



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica & Escola de Química
Programa de Engenharia Ambiental

Luis Felipe Alonso Alves

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS DA EXPOSIÇÃO À AGENTES
QUÍMICOS EM LABORATÓRIO DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO – ESTUDO DE CASO**

Rio de Janeiro

2025



UFRJ

Luis Felipe Alonso Alves

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS DA EXPOSIÇÃO À AGENTES
QUÍMICOS EM LABORATÓRIO DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO – ESTUDO DE CASO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Claudinei de Souza Guimarães, D. Sc.

Rio de Janeiro
2025

Alves, Luis Felipe Alonso.

Avaliação dos riscos da exposição à agentes químicos em laboratório de ensino, pesquisa e extensão - estudo de caso / Luis Felipe Alonso Alves. - 2025.

132 f. il. 30 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2025.

Orientador: Claudinei de Souza Guimarães

1. Avaliação de Riscos. 2. Agentes químicos. 3. Riscos Ocupacionais. 4. Gerenciamento de Riscos. I. Insalubridade II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Engenharia Ambiental - PEA.



UFRJ

**AVALIAÇÃO DOS RISCOS DA EXPOSIÇÃO À AGENTES QUÍMICOS EM
LABORATÓRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - ESTUDO DE CASO**

Luis Felipe Alonso Alves

Orientador: Claudinei de Souza Guimarães, D. Sc.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela Banca:

Claudinei de Souza Guimarães - D.Sc.- EQ/UFRJ



Michelle Gonçalves Mothé - D.Sc. - EQ/UFRJ

Documento assinado digitalmente
FELIPE SOMBRA DOS SANTOS
Data: 05/09/2025 10:21:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

gov.br

Felipe Sombra dos Santos - D.Sc. - EQ/UFRJ

Documento assinado digitalmente

gov.br

CARLOS ANDRÉ VAZ JUNIOR

Data: 06/09/2025 15:54:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Carlos André Vaz Jr. - D.Sc. - EQ/UFRJ

Rio de Janeiro

2025

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus Cristo, autor da vida e sustentador da existência, minha eterna gratidão.
A minha família, pela singular contribuição.

Aos amigos e a todos que contribuíram para a concretização desse trabalho.

Ao meu orientador, Claudinei de Souza Guimarães, D. Sc, pelos ensinamentos e paciência.

A todos professores que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização desse trabalho, o meu muito obrigado.

RESUMO

Os laboratórios de ensino, pesquisa e extensão são ambientes de primeira necessidade no mundo acadêmico, onde são desenvolvidos diversos experimentos que contribuem para o desenvolvimento científico. Este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil de riscos da exposição à agentes químicos em laboratório de ensino, pesquisa e extensão de uma Universidade Federal localizada no estado do Rio de Janeiro, analisando a aplicabilidade da legislação nacional aos servidores da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. A partir dos Laudos Individuais de Insalubridade emitido pela própria Universidade, no período de 2018 a 2022, foi feita uma análise dos agentes sobre a aplicabilidade da legislação de Saúde e Segurança do Trabalho sob a ótica do direito administrativo em contraponto ao direito do trabalho, sobretudo relacionado a concessão do adicional de insalubridade, ao reconhecimento do tempo especial e análise das propriedades físico-químicas, toxicológicas e os efeitos adversos a saúde desses agentes. Não há dúvidas de que, como qualquer trabalhador, pelo princípio da isonomia deve ser assegurada a meio ambiente do trabalho saudável e seguro. Entretanto, apesar dos avanços, ainda se observa grandes desafios para implementação dessa política de saúde e segurança no serviço público estatutário como definir diretrizes, orientações e regras de SST voltadas para o setor público, já que os dispositivos legais sobre o tema Saúde e Segurança no Trabalho no âmbito do serviço público são escassos, tardios e incompletos, necessitando de urgente regulamentação. O fato é que não há consenso sobre a aplicabilidade ou não do direito do trabalho aos servidores vinculados ao Regime Jurídico Único, relacionado ao tema saúde e segurança gera graves consequências como dúvidas sobre a aplicabilidade ou não das Normas Regulamentadoras; ausência de uniformidade nas ações, grande insegurança jurídica, inação por parte dos Dirigentes, bem como ausência de recursos específicos destinados a financiar a saúde e segurança do servidor. Nesse sentido, foi verificado, neste trabalho, a necessidade de desenvolvimento de ações efetivas, por parte do governo, para reconhecer na prática, sua responsabilidade na Promoção da Saúde do servidor para a efetiva redução dos riscos ocupacionais, através da adoção de medidas de saúde e segurança do trabalho, sendo necessário criar instrumentos que garantam a fiscalização do cumprimento das diretrizes gerais para implementação das ações de Vigilância e Promoção à Saúde do Servidor Público Federal.

Palavra-Chave: Segurança e saúde do trabalho, agentes químicos ocupacionais, laboratório de ensino, pesquisa e extensão, Insalubridade, Regime Jurídico único – RJU

ABSTRACT

Teaching, research and extension laboratories are essential environments in the academic world, where various experiments are developed that contribute to scientific development. This work aims to evaluate the risk profile of exposure to chemical agents in a teaching, research and extension laboratory at a Federal University located in the state of Rio de Janeiro, analyzing the applicability of national legislation to employees of the direct Federal Public Administration, autarchic and foundational. Based on the Individual Health and Safety Reports issued by the University itself, in the period from 2018 to 2022, an analysis was carried out by the agents on the applicability of Occupational Health and Safety legislation from the perspective of administrative law as opposed to labor law, especially related to the granting of hazard pay, the recognition of the special time and analysis of the physical-chemical, toxicological properties and the adverse health effects of these agents.. There is no doubt that, like any worker, the principle of equality must ensure a healthy and safe work environment. There is no doubt that, like any worker, the principle of equality must be ensured a healthy and safe work environment. However, despite the advances, there are still major challenges in implementing this health and safety policy in the statutory public service, such as defining guidelines, guidelines and rules aimed at the public sector, as the legal provisions on the subject of Health and Safety in Work within the scope of the public service are scarce, late and incomplete, requiring urgent regulation. The fact is that there is no consensus on the applicability or otherwise of labor law to employees linked to the Single Legal Regime and the "normative gap" related to health and safety generates serious consequences such as doubts about the applicability or otherwise of the Regulatory Standards; lack of uniformity in actions, great legal uncertainty, inaction on the part of Managers, as well as lack of specific resources destined to finance the health and safety of public servants. In this sense, there is an urgent need to develop effective actions, on the part of the government, to recognize in practice, its responsibility in promoting employee health for the effective reduction of occupational risks, through the adoption of health and safety measures at work, making it necessary to create instruments that guarantee monitoring of compliance with the general guidelines for implementing Health Surveillance and Promotion actions for Federal Public Servants.

Keyword: Occupational health and safety, occupational chemical agents, teaching laboratory, research and extension, Unhealthiness, Single Legal Regime – RJU

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Relações Trabalho-Saúde do Servidor Público - Linha do Tempo	18
Figura 2: O Processo de Construção da Política de Atenção à Saúde do Servidor na Linha do Tempo.....	22
Figura 3: Antecipação, Reconhecimento, Avaliação e Controle do Riscos	40
Figura 4: Subclasse - Explosivos	51
Figura 5: Subclasse - Gases	52
Figura 6: Subclasse - Líquidos Inflamáveis	53
Figura 7: Subclasse - Sólidos Inflamáveis	53
Figura 8: Subclasse - Oxidantes e Peróxidos orgânicos	54
Figura 9: Subclasse - Substâncias Tóxicas e Infectantes.....	54
Figura 10: Subclasse - Substâncias Radioativas.....	55
Figura 11: Subclasse - Substâncias Corrosivas	56
Figura 12: Avaliação de Riscos	62
Figura 13: Agentes mais prevalentes.....	85
Figura 14: Forma de avaliação dos agentes químicos – NR 15.....	86
Figura 15 – Percentual de redução do limite de tolerância da ACGIH em comparação a NR 15.....	91

LISTA DE TABELAS

Quadro 1: O Processo de Construção da Política de Atenção à Saúde do Servidor na Linha do Tempo	14
Quadro 2: Principais Normas Regulamentadoras.....	15
Quadro 3: Classe de Substância químicas.....	50
Quadro 4: Fator de Desvio - NR 15.....	66
Quadro 5: Contagem de Tempo especial - Legislação Previdenciária - Servidor Federal.....	71
Quadro 6: Enquadramento dos Agentes químicos - Legislação.....	76
Quadro 7: Enquadramento dos Agentes químicos - Tipo de Avaliação.....	80
Quadro 8: Tipo de Avaliação Agentes químicos.....	85
Quadro 9: Agentes químicos - Nocividade e base TLV.....	85
Quadro 10: Comparação do Limite de Tolerância - NR 15 x ACGIH.....	91
Quadro 11: Nocividade ACGIH.....	92
Quadro 12: Nocividade das substâncias mais prevalentes.....	109

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACGIH *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais)

APF Administração Pública Federal

Art. Artigo

BEI *Biological Exposure Indices* (Índices Biológico de Exposição, da ACGIH)

CAS *Chemical Abstracts System* da *American Chemical Society*

CAT Comunicação de Acidente de Trabalho

CF Constituição Federal

CGASS Comitê Gestor de Atenção à Saúde do Servidor

CIPA Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CISSP Comissão Interna de Saúde do Servidor Público

CLT Consolidação das Leis do Trabalho

COGSS Coordenação de Segurança e Benefícios do Servidor

COQVT Coordenadoria de Qualidade de Vida no Trabalho

DASE Divisão de Apoio ao Servidor

DESAP Departamento de Saúde, Previdência e Benefícios do Servidor

DESMT Divisão de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho

DIAPS Divisão de Apoio Psicossocial

DIBEN Divisão de Benefícios

DL50 Dose Letal 50

EPC Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI Equipamentos de Proteção Individual

FUNDACENTRO Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

GFIP Guia de Recolhimento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço e Informações à Previdência Social

GHE Grupo Homogêneo de Exposição (ao Risco)

IN Instrução Normativa

INSS Instituto Nacional do Seguro Social

LEO Limites de Exposição Ocupacional (*Occupational Exposure Limits –OEL*)

LINACH Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos, publicada pelos Ministérios do Trabalho, da Previdência e da Saúde

LT Limite de Tolerância

LTCAT Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho

mg/m³ Miligrama da substância química por metro cúbico de ar

MPOG Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão

NA Nível de Ação

- NBR** Normas Brasileiras
- NHO** Normas de Higiene Ocupacional
- NIOSH** *National Institute for Occupational Safety and Health* (Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional, dos EUA)
- NOSS** Norma Operacional de Saúde do Servidor
- NR** Norma Regulamentadora
- NR-7** Norma Regulamentadora (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO)
- NR-9** Norma Regulamentadora (Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos)
- NR-15** Norma Regulamentadora (Atividades e Operações Insalubres)
- OIT** Organização Internacional do Trabalho
- OSHA** *Occupational Safety and Health Administration* (Administração de Segurança e Saúde Ocupacional, dos EUA)
- PASS** Política de Atenção a Saúde e Segurança do Trabalho
- PCMSO** Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- PGR** Programa de Gerenciamento de Riscos
- PNSTT** Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora
- ppm** Partes por milhão
- PPP** Perfil Profissiográfico Previdenciário
- RJU** Regime Jurídico Único
- SESMT** Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
- SIASS** Subsistema Integrado de Atenção à Saúde do Servidor SIGPRH Sistema Integrado de Gestão, Planejamento e Recursos Humanos
- SIORG** Sistema de Organização e Inovação Institucional do Governo Federal
- SIPEC** Sistema de Pessoal Civil da Administração Pública Federal
- SRH** Secretaria de Recursos Humanos
- SST** Segurança e Saúde no Trabalho
- TLV** *Threshold Limit Values* (Limites de Exposição, da ACGIH)
- TLV-C** *Threshold Limit Values – Ceiling* (Limite de Exposição – Valor-Teto)
- TLV-STEL** *Threshold Limit Values – Short-Term Exposure Limit* (Limite para Exposição de Curta Duração)
- TLV-TWA** *Threshold Limit Values – Time-Weighted Average* (Limite de Exposição – Média Ponderada pelo Tempo)

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	OBJETIVOS	6
2.1.	OBJETIVO GERAL	6
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3.	ARCABOUÇO LEGAL DA LEGISLAÇÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA: UMA ABORDAGEM COMPARATIVA ENTRE O DIRETO DO TRABALHO E O DIREITO ADMINISTRATIVO	8
3.1.	EVOLUÇÃO DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO: UMA ABORDAGEM SOB A ÓTICA DO DIREITO TRABALHISTA	10
3.2.	EVOLUÇÃO DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO: UMA ABORDAGEM SOB A ÓTICA DO DIREITO ADMINISTRATIVO.....	18
3.3.	SEGURANÇA E SAÚDE DO SERVIDOR PÚBLICO VINCULADO AO RJU.....	21
4.	GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS E OS DESAFIOS DE SUA IMPLEMENTAÇÃO NO SERVIÇO PÚBLICO.....	29
4.1.	SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATÓRIO	29
4.1.1.	<i>Biossegurança em laboratório</i>	<i>30</i>
4.1.2.	<i>Exposição Dérmica em Laboratórios</i>	<i>34</i>
4.2.	PRINCIPAIS ACIDENTES ENVOLVENDO PRODUTOS QUÍMICOS NO MUNDO	35
4.3.	HIGIENE E TOXICOLOGIA OCUPACIONAL.....	38
4.4.	ANTECIPAÇÃO DOS RISCOS.....	40
4.5.	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	40
4.6.	RISCO QUÍMICO E SUAS VIAS DE PENETRAÇÃO	41
4.6.1.	<i>Número CAS.....</i>	<i>45</i>
4.6.2.	<i>Ficha com dados de Segurança (FDS) e rotulagem de produtos químicos.....</i>	<i>46</i>
4.6.3.	<i>Seções das Ficha com dados de Segurança.....</i>	<i>49</i>
4.6.5.	<i>Limite de Tolerância.....</i>	<i>55</i>

4.6.6. <i>Grupo Homogêneo de Exposição - GHE</i>	56
4.7. AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	58
4.8. MONITORAMENTO E CONTROLE DOS RISCOS	60
4.9. PREVENÇÃO COMO PRIORIDADE	62
4.10. LEGISLAÇÃO RELACIONADO A INSALUBRIDA E AO RECONHECIMENTO DE TEMPO ESPECIAL.....	64
4.10.1. Reconhecimento do Adicional de Insalubridade ao Servidor Público Federal	64
4.10.2. Reconhecimento do Tempo Especial - Servidor Público Federal	69
5. METODOLOGIA.....	73
6. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA EXPOSIÇÃO DE AGENTES QUÍMICOS EM UM LABORATORIO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL	75
6.1. INVENTÁRIO DE RISCOS OCUPACIONAIS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO	75
6.2. CARACTERISTICAS E PROPRIEDADES DOS AGENTES QUÍMICOS	91
7. DISCUSSÃO	108
8. CONCLUSÃO.....	116
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119

1. INTRODUÇÃO

“O trabalho consiste em legítimo instrumento de concretização da dignidade da pessoa humana, pois o direito social ao trabalho, previsto no artigo 6º da Carta Magna, deve ser interpretado à luz das diretrizes fundamentais da dignidade da pessoa humana e do valor social do trabalho”. (Villela, [s. d.])

