



# MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO NA INDÚSTRIA

**Helder Cesar Tinoco**  
htinoco@ig.com.br  
UFF

**Gilson Brito Alves Lima**  
gilson@latec.uff.br  
UFF

**João Alberto Neves Dos Santos**  
joaoalbertoneves@gmail.com  
UFF

**Alessandra de Souza de Macedo**  
alessandramacedo51@gmail.com  
UFRJ

**Diego Meireles Lopes**  
mecbooks@gmail.com  
CEFET/RJ

**Resumo:** As percepções humanas dos riscos são ligadas à forma como os indivíduos pensam, representam ou analisam as diversas formas de ameaça (neste caso os riscos ocupacionais como o ruído) a que se encontram expostas ou de que deles têm conhecimento. Este trabalho objetiva propor um modelo para caracterizar cientificamente a relação entre a percepção individual do risco, a utilização de equipamento de proteção individual auditivo e o desenvolvimento de perdas auditivas decorrentes da exposição ocupacional ao ruído, de forma a permitir avaliar de diversos subconstructos que podem colaborar de fato na percepção do risco, do agente físico ruído, por parte dos trabalhadores. Foram entrevistados 278 trabalhadores, e após teste de validade e confiabilidade da amostra, para consolidação do instrumento de avaliação, optou-se pelo uso da ferramenta estatística de análise de regressão múltipla. Conclui-se, relativo ao Constructo Uso de EPI (equipamento de proteção individual), que os seguintes subconstructos são válidos: Barreiras, Cultura de Segurança, Expectativa e Valorização dos Resultados, Formação, Gênero, Idade, Percepção do Risco, Percepção dos Efeitos e Perdas Auditivas. No Constructo PAIR, os seguintes subconstructos são válidos: Comportamento de Risco, Cultura de Segurança, Gênero, Idade, Índice de Risco, Percepção do Risco, Percepção dos Efeitos e Produtos Químicos Ototóxicos.

**Palavras Chave:** Ruído - Exposição - Proteção Auditiva - Percepção - Risco



## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Badaró *et al.* (2011), os perigos no ambiente de trabalho estão relacionados com qualquer tipo de fonte potencialmente danosa, em termos de lesões, ferimentos ou danos para a saúde ou uma combinação desses fatores. Já o risco pode ser entendido como sendo a consequência do perigo.

Desta forma, as percepções de riscos seriam diretamente ligadas à forma como os indivíduos pensam, representam, classificam ou analisam as diversas formas de ameaça (neste caso os riscos ocupacionais) a que se encontram expostas ou de que deles têm conhecimento.

Segundo Sjöberg e Fromm (2001), o estudo da percepção individual dos trabalhadores acerca dos riscos presentes no ambiente de trabalho, tais como o agente físico ruído, pode colaborar com o desenvolvimento técnicas de análise de risco e mitigação de consequências danosas à saúde dos trabalhadores.

Existem variações acerca das percepções individuais dos riscos. Este fato ocorre devido a ocorrência de variações nos graus de percepções acerca dos riscos aos quais estão expostos.

Sabe-se que experiência, informação e cultura de segurança formam uma tríade indissociável de determinantes quanto se trata de percepção dos riscos. Contudo, que fique claro que existem diversos outros fatores relacionados com percepção de riscos em populações ou grupos populacionais específicos.

Quando o uso do EPI não for exigido pelo empregador, fica a cargo do trabalhador decidir sobre seu uso diário. Assim, os empregados, baseados nas suas percepções dos perigos e riscos presentes no local de trabalho, decidem sobre o uso daquele equipamento.

Com o objetivo de criar um levantamento estado da arte, por meio de um quadro de referencial teórico dos subconstructos relacionados ao assunto em tela, desde agosto de 2012 até fevereiro de 2013 foi realizado um levantamento bibliográfico de publicações no Portal de Periódicos Capes.

