hepatite viral (B15-B19) pelo vírus da hepatite A	Trabalhadores de creches e escolas, trabalhadores da saúde, cozinheiros e trabalhadores de cozinhas, trabalhadores de lavanderias hospitalares, coletores de lixo e resíduos, trabalhadores de coleta e tratamento de esgoto, encanadores, trabalhadores da limpeza	Contato com pessoas infectadas; contato com água ou alimentos contaminados	Por ingestão, com transmissão indireta pelas mãos e diretamente a partir da água e alimentos contaminados
Hepatites virais (B15-B19) pelos vírus das hepatites B, C e D	Trabalhadores da saúde, trabalhadores da limpeza hospitalar, embalsamadores, trabalhadores de laboratórios biomédicos, trabalhadores de instalações e instituições correcionais, policiais, militares, trabalhadores de matadouros, coletores de lixo e resíduos	Contato com pessoas infectadas; contato com perfurocortantes contaminados	Percutânea ou parenteral; contato com pele não íntegra ou lesionada; contato com mucosas
Doença por HIV (B20-B24)*	Trabalhadores da saúde, trabalhadores da limpeza hospitalar, trabalhadores de laboratórios biomédicos, trabalhadores do sistema prisional	Contato com pessoas infectadas; contato com perfurocortantes contaminados	Percutânea ou parenteral; contato com pele não íntegra ou lesionada; contato com mucosas
Malária (B50-B54) por <i>Plasmodium spp.</i>	Trabalhadores que exercem atividades em zonas endêmicas, incluindo trabalhadores da mineração, de construção de barragens ou rodovias, da extração de petróleo, trabalhadores rurais, lenhadores e motoristas de caminhão	Contato com mosquitos do gênero <i>Anopheles</i> infectados	Percutânea ou parenteral, pela picada do mosquito vetor
Leishmaniose (B55.-) por <i>Leishmania spp.</i>	Trabalhadores que exercem atividades em zonas endêmicas, incluindo trabalhadores rurais, trabalhadores florestais e militares; trabalhadores de laboratórios de pesquisa ou biomédicos	Contato com mosquitos do gênero <i>Lutzomia</i> infectados	Percutânea ou parenteral, pela picada do mosquito vetor

\* Consideradas como do grupo I de Schilling por Mendes (2013a) e Ministério da Saúde & Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil (2001) devido à raridade dessas doenças fora desses grupos de trabalhadores ou às condições muito específicas de trabalho que predisõem à transmissão

### 5.2.2 Risco biológico por agentes infecciosos e periculosidade

Não cabendo enquadrar o risco biológico por agentes infecciosos como insalubre, talvez seja possível o enquadramento do risco derivado da exposição a alguns agentes infecciosos como perigoso. Deve-se então recorrer ao artigo 193 da CLT, abaixo transcrito, junto com seus dois incisos:

Art. 193. São consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem risco acentuado em virtude de exposição permanente do trabalhador a:

I – inflamáveis, explosivos ou energia elétrica;

II – roubos ou outras espécies de violência física nas atividades profissionais de segurança pessoal ou patrimonial.

Somente com este texto parece clara a impossibilidade de enquadramento, visto que a legislação limita a periculosidade a circunstâncias muito específicas que excluem completamente a exposição a agentes biológicos infecciosos. Ainda assim, originalmente a CLT não caracterizava como perigosa a exposição permanente a energia elétrica, a roubos ou outros tipos de violência física; essas exposições foram incluídas posteriormente. Por isso, justifica-se uma análise exploratória sobre uma eventual inclusão de alguns agentes infecciosos como perigosos, já que a legislação admite mudanças e alterações em função das mudanças na sociedade.

Tanto o adicional de insalubridade quanto o de periculosidade compensam o risco em si mesmo, ou seja, a possibilidade de dano ao trabalhador, não o dano efetivo que venha porventura a ocorrer, como a morte, a doença ou a lesão ocasionadas pelo trabalho (Bejgel e Barroso 2001). Uma diferença é que o adicional de insalubridade objetiva compensar o risco de um prejuízo à saúde, temporário ou permanente, pequeno ou grande, enquanto que o adicional de periculosidade compensaria o risco acentuado, isto é, o risco de doenças ou lesões graves ou a morte desse trabalhador.

Insalubridade e periculosidade também diferem em relação ao entendimento de habitualidade e permanência, contidas na expressão “exposição permanente” incluída no art. 193. Enquanto que na insalubridade a interpretação desses dois conceitos está ligada ao “tempo de exposição”, na periculosidade eles estão relacionados à “exposição não eventual”, determinada pelas características e variabilidade das atribuições e tarefas impostas ou realizadas pelos trabalhadores. Na periculosidade, permanente é o habitual em razão das características das atribuições ou tarefas inerentes à atividade de trabalho realizada pelo trabalhador, ou seja, aquilo que faz parte de suas atribuições ou atividades desempenhadas. A esse respeito, o Tribunal Superior do Trabalho (TST) tem interpretado que a palavra permanente, utilizada no art. 193 da CLT, refere-se apenas à exclusão do caráter de eventualidade, consoante o disposto na Súmula nº 364, abaixo transcrito:

ADICIONAL DE PERICULOSIDADE. EXPOSIÇÃO EVENTUAL, PERMANENTE E INTERMITENTE. I – Tem direito ao adicional de periculosidade o empregado exposto permanentemente ou que, de forma intermitente, sujeita-se a condições de risco. Indevido, apenas, quando o contato dá-se de forma eventual, assim considerado o fortuito, ou o que, sendo

habitual, dá-se por tempo extremamente reduzido. (ex-Ojs da SBDI-1 nºs 05 - inserida em 14.03.1994 - e 280 - DJ 11.08.2003)

Tendo isso em vista, os potenciais enquadramentos de fatores ou agentes de risco como perigosos devem observar três critérios que derivam dessa conceituação:

- a) como em relação à insalubridade, é necessário que a exposição ocupacional ao fator ou agente de risco tenha certa previsibilidade, isto é, que ela seja possível de ser antecipada, uma vez que o que se compensa por meio destes adicionais é este risco, que se traduz mais concretamente por uma combinação da probabilidade de ocorrer uma exposição ao fator de risco com a severidade das lesões ou dos danos causados à saúde ou à integridade do trabalhador;
- b) esses fatores ou agentes de risco podem causar doenças ou lesões graves ou a morte do trabalhador;
- e
- c) a “exposição permanente” a esses fatores ou agentes de risco ocorre diretamente em função das atribuições ou atividades realizadas pelo trabalhador devido ao cargo ou função ocupados por ele.