Com o avanço da revolução industrial, houve a necessidade de criar regras e diretrizes para o trabalho e de efetivamente assegurar a todos um trabalho digno com condições de saúde e de segurança. Sendo necessário o a criação e implementação de leis, decretos e normas relacionadas à segurança e saúde no trabalho. A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), instituída pelo Decreto-Lei n.º 5.452, em 1º de maio de 1943, foi um marco importante não somente no desenvolvimento do direito trabalhista, mas também para diretrizes e normas regulamentação da segurança e saúde no trabalho (NR). (Delgado, [s. d.]).

Entretanto, é necessário diferenciar os trabalhadores subordinados ao direito do trabalho, regidos pela Consolidação das Leis Trabalhista – CLT (celetistas), esses abarcados nas regras e diretrizes das normas regulamentadoras, dos trabalhadores vinculados ao Regime Jurídico Único - RJU, disciplinado pelo Direito Administrativo, dos quais as Normas Regulamentadoras não se aplicam. (ALMEIDA; DE LIMA, 2018)

A legislação de Saúde e Segurança voltada para servidor público no âmbito do Regime Jurídico Único – RJU é extremamente escassa e muito ainda precisa ser feito a esse respeito. (Villela, [s. d.]). Devido a essa ausência de normatização técnica específica relativa à proteção da saúde e integridade física do trabalhador aplicável à administração pública federal, as Normas Regulamentadoras – NR – expedidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego são utilizadas como referência, entretanto sua aplicabilidade não é tão simples como algumas linhas jurídicas tendem a propor, pois não são autoaplicáveis a realidade da administração pública federal (Fonseca; Fermam, 2015).

Além disso, a complexidade dos locais de trabalho aumenta dia após dia e com o avanço das tecnologias e da ciência, os ambientes tornam-se cada vez mais selados em relação ao meio externo, potencializando a exposição a contaminantes em locais onde existam múltiplas fontes de riscos químico como nos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão. Nesse aspecto, além de regulamentação legal, a toxicologia e a

higiene ocupacional são importantes aliados na proposição de estratégia de avaliação da exposição dos riscos ocupacionais. (ARMSTRONG *et al.*, 2021)

De acordo com a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS (ABHO): “a Higiene Ocupacional é a ciência e arte dedicada ao estudo e ao gerenciamento das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos, por meio de ações de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle das condições ambientais do trabalho, visando à preservação da saúde e bem-estar dos trabalhadores, considerando ainda o meio ambiente e a comunidade” (ABHO, 2022).

Os Laboratórios destinados à pesquisa, ensino e extensão são ambientes que podem oferecer riscos ocupacionais à saúde humana (Carvalho *et al.*, 2020). Sendo o foco desse trabalho, o reconhecimento e a avaliação dos riscos da exposição à agentes químicos mais prevalentes no laboratório de ensino, pesquisa e extensão.

Segundo a (BRASIL, 2020), é considerado agente químico “a substância química, por si só ou em misturas, quer seja em seu estado natural, quer seja produzida, utilizada ou gerada no processo de trabalho, que em função de sua natureza, concentração e exposição, é capaz de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador”.

Nas Universidades Federais, especificamente nos Laboratórios de ensino, pesquisa e extensão são desenvolvidas tarefas intermitentes, de curta duração e não repetitivas que podem fazer com que as pessoas envolvidas nessas atividades subdimensionem o risco real a saúde, bem como a necessidade de avaliação e gerenciamento desses riscos. Esse cenário ganha contorno ainda mais complexo, pois nesses ambientes são desenvolvidos diversos experimentos científicos, com múltiplas fontes riscos que podem apresentar características como mutagenicidade, patogenicidade e carcinogenicidade (ARMSTRONG *et al.*, 2021). Características como a reduzida quantidade de material utilizado, intermitência, tempo de duração e não repetitividade dos experimentos podem fazer com que as pessoas envolvidas subdimensionem esses riscos. Logo, é imprescindível estabelecer adequado julgamento profissional quanto a aceitabilidade ou não dos riscos identificados, bem como a priorização de esforços que visem a implementação de medidas preventivas e corretivas nas atividades e ambientes de trabalho.

Para avançar no estudo, no reconhecimento e avaliação das exposições aos agentes químicos em laboratório de ensino, pesquisa e extensão das universidades

federais é fundamental conhecer os aspectos legais, regras e diretrizes para a caracterização e concessão dos adicionais de insalubridade, bem como as principais diretrizes nacionais e internacionais que visam promover a proteção de trabalhadores expostos a fatores de riscos nos ambientes laborais.

Nesse sentido, vale ressaltar que a grande prioridade e responsabilidade do empregador é com o efetivo investimento em saúde e segurança no trabalho, alinhando-se as boas práticas de nacionais e internacionais, bem como ao princípio da dignidade da pessoa humana, previsto na Constituição Federal, ou seja, priorizando a eliminação ou neutralização dos riscos antes de considerar possíveis compensações financeiras. O adicional de insalubridade não torna o ambiente de trabalho seguro, tampouco minimiza possíveis danos à saúde resultante da exposição prolongada a agentes nocivos. Ao contrário, geram custo que poderiam estar sendo investidos em ambientes mais sustentáveis, saudáveis e seguros para se trabalhar, e em conformidade com a legislação vigente. (Campos; Dias, 2012)

Quando não existe adequado Gerenciamento de Riscos no ambiente de trabalho, torna-se necessário avaliar a caracterização dos adicionais ocupacionais. Nesse sentido, o instrumento que estabelece orientações sobre a concessão do adicional de insalubridade no âmbito do executivo federal é a Instrução Normativa n. 15, de 16 de março de 2022, SGP/ME e restringe essa caracterização ao binômio “Risco Aplicável a Normas Regulamentadoras (NR) nº 15 x tempos de exposição”. (BRASIL, 2002a).

Segundo (Brasil, 2022), os limite de tolerância” representam a “concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador durante a sua vida laboral”. Definição que hoje, sabe-se ultrapassada, pois não consideram a suscetibilidade individual de cada um.

Outro aspecto importante que deve ser considerado é que a Instrução Normativa n. 15 e a NR 15 não consideram os efeitos adversos a saúde relacionada a exposição por outras vias de absorção do organismo como a exposição dérmica e por ingestão para fins de caracterização do adicional de insalubridade, que em um laboratório acaba sendo uma grande via de exposição/contaminação. Não obstante a esse fato, os limites de tolerância estabelecidos na NR 15, foram estabelecidos para um ambiente industrial e estão extremamente defasados, pois foram estabelecidos com base na ACGIH de 1976. Esses parâmetros permanecem vigentes até os dias de

hoje, diferentemente do que acontece com a ACGIH, atualizadas anualmente conforme avançam as pesquisas e tecnologias.

Atualmente, no anexo nº 11 da Norma Regulamentadora (NR) nº 15 possui cerca de 150 agentes químicos, já na Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais, do inglês *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) são mais de 700 agentes químicos. Além disso, em 2017, o CHEMICAL ABSTRACT SERVICE (www.cas.org) ultrapassou o registro de mais de 100.000.000 de substâncias químicas conhecidas, das quais mais de 10.000.000 estão comercialmente disponíveis e cerca de 350.000 são de uso industrial comum, o que indica a eventual dificuldade de identificação se não se dispuser de fontes seguras de informações (COLACIOPPO, 2020).

Tão importante como definir o “porque avaliar” é saber “o que avaliar”. Entre milhares de substâncias químicas potencialmente presentes em um laboratório de ensino, pesquisa e extensão, devemos ter certeza “do que” procurar para que seja possível realizar um reconhecimento e avaliação dos riscos químicos de forma correta e completa que será de grande importância para adequado julgamento profissional, priorização e gerenciamento dos riscos ocupacionais (Colacioppo, 2020).

Os laboratórios de ensino, pesquisa e extensão são ambientes de primeira necessidade no mundo acadêmico, onde são desenvolvidos diversos experimentos que contribuem para o desenvolvimento científico. Muitos servidores (docentes, pesquisadores e técnicos) passam grande parte do tempo no interior desses ambientes, com múltiplas fontes de risco que podem levar há exposições ocupacionais inaceitáveis devido as propriedades físico-químicas e toxicológicas, que somado a uma total ausência de ações efetivas em saúde e segurança do trabalho potencializam os efeitos adversos a saúde desses agentes no organismo dos trabalhadores.

Por fim, pode-se afirmar que há informações e estudos limitados sobre a dispersão dos contaminantes químicos nos Laboratórios de pesquisa e grandes esforços devem ser empreendidos para melhor compreender os efeitos desses agentes na saúde humana e estabelecer mecanismos de gerenciamento dos riscos ocupacionais nesses ambientes. Portanto, será objeto desse estudo, a abordagem sistemática para um adequado reconhecimento e avaliação da exposição à agentes químicos em um laboratório de ensino, pesquisa e extensão, elaborando uma tabela de frequência para identificar a prevalência das substâncias químicas nesses ambientes, bem como comparar os critérios estabelecidos na Legislação nacional com

os critérios estabelecidos na legislação internacional, objetivando um adequado julgamento profissional quanto a priorização e gerenciamento dos riscos ocupacionais.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o perfil de riscos da exposição à agentes químicos em um laboratório de ensino, pesquisa e extensão de uma Universidade Federal, realizando um mapeamento dos agentes de riscos mais prevalentes para uma análise técnica e sistemática sob a perspectiva da prevenção dos riscos ocupacionais, bem como da aplicabilidade legislação nacional, sobretudo relacionados a insalubridade e reconhecimento de tempo especial, aplicada aos servidores da Administração Pública Federal.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho se resumem em:

- a) Realizar uma análise crítica da legislação de Saúde e Segurança do Trabalho sob a visão do direito administrativo em contraponto ao direito do trabalho, enfatizando aspectos relacionados a insalubridade e reconhecimento de tempo especial;
- b) Identificar, no extenso universo de substâncias químicas utilizadas em um laboratório de ensino e extensão, os agentes químicos mais prevalentes para uma análise técnica e sistemática sob a perspectiva da prevenção dos riscos ocupacionais;
- c) Analisar as propriedades toxicológicas, os efeitos adversos a saúde desses agentes, além de outros aspectos preventivos e legais, esse último diretamente relacionado a concessão do adicional de insalubridade e reconhecimento de tempo especial;
- d) Construir uma tabela de frequências para estimar a prevalência dos agentes de riscos químicos identificadas nos ambientes laboratoriais para uma análise sob a perspectiva da prevenção dos riscos ocupacionais;
- e) Analisar os critérios estabelecidos pela legislação nacional de insalubridade e reconhecimento de tempo especial nas universidades federais do país.

- f) Propor reflexão sobre a real necessidade de transformar o modo como a universidade trata os riscos ocupacionais no ambiente de trabalho, deixando de agir por meio de um viés indenizatório para implementar um adequado gerenciamento de riscos.

3. AR CABOUÇO LEGAL DA LEGISLAÇÃO DE SAÚDE E SEGURANÇA: UMA ABORDAGEM COMPARATIVA ENTRE O DIREITO DO TRABALHO E O DIREITO ADMINISTRATIVO

O direito é um fenômeno dinâmico e se desenvolve no movimento dialético, de um lado as dimensões fáticas do direito, os fatos que ocorrem na vida social. De outro, as dimensões axiológicas do direito, os valores que presidem a evolução das ideias. São necessários fatos e valores para dar origem à formação das estruturas normativas (Olympio, 2001). Segundo (NASCIMENTO, AMAURI MASCARO, 2011, p 32), “na gênese da norma jurídica está presente a energia dos fatos e valores que atuam reciprocamente, pressionando uns sobre outros, pondo-se a norma jurídica como a síntese integrante que se expressa como resultado dessa tensão”, regra que permeou a formação histórica do direito do trabalho. Ou sejam o surgimento do direito do trabalho é consequência de questões sociais que precederam a Revolução Industrial do século XVIII e a necessidade de preservação da dignidade do ser humano no trabalho.

A Revolução Industrial foi um período de grande desenvolvimento tecnológico que teve início na Inglaterra a partir da segunda metade do século XVIII e que, posteriormente, se espalhou pelo mundo. Ela garantiu o surgimento da indústria e consolidou o processo de formação do Capitalismo e causou grandes transformações na economia mundial, no estilo de vida da humanidade, uma vez que acelerou a produção de mercadorias e a exploração dos recursos da natureza, bem como no processo produtivo e nas relações de trabalho (de Oliveira, [s. d.]).

Com o avanço da Revolução industrial os efeitos do capitalismo foram sentidos com muita intensidade. Efeitos como o empobrecimento dos trabalhadores, a ausência competitiva da indústria, os impactos sobre a agricultura, os novos métodos de produção em diversos países, as oscilações de preço, a inserção da mão de obra feminina e dos menores no trabalho, dentre outros. (Nascimento, Amauri Mascaro, 2011).

Com o advento das máquinas e o avanço tecnológico no campo, houve grande desemprego, o que fez com que esses trabalhadores migrassem para as cidades, atraídos pelos supostos benefícios da indústria. Entretanto, os trabalhadores eram submetidos a condições de trabalho desumanas como: a exigência de excessivas jornadas de trabalho, a exploração das mulheres e menores, que eram a mão de obra mais barata, os baixos salários, os acidentes com os trabalhadores no desempenho

das suas atividades e a insegurança quanto ao futuro. Quem estabelecia as regras era quem detinha o poder, podia dar por terminada a relação de emprego à sua vontade ou modificá-la ao seu arbítrio, não havia direito regulamentado (Nascimento, Amauri Mascaro, 2011).

O trabalho sempre fez parte da vida do homem, entretanto com a revolução industrial essa relação foi profundamente modificada, fazendo com que os trabalhadores passassem a viver mais tempo no ambiente de trabalho do que em qualquer outro lugar, potencializando a necessidade de se implementar regras e diretrizes de Saúde e Segurança do trabalho - SST nesses ambientes. A revolução industrial, além de grande desenvolvimento econômico, gerou profundos problemas sociais, dentre eles, destacamos os problemas relacionados a SST, como as péssimas condições de trabalho, o uso das máquinas, as jornadas de trabalho excessivamente longas, grande concentração de operários em espaços pequenos e “insalubre”, além de um total ausência de leis e regulamentos de Saúde e Segurança, fatores que contribuíram para o adoecimento, mutilações e morte dos trabalhadores (Chagas *et al.*, 2011).

