

Como prevenir ruídos excessivos e a perda auditiva durante o design e a execução de projetos

Soluções de Design para o Local de Trabalho, Instituto Nacional de Segurança e Saúde

Publicação DHHS (NIOSH) nº 2016-101
Novembro de 2015

PtD (Prevention through Design)

A prevenção pelo design (PtD, na sigla em inglês) pode ser definida como o planejamento destinado a eliminação de riscos de segurança e saúde associados a processos, estruturas, equipamentos, ferramentas ou organização de trabalho. O Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (*National Institute for Occupational Safety and Health* – NIOSH) lançou uma iniciativa de PtD em 2007. A missão é reduzir ou prevenir lesões, doenças e mortes ocupacionais ao se considerar a prevenção de riscos no projeto, readequação e modernização de locais de trabalho, ferramentas, equipamentos e processos de trabalho, sejam esses novos ou já existentes (NIOSH, 2008a, b).

Por que a PtD é necessária?

Integrar conceitos de PtD nos processos de negócios ajuda a reduzir lesões e doenças no local de trabalho, bem como os custos associados a essas lesões. A PtD estabelece as bases para uma cultura sustentável de segurança com despesas mais baixas para indenizações de trabalhadores afastados, diminuiu a necessidade de *retrofits* e maior produtividade. Quando os conceitos de PtD são introduzidos no início do processo de design, os recursos podem ser alocados de forma mais eficiente.



U.S. Centers for Disease
Control and Prevention
National Institute for
Occupational Safety and Health

Resumo

A exposição a altos níveis de ruído no local de trabalho pode causar perda de audição, afetando a produtividade do trabalhador e gerando custos com indenizações por doença profissional. Este documento descreve estudos de caso nos quais foram implementados controles de ruído que reduziram a exposição do trabalhador a ruído. O NIOSH recomenda considerar os conceitos de PtD e incorporar controles de engenharia de ruídos durante a fase de design dos processos e operações.

Descrição da exposição

A exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode causar perda auditiva e zumbido. Outros efeitos na saúde incluem dores de cabeça, fadiga, estresse e problemas cardiovasculares (Yueh et al., 2003). Altos níveis de ruído também podem fazer com que os trabalhadores se distraiam, além de interferir com a comunicação e os sinais de alerta. Se os trabalhadores não ouvirem os sinais de alerta, podem não tomar as precauções necessárias para se prevenir de perigos ou lesões (NIOSH, 1996, 1998; Yoon et al., 2015; Cantley et al., 2015).

Descrição da exposição

A exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode causar perda auditiva e zumbido. Outros efeitos na saúde incluem dores de cabeça, fadiga, estresse e problemas cardiovasculares (Yueh et al., 2003). Altos níveis de ruído também podem fazer com que os trabalhadores se distraiam, além de interferir com a comunicação e os sinais de alerta. Se os trabalhadores não ouvirem os sinais de alerta, podem não tomar as precauções necessárias para se prevenir de perigos ou lesões (NIOSH, 1996, 1998; Yoon et al., 2015; Cantley et al., 2015).

Trabalhadores em risco

Estima-se que, anualmente, 22 milhões de trabalhadores nos EUA estejam expostos a ruídos potencialmente prejudiciais (NIOSH, 2014a). Embora todos os trabalhadores corram o risco de perda auditiva induzida por ruído no local de trabalho, os trabalhadores de setores como agricultura, mineração, construção, indústria, serviços públicos e transporte, assim como membros das forças armadas, correm maior risco (Masterson et al., 2013; NIOSH, 2001).

Limites de exposição

Os Estados Unidos estabeleceram regras e normas trabalhistas para proteger os trabalhadores contra os efeitos da exposição a substâncias e agentes perigosos quando se atingem certos valores (ou limites). O NIOSH estabelece limites de exposição recomendados (RELs, na sigla em inglês *recommended exposure limit*) para diversos riscos, mas a aplicação dos mesmos não é obrigatória por lei; eles se baseiam em práticas eficazes e evidências científicas disponíveis. O REL do NIOSH para ruído é o nível médio 85 decibels, medido coma curva de frequência de ponderação A (muitas vezes representado por dB(A) ou dBA), por um período de 8 horas. Esse valor é geralmente denominado de média ponderada por tempo (TWA, na sigla em inglês de *time-weighted average*) ou nível de exposição normalizado. A curva de ponderação A dos níveis sonoros é obtida com o uso de um filtro padrão das frequências audíveis destinados a reproduzir a resposta do ouvido humano ao ruído. As exposições a partir do nível de 85 dBA são consideradas como de risco (NIOSH, 1998).. A Administração de Segurança e Saúde Ocupacional (*Occupational Safety and Health Administration – OSHA*) estabelece limites de exposição *permissíveis* e legalmente exigíveis (PELs, na sigla em inglês de *permissible exposure limits*) que requerem que os empregadores tomem medidas para reduzir a exposição do trabalhador. O PEL da OSHA para ruído é de 90 dBA para uma média ponderada de tempo de 8 horas (29 CFR* 1910.95).

