

## AValiação DE INSALUBRIDADE SOBRE AGENTES QUÍMICOS EM UM LABORATÓRIO DIDÁTICO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ALVES, Leandro Ribeiro<sup>1</sup>  
LINS, Raphael Silva<sup>2</sup>  
SHIMANO, Marcos Massao<sup>3</sup>

Recebido em: 2024.09.26

Aprovado em: 2024.10.30

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.4274

**RESUMO:** A segurança e a saúde ocupacional dos trabalhadores são questões que foram estudadas ao longo da evolução da sociedade. Muitos tipos de operações e atividades oferecem riscos de danos à saúde, e aquelas que exponham os empregados a agentes nocivos acima de determinados limites de tolerância fixados pela natureza, intensidade ou tempo de exposição são classificadas como insalubres. Um dos grandes problemas de saúde ocupacional encontrados nos mais variados segmentos de empresas é a exposição a agentes químicos, que podem penetrar no organismo humano através da inalação, ingestão ou contato com a pele causando diversos efeitos adversos como irritações, intoxicações, câncer, entre outros. Este presente trabalho apresenta um estudo sobre o ambiente ocupacional de um laboratório didático de engenharia mecânica de uma universidade pública federal brasileira nas atividades desenvolvidas pelo servidor técnico de laboratório. Foram identificados os agentes químicos a que o trabalhador está exposto e analisadas as legislações brasileiras vigentes sobre o tema. Das atividades desempenhadas, 4 delas foram classificadas como insalubres e foi concluído que o servidor técnico de laboratório possui direito à um adicional de 20% sobre o salário base. Medidas corretivas foram postostas na tentativa da neutralização dos riscos ou proteção contra seus efeitos, porém a alternativa viável de implementação foi a utilização de Equipamentos de Proteção Individual por parte do servidor, o que por si só não exime o empregador do pagamento do adicional de insalubridade.

**Palavras-chave:** Hidrocarbonetos, Insalubre, Legislação Trabalhista, Saúde Ocupacional.

## UNHEALTHY ASSESSMENT OF CHEMICAL AGENTS IN A MECHANICAL ENGINEERING TEACHING LABORATORY

**SUMMARY:** Occupational health and safety of workers are issues that have been studied throughout the evolution of society. Many types of operations and activities pose risks of harm to health, and those that expose employees to harmful agents above certain tolerance limits established by the nature, intensity or duration of exposure are classified as unhealthy. One of the major occupational health problems found in the most varied segments of companies is exposure to chemical agents, which can penetrate the human body through inhalation, ingestion or contact with the skin, causing several adverse effects such as irritation, poisoning, cancer, among others. This paper presents a study on the occupational environment of a mechanical engineering teaching laboratory of a Brazilian federal public university in the activities developed by the laboratory technician employee. The chemical agents to which the worker is exposed were identified and the current Brazilian legislation on the subject was analyzed. Of the activities performed, 4 of them were classified as unhealthy and it was decided that the laboratory technician employee is entitled to an additional 20% on the base salary. Corrective measures were proposed in an attempt to neutralize the risks or protect against their effects, but the viable alternative for implementation was the use of Personal Protective Equipment by the employee, which in itself does not exempt the employer from paying the unhealthiness bonus.

**Keywords:** Hydrocarbons, Unhealthy, Labor Legislation, Occupational Health.

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0711-6850> Cursando Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica na Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM. Bacharel em Engenharia Mecânica e Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Técnico em Refrigeração na Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM.

[leandro.alves@uftm.edu.br](mailto:leandro.alves@uftm.edu.br)

<sup>2</sup> <http://lattes.cnpq.br/3095459316866593> Doutorando em Engenharia Mecânica na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Mestre em Inovação Tecnológica. Bacharel em Engenharia Mecânica e Especialização em engenharia e segurança do trabalho; Especialização em Docência Universitária e Bacharel em Sistemas de Informação. Docente da Faculdade Talentos Humanos - FACTHUS.