A partir da revisão de literatura definiu-se um total 13 subconstructos para o estudo em tela, sendo elas: Idade; Sexo; Perdas Auditivas; Índice de Risco; Formação; Barreiras; Cultura de Segurança; Percepção do Risco; Percepção dos Efeitos; Expectativa; Valorização dos Resultados; Comportamento de Risco e Produtos Químicos Ototóxicos.

De modo a permitir identificar o estado da arte da evolução conceitual, dos constructos estudados, apontados pela literatura internacional e nacional, limitou-se o intervalo de pesquisa de 1994 até 2012.

Este trabalho objetiva propor um modelo para caracterizar cientificamente a relação entre a percepção individual do risco, a utilização de equipamento de proteção individual auditivo e o desenvolvimento de perdas auditivas decorrentes da exposição ocupacional ao ruído, de forma a permitir avaliar de diversos subconstructos que podem colaborar de fato na percepção do risco, do agente físico ruído, por parte dos trabalhadores.

Foram entrevistados 278 trabalhadores, e após teste de validade e confiabilidade da amostra, para consolidação do instrumento de avaliação, optou-se pelo uso da ferramenta estatística de análise de regressão múltipla.



## 2. AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO

Segundo Gonçalves (2009), o principal agente físico presente em diferentes ambientes laborais é o ruído, assim, a exposição a elevados níveis de pressão sonora, em função de sua duração, frequência, intensidade e suscetibilidade individual, além de acarretar múltiplas consequências ao organismo humano, constitui um dos principais riscos à audição, podendo causar a perda auditiva por níveis de pressão sonora elevados.

Assim, o risco de desenvolver perda auditiva em razão de exposição a ruído intermitente no ambiente de trabalho aumenta conforme o tempo de exposição em anos. Por isso, a necessidade do controle do ruído e do monitoramento auditivo anual. Entende-se como monitoramento auditivo a análise dos exames auditivos sequenciais comparados com o exame de referência, possibilitando a tomada de decisões em relação à audição do trabalhador.

Nos Estados Unidos da América aproximadamente 30 milhões de trabalhadores são expostos diariamente a níveis elevados de pressão sonora com potencial de danos à saúde (NIOSH, 2013).

No Brasil, a Norma de higiene ocupacional para avaliação da exposição ocupacional ao ruído (NHO 01) publicada pela FUNDACENTRO – Ministério do Trabalho recomenda um limite de exposição ao ruído contínuo ou intermitente de 85 dB(A) para uma dose de 100% para exposição de oito horas diárias, com um incremento de duplicação de dose (q) de 3 dB(A) e o nível limiar de integração igual a 80dB(A).

A avaliação da exposição ocupacional ao ruído contínuo ou intermitente deverá ser realizada por meio da determinação da dose diária de ruído ou do nível de exposição, parâmetros representativos da exposição diária do trabalhador. Esses parâmetros são totalmente equivalentes, sendo possível, a parti de um obter-se o outro, mediante as expressões matemáticas a seguir:

$$NE = 10 \times \log \left( \frac{480}{T_E} \times \frac{D}{100} \right) + 85 \text{ [dB]}$$

$$D = \frac{T_E}{480} \times 100 \times 2^{\left( \frac{NE-85}{3} \right)} \quad [\%]$$

Onde,

NE = Nível de exposição

D = Dose diária de ruído em porcentagem

T<sub>E</sub> = Tempo de duração, em minutos, da jornada diária de trabalho.

Diante das Normas e recomendações nacionais e internacionais existentes, o Limite de Tolerância para exposição ao ruído no Brasil necessita de uma reavaliação, na tentativa de adequação da legislação atual, visando a proteção da audição dos trabalhadores.



### 3. METODOLOGIA

Quanto ao procedimento técnico utilizado neste trabalho foram entrevistados 278 trabalhadores, e após teste de validade e confiabilidade da amostra, para consolidação do instrumento de avaliação, optou-se pelo uso da ferramenta estatística de análise de regressão múltipla.