Os standards ocupacionais especificam uma dose admissível máxima de ruído por dia, expressa em porcentagens. Por exemplo, uma pessoa exposta a 85 dBA (de acordo com o NIOSH) ou 90 dBA (de acordo com a OSHA) atinge 100% da sua dose diária de ruído em um turno de trabalho de 8 horas. A dose de ruído é baseada tanto no nível quanto na duração da exposição sonora, de forma que, para cada incremento de 3 dB (NIOSH) ou 5 dB (OSHA) nos níveis de exposição a ruído, a duração da exposição deve ser reduzida pela metade (o que as normas denominam “incremento de duplicação de dose). A Tabela 1 ilustra a relação entre os níveis de exposição sonora e as durações do NIOSH e da OSHA.

O PEL da Administração de Segurança e Saúde de Minas (Mine Safety and Health Administration – MSHA) para mineiros é de 90 dBA. Se a exposição ao ruído de um minerador continuar a exceder o PEL apesar dos controles administrativos e de engenharia, o operador da mina deve continuar a usar esses controles para reduzir a exposição ao ruído ao menor nível possível (30 CFR §62.130).

* *Código de Regulamentos Federais (CFR, na sigla em inglês Code of Federal Regulations). Consulte o CFR nas referências.*

Tabela 1. Níveis médios de exposição sonora necessários para atingir a dose diária máxima permitida de 100%

Tempo necessário para atingir 100% da dose de ruído	Nível de exposição segundo o REL do NIOSH	Nível de exposição segundo o PEL da OSHA
8 horas	85 dBA	90 dBA
4 horas	88 dBA	95 dBA
2 hora	91 dBA	100 dBA
1 hora	94 dBA	105 dBA
30 minutos	97 dBA	110 dBA
15 minutos	100 dBA	115 dBA

Como proteger os trabalhadores contra a perda auditiva

A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) é 100% evitável. No entanto, uma vez adquirida, é permanente e irreversível (NIOSH, 1998). Compreender e minimizar os riscos é crucial para a prevenção de lesões relacionadas ao ruído e da perda de audição. A eliminação ou redução dos ruído na fonte, provenientes das instalações e dos equipamentos reduz os riscos relacionados à PAIR e resulta em maior segurança, produtividade e conforto (Tak et al., 2009).

A melhor maneira de reduzir a exposição ao ruído e à perda auditiva é tratar os ruídos em sua origem, levando os princípios da PtD em consideração. O uso dos princípios de engenharia para solucionar os problemas com ruídos perigosos encontrados no local de trabalho antes da exposição ocorrer (por exemplo, com a instalação de equipamentos mais silenciosos ou a construção de uma barreira acústica) é a maneira mais eficaz de reduzir os níveis de ruído no local de trabalho (NIOSH, 2001). De acordo com a hierarquia de controles (<http://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/>), tais medidas têm prioridade sobre o uso de equipamentos de proteção individual, como protetores auditivos (NIOSH, 2015).

Essas medidas de redução de ruído podem reduzir os custos associados a indenizações pagas a trabalhadores por perda auditiva, proteger a audição dos funcionários e aumentar

a produtividade. Os custos associados à adaptação de equipamentos ruidosos também se tornam desnecessários.

Estudos de caso

Os estudos de caso a seguir demonstram como pequenas mudanças operacionais e no design podem reduzir os níveis de ruído e os custos associados.

Estudo de caso 1

O ar comprimido é uma fonte de ruído muito comum em fábricas e outras indústrias. É usado para operar equipamentos, como cilindros e válvulas de ar, solenoides, entre outros, ou mover peças/produtos, soprar detritos, fechar abas de embalagens de materiais corrugados (caixas ou engradados) ou executar outras ações semelhantes. O ruído gerado pelo ar comprimido é causado pela turbulência da mistura de gases com velocidades muito diferentes, especialmente quando o fluxo de ar em alta velocidade entra em contato com o ar relativamente imóvel do ambiente. Uma turbulência adicional é criada quando o ar comprimido vai de encontro a objetos, como peças ou partes do maquinário.