Desde então, a legislação de segurança e saúde no trabalho no Brasil foi se desenvolvendo, sendo criadas leis, decretos e normas para regulamentar o tema. Em 1º de maio de 1943, com a criação da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), instituída pelo Decreto-Lei n.º 5.452, houve um marco importante não somente no desenvolvimento do direito trabalhista, mas também nas diretrizes para regulamentação da segurança e saúde no trabalho. Entre 1977 e 1978 foi promulgada a Lei nº 6.514 e Portaria nº 3.214 que, respectivamente, alterou o Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da CLT e aprovou as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho (NR) (Delgado, [s. d.]).

A promulgação da Constituição Federal, em 05 de outubro de 1988, em seu art. 7º, institui uma série de direitos aos trabalhadores como no inciso XXII, que garante a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança passaram a ser um direito dos trabalhadores urbanos e rurais. (BRASIL, 1988). Entretanto, a aplicabilidade das normas regulamentadoras restringe-se as “organizações, órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT”

(BRASIL, 2020, p. 1), ou seja, não abarcando os Servidores Públicos vinculados ao Regime Jurídico único - RJU, pois a mesma constituição, estabeleceu em seu art. 39 que “a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios instituirão, no âmbito de sua competência, regime jurídico único e planos de carreira para os servidores da administração pública direta, das autarquias e das fundações públicas” (BRASIL, 1988, p 28). Seguindo essa premissa constitucional, a união instituiu o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais através da lei 8.112/90 de 11 de dezembro de 1990 (BRASIL, 1990). Nesse caso, é importante destacar duas grandes áreas do direito, o direito privado, representando os trabalhadores em geral com vínculo trabalhista e o direito Administrativo, trabalhadores vinculados ao regime jurídico único (Nascimento, Amauri Mascaro, 2011).

Apesar das leis, normas e regulamentações relacionadas à saúde e segurança para os trabalhadores do setor privado, para os trabalhadores ligados ao regime jurídico único federal existe um “gap” extremamente preocupante, que traz insegurança jurídica e deixa esses trabalhadores desprotegidos e expostos a uma série de riscos ocupacionais que podem trazer impactos imediatos, como os acidentes de trabalho, ou tardios como as doenças ocupacionais. Nesse sentido, a ausência de legislação de segurança e saúde no trabalho para os servidores ligados ao regime jurídico único requer atenção e ações imediatas e urgentes, portanto, avaliar o perfil de riscos da exposição à agentes químicos em um laboratório de ensino, pesquisa e extensão, realizando um mapeamento dos agentes de riscos mais prevalentes para uma análise técnica e sistemática sob a perspectiva da prevenção dos riscos ocupacionais, bem como da aplicabilidade legislação nacional, aplicada aos servidores da Administração Pública Federal, torna-se fundamental e relevante para a melhoria das condições de trabalho dos trabalhadores vinculados ao RJU (MELLO, 2010).

3.1. EVOLUÇÃO DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO: UMA ABORDAGEM SOB A ÓTICA DO DIREITO TRABALHISTA

Para iniciar a fala sobre o direito à segurança e saúde do trabalhador, vale citar o registro histórico de maior relevância na análise da relação trabalho versus saúde, o livro *De Morbis Artificum Diatriba*, do ano de 1700, escrito pelo médico italiano Bernardino Ramazzini. Considerado o Pai da Medicina do Trabalho, contribuiu para o surgimento da medicina preventiva através do estudo de mais de

60 profissões, relacionando o exercício das atividades com as doenças, indicando o tratamento recomendável e as medidas preventivas. (RAMAZZINI, BERNARDINO, 2016).

Após a Revolução Industrial, com o início da produção em série, explicitou-se a fragilidade do trabalhador em relação ao sistema e estrutura industrial advinda desse movimento. Aliada a ausência de regramentos legais, as elevadíssimas cargas de trabalho e as condições totalmente inóspitas nos locais de trabalho (calor, a falta de ventilação e a umidade e etc.), contribuíram para a ocorrência de um grande número de acidentes de trabalho, um crescente número de mortos, mutilados, doentes, órfãos e viúvas. As fábricas não ofereciam as condições mínimas de trabalho ao ser humano e como consequências começaram os clamores, exigindo o mínimo condição humana e de trabalho (EL DA SILVA; G STÜRMER, 2015).

Nesse período, de forma extremamente embrionária, surge o conceito de “Medicina do Trabalho”, cuja principal ação foi a inserção de um médico no interior da empresa para atender ao trabalhador e manter produtiva a mão-de-obra. Apesar do objetivo principal ser o atendimento dos interesses da indústria, inicia-se um movimento que vem evoluindo até os dias atuais. Surgiram ainda na Alemanha, em 1884, as primeiras leis que previam o acidente do trabalho, que posteriormente, estendeu-se para vários países da Europa, até chegar ao Brasil, por intermédio do Decreto Legislativo n. 3.724, de 15 de janeiro de 1919. Entretanto, percebeu-se que era preciso ir além, era necessário entender e atuar de forma multidisciplinar, momento em que a toxicologia e higiene ocupacional, entram em cena. Ou seja, em meados do século XX, há uma clara evolução da “Medicina do Trabalho” para o conceito de “Saúde Ocupacional”. Nesse mesmo período surge a Organização Mundial de Saúde - OMS - em 1946 (de Oliveira, [s. d.]).

Com o Tratado de Versalles houve a criação da Organização Internacional do Trabalho – OIT, uma grande conquista que permanece até os dias atuais. Em sua primeira reunião no ano de 1919, foram adotadas seis convenções, que direta ou indiretamente relacionava-se à proteção da saúde, bem-estar e integridade física dos trabalhadores, porquanto tratavam da limitação da jornada, desemprego, proteção à maternidade, trabalho noturno das mulheres, idade mínima para admissão de crianças e trabalho noturno dos menores (de Oliveira, [s. d.]; Delgado, [s. d.]).

No início do século XIX, as relações de trabalho no Brasil eram predominantemente baseadas no trabalho escravo e não se tinha nenhuma

perspectiva de se instituir o direito do trabalho. Apenas com o fim do período imperial, a independência do Brasil, em sete 07 de setembro de 1822, a abolição da escravatura com a assinatura da Lei Aurea em 1888 e a proclamação da República dos Estados do Brasil, em 1889, houve a possibilidade de serem criadas normas que disciplinasse a condição do trabalho no país (EL da Silva; G Stürmer, 2015).

Em 1888, a Lei Áurea aboliu oficialmente a escravidão, um marco inicial da história do direito do trabalho no Brasil, pondo fim a escravidão e instituindo as primeiras relações de trabalho ainda sem a proteção adequada aos trabalhadores. Desde então, o Brasil passou por diversas fases na evolução do Direito do Trabalho. De 1888 a 1930, fase marcada por poucas manifestações e pela preponderância da relação trabalhista que se dava por meio do sistema agrícola cafeeiro. Apesar de ter sido caracterizada pelo manifestações espaçadas e pouco organização, nesse período houve o surgimento, mesmo que assistemático e disperso, de normas e legislações consideradas extremamente importantes como: o Decreto n. 1.313, de 17.1.91, que regulamentando o trabalho do menor, o Decreto n. 1.162, de 12.12.1890, que tratou a greve como um movimento lícito (mantendo como crime apenas os atos de violência), o Decreto Legislativo n. 1.637, de 5.1.1907, que por sua vez, facultava a criação de sindicatos profissionais, a Lei n. 3.724, de 15.1.1919, que trata dos eventos acidentários do trabalho ainda que com inúmeras limitações, a Lei n. 4.982, de 24.12.1925 abarca o conceito de férias (15 dias anuais) aos empregados de estabelecimentos comerciais, industriais e bancários e por fim, em 12.10.1927, é promulgado o Código de Menores (Decreto n. 17.934-A), estabelecendo a idade mínima de 12 anos para o trabalho, a proibição do trabalho noturno e em minas aos menores, além de outros preceitos (Delgado, [s. d.]).

Ainda segundo (Delgado, [s. d.]), de 1930 até 1945, foi a fase da institucionalização do Direito do Trabalho, estabelecendo a estrutura jurídica para as novas relações trabalhista. Essa fase será marcada pela promulgação da CLT, instituída pelo Decreto-Lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943.

Em 1966, foi criada a Fundação Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, passando a ser denominada a partir de 1978, de Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO, instituição que até os dias atuais possuem grande relevância nacional.

A Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que alterou o capítulo V, título II (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) da CLT. A portaria nº 3.214, de 08 de

junho de 1978, aprovou as normas regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho (NR) de maneira a regulamentar os artigos 193 a 196 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com o objetivo de garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável e proteger a integridade física dos trabalhadores. (BRASIL, 1977). A Convenção da OIT n. 155, de 1981, sobre segurança e saúde dos trabalhadores, do qual o Brasil é signatário desde 1992, propõe a participação ativa dos trabalhadores nas questões envolvendo segurança, saúde e meio ambiente de trabalho. (OIT, 1981).

No Brasil, a Constituição da República de 1988 foi o marco para a implementação da segurança e saúde no trabalho no ordenamento jurídico, sendo considerada como direito social, ficando garantida aos trabalhadores a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança. O fundamento das normas de saúde e segurança, em nível de lei ordinária, é o Capítulo V do Título II da CLT, intitulado “Segurança e Medicina do Trabalho”, do artigo 154 ao 201. Desde a promulgação da CLT em 1943, esse capítulo foi inteiramente reformulado duas vezes, sendo a primeira por intermédio do Decreto lei n. 229, de 28 de fevereiro de 1967 e a segunda vez pela Lei n. 6.514, de 22 de dezembro de 1977”. (de Oliveira, [s. d.])

Nesta última, delegou-se competência normativa referente a saúde e segurança ao Ministério do Trabalho, como expressamente prevê o art. 200 da CLT:

Art. 200 - Cabe ao Ministério do Trabalho estabelecer disposições complementares às normas de que trata este Capítulo, tendo em vista as peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho, especialmente sobre:

O Decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943 que define a CLT em seu capítulo V “Da segurança e da medicina do trabalho” que teve sua redação dada pela Lei nº 6.514, de 22.12.1977 que abrange os artigos 154 ao 201 e está dividido em 16 seções, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Segurança e Medicina do Trabalho na CLT.

Segurança e Medicina do Trabalho na CLT	
Capítulo V - Artigos 154 ao 201	
SEÇÃO I	Disposições Gerais
SEÇÃO II	Da Inspeção Prévia e do Embargo ou Interdição
SEÇÃO III	Dos Órgãos de Segurança e de Medicina do Trabalho nas Empresas
SEÇÃO IV	Do Equipamento de Proteção Individual
SEÇÃO V	Das Medidas Preventivas de Medicina do Trabalho
SEÇÃO VI	Das Edificações
SEÇÃO VII	Da Iluminação
SEÇÃO VIII	Do Conforto Térmico
SEÇÃO IX	Das Instalações Elétricas
SEÇÃO X	Da Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
SEÇÃO XI	Das Máquinas e Equipamentos
SEÇÃO XII	Das Caldeiras, Fornos e Recipientes sob Pressão
SEÇÃO XIII	Das Atividades Insalubres ou Perigosas
SEÇÃO XIV	Da Prevenção da Fadiga
SEÇÃO XV	Das Outras Medidas Especiais de Proteção
SEÇÃO XVI	Das Penalidades

Fonte: ALMEIDA (2016).

Apesar do capítulo V, título II da CLT está dividido em 16 seções, trazendo diretrizes básicas sobre a segurança e saúde do trabalhador, os dispositivos mais difundidos são os que tratam dos adicionais de insalubridade, demonstrando que o aspecto remuneratório despertou mais interesse do que a preservação da saúde e segurança. (de Oliveira, [s. d.]), tema será abordado mais profundamente quando tratamos do tema insalubridade.

Atualmente, há 38 normas regulamentadores, nas quais são de observância obrigatória pelas organizações e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho

– CLT (BRASIL, 2020), das quais serão abordas as consideradas estratégicas para o tema desse trabalho, bem como para um adequado gerenciamento dos riscos apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Principais Normas Regulamentadoras.

Número	Nome	Campo de Aplicação	Principais Objetivos
NR 01	Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais	Organizações, órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT	Estabelecer as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras - NR relativas a segurança e saúde no trabalho e as diretrizes e os requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais e as medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho - SST.
NR 04	Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho - SESMT	Organizações, órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT	Requisitos para constituição e manutenção dos Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador
NR 05	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA	Organizações, órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT	Estabelecer os parâmetros e os requisitos da CIPA tendo por objetivo a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e promoção da saúde do trabalhador.
NR 06	Equipamento de Proteção	Às organizações que adquiram EPI, aos	Estabelecer os requisitos para aprovação, comercialização,

	Individual - EPI	trabalhadores que os utilizam, assim como aos fabricantes e importadores de EPI	fornecimento e utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI.
NR 07	Programa de controle médico de saúde ocupacional - PCMSO	Organizações, órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT	Estabelece diretrizes e requisitos para o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO nas organizações, com o objetivo de proteger e preservar a saúde de seus empregados em relação aos riscos ocupacionais, conforme avaliação de riscos do Programa de Gerenciamento de Risco - PGR da organização
NR 09	Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos	As medidas de prevenção estabelecidas nesta Norma se aplicam onde houver exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos.	Estabelece os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos quando identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, previsto na NR-1
NR 10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade	Se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas	Estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade

		oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis	
12	Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos	Referem-se a máquinas e equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade	Estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão
15	Atividades e operações insalubres	Se aplica as atividades ou operações insalubres	Estabelece requisitos para caracterização de atividades ou operações insalubres
16	Atividades e operações perigosas	Se aplica as atividades ou operações perigosas	Estabelece requisitos para caracterização de atividades ou operações perigosas
23	Proteção contra incêndios	Se aplicam aos estabelecimentos e locais de trabalho	Estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho
25	Resíduos Industriais	Se aplicam as atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos industriais provenientes dos processos industriais.	Estabelece requisitos de segurança e saúde no trabalho para o gerenciamento de resíduos industriais
35	Trabalho em altura	Se aplicam as atividades e trabalho em altura	Estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura

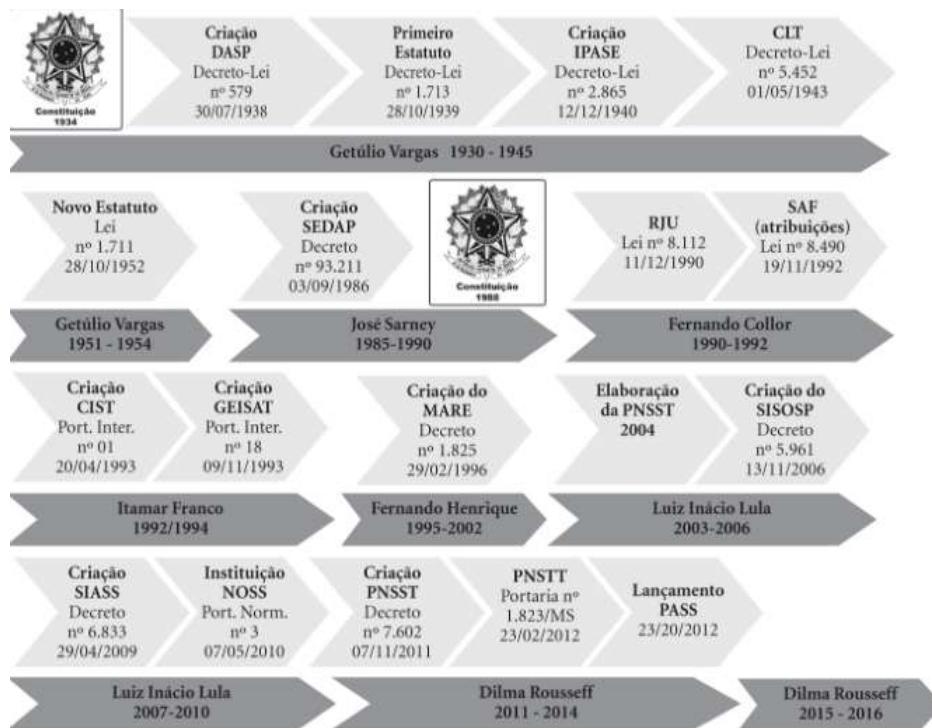
Fonte: Elaborado pelo autor, julho, 2023

3.2. EVOLUÇÃO DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO: UMA ABORDAGEM SOB A ÓTICA DO DIREITO ADMINISTRATIVO

Como verificou-se no capítulo acima, a grande maioria das Normas Regulamentadoras estão vinculadas à Organizações, órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT (Brasil, 2020, p. 01), não se aplicando aos trabalhadores do serviço público ligado ao Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias, inclusive as em regime especial, e das fundações públicas federais, dos quais inclui-se as Universidades e Institutos Federais que são regido por regras baseadas em legislação específica diferente daquela aplicável as empresas e organizações que possuem trabalhadores vinculados a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

Com o objetivo de entender a trajetória e evolução da legislação vinculado ao servidor estatutário do executivo federal, do ponto de vista histórico, faz-se necessário recuperar processo de constituição da burocracia no Brasil que tem como marcos as Constituições de 1934 e 1988 (Martins et al., 2017), apresentado na Figura 1.

