



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**DIAGNÓSTICO SOBRE O TEMA ACÚSTICA NOS
CURSOS DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO NA REGIÃO SUL DO BRASIL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Lúcio Flávio Gross Freitas

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**DIAGNÓSTICO SOBRE O TEMA ACÚSTICA NOS CURSOS
DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO NA
REGIÃO SUL DO BRASIL**

Lúcio Flávio Gross Freitas

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Área de Concentração em Construção Civil e Preservação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia Civil e Ambiental**

Orientadora: Prof. Dra. Dinara Xavier da Paixão

Santa Maria, RS, Brasil.

2012

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Freitas, Lúcio Flávio Gross

Diagnóstico sobre o tema acústica nos cursos de engenharia de segurança do trabalho na Região Sul do Brasil / Lúcio Flávio Gross Freitas.-2012.

101 p. ; 30cm

Orientadora: Dinara Xavier da Paixão

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, RS, 2012

1. Acústica. 2. Engenharia de Segurança. 3. Segurança do Trabalho. I. Paixão, Dinara Xavier da II. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental**

A comissão examinadora, abaixo assinada,
aprova a dissertação de Mestrado

**DIAGNÓSTICO SOBRE O TEMA ACÚSTICA NOS CURSOS DE
ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO NA REGIÃO SUL
DO BRASIL**

elaborada por
Lúcio Flávio Gross Freitas

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Civil

COMISSÃO EXAMINADORA

Dinara Xavier da Paixão (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Rafael Antônio Comparsi Laranja (UFRGS)

Erasmus Felipe Vergara Miranda (UFSM)

Santa Maria, 09 de Março de 2012.

DEDICATÓRIA

Dedico o trabalho a minha mãe Irene de Fátima Gross Szarko, a minha noiva Juliana Pires Frigo e aos amigos que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Patrão Maior, Deus Nosso Senhor, por me dar força e a graça de enfrentar e vencer mais esta etapa de minha carreira profissional e intelectual.

A minha noiva Juliana Pires Frigo, pelo carinho, atenção e em todos os momentos desta jornada, encorajando-me a lutar por tempos melhores.

A toda minha família, que sempre me deram força em todas as etapas profissionais e pessoais de minha vida.

Aos amigos e compadres Rodrigo B. Pinto e Bruna V. C. Pinto, pela parceria e companheirismo desde a época da graduação.

A minha orientadora Professora Dr. Dinara Xavier da Paixão, por sua atenção e dedicação.

Ao grande amigo Adriano Fogiatto, que nunca negou-se em me ajudar, mesmo após minha mudança para Foz do Iguaçu/PR.

Ao Professor Dr. Attus Pereira Moreira, pelo incentivo, e a todos os mestres, que dedicaram-se em prol da construção do conhecimento.

E a todas as pessoas que diretamente e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento do trabalho e deram-me força para vencer mais esta etapa.

OBRIGADO A TODOS.

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

DIAGNÓSTICO SOBRE O TEMA ACÚSTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

AUTOR: LÚCIO FLÁVIO GROSS FREITAS
ORIENTADORA: DINARA XAVIER DA PAIXÃO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 09 de Março de 2012

O presente estudo avaliou o nível de conhecimento técnico de profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho acerca do ruído e de sua influência nos trabalhadores, através de uma investigação das normativas, da estrutura curricular dos cursos de especialização *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho da região Sul do Brasil (estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), e do conhecimento técnico destes profissionais. Para tanto, procedeu-se uma pesquisa exploratória e explicativa com abordagem quantitativa, que possibilitou o conhecimento sobre o curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, mensurando sua abrangência e atuação profissional. O trabalho também permitiu a avaliação do índice de conhecimento técnico destes profissionais sobre o ruído e sua influência na população de trabalhadores. Os principais resultados desta pesquisa mostram que atualmente os cursos de especialização *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho abordam os conteúdos sobre o ruído e sua influência nas pessoas em um módulo de uma disciplina que varia de 15 a 50h conforme a instituição de ensino. Esta variação de carga-horária pode ser uma das explicações do baixo índice de conhecimento técnico dos Engenheiros de Segurança do Trabalho, apresentados na pesquisa. Ainda em análise do nível de conhecimento técnico destes profissionais foi possível constatar que ao contrario do que se espera estes profissionais adquirem muito mais conhecimento técnico acerca do assunto na carreira profissional do que em sala de aula, o que permite concluir que atualmente em se tratando de conteúdos sobre o ruído e sua influência sobre as pessoas, os cursos do sul do Brasil possuem um caráter muito mais informativo do que formativo. No intuito de mudar este panorama o trabalho sugeriu uma carga horária mínima de 80 horas e uma clara divisão de conteúdos.

Palavras-chave: Acústica. Engenharia de Segurança. Segurança do Trabalho.

Masters Degree Dissertation
Civil and Environmental Engineering Pos Graduation Program
Federal University from Santa Maria

**DIAGNOSIS ON ACOUSTICS THEME IN COURSES OF SAFETY
ENGINEERING IN SOUTHERN BRAZIL**

AUTHOR: LÚCIO FLÁVIO GROSS FREITAS

ADVISOR: DINARA XAVIER DA PAIXÃO

DATE AND DEFENSE LOCAL: Santa Maria, March 9th, 2012

The present study evaluated the technical knowledge level of the Job Security Engineering professionals about the noise and its influences in the workers, through a investigation of the normative, the *lato sensu* specialization courses curricular structure in the Job Security Engineering in the South region of Brazil (in the states of Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Parana), and the technical knowledge of these professionals. For both, it was proceeded an exploratory and explanatory with a quantitative approach, that allowed the technical knowledge about the Job Security Engineering course, measuring its comprisement and professional performance. The work also allowed the evaluation of the index of technical knowledge of these professionals about the noise and its influences in the workers population. The mainly results of this research showed that nowadays the specialization courses *lato sensu* in the Job Security Engineering approach the subjects about the noise and its influences in the people in a discipline module that varies from 15 to 50h according to the School. This workload variation can be one of the explanations of the Job Security Engineers low technological Knowledge level, showed in the research. Still in analysis, the technical knowledge of these professionals it was possible to find the opposite of what is expected from these professionals acquire much more technical knowledge arouse the subject in the professional career than in the classroom, what allows to conclude that nowadays in case of the subjects about the noise and its influence about the people, the courses in the South of Brazil have a much more informative than formative role. In the role of changing this scene, this work suggested a minimum workload of 80 hours and a clear division of the subjects.

Keywords: Acoustics. Security Engineering. Job Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do ouvido humano	35
Figura 2 – Níveis de incômodo de uma fonte de ruído	36
Figura 3 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do Rio Grande do Sul	47
Figura 4 – Classificação das Instituições de Ensino Superior de Santa Catarina ...	49
Figura 5 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do Paraná.....	50
Figura 6 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do Sul do Brasil	52
Figura 7 – Número de horas destinadas ao estudo do ruído e sua influência sobre as pessoas	53
Figura 8 – Sexo - Grupo A, B e C.....	54
Figura 9 – Idade - Média entre os grupos A, B e C	55
Figura 10 – Graduação - Média entre os grupos A, B e C.....	56
Figura 11 – Tempo de conclusão da Pós-graduação em E.S.T - Média entre os grupos A, B e C.....	57
Figura 12 – Profissionais que também possuem outra Pós-graduação - Média entre os grupos A, B e C.	58
Figura 13 – O que sabe sobre o tema (Conceitual) - GRUPO A.....	59
Figura 14 – O que sabe sobre o tema (Conceitual) - GRUPO B	59
Figura 15 – O que sabe sobre o tema (conceitual) - GRUPO C.....	60
Figura 16 – Média do que sabe sobre o tema (Conceitual) - GRUPOS A, B e C.....	61
Figura 17 – Nível de conhecimento acerca do Mapa de Ruído.....	62
Figura 18 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca do Mapa de Ruído de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T.	64
Figura 19 – Nível de conhecimento acerca do Programa de Conservação da Audição	64
Figura 20 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca dos procedimentos de conservação da audição de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T.	66
Figura 21 – Nível de conhecimento da influência do Ruído na Saúde	67
Figura 22 – Percentual de conhecimento acerca dos efeitos do ruído no organismo.....	68
Figura 23 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca dos efeitos do ruído no organismo de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T.	69
Figura 24 – Nível de conhecimento acerca da NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 do GRUPO A (Rio Grande do Sul).....	71

Figura 25 – Nível de conhecimento acerca da NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 do GRUPO B (Santa Catarina).....	72
Figura 26 – Nível de conhecimento acerca da NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 do GRUPO C (Paraná).....	72
Figura 27 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca das legislações de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T.	74
Figura 28 – Percepção dos Engenheiros de Segurança do Trabalho acerca da atual abordagem dos cursos quanto ao ruído e sua influência nos trabalhadores	75
Figura 29 – Opinião dos profissionais quanto a falha dos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho	76

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadros

Quadro 1 – Exercício da especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho	25
Quadro 2 – Exercício da profissão de Técnico de Segurança do Trabalho	25
Quadro 3 – Estrutura curricular do curso de especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho	27
Quadro 4 – Currículo Básico do curso de especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho	27
Quadro 5 – Exercício da especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho	29
Quadro 6 – Fases da transformação do organismo de um indivíduo	30
Quadro 7 – Adaptação do nível de iluminação.....	33
Quadro 8 – Valor máximo que o ouvido pode suportar.....	34
Quadro 9 – Proposta de conteúdos mínimos de Acústica a serem abordado nos cursos de E.S.T.....	82

Tabelas

Tabela 1 – Adaptação tipo de trabalho à temperatura do ar ambiente	32
Tabela 2 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do estado do Rio Grande do Sul que oferecem o curso de especialização em E.S.T.	48
Tabela 3 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do estado de Santa Catarina que oferecem a especialização em E.S.T.....	49
Tabela 4 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do estado do Paraná que oferecem a especialização em E.S.T.....	51
Tabela 5 – Índice de acertos das questões relacionadas aos conhecimentos básicos da acústica pelos Engenheiros de Segurança do Trabalho – Grupos A, B e C	61
Tabela 6 – Média de acerto sobre Mapa de Ruído - Grupos A, B e C	63
Tabela 7 – Média de acerto acerca do Programa de Conservação da Audição – Grupos A, B e C	65
Tabela 8 – Média de acerto referente aos Efeitos do Ruído no Organismo.....	68
Tabela 9 – Número de acertos referente a NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 (GRUPOS A, B e C).....	73

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	13
1 INTRODUÇÃO	13
1.2 Justificativa	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4 Organização do Trabalho	16
1.5 Delimitação do trabalho	17
CAPÍTULO II	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Engenharia de Segurança do Trabalho	18
2.1.1 História da Engenharia de Segurança do Trabalho no Mundo.....	18
2.1.2 História da Engenharia de Segurança do Trabalho no Brasil.....	20
2.1.3 Engenharia de Segurança do Trabalho – Principais aspectos de suas normativas.....	24
2.1.3.1 Lei nº 7.410/85	24
2.1.3.2 Parecer nº 19/87 – Currículo básico do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.....	26
2.1.3.3 Resolução nº 359/91	28
2.3 Fatores humanos e ambientais no trabalho	29
2.3.1 Fatores humanos	29
2.3.2 Fatores ambientais.....	31
2.4 Ruído e saúde	35
2.4.1 Efeitos do ruído na saúde.....	35
2.5 Conforto acústico no ambiente de trabalho e suas normativas	37
2.5.1 NBR 10151/00 – Acústica - avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento	37
2.5.2 NBR 10152/87 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico	38
2.5.3 NBR 12179/92 – Tratamento Acústico em Recintos Fechados.....	38
2.5.4 NR 7/1978 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional	38
2.5.5 NR 9/1978 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	39
2.5.6 NR 15/1978 – Atividades e Operações Insalubres.....	39
2.5.7 NR 17/1978 – Ergonomia.....	40
2.5.8 NR 18/1978 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção	40
2.5.9 NHO 01- Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído.....	40
CAPÍTULO III	41
3 MATERIAIS E MÉTODOS	41
3.1 Identificação das instituições que oferecem o curso de especialização lato sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho	41
3.2 Análise curricular dos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho	41
3.3 Coleta de dados por meio de questionários	42
3.3.1 Questionários aplicados a Engenheiro de Segurança do Trabalho.....	42

3.3.1.1 Análise dos questionários.....	44
3.4 Sugestões de conteúdo	44
3.5 Aspectos Éticos	45
3.5.1 Procedimentos	45
3.5.2 Benefícios.....	46
3.5.3 Riscos e Sigilo.....	46
CAPÍTULO IV.....	47
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	47
4.1 Resultado da pesquisa de campo.....	47
4.1.1 Resultado da Identificação das instituições que oferecem o curso de especialização <i>lato sensu</i> em Engenharia de Segurança do Trabalho	47
4.1.2 Resultado da análise curricular dos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho	51
4.1.3 Resultado dos questionários aplicados a Engenheiro de Segurança do Trabalho	54
4.1.3.1 PRIMEIRA PARTE – Caracterização da população de participantes	54
4.1.3.2 SEGUNDA PARTE – O que conhece sobre o tema.....	58
4.1.3.3 TERCEIRA PARTE – Posicionamento dos profissionais sobre a abordagem do ruído e sua influência nos cursos de E.S.T.	74
CAPÍTULO V.....	77
5 SUGESTÃO DE CONTEÚDOS	77
5.1 Sugestão de conteúdos mínimos de acústica, a serem abordados nos cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.....	78
CAPÍTULO VI.....	83
6 CONCLUSÕES.....	83
6.1 Sugestão para trabalhos posteriores	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
APÊNDICES	92
ANEXOS	98

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a saúde do trabalhador é muito antiga e ao longo da história da humanidade, cada povo possuía uma forma característica e peculiar de lidar com a saúde de seus trabalhadores. De maneira geral, pode-se afirmar que a saúde era tratada em espaços que representavam considerações políticas, econômicas, sociais e culturais referentes à sua época (ROSEN, 1994).

Com o advento do complexo processo social, econômico e tecnológico da Revolução Industrial a estrutura “convencional” da sociedade sofre bruscas mudanças, principalmente referentes à sua estrutura interna, com o aumento significativo da população. Tais acontecimentos trazem mudanças nas organizações do trabalho e nos sistemas produtivos, tendo que acelerar a produção na busca em atender a interesses de uma minoria com o uso de mão de obra barata da população. Nessa época grande parte dos trabalhadores era submetida a atividades altamente desgastantes e perigosas, trabalhos desumanos, com turnos extremamente longos e sem proteção alguma, além disso, grande parte dos trabalhadores eram mulheres e crianças. A partir de 1802 a “Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes” determina um limite na carga horária de trabalho diária e algumas pessoas passam a se preocupar com a saúde do trabalhador.

Visando atender às necessidades de segurança do trabalhador modificam-se Decretos e Leis. No Brasil, um grande passo é dado na década de 40, quando é criada a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), reunindo a legislação relacionada com a organização sindical, previdência social, justiça e segurança do trabalho.

Em 1967 o capítulo V da CLT é modificado em alguns itens, destacando-se na exigência que as empresas mantivessem “Serviços Especializados em Segurança e em Higiene do Trabalho”.

Atualmente esse serviço especializado em segurança e em higiene do trabalho é prestado pelo “Engenheiro de Segurança do Trabalho” que tem seu exercício profissional regulamentado pela Resolução do CONFEA nº 359/91. A

referida resolução define as atribuições para Arquitetos e Engenheiros, na especialidade de Engenharia de Segurança do Trabalho, que devem supervisionar, coordenar, orientar, planejar além de estudar e desenvolver condições de segurança dos locais de trabalho.

Esta resolução define em seu Art. 4º que o Engenheiro de Segurança do Trabalho deve: "Vistoriar, avaliar, realizar perícias, arbitrar, emitir parecer, laudos técnicos e indicar medidas de controle sobre grau de exposição a agentes agressivos de riscos físicos, químicos e biológicos, tais como poluentes atmosféricos, ruídos, calor, radiação em geral e pressões anormais, caracterizando as atividades, operações e locais insalubres e perigosos".

Embora este trecho da resolução deixe clara a atuação do Engenheiro de Segurança do trabalho, quanto a avaliações e medidas de controle sobre o grau de exposição do trabalhador ao ruído, o currículo básico do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho não dispõe de nenhuma disciplina específica sobre o assunto, somente trata sobre o mesmo em um pequeno módulo de uma das doze disciplinas.

Apesar de o ruído ser conhecido há muito tempo, nos últimos 100 anos com os avanços industriais somados ao crescimento das cidades vem tornando-se alvo de atenção social principalmente por sua influência negativa sobre os indivíduos.

Nas últimas décadas o ruído tornou-se uma das poluições mais nocivas e que atingem a praticamente toda humanidade. Uma publicação de março de 2011 da *World Health Organization* (WHO / EUROPA) reafirma que o ruído provoca ou contribui não somente para o aborrecimento e a perturbação do sono, mas também ataques cardíacos, dificuldades de aprendizagem e zumbido, aumentando problemas de saúde, deficiência ou morte prematura nos países ocidentais na região européia. "A poluição sonora não é apenas um incômodo ambiental, mas também uma ameaça à saúde pública", disse Zsuzsanna Jakab, Diretora Regional da WHO Europeia.

Sendo assim, o presente estudo busca diagnosticar o nível de conhecimento técnico de profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho acerca do ruído e de sua influência nos trabalhadores, através de uma investigação das normativas, da estrutura curricular dos cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da região Sul do Brasil e do conhecimento técnico destes profissionais. O estudo visa, ainda, apresentar a importância do domínio dos conhecimentos

básicos da acústica, para aqueles que atuam no dever de proporcionar proteção à saúde e bem estar aos trabalhadores além de sugerir conteúdos a serem abordados nos cursos de especialização *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho.

1.2 Justificativa

Os efeitos nocivos ao ser humano, causados pela exposição ao ruído, vêm sendo objeto de estudo de diversos autores. De modo geral, é consenso que as consequências do ruído não se limitam às lesões no aparelho auditivo, repercutindo também sobre as funções cerebrais e de diversos outros órgãos e sobre a atividade física e mental.

Estas consequências são ainda mais agravadas quando os indivíduos encontram-se por muito tempo expostos ao ruído, em seu ambiente de trabalho, configurando-se em uma situação de insalubridade.

Sendo assim, a pesquisa aqui apresentada encontra sua justificativa na busca da segurança dos ambientes de trabalho, com enfoque no ruído, tendo como ponto de partida o conhecimento do Engenheiro de Segurança do Trabalho, profissional que tem a responsabilidade de fiscalizar e orientar os trabalhadores.

Com isso, deve-se salientar a importância do conhecimento técnico que o Engenheiro de Segurança do Trabalho deve ter sobre o ruído, sua influência nos indivíduos e no seu ambiente de trabalho.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo diagnosticar o nível de conhecimento técnico dos profissionais da Engenharia de Segurança do Trabalho, egressos de

cursos de pós-graduação *lato sensu* das instituições de ensino da região Sul do Brasil, acerca do ruído e de sua influência sobre as pessoas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Conhecer todas as instituições de ensino superior que oferecem o curso de Engenharia de Segurança do Trabalho em nível de especialização *lato sensu* nos estados do sul do Brasil com intuito de identificar a abordagem do ruído e sua influencia sobre as pessoas, em alguma de suas disciplinas;
- Analisar o domínio apresentado pelos profissionais, egressos de cursos de pós-graduação *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho, sobre o conteúdo referente à área de Acústica;
- Desenvolver sugestões acerca do conteúdo de acústica, a serem abordados nos cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

1.4 Organização do Trabalho

Essa dissertação está organizada da seguinte forma:

O Capítulo I apresenta uma Introdução a respeito do que trata o presente trabalho, juntamente com sua justificativa, objetivos e delimitação da pesquisa.

O Capítulo II apresenta a revisão de literatura, capítulo que deu embasamento teórico para o trabalho.

Os materiais e métodos são apresentados no Capítulo III, onde são descritos os procedimentos de coleta de dados acerca do conhecimento técnico dos Engenheiros de Segurança do Trabalho sobre o ruído e sua influencia nas pessoas.

No Capítulo IV são apresentados os resultados juntamente com suas devidas análises.

O capítulo V apresenta uma sugestão de conteúdos mínimos acerca da acústica a serem abordados nos cursos de especialização *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho.

As conclusões do trabalho e as sugestões para trabalhos posteriores são apresentadas no Capítulo VI da dissertação.

Finalmente encerra-se com as referências bibliográficas adotadas, anexos e os apêndices.

1.5 Delimitação do trabalho

O trabalho limita-se a investigar o nível de conhecimento técnico dos profissionais da Engenharia de Segurança do Trabalho acerca da influência do ruído sobre as pessoas. Os mesmos são egressos apenas de cursos de pós-graduação *lato sensu* das instituições de ensino da região Sul do Brasil. Os questionários foram aplicados a um grupo de profissionais da área, com diferente tempo e local de formação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Engenharia de Segurança do Trabalho

2.1.1 História da Engenharia de Segurança do Trabalho no Mundo

A preocupação com a segurança do trabalhador é muito antiga. De acordo com Moreira (2003) Hipócrates (460-357 AC) e Plínio (23-79 DC), relatam em seus trabalhos a respeito de doenças pulmonares em mineiros.

O escritor Georg Bauer em 1557 publicou um livro chamado “Re De Metallica”, onde estudava acidentes de trabalho na mineração e fundição de ouro e prata. Nesta obra o autor discute a respeito das consequências da inalação das poeiras provenientes dos trabalhos nas minas, causadoras da “asma dos mineiros”, a provável silicose. Logo na década seguinte no ano de 1567 foi apresentado por Aureolus Theophrastur Bombastur von Hohenheim a primeira monografia que relaciona trabalho e doença. (Nogueira, 1981 apud Moreira, 2003)

O médico Bernardino Ramazzini considerado “Pai da Medicina do trabalho” em 1700 publica o livro “De Morbis Artificum Diatriba” que trata sobre doenças relacionadas a cinquenta profissões como: mineiros, joalheiros, pedreiros entre outros.

Segundo Moreira (2003), a Revolução Industrial foi um complexo processo econômico, social e tecnológico que representou significativas mudanças na história da humanidade. A primeira mudança significativa foi o aumento da população sob a redução da taxa de mortalidade. Este crescimento dá origem a mudanças da composição interna – crescimento da população jovem com a redução da mortalidade infantil, interrompendo um secular equilíbrio natural, onde cada geração tendia ocupar o lugar das precedentes e a repetir seu destino.

Com o aumento do número de habitantes, inicia-se uma mudança das distribuições no território com transformações econômicas. As primeiras modificações dizem respeito à organização do trabalho, mudanças completas nas técnicas produtivas acelerando o desenvolvimento do novo sistema econômico. Os meios de produção baseados na cooperação individual evoluem a concentrações em grandes fábricas marcando profundamente as transformações sociais e econômicas. Com a inserção das indústrias nas cidades na busca por mão-de-obra contrapondo com um grande desemprego no meio rural desta época, dá início a um grande movimento migratório na busca de emprego na indústria e em sua estrutura de sustentação (SPOSITO, 2008).

Os trabalhadores da época eram submetidos a condições altamente desgastantes e perigosas, principalmente pelo alto número de mulheres e crianças que trabalhavam nas indústrias manuseando máquinas sem proteção, movidas por correias expostas, as mortes tornavam-se muito freqüente.