Agentes biológicos infecciosos das classes de risco 3 e 4 são potencialmente letais para pessoas saudáveis e atendem ao critério definidos no item b, acima, ficando excluídos dessa caracterização os agentes das classes de risco 1 e 2 e as respectivas doenças. Em relação ao item c, não se vislumbra impedimento ao enquadramento de agentes das classes de risco 3 e 4 como perigosos tendo em vista que, diferentemente da insalubridade, a expressão “exposição permanente” não tem relação com “tempo de exposição”. É suficiente demonstrar que a exposição ocupacional a esses agentes, que sempre ocorre intermitentemente, de forma imprevista ou acidental, é esperada durante o desempenho das atribuições específicas de algumas ocupações ou de determinados cargos ou funções.

Quanto à previsibilidade da exposição ocupacional, mencionada no item a, é necessário retornar à discriminação das atividades de trabalho:

- a) em que a exposição decorre de uma manipulação deliberada e intencional dos agentes infecciosos e em que o trabalho depende da presença do agente, como em laboratórios de microbiologia, virologia ou assemelhados; e
- b) a maioria das atividades de trabalho, em que o agente infeccioso está presente tão somente como contaminante em fontes de exposição existentes no ambiente ocupacional e em que o trabalho não só não depende desses agentes, mas também é prejudicado porque eles ali estão.

Na primeira situação, com manipulação intencional dos agentes, a associação entre o agente e o risco é simples e direta. Haverá risco, ainda que mínimo ou residual, sempre que forem realizadas tarefas de trabalho em que o agente seja manipulado. Por exemplo, o trabalhador que realiza tarefas que envolvem o cultivo do sorotipo 1 do vírus da dengue tem o risco potencial específico de contrair dengue causada por esse sorotipo, mas não dengue por outro sorotipo, tuberculose ou leptospirose.

Entretanto, na maioria das atividades de trabalho, onde o agente infeccioso é um contaminante, essa associação entre o risco e o agente específico é muito mais complicada. Nessas circunstâncias só há certeza sobre o contato com as fontes de exposição potenciais, não sobre a exposição ao agente, o que é insuficiente para caracterizar o risco como visto em relação à insalubridade. Isso torna incertas a

previsibilidade e a antecipação desse risco, impedindo o adequado enquadramento desses agentes como perigosos. Pois se o risco não pode ser previsto ou antecipado e houver o pagamento do adicional de periculosidade, há a possibilidade de que ele esteja sendo pago sem que o trabalhador esteja correndo risco algum, situação observada atualmente em relação à insalubridade por risco biológico.

De modo que a caracterização do risco biológico por agentes infecciosos contaminantes como perigoso, se observada essa interpretação restritiva do conceito de risco, é inviabilizada exatamente por esse fato de eles serem contaminantes e sua presença ser bastante imprevisível.

Porém, existe uma alternativa, que é novamente recorrer aos estudos epidemiológicos, em que é usada a estatística para estabelecer o vínculo ou a associação das doenças com determinados grupos de trabalhadores. O risco, em epidemiologia, refere-se usualmente à diferença de prevalências, incidências ou frequências da doença entre dois grupos, diferença essa atribuída à exposição ao fator de risco que, neste caso, é o trabalho em uma ocupação ou atividade específica, e não o fator ou agente de risco, como na interpretação do conceito de risco dada anteriormente. Os dois grupos são o dos expostos, que são os trabalhadores da ocupação ou atividade específica, e o dos não-expostos, que poderiam ser indivíduos da população em geral. Observa-se, assim, que nesta forma de caracterizar o risco não há necessidade de se conhecer ou se comprovar em detalhes exatamente como ou quando houve uma exposição ocupacional, bastando verificar se certas doenças, ao longo do tempo, ocorrem consistentemente com mais frequência em certos grupos de trabalhadores e se há plausibilidade biológica para se justificar que o trabalho esteja realmente contribuindo para esse aumento.

Como visto anteriormente, há estudos epidemiológicos que demonstram haver um excesso de algumas doenças infecciosas específicas para grupos de trabalhadores bem delimitados. Da lista de doenças apresentada na Tabela 1, tuberculose, tuberculose bovina, antraz ou carbúnculo, brucelose, psitacose ou ornitose e doença por HIV são causadas por agentes da classe de risco 3. Isto é, alguns grupos de trabalhadores específicos possuem uma maior probabilidade de contrair essas seis doenças potencialmente letais devido ao trabalho que exercem, mesmo que as circunstâncias particulares das exposições ocupacionais correspondentes e o risco associado muitas vezes permaneçam indefinidos.

Antes de prosseguir, deve ser feita uma ressalva. Há outras doenças infecciosas cujos agentes pertencem às classes de risco 3 e 4 com associação epidemiológica com o trabalho evidenciada em outros países, conforme relacionado em Dutkiewicz et al. (1988), Haagsma et al. (2012) e Rim e Lim (2014). No Brasil, contudo, as doenças infecciosas causadas por agentes dessas classes e que reconhecidamente estão associadas ao trabalho são as seis já mencionadas, nada impedindo que essa lista seja alterada futuramente.

