



## Exposição ao ruído ocupacional: reflexões a partir do campo da Saúde do Trabalhador

Tatiane Costa Meira<sup>1</sup>

Silvia Ferrite<sup>2</sup>

Franciana Cavalcante<sup>3</sup>

Maria Juliana Moura Corrêa<sup>4</sup>

### RESUMO

O estudo tem o objetivo de apresentar contribuições conceituais e técnicas para promover a compreensão e a reflexão sobre o problema do ruído no trabalho e da perda auditiva decorrente desta exposição, a partir do campo da Saúde do Trabalhador. Com esse objetivo abordam-se conceitos e teorias da determinação social em saúde do trabalhador, e a gestão de saúde e segurança no trabalho, a fim de fundamentar medidas de prevenção da Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional (PAIRO). A metodologia estrutura-se pela revisão e sistematização de categorias centrais relacionadas com a exposição ao ruído no trabalho, a PAIRO, os programas de conservação auditiva e as medidas de controle coletivas e individuais. Reafirma-se a potencialidade das medidas que visam reduzir os níveis de ruído no ambiente de trabalho, agente externo passível de controle, e conseqüentemente, impactar na prevenção da PAIRO para promover a saúde nos ambientes de trabalho. Todavia, para que sejam efetivas, é necessária incluir aspectos que vêm sendo negligenciados, enquanto ações promotoras da saúde dos trabalhadores.

**Palavras-chave:** saúde do trabalhador; ruído ocupacional; perda auditiva provocada por ruído; dispositivos de proteção auditiva.

<sup>1</sup> Graduanda em Fonoaudiologia na Universidade Federal da Bahia. Bolsista de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Fonoaudióloga, Doutora em Saúde Pública. Professora Adjunto do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal da Bahia.

<sup>3</sup> Graduanda em Fonoaudiologia na Universidade Federal da Bahia. Bolsista de Iniciação Científica.

<sup>4</sup> Assistente Social, Mestre em Serviço Social. Doutoranda em Saúde Coletiva - Epidemiologia, do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia



## Occupational noise exposure: reflections from the Worker's Health field

### ABSTRACT

The study aims to provide conceptual and technical contributions from the field of Occupational Health to promote understanding and reflection on the problem of occupational noise and noise-induced hearing loss (NIHL). Focusing that and to support measures to prevent NIHL, we approach to concepts and theories of social determination of workers' health and management of occupational health and safety. The methodology is a structured review and the systematization of the core categories related to exposure to noise at work, NIHL, hearing conservation programs, and individual and collective control measures. We stress the potential of measures to reduce noise levels in the workplace, agent subject to external control, and therefore the impact on the prevention of NIHL to promote health in the workplace. However, to be effective, it is necessary to include aspects that have been neglected as workers health-promoting actions.

**Key-words:** occupational health; noise, occupational; hearing loss, noise-induced; ear protective devices.



## INTRODUÇÃO

O ambiente de trabalho pode oferecer uma série de riscos à saúde, entre eles, o ruído, presente em grande parte dos processos produtivos. Trata-se de uma exposição passível de ser mensurada e controlada, no entanto, há fragilidades relacionadas ao monitoramento dos ambientes de trabalho e à vigilância à saúde, especialmente nos países em desenvolvimento. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2009), o ruído está em terceiro lugar no ranking dos fatores ocupacionais que mais geram anos vividos com incapacidade. No ano de 2000, 11,0% dos trabalhadores europeus estavam expostos a níveis elevados de ruído durante todo o período de trabalho (PAOLI; MERLLIÉ, 2001), enquanto nos Estados Unidos, entre os anos de 1999 e 2004, a mesma medida foi estimada em 17,2% (TAK; DAVIS; CALVERT, 2009). No Brasil, um estudo populacional realizado em Salvador, Bahia, identificou aproximadamente 12,0% dos trabalhadores expostos ao ruído no trabalho atual, em 2006, destacando-se os homens, os negros e aqueles com menos anos de estudo (FERRITE, 2009).

A exposição a níveis elevados de ruído pode causar diversos efeitos indesejáveis à saúde dos indivíduos expostos (LUSK et al., 2002). Todavia, a sua consequência mais grave é a Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional (PAIRO), uma das doenças relacionadas ao trabalho mais comuns em países industrializados (EL-DIB et al., 2007; NELSON et al., 2005), responsável por 19% dos anos vividos com incapacidade por todas as doenças e agravos decorrentes de fatores ocupacionais no mundo (CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004). A perda auditiva traz dificuldades na comunicação, que podem, por sua vez, gerar estresse, ansiedade, irritabilidade, diminuição da auto-estima, isolamento social, e perda de produtividade, e assim prejudicar o desempenho das atividades de vida diária, resultando em custos para o indivíduo, família, empresa e sociedade (CONCHA-BARRIENTOS; CAMPBELL-LENDRUM; STEENLAND, 2004; ARAÚJO, 2002).

A exposição ao ruído e o envelhecimento são consideradas as principais causas da perda auditiva em adultos, todavia, apenas o ruído é um fator passível de intervenção (DOBIE, 2008). A PAIRO pode ser prevenida utilizando-se medidas coletivas e/ou individuais que ajudam a reduzir os níveis de ruído que atingem o trabalhador (EL-DIB et al., 2007; NELSON et al., 2005; CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004). As medidas de proteção contra níveis elevados de ruído no trabalho devem ter, prioritariamente, caráter coletivo, a partir do controle da emissão na fonte principal de exposição, da propagação do agente no ambiente de trabalho e de ações no nível administrativo e de organização do trabalho (EL-DIB et al., 2007; NELSON et al., 2005). Entretanto, essas medidas são, usualmente, consideradas de alto custo e com tecnologia de difícil implantação; enquanto o equipamento de proteção auditiva (EPA) tem sido a opção mais comum pela viabilidade, menor custo, relativa efetividade, e fácil acesso (KIM; JEONG; HONG, 2010).

O uso do EPA pelos trabalhadores é obrigatório quando exercem atividades em ambientes com nível de ruído superior ao estabelecido pela legislação própria de cada país. No Brasil, assim como nos Estados Unidos, o limite de tolerância é de 85 dB(A) por 8 horas diárias (BRASIL, 2011; NIOSH, 1998). No entanto, apenas a normatização não garante o uso regular da proteção auditiva. Pesquisas de base populacional realizadas nesses países verificaram que a prevalência de uso do EPA entre trabalhadores expostos ao ruído varia entre 41,2% e 65,7% (FERRITE, 2009; TAK;



DAVIS; CALVERT, 2009; DAVIS; SIEBER, 2002).

Alguns fatores envolvidos no processo de trabalho, como as políticas de gestão, o clima de segurança, experiências de acidentes de trabalho, a percepção de risco, entre outros, contribuem direta ou indiretamente para o desempenho dos trabalhadores, e serão facilitadores ou não do desenvolvimento de práticas seguras; devendo, portanto, ser considerados nos programas que visam a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho (GARCIA; CANOSCA, 2004; NEAL; GRIFFIN; HART, 2000).

