



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

PLANO DE DISCIPLINA			
IDENTIFICAÇÃO			
CAMPUS: Patos			
CURSO: Superior de Tecnologia em Segurança no Trabalho			
DISCIPLINA: Instrumentação	CÓDIGO DA DISCIPLINA: 89036		
PRÉ-REQUISITO:			
UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [X] Optativa [ ] Eletiva [ ]	SEMESTRE/ANO: 2024.2		
CARGA HORÁRIA			
TEÓRICA: 40 h	PRÁTICA:	EaD <sup>1</sup> : 0	EXTENSÃO:
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 2 aulas			
CARGA HORÁRIA TOTAL: 40 aulas			
DOCENTE RESPONSÁVEL: Prof. Me. Leandro Arruda de Almeida			

EMENTA

Conhecimentos básicos sobre equipamentos utilizados em higiene ocupacional.

OBJETIVOS DA DISCIPLINA/COMPONENTE CURRICULAR

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 PROGRAMATICO

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 termovisor

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

## RECURSOS DIDÁTICOS

- [ X] Quadro  
[ X] Projetor  
[X ] Vídeos/DVDs  
[ X] Periódicos/Livros/Revistas/Links  
[ ] Equipamento de Som  
[X] Laboratório  
[ ] Softwares<sup>2</sup>  
[ ] Outros<sup>3</sup>

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

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

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

## ATIVIDADE DE EXTENSÃO<sup>4</sup>

## BIBLIOGRAFIA<sup>5</sup>

Bibliografia Básica:

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. **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.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.957, de 09 de setembro de 2009. Altera o regulamento da previdência social. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. **NHO 01**. (Norma de Higiene Ocupacional 01). Procedimento técnico – avaliação da exposição ocupacional ao ruído. FUNDACENTRO, 2001a.

\_\_\_\_\_. **NHO 04**. (Norma de Higiene Ocupacional 04). Método de coleta e análise de fibras em locais de trabalho. FUNDACENTRO, 2001b.

\_\_\_\_\_. **NHO 06**. (Norma de Higiene Ocupacional 06). Procedimento técnico – avaliação da exposição ocupacional ao calor. FUNDACENTRO, 2002.

\_\_\_\_\_. **NHO 08**. (Norma de Higiene Ocupacional 08). Coleta de material particulado sólido suspenso no ar de ambientes de trabalho (procedimento técnico). FUNDACENTRO, 2009.

\_\_\_\_\_. **NHO 09**. (Norma de Higiene Ocupacional 09). Procedimento técnico – avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro. FUNDACENTRO, 2013a.

\_\_\_\_\_. **NHO 10**. (Norma de Higiene Ocupacional 10). Procedimento técnico – avaliação da exposição ocupacional a vibração em mãos e braços. FUNDACENTRO, 2013b.

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

FERNANDES, João Cândido. **Apostila acústica e ruídos**. Faculdade de Engenharia – Unesp. Bauru, 2005.

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**.

- \_\_\_\_\_ . **Appendix I:A-3. Sound propagation.**
- \_\_\_\_\_ . **Metal & metalloid particulates in workplace atmospheres (atomic absorption ).**
- \_\_\_\_\_ . **OSHA occupational chemical database.**
- \_\_\_\_\_ . **OSHA technical manual (OTM).**
- 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**.
- \_\_\_\_\_ . **IOM Sampler** – A gold standard for personal inhalable pm sampling.
- \_\_\_\_\_ . **The SKC conductive plastic cyclone**.
- 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: . WORKSAFEBC. Sound advice: a guide to hearing loss prevention programs.
- Bibliografia 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.
- 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.
- OREGON OSHA. Occupational Safety and Health Division. **Not destined to be occupied** – Oregon OSHA's guide to confined space safety. A Division of The Department of Consumer and Business Services. USA, 2013.

### **OBSERVAÇÕES**

*(Acrescentar informais complementares ou explicativas caso o docente(s) considere importantes para a disciplina/componente curricular)*

- 1 Para a oferta de disciplinas na modalidade à distância, integral ou parcial, desde que não ultrapassem os limites definidos em legislação.
- 2 Nesse ítem o professor deve especificar quais softwares serão trabalhados em sala de aula.
- 3 Nesse ítem o professor pode especificar outras formas de recursos utilizadas que não estejam citada.
- 4 Nesse item deve ser detalhado o PROJETO e/ou PROGRAMA DE EXTENSÃO que será executado na disciplina. Observando as orientações do Art. 10, Incisos I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII, da Instrução Normativa que trata da construção do **Plano de Disciplina**.
- 5 Observar os mínimos de 3 (três) títulos para a bibliografia básica e 5 (cinco) para a bibliografia complementar.

Documento assinado eletronicamente por:

■ Leandro Arruda de Almeida, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO, em 07/10/2024 14:29:49.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/10/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 615596  
Verificador: df841680b6  
Código de Autenticação:



Br 110, S/N, Alto da Tubiba, PATOS / PB, CEP 58700-000  
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3423-9534