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9276-2939> Engenheiro Mecânico. Mestre em Bioengenharia Doutor em Ciências do Sistema Musculoesquelético. Docente do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Triângulo Mineiro e do Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica da UFTM.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, a relação entre trabalho e saúde tem sido objeto de estudos. O médico e filósofo Hipócrates, no século IV a.C., reconheceu e identificou a toxicidade do chumbo nos trabalhadores da mineração na época. Porém, no âmbito dos estudos da saúde no trabalho, a primeira grande publicação que revolucionou a área foi a do médico italiano Bernardino Ramazzini, com o título de *Morbis Artificum Diatriba* (Doenças dos Trabalhadores) no ano de 1700. Neste livro, Ramazzini relacionou os riscos à saúde dos trabalhadores ocasionados por produtos químicos, poeiras, metais encontrados nos ambientes de trabalho da época em vários tipos de ocupações. Por seu trabalho marcante e pioneiro, Ramazzini ficou conhecido como o “Pai da Medicina Ocupacional” (Camisassa, 2015).

De acordo com Rossete (2014), podem ser enquadrados na legislação de trabalho insalubre, os trabalhadores que executam suas atividades laborais em ambientes com condições que possam apresentar riscos de danos à saúde.

O artigo 189 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) traz o conceito legal de insalubridade dizendo que são classificadas como atividades ou operações insalubres aquelas que, devido à sua natureza, condições ou forma de execução, expõem os trabalhadores a substâncias prejudiciais à saúde, ultrapassando os limites de tolerância estabelecidos com base na intensidade do agente nocivo e na duração da exposição (Brasil, 1943).

Segundo Oliveira (2009), a palavra “insalubre” possui o significado de prejudicial à saúde, doentio, capaz de provocar doenças. Ainda segundo Oliveira, a legislação que rege as atividades e operações insalubres no Brasil é a Norma Regulamentadora 15 (NR-15) – Operações e Atividades Insalubres.

Compostos ou produtos que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão, ou também possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, são considerados agentes químicos (BRASIL, 2019).

Um dos maiores problemas de saúde ocupacional presentes nos ambientes de trabalho é a exposição a agentes químicos, que podem ser encontrados nos mais variados segmentos de empresas. Muitos efeitos adversos ao ser humano são provocados pela exposição a agentes químicos, como, por exemplo, queimaduras, intoxicações, irritações, câncer, entre outros efeitos danosos à saúde (Vieira; Campos, 2020).

Conforme o artigo 68 da Lei 8.112/1990 que institui o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União: “Os servidores que trabalhem com habitualidade em locais insalubres

---

ou em contato permanente com substâncias tóxicas, radioativas ou com risco de vida, fazem jus a um adicional sobre o vencimento do cargo efetivo” (Brasil, 1990).

De acordo com o Artigo 10 da Orientação Normativa nº 4 (ON4) de 2017, a concessão de adicionais de insalubridade e periculosidade aos servidores, em casos de exposição contínua ou frequente a agentes físicos, químicos ou biológicos, será fundamentada por um laudo técnico, elaborado conforme as diretrizes estabelecidas nas Normas Regulamentadoras nº 15 e nº 16. Ainda segundo a ON4, o laudo técnico deverá redigir-se ao ambiente de trabalho analisado e verificar a condição individual do servidor (Brasil, 2017).

Tendo em vista as questões de saúde ocupacional, exposição à agentes químicos e legislações sobre trabalhos insalubres, este presente trabalho teve o objetivo de identificar e avaliar o ambiente ocupacional de um laboratório didático de engenharia mecânica de uma universidade pública federal brasileira, verificando as atividades laborais desempenhadas pelo servidor técnico de laboratório e também os agentes nocivos a que podem estar expostos. Por conseguinte, examinar as legislações trabalhistas brasileiras que regem o assunto e decidir sobre a caracterização da insalubridade, determinando o seu grau de risco e o respectivo adicional sobre o salário, e estudar medidas corretivas para a neutralização dos riscos ou proteção contra seus efeitos.