O ruído do ar comprimido pode ser controlado ao se reduzir a velocidade do ar para um limite mínimo viável, mantendo os requisitos de desempenho e considerando todas as linhas e portas de descarga abertas, incluindo jatos e bocais de ar padrão com os já disponíveis bocais com silenciadores ou silenciadores pneumáticos (IRSST, 2015).

Medidas voltadas para tratar o ruído produzido por ar comprimido proporcionam a maior redução de ruídos por investimento, e podem inclusive gerar um retorno financeiro devido à economia de energia e do aumento da vida útil do equipamento. A liberação do ar comprimido através de um tubo de 3/8 polegadas a uma pressão de 71,5 lb/pol² (psi, na sigla em inglês) utiliza 109 pés padrão por minuto cúbico (scfm, na sigla em inglês). A um custo médio de US\$ 0,015 por 35,3 pés cúbicos padrão (scf, na sigla em inglês) e tempo de uso estimado de 40%, o resultado são 704 horas de consumo por ano. Portanto, o custo anual do tubo é: $109 \text{ pés}^3/\text{min} \times \text{US\$ } 0,015/35,3 \text{ pés}^3 \times 60 \text{ min/h} \times 704 \text{ horas} = \text{US\$ } 1.956,44$. Com um bocal com silenciador, que fornece o mesmo serviço de fluxo de ar, mas usa apenas 55,9 scfm, o custo anual seria US\$ 1003,35 — gerando uma economia de US\$ 953,09 por bocal, ao mesmo tempo que reduz os níveis de ruído em 20 dBA (Driscoll, 2011).

Essa método foi demonstrado com sucesso por dois dos vencedores do Prêmio Safe-in-Sound de Excelência na Prevenção da Perda de Audição (*Safe-in-Sound Excellence in Hearing Loss Prevention Award™*, acesse www.safeinsound.us). Um dos ganhadores

(Colgate-Palmolive Company) criou um documento de orientação para otimizar a operação do sistema, minimizar vazamentos de ar e fornecer orientações sobre o uso adequado das ferramentas pneumáticas (<http://www.safeinsound.us/swf/colgate/>). Esse esforço compreendeu (1) a medição, documentação e otimização das configurações de pressão de ar de todos os dispositivos pneumáticos; (2) a manutenção dos equipamentos pneumáticos e monitoramento dos ajustes otimizados ao longo do tempo; e (3) a localização e reparação de vazamentos de ar comprimido das mangueiras rachadas, vedações defeituosas, etc. No início da fase de implementação, as doses dos trabalhadores foram reduzidas de 113 para 90 dBA em uma média ponderada no tempo de 8 horas; o consumo de energia também foi reduzido. Esse também foi um dos métodos adotados por outro vencedor do prêmio Safe-in-Sound (United Technologies) (<http://www.safeinsound.us/swf/UTC/index.html>), que reduziu as doses de ruído dos trabalhadores de 90 para 85 dBA*

* Mais informações sobre os prêmios e procedimentos da conferência estão disponíveis em Meinke et al., 2013.

Estudo de caso 2

Uma investigação do NIOSH sobre os níveis de ruído nas cabines das sondas rotativas pneumáticas (ver Figura 1) constatou que os trabalhadores estavam expostos a níveis de ruídos de 91 a 112 dBA. Foram realizados testes para identificar e isolar as fontes dominantes de ruído. O isolamento da causa do ruído na cabine indicou que as vibrações eram transmitidas de várias bombas hidráulicas para o painel de controle, produzindo o pico dominante no espectro de nível sonoro. Os pesquisadores também realizaram testes de campo para avaliar os controles de ruído e reduzir os níveis de ruído na cabine. Os supressores de ruído hidráulico foram utilizados com sucesso para reduzir o ruído disseminado pela estrutura, que era transmitido da estrutura para o painel de controle. Além disso, os supressores de ruído hidráulico e o isolamento acústico diminuíram o risco de perda de audição dos trabalhadores ao reduzir os níveis de exposição na cabine em até 4 dBA durante a alta rotação, e 1 dBA quando a sonda faz perfuração por martelo. O revestimento do espaço vazio na porta da cabine/porta interna com mantas de fibra de vidro reduziu ainda mais os níveis de ruído (em 3 dBA) em relação às condições de referência (Yantek et al., 2007).