Diante disso, o presente estudo tem o objetivo de apresentar contribuições conceituais e técnicas para promover a compreensão e a reflexão sobre o problema do ruído no trabalho e da perda auditiva decorrente desta exposição, a partir do campo da Saúde do Trabalhador.

## **O PAPEL DO TRABALHO NA DETERMINAÇÃO SOCIAL DA SAÚDE**

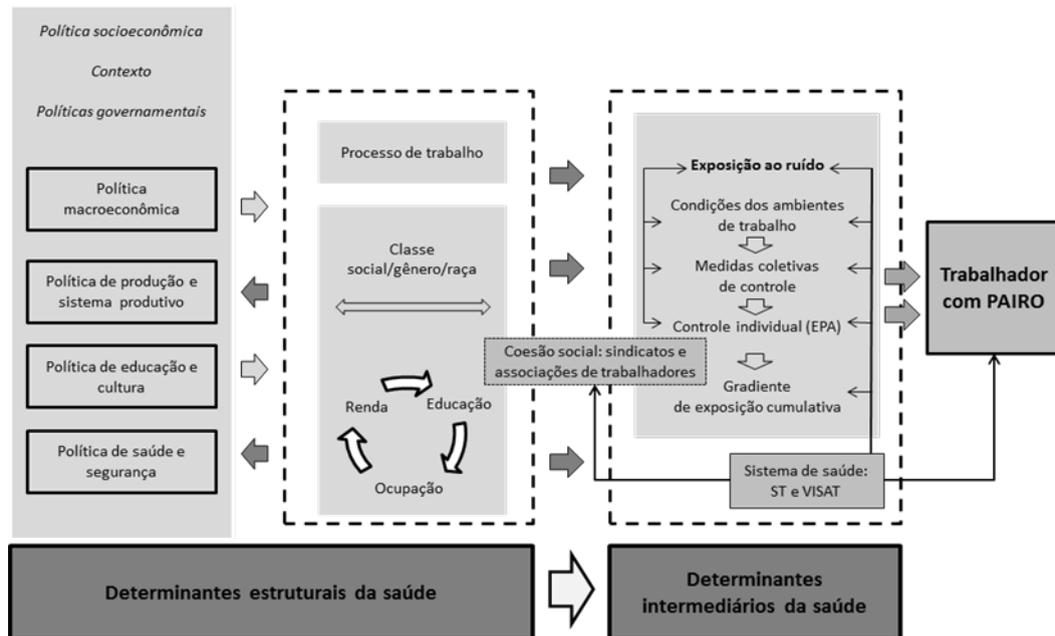
De acordo com a Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS, 2008) existem diferentes modelos teóricos que buscam explicar a trama de relações entre os vários níveis de determinantes sociais e a situação de saúde. Dentre eles, a OMS destaca o modelo apresentado por Dahlgren & Whitehead. Esse modelo permite construir um quadro explicativo multifatorial das doenças no qual é possível inserir diversos componentes que estruturam as dimensões que impactam a saúde (DAHLGREN; WHITEHEAD, 2006). Os autores organizam os determinantes em níveis circulares, em camadas que incluem as condições macro-estruturais, aspectos mais gerais socioeconômicos, culturais e ambientais de uma sociedade. Esses, por sua vez, estabelecem relações com os níveis meso e micro, que entre si resultam em relações de sobredeterminação entre os níveis distais e proximais que influenciam as condições de vida, o trabalho e a saúde de seus membros. Cada dimensão compreende um conjunto de componentes centrais que impactam num determinado modo de vida e de trabalho, como a habitação, saneamento, ambiente de trabalho, serviços de saúde e educação. A mediação entre os níveis é representada por componentes de contrapoderes, estabelecidos pela trama de redes sociais, a organização dos trabalhadores e associações comunitárias. Os determinantes, por sua vez, influenciam na distribuição da exposição aos fatores de risco e na ocorrência de problemas de saúde na população (DAHLGREN; WHITEHEAD, 2006).

Existem vários tipos de modelos conceituais da determinação social do trabalho à saúde. Por exemplo, Armstrong et al. (1993) para explicitar a relação entre a exposição ocupacional e o desenvolvimento de Lesão por Esforço Repetitivo (LER), introduzem um diagrama no qual apresentam conjuntos de exposição em cascata, inseridos os componentes – dose, capacidade e variável resposta, explicitando que esta resposta poderá atuar como dose no nível subsequente. Lipscomb et al. (2006), nos EUA, apresentam um modelo conceitual com evidência empírica de como o trabalho é um importante fator de desigualdades em saúde, enfatizando comportamento e características das políticas institucionais em contraposição à responsabilização individual. Nessa concepção, é proposto um diagrama que conecta os caminhos causais entre o trabalho e a exposição desigual, incluindo as variáveis – classe social, gênero e raça. Enquanto Krieger (2008a), da perspectiva ecossocial, apresenta uma concepção a



partir de caminhos causais não lineares, com efeitos tanto imediatos quanto os que ocorrem ao longo do curso da vida. Assim, esta concepção compreende a distribuição social da saúde/doença associada à economia política e à ecologia política. Nessa abordagem, a doença, portanto, é representação de consequências biológicas, das formas de vida e de trabalho, diferenciadas entre os grupos sociais. Ela é produzida em cada sociedade, a partir das prioridades políticas que afetam padrões de vida, condições de trabalho e exposições ambientais, de forma distinta entre as classes e os grupos étnicos. Ao invés de níveis distais e proximais, que podem ser distorcidos pela variação tempo, espaço e força causal, Krieger (2008b) propõe o uso de determinantes estruturais e intermediários.

Para construir os caminhos teóricos explicativos que levam à exposição ocupacional ao ruído e ao desenvolvimento da perda auditiva em trabalhadores, utilizou-se para fins desse estudo o referencial conceitual do modelo elaborado por Krieger (2008a). Desenvolveu-se, portanto, um modelo lógico (Figura 1) baseado nos determinantes estruturais e na teoria da economia política e da produção de doenças do trabalho, elaborada por Levestein & Tuminaro (1997), e sua relação com os conceitos centrais. Os conceitos elencados são: produção e reprodução social (LAURELL; NORIEGA, 1989; BREILH, 2006), processo de trabalho (NAVARRO, 1982), carga de trabalho (LAURELL; NORIEGA, 1989; FACCHINI, 1994), representações sociais (MENDES; DIAS, 1991), e a história de exposição ao ruído nos ambientes de trabalho, cuja compreensão é realizada no campo da Saúde do Trabalhador.



Fonte: Adaptado de World Health Organization (2007).