## **2 METODOLOGIA**

Um laboratório didático proporciona aos alunos uma experiência de manusear e vivenciar o uso de instrumentos e ferramentas, que lhes permitem experimentar diversos tipos de atividades que podem despertar a curiosidade e a vontade de vivenciar a ciência. Este, deve estimular o aluno a conhecer, entender e aprender a aplicar a teoria na prática, observando, interpretando e analisando os experimentos realizados (Grandini; Grandini, 2004).

Visando atender as expectativas de alunos de graduação em engenharia, professores e técnicos de laboratório se empenham para transmitir conhecimento e experiência, relacionando a teoria das salas de aula com a prática, demonstrando a aplicabilidade dos mais variados tipos de fenômenos da natureza. As atividades desenvolvidas por um técnico de laboratório didático de engenharia mecânica englobam o manuseio e a manutenção de máquinas e equipamentos, que utilizam produtos químicos para a operação de suas tarefas e também para a lubrificação de suas partes, obtendo assim o pleno funcionamento destes.

Em equipamentos voltados para as áreas de energia, conversão de energia e fenômenos de transporte, são utilizados produtos como óleos minerais para a lubrificação de motores, bombas e compressores (Figura 1), mercúrio na composição de termômetros e barômetros em formato de

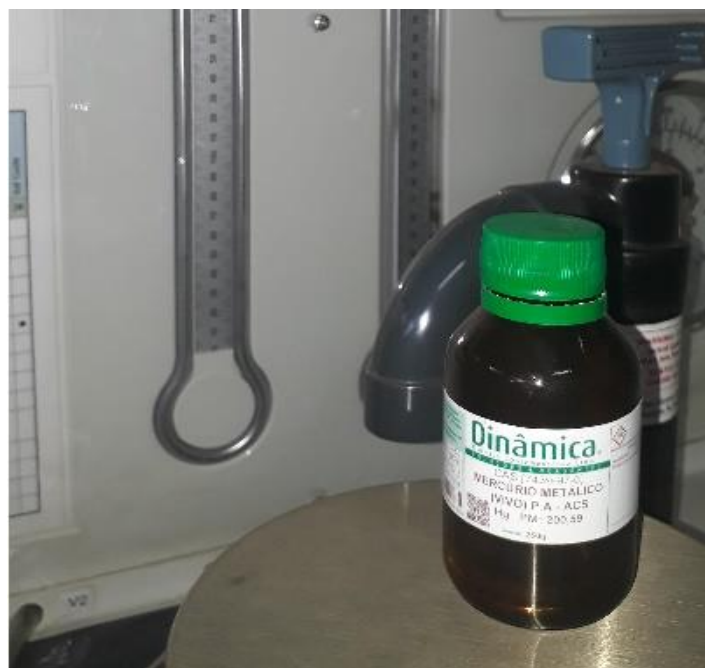
coluna vertical (Figura 2), fluidos refrigerantes em equipamentos de refrigeração (Figura 3), entre outros produtos.

**Figura 1.** Óleos minerais do laboratório didático.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

**Figura 2.** Mercúrio líquido do laboratório didático.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

**Figura 3.** Fluidos refrigerantes do laboratório didático.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Em máquinas operatrizes utilizadas para a usinagem e fabricação de peças, além dos óleos lubrificantes (Figura 4) é necessária a utilização de fluidos lubri-refrigerantes (Figura 5), que são caracterizados como óleos de corte (óleos minerais e vegetais) e fluidos de corte (emulsões) que são diluídos em água, podendo variar sua concentração de 1% a 20%.

**Figura 4.** Óleos lubrificantes do laboratório didático.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

**Figura 5.** Óleos de corte do laboratório didático.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Com o objetivo de caracterizar o ambiente ocupacional do laboratório didático de engenharia mecânica, foi realizado uma inspeção para fazer a identificação do local de exercício e os tipos de trabalhos realizados (Quadro 1), conforme prevê a ON4 (2017).