Se isso for suficiente para enquadramento na periculosidade, isso possibilitaria estabelecer o respectivo adicional para os grupos de trabalhadores, como os elencados na Tabela 1, em que a manipulação direta dos agentes ou o contato com as fontes de exposição desses agentes é exigido ou esperado, ou seja, em que essa manipulação ou esse contato são parte indissociável da atividade laboral, assim detalhados:

a) trabalhadores, como os de laboratórios de microbiologia e semelhantes, que manipulam diretamente agentes biológicos das classes 3 e 4, com probabilidade de exposição acidental aumentada;

- b) aqueles que tenham contato com o ar contaminado pela presença de pessoas com tuberculose ativa ou materiais ou produtos contaminados com *Mycobacterium tuberculosis*, aumentando a probabilidade de transmissão aérea acidental;
- c) trabalhadores com contato com animais infectados, ar, materiais e produtos contaminados com *Mycobacterium bovis*, aumentando a probabilidade de transmissão aérea acidental ou de acidentes com transmissão cutânea envolvendo a pele não íntegra ou lesionada.
- d) trabalhadores que entrem em contato com animais doentes por *Bacillus anthracis* ou ar, materiais ou produtos contaminados com esse agente, elevando as chances de transmissão aérea acidental ou cujas atribuições aumentem a probabilidade de transmissão cutânea acidental;
- e) os que tenham contato com animais doentes por *Brucella* spp. ou materiais ou produtos contaminados com esse agente, cujas atribuições elevem a probabilidade de acidentes envolvendo a transmissão cutânea ou por contato com as mucosas;
- f) aqueles com contato com o ar contaminado a partir de aves ou fezes de aves infectadas por *Chlamydophyla psittaci*, aumentando as chances de transmissão aérea acidental; e
- g) trabalhadores com contato com pessoas portadoras do HIV, aumentando a probabilidade de acidentes percutâneos ou parenterais envolvendo perfurocortantes contaminados ou por contato das mucosas ou pele não íntegra ou lesionada com sangue, secreções, excretas ou outros fluidos humanos contaminados com o vírus HIV.

Se o critério epidemiológico não puder ser aceito porque não atende ao conceito de risco no sentido restrito adotado pela higiene do trabalho e na legislação, então somente um grupo de trabalhadores ainda poderia fazer jus à periculosidade, que são trabalhadores que manipulam diretamente agentes biológicos das classes 3 e 4 e com probabilidade de exposição acidental aumentada daí decorrente.

Devido a essa diferenciação a exposição na situação de manipulação direta e intencional dos agentes e na situação em que o agente biológico é um contaminante, também a eventual neutralização ou eliminação do risco e respectiva cessação do pagamento do adicional deverá ser analisada sob esses dois diferentes prismas. Deve-se ter em mente, entretanto, que neutralização ou eliminação do risco não significa risco zero, mas sim a redução do risco a níveis considerados aceitáveis pela sociedade.

Na primeira situação, de manipulação direta e intencional, as medidas de controle e proteção voltadas para as fontes e vias de exposição potenciais podem ser dimensionadas e estabelecidas em função da presença do agente infeccioso específico, sobre o qual há conhecimento prévio. É essa a lógica que norteia as diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos definidas pelo Ministério da Saúde para laboratórios e unidades de saúde que manipulem agentes biológicos de diferentes classes de risco (Ministério da Saúde 2010), sendo essa a referência em termos de estruturação física, recursos humanos e materiais e implantação de procedimentos e práticas seguros nesses laboratórios e unidades de saúde (Ministério do Trabalho e Emprego 2005; Ministério da Saúde 2010). São essas diretrizes que definem as medidas preventivas que deverão ser adotadas no trabalho com manipulação direta e intencional dos agentes infecciosos das classes 3 e 4; por conseguinte, a constatação do completo atendimento a todas as medidas aplicáveis às situações particulares de cada laboratório e a redução progressiva no número de exposições acidentais, indicando a efetividade dessas medidas, permitiria a cessação do pagamento do adicional. Sugere-se que esta redução seja



acompanhada anualmente e que o pagamento do adicional seja restabelecido se ela não for verificada por dois anos consecutivos, exceto se as exposições acidentais forem nulas. O pagamento então deverá ser mantido até que as reduções sejam retomadas.

Na segunda situação, em que o agente biológico ocorre como contaminante nas situações de trabalho, as medidas de controle e proteção devem ser direcionadas para as fontes e vias de exposição potenciais, independente da presença de algum agente biológico infeccioso. Se fontes de exposição, reservatórios e vias de transmissão de um agente infeccioso forem conhecidos, geralmente é possível desenvolver uma estratégia para bloquear a transmissão, mesmo quando as características do microrganismo forem desconhecidas (Nelson e Williams 2014). Percebe-se então que a identificação do agente infeccioso não é necessária para o estabelecimento de medidas de proteção e controle. Por outro lado, conhecer e identificar as fontes de exposição e reservatórios potenciais de agentes biológicos infecciosos é imprescindível para planejar e implantar meios racionais e efetivos para impedir a transmissão de doenças infecciosas (Nelson e Williams 2014).

Por exemplo, em serviços de saúde todos os pacientes devem ser atendidos observando-se um conjunto de medidas e práticas conhecido como precauções-padrão. Essas precauções foram instituídas de modo a evitar totalmente o contato de sangue ou outros fluidos humanos com as portas de entrada do trabalhador, o que pode ocorrer por meio de uma perfuração da pele com um perfurocortante, no contato desse material com uma ferida aberta ou pele lesionada ou ainda se o material respingar ou espirrar nos olhos, boca ou nariz desse trabalhador (Siegel et al. 2007). O sangue ou os fluidos, entretanto, não correspondem ao agente biológico, constituindo-se apenas nas fontes de exposição potenciais desses agentes. Em si mesmas, não representam perigo. Mas a eliminação do contato com as fontes de exposição também elimina a exposição aos agentes infecciosos de transmissão sanguínea potencialmente presentes nessas fontes, que é o objetivo verdadeiro das precauções-padrão.