Neste período ainda não havia nenhum tipo de regulamentação quanto à segurança do trabalhador, sua condição de trabalho e do ambiente industrial, nem mesmo quanto às intensas jornadas de trabalhos. Naquele momento, o consumo da força de trabalho resultante de um acelerado e desumano processo de produção, exige uma intervenção, para não inviabilizar a sobrevivência do próprio processo (MENDES & DIAS, 1991).

Segundo Moreira (2003), em função do trabalho desumano sofrido pelos trabalhadores em 1802 o parlamento inglês é responsável pela criação da primeira Lei de amparo ao trabalhador, chamada de “Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes”, que impunha um limite máximo de 12 horas de trabalho diário, obrigava aos empregadores ventilar as fábricas e lavar as paredes mais de uma vez por ano. Esta Lei foi complementada em 1819, no entanto não teve aplicação por oposição dos donos das indústrias.

Em 1830 nascia o primeiro serviço de saúde no interior de uma fábrica e a Medicina do Trabalho, com a iniciativa de Robert Dernham, proprietário de uma fábrica têxtil inglesa, que preocupado com a saúde de seus trabalhadores colocou um médico no interior de sua fábrica com o objetivo de acompanhar o trabalho e o trabalhador, sendo possível a prevenção de doenças que até o momento estariam relacionadas com a função desenvolvida por cada trabalhador na fábrica (MENDES & DIAS, 1991).

De acordo com Brasil (2002), em 1831 uma nova comissão avalia a situação dos trabalhadores das fabricas, concluindo uma total crueldade do “homem com o próprio homem”. Quando finalmente em 1833 era criada a “Lei das Fábricas”, primeira Lei realmente eficiente no campo da segurança e da saúde do trabalhador. Esta lei estipulou a idade mínima para o trabalho nas fábricas de 9 anos, uma jornada de no máximo 9 horas as crianças menores de 13 anos, 12 horas aos adolescentes de 13 a 18 anos e proibindo o trabalho noturno de menores de idade. Além disso, as indústrias deveriam manter uma escola quando houvesse o emprego de menores de 13 anos.

A partir da Lei das fábricas outras Leis foram sendo sancionadas, complementado e auxiliando na busca pela segurança e saúde do trabalhador:

- 1842 – proíbe o trabalho de mulheres e crianças em subsolo;
- 1844 - institui-se a jornada de 10 horas para mulheres;
- 1850 e 1853 – institui a jornada de trabalho do homem em no máximo 12 horas;
- 1867 – institui providências para a prevenção de doenças provocadas pela condição do trabalho;

Com o avanço da industria em toda a Europa e com os exemplos vivenciados pela Inglaterra os demais países iniciam uma implementação de suas legislações visando a proteção a segurança e a saúde de seus trabalhadores.

2.1.2 História da Engenharia de Segurança do Trabalho no Brasil

Assim como em outros países, o Brasil colonial tinha a mão-de-obra realizada predominantemente por escravos que chegavam a trabalhar em média 18 horas por dia, segundo Nogueira (1981). Devido as más condições de trabalho, jornadas muito longas além dos maus tratos para que viessem a produzir mais a expectativa média de um escravo jovem era de apenas 12 anos. No entanto a partir do século XIX com o trafico de escravos controlado os proprietário esboçam alguma preocupação com a saúde dos escravos, na intenção de aumentar sua “vida útil” para o trabalho.

Brasil (2002) e Moreira (2003) apontam que apesar do Brasil ter sua produção predominantemente rural na época da república velha de 1889 a 1930 eram

encontradas nas cidades, diversas oficinas, manufaturas de móveis, vestiário entre outros, com um predomínio de trabalhadores estrangeiros, devido a grande onda migratória da época. A situação de trabalho era degradante, semelhante com a Inglaterra, na época da revolução industrial.

Nos anos iniciais da nova república ocorreram muitas greves. De acordo com Moreira (2003), nos primeiros anos, as greves foram movidas por três fatores de caráter prevencionista:

1. Reivindicações por questões de melhoria das condições e do meio de trabalho;
2. O grande número de imigrantes Europeus trouxe a tona experiências de luta na busca da dignidade no trabalho;
3. Movimento internacional de mudança do plano ideológico, a partir da revolução soviética.

Estes fatores foram positivos para intervenções governamentais na relação capital e trabalho.

A partir deste momento Leis e normativas que buscavam o amparo ao trabalhador foram criadas. Nos primeiros 50 anos do século XX foram:

- Lei 3724 de 15/01/1919 - primeira lei sobre indenização por acidentes de trabalho, regulamentada pelo Decreto número 13.498, de 12/03/1919. Esta lei abrangia apenas o setor ferroviário e reconhecia apenas os elementos que caracterizavam diretamente o acidente de trabalho;
- Lei 4682, de 29/01/1923 - conhecida como Lei Eloy Chaves, que criou a Caixa de Aposentadoria e Pensões para uma empresa de estrada de ferro;
- Decreto 19.433, de 26/11/1930 – Decreto que cria o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio;
- Decreto 24.367, de 10/07/1934, que substituiu a lei 3724 de 1919 - instituiu o depósito obrigatório para garantia da indenização, simplificou o processo e aumentou o valor da indenização em caso de morte do acidentado, entendendo a doença profissional também como acidente de trabalho indenizável, em complementação à legislação anterior;

- Decreto-Lei 399, de 30/04/1938 – institui o adicional de insalubridade, estabelecendo seu valor em 10, 20 e 40% do salário mínimo para graus de insalubridade mínimo, médio e máximo, respectivamente, conforme quadro de atividades elaborado posteriormente;
- A Consolidação das Leis do Trabalho – CLT – criada pelo Decreto 5.452, de 01/05/1943 - reuniu a legislação relacionada com a organização sindical, previdência social, justiça e segurança do trabalho

No seu capítulo V “Da Segurança e da Medicina do Trabalho”, a CLT aborda temas como: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, máquinas e equipamentos, caldeiras, insalubridade, medicina do trabalho, higiene industrial, entre outros

- Decreto 7036, de 10/11/1944 - definiu como acidente de trabalho não só o acidente típico, entendendo que todo evento que tivesse alguma relação de causa e efeito, mesmo não sendo o único responsável pela morte, perda ou redução da capacidade de trabalho, configuraria acidente de trabalho. Abrangeu, ainda, a prevenção de acidentes e a assistência, indenização e reabilitação do acidentado.

Nos últimos 50 anos do século XIX normativas mais consistentes surgiram complementando a segurança do trabalhador.

- Lei 2.573, de 15/08/1955, o adicional de periculosidade aos trabalhadores que prestassem serviço em contato permanente com inflamáveis, correspondente a 30% do valor do salário
- Decreto Legislativo número 24, de 29/05/1956, o Brasil ratificou a Convenção número 81, da Organização Internacional do Trabalho que estabelece que seus membros devem manter sistema de inspeção do trabalho.

- Decreto-Lei número 229, de 28/02/1967, modificou a Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho em vários itens, destacando-se a exigência que as empresas mantivessem “Serviços Especializados em Segurança e em Higiene do Trabalho”.
- Lei 5.316, de 14/09/1967 determinou que o seguro acidente de trabalho somente poderia ser feito com a Previdência Social - seguro obrigatório = monopólio estatal
- Portaria n.º 3237, de 17 de julho de 1972, e sua substituta, a Portaria número 3460 de 31/12/1975 - tornaram obrigatória a existência de serviços de medicina do trabalho e engenharia de segurança do trabalho em todas as empresas com um ou mais trabalhadores.
- Portaria 3.237, de 17/07/1972, que regulamentou o Artigo 1647 da CLT - tornou obrigatória a existência do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT - nas empresas
- Lei 6.514, de 22/12/1977, alterou o Capítulo V , Título II da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, lei que foi regulamentada através da Portaria 3.214 de 08/06/1978 – significando avanços no campo prevencionista, estimulando uma maior atuação das empresas, sindicatos, ministério do trabalho entre outros
- NR 7 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, de 08 de junho de 1978.
- NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, de 08 de junho de 1978.
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres, de 08 de junho de 1978.
- NR 17 – Ergonomia, de 08 de junho de 1978.

- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, com o PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, de 08 de junho de 1978.

Na última década do século XIX também foram revistas algumas normativas que comprovam a nova filosofia de Segurança do Trabalho das empresas e órgãos responsáveis pela saúde do trabalhador.

2.1.3 Engenharia de Segurança do Trabalho – Principais aspectos de suas normativas

Para que a especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho atenda as mínimas solicitações estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC) e ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) foram estabelecidas legislações que regulamentam o curso.

2.1.3.1 Lei nº 7.410/85

A lei 7.410/85, regulamentada pelo Decreto N° 92.530/86, dispõe sobre a especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do trabalho, a profissão de Técnico de Segurança do Trabalho.

O artigo 1° decreta o exercício da especialização, assim como mostra o quadro a seguir.

I - ao Engenheiro ou Arquiteto, portador de certificado de conclusão de curso de especialização, a nível de pós-graduação, em Engenharia de Segurança do Trabalho;
II - ao portador de certificado de curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, realizado em caráter prioritário pelo Ministério do Trabalho;
III - ao portador de registro de Engenharia de Segurança do Trabalho, expedido pelo Ministério do Trabalho, dentro de 180 (cento e oitenta) dias da extinção do curso referido no item anterior.

Quadro 1 – Exercício da especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho

Fonte: DECRETO 92.530 (1986), adaptado pelo autor

O artigo 2º decreta o exercício da profissão de Técnico de Segurança do Trabalho, assim como mostra o quadro a seguir.

I - ao portador de certificado de conclusão de curso de Técnico de Segurança do Trabalho ministrado no País em estabelecimento de ensino de 2º Grau;
II - ao portador de certificado de conclusão de curso de Supervisor de Segurança do Trabalho, realizado em caráter prioritário pelo Ministério do Trabalho;
III - ao possuidor de registro de Supervisor de Segurança do Trabalho, expedido pelo Ministério do Trabalho, até 180 (cento e oitenta) dias da extinção do curso referido no item anterior.

Quadro 2 – Exercício da profissão de Técnico de Segurança do Trabalho

Fonte: DECRETO 92.530 (1986), adaptado pelo autor

A lei 7.410/85, no seu artigo 3º decreta que o currículo base para o curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho e do curso técnico de segurança do trabalho por proposta do Ministério do trabalho deverá ser fixado pelo Ministério da Educação.

O artigo 4º estabelece a responsabilidade ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) após a definição do currículo base as atividades dos profissionais especializados em Engenharia de Segurança do Trabalho

Os artigos seguintes desta Lei dispõem sobre os órgãos que regulamentarão as profissões de especialistas e técnicos de segurança do trabalho. Os especialistas dependerão de registro junto ao Conselho de Engenharia e Agronomia (CREA) ou

de Arquitetura (CAU) . Já os técnicos terão suas atividades definidas e dependentes do Ministério do Trabalho.

2.1.3.2 Parecer nº 19/87 – Currículo básico do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho

Inicialmente a Secretaria de Educação Superior (SESu), através da Secretaria Executiva da CEEng, organizou nos dias 5/8 e 6/8 de 1986 uma reunião com representantes de diversas instituições de ensino, profissionais da área de Engenharia de Segurança do Trabalho, representantes do CONFEA e das Associações de Ensino e Engenharia (ABENGE) além de representantes do Ministério do Trabalho no intuito de coletar subsídios para a elaboração de uma proposta da SESu sobre o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Posteriormente constituiu-se uma comissão para a elaboração de um currículo base. Comissão esta que levou em conta as contribuições recebidas anteriormente, partindo do pressuposto de que: "A Engenharia de Segurança do Trabalho deve voltar-se precipuamente para a proteção do trabalhador em todas as unidades laborais no que se refere a questões de segurança, incluindo higiene do trabalho, sem interferências legais e técnicas estabelecidas para as diversas modalidades de Engenharia, Arquitetura e Agronomia" (PARECER Nº 19, 1987). A comissão estabeleceu a estrutura curricular para a formação do profissional especializado em Engenharia de Segurança do Trabalho, que pode ser visto no quadro 3.

• Carga Horária total	600
• Tempo de duração	2 semestres letivos
• Número de horas/aula destinadas às disciplinas obrigatórias	550
• Número de horas/aula destinadas a atividades práticas	60 (10% de 600), incluídas nas 600 horas totais.
• Número de horas/aula destinadas a aprofundamentos e desdobramentos das disciplinas obrigatórias, ou à cobertura de peculiaridades regionais ou a disciplinas de formação didático-pedagógica, a critério da instituição de ensino superior:	50 horas

Quadro 3 – Estrutura curricular do curso de especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho

Fonte: PARECER N° 19 (1987), adaptado pelo autor

A comissão estabelece também o elenco das disciplinas obrigatórias com suas respectivas cargas horárias mínimas, assim como é apresentada no quadro 4.

DISCIPLINAS	CARGA HORÁRIA
1. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho	20/h
2. Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas, Equipamentos e Instalações	80/h
3. Higiene do Trabalho	140/h
4. Proteção do Meio Ambiente	45/h
5. Proteção contra Incêndio e Explosões	60/h
6. Gerência de Riscos	60/h
7. Psicologia na Engenharia de Segurança, Comunicação e Treinamento	15/h
8. Administração Aplicada à Engenharia de Segurança	30/h
9. O Ambiente e as Doenças do Trabalho	50/h
10. Ergonomia	30/h
11. Legislação e Normas Técnicas	20/h
12. Optativas (Complementares)	50/h
TOTAL	600/h

Quadro 4 – Currículo Básico do curso de especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho

Fonte: PARECER N° 19 (1987), adaptado pelo autor

O Plenário do Conselho Federal de Educação aprovou por unanimidade o Currículo Básico do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. (Anexo A)

2.1.3.3 Resolução n° 359/91

A Resolução n° 359/91 dispõe sobre o exercício profissional, o registro e as atividades do Engenheiro de Segurança do Trabalho.

Considera que a Lei 7.410/85 veio excepcionar a legislação anterior que regulamentou o curso de especialização e que esta Lei faculta a todos os titulados em Engenharia a especializarem em Engenharia de Segurança do Trabalho, inclusive os engenheiros da área de agronomia.

Considera também a aprovação do Parecer N°19/87 do Conselho Federal da Educação que instituiu o currículo básico do curso de especialização de Segurança do Trabalho que ressalta que "deve a Engenharia da Segurança do Trabalho voltar-se precipuamente para a proteção do trabalhador em todas as unidades laborais, no que se refere à questão de segurança, inclusive higiene do trabalho, sem interferência específica nas competências legais e técnicas estabelecidas para as diversas modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia"

Por fim, considera a manifestação da Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, no artigo 4° do Decreto 92.530/86, pela qual "a Engenharia de Segurança do Trabalho visa à prevenção de riscos nas atividades de trabalho com vistas à defesa da integridade da pessoa humana"

O artigo 1° que define que o exercício da especialização de Engenheiro de Segurança do Trabalho possa ser exercido exclusivamente pelos profissionais citados no quadro 5.

I - ao Engenheiro ou Arquiteto, portador de certificado de conclusão de curso de especialização, a nível de pós-graduação, em Engenharia de Segurança do Trabalho;
II - ao portador de certificado de curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, realizado em caráter prioritário pelo Ministério do Trabalho;
III - ao portador de registro de Engenharia de Segurança do Trabalho, expedido pelo Ministério do Trabalho, dentro de 180 (cento e oitenta) dias da extinção do curso referido no item anterior.

Quadro 5 – Exercício da especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho

Fonte: RESOLUÇÃO 359 (1991), adaptado pelo autor

Os artigos 2º e 3º definem consecutivamente que:

- os registros dos Engenheiros de Segurança do trabalho serão concedidos pelos Conselhos Regionais;
- somente serão aceitos para registro os currículos de cursos de pós-graduação que atendam o Parecer N° 19/87, do Conselho Federal de Educação;

O artigo 4º define as atividades dos Engenheiros e Arquitetos, na especialidade de Engenharia de Segurança do Trabalho, como ilustra o apêndice B.

2.3 Fatores humanos e ambientais no trabalho

De acordo com Santos & Fialho (1997), todo o tipo de trabalho, independente de sua organização, submete o corpo a uma série de condicionantes relacionados diretamente com dois fatores, humano e ambiental.

2.3.1 Fatores humanos

A diferença entre indivíduos é inegável dentro de uma equipe de trabalho, onde fatores intrínsecos e extrínsecos interferem diretamente no rendimento profissional. No entanto, mesmo que cada indivíduo responda diferentemente a

mesma situação de trabalho, ambos apresentam quatro fases da transformação do organismo durante a adaptação em um determinado trabalho, como é apresentado no quadro 7 por Santos & Fialho (1997).

FASE	DESCRIÇÃO	
1	Aprendizagem da sequencia de atividades	 Execução de uma instrução escrita e verbal ou imitação de um comportamento
2	Ajuste dos canais sensoriais	 Modificação dos canais sensoriais na aquisição de habilidades, há melhor sincronização entre a informação e a ação
3	Ajuste dos padrões motores	 Associado a fase 2, há adequação dos movimentos corporais, melhora de velocidade, trajetória e ritmo. Quanto maior a dispersão, mais rapidamente se conseguirá precisão e constâncias dos movimentos
4	Redução da atenção consciente	 Automação das tarefas

Quadro 6 – Fases da transformação do organismo de um indivíduo

Fonte: Santos & Fialho, 1997 (adaptado pelo autor)

O quadro apresentado anteriormente mostra que é necessário um período de adaptação entre o homem e a tarefa a ser realizada, para que o organismo busque realiza-la com o menor consumo energético, diminuindo a fadiga e melhorando a produtividade.

O trabalho quando em situação de rotina e com nível reduzido de estímulo pode estimular fatores humanos como a monotonia e a fadiga, situações que podem

reduzir a produtividade do trabalhador, além de aumentar significativamente os riscos de acidentes.

Para Lida (1995) monotonia é a reação do organismo a determinada situação pobre de estímulos, ou seja, com pouca excitação. A monotonia torna-se mais presente em situações de trabalhos repetitivos, esta situação gera uma saturação psíquica onde ocorre um conflito entre o ter que trabalhar e querer trabalhar, afirma Lida (1995) e Wisner (1995).

A fadiga está relacionada a redução da capacidade de produção, para Lida (1995) é o efeito de um trabalho continuado, que leva o organismo a uma redução em sua capacidade e conseqüentemente a uma degradação na qualidade do trabalho.

2.3.2 Fatores ambientais

Diversos fatores ambientais interferem diretamente na qualidade do trabalho. Estes intervenientes ambientais podem ser favoráveis ou desfavoráveis a determinadas situações de trabalho sofridas pelo indivíduo. Os principais fatores ambientais que influenciam no trabalho são: Clima, Iluminação, Vibração e Ruído.

- Clima

Para que o clima seja considerado confortável devem ser levados em consideração quatro fatores: temperatura do ar, temperatura radiante, velocidade do ar e umidade relativa. Também deve-se considerar o vestuário do indivíduo, e sua atividade física pois de acordo com Giacomelli (2004) o conforto ambiental leva em consideração as particularidades individuais e as preferências climáticas.

Na tabela 1, Weerdmaster (1991), apresenta a relação mais adequada do tipo de ambiente de trabalho e a temperatura do ar ambiente.

Tabela 1 – Adaptação tipo de trabalho à temperatura do ar ambiente

Tipo de trabalho	Temperatura do ar (°C)
Trabalho intelectual, sentado	18 a 24
Trabalho intelectual leve, sentado	16 a 22
Trabalho manual leve, em pé	15 a 21
Trabalho manual pesado, em pé	14 a 20
Trabalho pesado	13 a 19

Fonte: Weerdmaster, 1991, p. 101

O autor apresenta a tabela e ressalta que a adaptação do tipo de trabalho à temperatura do ar é necessária e fundamental para um melhor rendimento no trabalho.

- Iluminação

A adequada iluminação dos ambientes de trabalho trazem maior satisfação ao indivíduo, melhorando sua produtividade no trabalho com a redução dos riscos de acidentes. Para a elaboração de um projeto de iluminação devem ser levados em consideração três pontos principais: quantidade de luz, tempo de exposição e o contraste entre a figura de fundo, afirma Lida (1990).

A quantidade de iluminação necessária e adequada para cada tipo de tarefa a ser realizada é apresentada no quadro 8, onde percebe-se que a quantidade de iluminamento (lux) aumenta proporcionalmente a redução do foco da tarefa, ou seja quanto mais minucioso for o trabalho maior será o número de lux necessário para sua realização.

Tipo	Iluminamento recomendado (lux)	Exemplos de aplicação
Iluminação geral para locais de pouco uso	20 – 50	iluminação mínima de corredores e almoxarifados, zonas de estacionamento.
	100 – 150	escadas, corredores, banheiros, zonas de circulação, depósitos e almoxarifados.
Iluminação geral em locais de trabalho	200 – 300	iluminação mínima de serviço. Fábricas com maquinaria pesada. Iluminação geral de escritórios, hospitais, restaurantes.
	400 – 600	trabalhos manuais médios. Oficinas em geral. Montagem de automóveis, indústria de confecções. Leitura ocasional e arquivo. Sala de primeiros socorros.
	1000* - 1500* ¹	trabalhos manuais precisos. Montagem de pequenas peças, instrumentos de precisão e componentes eletrônicos. Trabalhos com revisão e desenhos detalhados.
Iluminação localizada	1500 – 2000	trabalhos minuciosos e muito detalhados. Manipulação de peças pequenas e complicadas. Trabalhos de relojoaria.

Quadro 7 – Adaptação do nível de iluminação

Fonte: Iida, 1990, p 255

Determinado tempo de exposição de um objeto é necessário para que seja percebido e identificado. O tempo médio para a identificação de um objeto gira em torno de 1 segundo, tempo que pode ser alterado de acordo com o seu tamanho, contraste e o nível de iluminação.

O contraste do fundo com a figura é indispensável para a identificação da mesma, um objeto sem contraste com o fundo é impossível de ser identificada, além disso o brilho do fundo deve ser levado em consideração, pois um fundo muito brilhante causa o ofuscamento e a redução da eficiência visual.

- Vibração

Vibração é qualquer movimento que um corpo em torno de um mesmo ponto. Iida (1990) a vibração é definida pelas variáveis: frequência, intensidade do deslocamento ou velocidade máxima sofrida pelo corpo e direção do movimento

De acordo com Giacomelli (2004) a exposição a vibração causa problemas principalmente de ordem física e psicológica. As vibrações de mais baixa frequência (de 1 a 80 Hz) são mais prejudiciais, provocando lesões músculo esqueléticas.

- Ruído

O ruído é o som caracterizado como indesejável, no entanto ele pode ter utilidade de acordo com Noceti Filho & Dalgastagné (2002) como fonte para: síntese da fala de sons da natureza e de sons de equipamentos musicais. O ruído também pode ser extremamente importante como sinais de alerta em trabalhos com determinada periculosidade, reduzindo assim os riscos de acidentes.

O ouvido humano tem a capacidade de perceber uma grande faixa de intensidade sonora, assim como é apresentado no quadro 9.