Figura 1. Relações Trabalho-Saúde do Servidor Público – Linha do Tempo.



Fonte: (Martins et al., 2017)

A Constituição de 1891 dedicou mais dispositivos que a Carta Imperial, ao servidor público. Nesse período, havia um grupo de servidores, chamados de empregados públicos ou funcionários públicos, em caráter permanente e estável, e outro, precário e contingente. Não existia norma que buscasse sistematizar tal quadro. A Constituição de 1934, vem corroborar com o esforço de sistematização, dedicando uma parte específica aos “funcionários públicos” (Título VII, arts. 168 a 173). O art. 169, previu a estabilidade dos funcionários públicos “depois de dois anos, quando nomeados em virtude de concurso de provas, e, em geral, depois de dez anos de efetivo exercício”. Nesse sentido, a Constituição de 1934 representou um grande avanço para a posterior sistematização das normas relativas à função pública. Avanço conquistado ainda mais com a Carta de 1934 pela Lei 284, de 28 de outubro de 1936, que reajustou os vencimentos do funcionalismo civil da União e estabeleceu providências visando à organização da função pública. E ainda, em 1936 foi criado o Conselho Federal do Serviço Público Civil, que elaborou o anteprojeto do Estatuto do Servidor (de ARAÚJO, 2007).

O Decreto-lei 579, de 1938, cria o Departamento Administrativo do Serviço Público - DASP, que seu Art. 2º alínea “a” transcreve que uma de suas competências é “determinar, do ponto de vista da economia e eficiência, as modificações a serem feitas na organização dos serviços públicos, sua distribuição e agrupamentos, dotações orçamentárias, condições e processos de trabalho, relações de uns com os outros e com o público” (BRASIL, 1938, p. 1).

O Estatuto de 1939, Decreto-lei nº 1.713, regulamentou as condições de provimento dos cargos públicos, os direitos e vantagens, os deveres e responsabilidades dos funcionários civis da União, dos Territórios e, no que couber, dos da Prefeitura do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios já previa em Art. 120, a concessão de gratificação ao funcionário pela execução de trabalho de natureza especial, com risco da vida ou da saúde (BRASIL, 1939).

O Decreto-Lei nº 2865, de 1940, instituiu o Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores do Estado, IPASE, é um órgão paraestatal, com personalidade jurídica, autonomia administrativa e financeira, sede e foro na Capital Federal (BRASIL, 1940).

A Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, Decreto-lei 5.452 de 1943, em seu Art. 7º, excluiu de sua aplicação os “funcionários públicos da União, dos Estados e dos Municípios e aos respectivos extranumerários em serviço nas próprias

repartições” (BRASIL, 1943).

No dia 28 de outubro de 1952 foi promulgado o novo Estatuto dos Funcionários Públicos Civis da União através da Lei 1.711, que definia funcionário público como “pessoa legalmente investida em cargo público”, cargo público por sua vez era definido como aquele criado por lei, com denominação própria, em número certo e pago pelos cofres da União” (BRASIL, 1952)

O Decreto nº 93.212, de 3 de setembro de 1986, cria o Grupo Executivo da Reforma da Administração Pública – GERAP que em seu art. 8 diz que “serão constituídos Grupos Setoriais encarregados de propor a revisão dos instrumentos de ação governamental e da estrutura organizacional quanto a: IV - proteção do meio ambiente e exploração de recursos naturais”. (BRASIL, 1986).

A Constituição Federal de 1988 em seu texto original estabeleceu em seu art. 39 que “a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios instituirão, no âmbito de sua competência, regime jurídico único e planos de carreira para os servidores da administração pública direta, das autarquias e das fundações públicas”.(BRASIL, 1988)

A mesma Constituição da República que garantiu aos trabalhadores a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança, tratando-a como um direito social, instituiu exigência de RJU para a Administração Pública, estabelecendo sua adoção pela administração direta, pelas autarquias e fundações, extinguindo a possibilidade do ingresso em outro regime jurídico que não fosse o estatutário, com ingresso nas carreiras através de concurso público e fez com que os vínculos celetistas no setor público fossem convertidos automaticamente em vínculos estatutários. Entretanto, apesar disso, a lei 8.112, de 11 de dezembro de 1990, na qual estabeleceu o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias, inclusive as em regime especial, e das fundações públicas federais foi extremamente omissa em relação a legislação de Saúde e Segurança que abrange o servidor público estatutário, fazendo menção, na Seção II, art. 61, inciso IV que serão deferidos aos servidores adicionais pelo exercício de atividades insalubres, perigosas ou penosas. Na Subseção IV, do art. 68 ao 72, discorre sobre o direito dos adicionais de insalubridade, periculosidade ou atividades penosas, que serão tratados nesse trabalho em momento oportuno. Além das adicionais ocupacionais, a lei 8.112, em seu art. 185, fala sobre os benefícios do Plano de Seguridade Social do servidor, dos quais, estão a licença por acidente em serviço e garantia de

condições individuais e ambientais de trabalho satisfatórias, essa última se estabelecimento de instrumentos que permitam garantir tal condição (BRASIL, 1990). (Fonseca; Fermam, 2015) (Andrade; Martins; Machado, 2012).

A legislação de Saúde e Segurança que abarca o servidor público estatutário ainda é extremamente escassa e muito ainda precisa ser feito a esse respeito. (Villela, [s. d.]). Devido a essa ausência de normalização técnica específica relativa à proteção da saúde e integridade física do trabalhador aplicável à administração pública federal, as Normas Regulamentadoras – NR – expedidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego são utilizadas como referência, entretanto sua aplicabilidade não é tão simples assim, como algumas linhas jurídicas tendem a propor, pois tratam-se de exigências as organizações que possuem trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT - não sendo, contudo, autoaplicáveis e por vezes não condizentes com a realidade da administração pública federal (Fonseca; Fermam, 2015).

Além do direito do trabalho, o direito administrativo também comporta normas sobre o tema trabalho. Subordinados ao direito do trabalho estão os trabalhadores em geral, regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT (celetistas), esses abarcados nas regras e diretrizes das normas regulamentadoras que representa a maior parte dos trabalhadores com vínculos formais no Brasil, entretanto, existe uma categoria com números expressivos de trabalhadores, vinculados ao serviço público estatutário cujo regime é disciplinado pelo Direito Administrativo, dos quais as Normas regulamentadores não se aplicam (Almeida; De Lima, 2018).

Apesar da omissão legislativa e regulamentar sobre Saúde e Segurança do Trabalho no serviço público estatutário, o governo federal tem feito algumas tentativas de implementar resolver essa omissão.

3.3. SEGURANÇA E SAÚDE DO SERVIDOR PÚBLICO VINCULADO AO RJU

A Organização Mundial de Saúde trata a política de saúde como sendo um “posicionamento ou procedimento estabelecido por instituições oficiais competentes, notadamente governamentais, que definem as prioridades e os parâmetros de ação em resposta às necessidades de saúde, aos recursos disponíveis e a outras pressões políticas...” (WHO, 1998, p. 10).

A Constituição de 1988 garantiu, como dever do Estado e direito de todos, o atendimento à saúde integral e universal, superando as limitações dos direitos

tradicionais da legislação até então vigente, contribuindo para a equalização da dualidade histórica de que o direito trabalhista e Previdenciário, atuavam como os “responsáveis” das condições de vida e saúde no trabalho (Andrade; Martins; Machado, 2012).

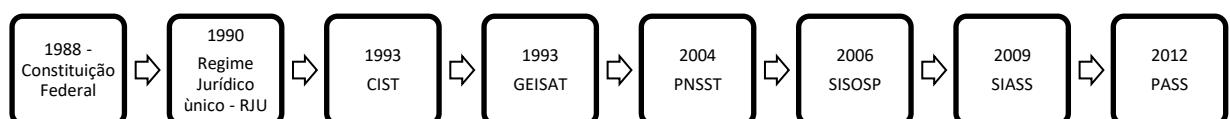
Entretanto, como já mencionado Regime Jurídico da Único – RJU não previu dispositivos relativos à promoção da saúde e proteção da integridade física do trabalhador, que ocorreu somente com a expedição de normativos específicos conduzida pelo Ministério do Planejamento e Gestão - MPOG , órgão competente para a expedição de normas específicas aplicáveis a órgãos e entidades que compõem o Sistema de Pessoal Civil da Administração Pública Federal – SIPEC (Fonseca; Fermam, 2015).

A Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 cria o Serviço Único de Saúde – SUS e trata em seu art. 2º “a saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício” (BRASIL, 2023, p. 1). Além disso, no art. 6, subitem “V” diz que o SUS deve colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho. A Lei nº 14.572, de 8 de maio de 2023, altera o art. 6º da lei nº 8.080 e inclui, campo de atuação do Sistema Único de Saúde, “a execução de ações de saúde do trabalhador”. (BRASIL, 2023, p. 14)

Esse novo cenário somado as atuações dos órgãos internacionais (OIT, OMS), em 1993, o Brasil criou a Comissão Interministerial da Saúde do Trabalhador (CIST), e, no final deste mesmo ano, foi instituído o Grupo Executivo Interministerial em Saúde do Trabalhador (GEISAT). É o começo da construção de uma proposta para regulamentar e monitorar o trabalho e seu impacto na saúde do trabalhador, que resultará na Política de Atenção ao Servidor Público (PASS). (Andrade; Martins; Machado, 2012) . A linha do tempo é apresentada na Figura 2.

Abaixo, pode ser acompanhado essa linha do tempo:

Figura 2. O Processo de Construção da Política de Atenção à Saúde do Servidor na Linha do Tempo.



Fonte: Adaptado (ANDRADE; MARTINS; MACHADO, 2012, p. 6)

Como é possível observar na Figura 2, em 2004, ganha força o movimento pela construção de uma política pública voltada para a saúde e segurança dos trabalhadores, quando foram constituídos Grupos de Trabalho com essa finalidade, que resultou na Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador (PNSST), na qual são estabelecidos os princípios com o objetivo a serem seguido por todos (Andrade; Martins; Machado, 2012).

A PNSST considerou: “como preceitos constitucionais o direito à saúde, à previdência social e ao trabalho e a necessidade de se estruturar a articulação intragovernamental em relação às questões de segurança e saúde do trabalhador”. (BRASIL, 2004).

Segundo (Andrade; Martins; Machado, 2012), na PNSST a saúde do Trabalhador é colocada como uma responsabilidade ampla e coletiva do Estado no sentido de garantir o direito pleno a “todos os homens e mulheres que exercem atividades para sustento próprio e/ou de seus dependentes, qualquer que seja sua forma de inserção no mercado de trabalho, no setor formal ou informal da economia” (PNSST, 2004, p. 4).

Em 2003, foi criada a Coordenação de Seguridade e Benefícios do Servidor – COGSS/ SRH/MPOG, responsável pela formulação e implementação do SISOSP, que em 2010, passou a ser denominado Departamento de Saúde, Previdência e Benefícios do Servidor – DESAP/SRH/MP (Martins et al., 2017).

Através do Decreto nº 5.961, de 13 de novembro de 2006 foi instituído o Sistema Integrado de Saúde Ocupacional do Servidor Público Federal (SISOSP), instrumento pioneiro em que o estado assume formalmente sua responsabilidade como empregador no âmbito da saúde ocupacional do servidor (BRASIL, 2006), que posteriormente foi Revogado pelo Decreto nº 6.833, de 2009, no qual institui o Subsistema Integrado de Atenção à Saúde do Servidor Público Federal - SIASS e o Comitê Gestor de Atenção à Saúde do Servidor (BRASIL, 2009a). Importante ressaltar que o SIASS foi criado com o intuito de consolidar a Política de Atenção à Saúde e Segurança do Trabalho do Servidor Público Federal (PASS), norteada por ações de vigilância e promoção à saúde, assistência à saúde do servidor e perícia em saúde. (Mendonça et al., 2023)

O objetivo desse subsistema está definido no art. 2 do referido decreto:

Art. 2º O SIASS tem por objetivo coordenar e integrar ações e programas nas áreas de assistência à saúde, perícia oficial, promoção, prevenção e acompanhamento da saúde dos servidores da administração federal direta, autárquica e fundacional, de acordo com a política de atenção à saúde e segurança do trabalho do servidor público federal, estabelecida pelo Governo. (BRASIL, 2009,p.1)

Ou seja, o decreto de criação do SIASS não buscou disciplinar os temas relacionados à SST, buscou tão somente criar o chamado “subsistema” o qual funcionaria numa espécie de colaboração entre os órgãos públicos já existentes. A alteração representou uma mudança em relação à proposta inicial, na busca da integralidade da Saúde do Trabalhador, uma vez que SISOSP demonstrava era restrita de saúde ocupacional. É importante ressaltar que a política de saúde do trabalhador no setor público é estabelecida tardivamente e dissociada das Normas Regulamentadoras, no qual os serviços de saúde e segurança do trabalho são de responsabilidade dos empregadores e o Estado, por intermédio do Ministério do Trabalho e Emprego, é o responsável pela regulação e fiscalização. Outro diferencial do SIASS, era o modelo em rede no qual foi possível atender as ações de saúde do servidor com resolutividade, integralidade e equidade. (Andrade; Martins; Machado, 2012).