É importante diferenciar a precaução da prevenção. Nos casos em que algum nível de exposição é admissível, pois não resulta em prejuízo relevante ao trabalhador, muitas vezes as medidas de proteção visam evitar a exposição excessiva, não a exposição por completo. Esse é o caso do ruído, em que as medidas normalmente buscam atenuar a intensidade da pressão sonora e não bloquear inteiramente a exposição, impedindo a audição do trabalhador. Em alguns outros casos será necessário impedir totalmente a exposição, mas ainda assim a presença do agente é clara, a exemplo da energia elétrica ou nas situações de manipulação direta e intencional dos agentes biológicos infecciosos. Assim, as medidas preventivas tem o propósito principal de evitar o dano à integridade ou à saúde do trabalhador decorrente de uma exposição concreta e sabidamente prejudicial.

Não é possível aplicar esta mesma estratégia de ação em relação a agentes biológicos infecciosos, que não admitem limites de exposição e sobre os quais não há sequer certeza absoluta de sua presença quando são contaminantes nas atividades de trabalho. Nessas circunstâncias, o objetivo último das medidas de controle e proteção sempre será o de zerar a probabilidade de exposição, mesmo que a presença do agente seja incerta. Essas são medidas de precaução, voltadas à eliminação do próprio risco, entendido como a combinação da probabilidade de ocorrer uma exposição com a severidade das lesões ou dos danos. Nessas circunstâncias a implantação das medidas de proteção e controle prescinde de uma avaliação detalhada e quantitativa do risco, sendo que há justificativa suficiente para agir mesmo diante de conhecimento incompleto sobre os riscos envolvidos (Grandjean 2004). Ações apropriadas em segurança e saúde no trabalho devem ser realizadas em resposta a evidências limitadas,



mas plausíveis e críveis, de um dano provável e significativo (Grandjean 2004), como aquelas obtidas a partir dos estudos epidemiológicos.

As medidas de precaução constituem-se na estratégia primária de controle e proteção dos trabalhadores contra agentes biológicos infecciosos contaminantes em atividades de trabalho, buscando impedir ou eliminar totalmente a chance de exposição. Compreendem controles de engenharia, controles administrativos e relativos à organização do trabalho, medidas ergonômicas, vacinação, práticas corretas e estudadas para a rotina cotidiana e uso de equipamentos de proteção individual (Mendes 2013a). Assim, percebe-se que abrangem os mesmos tipos de medidas de prevenção aplicadas a outros riscos ambientais. Sua diferença em relação a estas últimas é seu momento de implantação, antes de o agente biológico infeccioso ter sido objetivamente identificado na atividade de trabalho. O monitoramento ambiental, até mesmo por meio de análises que identifiquem e estimem a quantidade desses agentes nas fontes de exposição, é útil para determinar se as medidas já implantadas estão sendo efetivas, no sentido de zerar o potencial de exposição (Mendes 2013a), mas não tem a mesma função observada em relação aos outros riscos ambientais, a de identificar o agente e o risco na atividade de trabalho para então definir e implantar as medidas de proteção e controle.

Há ainda duas outras classes de estratégias que podem ser usadas de forma a impedir ou limitar o adoecimento dos trabalhadores, a secundária e a terciária (Mendes 2013a). Aqui se trata de medidas de prevenção estrito senso, pois a exposição do trabalhador já ocorreu e o agente biológico infeccioso pode ser identificado com alguma facilidade. A prevenção secundária compreende as medidas aplicadas ao se reconhecer alterações fisiológicas no trabalhador que precedem a doença ou quando esta ainda se encontra em estado subclínico (Starfield et al. 2008; Mendes 2013a) e que visam interromper ou tornar mais lento o progresso em direção ao adoecimento (Starfield et al. 2008). As medidas de prevenção terciária são aquelas que objetivam reverter, limitar ou retardar as consequências da doença clínica já instalada (Starfield et al. 2008; Mendes 2013a).

Doenças infecciosas instaladas podem ser precedidas de fases assintomáticas, latentes ou subclínicas detectáveis de maior ou menor duração. Deve-se apontar novamente que, em alguns casos, nem sempre a exposição resultará no adoecimento da pessoa exposta, sendo que ela poderá permanecer no estado assintomático ou subclínico, com alterações fisiológicas mínimas, por tempo indeterminado, mesmo que o agente continue sendo detectado em seu organismo. Na prática, portanto, nestes casos o exposto não está doente durante esse período, mas está infectado pelo agente. Análises e testes que comprovem que a pessoa está ou esteve infectada por um determinado agente infeccioso, como testes sorológicos ou de carga viral, constituem-se em indicadores de exposição recente ou antiga e de infecção atual ou pretérita, mas não necessariamente de doença nestes casos específicos. Se esses indicadores resultarem positivos para infecção, então isso tanto poderá ser usado para o início das medidas de prevenção secundária como apenas para monitorar e acompanhar a evolução do quadro clínico da pessoa infectada. Em qualquer um dos casos os empregadores deverão acompanhar esses indicadores, sendo responsáveis também pela aplicação das medidas de prevenção secundárias.

Por outro lado, a doença é demonstrada pelo aparecimento de sinais clínicos e sintomatologia distintiva, sendo que esses elementos correspondem aos indicadores do adoecimento. Também esses indicadores devem ser monitorados e acompanhados pelos empregadores, que devem ser responsáveis pelo tratamento médico dos trabalhadores afetados, correspondendo às medidas de prevenção terciária.

Portanto, relativamente a agentes infecciosos contaminantes, devem ser empregadas medidas de precaução, aqui correspondentes a medidas de proteção e controle implantadas logo após a identificação das fontes e vias de exposição potenciais presentes nos ambientes ou atividades de trabalho, ainda que não haja comprovação da presença de qualquer agente biológico infeccioso. Essas medidas de precaução são semelhantes, em seu conteúdo, às medidas de prevenção primárias aplicadas para controle de outros agentes ambientais e para os agentes infecciosos de manipulação intencional e deliberada, acima descritas.