**Figura 1.** Modelo teórico da determinação social da exposição ao ruído nos ambientes de trabalho  
ST: Saúde do Trabalhador; VISAT: Vigilância em Saúde do Trabalhador; PAIRO: Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional.

Levenstein & Tuminaro (1997) utilizam a teoria econômica para explicar a geração de doenças ocupacionais como resultante da produção de bens e serviços pela exposição de trabalhadores a materiais, máquinas, tecnologias e práticas de trabalho que são perigosos para saúde. Nessa formulação, a definição da tecnologia é uma decisão econômica da engenharia política e, conseqüentemente, o uso de materiais, a organização do trabalho, o emprego das máquinas e a intensidade de uso dos equipamentos estão submetidos a imperativos econômicos da produção e ao caráter competitivo da estrutura das indústrias. A doença ocupacional, portanto, nessa concepção é reflexo de fatores econômicos, políticos e sociais. E esses fatores e suas combinações são fundamentais para compreender o ambiente de trabalho e a saúde dos trabalhadores. Para isso, quatro áreas requerem atenção especial, na relação entre o ruído e o sistema produtivo: a) produção de doenças; b) percepção e reconhecimento das doenças, c) controle e mensuração; d) compensação do dano. Elas se desenvolvem concomitante às mudanças do modo de produção e do trabalho.

Historicamente, a ampliação da exposição ao ruído se evidencia com o processo produtivo da sociedade industrializada, que transformou o trabalho e sua organização, no final do século XIX. A passagem do período mercantil para o industrial estabelece um novo padrão de desenvolvimento centrado na acumulação do capital e exploração da força de trabalho, que constituem um modo de produção caracterizado pela divisão do trabalho, intensificação dos ritmos, adoção de novas tecnologias a privação do trabalhador do seu saber e criação.

De acordo com Navarro (1982) uma das principais características do processo de trabalho no contexto do capitalismo é a perda do controle sobre o próprio trabalho, que pode gerar grande insatisfação, expressa nas altas taxas de rotatividade, absenteísmo, resistência ao ritmo de trabalho, indiferença, negligência e hostilidade declarada à chefia. Além disso, estudos têm mostrado que certos tipos de morbidade são mais



comuns entre os trabalhadores que têm menos controle sobre seu processo de trabalho do que aqueles que conseguem manter alguma forma de controle. Desse modo, o processo de trabalho envolve não só os aspectos ambientais como também a organização e a divisão do trabalho.

Na visão capitalista, os trabalhadores devem produzir mais do que consomem. Essa diferença entre o que o trabalhador produz e não recebe é chamada de mais valia. Há maneiras distintas de aumentar a mais valia, que se efetivam por duas vias de apropriação da força de trabalho, que incidem no esgotamento do trabalhador e na expropriação da sua saúde. A primeira forma é através do aumento do tempo real da atividade que, no entanto, encontra duas dificuldades: os limites biológicos do trabalhador e as conquistas da classe trabalhadora, que limitam a jornada de trabalho. A outra maneira de aumentar a mais valia é por meio do aumento da intensidade do trabalho, introduzindo mudanças nos meios ou na organização do trabalho, na especialização do trabalhador, ou em todos eles. As estratégias para a ampliação da mais valia conduzem a uma maior exposição aos riscos e ao adoecimento dos trabalhadores. Portanto, o trabalho deve ser entendido não apenas como um gerador de doenças específicas, mas como um dos determinantes do perfil de morbimortalidade da população (NAVARRO, 1982).

Opõe-se a esse modelo o conceito de *risco inerente*, visão na qual o trabalho é compreendido apenas como um problema ambiental, cujos trabalhadores estão invariavelmente submetidos à exposição de agentes que podem causar doenças e acidentes. A estratégia de intervenção derivada deste entendimento do trabalho é reduzir a frequência de exposição dos trabalhadores aos agentes patogênicos e compensá-los monetariamente pelos danos causados; assim, a saúde é vendida e a morte e a doença são compensadas. Nesse contexto, o trabalho não é compreendido como atividade, ou uma relação social, cidadãos são prioritariamente percebidos e definidos como consumidores mais do que como trabalhadores (NAVARRO, 1982). A compreensão desses pressupostos centrais do capital na organização do trabalho levou a que pesquisadores desenvolvessem teorias para evidenciar a causalidade das enfermidades relacionadas com o trabalho.

Laurell & Noriega (1989) e Breilh (2006) utilizam o conceito de produção e reprodução social nos modelos explicativos dos determinantes políticos, econômicos e sociais para compreender a distribuição da saúde e das doenças, destacando a centralidade do trabalho no processo saúde-doença. A reprodução social reporta-se às condições materiais da vida e das relações sociais que se estabelecem entre as classes, pelo processo de produção e distribuição das riquezas. Partindo dessa base teórica os autores revisam conceitos para explicitar o desgaste e o adoecimento dos trabalhadores. Laurell & Noriega (1989) introduzem o conceito de carga, elemento do processo de trabalho que interatua entre o ambiente e o corpo do trabalhador gerando padrões de desgaste e a espoliação do corpo e da mente. Breilh (2006), em relação ao processo de trabalho, contribui com a noção de pólos destrutivos ou benéficos, que representam processos produtivos destrutivos e protetores, respectivamente. Para Facchini (1994) uma das formas de estudar essas relações é a partir do conceito de cargas de trabalho – que são exigências ou demandas psicobiológicas do processo de trabalho, geradoras, ao longo do tempo, das particularidades do desgaste do trabalhador. A categoria carga de trabalho permite avaliar o impacto dos elementos constitutivos do processo de trabalho sobre a saúde do trabalhador. A complexidade das doenças do trabalho e o conceito ampliado de saúde conformam o surgimento da área de Saúde do Trabalhador.

Lacaz (2007) define a Saúde do Trabalhador como um campo de práticas e



conhecimentos da saúde coletiva que busca conhecer e intervir nas relações trabalho e saúde-doença, na qual o conceito de processo de trabalho é central para refletir sobre as relações entre o capital e o processo saúde/doença. O campo da Saúde do Trabalhador considera o trabalho, também, enquanto organizador da vida social, como o espaço de dominação e submissão do trabalhador pelo capital. O trabalho é, ainda, espaço de resistência, de constituição, e do fazer histórico. Processo histórico, no qual os trabalhadores são os atores, os sujeitos capazes de pensar e de se pensarem, produzindo uma experiência própria, no conjunto das representações da sociedade (MENDES; DIAS, 1991). Esses princípios de participação e de incorporação do saber próprio dos trabalhadores tanto na análise dos riscos e intervenção nos ambientes são fundamentais para ação transformadora no âmbito da Saúde do Trabalhador (ODDONE et al., 1986; FACCHINI, 1994).

Nessa perspectiva, o modelo da determinação social do processo de adoecimento no trabalho, contempla aspectos mais amplos da organização do trabalho, incorporando as dimensões sócio-técnica, econômico-social do trabalho, e os conceitos de processos de produção e processos de trabalho, ampliando as possibilidades de análise e de intervenção no campo da Saúde do Trabalhador.

## GESTÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

Existem diversos enfoques de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho. Entre eles, destaca-se a análise de riscos, compreendida como um fenômeno complexo, que deve ser considerado a partir de um enfoque sistêmico e interdisciplinar (PORTO; FREITAS, 1997). A geração e a consequência de riscos tecnológicos implicam em relações sociais e, por isso, não podem ser compreendidos apenas a partir de dimensões físicas, químicas e biológicas (PORTO; FREITAS, 1997; FREITAS; GOMEZ, 1997). Considerar a tecnologia, o meio ambiente e o risco como resultantes de processos sociais leva a uma nova visão de gerenciamento, a qual envolve aqueles que percebem os riscos (trabalhadores e demais populações), as instituições públicas e privadas envolvidas, e os contextos sociais e culturais nos quais o risco é analisado e gerenciado (PORTO; FREITAS, 1997).

A exposição dos trabalhadores a riscos pode ser influenciada por fatores como as políticas de gestão de saúde e segurança, o clima de segurança, a motivação para a segurança, o conhecimento de segurança, experiências de acidentes de trabalho, percepção de risco, entre outros; devendo ser considerados nos programas que visam a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho (GARCIA; CANOSCA, 2004; NEAL; GRIFFIN; HART, 2000). Dentre estes fatores, destacam-se a percepção de riscos pelos trabalhadores e o clima de segurança.

A incorporação da percepção de riscos e de formas de inserção do saber daqueles trabalhadores que vivenciam as situações e eventos de riscos vem constituindo-se em um importante avanço para sua identificação e transformação. É valorizado o saber daqueles que se encontram expostos no seu cotidiano de vida e trabalho, buscando a sua participação efetiva em atividades da gestão de saúde e segurança (PORTO; FREITAS, 1997).

O clima de segurança tem sido considerado como um dos preditores mais consistentes para as práticas de segurança entre trabalhadores (DEJOY et al., 2004;



FELKNOR et al., 2000). Alguns fatores parecem influenciar a percepção dos trabalhadores sobre o clima de segurança, especificamente, o treinamento, o controle administrativo (FELKNOR et al., 2000), as condições ambientais, as políticas e programas de segurança, a comunicação e o suporte organizacional (DEJOY et al., 2004). É interessante notar que estes dois últimos fatores são dimensões do clima organizacional geral, e não da segurança em si. Este clima organizacional inclui diferentes avaliações individuais do ambiente de trabalho, por exemplo, a liderança, a comunicação, a participação e a inovação (DEJOY et al., 2004). Portanto, ações implementadas para melhorar o clima geral do ambiente de trabalho também podem contribuir para o clima de segurança. Assim, uma boa administração produz benefícios para toda a organização (DEJOY et al., 2004).

No entanto, algumas teorias desconsideram a influência desses fatores no comportamento dos trabalhadores, considerando-os como únicos responsáveis pelos acidentes/doenças de trabalho, resultando na “culpabilização das vítimas” (JACKSON-FILHO; GARCIA; ALMEIDA, 2007). Esta prática, muitas vezes sustentada também por agentes públicos, desvia a atenção da opinião pública das precárias condições de trabalho para o suposto descuido do trabalhador (VILELA; IGUTI; ALMEIDA, 2004; SILVA, 1999). Os problemas evidenciados no campo da saúde do trabalhador dizem respeito não só aos trabalhadores, como também aos atores responsáveis pelo planejamento, execução e fiscalização das tarefas. Sendo assim, o desenvolvimento de práticas seguras, do uso adequado de equipamentos de proteção individual, entre outros, dependem não somente do trabalhador, mas do contexto de trabalho no qual ele está inserido (SILVA, 1999).

## EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Fisicamente, o ruído é composto por inúmeras frequências sem que exista um padrão acústico. O resultado é um sinal complexo, sem uma frequência fundamental fixa, sendo, portanto, um sinal não periódico. Estes sinais têm um comportamento imprevisível e, conseqüentemente, são difíceis de caracterizar com exatidão (MENEZES; CALDAS-NETO; MOTA, 2005). As características da exposição ao ruído são sua natureza, intensidade (em deciBel, dB) e o tempo de exposição. Estes dois últimos são os mais importantes para a mensuração da exposição ao ruído (EUROPEAN AGENCY FOR SATEFY AND HEALTH AT WORK, 2011).

O ruído causa vários efeitos indesejáveis à saúde dos indivíduos expostos, como zumbido, aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca, insônia, estresse e irritabilidade (LUSK et al., 2002). A PAIRO, caracterizada pela redução da acuidade auditiva decorrente da exposição prolongada e de caráter irreversível, é a sua conseqüência mais grave (NELSON et al., 2005; CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004). A exposição ao ruído é o principal fator de risco modificável para a perda auditiva em adultos (DOBIE, 2008).

Os limites de tolerância de exposição ocupacional ao ruído são determinados pelas entidades governamentais de cada país e variam dependendo do número de horas diárias que o trabalhador está exposto. A esse limite é aplicado o fator de dobra do tempo, também conhecido como razão de dobra, que pode assumir o valor de 5 dB(A) ou de 3 dB(A), a depender da legislação de cada país. Isso significa que variações desta ordem



na intensidade do ruído devem dobrar ou cortar pela metade o tempo limite de exposição (OLIVA et al., 2010). Nos países da União Européia, o limite de exposição permissível é de 87 dB(A) para 8 horas trabalhadas e o fator de dobra a ser usado é de 3 dB(A) (BRUXELAS, 2003). Já nos Estados Unidos, assim como no Brasil, o limite de exposição máxima permitida por 8 horas diárias é de 85 dB(A), entretanto, nos Estados Unidos o fator de dobra é de 3 dB(A), enquanto no Brasil é de 5 dB(A) (BRASIL, 2011; NIOSH, 1998).

O ruído ocupacional integra os fatores de risco em estudo pela OMS, que periodicamente divulga estimativas com o objetivo de disseminar informações sobre a sua extensão e distribuição no mundo, contribuindo para o processo de vigilância (CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004). A vigilância deste fator se justifica, por exemplo, por estimativas que identificam que 16,0% das perdas auditivas incapacitantes adquiridas na idade adulta no mundo são atribuídas à exposição ocupacional ao ruído (NELSON et al., 2005), e que a perda auditiva causada pelo ruído ocupa o segundo lugar no ranking de anos perdidos por incapacidade em consequência de fatores ocupacionais (CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004). Além disso, níveis elevados de ruído podem ser observados nos mais diversos ambientes de trabalho, atingindo diferentes ramos de atividade e ocupação (BRASIL, 2006).

