

PLANO DE DISCIPLINA

NOME DO COMPONENTE CURRICULAR: Instrumentação

CURSO: Superior de Tecnologia em Segurança no Trabalho

Período: 6º

CARGA HORÁRIA: 40

DOCENTE RESPONSÁVEL: Diodo Sergio César de Vasconcelos

EMENTA

Conhecimentos básicos sobre equipamentos utilizados em higiene ocupacional.

OBJETIVOS

Conhecer aspectos básicos dos medidores de nível sonoro, suas aplicações e operações de ajuste. Conhecer os procedimentos básicos de operação de dosímetros de ruído, o ajuste de parâmetros normatizados e a interpretação dos relatórios técnicos dos equipamentos. Instrumentação para avaliação de calor ocupacional por monitor de estresse térmico. Aprender sobre equipamentos e dispositivos empregados na avaliação de particulados, bem como características e procedimentos de calibração. Aprender sobre os equipamentos e dispositivos empregados na avaliação de gases e vapores, bem como características e procedimentos de calibração. Aprender aspectos básicos sobre a utilização de luxímetros, termohigroanemômetro e termovisores.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 – Avaliando o ruído ocupacional: aspectos básicos e uso de decibelímetros
 - 1.1 Considerações iniciais
 - 1.2 Equipamentos para avaliação do nível sonoro
 - 1.3 Classificação dos medidores de nível sonoro
 - 1.4 Tempo de resposta para os sonômetros
 - 1.5 Curvas de compensação (circuitos de compensação, curvas de ponderação)
 - 1.6 Nível equivalente de ruído
 - 1.7 Níveis estatísticos de ruído (LN)
 - 1.8 Dose de ruído
 - 1.9 Nível de critério (*Criterion Level – CL*)
 - 1.10 Fator duplicativo de dose ou incremento de dose (*Exchange Rate – ER*)
 - 1.11 Limiar de integração (*Threshold Level – TL (TH)*)
 - 1.12 Limite de tolerância
 - 1.13 Outras nomenclaturas
 - 1.14 Calibradores
 - 1.15 Recomendações na avaliação de ruído com “decibelímetros”
 - 1.16 Avaliando o ruído com sonômetro não integrador
 - 1.17 Avaliando o ruído com sonômetro integrador
- 2 – Avaliando o ruído ocupacional com dosímetros de ruído
 - 2.1 Considerações iniciais
 - 2.2 Parâmetros para dosímetros integradores de ruído
 - 2.3 Medidor integrador portado pelo trabalhador (dosímetro de ruído)
- 3 – Instrumentação: avaliação de calor ocupacional
 - 3.1 Considerações iniciais
 - 3.2 Os fatores ambientais
 - 3.3 Estrutura física
 - 3.4 Local de avaliação
 - 3.5 Guia de operação básica
 - 3.6 Calibração do instrumento
- 4 – Avaliação de particulados
 - 4.1 Considerações iniciais

- 4.2 Avaliação de poeiras
 5 – Avaliação de gases e vapores
 5.1 Considerações iniciais
 5.2 Avaliação com tubos colorimétricos
 5.3 Avaliação com tubos adsorventes
 5.4 Avaliação de gases e vapores por ar total
 5.5 Avaliação de gases e vapores com monitores passivos
 5.6 Avaliação de gases e vapores com equipamentos eletrônicos
 6 – Avaliação de espaços confinados
 6.1 Considerações iniciais
 6.2 Estrutura física
 6.3 Guia de operação básica de detector multigás
 6.4 Calibração do instrumento
 6.5 Fatores de correção e erros comuns
 7 – Outros equipamentos utilizados em avaliação ocupacional
 7.1 Avaliação do nível de iluminamento com luxímetro
 7.2 Avaliação da temperatura, umidade e velocidade do ar
 7.3 Avaliação com termovisão
 7.4 Vibrações

METODOLOGIA DE ENSINO

As técnicas de ensino-aprendizagem utilizadas se alternam em função do assunto tratado na aula. O professor é tido como um orientador dos alunos e não como um expositor permanente da matéria, pois a transmissão pura e simples dos seus conteúdos traz resultados bem menores ao aprendizado do que a discussão destes. Assim, a metodologia consiste em:

1. Aulas expositivas, dialogadas e com recursos audiovisuais;
2. Discussões a partir da leitura de periódicos;
3. Construção grupal; Trabalhos individuais;
4. Aula prática com equipamentos de medição;
5. Seminários;
6. Exercícios de fundamentação teórica.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

A avaliação do processo de ensino e aprendizagem fará uso dos seguintes instrumentos:

1. trabalhos grupais;
2. participação durante as aulas;
3. atividades avaliativas individuais;
4. relatório de aula prática;
5. apresentação de seminários.

RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Projetor multimídia; Lousa, lápis para quadro e apagador;
2. Slides com apresentação do conteúdo;
3. Vídeos;
4. Textos de periódicos;
5. Equipamentos de medição;
6. Livros.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

_____. **Programa de conservação auditiva.** Disponível em: <www.solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/PPE_SafetySolutions_LA/Safety/Resources/Two/One/>.

_____. Problemas respiratórios (materiais particulados). **Informativo técnico**, v. 1, n. 21, Jan. 2005. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?6666660Zjcf6IVs6EVs66Sc3ECOrrrQ->>>.

ARAUJO, Giovanni Moraes de. **Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora GVC, 2013.

ARAUJO, G. M.; REGAZZI, R. D. **Perícia e avaliação de ruído e calor passo a passo**:

- teoria e prática. Rio de Janeiro: (s.n.), 2002.
- AREASEG. Site de Segurança do Trabalho. **Acústica**. Disponível em: <www.areaseg.com/acustica>.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.labcon.ufsc.br/anexos/13.pdf>>.
- _____. **NBR 10151**: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.
- _____. **NBR 10152**: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.
- _____. **NBR 14787**: Espaços confinados – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. Versão Corrigida. Rio de Janeiro, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Pneumoconioses**. Série A. Normas e manuais técnicos. Brasília – DF: Editora do MS, 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_pneumoconioses.pdf>.
- _____. Ordem de serviço INSS/DAF/DSS nº 608, de 05 de agosto de 1998: Aprova norma técnica sobre perda auditiva neurosensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora de origem ocupacional. Disponível em: <www.oficionet.com.br/arquivos_links/INSS/OS608-INSS-05-08-98.pdf>.
- _____. Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora nº 07 (NR 7)**: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978a. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D308E21660130E0819FC102ED/nr_07.pdf>. Acesso em: 16 maio 2013.
- _____. Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora nº 15 (NR 15)**: Atividades e Operações Insalubres. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978b. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335E790F6C84/NR-15%20\(atualizada%202011\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335E790F6C84/NR-15%20(atualizada%202011)%20II.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2013.
- _____. Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora nº 17 (NR 17)**: Ergonomia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978c. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2013.
- _____. Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Norma Regulamentadora nº 33 (NR 33)**: Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 2006. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A280000138812EAFCE19E1/NR-32%20\(atualizada%202011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A280000138812EAFCE19E1/NR-32%20(atualizada%202011).pdf)>. Acesso em: 03 ago. 2013.
- _____. Decreto-lei nº 5.452, de 01 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho (**CLT**). Diário Oficial da União, RJ, Rio de Janeiro, 1943. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>.
- _____. Decreto nº 6.957, de 09 de setembro de 2009. Altera o regulamento da previdência social. Diário Oficial da União, Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6957.htm>.
- _____. **NHO 01**. (Norma de Higiene Ocupacional 01). Procedimento técnico – avaliação da exposição ocupacional ao ruído. FUNDACENTRO, 2001a. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/Publicacao/NHO01.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2013.
- _____. **NHO 04**. (Norma de Higiene Ocupacional 04). Método de coleta e análise de fibras em locais de trabalho. FUNDACENTRO, 2001b. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/Publicacao/NHO04.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2013
- _____. **NHO 06**. (Norma de Higiene Ocupacional 06). Procedimento técnico –

avaliação da exposição ocupacional ao calor. FUNDACENTRO, 2002. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/Publicacao/NHO06.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2013.

_____ . **NHO 08.** (Norma de Higiene Ocupacional 08). Coleta de material particulado sólido suspenso no ar de ambientes de trabalho (procedimento técnico). FUNDACENTRO, 2009. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/SES/anexos/NHO08_portal.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2013.

_____ . **NHO 09.** (Norma de Higiene Ocupacional 09). Procedimento técnico – avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro. FUNDACENTRO, 2013a. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/Publicacao/NHO_09_portal.pdf>. Acesso em: 09 maio 2013.

_____ . **NHO 10.** (Norma de Higiene Ocupacional 10). Procedimento técnico – avaliação da exposição ocupacional a vibração em mãos e braços. FUNDACENTRO, 2013b. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/Publicacao/NHO10_portal.pdf>. Acesso em: 09 maio 2013.

BRÜEL & KJAER. **Ruído ambiental.** Apostila técnica, 2000.

FERNANDES, João Cândido. **Apostila acústica e ruídos.** Faculdade de Engenharia – Unesp. Bauru, 2005. Disponível em: <<http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/acustica/apostila.htm>>. Acesso em: 20 maio 2013.

GERGES, Samir N. Y. **Ruído, fundamentos e controle.** 2. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

INTERNATIONAL STANDARD. International Electrotechnical Commission (IEC) 61672. 2003a.