Tanto no caso do risco biológico por agentes infecciosos de manipulação intencional e deliberada, quanto naquele em que eles ocorrem como contaminantes, deverão também ser empregadas medidas de prevenção secundárias, se aplicáveis, para curar uma infecção constatada, evitar que progrida para doença manifesta ou retardar esse progresso (Starfield et al. 2008; Mendes 2013a). Devem ainda, ser adotadas as medidas de prevenção terciárias, que inclui o tratamento médico visando curar, atenuar ou retardar os efeitos prejudiciais de uma doença infecciosa, as restrições no ambiente de trabalho ou troca de função para evitar novas exposições e a subsequente readaptação do trabalhador (Starfield et al. 2008; Mendes 2013a).

No caso das seis doenças acima elencadas, para as quais se propõe a periculosidade, a cessação do pagamento do respectivo adicional ocorreria com a comprovação do atendimento a todas as medidas de precaução e de prevenção secundárias aplicáveis a cada situação de trabalho em conjunto com a demonstração da efetividade dessas medidas. Esta última seria atestada: a) pela redução progressiva no número de eventos com possibilidade de exposição; b) pela melhora nos indicadores de exposição até eles serem similares aos da população brasileira em geral; c) pela melhora nos indicadores de adoecimento até eles serem semelhantes aos da população brasileira em geral; ou d) por uma combinação dessas estratégias sempre que viável tecnicamente. Propõe-se que a demonstração de efetividade das medidas seja acompanhada anualmente e o pagamento do adicional restabelecido caso ela não se verifique por dois anos consecutivos, exceto se atingido o número de eventos zero ou as taxas de infecção estiverem pelo menos no mesmo patamar daquele da população geral. Ou, em casos específicos em que não é possível atingir nenhuma dessas duas metas, se os indicadores de adoecimento dos trabalhadores forem equivalentes àqueles da população brasileira em geral. O pagamento deve ser mantido até que as reduções ou a melhora nos indicadores de exposição ou de adoecimento sejam retomadas.

## **6. Conclusões e sugestões finais**

Como primeira conclusão deste estudo técnico, reitera-se a necessidade de o processo de avaliação do risco biológico por agentes infecciosos ser racional e objetivo e não mais apoiar-se no conceito ultrapassado e impreciso de contágio. A exemplo dos demais agentes ambientais, a avaliação do risco biológico por agentes infecciosos deve pautar-se na identificação das fontes de exposição ou reservatórios e os agentes biológicos infecciosos específicos que possam conter, dos hospedeiros suscetíveis e respectivas portas de entrada e dos modos de transmissão ou vias de exposição específicas ou preferenciais de cada agente identificado que possa estar presente. Não há sustentação técnica para a manutenção de uma avaliação desse risco vinculada unicamente a atividades de trabalho, conforme o que se observa no Anexo 14 da NR 15, em vigor.

Pode-se também concluir que o texto vigente do Anexo 14 da NR 15 não reflete o progresso científico havido desde sua publicação, possuindo falhas conceituais e técnicas importantes que contradizem a legislação da área da saúde e até mesmo o art. 189 da CLT, utilizando critérios para definir atividades e operações insalubres que são incompatíveis com este artigo. Pois o Anexo 14 caracteriza como insalubres atividades e operações com possibilidade de exposição ou exposição potencial, sendo que o art. 189 da CLT requer uma exposição comprovada para a demonstração dessa insalubridade.

Além disso, a redação atual do Anexo 14 dificulta a tomada de decisão racional requerida para a correta avaliação do risco biológico por agentes infecciosos, reforçando e estimulando, ao contrário, decisões baseadas em sentimentos difusos de medo e repulsa que remontam aos conceitos de contágio e miasma.

Em vista desses dois aspectos, conclui-se que não é possível unicamente revisar e atualizar o Anexo 14 vigente, mas que ele deve ser revogado na íntegra.

Contudo, para além dessas considerações, conclui-se ainda que o próprio enquadramento do risco biológico por agentes infecciosos como insalubre é inviabilizado por não ser possível adotar nenhum dos critérios definidos pelo art. 189 da CLT para esse risco. Como é sabido, esse artigo define como insalubres os agentes que: a) são nocivos à saúde dos trabalhadores; b) possuem limites de tolerância, abaixo dos quais não se observam efeitos nocivos significativos; e c) admitem exposição continuada, definida pelo tempo de exposição a partir do qual o limite de tolerância é ultrapassado e os efeitos nocivos começam a surgir. No entanto, agentes biológicos infecciosos: a) apresentam variação significativa em sua nocividade, não sendo possível estabelecê-la de forma absoluta para a maioria deles; b) não possuem limites de tolerância, ainda mais porque eles são capazes de se multiplicar dentro do organismo do trabalhador exposto; e c) não admitem exposição continuada, pois não possuem limite de tolerância ou tempo de exposição.

Também é importante ressaltar que, para a maioria das atividades de trabalho, o agente biológico infeccioso estará presente como contaminante e é inviável buscar identificá-lo constantemente em todas as fontes de exposição potenciais. Dessa forma, sua presença nessas atividades de trabalho será sempre incerta, impedindo o atendimento ao critério de exposição ocupacional comprovada exigido pelo art. 189 da CLT para a caracterização das atividades ou operações de trabalho como insalubres. Finalmente, entende-se que para este risco a palavra “insalubre” está definitivamente maculada e sobrecarregada pelos sentimentos de medo e repulsa mencionados, impossibilitando o estabelecimento do processo racional e objetivo de avaliação do risco biológico por agentes infecciosos necessário para seu controle no ambiente e proteção dos trabalhadores.

Por isso, conclui-se não só que o risco biológico por agentes infecciosos não pode ser caracterizado como insalubre, mas também que essa caracterização prejudica o desenvolvimento de ações e medidas para seu controle e para a proteção dos trabalhadores.