Intensidade da pressão sonora	Ruído (dB)	Exemplos típicos
100.000.000.000.000	140	▪ Limiar da dor
10.000.000.000.000	130	▪ Avião a jato
		▪ Britadeira pneumática
1.000.000.000.000	120	Buzina de carro (1 m)
		▪ Forjaria
100.000.000.000	110	▪ Estamparia
10.000.000.000	100	▪ Serra circular
		▪ Máquinas-ferramenta
1.000.000.000	90	▪ Barulho do tráfego
100.000.000	80	▪ Máquina de escrever (2m)
		▪ Fala normal
10.000.000	70	
		▪ Escritório (10 pessoas)
1.000.000	60	▪ Escritório (02 pessoas)
		▪ Sala de estar
100.000	50	
		▪ Biblioteca
10.000	40	▪ Quarto de dormir (à noite)
1.000	30	▪ Sala acústica
100	20	▪ Limiar da audição
0	10	
1	0	

Quadro 8 – Valor máximo que o ouvido pode suportar

Fonte: Iida, 1990, p. 239

2.4 Ruído e saúde

2.4.1 Efeitos do ruído na saúde

A audição só se torna possível em razão do complexo sistema auditivo que o ser humano possui, como o apresentado na figura 1, o qual capta as mínimas variações rítmicas de pressão do ar, as vibrações sonoras, e as transforma em sinais neurológicos para que possam ser compreendidos e interpretados pelo cérebro como som. (MURGEL, 2007)



Figura 1 – Estrutura do ouvido humano

Fonte: Brasil Escola, 2009

No entanto o som transforma-se em ruído quando caracteriza-se como indesejável e desagradável. O ruído geralmente está ligado à energia audível que possa causar algum tipo de dano a saúde, sendo assim o ruído é o agente físico nocivo mais comum encontrado no ambiente de trabalho (SELIGMAN, 1997).

Pelo alto índice de exposição a intensidades prejudiciais a audição, constitui-se em um importante agravo à saúde, cerca de 15% dos trabalhadores de países desenvolvidos, segundo a Organização Mundial da Saúde.

Segundo a Diretora da WHO Européia, Zsuzsanna Jakab, em recente publicação (março de 2011) aponta que o ruído não apenas incomoda, mas comprovadamente afeta a saúde física e mental dos seres humanos. Mesmo quando é possível quantificar as pessoas afetadas pelo ruído, é bastante difícil qualificar os danos.

De acordo com Murgel (2007, p. 37), “independente dos limites legais e os efeitos na saúde, os níveis de aceitação do ruído variam conforme o receptor e o ruído de fundo existente”. Esta relação está demonstrada na figura 1, que mostra os níveis de incômodo de uma fonte de ruído.

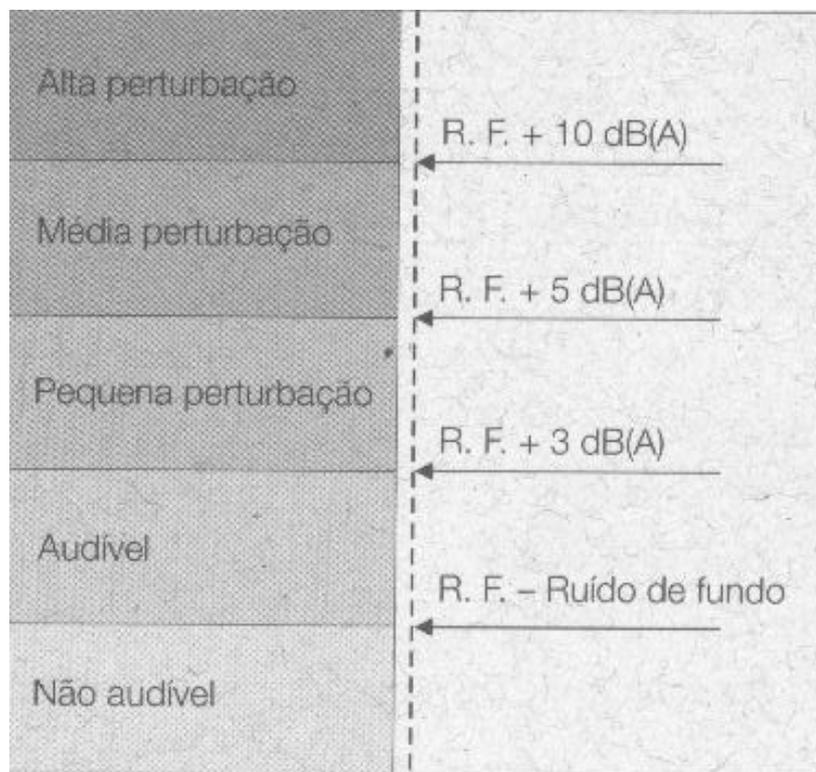


Figura 2 – Níveis de incômodo de uma fonte de ruído
Fonte: Murgel, 2007, p. 37

Além dos prejuízos ao desempenho humano, o ambiente ruidoso também acarreta danos à saúde como perda da audição, fadiga, nervosismo, e reações de estresse, ansiedade, falta de memória, cansaço, irritação, problemas com as relações humanas (WHO, 1999).

Segundo a WHO europeia (2011) o ruído ambiental é o segundo maior causador de doenças ficando atrás apenas da poluição do ar. "A poluição sonora não é apenas um incômodo ambiental, mas também uma ameaça à saúde pública", afirmou Zsuzsanna Jakab, Diretora Regional da WHO para a Europa. A WHO afirma ainda que na Europa uma em cada três pessoas que tem aborrecimento durante o dia e uma em cada cinco que possui perturbações no sono sofrem destes males por causa do ruído de estradas, ferrovias e aeroportos.

A velocidade de manifestação do dano do ruído no organismo depende, além do nível das emissões sonoras, de fatores como, o tempo de exposição, as condições gerais de saúde, a idade, etc. A Fundacentro aponta que inicialmente os danos ocorrem para audição em frequências mais altas, em torno de 4.000 Hz, e posteriormente afeta progressivamente a audição nas frequências mais baixas. O autor ainda expõe que as pessoas só identificam o problema, que é irreversível, quando sua comunicação torna-se prejudicada, ou seja, quando é afetada a frequência da conversação.

A Fundacentro e a WHO Europeia ainda salientam que além da perda auditiva o ruído pode causar uma série de outros danos em um indivíduo, como problemas cardiovasculares, transtornos do sono, aumento na irritabilidade, cansaço, redução da atenção, aumento do tempo de reação frente a diferentes estímulos, aumentando significativamente o risco de acidentes no trabalho além da sua redução de produtividade, entre outros. Sendo assim torna-se evidente os efeitos negativos do ruído na saúde das pessoas.

2.5 Conforto acústico no ambiente de trabalho e suas normativas

2.5.1 NBR 10151/00 – Acústica - avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento

A NBR 10151 (ABNT, 2000) fixa condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente de reclamações. Esta normativa também estabelece um método para medição de ruído, a aplicação de

correção nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais além de uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta diversos fatores.

2.5.2 NBR 10152/87 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico

A NBR 10152 (ABNT, 1987) fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos, buscando: evitar níveis de ruído que possam prejudicar o rendimento do trabalho e causem desconforto aos usuários do edifício; evitar fenômenos sonoros que possam causar perturbação ou desconforto ao usuário.

2.5.3 NBR 12179/92 – Tratamento Acústico em Recintos Fechados

A NBR 12179 (ABNT, 1992) fixa critérios fundamentais para a execução de tratamento acústico de recintos fechados, buscando: além de estabelecer conceitos básicos a respeito da acústica disponibiliza subsídios técnicos como valores de isolamento e coeficientes de absorção dos diferentes materiais, possibilitando que os profissionais desenvolvam projetos mais adequados acusticamente.

2.5.4 NR 7/1978 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

A NR 7 de 08 de junho de 1978, 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. Também estabelece os parâmetros mínimos e

diretrizes gerais a serem observados na execução do PCMSO, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

2.5.5 NR 9/1978 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

A NR 9 de 08 de junho de 1978, estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

2.5.6 NR 15/1978 – Atividades e Operações Insalubres

A NR 15 de 08 de junho de 1978, estabelece conceitos para atividades e operações insalubres, aquelas que expõem os trabalhadores de alguma forma a riscos. A legislação fixa limites de tolerância, que para fins da norma é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

Esta legislação estabelece tais limites de Tolerância para: ruído contínuo ou intermitente, ruído de impacto, exposição ao calor, radiações ionizantes, agentes químicos e poeiras minerais. A versão original sofreu algumas alteração, tendo a sua última revisão ocorrida em dezembro de 2011.

2.5.7 NR 17/1978 – Ergonomia

A NR 17 de 08 de junho de 1978, visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho estão relacionadas ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

2.5.8 NR 18/1978 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

A NR 18 DE 08 de junho de 1978, estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

2.5.9 NHO 01 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído

A NHO 01 estabelece critérios e procedimentos para a avaliação da exposição ocupacional ao ruído, que traga risco em potencial de surdez ocupacional. Esta normativa aplica-se a exposição ocupacional a ruído contínuo, intermitente e de impacto, em quaisquer situações de trabalho.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória e explicativa. Apresenta uma abordagem quantitativa, levando em conta os fatores objetivos. Assim, possibilita conhecimento sobre o curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, mensurando sua abrangência, bem como o conhecimento da atuação profissional desta especialidade. A mesma também permite a avaliação do nível de conhecimento técnico dos profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho sobre o ruído e sua influência na população de trabalhadores. O instrumento de pesquisa utilizado foi o questionário, cujos dados foram organizados e tabulados em planilhas e gráficos elaborados para tal finalidade.

3.1 Identificação das instituições que oferecem o curso de especialização *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho

Inicialmente foram identificadas todas as instituições de ensino superior do Sul do Brasil (estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), através do censo da educação superior disponibilizado pelo Ministério da Educação. Posteriormente foi feita uma busca na página da internet de cada instituição para que fossem conhecidas as instituições que oferecem o curso de especialização *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho.

3.2 Análise curricular dos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho

Conhecidas tais instituições foi analisada a estrutura curricular de cada um dos cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e,

posteriormente, comparada com a estrutura curricular definida pelo Ministério da Educação, buscando verificar a disciplina que aborda o conteúdo sobre o ruído e sua influência na população de trabalhadores. Com posse de tal levantamento, os resultados foram organizados e tabulados em planilhas e gráficos elaborados especificamente para esse fim.

3.3 Coleta de dados por meio de questionários

A coleta de dados se deu por meio de questionários. Esta teve por objetivo investigar o nível de conhecimento técnico dos Engenheiros de Segurança do Trabalho, egressos das instituições de ensino do Sul do país, acerca do ruído e de suas influências sob os trabalhadores. Esta coleta de dados teve como foco uma população:

- Engenheiro de Segurança do Trabalho com formação nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

3.3.1 Questionários aplicados a Engenheiro de Segurança do Trabalho

O questionário foi aplicado a uma população de 90 Engenheiros de Segurança do Trabalho, egressos das Instituições de Ensino que oferecem o curso nos estados do Sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná). A amostragem total foi igualmente dividida entre os três estados da região Sul, sendo assim foi aplicado um total de 30 questionários a Engenheiros de Segurança do Trabalho de cada estado. Para a coleta de dados dos 30 questionários de cada estado 50% foram aplicados com a presença do pesquisador e os outros 50% foram obtidos através do envio dos questionários por e-mail.

Através de contato com as associações de Engenharia de Segurança do Trabalho dos três estados, a ARES – Associação Sul-Rio-Grandese de Engenharia de Segurança, disponibilizou o seu banco de contato de todos os Engenheiros de Segurança do Trabalho cadastrados de toda a região Sul do País. Com posse do

cadastro dos profissionais a escolha para a participação na pesquisa ocorreu de forma aleatória. Mesmo com a escolha de forma aleatória os profissionais selecionados para participar da pesquisa por e-mail foram contatados antes mesmo do envio do questionário para uma explicação prévia sobre a pesquisa. Este questionário (APENDICE A) foi dividido basicamente em três partes:

- 1- Quem é a pessoa (identificações gerais);
- 2- O que conhece sobre o tema;
- 3- Posicionamento acerca da abordagem do ruído e sua influência nos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho.

A primeira parte do questionário tem o objetivo principal identificar e estado onde o profissional concluiu sua especialização *Lato Sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho e seu tempo de conclusão.

A segunda parte do questionário busca identificar o desempenho dos profissionais participantes da pesquisa sob quatro aspectos:

- Conceitual: busca identificar o desempenho do profissional acerca dos conceitos básicos referente à acústica;
- Aplicação: busca identificar o desempenho sobre mapeamento de ruído e os procedimentos que constituem um programa de conservação da audição;
- Influência na Saúde: busca identificar o conhecimento dos profissionais sobre a influência do ruído na saúde;
- Legislação: busca identificar o desempenho dos profissionais sobre legislações que devem ser de domínio do mesmo para garantir a segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho;

3.3.1.1 Análise dos questionários

Na primeira parte do questionário foi identificado quem é a pessoa (identificações gerais) com os seguintes parâmetros: idade, sexo, graduação, estado onde cursou a pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho., e tempo decorrido desde a conclusão da pós-graduação. Para esta etapa foram apresentados os resultados numéricos e desenvolvido um gráfico de média, entre os três estados, sendo possível traçar o perfil dos profissionais participantes da pesquisa.

A segunda e a terceira parte tinham o objetivo respectivamente de identificar o que o profissional da Engenharia de Segurança do Trabalho conhece sobre o tema (sob quatro aspectos: Conceitual; Aplicação; Influência na saúde; Legislação) e identificar a opinião dos profissionais acerca da abordagem do ruído e sua influência na saúde das pessoas nos cursos de especialização. Para tanto foram produzidos gráficos e tabelas comparativos em cada uma das perguntas além da apresentação da média, facilitando a identificação do nível de conhecimento dos profissionais.

A aplicação do questionário busca coletar dados que permitam identificar o índice de conhecimento dos Engenheiros de Segurança do Trabalho da região Sul do Brasil acerca do ruído e de sua influência sobre as pessoas, no entanto para a discussão dos dados coletados considerou-se o índice de conhecimento referente a cada item do questionário como suficiente ou insuficiente. O parâmetro utilizado para a classificação do índice de conhecimento foi o mesmo utilizado na maioria das instituições de ensino, que estabelece como um índice de conhecimento suficiente todo aquele desempenho superior ou igual a média sete de dez, ou setenta por cento de aproveitamento, e como índice insuficiente todo aquele com média abaixo de sete de dez, ou setenta por cento de aproveitamento.

3.4 Sugestões de conteúdo

Posteriormente ao conhecimento das instituições de ensino superior da região sul do Brasil, que oferecem o curso de especialização *lato sensu* em Engenharia de

Segurança do Trabalho e a análise curricular destes cursos, o trabalho sugere uma carga horária e conteúdos a serem abordados acerca do assunto, devidamente distribuídos em módulos.

3.5 Aspectos Éticos

Os Engenheiros de Segurança do Trabalho foram convidados a responder às perguntas do questionário de forma totalmente voluntária. Os participantes tiveram o direito de desistir do preenchimento do questionário a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais teriam direito.

Pelo fato de envolver pessoas, um projeto foi encaminhado para autorização do Comitê de Ética em pesquisa da UFSM. (Anexo A)

Todos os esclarecimentos quanto aos objetivos da pesquisa, procedimentos, benefícios, riscos e sigilo foram feitos através de um documento exigido pelo Comitê de Ética da UFSM chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (Anexo C)

3.5.1 Procedimentos

A participação dos Engenheiros de Segurança do Trabalho selecionados nesta pesquisa consistiu apenas no preenchimento do questionário, respondendo às perguntas formuladas que abordam apenas conceitos básicos a cerca do ruído e sua influência sobre as pessoas, que deveriam ser do conhecimento de qualquer profissional que atue na área.

3.5.2 Benefícios

Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, com isso proporcionando benefício direto e indireto aos participantes, aos dirigentes de cursos e aos professores que ministram disciplinas relacionadas ao ruído em cursos de especialização *latu senso* na região Sul do Brasil.

3.5.3 Riscos e Sigilo

O preenchimento do questionário não representou qualquer risco de ordem física ou psicológica aos participantes, Engenheiros de Segurança do Trabalho da região Sul do Brasil.

Foi garantido o sigilo sobre as informações fornecidas e assegurado aos participantes que em momento algum será relacionado o resultado do questionário com o nome do profissional de Engenharia de Segurança do Trabalho, nem mesmo com o nome da Instituição de Ensino que cursou a pós-graduação.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Resultado da pesquisa de campo

4.1.1 Resultado da Identificação das instituições que oferecem o curso de especialização *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho

O ministério de Educação MEC classifica as instituições de ensino superior em três categorias em suas avaliações sendo elas: Universidades; Centros Universitários / CEFET / IFET; e Outros (Faculdades e outras).

- **Rio Grande do Sul**

De acordo com o censo do ensino superior 2009 o Rio Grande do Sul possui 95 instituições de ensino superior, entre elas 19 classificadas como Universidades, 8 classificadas como Centros Universitários / CEFET / IFET e 68 são classificadas como outros. No estado é claro o predomínio de instituições de ensino superior na classificação Outros, definida pelo MEC, assim como mostra a figura 3.

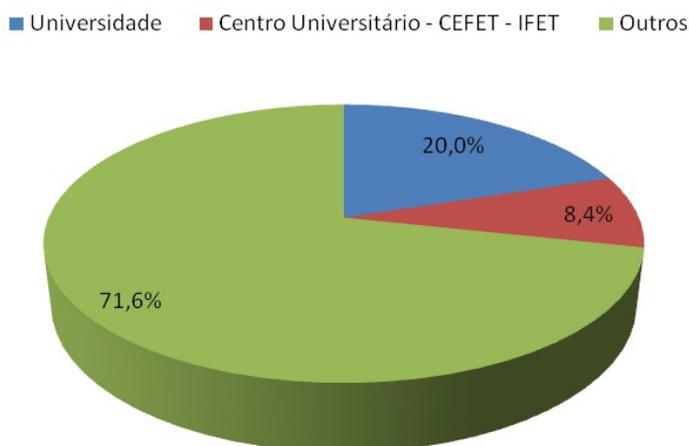


Figura 3 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do Rio Grande do Sul.

O estado possui 19 Universidades onde destas apenas 8 oferecem o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Centros Universitários / CEFET / IFET são 8 em todo o estado, e 3 oferecem o curso de especialização.

As outras instituições de ensino na classificação do MEC são 69, onde apenas 1 oferece o curso de especialização.

A tabela 2 apresenta a classificação das instituições de ensino que oferecem o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e o número de instituições públicas ou privadas.

Tabela 2 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do estado do Rio Grande do Sul que oferecem o curso de especialização em E.S.T.

CLASSIFICAÇÃO	PÚBLICA	PRIVADA	TOTAL
UNIVERSIDADES	2	6	8
CENTROS UNIVERSITÁRIOS / CEFET / IFET	0	3	3
OUTROS	0	1	1
Total de Instituições que oferecem o curso	2	10	12

Pode-se identificar um predomínio de instituições privadas que oferecem a especialização de E.S.T. no estado do Rio Grande do Sul.

- **Santa Catarina**

Santa Catarina possui 85 instituições de ensino superior, de acordo com o censo do ensino superior 2009, entre elas 11 são classificadas como Universidades, 8 classificadas como Centros Universitários / CEFET / IFET e 66 classificadas como outros. No estado de Santa Catarina assim como no estado do Rio Grande do Sul é claro o predomínio de instituições de ensino superior na classificação Outros, definida pelo MEC, assim como mostra a figura 4.

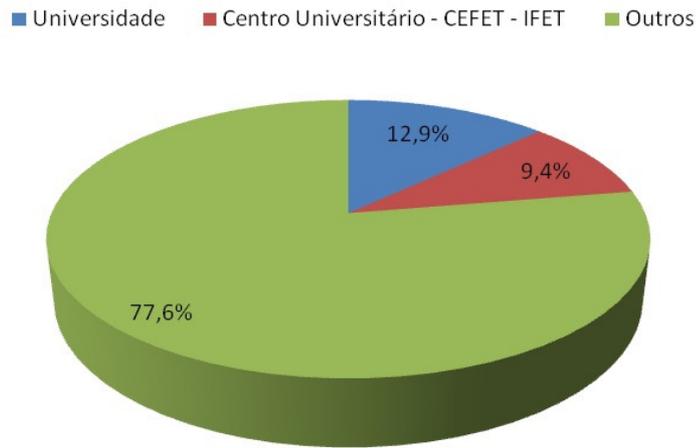


Figura 4 – Classificação das Instituições de Ensino Superior de Santa Catarina.

O estado possui 11 Universidades onde destas apenas 4 oferecem o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Nenhum dos 8 Centro Universitário / CEFET / IFET do estado oferecem o curso de especialização.

Das outras instituições de ensino que, são 66 em todo o estado, apenas 3 oferecem o curso.

A tabela 3 apresenta claramente a classificação das instituições de ensino que oferecem o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e o número de instituições públicas ou privadas.

Tabela 3 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do estado de Santa Catarina que oferecem a especialização em E.S.T.

CLASSIFICAÇÃO	PÚBLICA	PRIVADA	TOTAL
UNIVERSIDADES	0	4	4
CENTROS UNIVERSITÁRIOS / CEFET / IFET	0	0	0
OUTROS	0	3	3
Total de Instituições que oferecem o curso	0	7	7

Identifica-se no estado de Santa Catarina um predomínio de instituições privadas que oferecem o curso de especialização em E.S.T..

- **Paraná**

De acordo com o censo do ensino superior 2009, o estado do possui 169 instituições de ensino superior, entre elas 12 são classificadas como Universidades, 7 classificadas como Centros Universitários / CEFET / IFET e 150 classificadas como outros. No Paraná assim como no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina é claro o predomínio de instituições de ensino superior na classificação Outros, definida pelo MEC, assim como mostra a figura 5.

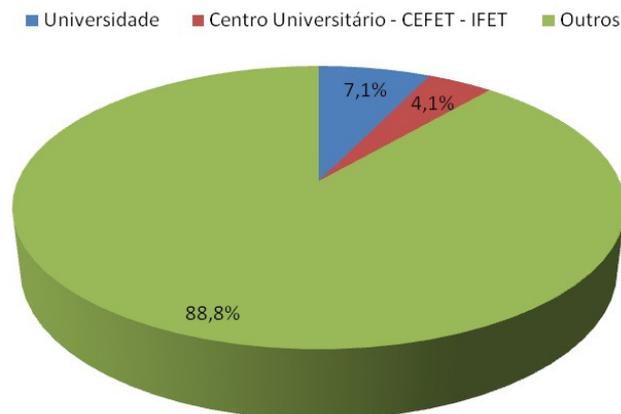


Figura 5 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do Paraná.

O estado possui 12 Universidades onde destas apenas 4 oferecem o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Assim como o estado de Santa Catarina, no Paraná nenhum dos 7 Centros Universitários / CEFET / IFET oferecem o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Das outras instituições de ensino que são 150 em todo o estado apenas 6 oferecem o curso de especialização em Engenharias de Segurança do Trabalho.

A tabela 4 apresenta a classificação das instituições de ensino que oferecem o curso de especialização em E.S.T. e as que são públicas ou privadas. No estado do Paraná das três classificações de instituições de ensino apenas duas oferecem o

curso, universidade e outros. Entre as universidades o predomínio é de instituições pública, diferente das outras, onde todas são instituições privadas. Analisando todas as escolas que oferecem o curso no estado observa-se o predomínio das instituições de ensino privado.

Tabela 4 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do estado do Paraná que oferecem a especialização em E.S.T.