Nesse período de implementação do novo sistema foram constituídos subgrupos técnicos para a discussão da Perícia, Vigilância e Promoção em Saúde e um subgrupo específico de Implantação e operacionalização do SIASS, com a tarefa de trazer subsídios para a estruturação do sistema (Martins *et al.*, 2017). A partir de então, houve desdobramentos e atualizações nas Portarias e decretos relacionados a Promoção em Saúde que iremos discutir a seguir.

Incluído pela Lei nº 11.907, de 2009, o art. 206-A da RJU, transcreve que “o servidor será submetido a exames médicos periódicos, nos termos e condições definidos em regulamento” (BRASIL, 1990). O Decreto nº 6.856, de 25 de maio de 2009, regulamentou o art. 206-A da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990 – Regime Jurídico Único, dispondo sobre os exames médicos periódicos de servidores que estabelece a realização de exames médicos periódicos como uma ferramenta de preservação da saúde dos servidores, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalho e de doenças ocupacionais ou profissionais. A portaria nº 04 de 15 de setembro de 2009, estabeleceu orientações para a aplicação do Decreto nº

6.856 (BRASIL, 2009b). Vale ressaltar que é responsabilidade dos órgãos providenciar a realização dos exames médicos periódicos dos servidores, na forma do disposto no Decreto nº 6.856, de 2009, observando os procedimentos estabelecidos na Portaria nº 783, DE 7 de abril de 2011. Entretanto, em seu art. 12 do Decreto 6.856 diz que “é lícito ao servidor se recusar a realizar os exames, mas a recusa deverá ser por ele consignada formalmente ou reduzido a termo pelo órgão ou entidade” (BRASIL, 2009b), o que, na prática, contraria o princípio da saúde integral do trabalhador como um direito à saúde no seu sentido irrestrito da cidadania plena (Andrade; Martins; Machado, 2012).

Em 2010, a Portaria Normativa SRH/MP nº 3, de 07 de maio de 2010 (NOSS) estabelece orientações básicas sobre a Norma Operacional de Saúde do Servidor – NOSS, com o objetivo de definir diretrizes gerais para implementação das ações de vigilância aos ambientes e processos de trabalho e promoção à saúde do servidor.

Em sua Seção III, que trata das atribuições e competências, na qual destaca-se:

II - Departamento de Saúde, Previdência e Benefícios do Servidor: normatizar, coordenar, orientar e supervisionar a Política de Atenção à Saúde e Segurança do Trabalho do Servidor Público Federal e articular com os órgãos competentes para garantias da provisão de recursos humanos e orçamentários necessários ao desenvolvimento das atividades.

III - Dirigente do órgão ou entidade: viabilizar os meios e recursos necessários para o cumprimento da NOSS como parte integrante da política de atenção à saúde e segurança do trabalho do servidor público federal. Firmar cooperação técnica que assegure a implementação e a implantação das ações de vigilância e promoção à saúde do servidor.

IV - Gestor de Pessoas ou de RH: Assegurar o cumprimento desta norma e promover a formação e capacitação, em conformidade com as orientações das equipes técnicas de vigilância e promoção à saúde.

V - Equipe de Vigilância e Promoção: a) planejar, coordenar e executar as ações de vigilância e promoção à saúde, propondo medidas de prevenção e de correção nos ambientes e processos de trabalho; b) sistematizar e analisar os dados gerados nas ações de vigilância e promoção à saúde, notificando os agravos relacionados ao trabalho no sistema SIAPE-Saúde; c) emitir laudos e relatórios dos ambientes e processos de trabalho, bem como produzir documentos circunstanciados sobre os agravos à saúde do servidor com vistas ao estabelecimento de nexo dos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho; d) elaborar o perfil epidemiológico da saúde dos servidores, a partir

de fontes de informação existentes com o objetivo de subsidiar as ações de atenção à saúde do servidor; e e) opor ações voltadas à promoção da saúde e à humanização do trabalho, em especial a melhoria das condições de trabalho, prevenção de acidentes, de agravos à saúde e de doenças relacionadas ao trabalho.

VI - Comissão Interna de Saúde do Servidor Público: contribuir para uma gestão compartilhada com o objetivo de: a) propor ações voltadas à promoção da saúde e à humanização do trabalho, em especial a melhoria das condições de trabalho, prevenção de acidentes, de agravos à saúde e de doenças relacionadas ao trabalho; b) propor atividades que desenvolvam atitudes de corresponsabilidade no gerenciamento da saúde e da segurança, contribuindo, dessa forma, para a melhoria das relações e do processo de trabalho; e c) valorizar e estimular a participação dos servidores, enquanto protagonistas e detentores de conhecimento do processo de trabalho, na perspectiva de agentes transformadores da realidade.

VII - Servidor: participar, acompanhar e indicar à CISSP e/ou à equipe de vigilância e promoção as situações de risco nos ambientes e processos de trabalho, apresentar sugestões para melhorias e atender às recomendações relacionadas à segurança individual e coletiva.

No art. 7º estabelece as avaliações dos ambientes e processos de trabalho, o acompanhamento da saúde do servidor e as ações educativas em saúde como as principais estratégias para a implementação da NOSS e defini:

I - A avaliação dos ambientes e processos de trabalho deverá considerar todas as situações de risco presentes que possam comprometer a saúde dos servidores, e os instrumentos a serem aplicados deverão ser adequados à realidade local e definidos pela equipe de vigilância.

II - O acompanhamento da saúde do servidor será realizado por equipe multiprofissional com abordagem transdisciplinar e deverá: a) ter caráter de prevenção, rastreamento, diagnóstico precoce e monitoramento dos agravos à saúde relacionados com a atividade laboral, inclusive de natureza subclínica, além da aplicação de casos de doenças profissionais, de doenças relacionadas ao trabalho ou de danos à saúde dos servidores; e b) considerar as questões incidentes sobre o indivíduo, sobre o ambiente de trabalho e a coletividade de servidores públicos, utilizando os dados provenientes dos exames de saúde, da perícia, da vigilância, dos registros de acidentes em serviço e da assistência à saúde.

III - O planejamento das ações educativas em saúde será realizado com base

nas informações epidemiológicas resultantes das avaliações dos ambientes e processos de trabalho e do acompanhamento da saúde do servidor, e: a) será desenvolvido de forma participativa, estimulando a mudança de atitudes e a valorização do protagonismo dos servidores na gestão da saúde individual e coletiva; b) terá como objeto a reflexão sobre a relação existente entre processo de trabalho, ambiente de trabalho e saúde do servidor.

Parágrafo único. O conhecimento e a percepção que os servidores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais serão considerados para fins de planejamento, execução, monitoramento e avaliação das ações de Vigilância e Promoção à Saúde.

No art. 11. transcreve que a competência de estabelecer normas complementares com o objetivo de assegurar a proteção à saúde dos servidores é do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão – MPOG entretanto, no art. 12 diz que “na ausência de regulamentação legal destinada aos servidores públicos, deve-se buscar referências em normas nacionais, internacionais e informações científicas atualizadas” (BRASIL, 2010), possibilitando, desde que essas não sejam conflitantes, a utilização de outras normas, inclusive das Normas Regulamentadoras expedidas pelo MTE. (Fonseca; Fermam, 2015)

A Portaria Normativa nº 3, de 25 de março de 2013, institui as diretrizes gerais de promoção da saúde do servidor público federal, que integram o conjunto de ações da Política de Atenção à Saúde e Segurança do Trabalho do Servidor Público Federal - PASS, prevista no Decreto nº 6.833, de 29 de abril de 2009, que criou o Subsistema Integrado de Atenção à Saúde do Servidor Público Federal – SIASS, tendo como principais objetivos: “a melhoria dos ambientes, da organização e do processo de trabalho, de modo a ampliar a conscientização, a responsabilidade e a autonomia dos servidores”.

Essa portaria, também trata da necessidade desenvolvimento de ações de promoção da saúde, de prevenção de doenças, de melhoria da qualidade de vida no trabalho e de educação em saúde, através de premissas, das quais destaca-se:

III - interdisciplinaridade: a abordagem multiprofissional sobre as ações e programas de promoção da saúde deve contemplar os conhecimentos técnicos a partir de visão interdisciplinar, observada a relação entre as diferentes áreas do conhecimento e, fundamentalmente, considerado o conhecimento dos servidores para o desenvolvimento das ações e dos programas;

IV - Gestão participativa no desenvolvimento das ações: estabelecimento de

espaços coletivos que promovam a difusão de conhecimento e a reflexão crítica, assegurado o direito de participação dos servidores em todas as etapas do processo de atenção à saúde;

V - Ambientes de trabalho saudáveis: as iniciativas de promoção da saúde do servidor público federal devem pressupor uma concepção que não se restrinja à ausência de doença, mas que seja capaz de atuar sobre os determinantes da saúde, incidindo a intervenção, também, sobre as condições de trabalho no serviço público;

VI - Relação entre atenção à saúde e gestão de pessoas: a promoção da saúde deve ser reconhecida como uma estratégia fundamental das políticas de gestão de pessoas, como forma de expressão de uma proposta abrangente e que busca garantir o equilíbrio entre trabalho e saúde e a indissociabilidade entre atenção e gestão; e

VII - humanização na atenção à saúde.

No Capítulo II, são estabelecidas as ações programáticas de promoção à saúde do servidor que devem contemplar abordagens coletivas que possam influenciar ou modificar hábitos individuais e culturas, de modo a fortalecendo a autonomia dos servidores e contribuindo com suas competências e habilidades. Em seu art. 11 diz que na viabilização do cuidado à saúde do servidor, priorizam-se temas como: a prevenção de acidentes de trabalho; e a intervenção nos ambientes e processos de trabalho com vistas à prevenção de doenças, agravos e acidentes ocupacionais (BRASIL, 2010).

Por fim, no art. 16, estabelece a responsabilidade das equipes multiprofissionais vinculadas às unidades do SIASS e aos órgãos e entidades de implementar as diretrizes gerais de promoção da saúde do servidor público através:

I - Planejar e executar ações voltadas para promoção da saúde, em especial para a melhoria das condições de trabalho, prevenção de acidentes, agravos à saúde e doenças relacionadas ao trabalho;

II - Sistematizar e analisar os dados gerados nas ações de promoção da saúde, notificando os agravos relacionados ao trabalho no sistema informatizado disponibilizado pelo órgão central do SIPEC;

III - Amparar os servidores e indicar-lhes ações de promoção da saúde, preservando o sigilo das informações individuais;

IV - Zelar pela integralidade das ações, pela humanização do trabalho em saúde, considerando a abordagem multiprofissional e interdisciplinar; e

V - Realizar o registro das informações relativas às ações e programas de promoção da saúde do servidor no sistema informatizado disponibilizado pelo

órgão central.

4. GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS E OS DESAFIOS DE SUA IMPLEMENTAÇÃO NO SERVIÇO PÚBLICO

4.1. SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATÓRIO

Os laboratórios são fundamentais para o ensino, pesquisa e extensão. Devido aos trabalhos desenvolvidos nos laboratórios, são notáveis os riscos de acidentes e os riscos gerados pela exposição a agentes tóxicos e corrosivos, tais como queimaduras, irritações e intoxicações. (USP, 2004). Apesar disso, é comum que nas universidades federais espalhadas pelo país, sejam admitidos trabalhadores e permitido que estudantes se exponham a esses riscos, negligenciando o nível de conhecimento sobre questões ligadas à saúde e segurança no trabalho.

Segundo a Organização Internacional do Trabalho, o Brasil é um dos países que mais ocorrem acidentes e doenças no trabalho e para os trabalhadores, que atuam nos laboratórios de ensino pesquisa e extensão, existe uma preocupação adicional, pois além da possibilidade de causar lesões relacionado ao acidente típico, pode-se verificar sérios problemas à saúde devido à exposição aos produtos químicos provenientes dos reagentes nos processos de análise química. Nesse sentido, os trabalhadores que desenvolvem atividades profissionais em laboratório por cerca de 8 horas por dia, que representa quase 1/3 de sua vida profissional, recebe uma carga contaminantes químicos muito maior que a média dos que trabalham em outras atividades. Portanto, é essencial que se busque as melhores condições de trabalho, por ações de capacitação e medidas de proteção fundamentas para esses trabalhadores.

O risco de acidente vão desde a exposição a agentes agressivos/tóxicos, queimaduras até exposição à radiação. Entretanto, a exposição a agentes agressivos ou tóxicos, por sua maior frequência de exposição, muitas das vezes por longos períodos, aparentemente inofensivos, representam a maior preocupação quando se pensa em segurança nesses ambientes de trabalho. No laboratório, cada vez que se manipula uma substância química, existe o risco ao trabalhador, seja pelo fato de ser uma substância agressiva à pele ou pelo fato de ser uma substância lipossolúvel, ou seja que pode ser absorvida pela via cutânea. Além disso, a via respiratória deve ser analisada e fonte de preocupação, visto que dependendo da toxicidade e características do agente, bem como do tipo de atividade que será desenvolvida, poderá ultrapassar os níveis de ação e os limites de tolerâncias. Logo, os

trabalhadores que manipulam substâncias químicos poderão, ao longo do tempo, se contaminar por meio da inalação, do contato com a pele ou ainda pela via oral. É importante ressaltar que, inicialmente, o trabalhador pode não sentir a gravidade do problema, entretanto, após algum tempo, poderá sofrer uma intoxicação crônica. Além disso, existem outros casos que, por um acidente, uma operação realizada sem os devidos cuidados ou sem o uso dos equipamentos de proteção, o trabalhador é exposto a uma concentração elevada de um agente químico tóxico por curto período, a intoxicação aguda (FUNDACENTRO, [s. d.]).

4.1.1. Biossegurança em laboratório

Existem riscos de diversas origens que os trabalhadores e pessoas que circulam ou desenvolvem atividades em ambientes laboratoriais estão expostos. Esses riscos podem ser muito variados como ruído, calos, radiações, agentes corrosivos, tóxicos, agressivos, microrganismos e parasitas. Nesse sentido, a Biossegurança, um conjunto de procedimentos, ações, técnicas, metodologias capazes de eliminar ou minimizar riscos que podem comprometer a saúde do trabalhador, bem como comprometer o meio ambiente do trabalho.