Estima-se que no ano de 2000, 29,0% dos trabalhadores da Europa estavam expostos a ruído intenso em pelo menos  $\frac{1}{4}$  do tempo de trabalho e 11,0% dos trabalhadores estavam expostos a ruído intenso em tempo integral (PAOLI; MERLLIÉ, 2001). Já nos Estados Unidos, entre 1999 – 2004, 17,2% dos trabalhadores estavam expostos a ruído acima de 85 dB(A) (TAK; DAVIS; CALVERT, 2009). Em um estudo realizado em Salvador, Bahia, com dados referentes a 2006, verificou-se que a prevalência de exposição a níveis elevados de ruído no trabalho atual foi de 16,2% entre os homens e de 9,0% entre as mulheres (FERRITE, 2009). Dessa forma, a exposição ao ruído em níveis elevados no trabalho é reconhecidamente um problema de Saúde Pública (CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004).

## PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO OCUPACIONAL

A primeira citação que se conhece relacionando o ruído ao desenvolvimento da perda auditiva ocupacional foi feita pelo médico italiano Bernadino Ramazzini, no ano de 1700, em seu livro “As doenças dos trabalhadores” (RAMAZZINI, 2000). A PAIRO é uma diminuição gradual da acuidade auditiva decorrente da exposição ocupacional por tempo prolongado a níveis elevados de pressão sonora (>85 dB(A) por 8 horas/dia). A doença gera não apenas incapacidade auditiva, mas também zumbidos, estresse, ansiedade, irritabilidade, diminuição da auto-estima, isolamento social, e perda de produtividade, que podem prejudicar o desempenho das atividades de vida diária, resultando em custos para o indivíduo, família, empresa e sociedade (CONCHA-BARRIENTOS; CAMPBELL-LENDRUM; STEENLAND, 2004; ARAÚJO, 2002). Caracteriza-se por uma perda auditiva sensorineural, bilateral, irreversível e que progride com o tempo de exposição ao ruído (BRASIL, 2006; MORATA; LEMASTERS, 1995). O desencadeamento da perda auditiva ocorre aproximadamente após seis anos de exposição continuada ao ruído, com progressão mais rápida da lesão entre o 6º e o 10º ano. Entre 10 e 15 anos, a progressão da PAIRO é mais lenta, até



atingir o nível máximo de lesão (MORATA; LEMASTERS, 1995). O efeito da exposição ao ruído acomete inicialmente, e de forma mais acentuada, as frequências de 4.000Hz e 6.000Hz, estendendo-se, com a continuidade da exposição, para 8.000Hz, 3.000Hz e 2.000Hz (MORATA; LEMASTERS, 1995). A piora dos limiares audiométricos pode alcançar 75 dBNA nas frequências altas e 40 dBNA nas baixas e médias. O diagnóstico da PAIRO não é feito apenas clinicamente, mas deve incluir também um estudo da história da exposição (EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK, 2005).

Em um estudo realizado na Dinamarca com uma população de trabalhadores entre 18 a 59 anos, estimou-se que, em 2005, a prevalência de perda auditiva era de 9,0% entre os homens e 5,0% entre as mulheres (BURR et al., 2005). Os dados epidemiológicos sobre perda auditiva entre trabalhadores no Brasil são escassos e referem-se a determinados ramos de atividades e, portanto, há dificuldades para identificar o perfil da morbidade no País (BRASIL, 2006). Em um estudo realizado com uma população representativa dos trabalhadores de Salvador, Bahia, a prevalência da perda auditiva foi estimada em 14,5% entre os homens e 8,1% entre as mulheres (FERRITE, 2009).

A PAIRO é passível de prevenção. Para isso, programas preventivos devem incluir ações para a eliminação do ruído, meio considerado mais eficaz (TAK; DAVIS; CALVERT, 2009). Na sua impossibilidade, a exposição pode ser controlada a partir de medidas coletivas e/ou individuais que ajudam a reduzir os níveis de ruído que atingem o trabalhador (EL-DIB, 2007; NELSON et al., 2005; CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004). As medidas de proteção deveriam ter, prioritariamente, caráter coletivo, a partir do controle da emissão na fonte principal de exposição, da propagação do agente no ambiente de trabalho e de ações no nível administrativo. No entanto, a medida mais comum tem sido a de caráter individual, que se refere ao uso do equipamento de proteção auditiva (KIM; JEONG; HONG, 2010; EL-DIB, 2007; NELSON et al., 2005).

## PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA

No Brasil, a Norma Regulamentadora Nº 7 (NR-7) estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores (BRASIL, 1998a). O PCMSO integra as ações do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), determinados pela Norma Regulamentadora Nº 9 (NR-9) (BRASIL, 1994). O PPRA visa à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. São considerados como riscos ambientais os agentes físicos – entre esses o ruído –, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos.

Na NR-7 estão incluídos os parâmetros para a monitorização da exposição ocupacional aos agentes de risco à saúde, entre eles o ruído. No Anexo I do Quadro II constam as diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados e os subsídios



para a adoção de programas de conservação da saúde auditiva dos trabalhadores e prevenção da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados. Este Anexo inclui também os parâmetros para a realização dos exames audiométricos e a sua interpretação (BRASIL, 1998a).

A Ordem de Serviço N° 608 (BRASIL, 1998b) determinou que empresas com o nível de pressão sonora elevado, identificado pelo PPRA, devem organizar sob sua responsabilidade um Programa de Conservação Auditiva (PCA). Esta Ordem de Serviço estabelece ainda as diretrizes básicas para o PCA com recomendações mínimas para a sua elaboração, contendo as seguintes etapas: reconhecimento e avaliação de riscos para a audição, gerenciamento audiométrico, medidas de proteção coletiva, medidas de proteção individual, educação e motivação, gerenciamento dos dados e avaliação do programa.

Conforme as etapas previstas, o PCA envolve ações que vão desde a análise do ambiente de trabalho, controle coletivo dos agentes otoagressivos, estudo do perfil auditivo, até a implementação de ações educativas e de avaliação das intervenções. Entretanto, em muitas empresas, as ações ainda são predominantemente baseadas na realização de audiometrias e no fornecimento de equipamento de proteção auditiva (GONÇALVES; IGUTI, 2006). As ações de educação e motivação são parte importante do PCA, pois o envolvimento dos trabalhadores na implantação das medidas de proteção é essencial para que elas sejam bem sucedidas, e assim possa ser obtida melhor eficácia na proteção contra o ruído e seus efeitos (BRASIL, 1998b). Para tanto, sugere-se a realização de cursos, debates, organização de comissões de saúde e segurança, programas de treinamento, participação em eventos, entre outras ações.

## EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA

A adoção de medidas de controle da exposição a níveis elevados de ruído devem ser iniciadas quando a exposição atingir o nível de ação, ou seja, 80 dB(A), de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites estabelecidos (BRASIL, 1994). Para a viabilização da adoção dessas medidas é necessário o envolvimento de profissionais de diversas áreas, incluindo os audiologistas, médicos, engenheiros, equipe de recursos humanos da empresa e, principalmente, os próprios trabalhadores (BRASIL, 1998b; NIOSH, 1998).