A partir da revisão de literatura definiu-se um total 13 subconstructos para o estudo em tela, sendo elas: Idade; Sexo; Perdas Auditivas; Índice de Risco; Formação; Barreiras; Cultura de Segurança; Percepção do Risco; Percepção dos Efeitos; Expectativa; Valorização dos Resultados; Comportamento de Risco e Produtos Químicos Ototóxicos.

De modo a permitir identificar o estado da arte da evolução conceitual, dos constructos estudados, apontados pela literatura internacional e nacional, limitou-se o intervalo de pesquisa de 1994 até 2012.

No que refere ao constructo 1, uso de EPI, foram escolhidas os subconstructos com maior quantitativo de aplicações nos estudos listados no levantamento estado da arte, a saber:

- Idade - registra a idade do trabalhador estudado. A necessidade deste levantamento etário é fundamental para uma perfeita caracterização da amostra e estudo de correlações<sup>5,6</sup>.
- Sexo - Tal subconstructo, nomeadamente classificada como masculino ou feminino, é descrita outros artigos como de provável interferência com o grau de utilização de EPI<sup>4</sup>.
- Perdas auditivas - Subconstructo obtido após exames audiométricos no trabalhador, representando as perdas auditivas, ou audiométricas, médias em cada indivíduo.
- Risco de exposição ao ruído - Este subconstructo pretende quantificar o risco de perda de audição por exposição ao ruído em função do nível sonoro e tempo de exposição.
- Formação - Sendo o subconstructo relativo à formação, objetiva quantificar possíveis conhecimentos prévios, formais, nas áreas de Higiene e Segurança do Trabalho, assim como também especificamente em Ruído de uso de EPI.
- Barreiras - Este subconstructo tenta mensurar a possibilidade de impedimentos práticos que limitam o perfeito uso do EPI, como por exemplo, nos casos em que o protetor atrapalha no trabalho em si, na comunicação necessária entre a equipe durante a atividade, etc.
- Cultura de segurança - Subconstructo que aborda as questões relativas ao ambiente de trabalho, tais como motivação, carga de trabalho e condições ergonômicas do posto operacional de trabalho.
- Percepção do risco - Subconstructo associado à percepção do risco (no caso do ruído ocupacional) pelo empregado.



- Percepção dos efeitos - Este subconstructo tenta quantificar a percepção individual, acerca dos efeitos do agente físico ruído, do trabalhador. Alvo de alguns estudos<sup>7,8</sup>, este subconstructo deve ser considerado.
- Expectativa e valorização dos resultados - Subconstructo que mede o quanto o empregado espera de benefícios reais com o uso de EPI.
- Perdas auditivas - Subconstructo obtido após exames audiométricos no trabalhador, representando as perdas auditivas, ou audiométricas, médias em cada indivíduo.  
No que refere ao construto 2, acometimento de PAIR no ambiente ocupacional, também foram alçadas os subconstructos com maior quantitativo de aplicações nos estudos listados no levantamento estado da arte, são elas:
- Idade - Este subconstructo registra a idade do trabalhador estudado.
- Sexo - Tal subconstructo, nomeadamente classificada como masculino ou feminino, é corroborada por outros trabalhos<sup>9</sup>, onde parece influenciar os resultados pesquisados.
- Risco de exposição ao ruído - Este subconstructo pretende quantificar o risco de perda de audição por exposição ao ruído em função do nível sonoro e tempo de exposição.
- Produtos químicos ototóxicos – A legislação vigente<sup>10</sup> orienta que se reconheçam certos produtos químicos como agentes fatores de risco (de natureza ocupacional) para hipoacusia ototóxica.
- Formação - Sendo o subconstructo relativo à formação, objetiva quantificar possíveis conhecimentos prévios, formais, nas áreas de Higiene e Segurança do Trabalho, assim como também especificamente em Ruído de uso de EPI.
- Cultura de segurança - Subconstructo que aborda as questões relativas ao ambiente de trabalho, tais como motivação, carga de trabalho e condições ergonômicas do posto operacional de trabalho.
- Percepção do risco - Subconstructo associado à percepção do risco (no caso do ruído ocupacional) pelo empregado. Conforme pesquisas anteriores de alguns autores<sup>11,5</sup>, este subconstructo seria fundamental para o estudo em tela.
- Percepção dos efeitos - Este subconstructo tenta quantificar a percepção individual, acerca dos efeitos do agente físico ruído, do trabalhador.