**Quadro 1.** Identificação do local e tipos de trabalhos realizados.

<b>Identificação do local</b>	<b>Tipos de trabalhos realizados</b>
Laboratório didático de engenharia mecânica com equipamentos nas áreas de: Energia e fenômenos de transporte; Usinagem e fabricação de peças.	Atividades nas áreas de ensino, pesquisa e extensão. Montagem e demonstração de experimentos para as aulas práticas de engenharia mecânica. Realização de projetos de pesquisa para construção de bancadas e equipamentos experimentais e demais trabalhos para o desenvolvimento de novas tecnologias. Manipulação de óleos e graxas lubrificantes, óleos de corte, gases refrigerantes, silicone acético, mercúrio líquido, pasta térmica, álcool isopropílico e demais produtos químicos.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Em seguida foi feito o levantamento de todos os produtos que contém agentes químicos, utilizados nas atividades desempenhadas pelo servidor técnico de laboratório e do devido tempo mensal de exposição a estes agentes. A relação destes produtos é mostrada no Quadro 2.

**Quadro 2.** Lista de produtos químicos encontrados no laboratório didático de engenharia mecânica.

<b>Produto Químico</b>	<b>Carga horária mensal de atividades que envolvem exposição ao produto</b>
Óleo CHAMP® RF 46 – lubrificante para bomba de vácuo	90 h
Fluido refrigerante R-134a	90 h
Fluido Refrigerante R-22	90 h
Silicone Acético de Construção	20 h
Pasta Térmica	12 h
Mercúrio Metálico Vivo	4 h
Óleo MOBILITH® SHC 460	40 h
Óleo Havoline® Superior API SL SAE 20W-50	80 h
Óleo MOBILUBE® GX 80W-90	80 h
Óleo Shell® Rimula R2 30	40 h
Fluido de corte QUIMATIC® 1	80 h
Graxa Azul de Lítio	90 h
Óleo HIDRAMAX® AW VG 46	60 h
Óleo LUBRAX® COMPSOR PAO 68	90 h
Querosene Desodorizado	40 h
Álcool Isopropílico	12 h
Fluido de corte B COOL® 655	100 h
Óleo Desengripante M-500 Lub®	20 h
Fluido Dielétrico ARCHEM® Eletron	4 h

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.



A jornada mensal de trabalho do técnico de laboratório em engenharia mecânica é de 160 h. Dentre as atividades ocupacionais desempenhadas, muitas delas envolvem o manuseio e/ou exposição de mais de um produto químico ao mesmo tempo. Após o levantamento dos produtos, procedeu-se uma pesquisa aos fabricantes dos mesmos para a obtenção das Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ's), a fim de conhecer-se a composição destes e identificar todos os agentes químicos presentes.

A NR-15 (2019) estabelece que são consideradas operações ou atividades insalubres aquelas que se desenvolvem acima dos limites de tolerância conforme os anexos 1, 2, 3, 5, 11 e 12 da norma. Isto significa que deve ser realizada uma análise quantitativa dos agentes físicos, químicos ou biológicos presentes no local de trabalho abordado, utilizando-se de instrumentos de medição instalados no ambiente laboral ou no próprio trabalhador para a quantificação dos agentes nocivos. Esta norma reguladora também estabelece que para as operações listadas nos anexos 6, 13 e 14, estas são consideradas insalubres. Em outras palavras, a simples existência destas operações e atividades que contenham os agentes nocivos mencionados já caracterizam o ambiente ocupacional como não salubre, sendo feito então uma análise qualitativa. Para todas as atividades consideradas como insalubres, a NR-15 as classifica em três níveis de agressividade: grau mínimo; grau médio; grau máximo.

De acordo com a ON4 (2017), na inspeção de avaliação do ambiente ocupacional é preciso identificar o risco exposto ou agente nocivo à saúde, acompanhado do grau de agressividade ao ser humano, especificando o limite de tolerância quando aplicável e o tempo de exposição ao agente. Esta orientação normativa estabelece que para as atividades insalubres exercidas de forma eventual, estas não geram direito ao adicional de insalubridade. Em seu 9º Artigo, a ON4 considera:

- Exposição eventual ou esporádica: aquela em que, por tempo inferior à metade da jornada de trabalho mensal, o servidor se submete a circunstâncias ou condições perigosas ou insalubres;
- Exposição habitual: aquela em que o servidor se submete, por tempo igual ou superior à metade da jornada de trabalho mensal, a circunstâncias perigosas ou insalubres;
- Exposição permanente: aquela que acontece durante toda a jornada de trabalho, ou seja, é constante.