O Programa de Conservação Auditiva, estabelecido pela Ordem de Serviço N° 608 (BRASIL, 1998b), prevê como uma de suas etapas a implantação de medidas coletivas e individuais de proteção contra níveis elevados de ruído; destacando que as coletivas devem ser priorizadas. Assim, as medidas de controle da exposição devem seguir uma hierarquia de implantação, iniciando-se pelos equipamentos de proteção coletiva, que incluem as medidas de engenharia seguidas das medidas administrativas e de organização do trabalho (BRASIL, 1994). Nos casos em que essas medidas forem tecnicamente inviáveis, não ofereçam completa proteção contra os riscos, estiverem sendo implantadas, ou em caráter emergencial, pode ser adotado o uso do equipamento de proteção auditiva individual (BRASIL, 2010; NIOSH, 1998; BRASIL 1994).

São medidas de proteção coletiva que podem ser incorporadas: a) intervenção sobre a fonte emissora – com modificações ou substituições de máquina e equipamentos, redução da propagação do som intenso por meio da alteração das



características de ressonância de painéis, da redução da amplitude das ressonâncias ou mesmo pela redução das áreas das superfícies irradiantes, manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos, mudanças para técnicas menos ruidosas de operação, entre outras; b) redução do nível de pressão sonora na transmissão –, com uso de barreiras, silenciadores e enclausuramentos parciais ou completos para reduzir a energia sonora; alteração das características acústicas do ambiente de trabalho pela introdução de materiais absorventes, entre outras; c) controle da exposição através da redução do tempo de exposição do trabalhador – reposicionamento do trabalhador em relação à fonte de níveis elevados de pressão sonora ou do trajeto da transmissão durante etapas da jornada de trabalho, posicionamento remoto dos controles das máquinas, enclausuramento do trabalhador em uma cabina tratada acusticamente, diminuição do tempo de exposição durante a jornada de trabalho, revezamento entre ambientes, postos, funções ou atividades e aumento do número e duração das pausas (BRASIL, 1998b).

Apesar das normas brasileiras priorizarem o uso dos equipamentos de proteção coletiva, o uso dessas medidas não tem sido a prioridade em muitos ambientes de trabalho, optando-se muitas vezes por fornecer ao trabalhador apenas o equipamento de proteção auditiva individual (EL-DIB, 2007; NELSON et al., 2005; CONCHA-BARRIENTOS et al., 2004). Dessa forma, não é garantido ao indivíduo um ambiente de trabalho seguro e sem riscos iminentes à sua saúde.

## EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 6 (NR-6), Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. A NR-6 apresenta ainda uma lista de equipamentos de proteção individual; entre eles está o EPI para proteção auditiva (equipamento de proteção auditiva – EPA) que pode ser de três tipos: protetor auditivo circum-auricular; protetor auditivo de inserção; protetor auditivo semiauricular (BRASIL, 2010). Atualmente, existem também os EPA ativos, que eliminam o ruído indesejado, com maior poder de atenuação dos ruídos de baixa frequência em comparação com os convencionais, e por meio de recurso específico deixam passar a banda de frequência relativa à voz humana, viabilizando a comunicação mesmo durante seu uso. Apesar dessas vantagens, tem um custo muito elevado, são maiores e mais pesados gerando maior desconforto do que os EPA convencionais, e por conter partes eletrônicas são mais sensíveis, deteriorando com mais facilidade (FRANCISCO, 2001).

Os níveis de redução do ruído (NRR) obtidos para o EPA são fornecidos pelos fabricantes de acordo com a regulamentação dos órgãos de normalização. Todavia, o valor real de atenuação do ruído resultante do uso do EPA depende da interação de três elementos: usuário, tipo de protetor e ambiente de trabalho (CIOTE; CIOTE; HABER, 2005). Atualmente, o NRR é obtido por meio de estudos laboratoriais baseados na norma ANSI S12.6-1997 (B) (SAMELLI; FIORINI, 2011; CIOTE; CIOTE; HABER, 2005). Esta norma trouxe avanços em relação às anteriores, no entanto, ainda se distancia da realidade, uma vez que a média dos valores obtidos com um grupo de indivíduos em laboratório nem sempre corresponde ao desempenho do usuário em



ambiente profissional. A condição ideal seria a avaliação individual a partir da colocação do EPA pelos usuários no seu ambiente de trabalho (SAMELLI; FIORINI, 2011).

O uso do EPA constitui-se uma medida individual de controle do ruído comumente usada nos programas de conservação auditiva (EL-DIB, 2007). De acordo com a *European Agency for Safety and Health at Work* (2005), o equipamento de proteção individual deve ser utilizado como último recurso, quando forem esgotadas todas as possibilidades de eliminar ou reduzir o ruído da fonte. Entretanto, as medidas de caráter coletivo nem sempre são consideradas viáveis por razões de ordem técnica ou econômica. Assim, o EPA tem sido amplamente utilizado para proteger o trabalhador, pelo menor custo, relativa efetividade e fácil acesso (KIM; JEONG; HONG, 2010; EL-DIB, 2007; NIOSH, 1998).

O uso do EPA pelos trabalhadores é obrigatório quando exercem atividades em ambientes com nível de ruído superior ao estabelecido pela legislação própria de cada país. No Brasil, embora o limite de tolerância seja de 85 dB(A) por 8 horas diárias (BRASIL, 2011), de acordo com a NR-9 ações preventivas devem se iniciar a partir do nível de ação de 80 dB(A), incluindo, entre outras, o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico, porém não está prevista a obrigatoriedade do fornecimento e do uso do EPA (BRASIL, 1994).

Observa-se que apenas a normatização não tem garantido o uso regular do EPA. Nos Estados Unidos, isso pôde ser verificado a partir da análise dos dados do *National Occupational Exposure Survey* (NOES 1981-1983) do *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), cujos resultados indicaram a prevalência do uso do EPA em 41,4% entre trabalhadores expostos (DAVIS; SIEBER, 2002), e ainda a partir da análise dos dados do *National Health and Nutrition Examination* (NHANES 1999-2004), com a mesma medida estimada em 65,7% (TAK; DAVIS; CALVERT, 2009). No Brasil, um estudo de base populacional realizado em Salvador, Bahia, estimou a prevalência do uso do EPA entre trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído em 41,2% (FERRITE, 2009). Alguns fatores tem sido apontados como favoráveis (maior nível de ruído, eficácia auto-percebida e influência interpessoal) ou desfavoráveis (dificuldade na comunicação durante o uso, desconforto ao uso e sensações desagradáveis) ao uso do EPA, entretanto, há ainda diversos fatores em estudo, na busca de evidências e consensos na literatura (EL-DIB, 2007).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PAIRO é um problema de saúde pública com grande potencial de prevenção. No Brasil, para que seja conhecida a extensão do problema da exposição ao ruído e da PAIRO, as ocupações e ambientes prioritários para intervenção, é preciso consolidar os sistemas de informação e viabilizar o acesso aos dados sobre as condições de trabalho e saúde. Deve-se, ainda, incentivar pesquisas de base populacional que busquem conhecer a realidade da exposição ao ruído e da proteção auditiva entre os trabalhadores formais e informais. Além do ruído, outros agentes físicos e químicos – como vibração e solventes orgânicos – podem representar risco à saúde auditiva dos trabalhadores, em especial, se estiverem presentes simultaneamente ao ruído (BOTELHO et al., 2009; SILVA & MENDES, 2005). Esses fatores, sejam isolados, ou potencializando o efeito deletério do ruído para a audição, requerem atenção e estudo para que sejam considerados nas normas regulamentadoras do país.