- Comportamento de risco - Subconstructo que objetiva quantificar graus de exposição deliberada ao risco, que podem colaborar para acometimento de perdas auditivas.
- Utilização de EPI - Este subconstructo corresponde a um valor percentual de uso real do equipamento de proteção individual pelos empregados pesquisados.

Os três blocos que contribuem no modelo para análise da Utilização do EPI auditivo - constructo 1, sendo eles: bloco 01 – Fatores Individuais (sexo, idade e perdas auditivas); bloco 02 – Fatores Contextuais (barreiras, cultura de segurança, formação e índice de risco); e bloco 03 – Fatores Cognitivos e Perceptuais (percepção do risco, percepção dos efeitos e expectativa e valorização dos resultados).

Para fins de entendimento dos subconstructos integrantes do constructo 2 – Perdas Auditivas, de igual forma a proposta anterior, definiram-se três blocos que contribuem para análise deste fator no modelo, sendo eles: bloco 01 – Fatores Individuais (sexo, idade, índice de risco e perdas auditivas); bloco 02 – Fatores Contextuais (cultura de segurança e formação); e bloco 03 – Fatores Cognitivos e Perceptuais (percepção do risco, percepção dos efeitos e comportamento de risco).

Buscou-se a aplicação de instrumento de pesquisa de campo estruturado na forma de questionário, aplicados aos trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora, buscando a efetiva verificação das modelagens propostas. Foram adaptados três tipos de questionários objetivando obter informações específicas das empresas e empregados ora avaliados.

- Questionário nº 0: Caracterização da empresa
- Questionário nº 1: Caracterização individual de percepção do risco
- Questionário nº 2: Caracterização da Exposição ao Ruído e de Utilização do EPI

Após a construção do instrumento de medição, deve-se determinar a validade do instrumento com vistas a verificar sua efetiva utilidade. A validação geralmente necessita de uma investigação empírica, podendo ser utilizada a validação de conteúdo ou de constructo.

A confiabilidade ou consistência interna é definida como a razão entre as variâncias dos escores verdadeiros e do total observado, sendo que o coeficiente alfa de Cronbach é muitas vezes referido como o principal estimador de confiabilidade. O coeficiente de Cronbach é válido, pois a variância da soma de um grupo de subconstructos independentes é a soma de suas variâncias<sup>12</sup>.

Pelo fato do presente estudo contemplar mais de dois subconstructos independentes, será usada a técnica de regressão múltipla, cujo objetivo é, utilizando subconstructos independentes cujos valores são conhecidos, prever um único subconstructo dependente



selecionada pelo pesquisador. Assim, a pesquisa em tela usará a técnica de análise multivariada de dados Análise de Regressão Múltipla (MRA), utilizando os dados gerados pelos questionários.

O total de trabalhadores entrevistados durante este estudo foi de 278, segmentados em quatro fábricas de um dado Distrito Industrial.

#### **4. RESULTADOS**

Os resultados preliminares obtidos foram organizados com os valores de todos os parâmetros analisados.

Sobre à antiguidade dos trabalhadores nas respectivas fábricas, observa-se que as amostras são bem díspares, pois há médias que variam desde 3,3 anos, para o caso da Fábrica B, passando por médias próximas de 8, nas situações verificadas para as Fábricas C e D, até atingir um elevado grau de antiguidade no mesmo local de trabalho, como a situação verificada na Fábrica A.