O Artigo 12 da Lei 8.270/1991, estabelece que para os servidores civis da união, autarquias e fundações públicas federais, que tiverem direito a adicionais de insalubridade e



---

periculosidade, estes serão calculados com base nos seguintes percentuais sobre o vencimento básico:

- Insalubridade nos graus mínimo, médio e máximo, um percentual de 5%, 10% e 20%, respectivamente;
- Periculosidade, um percentual de 10%.

É de responsabilidade dos dirigentes dos órgãos da administração pública federal direta, suas autarquias e fundações, a promoção de medidas necessárias para a eliminação ou redução dos riscos e também medidas quanto a proteção de seus efeitos. O pagamento dos adicionais de insalubridade e periculosidade serão suspensos quando o risco for cessado ou quando o servidor for afastado do local ou da atividade que deu direito ao adicional (ON4, 2017).

Segundo Ferrari (2010), o Programa de Proteção de Riscos Ambientais (PPRA) descrito na Norma Regulamentadora 9 (NR-9) de 2019 estabelece critérios para a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores por meio de ações que englobam a antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de riscos ambientais que possam estar presentes no ambiente ocupacional. Este programa descreve medidas de proteção coletiva que devem adotadas com o objetivo eliminar, prevenir ou reduzir a formação de agentes nocivos à saúde. Caso estas medidas não forem suficientes ou possuam inviabilidade técnica de implementação, deverão ser adotadas medidas de organização do trabalho (administrativas) e de proteção individual (EPI's) para buscar minimizar os riscos e proteger o trabalhador.

No laboratório didático de engenharia mecânica foi realizado um estudo para a implementação de medidas coletivas, administrativas e individuais com o intuito de encontrar soluções para o controle dos agentes insalubres que venham estar presentes nas atividades desenvolvidas pelo técnico de laboratório.

### **3 RESULTADO E DISCUSSÃO**

Na consulta das FISPQ's de todos os produtos químicos presentes no laboratório didático encontrou-se agentes químicos nocivos à saúde (Quadro 3) listados no Anexo 13 da NR-15 (2019). As atividades e operações descritas neste anexo da norma são de caráter qualitativo, não havendo necessidade de quantificar através de medições os agentes insalubres no ambiente de trabalho.

**Quadro 3. Atividades de Operações Insalubres – Agentes Químicos**

<b>HIDROCARBONETOS E OUTROS COMPOSTOS DE CARBONO</b>
<b>Insalubridade de grau máximo</b>
Destilação do alcatrão da ulha.
Destilação do petróleo.
Manipulação de alcatrão, breu, betume, antraceno, óleos minerais, óleo queimado, parafina, ou outras substâncias cancerígenas afins.
Fabricação de fenóis, cresóis, naftóis, nitroderivados, aminoderivados, derivados halogenados e outras substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cíclicos.
Pintura a pistola com esmaltes, tintas, vernizes e solventes contendo hidrocarbonetos aromáticos.

Fonte: Adaptado de Anexo 13 da NR-15 (2019).

De acordo com Colasso (2019), os hidrocarbonetos são substâncias químicas formadas basicamente de hidrogênio e carbono. A toxicologia dos hidrocarbonetos se dá através de três vias de exposição: inalação; contato com membranas da pele e mucosas; ingestão. Da exposição a estes compostos, os principais efeitos são:

- Asfixia;
- Redução do limiar do coração e provocação de disritmias ventriculares;
- Ação como anestésicos gerais podendo causar sedação e coma;
- Irritação para a pele e mucosas, podendo agir como desengordurante da pele e causar dermatite.

Ao todo foram encontrados 7 produtos químicos utilizados no laboratório que possuem em sua composição agentes químicos insalubres da classe dos hidrocarbonetos e outros compostos de carbono. Os produtos químicos e os respectivos agentes são listados no Quadro 4.