A Vigilância em Saúde do Trabalhador, com a incorporação de ações de promoção da saúde e adoção de medidas preventivas, podem levar, com sucesso, à diminuição da ocorrência da PAIRO, contribuindo para a redução dos custos sociais e financeiros, diretos e indiretos. Para que essas medidas sejam mais efetivas, é necessário refletir a partir de questões que aparentemente vem sendo negligenciadas, como o papel da determinação social e dos fatores organizacionais, a priorização das medidas coletivas, e a importância da real integração dos trabalhadores às equipes dos programas de prevenção. Devemos estar cientes de que somente o conhecimento – do efeito negativo do ruído para a audição e/ou de que o EPA pode evitar ou minimizar a PAIRO – não é suficiente para evitar o problema, e que essa concepção focaliza no trabalhador a responsabilidade pela prevenção. O clima de segurança no trabalho, a dinâmica da relação entre empregador e empregados, as próprias crenças do trabalhador, entre outros, influenciam suas decisões e ações. A incorporação do saber e a participação daqueles que vivenciam a exposição ao ruído no seu cotidiano, tanto nas avaliações como nos processos decisórios, são essenciais para o enfrentamento do problema, e demonstram o reconhecimento de que a percepção de riscos e as situações e eventos de risco são construções sociais (PORTO & FREITAS, 1997).

Infelizmente, é comum que trabalhadores com perda auditiva reproduzam os valores do ambiente social que experienciaram, e assim, passam a aceitar a perda auditiva como decorrência natural da sua ocupação, ou consideram-se culpados pela doença adquirida, e/ou reagem buscando o auxílio dos serviços de saúde apenas com a expectativa da compensação financeira. Essa conduta se constitui um ciclo de desproteção à coletividade de trabalhadores na medida em que oculta as fontes externas de risco, perpetuando a sua manutenção.

São questões que nos desafiam, como profissionais da Saúde do Trabalhador, na busca de mudanças que promovam melhores condições de trabalho e saúde para a população. Neste contexto, perspectivas positivas certamente acompanhariam uma iniciativa do País em planejar e implementar um programa nacional de prevenção da PAIRO e de promoção da saúde auditiva do trabalhador.



## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. A. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 68, n. 1, maio 2002.

ARMSTRONG, T. J. et al. A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work Environmental and Health*, v. 19, n. 2, p. 73-84, 1993.

BOTELHO, C. T. et al. Estudo comparativo de exames audiométricos de metalúrgicos expostos a ruído e ruído associado a produtos químicos. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 75, n. 1, jan.-fev. 2009.

BRASIL. Norma Regulamentadora Nº 15, de 28 de janeiro de 2011. Atividades e Operações Insalubres. Portaria SIT n.º 203.

BRASIL. Norma Regulamentadora Nº 6, de 07 de dezembro de 2010. Equipamento de Proteção Individual – EPI. Portaria SIT n.º 194.

BRASIL. Ministério da Saúde. Perda auditiva induzida por ruído (PAIR). Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Norma Regulamentadora Nº 7, de 09 de abril de 1998a. Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional. Portaria SSST n.º 19.

BRASIL. Ordem De Serviço Inss/Daf/Dss Nº 608, de 05 de agosto de 1998b. Norma Técnica sobre Perda auditiva Neurossensorial por Exposição a Níveis Elevados de Pressão Sonora de Origem Ocupacional.

BRASIL. Norma Regulamentadora Nº 9, de 29 de dezembro de 1994. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Portaria SSST n.º 25.

BREILH, J. *Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

BRUXELAS. PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2003/10/CE, de 6 de fevereiro de 2003. Relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído). Décima sétima diretiva especial na aceção do nº 1 do artigo 16 da Diretiva 89/391/CEE. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0010:PT:HT ML>>. Acesso em: 03 jul. 2011.

BURR, H. et al. Smoking and height as risk factors for prevalence and 5-year incidence of hearing loss. A questionnaire-based follow-up study of employees in Denmark aged 18-59 years exposed and unexposed to noise. *International Journal of Audiology*, v. 44, n. 9, p. 531-9, set. 2005.

CIOTE, F. A.; CIOTE, R. F. F.; HABER, J. Análise da atenuação de ruído de protetores auriculares. *Exacta*, v. 3, p. 71-77, 2005.

CNDSS - COMISSÃO NACIONAL SOBRE OS DETERMINANTES SOCIAIS



DA SAÚDE. As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil: Relatório Final da Comissão Nacional Sobre os Determinantes Sociais em Saúde (CNDSS). Ministério da Saúde, 2008.

CONCHA-BARRIENTOS, M. et al. Selected occupational risk factors. IN: EZZATI, M. et al. (Orgs.). Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors. Geneva: World Health Organization, 2004. cap. 21.

CONCHA-BARRIENTOS, M.; CAMPBELL-LENDRUM, D.; STEENLAND, K. Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels. IN: PRUSS-USTUN, A. et al (Orgs.). Environmental Burden of Disease Series, n. 9. Geneva: World Health Organization, 2004.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. Levelling up (part 2): a discussion paper on European strategies for tackling social inequities in health. Denmark: WHO Regional Office for Europe, 2006.

DAVIS, R. R.; SIEBER, W. K. Hearing protector use in noise Exposed workers: A retrospective look at 1983. American Industrial Hygiene Association Journal, v. 63, n. 2, p. 199-204, mar.-abr. 2002.

DEJOY, D. M. et al. Creating safer workplaces: assessing the determinants and role of safety climate. Journal of Safety Research, v. 35, n. 1, p. 81-90, fev. 2004.

DOBIE, R. A. The burdens of age-related and occupational noise-induced hearing loss in the United States. Ear and Hearing, v. 29, n.4, p. 565-77, ago. 2008.