Relativo à distribuição do sexo da amostra estudada, a grande maioria dos trabalhadores é do sexo masculino, fator comum no segmento fabril/industrial. Sobre o estado civil da amostra, destacam-se na maioria os casados e depois os solteiros, onde numa análise mais aprofundada constatou-se que os solteiros prevaleciam entre os indivíduos mais jovens da população.

Já no que tange ao grau de escolaridade da amostra, praticamente 53% dos entrevistados declararam possuir ensino médio completo, sendo que praticamente todo o restante da amostra possui ou ensino superior incompleto ou completo. Assim, pode-se inferir que a amostra possui um elevado grau de escolaridade, fato este que agrega valor à pesquisa e só endossa os resultados coletados com os questionários aplicados nesta população.

De um modo geral que em todas as questões dos subconstructos e suas vertentes, que houve um pequeno grau (menos de 1 %) de perdas nos preenchimentos dos questionários.

Acredita-se que a baixíssima taxa de dados perdidos se deu pelo fato de haver um pronto acompanhamento do entrevistador junto aos entrevistados, com um constante diálogo a fim de sanar dúvidas e avisar para o caso de esquecimento de assinalar algumas das questões.

Caso fossem encontradas ocorrências de perdas significativas, ou seja, com mais de 10% do total dos pesquisados, seriam interpretadas como potencialmente mal estruturadas.

A confiabilidade foi retirada com base na consistência interna dos constructos, e obtida com base no coeficiente alfa de Cronbach. Para tal foi utilizado o software IBM SPSS Statistics 20, cujos resultados são apresentados a seguir.

Observa-se que para os subconstructos: Idade, Sexo, Perdas Auditivas e Proteção Individual Auditiva não foram feitas as análises de confiabilidade com base no coeficiente alfa de Cronbach, uma vez que são informações individuais imutáveis.

Para os subconstructos: Produtos Químicos Ototóxicos e Índice de Risco também não foram feitas tais avaliações, por se tratar de informações oriundas de avaliações ambientais e pessoais.

##### **I - Percepção do Risco**



- a) Vertente: Identificação das Fontes de Risco - Foi verificado que esta configuração já estava maximizando o coeficiente alfa, não sendo necessário excluir nenhuma das variáveis relativas a este item.
  
- b) Vertente: Conhecimentos Sobre o Ruído - Foi verificado que esta configuração já estava maximizando o coeficiente alfa, não sendo necessário excluir nenhuma das variáveis relativas a este item.
  
- c) Vertente: Percepção da Eficiência do EPI - Foi verificado que poderia haver uma elevação do coeficiente alfa excluindo as variáveis a, b e c relativas a este item.
  
- d) Vertente: Meios de Proteção - Com base na análise de fator (menor carregamento entre os subconstructos) e a análise de confiabilidade (baixa correlação com os demais subconstructos), decidiu-se pela retirada desta assertiva.

II - Percepção dos Efeitos - Foi confirmada a existência de consistência interna. Nas simulações feitas pelo software, foi verificado que poderia haver uma elevação do coeficiente alfa excluindo as variáveis b e c relativas a este item. Nesta situação final foi obtido um coeficiente alfa de Cronbach = 0,890. Desta forma, como este valor é superior a 0,70, para o item 5 foi confirmada a existência de consistência interna.

III - Expectativa e Valorização dos Resultados - Foi verificado que poderia haver uma elevação do coeficiente alfa excluindo a variável a relativa deste item.

II - Barreiras - Foi verificado que poderia haver uma elevação do coeficiente alfa excluindo a variável c relativa a este item.

### III - Cultura de Segurança

- a) Vertente: Ambiente de Trabalho - Foi verificado que poderia haver uma elevação do coeficiente alfa excluindo a variável a relativa a este item.
  
- b) Vertente: Motivação Individual - Foi confirmada a existência de consistência interna.
  
- c) Vertente: Carga Física - Foi confirmada a existência de consistência interna.