**Quadro 4.** Atividades de Operações Insalubres – Agentes Químicos

<b>Produto Químico</b>	<b>Agentes Químicos Insalubres</b>
Óleo CHAMP® RF 46 – lubrificante para bomba de vácuo	Hidrocarbonetos saturados (óleo mineral) < 90,0%
Óleo Havoline Superior API SL SAE 20W-50	Óleo mineral altamente refinado (C15-C50) 70% a 99%
Graxa Azul de Lítio	Óleo mineral de petróleo 90% a 92%
Óleo HIDRAMAX AW VG 46	Óleos minerais altamente refinados (C6-C50) > 98,0%
Querosene Desodorizado	Complexo de substâncias derivadas de petróleo, que possuem ponto de ebulição entre 150°C e 290°C e a cadeia carbônica variando entre 9 e 16.
Fluido de corte B COOL 655	Mistura de óleo mineral, emulsionantes, estabilizadores e inibidores.
Fluido Dielétrico ARCHEM Eletron	Hidrocarbonetos saturados de C-9 a C-16

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Em seguida foram observados o tempo de exposição a cada um destes produtos químicos para classificar quanto a cotidianidade das atividades, conforme prevê a ON4. Percebeu-se que dos 7 produtos, 4 enquadram-se em atividades habituais que contemplam no mínimo 50% (80 h) da jornada de trabalho mensal. Os produtos e as respectivas cargas horárias de exposição são mostrados no Quadro 5.

**Quadro 5.** Lista de produtos químicos com atividades enquadradas como habituais.

<b>Produto Químico</b>	<b>Carga horária mensal de atividades habituais</b>
Óleo RF 46 – lubrificante para bomba de vácuo	90 h
Óleo Havoline® Superior API SL SAE 20W-50	80 h
Graxa Azul de Lítio	90 h
Fluido de corte B COOL® 655	100 h

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2024.

Observados os critérios estabelecidos pela NR-15 (2019) e pela ON4 (2017), as atividades laborais que envolvem os itens listados no Quadro 5 são consideradas insalubres de grau máximo.

Atendendo as devidas legislações, conforme o Artigo 68 da Lei 8.112/1990 e o Artigo 12 da Lei 8.270/1991, entende-se que o servidor técnico de laboratório didático de engenharia mecânica obtém o direito ao adicional de 20% sobre o vencimento base da sua folha de pagamento.

Após o conhecimento de todos os agentes químicos a que o servidor técnico de laboratório está exposto, foram estudadas medidas de proteção coletivas, administrativas e individuais para eliminar, neutralizar ou minimizar os riscos.

Conforme o PPRA da NR-9 (2019), o estudo, desenvolvimento e implantação das medidas de proteção coletiva deve seguir à seguinte hierarquia:

1. Medidas que eliminam ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde.
2. Medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;
3. Medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

Os produtos químicos insalubres encontrados no ambiente ocupacional do laboratório didático de engenharia mecânica são essencialmente óleos, graxas e fluidos lubri-refrigerantes, para a operação e lubrificação de máquinas. Quanto ao item 1, a eliminação ou redução destes produtos se torna inviável pelo fato destes produtos serem essenciais para o funcionamento dos equipamentos, e a formação dos agentes insalubres se dá na própria fabricação destes produtos, ou seja, fora do ambiente laboral abordado. A respeito do item 2, estes produtos não são liberados ou disseminados no ambiente gerando risco coletivo, pois estes estão em estado líquido ou semissólido e são aplicados manualmente nas máquinas caracterizando um risco individual ao servidor. Relativo ao item 3, o nível ou a concentração dos agentes não pode ser modificada devido aos produtos químicos virem de fábrica na proporção química adequada, não podendo ser diluídos ou alterados sem a devida recomendação dos fabricantes.