A implementação de um ambiente de trabalho que considere o risco de exposição a agentes potencialmente nocivos ao trabalhador é fundamental, de forma que estes riscos sejam minimizados ou eliminados. As ações que minimizam podem ser primárias ou secundárias. “A contenção primária, ou seja, a proteção do trabalhador e do ambiente de trabalho contra a exposição a agentes de risco, é obtida através das práticas de saúde e segurança e pelo uso adequado dos equipamentos de segurança. A contenção secundária compreende a proteção do ambiente externo contra a contaminação proveniente do laboratório e/ou setores que manipulam agentes nocivos. Esta forma de contenção é alcançada tanto pela adequada estrutura física do local como também pelas rotinas de trabalho, tais como descarte de resíduos sólidos, limpeza e desinfecção de equipamentos, utensílios e áreas etc. As normas de biossegurança englobam medidas que visam evitar riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos”(FUNDACENTRO, [s. d.]).

Uma forma de minimizar os riscos desses ambientes inicialmente tentando eliminar um risco do processo produtivo, posteriormente, não sendo possível eliminar o risco, tenta-se substitui-lo por agentes menos agressivos. Na sequência, permanecendo o risco, propõem-se, respectivamente, a implementação de

equipamentos de proteção de proteção coletivos (EPC), de medidas administrativas/organizacionais e, por último, dos equipamentos de proteção individual (EPI). Nesse contexto, a Norma Regulamentadora nº 6 (NR 06), traz algumas definições importantes, como: o “EPI é o dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, concebido e fabricado para oferecer proteção contra os riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho, conforme previsto no Anexo I”. Além disso, defini também o conceito de Equipamento Conjugado de Proteção Individual, sendo “todo aquele utilizado pelo trabalhador, composto por vários dispositivos que o fabricante tenha conjugado contra um ou mais riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho”. O fornecimento do EPI é uma responsabilidade da organização que deve seleciona-los considerando: “a atividade exercida; as medidas de prevenção em função dos perigos identificados e dos riscos ocupacionais avaliados; o disposto no Anexo I; a eficácia necessária para o controle da exposição ao risco; as exigências estabelecidas em normas regulamentadoras e nos dispositivos legais; a adequação do equipamento ao empregado e o conforto oferecido, segundo avaliação do conjunto de empregados; e a compatibilidade, em casos que exijam a utilização simultânea de vários EPI, de maneira a assegurar as respectivas eficárias para proteção contra os riscos existentes” (BRASIL, 2022a).

Outro aspecto preconizado pela NR 06, é que o EPI somente pode ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho. No caso dos laboratórios, pode-se destacar:

1. Luvas: usadas quando existe exposição a sangue, hemoderivados e fluidos orgânicos. Além disso, para atividades de manipulação de objetos em temperaturas altas ou baixas, na manipulação de substâncias químicas perigosas, bem como para agentes químicos que exigem que sejam manipulados com luva. Conforme preconizado pelas normas, o uso de luvas não substitui a necessidade da LAVAGEM DAS MÃOS;
2. Avental ou Jaleco: sempre de mangas compridas, devem ser estar abotoados e serem terem seu uso obrigatório e restrito aos laboratórios. Deve ser dada preferência às fibras naturais (100%algodão) uma vez que as fibras sintéticas se inflamam com facilidade;

3. Visores ou óculos de proteção e protetor facial (protegem contra salpicos, borrifos, gotas e impacto);
4. Máscaras e respiradores (tecido, fibra sintética descartável, filtros para gases, pó, etc., dependendo da necessidade).

Quanto as medidas administrativas e organizacionais, pode-se citar:

1. Leiaute e organização do trabalho;
2. Procedimentos de Segurança para todas as etapas da atividade de uso e manipulação de agentes de riscos;
3. Técnica de lavagens das mãos;
4. Treinamento sobre os riscos e medidas preventivas e corretivas;
5. Disponibilização e treinamento sobre a Ficha com Dados de Segurança das substâncias químicas;
6. Rotulagem dos produtos químicos;
7. Treinamento de segurança;
8. Sinalização de perigos e riscos.

Por fim, em relação aos equipamentos de proteção coletiva (EPC), pode-se citar:

1. Cabine de Segurança Biológica (CSB): equipamentos projetados para proteger o operador, o ambiente laboratorial e o material de trabalho da exposição a aerossóis resultantes de materiais com agentes infecciosos. As CSB são providas de filtros de alta eficiência;
2. Capela Química: construída de forma aerodinâmica cujo fluxo de ar ambiental não causa turbulências e correntes, assim reduzindo o perigo de inalação e contaminação do operador e ambiente;
3. Chuveiro de emergência;
4. Lava olhos;
5. Autoclaves.

Além disso, é importante ressaltar a necessidade de que as estruturas físicas do laboratório sejam compatíveis com as atividades que são desenvolvidas, como: “paredes, tetos e chão devem ser fáceis de limpar; superfície das bancadas impermeável e resistente ao calor e outros agentes químicos. Além disso, cadeiras e

outros móveis utilizados devem ser cobertos com material que não seja tecido e que possa ser facilmente descontaminado; os agentes químicos devem ser armazenados de acordo com a compatibilidade desses produtos, devidamente rotulados e com a ficha com dados de segurança, nunca ficar sobre as bancadas. Deve haver área destinada à guarda de objetos pessoais e ao armazenamento de alimentos para consumo diário, deve estar fora do laboratório; em caso de falta de energia elétrica, setores que dispõem de freezer, câmaras frias e fluxos laminares que necessitam ficar continuamente ligados, devem ter geradores que se ligam automaticamente” (FUNDACENTRO, [s. d.]).

Conforme curso de Segurança Química em Laboratórios de Ensino e Pesquisa, da FUNDACENTRO, para evitar ou minimizar os riscos de acidentes com reagentes químicos é fundamental capacitar os trabalhadores quanto as normas básicas de segurança para laboratório, bem como:

1. Conhecer as propriedades e o grau de risco dos agentes químicos que serão manipulados;
2. Conhecer o rótulo no recipiente, observando a classificação quanto ao tipo de risco que o reagente oferece;
3. Não deixar frascos contendo solventes orgânicos próximos à chama, por exemplo álcool, acetona, éter, etc.;
4. Usar luvas e evitar contato de qualquer substância com a pele;
5. Atenção ao manusear substâncias corrosivas, como ácidos e bases;
6. Manter seu local de trabalho limpo e não colocar materiais nas extremidades da bancada;
7. Não jogar nas pias, materiais sólidos ou líquidos que possam contaminar o meio ambiente.
8. Usar o sistema de gerenciamento de resíduos químicos;
9. O manuseio e o transporte de vidrarias e de outros materiais devem ser realizados de forma segura.
10. O transporte deve ser firme, evitando-se quedas e derramamentos.
11. Atenção no transporte de frascos de vidros com produtos químicos. Deve-se transportar em recipientes de plástico ou de borracha.
12. Utilizar Capela de Segurança para o manuseio de produtos químicos voláteis, metais, ácidos e bases fortes e outros
13. Máxima atenção no manuseio e uso de substâncias inflamáveis, evitando-se proximidade de equipamentos e fontes geradoras de calor.

14. Conservar os frascos de produtos químicos devidamente fechados.
15. Não misturar substâncias químicas fora da capela sem ter conhecimento do tipo de reação que ocorrerá;
16. Os produtos químicos armazenados devem ser vistoriados periodicamente, pelo menos uma vez a cada 6 meses, e aqueles que tenham validade expirada, apresentem sinais de deterioração, estejam com rótulos ilegíveis ou apresentem sinais de vazamento, devem ser retirados com segurança para tratamento ou descarte seguros.
17. Os resíduos de produtos químicos devem ser acondicionados em recipientes adequados, em condições seguras, e encaminhados ao Serviço de Descarte de Resíduos da Instituição para o destino final.

4.1.2. Exposição Dérmica em Laboratórios

Nos laboratórios, a exposição dérmica ocorre predominantemente durante a utilização do agente químico ou ainda por contato com superfícies e peças contaminadas, como resultado de projeção de líquidos, derramamento ou dispersão. Entretanto, apesar de nem todo agente ser lipossolúvel, ou seja, que pode ser absorvido pela via cutânea, a exposição dérmica deve ser considerada um componente importante na avaliação da exposição ocupacional aos diversos agentes presentes nos laboratórios (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 2024).

Na ausência de limites de tolerância, o estudo da característica toxicológica, da nocividade e de outros aspectos das substâncias químicas se apresentam como alternativa importante para estimar a exposição dérmica ocupacional, na busca de maneiras de minimizar e controlar o risco. Apesar de não substituir a aplicação dos preceitos requeridos pela legislação nacional, pode ser considerado um instrumento adicional para a prevenção e o controle da exposição dérmica a ser utilizado como parte integrante dos programas já adotados nos ambientes de trabalho. (RIBEIRO, 2020)

Neste procedimento, os riscos, característica inerente ao produto químico, são os primeiros aspectos avaliados. Nesse sentido, classifica-se o risco com base nas frases H vinculadas aos produtos, que podem ser encontradas na Ficha com Dados de Segurança (FDS) do produto. Posteriormente, através de análise das atividades e das propriedades física ou química dos agentes, determina-se o grau de exposição, bem como, verifica se um determinado agente representa algum perigo para a saúde do trabalhador. Adicionalmente, considera-se como meio de contato e exposição: contato

direto com o produto químico; contato com superfícies poluídas; e deposição, no corpo, de um produto disperso no ar. Dependendo da atividade executada, cada uma dessas rotas influência de formas diferentes a exposição dérmica.

A forma de exposição pode estar relacionada a efeitos locais e sistêmicos: os efeitos locais estão diretamente ligados à dose (quantidade, concentração) do produto em contato com a pele, enquanto os sistêmicos estão ligados à dose interna após absorção cutânea. Outro aspecto relevante são o estado físico, o coeficiente de partição octanol/água, permeabilidade e peso molecular, que podem influenciar no aumento ou decréscimo da absorção sistêmica. Com base nessas informações são mensurados a necessidade de implementações de ações preventivas e corretivas.

Por fim, é fundamental destacar que essa análise qualitativa possui limitações ligada à qualidade das informações fornecidas recebidas dos usuários, bem como a habilidade e experiência dos responsáveis pela avaliação. Outra restrição importante é que somente será avaliado um produto químico e apenas um cenário de exposição por vez. (RIBEIRO, 2020).

4.2. PRINCIPAIS ACIDENTES ENVOLVENDO PRODUTOS QUÍMICOS NO MUNDO

Em abril de 2021, o CAS anunciou que havia registrado sua 250 milionésima substância química única. Trata-se de um vasto universo e um número significativo dessas substâncias são utilizadas no ambiente laboral, expondo dos trabalhadores e, muitas das vezes a população do entorno, a riscos de doenças e acidentes de trabalho. Nesse sentido, é essencial tratar da segurança das atividades envolvendo produtos químicos, bem como da saúde dos trabalhadores que estão expostos a esse tipo de agente de riscos.

No mundo, foram registrados inúmeros acidentes envolvendo substâncias químicas que reforçam a importância de governo, sociedade civil, trabalhadores e empregadores participem dessas discussões de forma a construir uma sociedade mais justa e sustentável. Entre esses acidentes, pode-se citar:

- **Vazamento de Dioxina em Seveso, na Itália:** cerca de 41 galões da substância denominada TCDD vazaram e contaminaram mais de 300 hectares, atingindo pessoas e animais, resultando em uma das maiores catástrofes ecológicas do mundo. Este acidente ocorreu após uma falha em

uma unidade industrial de produtos químicos. A tragédia ganhou proporções ainda maiores pelo fato da fábrica não ter sistema de advertência, mantendo a população sem informação do perigo por mais de 24h. Foram mais de 30 mil moradores atingidos pela substância tóxica e mais de 70 mil animais tiveram que ser sacrificados, pois a radiação tomou conta de seus organismos. No caso dos seres humanos, apesar de não causar a morte, esse acidente trouxe consequência que são sentidas até hoje, uma vez que os casos de tumores e diabetes são maiores desde então. Essa catástrofe serviu como exemplo para que os países industrializados adotassem leis e formas de controle mais severas para a indústria química.

- **Acidente de Minamata, no Japão:** o desastre de Minamata entrou para a história como um dos casos mais chocantes de envenenamento por substância tóxica. Uma indústria de PVC, descartava mercúrio na Baía de Minamata. Como o consumo dos peixes e frutos do mar a substância começou a atingir a população, causando envenenamento por mercúrio.
- **Acidente de Bhopal, na Índia:** aproximadamente 27 toneladas do gás isocianato de metila vazaram de uma fábrica de pesticidas, na Índia, e causaram o maior desastre industrial da história do mundo, com cerca de 558 mil vítimas. De forma imediata, foram mais de 2 mil mortes após inalarem a substância tóxica, entretanto, a forte contaminação do gás atinge até hoje as gerações das vítimas passadas. As causas do vazamento não foram esclarecidas.
- **Acidente na Universidade de Los Angeles (UCLA) – EUA (2008):** manipulação do reagente químico tert-Butillítio. em laboratório quando o frasco quebrou e o líquido incendiou-se imediatamente pois tratava-se de agente pirofórico, que inflama-se em contato com o ar. Esse acidente teve como consequências Queimaduras graves em grande parte do corpo da pesquisadora, que faleceu 18 dias depois.
- **Acidente no Instituto Weizmann de Ciências – Israel (2004):** manipulação de Óxido de etileno (altamente inflamável e explosivo). Durante uma reação química, houve liberação descontrolada do gás, que resultou em explosão que danificou parte das instalações do laboratório. Nesse acidente, dois pesquisadores sofreram queimaduras e lesões respiratórias; houve evacuação do prédio e prejuízos materiais significativos.

- **Acidente no Instituto Nacional de Saúde (NIH) – EUA (2015):** manipulação de formaldeído (cancerígeno e tóxico) para preservação de amostras biológicas. Durante essa manipulação, houve falha na vedação de um recipiente, liberando vapores de formaldeído no ambiente, intoxicando vários trabalhadores com sintomas como irritação ocular, tosse, náusea e cefaleia.

Abaixo, algumas das mais importantes instituições do mundo, que se relacionam diretamente com a saúde e segurança dos trabalhadores:

- **ABHO:** Associação Brasileira de Higiene Ocupacional
- **MTE:** Responsável Legal
- **FUNDACENTRO:** Órgão Técnico de Pesquisa de Promoção da Saúde do Trabalhador ligado ao MTE
- **OIT:** Organização Internacional do Trabalho: Ligado a ONU;
- **NIOSH:** Órgão Técnico de Pesquisa de Promoção da Saúde do Trabalhador USA
- **OSHA:** Responsável Legal Americana

Historicamente, na década de 1970, um novo termo começou a aparecer no debate econômico-ambiental: o ecodesenvolvimento. Após a Conferência de Estocolmo de 1972, que foi um marco no debate quanto aos limites do crescimento econômico, esse termo foi cada vez mais difundido, reforçando a ideia do desenvolvimento que se preocupa com as questões ambientais. O Relatório Brundtland, publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecido por "Nosso Futuro Comum" estabeleceu, dentre outras coisas, o conceito de desenvolvimento sustentável, aquele desenvolvimento que “responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de respostas futuras às suas próprias necessidades”.