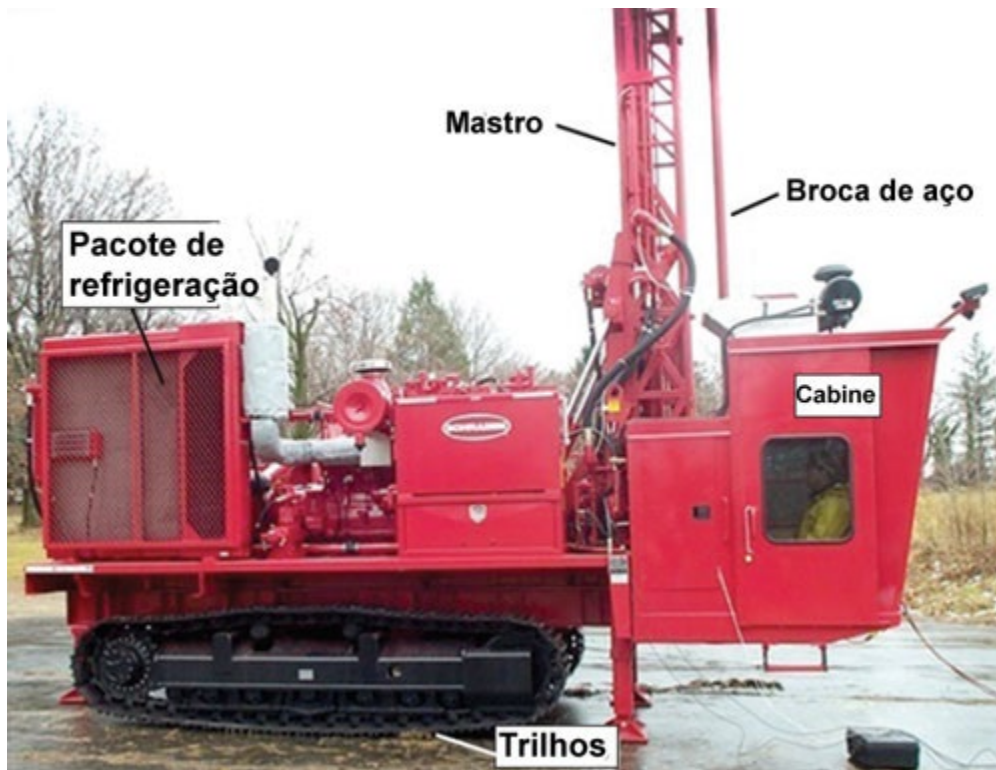


Figura 1. Sonda rotativa pneumática montada sobre trilhos

Estudo de caso 3

As máquinas de mineração contínua são usadas para cortar e recolher carvão. Essas máquinas contêm um transportador integrado que consiste numa trilha que guia a esteira que arrasta o carvão na base do sistema de transporte. As correntes das máquinas e as barras de curso tradicionais produzem um ruído excessivo quando vibram contra a base de metal. Dados os níveis elevados de ruído, os operadores de minas que trabalham perto dessas máquinas correm maior risco de desenvolverem PAIR. Aplicou-se um revestimento de uretano espesso e durável nas barras de curso e no rotor da cauda da esteira transportadora, de forma a reduzir o ruído e prolongar a vida útil do equipamento. A corrente reprojeta e as barras de curso reduziram os níveis sonoros em 6 a 7 dBA no ouvido do operador. A redução no nível de ruído permitiu que a exposição ao ruído permanecesse dentro do PEL da MSHA (NIOSH, 2009).

Recomendações

Para reduzir a incidência e a gravidade da perda auditiva relacionada ao trabalho, o NIOSH recomenda programas de conservação auditiva a todos os locais de trabalho com níveis de ruído acima do REL de 85 dBA. Na maioria dos casos, o método preferencial de redução

de ruídos no local de trabalho é a eliminação ou redução das fontes de ruído e a aderência à hierarquia de controles (NIOSH, 2014b; 2015). O NIOSH faz as seguintes recomendações para cada etapa do processo de design:

Design conceitual: Identificar e aplicar regras relevantes de controle de ruídos, padrões de consenso e códigos para estabelecer metas de projetos de emissão de ruídos.

Design preliminar: Avaliar o risco dos ruídos perigosos, considerando ruídos de várias fontes que possam afetar a exposição geral dos trabalhadores ao ruído e desenvolver alternativas de controle de risco.