Na pesquisa sobre possíveis medidas administrativas a serem adotadas, foi levantada a possibilidade da redução ou eliminação das operações que envolvem a exposição aos agentes insalubres, porém para atender todas as demandas das atividades de ensino, pesquisa e extensão esta alternativa se torna inviável. Outra possibilidade levantada foi a de se criar turnos de revezamento entre servidores para as atividades laborais, tentando diminuir assim o tempo de exposição aos agentes nocivos. Porém esta alternativa requer a contratação de novos servidores

---

com as mesmas atribuições de cargo, o que geraria altos custos à universidade e também necessitaria da realização de novos concursos públicos.

Na impossibilidade ou inviabilidade da implantação de medidas coletivas e administrativas, buscou-se avaliar o uso de medidas de proteção individual. De acordo com a Norma Regulamentadora 6 (NR-6) de 2018, considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI) o dispositivo, produto ou equipamento, de uso individual, que se destina a proteção contra riscos passíveis de ameaçar a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Como as principais vias de exposição aos agentes químicos hidrocarbonetos são as respiratórias e as cutâneas (sobre a pele e mucosas), pesquisou-se na norma os equipamentos necessários para a proteção do servidor e a consequente minimização dos riscos. Baseando-se nos tipos de atividades desenvolvidas pelo técnico de laboratório didático em engenharia mecânica e nas vias de exposição aos agentes químicos, foram listados do Anexo I da NR-6 (2018) os EPI's a serem utilizados pelo servidor que são mostrados no Quadro 6.

Segundo Oliveira (2009), os efeitos da nocividade dos agentes insalubres podem ser reduzidos quanto aos limites de tolerância através da utilização de EPI's. Porém apesar desta redução, o simples fornecimento de EPI's não dispensa o empregador do pagamento da insalubridade ao trabalhador. A Súmula 289 do Tribunal Superior do Trabalho (TST), que é uma junção de várias decisões do tribunal com igual interpretação sobre o tema, entende que o simples fornecimento do equipamento de proteção individual dado pelo empregador não o isenta do pagamento do adicional de insalubridade, cabendo-lhe também a implantação de medidas que busquem à eliminação ou diminuição da nocividade, entre elas a cobrança do uso efetivo do EPI por parte do empregado.

**Quadro 6** – Equipamentos de proteção individual a serem utilizados pelo técnico.

<b>Via de exposição</b>	<b>Classe de EPI</b>	<b>Tipo de EPI</b>
Respiratória	D - EPI PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA	D.1 - Respirador purificador de ar não motorizado: a) peça semifacial filtrante (PFF1) para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas.
Cutânea (Pele e mucosas)	F - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES	F.1 – Luvas: f) luvas para proteção das mãos contra agentes químicos;
		F.2 - Creme protetor: a) creme protetor de segurança para proteção dos membros superiores contra agentes químicos.
	G - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES	G.1 – Calçado: g) calçado para proteção dos pés e pernas contra agentes químicos.

Fonte: Adaptado de Anexo I da NR-6 (2018).

#### 4 CONCLUSÃO

Com o presente trabalho foi possível verificar que os agentes químicos são potenciais fontes de nocividade à saúde dos trabalhadores que exercem atividades com exposição a estes agentes, e dependendo de determinados limites de tolerância, estas atividades podem ser classificadas como insalubres. Com o intuito de resguardar a segurança, a saúde e a vida destes trabalhadores, as legislações brasileiras buscam normatizar e orientar empregadores e empregados quanto aos direitos e deveres de ambas as partes, estabelecendo critérios para caracterização de operações e atividades insalubres e a devida compensação aos trabalhadores mediante pagamento de adicional sobre o salário.

No laboratório didático de engenharia mecânica de uma universidade pública federal abordado por este trabalho, foi visto que o servidor técnico de laboratório exerce atividades com graxas, fluidos e óleos minerais que contém agentes químicos diagnosticados como hidrocarbonetos. Segundo a NR-15 (2019), estes referidos agentes são classificados como insalubres de grau máximo, e sua constatação é de natureza qualitativa, ou seja, a própria existência das operações que envolvam exposição a estes agentes já caracteriza a insalubridade.