Não sendo possível caracterizar o risco biológico por agentes infecciosos como insalubre, sugerem-se duas formas alternativas de compensação e reparação por danos potenciais ou efetivamente sofridos por trabalhadores que possam expor-se a esses agentes durante as atividades de trabalho.

A primeira sugestão é a ampliação do nexo técnico epidemiológico, conforme definido no inciso III do art. 3º da Instrução Normativa INSS/PRES nº 31, de 10 de setembro de 2008 (Ministério da Previdência

Social 2008), hoje limitado somente à tuberculose, a outras treze doenças infecciosas: carbúnculo ou antraz, carbúnculo ou antraz pneumônico, brucelose, leptospirose, tétano, psitacose ou ornitose, dengue, febre amarela, hepatite viral pelo vírus da hepatite A, hepatites virais pelos vírus das hepatites B, C e D, doença por HIV, malária e leishmaniose. O que se sugere é que seja estabelecido o nexo técnico epidemiológico entre a tuberculose, a tuberculose bovina e essas outras doenças para ocupações e condições ou circunstâncias específicas de trabalho com maior risco epidemiológico de transmissão ocupacional, conforme detalhadas na Tabela 1, páginas 25 e 26.

A segunda sugestão é caracterizar o risco da exposição ocupacional a agentes biológicos infecciosos das classes de risco 3 e 4 como perigoso. Por razões anteriormente expostas, entende-se que a extensão da periculosidade a estes agentes é possível porque, diferentemente da insalubridade e do art. 189, não há incompatibilidade intrínseca entre o disposto no art. 193 da CLT e o risco por agentes biológicos infecciosos. No entanto, essa extensão só pode ter lugar se a aplicação do art. 193 puder ser ampliada para agentes biológicos infecciosos, uma vez que hoje está restrita a alguns poucos fatores de risco; e o risco acentuado citado nesse artigo puder ser interpretado em sentido abrangente, incluindo também o risco epidemiológico característico de agentes biológicos contaminantes das atividades de trabalho, que não permite a previsibilidade e a certeza características do risco ocupacional típico dos outros agentes ambientais.

Caso a ampliação da abrangência do art. 193 seja possível, mas a previsibilidade e a certeza na caracterização do risco não puderem ser descartadas, então poderiam ser caracterizadas como perigosas as atividades de trabalho em que há manipulação direta e intencional de agentes biológicos das classes de risco 3 e 4, como aquelas em laboratórios de microbiologia e assemelhados.

Por outro lado, a ampliação do escopo do art. 193 e a interpretação abrangente do risco acentuado permitiriam estabelecer o adicional de periculosidade para os grupos de trabalhadores com maior risco epidemiológico constatado de infecção ou doença por agentes das classes de risco 3 e 4, como aqueles elencados na Tabela 1, páginas 25 e 26, com risco aumentado para tuberculose, tuberculose bovina, carbúnculo ou antraz, brucelose, psitacose ou ornitose e doença por HIV. Além desses, o adicional também poderia ser estabelecido para outros grupos de trabalhadores em que as condições ou circunstâncias de trabalho envolvessem a manipulação direta desses agentes ou em que o contato com as respectivas fontes de exposição fossem exigidos ou esperados, ou seja, em que essa manipulação ou esse contato são parte indissociável da atividade laboral, assim detalhadas:

- a) trabalhadores, como os de laboratórios de microbiologia e semelhantes, que manipulam diretamente agentes biológicos das classes 3 e 4, com probabilidade de exposição acidental aumentada;
- b) aqueles que tenham contato com o ar contaminado pela presença de pessoas com tuberculose ativa ou materiais ou produtos contaminados com *Mycobacterium tuberculosis*, aumentando a probabilidade de transmissão aérea acidental;
- c) trabalhadores com contato com animais infectados, ar, materiais e produtos contaminados com *Mycobacterium bovis*, aumentando a probabilidade de transmissão aérea acidental ou de acidentes com transmissão cutânea envolvendo a pele não íntegra ou lesionada.

- d) trabalhadores que entrem em contato com animais doentes por *Bacillus anthracis* ou ar, materiais ou produtos contaminados com esse agente, elevando as chances de transmissão aérea acidental ou cujas atribuições aumentem a probabilidade de transmissão cutânea acidental;
- e) os que tenham contato com animais doentes por *Brucella* spp. ou materiais ou produtos contaminados com esse agente, cujas atribuições elevem a probabilidade de acidentes envolvendo a transmissão cutânea ou por contato com as mucosas;
- f) aqueles com contato com o ar contaminado a partir de aves ou fezes de aves infectadas por *Chlamydothyla psittaci*, aumentando as chances de transmissão aérea acidental; e
- g) trabalhadores com contato com pessoas portadoras do HIV, aumentando a probabilidade de acidentes percutâneos ou parenterais envolvendo perfurocortantes contaminados ou por contato das mucosas ou pele não íntegra ou lesionada com sangue, secreções, excretas ou outros fluidos humanos contaminados com o vírus HIV.

As medidas de proteção e controle nas atividades que impliquem manipulação direta e intencional foram estabelecidas pelo Ministério da Saúde na publicação “Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Agentes Biológicos” (Ministério da Saúde, 2010), sendo essa a referência em termos de estruturação física, recursos humanos e materiais e implantação de procedimentos e práticas seguros nessas circunstâncias (Ministério da Saúde, 2010; Ministério do Trabalho e Emprego, 2005). A constatação do completo atendimento a todas as medidas aplicáveis às situações particulares de cada situação de trabalho e a redução progressiva no número de exposições acidentais, indicando a efetividade dessas medidas, permitiria a cessação do pagamento do adicional. Sugere-se que esta redução seja acompanhada anualmente e que o pagamento do adicional seja restabelecido se ela não for verificada por dois anos consecutivos, exceto se as exposições acidentais forem nulas. O pagamento então deverá ser mantido até que as reduções sejam retomadas.