Em 1990, na 77ª Conferência Internacional do Trabalho (OIT), foi aprovado Convenção nº 170, da Organização Internacional do Trabalho, relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho, que foi ratificada pelo Brasil pelo DECRETO LEGISLATIVO Nº 67, DE 1995.

Com a Rio 92, em 1992, uma das Conferências mais importante do ponto de vista do meio ambiente inclusive para a indústria química, houve uma grande massificação do conceito de desenvolvimento sustentável, além de ter sido construída a agenda para o século 21 de modo que o capítulo 19 trata da segurança

na utilização de produtos química, que trata, dentre outros aspectos, da implementação de programas de redução dos riscos e da classificação/rotulagem de produtos químicos. Dentro desse arcabouço, em 1994 surgiram as FISPQ's, Ficha de Informação de Segurança dos Produtos Químicos. Ainda em 1994, foi desenvolvido o conceito de segurança química: “conjunto de estratégias para o controle e prevenção de efeitos adversos para os seres humanos e meio ambiente decorrente da extração, produção, armazenagem, transporte, manuseio e descarte de substâncias químicas”. Atualmente, o termo FISPQ entrou em desuso, dando lugar a Ficha com Dados de Segurança – FDS.

4.3. HIGIENE E TOXICOLOGIA OCUPACIONAL

A higiene ocupacional tem por objetivo a prevenção de doenças ocupacionais por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos agentes de riscos. Quando se fala em prevenção de doenças, é importante que se trabalhe em sentido amplo, pois a ação deve estar dirigida à prevenção, correção e controle das exposições inadequadas aos agentes (ABHO, 2022).

Segundo o médico e físico suíço-alemão Paracelso: Todas as substâncias são venenos, não há uma que não seja, apenas a dose correta diferencia o veneno do medicamento. A Higiene Ocupacional, sobretudo no estudo e análise dos agentes químicos deve considerar e correlacionar-se com a Toxicologia Ocupacional e com a Medicina do Trabalho. Nesse sentido, todo programa de Saúde do Trabalhador precisa estar articulado com conceitos como toxicidade, toxicocinética e a toxicodeinâmica dos agentes tóxicos, para que se identifique e estime o risco de exposição, bem como estabeleçam ações de controle e prioridades. (MATTOS, 2011).

As práticas da Higiene Ocupacional e o entendimento dos aspectos toxicológicos e preventivos, apesar de ter sido conceituada posteriormente, teve seus primeiros registros com primórdios da humanidade, quando o Homem entendeu que determinadas atividades envolvendo o manuseio ou a exposição a substâncias químicas, poderiam ser prejudiciais à saúde, sendo necessário se proteger, ou seja adotar medidas preventivas e/ou corretivas. Mesmo sendo uma prática milenar foi apenas nas últimas décadas que a Higiene Ocupacional teve um maior desenvolvimento e foi considerada como ciência. A definição de Higiene Ocupacional é “A ciência e arte devotada à antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos

riscos ambientais e stress originado no local de trabalho, que podem causar doença, comprometimento da saúde e bem-estar, ou significante desconforto e ineficiência entre os trabalhadores, ou membros de uma comunidade” (ACGIH). Nesse sentido, pode-se afirmar que objetivo da Higiene do Trabalho está diretamente relacionado com a Saúde do trabalhador que é um desdobramento da Saúde Pública, ciência multidisciplinar, abrange os diversos campos de conhecimento, entre elas a Higiene e a Toxicologia Ocupacional. (Colacioppo, 2020). Já a Toxicologia estuda os efeitos adversos decorrentes da interação das agentes químicas com o organismo, objetivando entender os mecanismos de ação químicos, bioquímicos e celulares, bem como suas consequências funcionais nos diferentes órgãos e sistemas do organismo, como rins, pulmões, cérebro, medula óssea, fígado etc. Nesse contexto, a toxicidade da substância e a caracterização da via de exposição bem como a dose do agente, esse último é fundamental, pois os efeitos de qualquer substância são ligados à dose.

Tanto a Higiene quanto a Toxicologia Ocupacional estão diretamente relacionados a Saúde Pública e essa última, a Medicina Preventiva. Nesse sentido, é fundamental conceituar:

- Agente tóxico ou toxicante: substância química capaz de causar dano a um organismo, afetando uma função ou causando a morte.
- Efeitos nocivos (ou tóxicos): pode variar de uma leve irritação na pele até o câncer.

Esses conceitos estão diretamente ligados às características qualitativas e quantitativas da substância química. Além disso, é fundamental ressaltado a dificuldade de estabelecer a nocividade do agente químico, ou seja, quando um efeito biológico passa a ser nocivo. Portanto, apesar de todo avanço social e científico, ainda existe uma infinidade de situações em que o trabalhador, ao realizar uma atividade, se expõe a um agente químico sem a adoção de medidas protetivas, expondo-se ao risco de acidente de trabalho, onde efeitos imediatos são observados, ou a doença ocupacional onde os efeitos são observados tardeamente. Ou seja, em pleno século 21, a Segurança dos Trabalhadores ainda é um grande desafio que passa por diversas áreas do conhecimento, dentre elas a Higiene Ocupacional, que tem como objetivo transformar os ambientes de trabalho em locais salubres (Colacioppo, 2020).

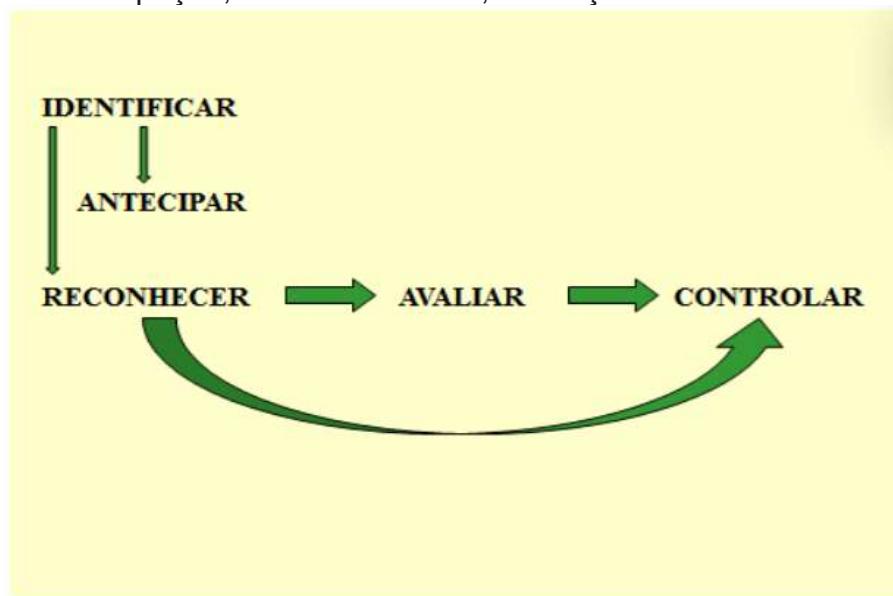
Entretanto de nada adianta, reconhecer a integração da medicina preventiva

à higiene Ocupacional, se a partir de um diagnóstico, paralelamente ao tratamento do trabalhador com Indicadores Biológicos de Exposição não for realizado o “tratamento” do seu respectivo local de trabalho ou atividade, transformando-os em salubres, que é o objetivo da Higiene Ocupacional e estará em harmonia com o trabalhador sadio, atingindo-se assim os objetivos maiores da Saúde do Trabalhador.

4.4. ANTECIPAÇÃO DOS RISCOS

Trata-se da reconhecer possíveis riscos em projetos de instalações e, ou, modificações a serem feitas na organização. Essa etapa gera economia e eficácia ao eliminar risco à saúde antes de serem implementados, ou seja, na fase de projeto. Caso contrário, após a implementação dos projetos, o custo para qualquer modificação, visando a proteção dos trabalhadores, poderá ser elevadíssimo, do qual envolverá ainda os custo de uma possível parada de produção para introdução de medidas de controle (Colacioppo, 2020). O esquema de avaliação, reconhecimento, avaliação e controle do risco é apresentado na Figura 3.

Figura 3. Antecipação, Reconhecimento, Avaliação e Controle do Risco.



Fonte: (Colacioppo, 2020).

4.5. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Não é possível estabelecer processo de identificação de riscos sem considerar a Higiene e a toxicologia ocupacional pois além de um levantamento dos agentes, é necessário avaliar, monitorar e controlar os riscos. A exposição ao risco ocupacional,

sem adequadas medidas preventivas e/ou corretivas, pode ter impacto significativa na saúde do trabalhador, ocasionado acidentes, doenças e até a morte. Devido a isso, é fundamental realizar a identificação e avaliação correta dos riscos existentes nas atividades e ambientes de trabalho, conforme preconiza a legislação vigente. Segundo a Norma Regulamentadora nº 01 (NR 01), na fase de identificação de perigos devem ser: descrição dos perigos e possíveis lesões ou agravos à saúde; identificação das fontes ou circunstâncias; indicação do grupo de trabalhadores sujeitos aos riscos. Além disso, segundo a Norma Regulamentadora nº 09 (NR 09), deve ser considerado ainda: a descrição das atividades; os fatores determinantes da exposição; as medidas de prevenção já existentes (Brasil, 2020; BRASIL, 2021).

Por fim, reconhecer é identificar a exposição ao risco que possa afetar a saúde dos trabalhadores no local de trabalho ou durante uma atividade. Para isso, é necessário ter conhecimento da empresa, dos processos e atividades que são desenvolvidas, sendo imprescindível contar com a colaboração dos líderes e trabalhadores. Outro aspecto fundamental é a necessidade de conhecer conceitos básicos de Higiene e Toxicologia Ocupacional (Colacioppo, 2020).

Como foco desse trabalho, os laboratórios são ambientes críticos e desafiadores, que contém uma variedade de agentes químicos utilizados diariamente, cada qual com suas particularidades e característica toxicológicas cuja os efeitos adversos a saúde variam de acordo com o seu tempo de exposição, via de adsorção, quantidade, frequência e medidas preventivas e corretivas implementadas. Outro aspecto desafiador para adequada avaliação dos riscos químicos nos laboratórios é que, na maioria das vezes, por conta do baixo volume utilizado e da variabilidade de processos e experimentos, torna-se impossível a quantificação através de bombas de amostragem (BATISTA, 2019).

4.6. RISCO QUÍMICO E SUAS VIAS DE PENETRAÇÃO

De acordo com a NR 01, risco ocupacional é definido pela “combinação da probabilidade de ocorrer lesão ou agravio à saúde causados por um evento perigoso, exposição a agente nocivo ou exigência da atividade de trabalho e da severidade dessa lesão ou agravio à saúde”. Já o Perigo ou fator de risco ocupacional é a “fonte com o potencial de causar lesões ou agravos à saúde. Elemento que isoladamente ou em combinação com outros tem o potencial intrínseco de dar origem a lesões ou agravos à saúde”. Ainda conforme NR 01, agente químico é toda “substância

química, por si só ou em misturas, quer seja em seu estado natural quer seja produzida, utilizada ou gerada no processo de trabalho, que em função de sua natureza, concentração e exposição, é capaz de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador" (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, o risco químico pode estar relacionado a exposição à substância simples, formada somente por um elemento químico, bem como a substância composta, formada por mais de um elemento. Essa última, formadas por moléculas maiores e mais complexas podem, mesmo com idêntica fórmula molecular, possuir estruturas diferentes dependendo da sua forma espacial. Isso é chamado de isomeria. Por exemplo, o ponto de ebulação, fator preponderante para avaliação de uma substância química, da substância orto-xileno é cerca de 5°C mais alto que o dos demais isômeros, enquanto sua pressão de vapor é menor que dos outros. Além, disso, uma substância química, seja simples ou composta, tem diferentes graus de pureza: de 70% a 90% de grau de pureza para substâncias comerciais; maior ou igual a 95% para substâncias farmacêuticas, podendo chegar a 99,9% de pureza no caso de substâncias para análise (PA). Outro aspecto importante é quanto a carcinogenicidade e mutagenicidade, que deve ser objeto de avaliação quando em concentrações maiores que 0,1%, e se for corrosiva ou irritante, acima de 1%. Em ambos os casos sua presença deve ser declarada na ficha com dados de segurança (FDS), antiga ficha de informação de segurança de produtos químicos (FISPQ) (MATTOS, 2011).

Além dos contaminantes, pode ocorrer a formação de substâncias novas no ambiente, geradas por reações químicas entre os componentes de uma mistura ao longo do tempo de estoque ou por ocasiões do seu uso, muitas vezes facilitadas por calor e/ou incidência de luz, ou mesmo por degradação de uma substância, resultando em outras duas ou mais substâncias.

Quando se trata de agentes químicos, é consenso que, do ponto de vista quantitativo, toda substância é capaz de causar dano a um organismo, afetando-o ou causando a morte, sendo a ocorrência do efeito deletério somente uma questão de dose, e mesmo uma substância potencialmente muito perigosa pode não apresentar nenhuma nocividade se estiver em doses baixas. Assim sendo, a toxicologia surge como importante ciência para o estudo dos efeitos nocivos decorrentes da interação das substâncias químicas com os organismos vivos, estudando mecanismos de ação químicos, bioquímicos e celulares, bem como suas consequências funcionais nos

diferentes órgãos e sistemas do organismo. Nesse sentido, vale destacar que a toxicologia se apoia em três elementos básico: o agente químico (AQ) capaz de produzir um efeito; o sistema biológico (SB) com o qual o AQ irá interagir para produzir o efeito; e o efeito resultante (EF) que poderá ser adverso (ou tóxico) para o SB.

Além disso, conceitos como toxicante, toxicidade e intoxicação tornam-se fundamentais para entender como os agentes químicos interagem com os organismos vivos. Todo agente de risco ou toxicante possui uma toxicidade, ou seja, o potencial de promover dano quando interage com determinado organismo, popularmente conhecido como perigo. Ademais, alguns fatores influenciam na toxicidade de um agente químico como a frequência de exposição ao agente; a duração da exposição; as vias de introdução (via de entrada) da substância no organismo etc (Colacioppo, 2020).

O estudo das vias de exposição em que uma substância pode penetrar no organismo é um aspecto importante no processo de reconhecimento de riscos. Nesse sentido, os limites de tolerâncias são estabelecidos para concentrações no ar, entretanto, a depender outros fatores como o uso de solventes, por exemplo, existem outras vias importantes que precisam ser consideradas como a via cutânea. Além disso, existem outros aspectos que facilitam esse o processo de absorção pela via cutânea como a superfície da pele exposta e o tempo de contato (MATTOS, 2011).

Dependendo da toxicidade e de sua interação com o organismo, poderá ocorrer a intoxicação que se caracteriza pela manifestação, clínica e/ou laboratorial, dos efeitos nocivos causados por substâncias químicas, consequência de um desequilíbrio da fisiologia e alterações bioquímicas. Nesse viés, surge o conceito de xenobiótico, substância estranha ao organismo, que pode estar relacionado a aspectos quantitativo, dependendo da dose a substância que não é estranha ao organismo, ou qualitativo, relacionado a substância que é estranha ao organismo.