CLASSIFICAÇÃO	PÚBLICA	PRIVADA	TOTAL
UNIVERSIDADES	3	1	4
CENTROS UNIVERSITÁRIOS / CEFET / IFET	0	0	0
OUTROS	0	6	6
Total de Instituições que oferecem o curso	3	7	10

4.1.2 Resultado da análise curricular dos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho

Poucas instituições disponibilizam em sua página eletrônica a clara divisão dos conteúdos abordados nas disciplinas e sua carga horária, para tanto foi necessário o contato telefônico e por e-mail com secretários e coordenadores de cada instituição que oferece o curso de pós-graduação *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho na busca por tais informações. Das 29 instituições no sul do Brasil que oferecem o curso 11 não disponibilizaram as informações solicitadas, o que representa 38% do total. A figura 6 apresenta a classificação e estado das instituições que não forneceram informações a respeito do curso de especialização e a classificação e estado das instituições que forneceram informações.

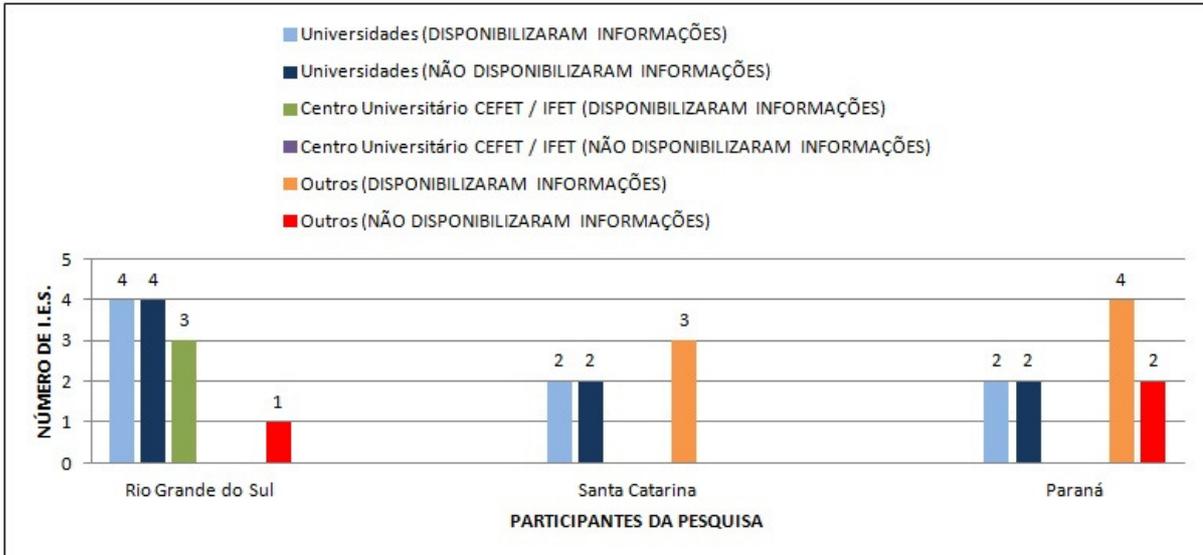


Figura 6 – Classificação das Instituições de Ensino Superior do Sul do Brasil.

Através da análise curricular das instituições de ensino superior que disponibilizaram as informações necessárias, pode-se afirmar que nenhuma instituição encontra-se em desacordo com a grade curricular básica estabelecida no PARECER N° 19 (1987), em se tratando da oferta da disciplina de Higiene do Trabalho, na qual deve ser abordado sobre o ruído e as vibrações nos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho. Essa disciplina é legalmente prevista com uma carga horária mínima de 140 h, abrangendo outros conteúdos além daqueles de interesse do presente trabalho. Exemplificando esses outros conteúdos: conforto térmico, iluminação, ventilação, agentes químicos etc.

Constatou-se, no entanto, que a disciplina é oferecida com uma carga horária 32,1% menor que a mínima exigida, apenas em uma instituição no estado do Paraná.

Ao analisar cada estado separadamente, a partir das informações levantadas com secretários e coordenadores de cursos e dos documentos disponibilizados, pode-se afirmar que:

- Rio Grande do Sul - no estado os cursos de especialização em E.S.T. apresentam um equilíbrio entre os cursos que abordam até 30h e os que abordam de 31 a 40h da disciplina sobre o estudo do ruído, vibrações e suas influências na saúde, tendo 42,9% dos cursos destinando até 30h, 42,9% destinando de 20 a 40h e 14,2% destinando acima de 40h.

- Santa Catarina – no estado o tempo destinado ao estudo do ruído, vibrações e suas influências na saúde, pelos cursos de especializações em E.S.T., predominantemente abordam até 30h, representando 60% do total de curso do estado, e apresenta um equilíbrio entre os cursos que abordam de 31 a 40h, e os que abordam mais de 40h, representando 20% cada.
- Paraná - no estado o tempo destinado ao estudo do ruído, vibrações e suas influências na saúde, pelos cursos de especializações em E.S.T., predominantemente abordam até 30h, representando 56,5%, cursos que abordam de 31 a 40h, representam 21% e cursos que abordam mais de 40h, representam 22,5% do total de cursos do estado.

A figura 7 apresenta um gráfico comparativo entre os três estados do Sul do Brasil referente ao número de horas destinadas ao estudo do ruído e sua influência nas pessoas nos cursos que oferecem a especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

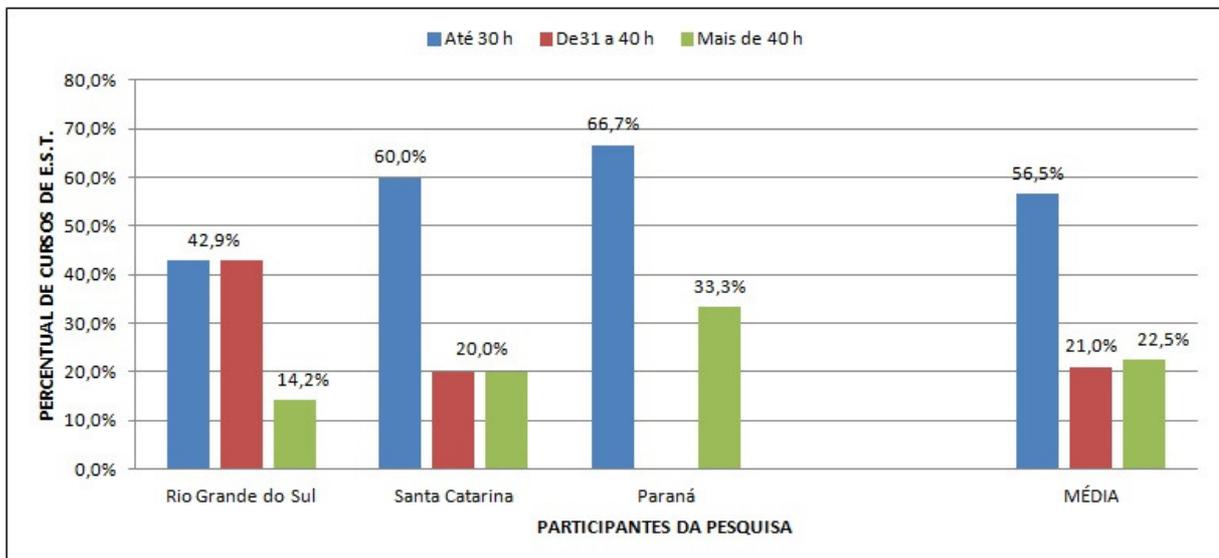


Figura 7 – Número de horas destinadas ao estudo do ruído e sua influência sobre as pessoas.

4.1.3 Resultado dos questionários aplicados a Engenheiro de Segurança do Trabalho

O questionário foi aplicado a uma amostragem de 90 engenheiros de segurança do trabalho dividido em três grupos: 30 profissionais do Rio Grande do Sul (GRUPO A), 30 profissionais de Santa Catarina (GRUPO B) e 30 profissionais do Paraná (GRUPO C). O mesmo também foi dividido em três partes: 1º parte – Caracterização da população de participantes; 2º parte – O que conhece sobre o tema; 3º parte – Posicionamento do profissional sobre a abordagem do ruído e sua influência nos cursos de E.S.T..

4.1.3.1 PRIMEIRA PARTE – Caracterização da população de participantes

A escolha dos participantes e o critério da escolha dos mesmos ocorreu de forma aleatória, a partir dos contatos fornecidos pela ARES – Associação Sul Riograndense de Engenharia de Segurança do Trabalho.

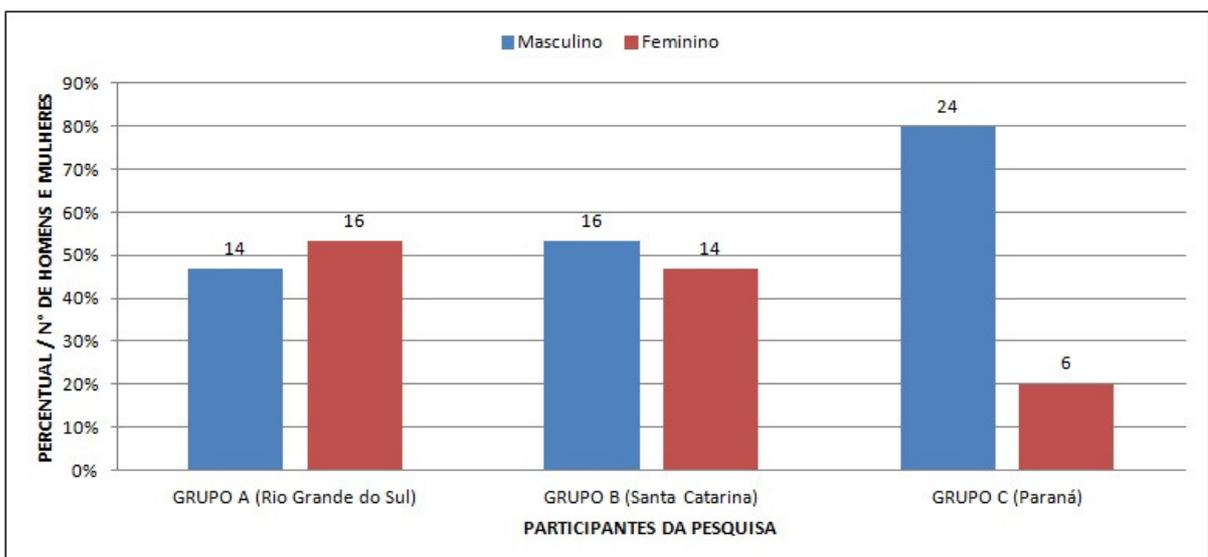


Figura 8 – Sexo - Grupo A, B e C.

Entre os três grupos participantes apenas o GRUPO A teve o predomínio do sexo feminino com 53,3%, os outros dois o predomínio foi do sexo masculino, o

GRUPO B com 53,3% e o GRUPO C com 80%. Levando em conta a média dos três grupos 60% eram homens e 40% eram mulheres, como mostra a figura 8.

Em relação à idade, o GRUPO A apresentou um equilíbrio entre as faixas de 25 a 35 anos e mais que 45 anos com 33,3%, a faixa de 35 a 45 anos teve uma média de 20% e a faixa dos que tem menos de 25 anos teve média de 13,3%. No GRUPO B o predomínio ficou com a faixa de 25 a 35 anos com 53,3%, tendo as faixas de 35 a 45 anos 26,7%, a faixa de mais de 45 anos 20% e não tendo nenhum participante com menos de 25 anos. O GRUPO C assim como o grupo anterior possui um predomínio da faixa de 25 a 35 anos, tendo um equilíbrio entre as faixas de 35 a 45 anos e a faixa de mais de 45 anos, este grupo também não apresentou nenhum participante com menos de 25 anos. A figura 9 apresenta a média entre os três grupos, onde fica evidente o predomínio de participantes entre 25 e 35 anos.

■ menos que 25 anos ■ de 25 a 35 anos ■ de 35 a 45 anos ■ mais que 45 anos

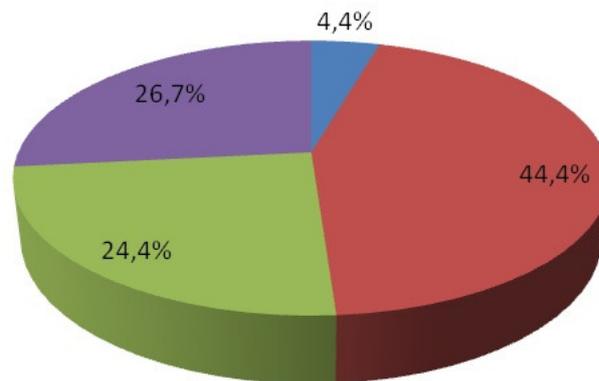


Figura 9 – Idade - Média entre os grupos A, B e C.

A figura 10 apresenta a formação dos Engenheiros de Segurança do Trabalho da região Sul do Brasil, participantes da pesquisa.

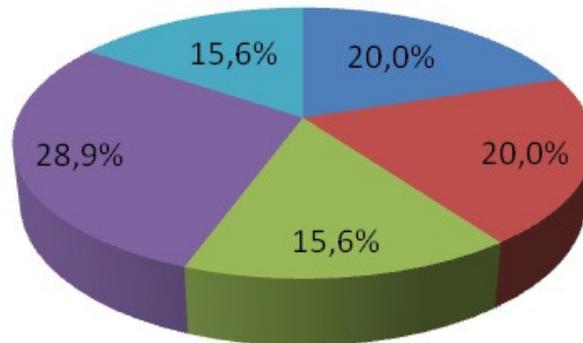


Figura 10 – Graduação - Média entre os grupos A, B e C.

A graduação dos participantes do GRUPO A teve um equilíbrio entre arquitetos e engenheiros mecânicos 33,3%, engenheiros civis 13,3%, nenhum engenheiro eletricitas e 20% de participantes de outras engenharias. No GRUPO B o predomínio também é de engenheiros mecânicos 33,3%, tendo um equilíbrio entre arquitetos e engenheiros civis 20% e uma minoria de engenheiros eletricitas e outras engenharias com 13,3%. O GRUPO C teve o predomínio de engenheiros eletricitas 33,3%, seguido de engenheiros civis 26,7%, engenheiros mecânicos 20%, outras engenharias 13,3% e arquitetos 6,7%. Entre os três GRUPOS A, B e C o predomínio foi de participantes engenheiros mecânicos 28,9%, seguido por arquitetos e engenheiros civis 20%, engenheiros eletricitas e formados em outras engenharias 15,6%.

O tempo de conclusão do curso de pós-graduação lato sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho é apresentado na figura 11, onde o GRUPO A predominantemente foram de profissionais com menos de 5 anos de conclusão 53,3%, seguindo de profissionais com mais de 10 anos de conclusão 33,3% e de profissionais de 5 a 10 anos de conclusão do curso 13,3%. O GRUPO B também teve o predomínio de profissionais formados a menos de 5 anos 60%, seguido de

profissionais com mais de 10 anos de conclusão de curso 26,7% e de profissionais de 5 a 10 anos de conclusão do curso 13,3%. O GRUPO C apresentou um equilíbrio entre os profissionais formados a menos de 5 anos e de formados de 5 a 10 anos 46,7% seguido de 6,6% de profissionais com mais de 10 anos de conclusão do curso. Entre os três grupos 53,3% são de profissionais com formação a menos de 5 anos, seguido de 24,4% de profissionais de 5 a 10 anos e em menos número estão os profissionais formados a mais de 10 anos 13,3%.



Figura 11 – Tempo de conclusão da Pós-graduação em E.S.T - Média entre os grupos A, B e C.

Dos Engenheiros de Segurança do Trabalho participantes, há um predomínio de profissionais que não possuem outra pós-graduação, no GRUPO A 73,3% e no GRUPO B 80%. Em contra partida no GRUPO C o maior número é de profissionais que possuem outra pós-graduação 53,3%. A média entre os três grupos é de 66,7% profissionais que não possuem outra pós-graduação e de 33,3% que já possuem, assim como mostra a figura 12.



Figura 12 – Profissionais que também possuem outra Pós-graduação - Média entre os grupos A, B e C.

4.1.3.2 SEGUNDA PARTE – O que conhece sobre o tema

A segunda parte do questionário busca investigar o nível de conhecimento acerca do ruído e de sua influência na saúde da população. Para tanto esta segunda parte foi subdividida em: o que conhece sobre o tema – conceitual; aplicação; saúde; e legislação.

- **CONCEITUAL**

Nesta etapa do questionário os participantes deveriam demonstrar seu conhecimento acerca dos conceitos básicos da acústica que um profissional da Engenharia de Segurança do Trabalho deve dominar. Para tanto os participantes tiveram que relacionar som, ruído, vibração, isolamento acústico e absorção sonora com seus conceitos.

No GRUPO A 28 participantes (93,3%) relacionaram corretamente som e ruído. Já vibração, isolamento acústico e absorção acústica 26 dos participantes (86,7%) relacionaram corretamente seus conceitos, assim como o apresentado na figura 13.

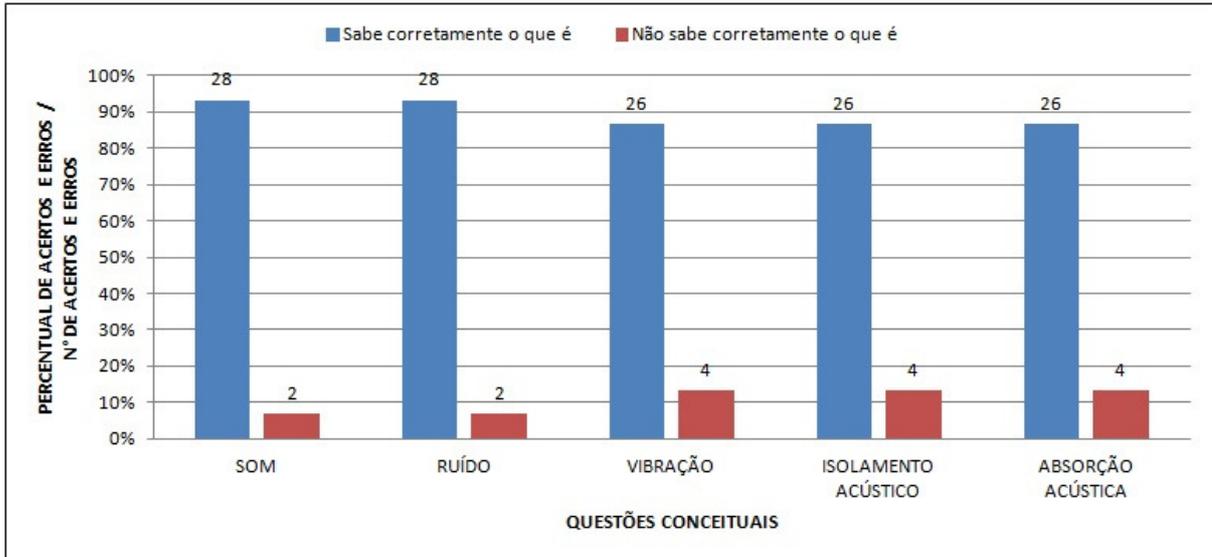


Figura 13 – O que sabe sobre o tema (Conceitual) - GRUPO A.

A figura 14 apresenta os resultados do GRUPO B, onde 18 participantes, pouco mais que a metade soube relacionar corretamente o conceito de som (60%), o conceito de ruído 20 souberam (66,7%), vibração 16 souberam (53,3%), isolamento acústico e absorção acústica apenas 14 participantes souberam relacionar corretamente seus conceitos o que representa somente 46,7%.

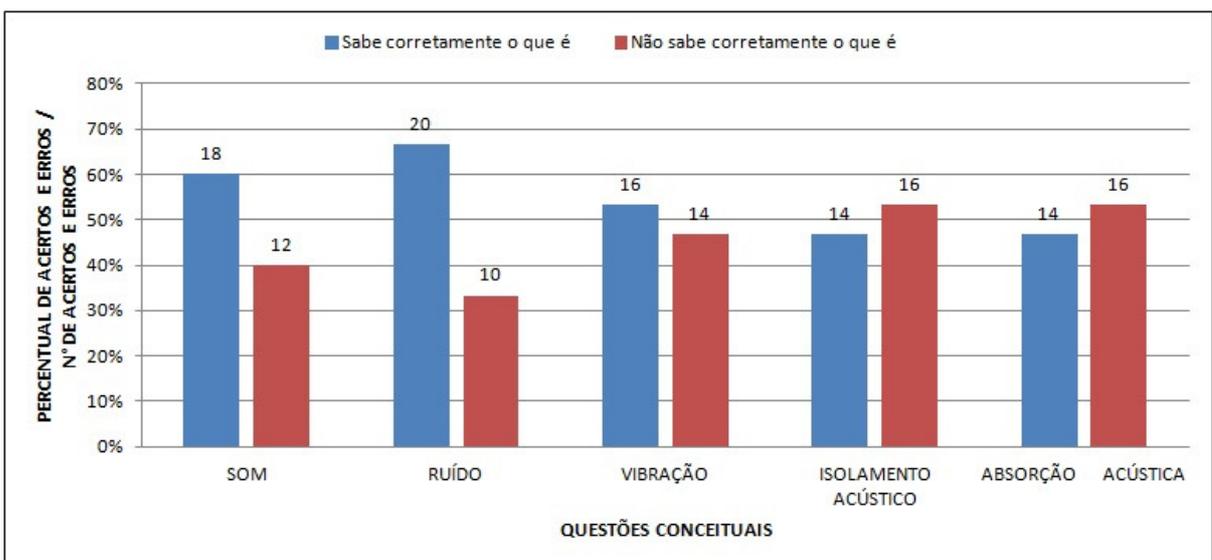


Figura 14 – O que sabe sobre o tema (Conceitual) - GRUPO B.

O GRUPO C assim como o primeiro grupo mantém uma boa média de acertos em todos os itens, apresentando som e ruído como os mais acertados com 26 acertos (86,7%). Mesmo os itens com menor índice de acertos, vibração, isolamento acústico e absorção sonora mantiveram uma média de 24 acertos (80%), como mostra a figura 15.

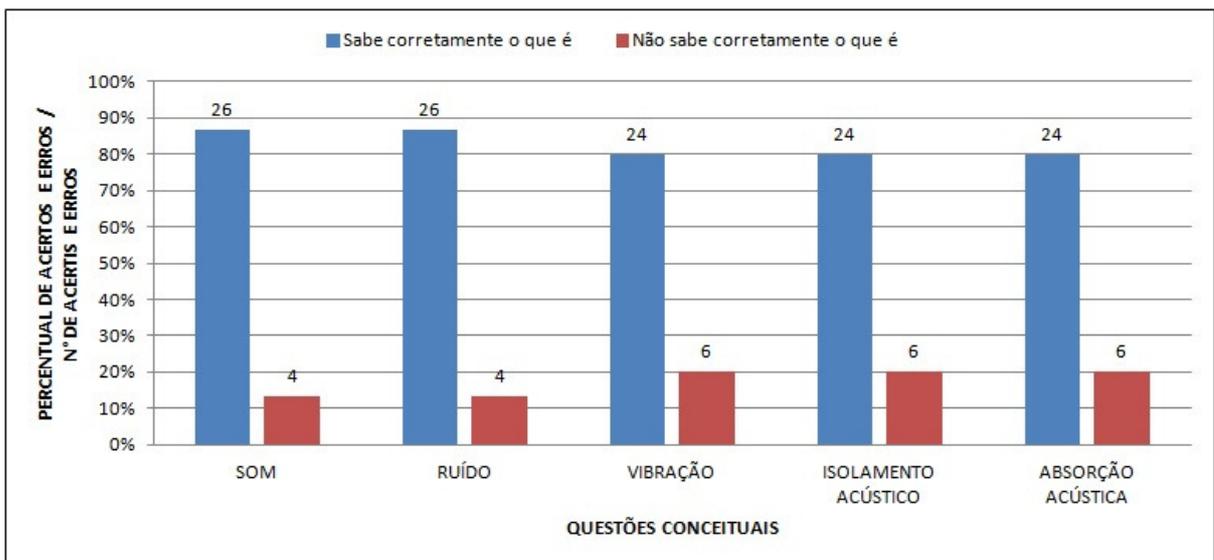


Figura 15 – O que sabe sobre o tema (conceitual) - GRUPO C.