IV - Comportamento de Risco - Foi confirmada a existência de consistência interna.



Tendo como objetivo testar a confiabilidade das escalas, foi efetuada uma análise de itens adotados na construção do questionário 1. Esta análise, dentre outras coisas, possibilita estudar as propriedades das escalas e dos itens de que dela fazem parte.

Quando trabalhamos com uma série de escalas aditivas (cujas respostas a cada item são somadas e após obtida uma pontuação final conjunta), seria necessário determinar se os itens são internamente consistentes.

A análise da confiabilidade possibilitou medir a consistência interna entre escalas e também reduzir o tamanho do questionário. Houve um abatimento de até 37,5% em um dos itens, além da exclusão do item 4.

Inicialmente a amostra possuía 278 integrantes, mas que após análise 14 estes foram reduzidos para 264. Desta forma, calculou-se que o limite inferior de definição da significância do carregamento adotado seria de 0,34.

Assim, os itens a seguir contemplam a verificação da importância das assertivas na pesquisa, colaborando para concluir-se pela sua manutenção ou retirada no instrumento final de análise estatística.

#### I - Percepção Individual do Risco

- a) Vertente: Identificação das Fontes de Risco - Foi confirmada integralmente a validação deste constructo.
- b) Vertente: Conhecimentos Sobre o Ruído - No Item 2 os fatores de carregamento de quase todas as assertivas são superiores ao limite inferior de 0,34, exceto a de letra a. Sendo assim, foi confirmada parcialmente a validação deste subconstructo.
- c) Vertente: Percepção da Eficiência do EPI - Foi confirmada integralmente a validação deste subconstructo.
- d) Vertente: Meios de Proteção - Desta forma, com base na análise de fator (menor carregamento entre os subconstructos) e a análise de confiabilidade (baixa correlação com os demais subconstructos), decidiu-se pela retirada desta assertiva.

II - Percepção dos Efeitos - Foi confirmada integralmente a validação deste subconstructo.



III - Expectativa e Valorização dos Resultados - Foi confirmada integralmente a validação deste constructo.

IV - Barreiras - Foi confirmada integralmente a validação deste subconstructo.

V - Cultura de Segurança

a) Vertente: Ambiente de Trabalho - Foi confirmada integralmente a validação deste subconstructo.

b) Vertente: Motivação Individual - Foi confirmada integralmente a validação deste subconstructo.

c) Vertente: Carga Física - Foi confirmada integralmente a validação deste subconstructo.

VI - Comportamento de Risco - Foi confirmada integralmente a validação deste subconstructo.

Os resultados preliminares permitiram a caracterização da amostra, dentro da população pesquisada, definindo parâmetros como: quantitativo total de trabalhadores, quantitativo na amostra, média etária e antiguidade na empresa. Também colaborou para quantificar parâmetros como: sexo, estado civil e grau de escolaridade.

Pelo teste de validade do conteúdo foi constatado que o instrumento adotado estava bem estruturado, pois apresentou baixo percentual de perdas no preenchimento.

Pela análise da confiabilidade, por meio do coeficiente alfa de Cronbach, foi possível excluir variáveis cujas respostas poderiam enviesar os resultados esperados na pesquisa. Já o teste de validade do constructo, por meio da técnica de análise de fator, permitiu verificar a confirmação dos constructos.

## **5. CONCLUSÃO**

Após esta primeira caracterização da amostra, por meio de análises estatísticas dos dados coletados será possível definir adequadamente, por análises de regressão, os modelos relativos aos constructos ora estudados.

Partindo dos resultados já encontrados, serão analisados os dados obtidos através das variáveis ora disponíveis, permitindo assim contemplar um panorama inicial da empresa avaliada, caracterizando sua organização interna no que tange ao setor de segurança e saúde do trabalho e suas políticas de controle de ruído ocupacional implementadas, através do Questionário 0.



Serão verificados também os resultados proporcionados pelas pontuações dos quesitos do Questionário 1.