Avaliou-se também o tempo de exposição do servidor a cada um dos agentes insalubres e foi verificado que 4 tipos de atividades com exposição caracterizaram-se como habituais, comprometendo 50% ou mais da jornada mensal de trabalho. Atendendo aos critérios das legislações pertinentes, foi considerado que o servidor federal técnico de laboratório didático de engenharia mecânica possui direito a um adicional de 20% sobre o seu vencimento base. Este estudo corrobora com o que já é praticado nos laboratórios analisados, ou seja, os técnicos já recebem este adicional ocupacional de insalubridade.

Como providências para eliminar, neutralizar ou minimizar os riscos das atividades desenvolvidas, foram avaliadas medidas de proteção coletivas, administrativas e individuais para a proteção do servidor. Dentre estas, apenas a implementação de medida de proteção individual se torna viável para a situação. Foram recomendados Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) para proteção de vias respiratórias, membros superiores e membros inferiores contra agentes químicos.

Apesar da atenuação dos efeitos nocivos realizados pelos EPI's, o simples fornecimento destes equipamentos não desobriga o empregador do pagamento do adicional de insalubridade, visto que outras medidas precisam ser tomadas para buscar a eliminação ou diminuição da nocividade dos agentes, trazendo-os para valores dentro dos limites de tolerância, quando aplicáveis.

Ainda que a avaliação sobre adicionais ocupacionais de servidores e trabalhadores deve considerar as particularidades de cada ambiente laboral e ser feita de forma individual, espera-se que este trabalho sirva de embasamento para outros estudos de análises de insalubridade em instituições públicas federais e demais organizações públicas e privadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 mai. 1943. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del5452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm)>. Acesso em: 4 fev. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias, inclusive as em regime especial, e das fundações públicas federais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 dez. 1990. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18112cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18112cons.htm)> Acesso em: 1 fev. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.270, de 17 de dezembro de 1991. Dispõe sobre reajuste da remuneração dos servidores públicos, corrige e reestrutura tabelas de vencimentos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 dez. 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/18270.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/18270.htm)> Acesso em: 3 fev. 2021.



BRASIL. Orientação Normativa nº 4 de 14 de fevereiro de 2017. Estabelece orientação sobre a concessão dos adicionais de insalubridade, periculosidade, irradiação ionizante e gratificação por trabalhos com raios-x ou substâncias radioativas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 fev. 2017. Secretaria de Gestão de Pessoas e Relações do Trabalho no Serviço Público.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI**. Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 jul. 1978. Última alteração da norma: Portaria MTb nº 877, de 24 de outubro de 2018.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 jul. 1978. Última alteração da norma: Portaria SEPRT nº 1.359, de 09 de dezembro de 2019.

BRASIL. **Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 jul. 1978. Última alteração da norma: Portaria SEPRT nº 1.359, de 09 de dezembro de 2019.

CAMISASSA, Mara Queiroga. **Segurança e Saúde no Trabalho: NRs 1 a 36 Comentadas e Descomplicadas**. São Paulo – SP: Editora Método, 2015.

COLASSO, Camilla. **Entenda tudo sobre a toxicologia dos hidrocarbonetos**. São Paulo – SP, 7 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.chemicalrisk.com.br/toxicologia-dos-hidrocarbonetos>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

FERRARI, Mário. **Curso de Segurança, Saúde e Higiene no Trabalho**. Salvador – BA: Editora JusPODIVM, 2010.

GRANDINI, Nádia Alves; GRANDINI Carlos Roberto. Os Objetivos do Laboratório Didático na Visão dos Alunos do Curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 251 - 256, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-47442004000300011>

OLIVEIRA, Uanderson Rebula de. **Ergonomia, Higiene e Segurança do Trabalho**. Resende – RJ: Universidade Estácio de Sá, 2009.

ROSSETE, Celso Augusto. **Segurança e Higiene no Trabalho**. São Paulo – SP: Pearson Education do Brasil, 2014.

VIEIRA, Fernanda Ankari; CAMPOS, Kelciane da Rocha. **Higiene do Trabalho: Riscos Químicos**. São Paulo – SP: Faculdade Cruzeiro do Sul, |2020| data provável.