A figura 16 apresenta o comparativo das médias de cada um dos grupos, onde fica evidente que o GRUPO A e o GRUPO C tiveram um desempenho satisfatório acerca dos conhecimentos básicos (conceitual), com 27 acertos (89,3%) e 25 acertos (82,7%) respectivamente, no entanto o GRUPO B teve um desempenho insatisfatório, com 17 acertos (54,7%), ou seja média inferior a mínima estabelecida como parâmetro de análise.

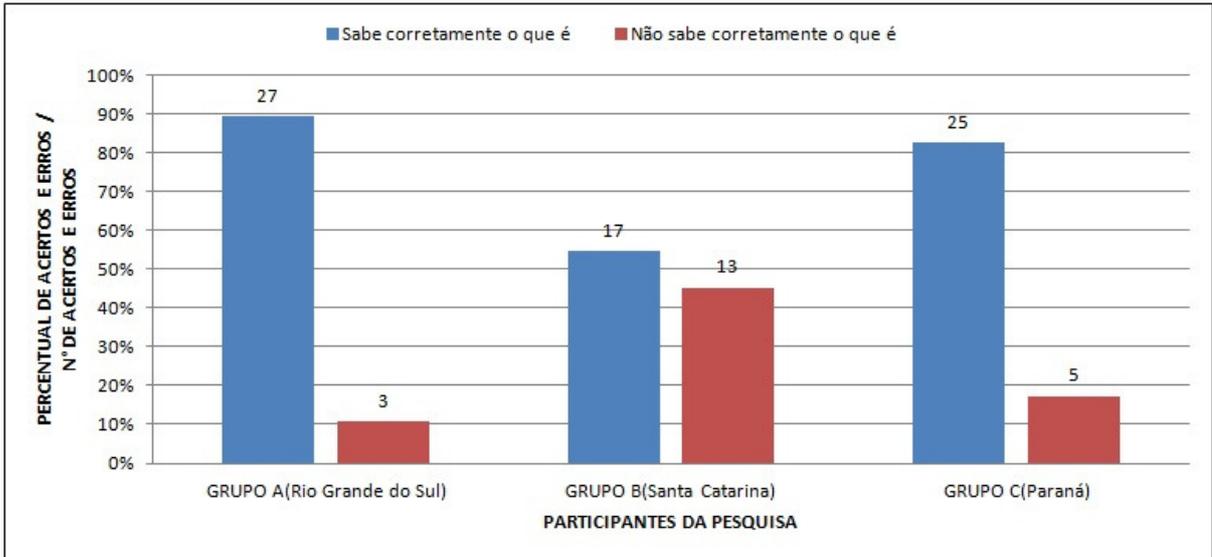


Figura 16 – Média do que sabe sobre o tema (Conceitual) - GRUPOS A, B e C.

A tabela 5 apresenta o índice de acertos das questões relacionadas a conhecimentos básicos da acústica pelo Engenheiros de Segurança do Trabalho participantes da pesquisa. O GRUPO A e o GRUPO C possuem respectivamente uma média de 26,8 acertos ou 89,3% e 24,8 acertos ou 82,7%, índices satisfatórios por apresentarem-se acima da média mínima estabelecida para análise de 70%. Estes dois GRUPOS apresentam uma maior uniformidade nos índices de acertos o que é observado não apenas por suas médias mas também por seus desvios padrão e coeficientes de variação.

Diferente dos GRUPOS A e C o GRUPO B é o que apresenta uma média de acertos mais baixa, de 16,4%, índice insatisfatório, por apresentar-se abaixo da média mínima de 70%, estabelecida para análise.

Tabela 5 – Índice de acertos das questões relacionadas aos conhecimentos básicos da acústica pelos Engenheiros de Segurança do Trabalho – Grupos A, B e C.

	P1	P2	P3	P4	P5	MÉDIA	DESV. PAD.	C V (%)
GRUPO A (RS)	28	28	26	26	26	26,8	1,1	4,1
GRUPO B (SC)	18	20	16	14	14	16,4	2,6	15,9
GRUPO C (PR)	26	26	24	24	24	24,8	1,1	4,4
SOMATÓRIO DOS GRUPOS	72	74	66	64	64	68	4,7	6,9

Quando analisado o somatório dos GRUPOS de cada conhecimento individualizado (1P1, 2P2, 3P3, 4P4 e 5P5) percebe-se que em todos os itens o número de acerto é maior que 63, número de acertos mínimos por representar os 70% do total de dados analisados, índice satisfatória estabelecido para análise. O mesmo pode ser percebido ao analisar a média do somatório dos GRUPOS que apresenta 68 acertos ou 75,5%. Sendo assim é possível afirmar que o índice de acertos dos Engenheiros de Segurança do Trabalho participantes da pesquisa é considerado satisfatório.

• APLICAÇÃO

Na questão número dois os participantes deveriam marcar a alternativa que representasse aquele que é um dos primeiros passos em um projeto de redução de ruído, mapeamento de ruído ou levantamento topográfico do ruído. No GRUPO A apenas 6 participantes responderam corretamente a questão (20%), no GRUPO B 10 participantes souberam responder corretamente (33,3%) e no GRUPO C 4 participantes souberam (13,3%).

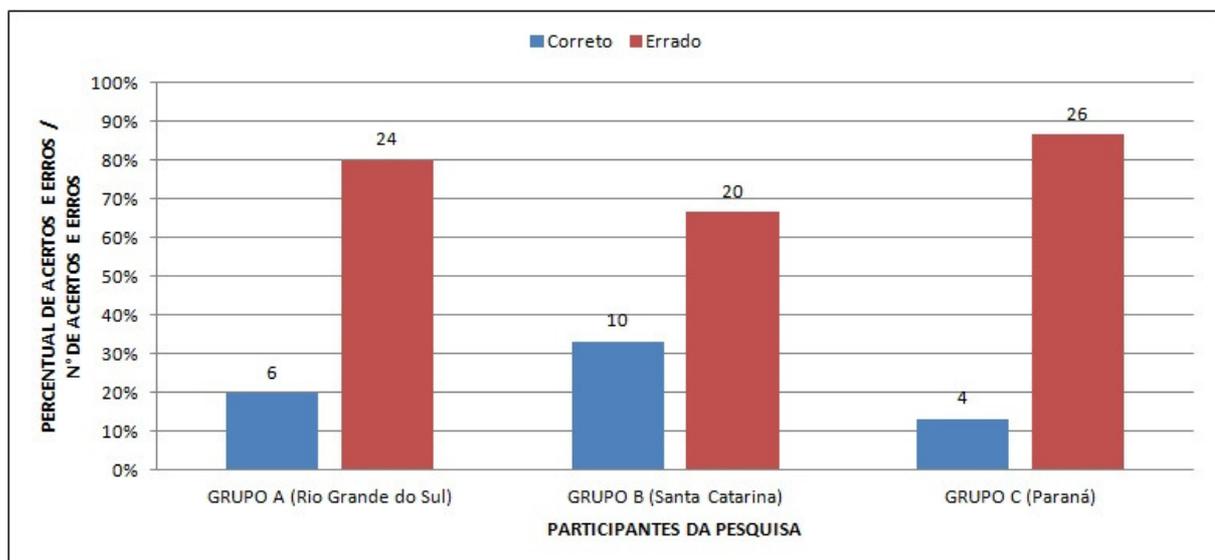


Figura 17 – Nível de conhecimento acerca do Mapa de Ruído.

¹ P1 – Conhecimento acerca do que é som;

² P2 - Conhecimento acerca do que é ruído;

³ P3 - Conhecimento acerca do que é vibração;

⁴ P4 - Conhecimento acerca do que é isolamento acústico;

⁵ P5 - Conhecimento acerca do que é absorção acústica;

Em uma análise grupo a grupo, como o apresentado na figura 17, fica evidente o baixo índice de acertos. Mesmo quando analisada a média entre os três GRUPOS, na tabela 6, observa-se um índice muito baixo, de 6,7 acertos em 30 questionamentos, sendo 22,33%, demonstrando claramente um índice insuficiente de conhecimento sobre mapeamento ou levantamento topográfico do ruído.

Os índices apresentados são preocupantes, principalmente tratando-se daquele que é um dos primeiros passos em um projeto que busca a redução de ruído em determinado ambiente de trabalho pelo Engenheiro de Segurança do Trabalho.

Tabela 6 – Média de acerto sobre Mapa de Ruído - Grupos A, B e C.

	AMOSTRA	ACERTOS	MÉDIA	DESV. PAD.	CV (%)
GRUPOS A, B e C	90	20	6,7	3,1	45,8

Ainda ao verificar os dados apresentados na tabela 6 percebe-se um alto coeficiente de variação, o que mostra uma grande diferença entre o índice de acerto entre os diferentes grupos participantes da pesquisa.

Analisando o conjunto de dados referente à questão número dois, a partir da ótica do tempo de conclusão da pós-graduação em E.S.T., apresentado na figura 18, identifica-se que:

- os profissionais com até 5 anos de conclusão do curso possuem um índice de conhecimento acerca do assunto muito baixo, mesmo sendo a amostragem de profissionais que a menos tempo tenha saído de sala de aula;
- os profissionais de 5 a 10 anos de conclusão do curso têm um desempenho ainda pior do que os profissionais com menos tempo de formação, indicando que esqueceram o pouco que tinham absorvido na especialização;
- já os profissionais com mais de 10 anos de conclusão do curso se comparado com as duas populações de profissionais anteriores apresentam um aumento do índice de conhecimento, provavelmente conhecimento adquirido com a prática profissional, mesmo assim o índice está abaixo do mínimo estabelecido para análise.

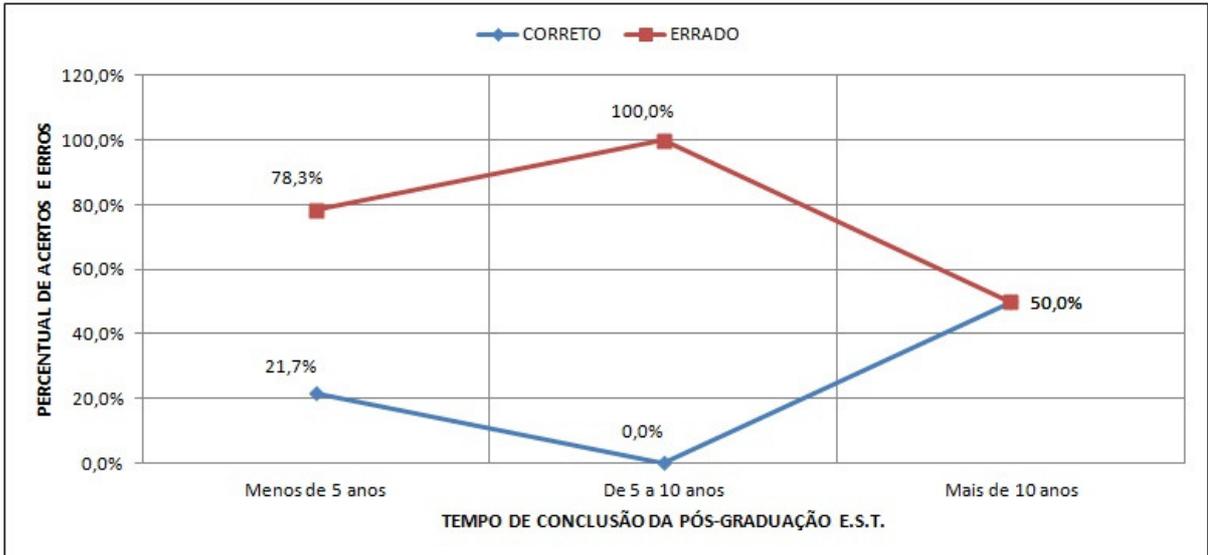


Figura 18 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca do Mapa de Ruído de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T.

Na questão três os participantes foram questionados a respeito dos procedimentos que segue um programa de conservação da audição. Nesta questão todos os participantes, independentemente do grupo tiveram um índice de acerto abaixo de 40% como o apresentado na figura 19, onde no GRUPO A somente 8 souberam responder corretamente a questão, no GRUPO B apenas 10, e no GRUPO C apenas 12.

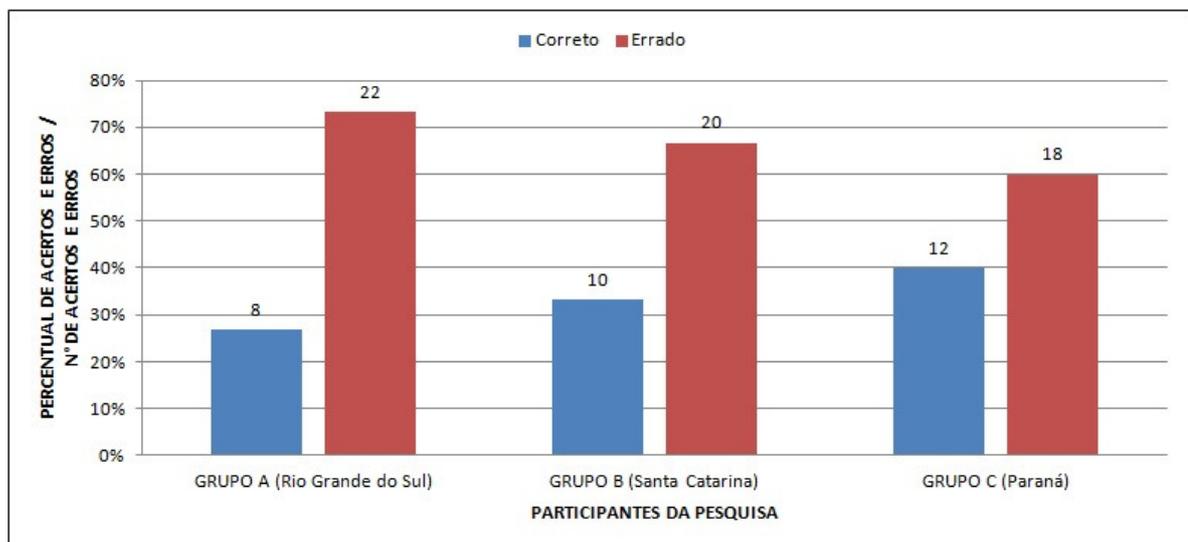


Figura 19 – Nível de conhecimento acerca do Programa de Conservação da Audição

A média entre os três grupos apresentada na tabela 7 mostra um déficit no índice de conhecimento dos profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho sobre os procedimentos que segue o programa de conservação da audição, com apenas 33,3% de respostas corretas, índice que se apresenta como insuficiente se comparado com o parâmetro mínimo de 70% estabelecido pela pesquisa para ser considerado conhecimento suficiente sobre o assunto.

Tabela 7 – Média de acerto acerca do Programa de Conservação da Audição – Grupos A, B e C.

	AMOSTRA	ACERTOS	MÉDIA	DESV. PAD.	C V (%)
GRUPOS A, B e C	90	30	10,0	2,0	20,0

Ainda analisando a tabela 7 pode-se verificar um coeficiente de variação menor que na questão anterior, mas ainda muito alto, representando uma grande diferença entre o índice de acerto dos grupos.

Analisando o conjunto de dados referente à questão número três, a partir da ótica do tempo de conclusão da pós-graduação em E.S.T., apresentado na figura 20, identifica-se que assim como na questão anterior a amostragem de profissionais com menos tempo de conclusão do curso apresentam um conhecimento acerca do assunto muito baixo, neste caso 26,1%, conhecimento que sofre uma redução de 3% na amostragem de profissionais que concluíram a especialização de 5 a 10 anos, apresentando apenas 23,1% de profissionais que souberam responder corretamente a questão. Em contra partida, profissionais com mais de 10 anos de conclusão da especialização possuem um conhecimento mais apurado do que os com menos tempo de conclusão da especialização.

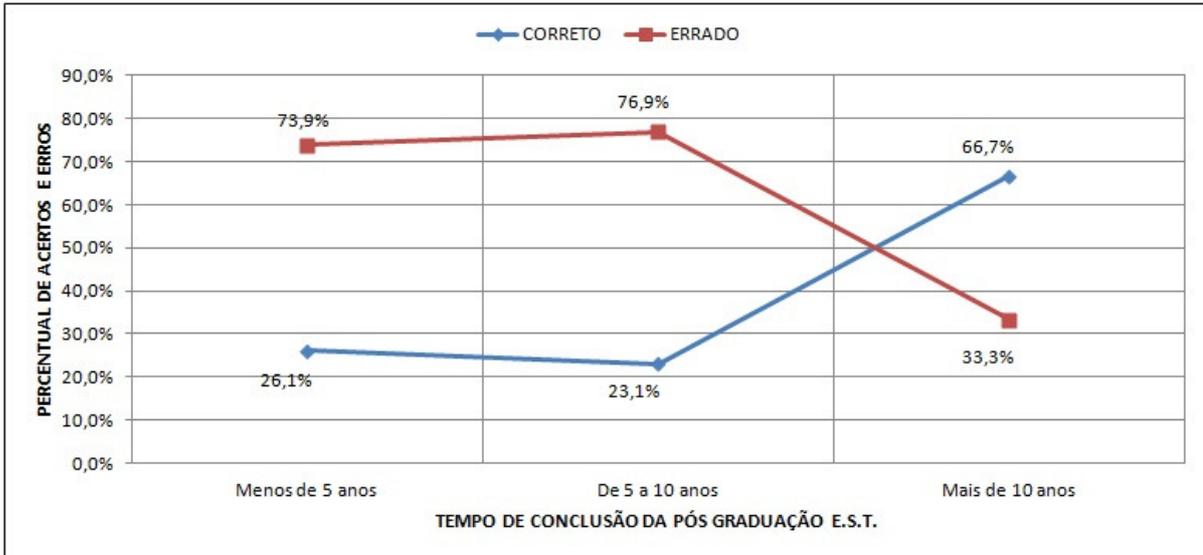


Figura 20 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca dos procedimentos de conservação da audição de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T.

Embora os Engenheiros de Segurança do Trabalho com mais de 10 anos possuam um índice de conhecimento maior acerca do assunto, em relação aos menos experientes, o percentual de profissionais que responderam corretamente a questão ainda foi insatisfatório.

• SAÚDE

A questão quatro buscou identificar o percentual de profissionais que conhecem as influências do ruído sobre as pessoas. Os dados coletados em todos os grupos são satisfatórios, principalmente quando se trata da afirmação do profissional quanto ao conhecimento da influência do ruído na saúde. No GRUPO A 26 dos profissionais afirmam conhecer tais efeitos (86,7%), no GRUPO B este índice se eleva ao máximo tendo 100% de afirmação e no GRUPO C assim como no primeiro grupo 26 profissionais dos 30 participantes da pesquisa afirmam saber das influências do ruído sobre as pessoas, assim como mostra a figura 21.

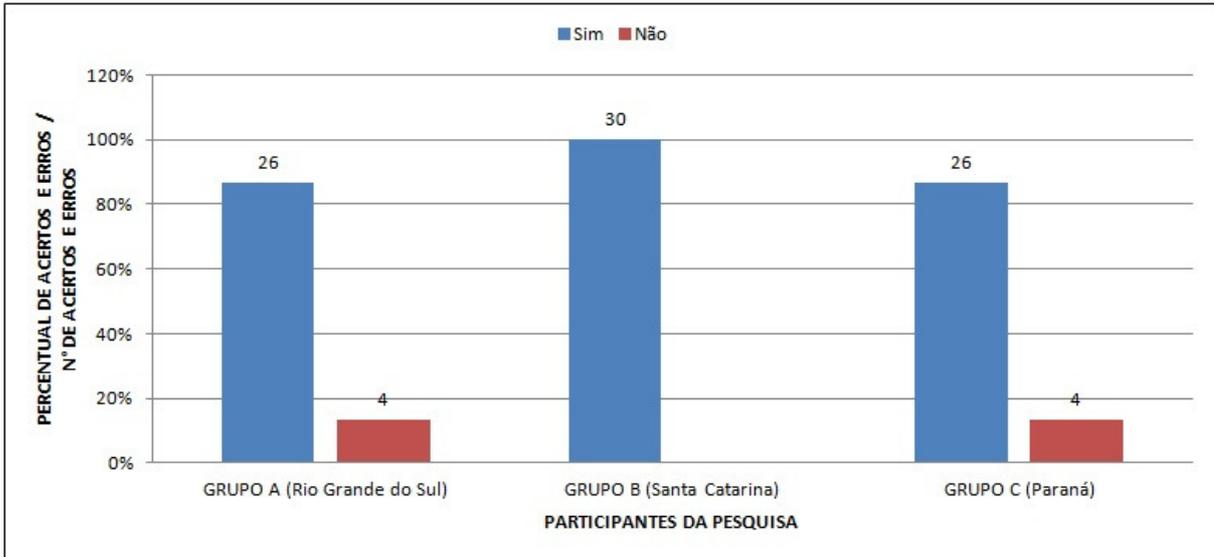


Figura 21 – Nível de conhecimento da influência do Ruído na Saúde.

Na figura 22 são apresentados os dados da questão número cinco, referente aos efeitos do ruído no organismo. Nesta questão foram apresentadas quatorze alternativas de possíveis efeitos do ruído no organismo e os participantes deveriam marcar as sete alternativas corretas.

No GRUPO A dos trinta participantes quatro acertaram apenas 1 questão representando 13,3%, quatorze acertaram apenas 2 questões representando 46,7%, quatro acertaram 3 questões representando 13,3%, seis acertaram 5 questões representando 20% e dois acertaram 6 questões representando 6,7%.

No GRUPO B dos trinta participantes dois acertaram 1, 6 e nenhuma questão representando 6,7% cada, dez acertaram 2 questões representando 33,3%, seis acertaram 3 questões representando 20% e quatro acertaram 4 e 5 questões representando 13,3% cada.

No GRUPO C dos trinta participantes dez acertaram 2 e 4 questões representando 33,3% cada, quatro acertaram 3 e nenhuma questão representando 13,3% cada e dois acertaram 5 questões.

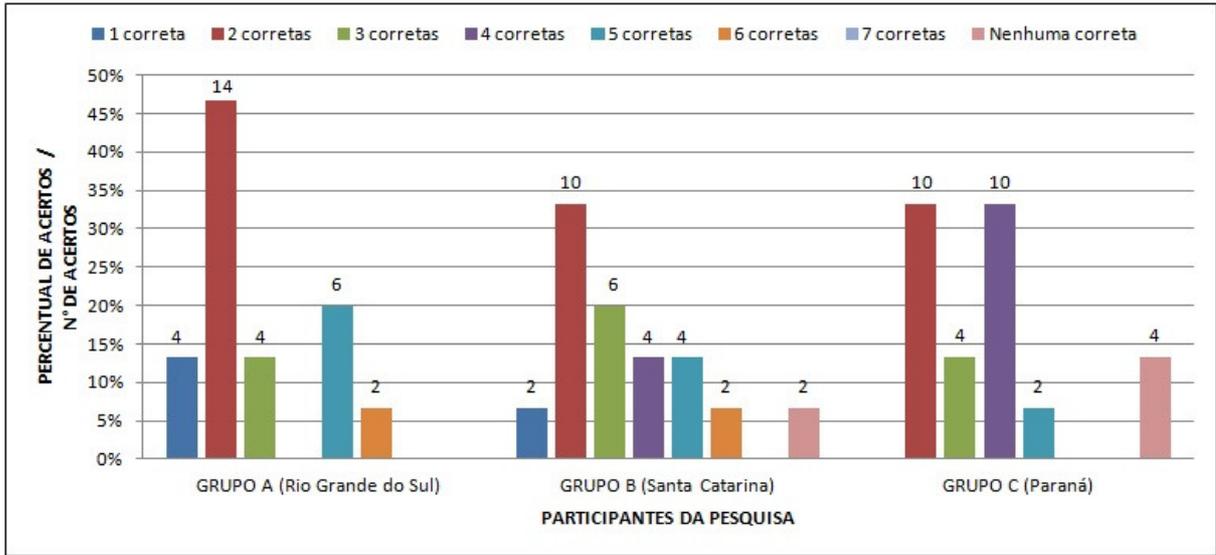


Figura 22 – Percentual de conhecimento acerca dos efeitos do ruído no organismo.