No caso das doenças tuberculose, tuberculose bovina, carbúnculo ou antraz, brucelose, psitacose ou ornitose e doença por HIV, para as quais se propõe a periculosidade com base no risco epidemiológico, a cessação do pagamento do respectivo adicional ocorreria com a comprovação do atendimento a todas as medidas de precaução e de prevenção secundárias aplicáveis a cada situação de trabalho em conjunto com a demonstração da efetividade dessas medidas. Esta última seria atestada: a) pela redução progressiva no número de eventos com possibilidade de exposição; b) pela melhora nos indicadores de exposição até eles serem similares aos da população brasileira em geral; c) pela melhora nos indicadores de adoecimento até eles serem semelhantes aos da população brasileira em geral; ou d) por uma combinação dessas estratégias sempre que viável tecnicamente. Propõe-se que a demonstração de efetividade das medidas seja acompanhada anualmente e o pagamento do adicional restabelecido caso ela não se verifique por dois anos consecutivos, exceto se atingido o número de eventos zero ou as taxas de infecção estiverem pelo menos no mesmo patamar daquele da população geral. Ou, em casos específicos em que não é possível atingir nenhuma dessas duas metas, se os indicadores de adoecimento dos trabalhadores forem equivalentes àqueles da população brasileira em geral. O pagamento deve ser mantido até que as reduções ou a melhora nos indicadores de exposição ou de adoecimento sejam retomadas.



## 7. Referências bibliográficas

ACGIH. 2019. TLVs and BEIs: Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati: ACGIH.

Aguiar ZN, Ribeiro MCS. 2009. Vigilância e controle das doenças transmissíveis. 3.ed. São Paulo: Martinari.

AIHA. 2011. The occupational environment: its evaluation, control and management. 3rd ed. Anna DH, editor. Fairfax: American Industrial Hygiene Association.

van Baarlen P, van Belkum A, Summerbell RC, Crous PW, Thomma BPHJ. 2007. Molecular mechanisms of pathogenicity: how do pathogenic microorganisms develop cross-kingdom host jumps? *FEMS Microbiol. Rev.* 31:239–277. doi:10.1111/j.1574-6976.2007.00065.x.

Balloux F, van Dorp L. 2017. Q&A: What are pathogens, and what have they done to and for us? *BMC Biol.* 15:91. doi:10.1186/s12915-017-0433-z.

Barreto J, Gasparoni JM, Politani AL, Rezende LM de, Edilon TS, Fernandes VG, Lima VM. 2013. Hanseníase e estigma. *Hansenol. Int.* 38:14–25.

Battelli G. 2008. Zoonoses as occupational diseases. *Vet. Ital.* 44:601–9.

Bejgel I, Barroso WJ. 2001. O trabalhador do setor saúde, a legislação e seus direitos sociais. *Bol. Pneumol. Sanitária* 9:69–77.

Binsfeld PC, Vivan AL, Pessanha R de P, Bonfim K, Oliveira GC de. 2011. Classificação de risco dos agentes biológicos de importância para a saúde pública. *Int. J. Biosaf. Biosecurity* 1:46–66.

Brasil. 1943. Decreto-Lei N° 5.452, de 1° de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 9 de agosto de 1943. Seção 1, página 11937.

Brown SP, Cornforth DM, Mideo N. 2012. Evolution of virulence in opportunistic pathogens: generalism, plasticity, and control. *Trends Microbiol.* 20:336–342. doi:10.1016/j.tim.2012.04.005.

Casadevall A, Pirofski LA. 1999. Host-pathogen interactions: redefining the basic concepts of virulence and pathogenicity. *Infect. Immun.* 67:3703–13.

Centers for Disease Control and Prevention. 2014 Jul 21. Inhalation Anthrax.

Corrao CRN, Mazzotta A, La Torre G, De Giusti M. 2012. Biological risk and occupational health. *Ind. Health* 50:326–37.

Curtis VA. 2007. Dirt, disgust and disease: a natural history of hygiene. *J. Epidemiol. Community Health* 61:660–664. doi:10.1136/jech.2007.062380.

Czeresnia D. 1997. Do contágio à transmissão: ciência e cultura nas gêneses do conhecimento epidemiológico. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ.

Driscoll T, Wagstaffe M, Pearce N. 2011. Developing a List of Compensable Occupational Diseases: Principles and Issues. *Open Occup. Heal. Saf. J.* 3:65–72. doi:10.2174/1876216601103010065.

Dutkiewicz J, Jabłoński L, Olenchock SA. 1988. Occupational biohazards: A review. *Am. J. Ind. Med.* 14:605–623. doi:10.1002/ajim.4700140511.

Giesecke J. 2017. *Modern Infectious Disease Epidemiology*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press.

Grandjean P. 2004. Implications of the precautionary principle for primary prevention and research. *Annu. Rev. Public Health* 25:199–223. doi:10.1146/annurev.publhealth.25.050503.153941.

Haagsma JA, Tariq L, Heederik DJ, Havelaar AH. 2012. Infectious disease risks associated with occupational exposure: a systematic review of the literature. *Occup. Environ. Med.* 69:140–6. doi:10.1136/oemed-2011-100068.

Hämäläinen P, Takala J, Kiat TB. 2017. Global estimates of occupational accidents and work-related illnesses 2017. Singapore.

Hijjar MA, Gerhardt G, Teixeira GM, Procópio MJ. 2007. Retrospecto do controle da tuberculose no Brasil. *Rev. Saude Publica* 41:50–57. doi:10.1590/s0034-89102007000800008.

Houaiss A. 2009. Dicionário eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa.

ILO. 2010. List of occupational diseases (revised 2010). Identification and recognition of occupational diseases: Criteria for incorporating diseases in the ILO list of occupational diseases. Geneva.

Järup L, Elinder CG, Berglund M, World Health Organization. 2001. Human exposure assessment: an introduction. Geneva: World Health Organization.

Jones RM, Burstyn I. 2018. A conceptual model for take-home workplace exposures. *J. Occup. Environ. Hyg.* 15:D8–D11. doi:10.1080/15459624.2017.1392531.