Já o Questionário 2 caracterizará a exposição não profissional ao ruído e antecedentes familiares de perdas auditivas, permitindo excluir da amostra empregados com perdas auditivas que não sejam decorrentes da prática laboral. Também caracterizará a formação em ruído e perdas auditivas além do percentual de tempo de uso do EPI, objeto da variável dependente do primeiro constructo avaliado. Também apresenta o resultado das audiometrias, possibilitando definir a o grau de perda auditiva do empregado avaliado, permitindo desta forma caracterizar a variável dependente do segundo constructo pesquisado.

Foram entrevistados 278 trabalhadores, e após teste de validade e confiabilidade da amostra, para consolidação do instrumento de avaliação, optou-se pelo uso da ferramenta estatística de análise de regressão múltipla, onde foi possível identificar a força de correlação entre os subconstructos do modelo.

Conclui-se, relativo ao Constructo Uso de EPI (equipamento de proteção individual), que os seguintes subconstructos são válidos: Barreiras, Cultura de Segurança, Expectativa e Valorização dos Resultados, Formação, Gênero, Idade, Percepção do Risco, Percepção dos Efeitos e Perdas Auditivas. No Constructo PAIR, os seguintes subconstructos são válidos: Comportamento de Risco, Cultura de Segurança, Gênero, Idade, Índice de Risco, Percepção do Risco, Percepção dos Efeitos e Produtos Químicos Ototóxicos.

## 6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO GD, Bezerra R, Guimarães EAA, Oliveira VC, Silveira RC. **Percepção de técnicos de enfermagem sobre o uso de equipamentos de proteção individual em um serviço de urgência.** Ciencia y Enfermería XVII (3): 113-123, 2011.

AREZES PM. **Percepção do risco de exposição ocupacional ao ruído.** Minho, 2002. Tese submetida à Escola de Engenharia da Universidade do Minho para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção.

ATTIAA J, Boggess M, Guest M. **Relative risk of elevated hearing threshold compared to ISO1999 normative populations for Royal Australian Air Force male personnel.** Hearing Research, 2012, Volume 285, Issues 1–2, Pages 65–76.

BADARÓ M, Faria V, Hodja R, Mendes M, Rodrigues E, Sumita N. **Perigos e riscos na medicina laboratorial: identificação e avaliação.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, 2011.

BLAND JM, Altman DG. **Statistics notes: Cronbach's alpha.** BMJ 1997.

BRASIL. Decreto nº 3.048, de 06 de maio de 1999. **Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências.** Brasília, DF: Diário Oficial da União (DOU), 05 de maio de 1999.



BRASIL. Ministério do Trabalho. Fundacentro. **Norma de higiene ocupacional para avaliação da exposição ocupacional ao ruído (NHO 01)**. São Paulo: Fundacentro;2001. Disponível em: [www.fundacentro.gov.br](http://www.fundacentro.gov.br).

BRENNAN MJ, Lombardi DA, Perry MJ, Verma SK. **Factors influencing worker use of personal protective eyewear. Accident Analysis & Prevention**, Volume 41, Issue 4, July 2009, Pages 755-762.

CORDEIRO R, Dias A. **Interação entre grau de perda auditiva e o incômodo com zumbidos em trabalhadores com história de exposição ao ruído**. Revista Brasileira Otorrinolaringologia, 2008, vol.74 nº.6.

ESPÍNDOLA EA. **Análise da percepção de risco do uso de agrotóxicos em áreas rurais: um estudo junto aos agricultores no município de Bom Repouso (MG)**. 2011. 147f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

GONÇALVES, CG. **Saúde do trabalhador: da estruturação à avaliação de programas de preservação auditiva**. São Paulo: Roca; 2009.

**NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH)**. [acessado 2013 jun 4]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/>. 2013.

SJÖBERG L, Fromm J. **Information technology risks as seen by the public. Risk Anal** 2001; 21:427-41.