Percebe-se que, mesmo com mais de 90% dos participantes afirmando conhecer as influências do ruído na saúde das pessoas, dados apresentados na figura 21, estas afirmações encontram-se em desacordo com os dados apresentados na figura 22, onde fica claro que a maioria dos participantes acertaram menos de 70% das alternativas corretas, demonstrando um índice de acerto insuficiente para a questão.

A tabela 8 apresenta a média de acertos entre os participantes dos três grupos referente à questão número cinco, onde fica ainda mais evidente o baixo índice de conhecimento das influências do ruído na saúde, apresentando médias de acertos de apenas de 2,9 no GRUPO A e B e 2,7 acertos no GRUPO C. Com isso pode-se afirmar que o profissional da Engenharia de Segurança do Trabalho, participante da pesquisa, na sua grande maioria sabe da influência do ruído na saúde, mas que pouco conhece em relação aos sinais que o organismo expressa.

Tabela 8 – Média de acerto referente aos Efeitos do Ruído no Organismo.

	TOTAL DE PARTICIPANTES	MÉDIA	DESV. PAD.	C V (%)
GRUPO A (RS)	30	2,9	1,6	54,8
GRUPO B (SC)	30	2,9	1,6	54,4
GRUPO C (PR)	30	2,7	1,5	53,4
MÉDIA DOS GRUPOS	30	2,8	1,5	53,9

Analisando o conjunto de dados referente à questão número cinco, a partir da ótica do tempo de conclusão da pós-graduação em E.S.T., identifica-se na figura 23 que independente do tempo de conclusão do curso, os Engenheiros de Segurança do Trabalho conhecem muito pouco dos sinais que o organismo expressa sob influência do ruído. No entanto, percebe-se que quanto mais experiente for o profissional maior é seu conhecimento acerca destes sinais

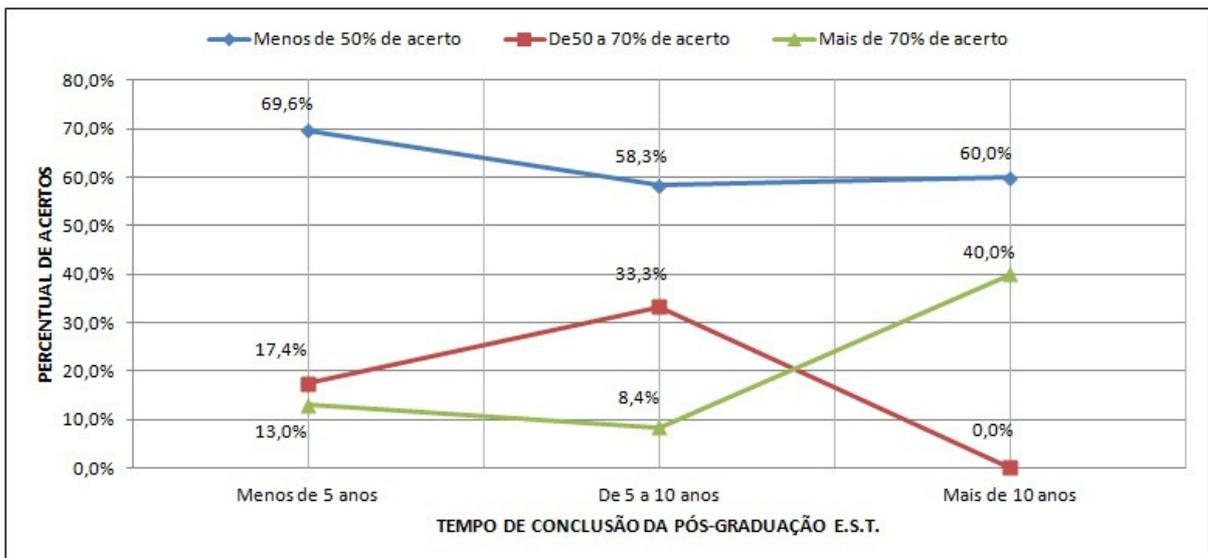


Figura 23 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca dos efeitos do ruído no organismo de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T..

Através dos dados apresentados na figura 23, constata-se que o Engenheiro de Segurança do Trabalho apresenta três níveis claros de conhecimento ao longo de sua carreira profissional sobre o assunto:

1º nível – logo que o profissional sai do curso de especialização, em um período de até 5 anos, apresenta um baixo índice de conhecimento sobre a influência do ruído na saúde das pessoas;

2º nível – período entre 5 a 10 anos de conclusão da especialização, o profissional apresenta uma redução nos índices de conhecimentos, se comparado com profissionais menos experientes;

3º nível – período após 10 anos de conclusão do curso de especialização, onde os níveis de conhecimento acerca dos sinais apresentados pelo organismo sob

influência do ruído aumentam significativamente, mesmo que ainda não atingindo um percentual ideal.

- **LEGISLAÇÃO**

A questão número seis questiona os Engenheiros de Segurança do Trabalho que participaram da pesquisa acerca do conhecimento das normas regulamentadoras NR 7 (PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL), NR 9 (PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS), NR 15 (ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALÚBRES) e NR 17 (ERGONOMIA). De toda a amostragem de participantes apenas 4 profissionais (13,3%) do GRUPO C afirmam não conhecer todas as legislações mencionadas, o GRUPO A e o GRUPO B 100% dos profissionais participantes da pesquisa afirmam conhecer todas as legislações mencionadas.

As questões sete, oito, nove e dez são relacionadas respectivamente a NR 15, NR 7, NR 9 e NR 17.

No GRUPO A apenas 26,7% acertaram a questão relacionada a NR 15, somente 33,3% acertaram a questão relacionada a NR 7, 66,7% acertaram a questão relacionada a NR 9 e 80% acertaram a questão relacionada a NR 17, assim como apresenta a figura 24.

Três das quatro NR`s em questão tiveram um índice de acertos menor do que 70%, o que contrasta com a resposta da questão anterior, onde 100% dos Engenheiros de Segurança do Trabalho do grupo afirmaram conhecer todas as legislações. Com isso constata-se que todos os profissionais poderiam ter conhecimento da existência das legislações, mas que um percentual muito pequeno realmente conhecia tecnicamente as legislações.

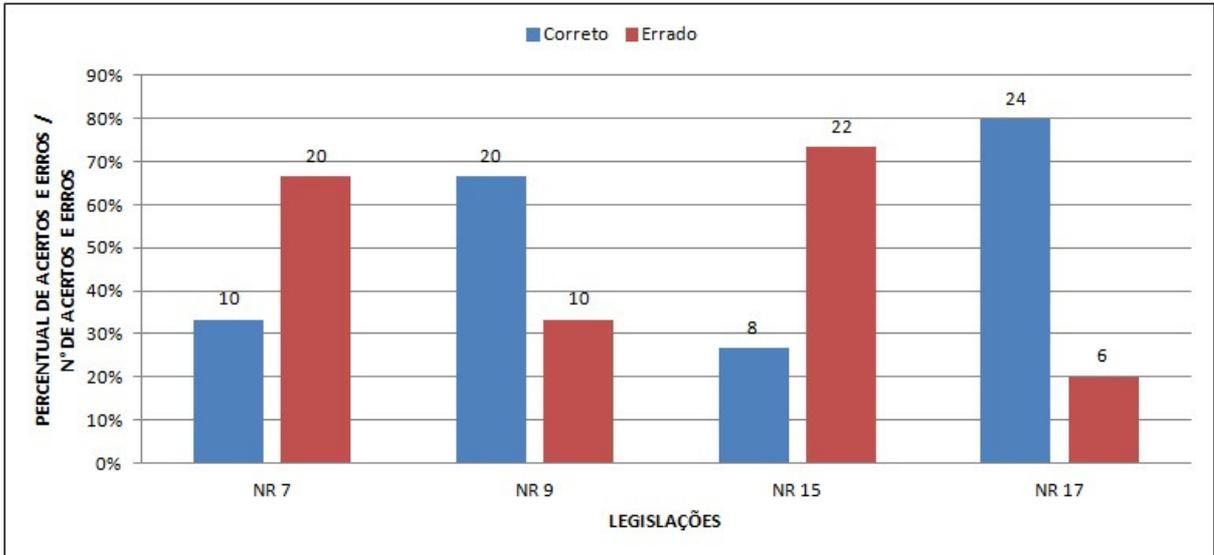


Figura 24 – Nível de conhecimento acerca da NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 do GRUPO A (Rio Grande do Sul).

No GRUPO B dos trinta profissionais participantes somente 20% acertaram a questão referente à NR 15, 60% acertaram a questão referente a NR 7, 46,7% acertaram a questão relacionada a NR 9 e a NR 17, como o apresentado na figura 25. Assim como o grupo anterior os percentuais não condizem com a questão referente ao conhecimento das NR's, onde 100% dos profissionais participantes deste grupo afirmaram conhecer todas as legislações mencionadas. Aqui também se identifica que todos os profissionais poderiam ter o conhecimento da existência das legislações, mas que poucos realmente as conheciam.

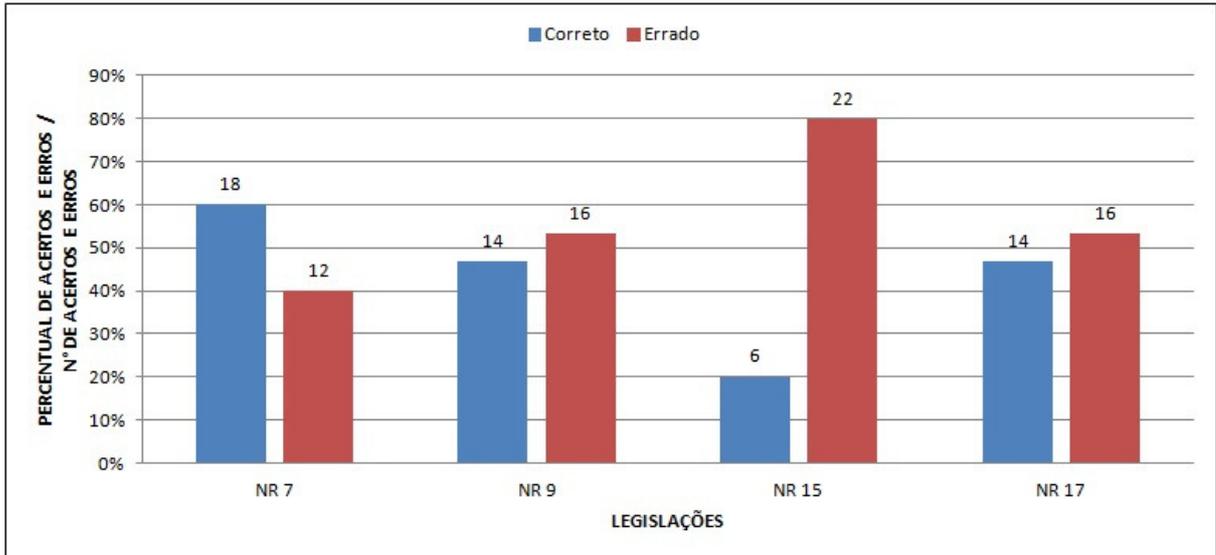


Figura 25 – Nível de conhecimento acerca da NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 do GRUPO B (Santa Catarina).

No GRUPO C de todos os participantes apenas 20% acertaram a questão referente a NR 15, 40% acertaram a questão referente a NR 7, 60% acertaram a questão referente a NR 9 e 66,7% acertaram a questão sobre a NR 17. Diferente dos grupos anteriores 13,3% dos profissionais participantes afirmaram não conhecer todas as legislações, mesmo assim os percentuais apresentados são muito baixos, como mostra a figura 26.

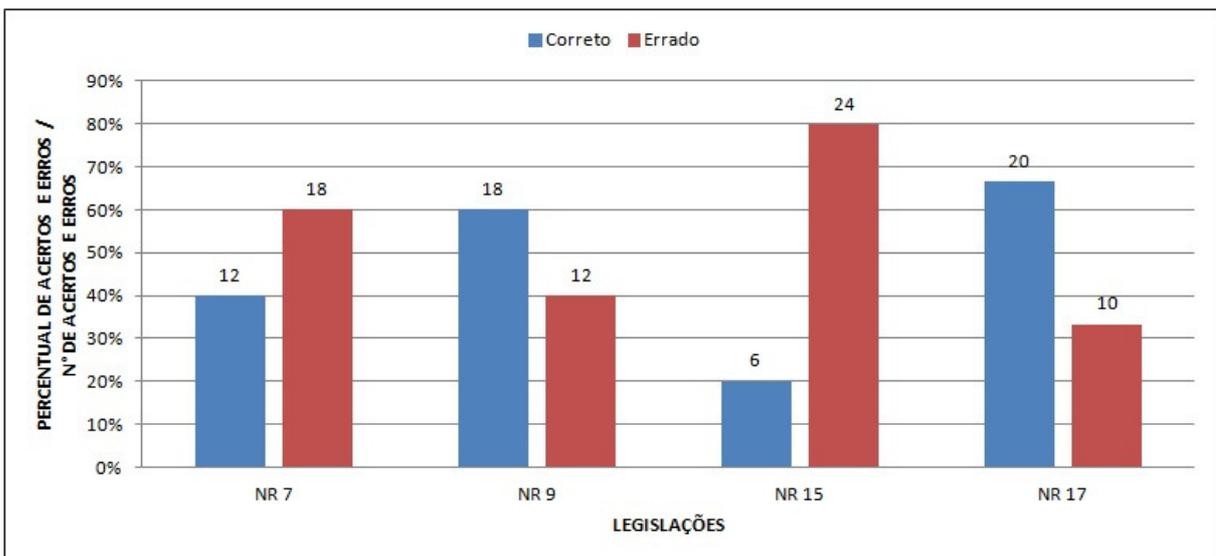


Figura 26 – Nível de conhecimento acerca da NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 do GRUPO C (Paraná).

Observando as médias dos três grupos referente ao índice de conhecimento dos profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho acerca das NR's, na tabela 9, verifica-se que: a NR 7 e a NR 15 são as que possuem um percentual menor de acertos, respectivamente 44,4% e 22,2%. Também verifica-se que mesmo a NR 9 e a NR 17 que apresentaram percentuais maiores, respectivamente 57,8% e 64,5% , não são índices expressivos quando comparado aos índices de profissionais que afirmaram conhecer todas as legislações.

Tabela 9 – Número de acertos referente a NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17 (GRUPOS A, B e C).

	NR 7	NR 9	NR 15	NR 17	MÉDIA	DESV. PAD.	CV (%)
GRUPO A (RS)	10	20	8	24	15,5	7,7	49,8
GRUPO B (SC)	18	14	6	14	13,0	5,0	38,7
GRUPO C (PR)	12	18	6	20	14,0	6,3	45,2
MÉDIA DOS GRUPOS	13,3	17,3	6,7	19,3	14,2	5,6	39,4

Analisando o conjunto de dados referente às questões que abordam sobre as NR's, a partir da ótica do tempo de conclusão da pós-graduação em E.S.T., apresentados na figura 27, identifica-se que os profissionais com menos tempo de conclusão do curso possuem um conhecimento muito baixo acerca das legislações, no entanto este conhecimento torna-se mais apurado com o passar do tempo, provavelmente por exigência da própria atuação profissional. Das três amostragens de Engenheiros de Segurança do Trabalho somente os profissionais com até 5 anos de conclusão da especialização tiveram rendimento insatisfatório com média abaixo da mínima estabelecida para análise, já as outras duas amostragens de profissionais os que concluíram o curso de 5 a 10 anos e os que concluíram o curso a mais de 10 anos tiveram rendimento satisfatório, ou seja acima de 70% de acertos.

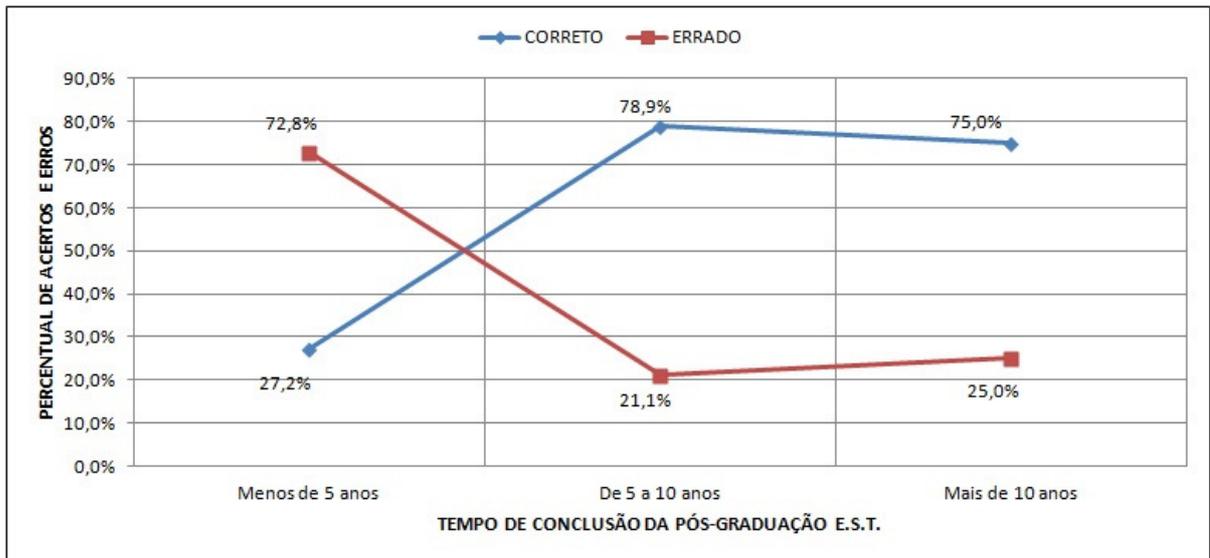


Figura 27 – Resultado comparativo do nível de conhecimento acerca das legislações de acordo com o tempo conclusão da Pós-graduação em E.S.T.

4.1.3.3 TERCEIRA PARTE – Posicionamento dos profissionais sobre a abordagem do ruído e sua influência nos cursos de E.S.T.

A questão número onze os participantes deveriam posicionar-se quanto à importância dos conhecimentos acerca do ruído e de sua influência sobre as pessoas abordados atualmente nos cursos de pós-graduação lato sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho, serem ainda mais aprofundados. Os dados coletados apontam que independentemente de sua idade, sexo, tempo de conclusão da pós-graduação ou até mesmo estado de conclusão do curso, 100% dos participantes julgou importante que os cursos aprofundem ainda mais os conhecimentos acerca do assunto.

A questão número doze buscou identificar qual o julgamento do profissional acerca dos conteúdos abordados atualmente no curso de Engenharia de Segurança do Trabalho acerca do ruído e de sua influência sobre os trabalhadores. A figura 28 mostra que no GRUPO A 60% julgaram os conteúdos abordados razoáveis e 40% julgaram superficial, no GRUPO B os participantes que julgaram superficial são 46,7%, assim como os que julgaram razoável e 6,7% dos participantes julgaram aprofundados os conteúdos abordados no curso, o GRUPO C a maioria que

participantes 60% julgou os conteúdos abordados superficial e os 40 % restante julgaram razoável.

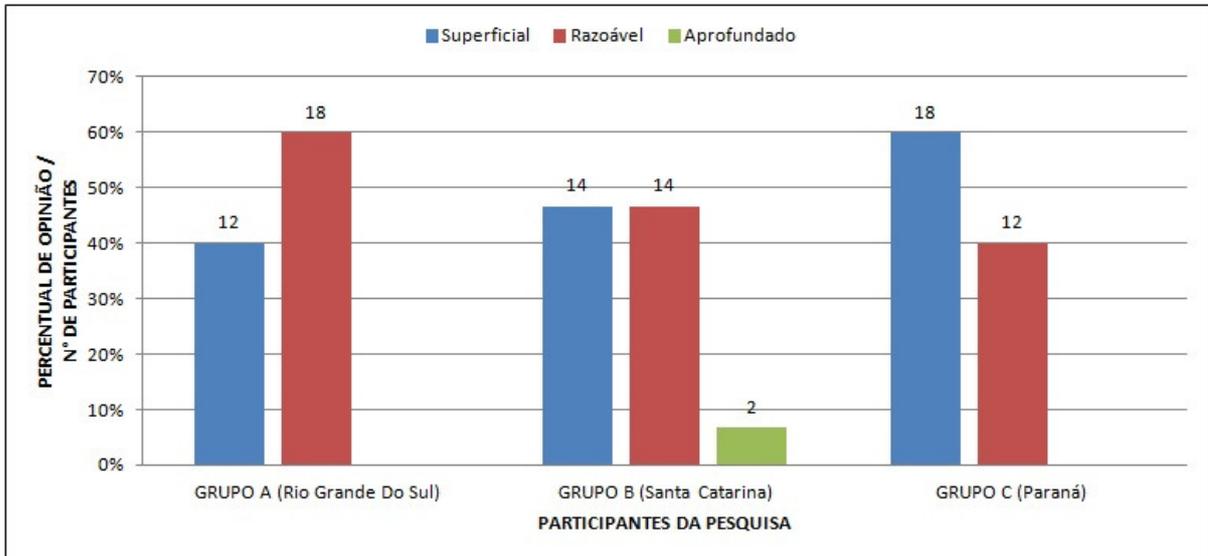


Figura 28 – Percepção dos Engenheiros de Segurança do Trabalho acerca da atual abordagem dos cursos quanto ao ruído e sua influência nos trabalhadores.

Na décima terceira e última questão, os participantes que julgaram superficiais ou razoáveis os conteúdos abordados no curso foram questionados a que ele atribuiu tal situação, como mostra a figura 29. O GRUPO A 33,3% atribuiu à falta uma disciplina específica acerca do assunto os outros 66,7% atribuíram tal situação ao reduzido número de horas aula destinadas para tratar do assunto. O GRUPO B a metade julga ser por falta de uma disciplina e metade julga ser pelo tempo reduzido que é destinado ao assunto. O GRUPO C 33,3% atribuiu à falta de uma disciplina específica, 46,7% atribuiu ao tempo e 20% a outros. Neste caso, mesmo aqueles que definiram tal situação a outros acabaram justificando sua posição ao reduzido número de horas aula destinadas ao assunto além de posicionarem-se quanto a falta de parte da disciplina a parte prática, com exercícios aplicados simulando o dia-dia do Engenheiro de Segurança do Trabalho.