Identificar fontes de ruído e processos operacionais que tenham o potencial de contribuir para a exposição geral do trabalhador ao ruído. Eliminar ou reduzir potenciais fontes de ruído, substituindo-as por processos, elementos, peças e equipamentos mais silenciosos.

Buy Quiet: Implementar o programa *Buy Quiet* e definir as especificações de design relativas aos níveis de ruído a serem observadas nas decisões de compra de equipamentos (NIOSH, 2014c). Desenvolver especificações para equipamentos a serem incluídas nos documentos de aquisição. Desenvolver protocolos de teste para testes de aceitação e comissionamento de fábrica.

Aquisição: Em conformidade com a implementação do programa *Buy Quiet*, garantir que os níveis de ruído de todas as compras de equipamentos sejam especificados pelo fabricante. Coletar informações sobre níveis de ruído, especificações e preços de equipamentos semelhantes dos fornecedores. Executar as compras apropriadas considerando as necessidades operacionais e o nível de compromisso com as iniciativas *Buy Quiet*. Certificar-se de que o equipamento adquirido atende às especificações de design e não excede os níveis máximos de ruído, conforme especificado.

Comissionamento: Realizar testes para garantir que os níveis de ruído especificados foram atingidos. Considerar incluir esse teste no processo de seleção para aquisições da fábrica. Dados de testes podem ser comunicados em nível de potência sonora ponderada A para máquinas pequenas e nível de pressão sonora ponderada A para máquinas grandes com base na posição recomendada pelo operador. Todas as medições de teste devem ser feitas com as condições de operação recomendadas pelo fabricante (Hayden e Zechmann, 2007).

Operações de inicialização e contínuas de manutenção: Conduzir pesquisas de ruído para garantir que os níveis de ruído não excedam o nível de pressão sonora REL do NIOSH de 85 dBA. Desenvolver procedimentos operacionais padrão para manter os controles de ruído e garantir que as exposições do trabalhador ao ruído sejam controladas à medida

que novos equipamentos forem adicionados ou equipamentos existentes forem modificados. Os níveis de ruído dos equipamentos devem ser anotados na documentação do Buy Quiet após atividades de manutenção e periodicamente.

Créditos

Os autores desta publicação são Thais Morata, Ph.D. (NIOSH), Charles Hayden (NIOSH), Dennis Driscoll, P.E. (Consultor Principal, *Associates in Acoustics, Inc.*), Carol M Stephenson, Ph.D. (NIOSH); Patricia M. Clegg (*Health Resources Services Administration*), e Susan Afanuh (NIOSH).

Referências

CFR. Code of Federal regulations. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register. https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9735

Cantley LF Galusha D, Cullen MR, Dixon- Ernst C, Rabinowitz PM, Neitzel RL [2015]. Association between ambient noise exposure, hearing acuity, and risk of acute occupational injury. *Scand J Work Environ Health* 41(1):75–83.

Driscoll D [2011]. The economics of noise control engineering versus the hearing conservation program. Professional Development Course. Portland, OR: 2011 American Industrial Hygiene Conference & Exposition (AIHce). https://www.osha.gov/dts/osta/otm/new_noise/appendixk.pdf

Hayden CS II, Zechmann E [2007]. Estimation of sound pressure level exposures from sound power level measurements of powered hand-tools. *Noise Control Eng J* 55:4.

IRSST [2015]. Choosing a safe, efficient blow gun. Montreal, Canada: Institut de Recherche Robert Sauvé en Santé et Sécurité au Travail. <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/RF-867.pdf>

Masterson EA, Tak S, Themann CL, Wall DK, Groenewold, MR, Deddens JA, Calvert GM [2013]. Prevalence of hearing loss in the United States by industry. *Am J Ind Med* 56:670–681. <http://online.library.wiley.com/doi/10.1002/ajim.22082/abstract>

Meinke D, Morata TC, Hayden C [2013]. Noise control strategies: lessons from Safe-in-Sound Excellence in Hearing Loss Prevention™ awards. Denver, CO: Proceedings of Noise-Con 2013.