_____ . International Organization for Standardization (ISO) 226. Acoustics – Normal equal-loudness-level contours. 2. ed. 2003b.

MSA. Mine Safety Appliances Company. **Operating manual ALTAIR 4X multigas detector.** Germany, 2012.

MSD. Manual Merck. Biblioteca médica online. **Doenças pulmonares de origem ocupacional.** Disponível em: <<http://www.manualmerck.net/?id=64>>.

_____ . **Appendix I:A-3. Sound propagation.** Disponível em: <www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/health_effects/soundpropagation.html>.

_____ . **Metal & metalloid particulates in workplace atmospheres (atomic absorption).** Disponível em: <<https://www.osha.gov/dts/sltc/methods/inorganic/id121/id121.html>>.

_____ . **OSHA occupational chemical database.** Disponível em: <<https://www.osha.gov/chemicaldata/>>.

_____ . **OSHA technical manual (OTM).** Disponível em: <https://www.osha.gov/dts/osta/otm_toc.html>.

PEIXOTO, et al. **Higiene Ocupacional I.** Santa Maria: UFSM/CTISM; Rede e-Tec Brasil, 2012.

_____ . **Higiene ocupacional II.** Santa Maria: UFSM, CTISM; Rede e-Tec Brasil, 2013.

_____ . **Higiene Ocupacional III.** Santa Maria: UFSM, CTISM; Rede e-Tec Brasil, 2013.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual prático de avaliação e controle de poeira e outros particulados.** 4. ed. São Paulo: Editora LTR, 2010.

SKC. World Leader in Sampling Technologies. **Impact Sampler.** Disponível em: <<http://www.skcinc.com/instructions/38010.pdf>>.

_____ . **IOM Sampler** – A gold standard for personal inhalable pm sampling. Disponível em: <<http://www.skcinc.com/prod/225-70.asp#IOMDownloads>>.

_____ . **The SKC conductive plastic cyclone.** Disponível em: <<http://www.skcinc.com/prod/225-69.asp>>.

SPINELLI, Robson et al. **Higiene ocupacional:** agentes biológicos, químicos e físicos. 5. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

TORLONI, Maurício; VIEIRA, Antônio Vladimir. **Manual de proteção respiratória.** São Paulo: ABHO, 2003. 168 p.

WHO. World Health Organization. **Occupational exposure to noise:** evaluation, prevention and control. Disponível em: <http://www.who.int/occupational_health/publications/occupnoise/en/>.

WORKSAFEBC. **Sound advice**: a guide to hearing loss prevention programs. Disponível em: <<http://www2.worksafebc.com/Topics/HearingLossPrevention/RegulationAndGuidelines.asp>>. Acesso em: 09 maio 2013.

COMPLEMENTAR

3M. Quest Technology. **3M saúde ocupacional** – Monitores de estresse térmico 3M QUESTemp. Modelo QUESTempº 34 & 36. Manual do usuário. 2012.

ASHRAE. Psychrometrics. **ASHRAE fundamentals handbook**. American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers. Atlanta, 2001. p. 61.

ACGIH. **Limites de exposição ocupacional (TLVs®) para substâncias químicas e agentes químicos & índices biológicos de exposição (BEIs®)**. Tradução: ABHO (Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais). São Paulo: ABHO, 2010.

AUCILIEMS, Andris; SZOCOLAY, Steven V. **Thermal comfort**. PLEA Notes: passive and low energy architecture international in association with department of architecture, the University of Queensland. 2. ed. Bribane, 2007.

Noise and hearing loss prevention. Disponível em: <www.cdc.gov/niosh/topics/noise/noisemeter.html>.

CDC. Centers for Disease Control and Prevencial. **Documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHs)**. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intidl4.html>>.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). Pettit, Ted and Linn, Herb. **A guide to safety in confined spaces**. Department of Health and Human Services, Centers of Disease Control, p. 5. USA: July, 1987.

NISA. National Industrial Sand Association. **Occupational health program for exposure to crystalline silica in the industrial sand industry**. 2. ed. Washington: National Industrial Sand Association, 2010. Disponível em: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/oira_1218/1218_08102011-1.pdf>.

OR-OSHA. **Technical Manual**: sampling, measurement methods, and instruments. Disponível em: <<http://www.orosha.org/pdf/techman/tecman1.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2013.

OREGON OSHA. Occupational Safety and Health Division. **Not desined to be occupied** – Oregon OSHA's guide to confined space safety. A Division of The Department of Consumer and Business Services. USA, 2013.

OSHA. Occupational Safety & Health Administration. **Appendix I:A. Physics of sound**. Disponível em: <www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/health_effects/physics.html>.