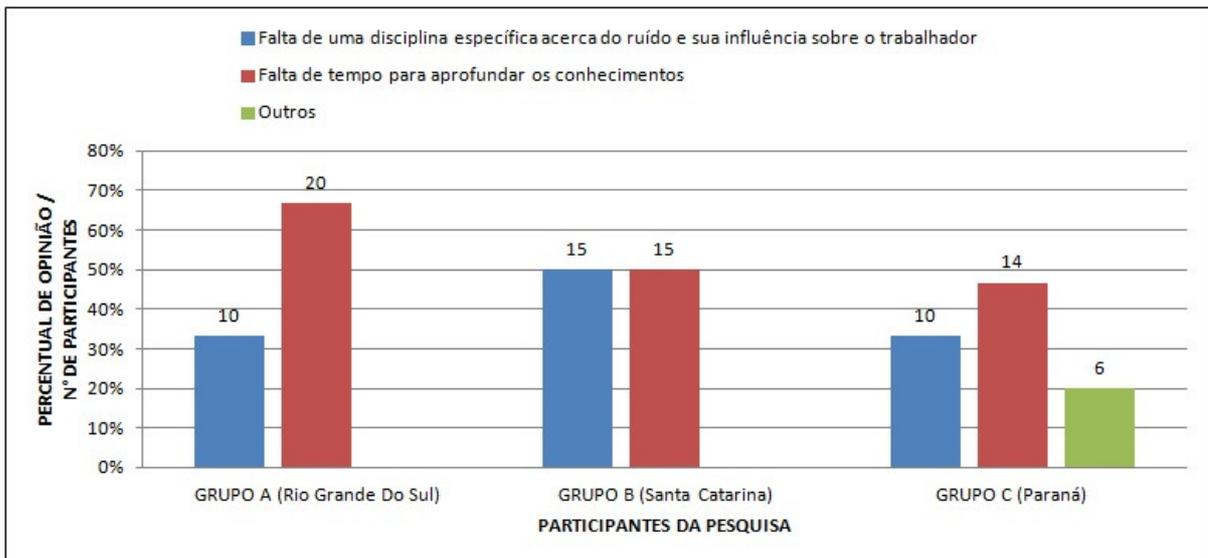


Figura 29 – Opinião dos profissionais quanto a falha dos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho.

5 SUGESTÃO DE CONTEÚDOS

Lembrando que para cursar a especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho basta ter formação em qualquer das 93 engenharias ofertadas no Brasil ou em arquitetura, abre-se uma grande questão quanto ao baixo índice de conhecimento prévio acerca do ruído e de sua influencia sobre as pessoas, pois a grande maioria destes cursos de graduação não possuem nenhuma disciplina que aborde o assunto em sua grade curricular. De acordo com Hernández (2011) que estudou alunos de 15 a 18 anos do ensino secundário (ensino médio) concluiu que os alunos não desenvolvem modelos conceituais que lhes permitam entender ou explicar adequadamente atenuação do som, por exemplo, sem que estes conhecimentos tenham sido lhes apresentados previamente. Neste sentido mesmo que o estudo de Hernández (2011) tenha um público alvo diferente do foco da presente pesquisa serviu de alerta no momento da montagem da sugestão de conteúdos mínimos de acústica a serem abordados nos cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, pois se a grande maioria dos alunos não possui base acerca do assunto na graduação, automaticamente será necessário um número significativo de horas para que o assunto seja abordado adequadamente.

Com isso é importante ressaltar a distribuição de conteúdos a serem abordados em cada disciplina, pois atualmente o PARECER 19/87 estabelece apenas uma divisão das disciplinas com sua carga horária mínima para o curso, mas não estabelece de forma clara e objetiva os conteúdos mínimos a serem abordados em cada uma, possibilitando que determinados conteúdos fiquem sem serem abordados em alguns cursos.

5.1 Sugestão de conteúdos mínimos de acústica, a serem abordados nos cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho

De acordo com a pesquisa constatou-se o baixo índice de conhecimento dos profissionais da E.S.T. acerca dos conteúdos básicos sobre o ruído e sua influência nos trabalhadores. Segundo os profissionais mais experientes da área, o Engenheiro de Segurança do Trabalho tem uma formação muito superficial, principalmente em se tratando de uma especialização que confere atribuições profissionais amparadas pelo CREA.

De acordo com informações coletadas no trabalho, muitos dos Engenheiros que estão atuando na área e possuem empresas de consultoria de segurança do trabalho estão empregando preferencialmente Técnicos de Segurança do Trabalho recém formados a Engenheiros de Segurança do Trabalho recém formados. A preferência, segundo os empresários ocorre devido à superioridade do nível de conhecimento específico do técnico do recém formado. Esta diferença do nível de conhecimento percebida pelos empresários provavelmente vincula-se a diferença de carga horária entre a especialização *lato sensu* que é de 600 horas e o curso técnico que é de 1.200 horas teóricas mais 400 horas de estágio (atuação prática).

Neste sentido, os cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho devem ampliar o número de horas aula destinadas ao estudo do ruído e de sua influência na saúde do trabalhador. Além disso, deve ter uma parte da disciplina voltada a prática de laboratório e de campo. Visto que o pré-requisito para obter a atribuição do Engenheiro de Segurança do Trabalho é possuir formação em qualquer uma das engenharias ou arquitetura identifica-se um ponto crítico: dentre as 93 engenharias regulamentadas pela resolução 473/02 do CONFEA e arquitetura, poucos cursos possuem na estrutura curricular da graduação ao menos uma disciplina que aborde acerca da acústica, seus conceitos benéficos e prejuízos para a saúde das pessoas.

Assim, identifica-se que boa parte dos profissionais buscam a especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho sem ter conhecimento mínimo sobre a acústica, sobre o ruído e suas influencias na saúde das pessoas. Com isso, a disciplina que aborda estes conceitos na especialização deve ter um número maior de horas aula, pois atualmente a média do Sul do Brasil é de 29,2% de cursos que

ministram até 20h aula sobre o assunto, 36,8% dos cursos que ministram de 20h a 40h aula e 34% dos cursos que ministram mais de 40h aula, ressaltando que nenhum curso oferece mais que 50h aula acerca do assunto.

Esta proposta de carga-horária apresentada, de no mínimo 80 horas, divide-se em oito módulos:

1º módulo - Introdução a acústica e conceitos básicos – este primeiro módulo introduz a acústica e seus conceitos básicos, tendo em vista apresentar a base sobre o assunto, principalmente a população de profissionais que buscam a especialização de E.S.T. e não possuem nenhum conhecimento acerca do assunto, que no caso é uma parcela significativa, como apresenta o trabalho.

2º módulo - Acústica e Saúde – este segundo módulo busca apresentar aos profissionais a influência do ruído na saúde das pessoas, para tanto é necessário que conheça o ouvido humano e a audição para compreender melhor os efeitos do ruído sobre as pessoas. Embora o Engenheiro de Segurança do Trabalho não necessite de um conhecimento aprofundado, principalmente acerca da fisiologia do ouvido humano, é importante que tenha noções básicas sobre o assunto, muito embora não seja o profissional que irá tratar e remediar é quem deve identificar o problema ou o possível problema para buscar as devidas medidas corretivas ou preventivas.

3º módulo – Ruído Ambiental e Acústica no Interior de Ambientes – Este módulo traz ao profissional um conhecimento sobre o ruído ambiental, avaliação do mesmo e da perturbação da comunidade, neste caso dos trabalhadores, para que com isso possua o conhecimento mínimo acerca da medição do ruído, aplicação e correção nos níveis de ruído se forem necessárias. Este módulo também abordará sobre isolamento contra o ruído, absorção, reverberação, refração, propagação sonora além do conhecimento mais apurado acerca dos materiais. Tais conhecimentos são necessários para o Engenheiro de Segurança do Trabalho para facilitar não somente a identificação mas também as possíveis correções acerca dos níveis ruído no ambiente de trabalho, com isso trazendo ao trabalhador um ambiente de trabalho mais agradável, mais saudável e conseqüentemente mais produtivo.

4º módulo – Ruído e sua Medição – Este módulo apresenta ao profissional o equipamento de medição de pressão sonora, os procedimentos e as precauções que devem ser tomadas. Este módulo é de suma importância principalmente em se tratando do Engenheiro de Segurança do Trabalho que o próprio nome já mostra

que é o profissional responsável pelo monitoramento da saúde dos trabalhadores, possibilitando através de seus conhecimentos a melhor qualidade possível do ambiente de trabalho.

5° módulo – Legislações – Este módulo aborda especificamente acerca das diferentes legislações que os Engenheiros de Segurança do Trabalho devem conhecer para garantir a segurança necessária aos trabalhadores no seu ambiente de trabalho. Este módulo deve além de apresentar as atuais legislações acerca do assunto, deve conscientizar sobre a constante evolução das nossas legislações e conseqüentemente a necessária atualização.

6° módulo – Controle de Ruído – Após uma base e o conhecimento acerca das legislações é importante que o Engenheiro de Segurança do Trabalho conheça sobre controle de ruído, seu meio de propagação para que posteriormente possa conscientemente avaliar se o controle deva ser aplicado apenas no receptor, com a utilização do correto protetor auricular ou se o controle deva ser trabalhado no interior dos ambientes. Conhecimento importante para o profissional que tem a responsabilidade de dar suporte de qualidade de trabalho as pessoas, independente do seu cargo, função ou tipo de empresa. A importância acerca do controle de ruído torna-se mais evidente principalmente quando se avalia e se conclui sobre a direta relação da exposição ao ruído e os acidentes no trabalho.

7° módulo – Redução do Ruído Ambiental e Proteção Auditiva – Este módulo aborda sobre o guia de detecção do problema (ruído) para que posteriormente seja desenvolvido o programa de redução de ruído. É neste módulo que os profissionais também adquirem conhecimento acerca do mapeamento de ruído (ou levantamento topográfico do ruído), ferramenta importante para que estes profissionais identifiquem as áreas onde o problema é mais ou menos crítico, buscando assim subsídios para tomada de decisões acerca da correção e prevenção da saúde dos trabalhadores.

8° módulo – Prática – Este é um módulo que busca aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos, principalmente por se tratar de um profissional responsável em manter o ambiente de trabalho o mais saudável possível. Um exemplo de trabalho prático seria utilizar quatro horas aula para trabalhar com a turma no conhecimento das atividades de uma indústria, por exemplo, conhecer e analisar sua planta e seu mapeamento de ruído, logo posicionar-se acerca de possíveis problemas ou acerca de boas soluções, aproveitar a mesma aula prática

para exercitar medições como por exemplo a instalação do dosímetro em alguns trabalhadores. A sequência da aula prática pode ser em sala mesmo dando seguimento a interpretação dos resultados coletados a campo.

O quadro 12 apresenta de forma sucinta a proposta do módulo, o objetivo e sua respectiva carga horária, a serem abordados nos cursos de especialização Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho:

1° módulo – Introdução a acústica e conceitos básicos (8 horas aula)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Abordar conceitos básicos da acústica no intuito de aprofundar os conhecimentos do aluno, profissional egresso de uma das engenharias ou arquitetura, facilitando o entendimento acerca dos conteúdos posteriores.</p>
2° módulo – Acústica e Saúde (8 horas aula)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Apresentar os conceitos básicos sobre a anatomia do ouvido buscando um claro entendimento da fisiologia da audição para que os alunos tenham base na avaliação dos efeitos do ruído sobre as pessoas (trabalhadores), tanto na saúde e no bem estar quanto nos efeitos sobre o aparelho auditivo, além do estudo da psicoacústica.</p>
3° módulo – Ruído Ambiental e Acústica no Interior de Ambientes (12 horas aula)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Apresentar aos alunos as avaliações do ruído ambiental e da perturbação à comunidade, no caso os trabalhadores, oferecendo assim subsídios para um melhor entendimento acerca da acústica no interior de ambientes e principalmente o conhecimento dos materiais e suas propriedades, possibilitando formar profissionais com conhecimento não apenas acerca da identificação mas da possível solução do problema.</p>
4° módulo – Ruído e sua Avaliação (12 horas aula)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Aprofundar os conhecimentos acerca dos métodos de medições de pressão sonora, disponibilizando ao aluno, futuro profissional de Engenharia de Segurança do Trabalho o conhecimento mínimo sobre os diferentes tipos de medições de ruído.</p>

5° módulo – Legislações (8 horas aula)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Abordar as legislações atuais acerca do ruído, buscando não somente ampliar os conhecimentos do aluno mas desenvolver uma sistematização de pesquisa para que o futuro profissional Engenheiro de Segurança do Trabalho busque constantemente uma atualização referente as legislações.</p>
6° módulo – Controle de Ruído (12 horas aula)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Desenvolver no aluno a percepção acerca do controle de ruído, possibilitando ao profissional a sensibilidade de identificar, corrigir e prevenir o ruído até mesmo no interior dos ambientes.</p>
7° módulo – Redução do Ruído Ambiental e Proteção Auditiva (12 horas aula)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Apresentar aos futuros Engenheiros de Segurança do Trabalho o programa de redução de ruído ambiental e proteção auditiva. Trabalhar com os alunos a identificação das áreas de ruído mais perigosas dentro do ambiente de trabalho com o mapeamento de ruído.</p>
8° módulo – Prática (8 horas)
<p>OBJETIVO:</p> <p>Possibilitar aos alunos aplicar na prática os ensinamentos adquiridos em sala de aula, sendo possível praticar a flexibilidade e principalmente a versatilidade do atual Engenheiro de Segurança do Trabalho, buscando formar profissionais mais preparados a prática profissional</p>

Quadro 9 – Proposta de conteúdos mínimos de Acústica a serem abordado nos cursos de E.S.T.

Com esta proposta, busca-se uma disciplina que possibilite aos professores aprofundar mais os conteúdos e aos alunos aprofundar mais seus conhecimentos acerca do assunto, reforçando a ideia que o curso de especialização Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho seja tratado como um curso formativo e não apenas um curso informativo.

6 CONCLUSÕES

O estudo investigou o índice de conhecimento técnico dos profissionais da Engenharia de Segurança do Trabalho, egressos de cursos de *pós-graduação lato sensu* das instituições de ensino da região Sul do Brasil, a cerca da influência do ruído sobre as pessoas. Para tanto os dados foram obtidos através da aplicação de um questionário a uma população de 90 Engenheiros de Segurança do Trabalho, divididos igualmente em três amostragens distintas de 30 profissionais cada estado.

Com a coleta de dados identificou-se que a região possui 349 instituições de ensino superior onde 95 estão localizadas no Rio Grande do Sul e destas 12 oferecem o curso de E.S.T., 85 estão localizadas em Santa Catarina e 7 oferecem o curso e as outras 169 estão localizadas no Paraná onde 10 oferecem o curso de E.S.T.. Com isso pode-se afirmar que a especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho é um curso oferecido por um número reduzido de instituições de ensino superior da região Sul.

Foi necessária uma busca das grades curriculares com suas disciplinas e carga horária dos cursos de E.S.T. da região para posterior análise, onde foi possível identificar que nenhuma instituição está em desacordo com a grade curricular básica estabelecida no PARECER N° 19 (1987) do Conselho Federal da Educação, em se tratando da oferta da disciplina de Higiene do Trabalho, que aborda sobre o ruído e vibrações no curso. Essa disciplina é legalmente prevista com uma carga horária mínima de 140 h, abrangendo outros conteúdos além daqueles de interesse do presente trabalho. Constatou-se que a disciplina é oferecida com uma carga horária 32,1% menor que a mínima exigida, apenas em uma instituição, do estado do Paraná.

A média entre os três estados referente à carga horária destinada ao estudo do ruído e de sua influência nas pessoas é predominantemente de 20 h à 40 h representando 43,5%, até 20h representando 29,2% e mais de 40h representando 27,3%, ressaltando que nenhum curso da região destina mais que 50h aula para tratar acerca do assunto.

Os dados obtidos referente à caracterização da população de participantes torna possível traçar um perfil predominante dos Engenheiros de Segurança do Trabalho participantes da pesquisa: sexo masculino, com faixa etária de 25 a 30 anos, graduado em engenharia mecânica e com tempo de conclusão do curso em E.S.T. a menos de 5 anos.

A investigação do índice de conhecimento dos profissionais acerca do ruído e de sua influência sobre as pessoas, levou em consideração quatro aspectos: Conceitual; Aplicação; Saúde; e Legislação.

Através da análise dos dados obtidos pode-se afirmar que os profissionais possuem um conhecimento satisfatório acerca dos conceitos básicos da acústica.

As questões referentes à aplicação investigaram o conhecimento acerca do mapeamento de ruído e os procedimentos que constituem um programa de conservação da audição. Os resultados evidenciam um conhecimento insatisfatório dos profissionais acerca do assunto.

Em uma análise diferenciada, a partir da ótica do tempo de conclusão da pós-graduação as questões referente a aplicação apontaram que os profissionais com menos de 5 anos de conclusão de curso possuem um conhecimento acerca do assunto muito baixo, mas este índice reduz ainda mais entre profissionais de 5 a 10 anos, este índice aumenta significativamente entre os profissionais com mais de 10 anos de conclusão do curso da especialização, mesmo assim este índice não chega ser satisfatório.

Todos os participantes foram questionados quanto ao seu conhecimento das influências do ruído na saúde das pessoas. Um índice satisfatório de 91,1% de participantes afirmou conhecer tais influências.

Quando incentivados a marcar sete sinais apresentados pelo organismo sob influência do ruído dentre quatorze alternativas, a média não ultrapassou 2,7 acertos, demonstrando que a maioria dos Engenheiros de Segurança do Trabalho sabem das influências do ruído na saúde, mas que poucos conhecem os sinais que o organismo expressa.

As questões relacionadas à saúde também foram analisadas de acordo com o tempo de formação dos Engenheiros de Segurança do Trabalho e assim como nas questões referente a aplicação os profissionais logo que saem da especialização possuem um baixo índice de conhecimento acerca do assunto, que reduz ainda mais entre profissionais de 5 a 10 anos de conclusão do curso, mas em contra

partida sofre significativo aumento entre profissionais mais experientes, com mais de 10 anos de conclusão do curso, no entanto estes conhecimentos ainda não chegam a um nível satisfatório

Os profissionais participantes da pesquisa também foram questionados sobre o que conhecem sobre as legislações: NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17. Entre os noventa participantes da pesquisa apenas quatro declararam não conhecer todas as legislações, todos os outros afirmam conhecer tais legislações.

O índice médio entre os participantes, acerca dos conhecimentos relacionados as legislações anteriormente mencionadas é de apenas 14,2%, representando um índice insatisfatório, abaixo dos 70%, percentual mínimo esperado de um Engenheiro de Segurança do Trabalho, principalmente quando comparado ao alto percentual de profissionais que afirmaram conhecer todas as legislações.

A investigação também buscou identificar o posicionamento dos profissionais sobre a importância do aprofundamento dos conteúdos acerca do ruído e de sua influência sobre as pessoas nos cursos de especialização em E.S.T. e também identificou a opinião destes profissionais a respeito da atual abordagem destes assuntos nos cursos de especialização.

De forma unânime, os participantes da pesquisas posicionaram-se favoráveis acerca de uma melhoria na abordagem do ruído e de sua influência nas pessoas nos cursos de especialização em E.S.T..

Quanto a atual abordagem do assunto nos cursos de especialização em E.S.T. a grande maioria dos participantes julgou superficial ou razoável. Tal posicionamento pode ser parte da explicação para índices de conhecimentos técnicos sobre o assunto tão baixos como os que foram apresentados anteriormente.

Os mesmos profissionais que julgaram superficial e razoável a atual abordagem posicionaram-se quanto a provável falha dos cursos. O GRUPO A a maioria atribuiu tal situação a falta de tempo para aprofundar os conhecimentos, o GRUPO B a metade dos profissionais atribuíram a falta de tempo e a outra metade a falta de uma disciplina específica sobre o assunto. No GRUPO C a maioria atribuiu à falta de tempo, seguido de um percentual um pouco menor de participantes que atribuíram a falta de uma disciplina específica e um percentual um pouco menor ainda aos que atribuíram a falta das duas opções.

O posicionamento dos próprios profissionais comparados com a atual carga horária destinada a abordagem do assunto dentro dos cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho leva a concluir que um dos principais problemas pela superficialidade da abordagem do tema é o tempo extremamente reduzido (horas/aula), sendo assim julga-se necessário uma carga horária mínima de 80 horas distribuídas adequadamente.

O trabalho preocupou-se em sugerir módulos com suas respectivas carga horárias a serem abordados no curso, levando em consideração principalmente os profissionais que estão habilitados a cursar a especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho, mas em sua graduação não possuem nenhuma disciplina que aborda conteúdos relacionados ao ruído e sua influência, nem da forma mais superficial.

O trabalho constatou também uma característica do índice de conhecimento relacionada com o tempo de formação dos profissionais, onde se identifica na análise dos resultados, que os profissionais com menos tempo de conclusão do curso possuem um baixo índice de conhecimento sobre o assunto, e, que este índice reduz ainda mais entre profissionais de 5 a 10 anos de conclusão do curso, mas surpreendentemente elevam-se entre profissionais mais experientes, com mais de 10 anos de conclusão do curso. Isso demonstra que os profissionais estão aprendendo muito mais na prática profissional do que na própria especialização.

Após análise de todos os dados coletados conclui-se que atualmente os cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho são muito mais informativos do que formativos em relação à abordagem do ruído e de sua influência na saúde dos trabalhadores.

6.1 Sugestão para trabalhos posteriores

A partir dos resultados desta pesquisa, relacionados à investigação do índice de conhecimento dos Engenheiros de Segurança do Trabalho da região Sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), acerca do ruído e de sua influência sobre as pessoas, sugere-se que estudos complementares sejam realizados, nos seguintes assuntos:

- Investigação do índice de conhecimento dos Engenheiros de Segurança do Trabalho, acerca das vibrações e de sua influência sobre as pessoas;
- Estudo do índice de conhecimento dos Engenheiros de Segurança do Trabalho, sobre o ruído e as vibrações em outras regiões do país, possibilitando um comparativo de tais índices em diferentes regiões do país;
- Investigação do índice de conhecimento dos Engenheiros de Segurança do Trabalho acerca das outras subáreas da sua atuação dos profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151**: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade . Rio de Janeiro, 2000, 4p.

BRASIL ESCOLA. Disponível em <http://brasilecola.com> Acesso em 31 out 2009

BRASIL, L.A.D. **Segurança no trabalho em cursos de nível técnico da educação profissional**. Brasília/DF, 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, 2002.

BRASIL. Lei n 7.410 de 27 de novembro de 2005 Dispõe sobre a especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília. DF, 28 de Nov. 1985. Seção I, p. 17.421

BERBARE, G.M.; FUKUSIMA, S. S. Perda auditiva induzida por ruído de motores de alta rotação em odontólogos e alunos de odontologia: Análise audiométrica em frequências entre 250 Hz e 16 Hz. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 28, n.

CORBELLA, Oscar. **Em busca de arquitetura sustentável para os trópicos – Conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

COSTA, J. M. D. **Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e por produto de distorção em recém-nascidos prematuros**. Brasília/DF, 2007. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Universidade de Brasília – UnB, 2007.

CONSELHO FEDERAL DA EDUCAÇÃO (Brasil). Secretaria de Educação Superior. Parecer n° 19 de 27 de Jan. de 1987. A respeito do currículo básico do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 de março de 1987.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. Resolução n° 359, DE 31 de julho de 1991. **Dispõe sobre o exercício profissional, o registro e as atividades do Engenheiro de Segurança do Trabalho e dá outras providências**.