NIOSH [1996]. Preventing occupational hearing loss—a practical guide. By Franks JR, Stephenson MR, Stephenson CJ. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 96-110. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/96-110/>

NIOSH [1998]. Criteria for a recommended standard: occupational noise exposure. DHHS (NIOSH) Publication Number 98-126. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/>

NIOSH [2001]. Work-related hearing loss. DHHS (NIOSH) Publication No. 2001-103. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2001-103/>

NIOSH [2008a]. Prevention through Design: introduction. By Howard J. J Safety Research 39:113. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/PtD/pdfs/Howard.pdf>

NIOSH [2008b]. National Prevention through Design (PtD) Initiative. By Schulte P, Rinehart R, Okun A, Geraci C, Heidel D. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/ptd/pdfs/Schulte.pdf>

NIOSH [2009]. A dual sprocket chain as a noise control for a continuous mining machine. By Kovalchik P, Smith A, Matetic R, Alcorn L. <http://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/adsca.pdf>

NIOSH [2014a]. NIOSH safety and health topic: noise and hearing loss prevention. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/>

NIOSH [2014b]. NIOSH safety and health topic: noise control. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/noisecontrol/default.html>

NIOSH [2014c]. NIOSH safety and health topic: Buy Quiet components. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/buyquiet/component.html>

NIOSH [2015]. NIOSH workplace safety and health topic: hierarchy of controls. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/>

Tak S, Davis RR, Calvert GM [2009]. Exposure to hazardous workplace noise and use of hearing protection devices among US workers—NHANES, 1999–2004. *Am J Ind Med* 52:358–371. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.20690/abstract;jsessionid=C6A7EEFA952F701624E48A959EF4C53D.f02t03>, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19267354>

Yantek D, Ingram D, Matetic R [2007]. In-cab noise reduction on an air-rotary drill rig. *Noise Control Eng J* 55(3):294–310. <http://www.cdc.gov/niosh/mining/works/coversheet1672.html>

Yoon JH, Hong JS, Roh J, Kim CN, Won, JU [2015]. Dose-response relationship between noise exposure and the risk of occupational injury. *Noise Health* 17:43–47.

Yueh B, Shapiro N, MacLean CH, Shekelle PG [2003]. Screening and management of adult hearing loss in primary care: scientific review. J Am Med Assoc 289(5):1976–1985. <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=196401>

Citação sugerida

NIOSH (2015). Como prevenir ruídos perigosos e perda auditiva durante o design e a execução de projetos. Morata, T.; Hayden, C.; Driscoll, D.; Stephenson, C.M.; Clegg, P.M.; Afanuh, S. Cincinnati, OH: Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, Centros para Controle e Prevenção de Doenças, Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos. Publicação DHHS (NIOSH) nº 2016-101.

Informações

As informações neste documento são baseadas em pesquisas relacionadas a iniciativas de prevenção pelo design (PtD, na sigla em inglês). Mais informações sobre PtD estão disponíveis no site do NIOSH em <http://www.cdc.gov/niosh/topics/PtD/>

Vários exemplos de controle de ruído podem ser encontrados entre os ganhadores do Prêmio Safe-in-Sound de Excelência na Prevenção da Perda de Audição (Safe-in-Sound Excellence in Hearing Loss Prevention Award™):

<http://www.safeinsound.us/winners.html>

Para mais informações sobre exposição e controle de ruídos, acesse:

<http://www.cdc.gov/niosh/topics/noisecontrol/default.html>

<http://www.cdc.gov/niosh/topics/buyquiet/>

Para mais informações sobre perda auditiva, acesse:

<http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/>

Para mais informações sobre tópicos de segurança e saúde ocupacional, entre em contato com o NIOSH:

Telefone: 1–800–CDC–INFO (1–800–232–4636) TTY: 1–888–232–6348 • CDC

INFO: www.cdc.gov/info

ou visite o site do NIOSH: www.cdc.gov/niosh

Para uma atualização mensal das notícias do NIOSH, assine o **NIOSH eNews** em: www.cdc.gov/niosh/eNews.

A menção de qualquer empresa ou produto não constitui endosso por parte do NIOSH. Além disso, as citações de sites externos ao NIOSH não constituem endosso do NIOSH às organizações patrocinadoras ou seus programas ou produtos. Além disso, o NIOSH não se responsabiliza pelo conteúdo desses sites.

Este documento é de domínio público e pode ser copiado ou reimpresso livremente. O NIOSH incentiva todos os leitores da série *Workplace Design Solutions* a disponibilizar as publicações a todos os empregadores e trabalhadores interessados.

Como parte dos Centros para Controle e Prevenção de Doenças nos Estados Unidos (CDC, na sigla em inglês), o NIOSH é a agência federal responsável por realizar pesquisas e emitir recomendações de prevenção de doenças e lesões relacionadas ao trabalho

Publicação DHHS (NIOSH) nº 2016-101

Novembro de 2015