Karamanou M, Panayiotakopoulos G, Tsoucalas G, Kousoulis AA, Androutsos G. 2012. From miasmas to germs: a historical approach to theories of infectious disease transmission. *Le Infez. Med.* 20:58–62.

Kowalski W. 2012. Hospital Airborne Infection Control. Boca Raton: CRC Press.

Li C-Y, Sung F-C. 1999. A review of the healthy worker effect in occupational epidemiology. *Occup. Med. (Chic. Ill.)*. 49:225–229. doi:10.1093/ocmed/49.4.225.

Mendes R. 2013a. *Patologia do Trabalho*, vol 2. 3.ed. São Paulo: Editora Atheneu.

Mendes R. 2013b. *Patologia do Trabalho*. 3.ed. São Paulo: Editora Atheneu.

Méthot P-O, Alizon S. 2014. What is a pathogen? Toward a process view of host-parasite interactions. *Virulence* 5:775–85. doi:10.4161/21505594.2014.960726.

Ministério da Previdência Social. 2008. Instrução Normativa nº 31, de 10 de setembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos e rotinas referentes ao Nexo Técnico Previdenciário, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 11 de setembro de 2008, Seção 1, Edição 176, páginas 58 e 59.

Ministério da Saúde. 1977. Portaria nº 30-Bsb, de 11 de fevereiro de 1977. Aprova conceitos e definições referentes anormas e padrões para prédios e instalações destinados a Serviços de Saúde e Determina outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 5 de abril de 1977, Seção 1, página 3927.

Ministério da Saúde. 2010. Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos. 3a. Brasília: Ministério da Saúde.

Ministério da Saúde. 2017a. Classificação de Risco dos Agentes Biológicos. 3a. Brasília: Ministério da Saúde.

Ministério da Saúde. 2017b. Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. Brasília, Brasil: Diário Oficial da União, 03 de outubro de 2017, Suplemento, Edição 190, páginas 288 a 360.

Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. 2001. Doenças Relacionadas ao Trabalho: Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil.

Ministério do Trabalho e Emprego. 1978. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Brasília: Diário Oficial da União, 06 de julho de 1978, Seção 1, Parte 1 (Suplemento), páginas 65 a 160.

Ministério do Trabalho e Emprego. 1979. Portaria SSMT nº 12, de 12 de novembro de 1979. Aprova o Anexo 14, Agentes Biológicos da Norma Regulamentadora 15 - NR 15. Brasília: Diário Oficial da União, 23 de novembro de 1979, Seção 1.

Ministério do Trabalho e Emprego. 2005. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora nº 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). Brasília: Diário Oficial da União, 16 de novembro de 2005, Seção 1, Edição 219, páginas 80 a 94.

Ministério do Trabalho e Emprego. 2008. Guia Técnico de Riscos Biológicos: Os riscos biológicos no âmbito da Norma Regulamentadora Nº 32. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego.

Ministério do Trabalho e Previdência Social. 1965. Portaria nº 491, de 16 de setembro de 1965. Revisa e atualiza os quadros das atividades e operações insalubres. Brasília: Diário Oficial da União, 05 de outubro de 1965, Seção 1.

Nelson KE, Williams CM. 2014. Infectious Disease Epidemiology: Theory and Practice. 3rd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

Pirofski L, Casadevall A. 2002. The meaning of microbial exposure, infection, colonisation, and disease in clinical practice. *Lancet Infect. Dis.* 2:628–35.

Plog BA, Quinlan PJ. 2001. Fundamentals of Industrial Hygiene. 5th ed. Chicago: National Safety Council Press.

Rim K-T, Lim C-H. 2014. Biologically hazardous agents at work and efforts to protect workers' health: a review of recent reports. *Saf. Health Work* 5:43–52. doi:10.1016/j.shaw.2014.03.006.

Santos LA de C, Faria L, Menezes RF de. 2008. Contrapontos da história da hanseníase no Brasil: cenários de estigma e confinamento. *Rev. Bras. Estud. Popul.* 25:167–190. doi:10.1590/S0102-30982008000100010.

Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, Committee the HICPA. 2007. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings.

Soto JMOG, Saad IFSD, Giampaoli E, Fantazzini ML. 2010. Norma Regulamentadora (NR)-15, da Portaria n.3214, de 8.6.1978, do Ministério do Trabalho (atual Ministério do Trabalho e Emprego): Um pouco de sua História e Considerações do Grupo que a Elaborou. *Rev. ABHO* 21:6–17.

Starfield B, Hyde J, Gervas J, Heath I. 2008. The concept of prevention: a good idea gone astray? *J. Epidemiol. Community Heal.* 62:580–583. doi:10.1136/jech.2007.071027.

Takala J, Hämäläinen P, Saarela KL, Yun LY, Manickam K, Jin TW, Heng P, Tjong C, Kheng LG, Lim S, et al. 2014. Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012. *J. Occup. Environ. Hyg.* 11:326–37. doi:10.1080/15459624.2013.863131.

Teixeira M da G, Penna GO, Risi JB, Penna ML, Alvim MF, Moraes JC de, Luna E. 1998. Seleção das doenças de notificação compulsória: critérios e recomendações para as três esferas de governo. *Inf.*

Epidemiológico do SUS 7:7–28. doi:10.5123/S0104-16731998000100002.

Todeschini R, Codo W. 2013. Uma revisão crítica da metodologia do Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário (NTEP). Rev. Baiana Saúde Pública 37:486–500.

União Europeia. 2000. Directiva 2000/54/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Setembro de 2000, relativa à protecção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho. J. Of. das Comunidades Eur. L 262:21–45.

Veiga AC da. 2009. Jornada especial dos bancários. Rev. do Trib. Super. do Trab. 75:17–24.

Webber R. 2016. Communicable Diseases: A Global Perspective. 5th ed. Wallingford: CABI.