DIAS, A.; CORDEIRO, R.; GONÇALVES, C.G.O. Exposição ocupacional ao ruído e acidentes do trabalho. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro. 2006.

FREES, M. F. R. **Avaliação dos Níveis de Ruído em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Estudo de Caso**. Santa Maria/RS, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2006.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO – **Fundacentro**. Disponível em: <http://sstmpe.fundacentro.gov.br/Anexo/Ruido.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2011.

GERGES, S.N.Y. **Ruído: Fundamentos e Controle**. Florianópolis: UFSC, 1992.

GIACOMELLI, A. D. O. **Análise das condições de trabalho no setor de beneficiamento de arroz: propostas preventivas de doenças ocupacionais**. Santa Maria / RS, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2004.

Hernández, M.I.; Couso, D.; Pinto, R. The Analysis of Students' Conceptions as a Support for Designing a Teaching/Learning Sequence on the Acoustic Properties of Materials. **Journal of Science Education and Technology**. 2011

IIDA, I. **Ergonomia – Projeto e Produção**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1995.

KOLKABA, K.Y. **Holistic confort: Operatinalizing the construct as a nurse-sensitive outcome**. College of Nursing The University of Akron Akron, Ohio, 1992.

LEVAK, K. **Effects of noise on humans**. International Symposium ELMAR. 50th. 2008.

LOSSO, M. A. F. **Qualidade acústica de edificações escolares em Santa Catarina: Avaliação e elaboração de diretrizes para projeto e implantação**. Florianópolis, 2003. 149p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.

MENDES, René & DIAS, Elizabeth Costa. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. **Revista de Saúde Pública**. 25 (5): p.341-349, São Paulo, 1991.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. 1978.

_____. **NBR 10.152: Níveis de ruído para o conforto acústico**. Rio de Janeiro, 1987.4p.

_____. **NBR 12.179: Tratamento Acústico em Recintos Fechados.** Rio de Janeiro, 1992, 9p.

_____. **NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.** 1978.

_____. **NR 15: Atividades e Operações Insalubres.** 1978.

_____. **NR 17: Ergonomia.** 1978.

MOREIRA, A. C. S. **Características da atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho:** Uma pesquisa quantitativa com os engenheiros catarinenses. 2003. 182f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MURGEL, E. **Fundamentos de Acústica Ambiental.** 1. ed. São Paulo: Senac, 2007.

MUSSI, F.C. Conforto: revisão da literatura. **Rev. Esc. Enf. USP**, v. 30, n. 2, p. 254-66, ago. 1996. Disponível em: <
<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v30n2/v30n2a06.pdf>>. Acesso em: 08 de agosto de 2011.

NOGUEIRA, D. P. **Histórico. Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho.** São Paulo: FUNDACENTRO, 1981. 6v.

PAHSA, A. et AL. **Acoustic safety measurements in human factors engineering design of a workspace indoor environment.** International Conference on System Safety. 5th. 2010. Disponível em: <
http://ieeexplore.ieee.org.ez47.periodicos.capes.gov.br/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5712335>. Acesso em: 20 de janeiro de 2012.

ROSEN, G. **Uma História da Saúde Pública.** São Paulo: Hucitec/Unesp; Rio de Janeiro: Abrasco, 1994.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho.** 2 ed. Curitiba: GENESIS Editora, 1997.

Seligman J. Sintomas e sinais na PAIR. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN, organizadores. **PAIR: perda auditiva induzida pelo ruído.** Porto Alegre: Baggagem; 1997. p. 143-51.

SOUZA, L.C; ALMEIDA, M.G; BRAGANÇA, L. **Bê-á-bá da Acústica Arquitetônica: Ouvindo a Arquitetura**. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

SPOSITO, M.E.B. **Capitalismo e Urbanização**. São Paulo: Contexto, 2008.

VIVEIROS, E.B. **Erros e Mitos em Acústica Arquitetônica: isopor, caixa de ovos e afins**. V Congresso Iberoamericano de Acústica – Santiago do Chile (2006).

WEERDMASTER, B.J.J. **Ergonomia Prática**, São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for community noise**> London,UK, 1999. Disponível em: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>. Acesso em: 02 dez. 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **New evidence from WHO on health effects of traffic related noise Europe**. March, 2011. Disponível em: < <http://www.euro.who.int>>. Acesso em: 21 de Dezembro de 2011.

Apêndice A – Questionário para os Profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho / Egressos dos Cursos do Sul do Brasil



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

Título da Dissertação: A Abordagem da Acústica nos Cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho na Região Sul do Brasil

Documento: Questionário para os profissionais de Engenharia de Segurança do Trabalho / Egressos dos cursos do Sul do Brasil

1º PARTE - Quem é a pessoa

Idade:

- menos que 25 anos
 de 25 a 35 anos
 de 35 a 45 anos
 mais que 45 anos

Sexo:

- Masculino Feminino

Graduação :

- Arquitetura e Urbanismo
 Engenharia Civil
 Engenharia Elétrica
 Engenharia Mecânica
 Outro: _____

**Estado onde cursou a
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho:**

- RS SC PR
 Outro: _____

**Tempo de conclusão da pós-
graduação em Engenharia de
Segurança do Trabalho:**

- Menos de 5 anos
 de 5 a 10 anos
 de 10 a 15 anos
 mais de 15 anos

**Possui alguma outra Pós-
Graduação?**

- Sim Não

Se possui, em que área?

- Arquitetura e Urbanismo
 Engenharia
 Educação
 Outro: _____

2° PARTE - O que conhece sobre o tema

- Conceitual

1. Relacionar a coluna de perguntas com a coluna de afirmações:

N°	PERGUNTA	N°	AFIRMAÇÃO
<u>1</u>	O que é som?		Capacidade de certos materiais formarem uma barreira, impedindo que a onda sonora (ou ruído) passe de um recinto a outro.
<u>2</u>	O que é Ruído?		Toda fenômeno acústico não periódico, sem componentes harmônicos definidos. Sensação auditiva desagradável ou insalubre.
<u>3</u>	O que é vibração?		Fenômeno que minimiza a reflexão das ondas sonoras no mesmo ambiente.
<u>4</u>	O que é isolamento acústico?		É qualquer movimento que o corpo executa em torno de um ponto fixo. Esse movimento pode ser regular, do tipo senoidal ou irregular, quando não segue nenhum padrão determinado.
<u>5</u>	O que é absorção acústica?		Toda e qualquer vibração ou onda mecânica, que se propaga no meio dotado de forças internas. Sensação auditiva agradável.

- Mapa de Ruído / medições / medidas de proteção

2. É um dos primeiros passos em um projeto de redução de ruído. É o levantamento que mostra, de imediato, as zonas de ruídos perigosas. É o ponto de partida para se planejarem as providências a serem tomadas para proteção dos trabalhadores.

- (A) Classificação dos materiais construtivos;
- (B) Mapeamento de Ruído ou levantamento topográfico do ruído;
- (C) Mapeamento de Ruído ou levantamento audiométrico;
- (D) Reconhecimento e classificação de equipamentos e ambientes de trabalho;

3. Um programa de conservação da audição segue então os seguintes procedimentos:

- (A) Avaliação do ruído; Medição do risco; Redução do ruído; treinamento da equipe;
- (B) Medição do ruído; Avaliação do risco; Adequação do ambiente de trabalho; Treinamento da equipe;
- (C) Medição do ruído; Avaliação do risco; Redução de ruído; Monitoramento audiométrico;
- (D) Avaliação do ruído; Medição do risco; Adequação do ambiente de trabalho; Treinamento da equipe;

9. A norma regulamentadora de *Programa de Prevenção de Riscos Ambientais* estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através:

- (A) Reconhecimento, avaliação, adaptação do ambiente de trabalho e treinamento da equipe;
- (B) Reconhecimento, avaliação, controle da ocorrência de riscos ambientais e adaptação do ambiente de trabalho;
- (C) Avaliação, adaptação do ambiente de trabalho e treinamento da equipe;
- (D) Antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho;

10. A Norma regulamentadora NR 17, visa estabelecer parâmetros que:

- (A) Permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente;
- (B) Sirvam como diretrizes gerais na execução do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- (C) Auxiliem na execução do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- (D) Visa à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores;

3° PARTE - O que acha que deve conhecer

11. Julga importante que os conteúdos acerca do ruído e de sua influência sobre as pessoas abordados atualmente nos cursos de pós graduação sejam mais aprofundados?

- Sim Não

12. Julga os conteúdos abordados no curso de Engenharia de Segurança do Trabalho acerca do ruído e de suas influências sob o trabalhador:

- Superficial Razoável Aprofundado

13. Se julga o conhecimento adquirido no curso superficial ou razoável, o que acredita que faltou?

- Uma disciplina específica acerca do ruído e sua influência sob o trabalhador;
- Tempo para aprofundar os conhecimentos;
- Outros: _____

• **Influencia na saúde**

4. Você conhece as influências do ruído sobre as pessoas?

Sim Não

5. Assinale os sete efeitos do ruído no organismo humano são:

Dilatação da pupila;	Náuseas;
Aumento na produção da secreção (cera) proveniente das glândulas sebáceas;	Aumento da produção de adrenalina e corticotrofina;
Tontura;	Dor de cabeça;
Aumento da produção dos hormônios da tireóide;	Contração dos vasos sanguíneos
Alteração na pressão arterial;	Contração do estômago e abdômen;
Aumento do ritmo de batimento cardíaco;	Enjôo;
Dor nas articulações;	Reação muscular;

• **Legislação**

6. Você conhece as normas regulamentadoras NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17, do Ministério do Trabalho?

Sim, conheço todas Conheço algumas Não conheço nenhuma

Se conhece apenas algumas, marcar a (as) normativa (s) que não tem conhecimento.

NR 7 NR 9 NR 15 NR 17

• **Conhecimento da NR 7, NR 9, NR 15 e NR 17**

7. De acordo com a Normativa que regulamenta as Atividades e Operações Insalubres, não é permitida exposição de indivíduos que não estejam adequadamente protegidos a cima de quantos decibéis (dB)?

(A) 60 dB (B) 85 dB (C) 115 dB (D) 150 dB

8. Conforme o item 3.6 da normativa que regulamenta Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, o exame audiométrico será realizado, sempre:

- (A) Pela via aérea nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 5.000, e 10.000 Hz.
 (B) Pela via óssea nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 e 5.000 Hz.
 (C) Pela via aérea e pela via óssea nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz.
 (D) Pela via óssea nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz, no caso de alteração detectada no teste pela via aérea ou segundo a avaliação do profissional responsável.

Apêndice B – Atividades dos Engenheiros e Arquitetos especializados em Engenharia de Segurança do Trabalho

1 - Supervisionar, coordenar e orientar tecnicamente os serviços de Engenharia de Segurança do Trabalho;
2 - Estudar as condições de segurança dos locais de trabalho e das instalações e equipamentos, com vistas especialmente aos problemas de controle de risco, controle de poluição, higiene do trabalho, ergonomia, proteção contra incêndio e saneamento;
3 - Planejar e desenvolver a implantação de técnicas relativas a gerenciamento e controle de riscos;
4 - Vistoriar, avaliar, realizar perícias, arbitrar, emitir parecer, laudos técnicos e indicar medidas de controle sobre grau de exposição a agentes agressivos de riscos físicos, químicos e biológicos, tais como poluentes atmosféricos, ruídos, calor, radiação em geral e pressões anormais, caracterizando as atividades, operações e locais insalubres e perigosos;
5 - Analisar riscos, acidentes e falhas, investigando causas, propondo medidas preventivas e corretivas e orientando trabalhos estatísticos, inclusive com respeito a custo;
6 - Propor políticas, programas, normas e regulamentos de Segurança do Trabalho, zelando pela sua observância;
7 - Elaborar projetos de sistemas de segurança e assessorar a elaboração de projetos de obras, instalação e equipamentos, opinando do ponto de vista da Engenharia de Segurança;
8 - Estudar instalações, máquinas e equipamentos, identificando seus pontos de risco e projetando dispositivos de segurança;
9 - Projetar sistemas de proteção contra incêndios, coordenar atividades de combate a incêndio e de salvamento e elaborar planos para emergência e catástrofes;
10 - Inspeccionar locais de trabalho no que se relaciona com a segurança do Trabalho, delimitando áreas de periculosidade;
11 - Especificar, controlar e fiscalizar sistemas de proteção coletiva e equipamentos de segurança, inclusive os de proteção individual e os de proteção contra incêndio, assegurando-se de sua qualidade e eficiência;
12 - Opinar e participar da especificação para aquisição de substâncias e equipamentos cuja manipulação, armazenamento, transporte ou funcionamento possam apresentar riscos, acompanhando o controle do recebimento e da expedição;
13 - Elaborar planos destinados a criar e desenvolver a prevenção de acidentes, promovendo a instalação de comissões e assessorando-lhes o funcionamento;
14 - Orientar o treinamento específico de Segurança do Trabalho e assessorar a elaboração de programas de treinamento geral, no que diz respeito à Segurança do Trabalho;
15 - Acompanhar a execução de obras e serviços decorrentes da adoção de medidas de segurança, quando a complexidade dos trabalhos a executar assim o exigir;
16 - Colaborar na fixação de requisitos de aptidão para o exercício de funções, apontando os riscos decorrentes desses exercícios;

17 - Propor medidas preventivas no campo da Segurança do Trabalho, em face do conhecimento da natureza e gravidade das lesões provenientes do acidente de trabalho, incluídas as doenças do trabalho;

18 - Informar aos trabalhadores e à comunidade, diretamente ou por meio de seus representantes, as condições que possam trazer danos a sua integridade e as medidas que eliminam ou atenuam estes riscos e que deverão ser tomadas.

Fonte: RESOLUÇÃO 359 (1991), adaptado pelo autor

Anexo A – PARECER 19/87 – Aprovação do Currículo Básico do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

A ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO BRASIL

APROVAÇÃO DO CURRÍCULO

No último número deste informativo publicamos o texto da Lei nº 7410 de 27/11/85 e do Decreto nº 92530, de 9/4/86, que a regulamentou.

Faltavam outros atos regulamentadores para que o estabelecido na Portaria 3237/72 desse os frutos que dela se esperavam.

Adiante passamos a apresentar com a especialização de engenheiros e arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho.

É interessante assinalar-se que a regulamentação desse especialização, depois de discutida em pormenores pelas áreas interessadas, com a presença permanente da SOBES, deu lugar a uma Decisão do Conselho Federal de Educação, percorridos os trâmites legais, na forma abaixo exposta.

DESPACHO DO MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Aprovado o Parecer nº 19/87 do Conselho Federal de Educação de 27/1/87 a respeito do CURRÍCULO BÁSICO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO, proposto pela Secretaria de Educação Superior.

D.O.U. DE 11. de março de 1987.

PARECER DO CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO

Interessado: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

Assunto: Proposta de Currículo Básico do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Relator: Sr. Cons. Nilson Paulo Parecer nº 19/87

Câmara ou Comissão: CESU, 1º GRUPO

Aprovado: 27/1/87

Processo nº 23001.001056/86-75

I- RELATÓRIO

Através do ofício 4.155/86-CEEng/SESu/

MEC, datado de 3 de novembro de 1986, o Sr. Secretário de Educação Superior do MEC encaminhou a este Conselho, "para as providências necessárias" proposta de Currículo básico do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, elaborado por uma Comissão constituída por aquela Secretaria e integrada por membros da Comissão de Especialistas de Engenharia e representantes do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA). Conforme o processo encaminhado a este Conselho:

"A SESu, através da Secretaria Executiva da CEEng, organizou e promoveu reunião nos dias 5 e 6/8/86 em São Paulo (Faculdade de Engenharia da FAAP), com representantes de entidades de classe, associações de ensino e engenharia, arquitetura e agronomia (ABENGE, ABEA, ABEAS) Ministério do Trabalho, CONFEA, professores de várias IES e profissionais da área de Engenharia de Segurança do Trabalho, com a finalidade de acolher subsídios para a elaboração da proposta da SESu sobre o curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Dessa reunião resultou uma proposta curricular, encaminhada em setembro de 1986 à SESu."

Posteriormente, segundo o processo encaminhado, a CEEng, em reunião realizada nos dias 11 a 15/8/86, deliberou constituir uma Comissão, integrada dos Professores Ruy Carlos de Camargo Vieira, como representante do CFE, Aristides Athayde Cordeiro, representante do CONFEA e Francisco Luiz Danna, representante da SESu, para elaborar proposta de currículo do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, a ser encaminhada ao CFE, em atendimento ao disposto na Lei 7.410/85, de 27/11/85, e no Decreto 92.530, de 9/4/86.

A Secretaria da CEEng convocou e organizou a reunião da referida Comissão em 24/10/86, no MEC, com a presença dos seguintes participantes:

- Ruy Carlos Camargo Vieira -Sub-Secretário da SUPES/SESu e representante do CFE;
- Aristides Athayde Cordeiro - CONFEA e CEEng;
- Francisco Luiz Danna - Secretário Executivo da CEEng. (SESu);
- José Maria de Sales Andrade Neto - CONFEA;
- José Carlos de Lima Nogueira - CONFEA;
- Paulo Roberto da Silva - CONFEA;
- Cledir Clemente Farias - SSMT/MTb (convidado).

A Comissão, levando em conta contribuições recebidas, partiu do pressuposto de que: "A Engenharia de Segurança do Trabalho deve voltar-se precipuamente para a proteção do trabalhador em todas as unidades laborais no que se refere a questões de segurança, incluindo higiene do trabalho, sem interferências legais e

A ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO BRASIL

técnicas estabelecidas para as diversas modalidades de Engenharia, Arquitetura e Agronomia."

A Comissão considera ainda que os currículos das diversas áreas deverão continuar contendo os tópicos específicos relativos à segurança.

Por outro lado, considerou também a Comissão ser necessário, em termos de cursos de especialização, em nível de pós-graduação, procurar estabelecer preliminarmente o perfil do profissional especializado em Engenharia de Segurança do Trabalho, para então proceder à análise das propostas de currículo para o curso de especialização.

Assim, foram levadas em conta contribuições recebidas das várias representações citadas acima e das quais resultou a caracterização do Engenheiro de Segurança do Trabalho (anexo).

A estrutura curricular que resultou, então, para a formação do profissional especializado em Engenharia de Segurança do Trabalho, a partir da análise aprofundada das várias propostas examinadas foi a seguinte:

- Carga Horária total: **600**
- Tempo de duração: **2 semestres letivos.**
- Número de horas/aula destinadas às disciplinas obrigatórias: **550**
- Número de horas/aula destinadas a atividades práticas: **60** (10% de 600), incluídas nas 600 horas totais.
- Número de horas/aula destinadas a aprofundamentos e desdobramentos das disciplinas obrigatórias, ou à cobertura de peculiaridades regionais ou a disciplinas de formação didático-pedagógica, a critério da instituição de ensino superior: **50**

ridades regionais ou a disciplinas de formação didático-pedagógica, a critério da instituição de ensino superior: **50**

- Elenco das disciplinas obrigatórias com suas respectivas, ementas e cargas horárias mínimas.

O resultado do trabalho está sendo enviado a este Conselho, tendo em vista o Decreto 92.530, de 9 de abril de 1986, que regulamenta a Lei 7.410, de 27 de novembro de 1985, que dispõe sobre a especialização de Engenheiro e Arquiteto em Engenharia de Segurança do Trabalho; o Artigo 3º do referido Decreto reza o seguinte:

Art.3º- O Ministério da Educação, dentro de 120 (cento e vinte) dias, por proposta do Ministério do Trabalho, fixará os currículos básicos do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, e do curso Técnico de Segurança do Trabalho, previstos no item I do Artigo 1º e no item i do Artigo 2º.

É evidente que, pelo exposto, o tratamento dado à elaboração do currículo proposto foi de nível equivalente ao praticado na elaboração dos currículos mínimos dos cursos de graduação aprovados por este Conselho, cuja aprovação é, no final, de inteira responsabilidade deste órgão.

Neste caso, mesmo levando em consideração que está em pauta um curso de especialização, ou seja, um

curso de pós-graduação *lato sensu*, o Decreto citado acima dá competência ao MEC para fixar seu currículo básico, bem como dá aos egressos desses cursos atribuições profissionais específicas.

Considerando, ainda, que é o Conselho Federal de Educação a instituição que legalmente aprova os currículos mínimos dos cursos superiores para todos os efeitos legais, entendemos que a medida da SESu, encaminhando o presente processo a este Colegiado encontra-se perfeitamente justificada.

I- VOTO DO RELATOR

Considerando o exposto acima, somos de parecer que seja aprovado o currículo básico do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, proposto pela Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação, de acordo com o disposto na Lei 7.410/85, de 27/11/85 e no Decreto 92.530, de 9/4/86.

II- CONCLUSÃO DA CÂMARA

A Câmara de Ensino Superior, 1º Grupo, acompanha o voto do Relator.

Sala das Sessões, em 26 de janeiro de 1987.

(aa) João Paulo do Valle Mendes - Presidente, Nilson Paulo - Relator, Arnaldo Niskier e Jessé Guimarães.

A ENGENHARIA DE SEGURANÇA NO BRASIL

III- DECISÃO DO PLENÁRIO

O Plenário do Conselho Federal de Educação aprovou, por unanimidade,

Sala Barreto Filho, em 27 de janeiro de 1987.

Disciplinas	Carga Horária
1. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho	20
2. Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas, Equipamentos e Instalações	80
3. Higiene do Trabalho	140
4. Proteção do Meio Ambiente.....	45
5. Proteção contra Incêndio e Explosões	60
6. Gerência de Riscos	60
7. Psicologia na Engenharia de Segurança, Comunicação e Treinamento.....	15
8. Administração Aplicada à Engenharia de Segurança	30
9. O Ambiente e as Doenças do Trabalho	50
10. Ergonomia	30
11. Legislação e Normas Técnicas	20
12. Optativas (Complementares)	50
Total	600

Anexo B – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP - UFSM

 <p>MINISTÉRIO DA SAÚDE Conselho Nacional de Saúde Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM REGISTRO CONEP: 243</p> 
--	---

CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

Título: A Abordagem da Acústica nos Cursos de Engenharia de Segurança do Trabalho na Região Sul do Brasil

Número do processo: 23081.013107/2011-21

CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética): 0279.0.243.000-11

Pesquisador Responsável: Dinara Xavier da Paixão

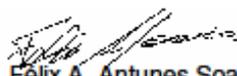
Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê. O pesquisador deve apresentar ao CEP:

Outubro/ 2012- Relatório final

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO: 02/12/2011

Santa Maria, 05 de Dezembro de 2011



Félix A. Antunes Soares
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa-UFSM
Registro CONEP N. 243.

Anexo C– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: A ABORDAGEM DA ACÚSTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Pesquisador(es) responsável(is): Dinara Xavier da Paixão

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) / Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração em Construção Civil e Preservação Ambiental

Telefone para contato:

Local da coleta de dados: Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná

Prezado(a) Senhor(a):

Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você se decida a participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Objetivo do estudo: O presente estudo tem como objetivo investigar o conhecimento técnico dos profissionais da Engenharia de Segurança do Trabalho, egressos de cursos de pós-graduação lato sensu das instituições de ensino da região Sul do Brasil, a cerca da influência do ruído sobre as pessoas.

Procedimentos. Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas no preenchimento deste questionário, respondendo às perguntas formuladas que abordam conceitos básicos a cerca do ruído e sua influência sobre as pessoas.

Benefícios. Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você.

Riscos. O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você.

Sigilo. As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.