EL-DIB, R. P. et al. A systematic review of the interventions to promote the wearing of hearing protection. São Paulo Medical Journal, v. 125, n. 6, p. 362-9, nov. 2007.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Reducing the risks from occupational noise. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. What is noise? Disponível em: <[http://osha.europa.eu/pt/topics/noise/what\\_is\\_noise\\_.html](http://osha.europa.eu/pt/topics/noise/what_is_noise_.html)>. Acesso em: 3 maio 2011.

FACCHINI, L. A. Uma contribuição da Epidemiologia: o modelo da determinação social aplicado à saúde do trabalhador. In: ROCHA, L. E.; RIGOTTO, R. M.; BUSCHINELLI, J. T. P. (Orgs.): Isto é trabalho de gente? Vida, Doença e Trabalho no Brasil. São Paulo: Vozes, 1994. cap. 11. 672 p.

FELKNOR, S. A. et al. Safety Climate and its association with injuries and safety practices in public hospitals in Costa Rica. International Journal Occupational Environmental Health, v. 6, n. 1, p. 18-25, jan.-mar. 2000.

FERRITE, S. Epidemiologia da perda auditiva em adultos trabalhadores. 2009. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade



Federal da Bahia, Salvador, 2009.

FRANCISCO, L. L. Avaliação de Protetores Auditivos em Campo. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

FREITAS, C. M.; GOMEZ, C. M. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. *História, Ciência, Saúde – Manguinhos*, v. 3, p. 485-504, nov. 1996 – fev. 1997.

GARCIA, A. M.; CANOSCA, P. B. Why do workers behave unsafely at work? Determinants of safe work practices in industrial workers. *Occupational Environmental Medicine*, v. 61, n. 3, p. 239-46, mar. 2004.

GONÇALVES, C. G. O.; IGUTI, A. M. Análise de Programas de Preservação da Audição em quatro indústrias metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, n. 3, p. 609-18, mar. 2006.

JACKSON-FILHO, J. M.; GARCIA, E. G.; ALMEIDA, I. M. A Saúde do Trabalhador como problema público ou a ausência do Estado como projeto. [Editorial] *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 32, n. 115, p. 4-6, jan.-jun. 2007.

KIM, Y.; JEONG, I.; HONG, O. Predictors of Hearing Protection Behavior Among Power Plant Workers. *Asian Nursing Research*, v. 4, n. 1, p. 10-8, mar. 2010.

KRIEGER, N. Ladders, pyramids and champagne: the iconography of health inequities. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 62, n. 12, p. 1098-1104, dez. 2008a.

KRIEGER, N. Proximal, distal, and the politics of causation – what's level got to do with it? *American Journal of Public Health*, v. 98, n. 2, p. 221–30, fev. 2008b.

LACAZ, F. A. C. O campo Saúde do Trabalhador: resgatando conhecimentos e práticas sobre as relações trabalho-saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 757-66, abr. 2007.

LAURELL, A. C.; NORIEGA, M. Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário. São Paulo: Hucitec, 1989.

LEVENSTEIN, C.; TUMINARO, D. J. The Political Economy of The Work Environment. Edited: Levenstein C. & Wooding, J. *Work, Health, and Environment. Old Problems, New Solutions*, v. 1, p. 3-18, 1997.

LIPSCOMB, H. J. et al. A conceptual model of work and health disparities in the United States. *International Journal of Health Services: planning, administration, evaluation*, v. 36, n. 1, p. 25-50, 2006.

LUSK, S. L. et al. Chronic effects of workplace noise on blood pressure and heart rate. *Archives of Environmental Health*, v. 57, n. 4, p. 273-81, jul.-ago. 2002.

MENDES, R.; DIAS, E. C. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 341-9, out. 1991.



MENEZES, P. L.; CALDAS-NETO, S.; MOTTA, M. (Orgs.). *Biofísica da Audição*. 1. ed. São Paulo: Lovise, 2005. 192 p.

MORATA, T. C.; LEMASTERS, G. K. Epidemiologic considerations in the evaluation of occupational hearing loss. *Occupational Medicine*, v. 10, n. 3, p. 641-56, jul.-ago. 1995.

NAVARRO, V. The process of work and health: a historical materialist interpretation. *International Journal of Health Services*, v. 12, n. 1, p. 5-29, jan.-mar. 1982.

NEAL, A.; GRIFFIN, M. A.; HART, P. M. The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior. *Safety Science*, v. 34, n. 1-3, p. 99-109, fev. 2000.

NELSON D. I. et al. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *American Journal of Industrial Medicine*, v. 48, n. 6, p. 446-58, dez. 2005.

NIOSH - NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. *Occupational noise exposure – revised criteria 1998*. Ohio: United State Department of Health and Human Services, 1998. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2011.

ODDONE, I. et al. *Ambiente de trabalho: a luta dos trabalhadores pela Saúde*. São Paulo: Hucitec, 1986.

OLIVA, F. C. et al. A regulamentação da exposição ao ruído no trabalho: perspectivas nacionais e internacionais. In: MORATA, T. C.; ZUCKI, F. (Org.). *Saúde Auditiva – Avaliação de Riscos e Prevenção*. São Paulo: Plexus, 2010. cap. 9.

PAOLI, P.; MERLLIÉ, D. *Third European Survey on Working Conditions 2000*. Luxemburgo: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2001.

PORTO, M. F. S.; FREITAS, C. M. Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 13, supl. 2, p. 59-72, 1997.

RAMAZZINI, B. *As doenças dos trabalhadores*. Tradução por Raimundo Estrêla. São Paulo: Fundacentro, 2000, reimpressão. 325 p.

SAMELLI, A. G.; FIORINI, A. C. *Saúde Coletiva e Saúde do Trabalhador: Prevenção de Perdas Auditivas*. In: BEVILACQUA, M. C. (Org.). *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos, 2011. cap. 28.

SILVA, C. E. R. *O processo de trabalho da limpeza e coleta interna do lixo hospitalar na emergência do Hospital Municipal Paulino Werneck*. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 1999.

SILVA, L. F.; MENDES, R. Exposição combinada entre ruído e vibração e seus efeitos sobre a audição de trabalhadores. *Revista de Saúde Pública*, v. 39, n. 1, jan.



2005.

TAK, S.; DAVIS, R. R.; CALVERT, G. M. Exposure to hazardous workplace noise and use of hearing protection devices among US workers—NHANES, 1999–2004. *American Journal of Industrial Medicine*, v. 52, n. 5, p. 358–71, maio 2009.

VILELA, R. A. G.; IGUTI, A. M.; ALMEIDA, I. M. Culpa da vítima: um modelo para perpetuar a impunidade nos acidentes do trabalho. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 20, n. 2, p. 570-9, mar.-abr. 2004.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. WHO: Geneva, 2009.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health: Discussion paper for the Commission on Social Determinants of Health*. 2007. Disponível em: <[http://www.who.int/social\\_determinants/resources/csdh\\_framework\\_action\\_05\\_07.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/csdh_framework_action_05_07.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2011.