Conforme (Colacioppo, 2020). Ainda, os efeitos nocivos (ou tóxicos) estão diretamente relacionados com: exposição prolongada - transtornos da capacidade funcional ou dificuldade de compensar nova sobrecarga; redução capacidade de manter sua homeostasia (reversíveis ou irreversíveis); e aumento da susceptibilidade aos efeitos nocivos de outros fatores ambientais, que podem ser químicos, físicos, biológicos ou sociais. Esses efeitos podem ser locais, ou seja, aqueles provocados no primeiro local de contato da substância com o organismo afetado ou sistêmicos,

que ocorrem após uma cadeia muito complexa de eventos com a seguintes fases:

- Exposição: estuda o contato do xenobiótico com o organismo, devendo considerar a concentração, a via de contato, bem como as características físico-químicas da substância.
- Toxicocinética: se estuda a absorção, a distribuição, o armazenamento, a biotransformação e a eliminação das substâncias absorvidas. Além disso, considera as características físico-químicas do xenobiótico, especialmente a solubilidade e acidez. Essa etapa caracteriza a biodisponibilidade, pois determinam a forma de acesso aos órgãos-alvo e a velocidade de eliminação pelo organismo.
- Toxicodinâmica: fase em que há interação entre a substância biodisponível e os sítios de ação, e alterações fisiopatológicas consequentes;
- Clínica: fase do aparecimento dos efeitos nocivos do toxicante por meio de sinais e sintomas clínicos e/ou laboratoriais.

Ademais, quando se estuda os efeitos dos riscos químicos na saúde do trabalhador, deve-se considerar a exposição simultânea a mais de um agente de risco. Nesse sentido, a exposição a mais de uma substância química pode ter resultados aditivo, sinérgico ou antagônico. Nesse sentido, a interação aditiva ocorre quando duas ou mais substâncias, embora absorvidas por diferentes vias de penetração, com frequência possuem toxicocinética e toxicodinâmica semelhantes e podem provocar a mesma ação tóxica no mesmo órgão-alvo, originando por consequência efeitos aditivos (Colacioppo, 2020). Nesses casos, deve-se considerar, para fins preventivos, o somatório das exposições isoladas a cada uma das substâncias, através do que é conhecido como fórmula aditiva, que leva em consideração os efeitos combinados da exposição a esses agentes e apresentado na Equação 1.

$$C = \frac{C_1}{LT_1} + \frac{C_2}{LT_2} + \frac{C_3}{LT_3} + \dots + \frac{C_n}{LT_n}$$

Eq. 1

Onde:

- C_n = concentração da éssima substância a qual o trabalhador está exposto;
- LT_n = limite de tolerância da éssima substância a qual o trabalhador está

exposto.

- Aplicando a fórmula aditiva, considera-se ultrapassado o LT caso o resultado seja maior que a unidade (1, um), ou seja, $C > 1$.

A interação sinérgica, ocorre quando uma substância pode ter sua ação facilitada por outra. Já a interação antagônica ocorre quando duas substâncias tóxicas, isoladamente, podem produzir diferentes efeitos deletérios ao organismo, mas, se absorvidas simultaneamente ou num curto intervalo de tempo, podem reagir entre si, com resultados diferentes e antagônicos, ou seja, antídotos ou antivenenos.

Por fim, é fundamental estabelecer mecanismos de avaliação da toxicidade dos agentes químicos. Nesse viés, pode-se citar:

- Toxicidade aguda: caracterizada quando os efeitos adversos ocorrem logo após uma única exposição ou múltiplas no período de 24 horas. A dose única, para determinar a potência no caso de ingestão accidental ou intencional e as doses múltiplas para avaliar os efeitos cumulativos. Através desse estudo, é possível caracterizar a relação dose-resposta e estipular a DL50 ou a CL50;
- Toxicidade subcrônica: com duração entre 21 e 90 dias, tem como objetivo é estabelecer os níveis em que não se observam os efeitos tóxicos (NOAEL), identificar e caracterizar a severidade e os órgãos afetados, bem como verificar se os efeitos são reversíveis.
- Toxicidade crônica: com duração superior a três meses, visa determinar o efeito tóxico após exposições prolongadas a doses cumulativas e observar o potencial carcinogênico.

4.6.1. Número CAS

Como foco desse trabalho, os laboratórios são ambientes críticos e desafiadores, que contém uma variedade de agentes químicos utilizados diariamente, cada qual com suas particularidades e característica toxicológicas cuja os efeitos adversos a saúde variam de acordo com o seu tempo de exposição, via de adsorção, quantidade, frequência e medidas preventivas e corretivas implementadas. Outro aspecto desafiador para adequada avaliação dos riscos químicos nos laboratórios é que, na maioria das vezes, por conta do baixo volume utilizado e da variabilidade de processos e experimentos, torna-se impossível a

quantificação através de bombas de amostragem (BATISTA, 2019).

Não é possível tratar de risco químico sem antes falar sobre o número de registro CAS ou CASRNs, que são, exclusivamente, atribuídos a produtos químicos pelo Chemicals Abstract Service. Os números CAS fornecem uma maneira simples, consistente e confiável de identificar substâncias químicas para que sejam reconhecíveis independentemente da sua região.

Conforme classificação do Chemical Abstracts Service (CAS), uma divisão da American Chemical Society (ACS), os números CAS são únicos e específicos para substâncias individuais, eles fornecem uma maneira inequívoca de identificar produtos químicos, não importando como eles possam ser descritos. Os compostos químicos podem frequentemente ser descritos de muitas maneiras diferentes, como: por fórmula molecular, nome de remessa, nome sistemático e nomes comerciais ou proprietários, para citar alguns. Por exemplo, peróxido de hidrogênio e dioxano são, na verdade, a mesma substância química, mas isso pode não ser imediatamente óbvio até que vejamos que eles compartilham o mesmo número CAS. Do ponto de vista de estoque e segurança, o número CAS é uma ferramenta inestimável que mostra rapidamente aos usuários informações confiáveis e precisas sobre os produtos químicos que possuem. Os números CAS são reconhecidos como um padrão universal e têm sido adotados por cientistas, indústria e agências regulatórias em todo o mundo.

Com a implementação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), os números CAS devem ser incluídos em todas as FISPQ'S e, que recentemente, foi substituída pela Ficha de Dados de Segurança (FDS) (BRASIL, 2022).

4.6.2. Ficha com dados de Segurança (FDS) e rotulagem de produtos químicos

Para o uso seguro de produtos químicos no ambiente de trabalho, deve-se atentar para atividade e a forma em que esse produto químico será utilizado, bem como para a classificação harmonizada de perigo dos produtos químicos. No Brasil, adota-se o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), conforme a NR 26, do MTP (Ministério do Trabalho e Prevenção) e a NBR 14725/23, da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A Norma Regulamentadora nº 26 (NR 26), estabelece medidas quanto à sinalização e identificação de segurança a serem adotadas nos locais de trabalho. Nesse sentido, a norma trata de dois temas importantes no processo de prevenção relacionado aos riscos químicos: a sinalização do ambiente de trabalho e a identificação, rotulagem e ficha de produtos químicos.

Em relação a sinalização através de cores, que deve ser utilizada para indicar e advertir acerca dos perigos e riscos existentes em equipamentos de segurança, bem como delimitar áreas, identificar tubulações empregadas para a condução de líquidos e gases. Trata-se de uma ação complementar e não dispensa o emprego de outras formas de prevenção de desvios, incidentes e acidentes, devendo ser o mais reduzido possível a fim de não ocasionar distração, confusão e fadiga ao trabalhador. Já com relação a identificação do agente químico, o “produto químico utilizado no local de trabalho deve ser classificado quanto aos perigos para a segurança e a saúde dos trabalhadores, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos - GHS, da Organização das Nações Unidas”. Nesse contexto, a rotulagem preventiva é extremamente importante para o cumprimento desse propósito, pois traz uma série de informações escritas, impressas ou gráficas, relativas a um produto químico, que deve ser afixada à embalagem que contém o produto. Logo, todo produto químico classificado como perigoso à segurança e à saúde dos trabalhadores deve conter os seguintes elementos: identificação e composição do produto químico; pictograma de perigo; palavra de advertência; frase de perigo; frase de precaução; e informações suplementares. Por fim, quanto a Ficha de segurança, prevista na NR 26, “o fabricante ou, no caso de importação, o fornecedor no mercado nacional, deve elaborar e tornar disponível ficha com dados de segurança do produto químico para todo produto químico classificado como perigoso”. Outro aspecto fundamental abordado na NR 26 está relacionado ao treinamento dos trabalhadores, no qual estabelece que: “organização deve assegurar o acesso dos trabalhadores às fichas com dados de segurança dos produtos químicos que utilizam no local de trabalho”. O treinamento tem por objetivo: “a compreensão da rotulagem preventiva e a ficha com dados de segurança do produto químico; e sobre os perigos, os riscos, as medidas preventivas para o uso seguro e os procedimentos para atuação em situações de emergência com o produto químico” (BRASIL, 2022b).

Quanto a Ficha com Dados de Segurança, antiga FISPQ, tem por objetivo

fornecer informações sobre vários aspectos da substância ou mistura quanto à proteção, à saúde e ao meio ambiente.

- aplica-se a uma substância ou mistura como um todo;
- fornece, para esses aspectos, conhecimentos básicos sobre produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situação de emergência;
- serve de base para a elaboração do rótulo (rotulagem preventiva) e da ficha de emergência, mas não substituindo estes documentos;
- estabelece condições para criar consistência no fornecimento de informações sobre questões de segurança, saúde e meio ambiente, relacionadas à substância ou mistura;
- estabelece uniformidade, uma vez que certos requisitos foram definidos sobre a forma como as informações relativas à substância ou mistura devem ser apresentadas;
- permite flexibilidade para adaptar diferentes sistema de edição e transmissão de textos.

É importante ressaltar que a ficha com Dados de Segurança (FDS) não é um documento confidencial e que as informações referentes aos perigos de ingredientes ou impurezas, ainda que consideradas confidenciais, devem ser fornecidas, com o objetivo de não comprometer a saúde e à segurança dos trabalhadores ou consumidores e a proteção do meio ambiente. Por apresentar informações relacionadas a diversos aspectos como meio ambiente, saúde humana, aspectos físicos e químicos, primeiros socorros, transporte e etc., é necessário que seja construído de forma multidisciplinar (BRASIL, 2022b)..

É importante ressaltar que a introdução de um sistema harmonizado de rotulagem não tem a função de afetar o objetivo principal da FDS, que é o de fornecer informações em seus locais de trabalho.

Quanto a responsabilidade do fornecedor em relação a FDS:

- apresentar as informações de forma consistente e completa sobre os perigos de uma substância ou uma mistura.
- tornar disponível ao receptor/usuário uma FDS atualizada e completa;
- incorporar informações “novas e significativas” que receberem sobre os perigos de um produto químico, atualizando a FDS daquele produto;
- atualizações devem ser realizadas tão logo seja recebida a informação que

torne necessária uma revisão da FDS

Por sua vez, são as responsabilidades dos usuários (empregadores) relação a FDS:

- agir de acordo com uma avaliação de riscos e tomar as medidas de precaução necessárias numa determinada situação de trabalho;
- manter os trabalhadores informados quanto aos perigos pertinentes no seu local de trabalho, bem como o acesso dos trabalhadores às FDS;
- escolher a melhor maneira de informar e treinar os trabalhadores para o desenvolvimento seguro das atividades com substâncias químicas.

Por fim, a responsabilidade dos trabalhadores (receptores) relação a FDS é levar em consideração as recomendações pertinentes da FDS de cada substância ou mistura quando o empregador formular instruções específicas para o local de trabalho com base na FDS.

4.6.3. Seções das Ficha com dados de Segurança

Quanto as seções da ficha com dados de segurança, tem-se: 1. Identificação do produto e da empresa; 2. Identificação dos perigos; 3. Composição e informação dos ingredientes; 4. Medidas de primeiros socorros; 5. Medidas de combate a incêndio; 6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento; 7. Manuseio e armazenamento; 8. Controle da exposição e EPIs; 9. Propriedades físico-químicas; 10. Estabilidade e reatividade; 11. Informações toxicológicas; 12. Informações ecológicas; 13. Considerações sobre tratamento e disposição; 14. Informações sobre transporte; 15. Regulamentações; 16. Outras informações

Em geral, a própria FDS já fornece o número CAS, que auxilia muito na busca de informações, pois se podem encontrar informações em qualquer idioma, não importando a quantidade de sinônimos que a substância possua ou, ainda, os problemas da grafia correta da substância em inglês ou em outro idioma, inclusive na avaliação da toxicidade da substância. Para definir os perigos de cada produto químico, criar critérios de classificação e para organizar e padronizar informação de risco em rótulos e FDS's (Fichas com Dados de Segurança), utiliza-se o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos

(GHS). No Brasil, estas normas são regulamentadas pela NBR 14725.

O agrupamento das substâncias químicas deve ser realizado de acordo com seu grau de periculosidade, ou seja, as propriedades capazes de produzir danos à saúde ou danos materiais. A classificação ou símbolos de periculosidade são uma forma clara e rápida de identificar o perigo que elas representam. Atualmente, as substâncias são agrupadas em nove classes de risco especificadas no Quadro 3.

Quadro 3. Classe de substância químicas.

Classe		Subclasse	Descrição
1	Explosivos	1.1	Substâncias e artigos com risco de explosão em massa;
		1.2	Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa;
		1.3	Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa;
		1.4	Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo;
		1.5	Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa;
		1.6	Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
2	Gases	2.1	Gases inflamáveis;
		2.2	Gases não-inflamáveis, não-tóxicos;
		2.3	Gases tóxicos.
3	Líquidos Inflamáveis	NA ⁽¹⁾	NA ⁽¹⁾
4	Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea; e substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis	4.1	Sólidos inflamáveis, substâncias autorreagentes, explosivos sólidos insensibilizados e substâncias polimerizantes;
		4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea;
		4.3	Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.
5	Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos	5.1	Substâncias oxidantes;
		5.2	Peróxidos orgânicos.
6	Substâncias tóxicas e substâncias infectantes	6.1	Substâncias tóxicas;
		6.2	Substâncias infectantes.
7	Material radioativo	NA ⁽¹⁾	NA ⁽¹⁾
8	Substâncias corrosivas	NA ⁽¹⁾	NA ⁽¹⁾
9	Substâncias e artigos perigosos diversos, incluindo substâncias que apresentem risco para o meio ambiente	NA ⁽¹⁾	Apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes.

⁽¹⁾ Não se Aplica

Fonte: (Brasil, 2022, p. 15).

Apresentadas da seguinte forma:

1. CLASSE 1 – EXPLOSIVOS: substâncias que podem explodir sob efeito de calor, choque ou fricção.



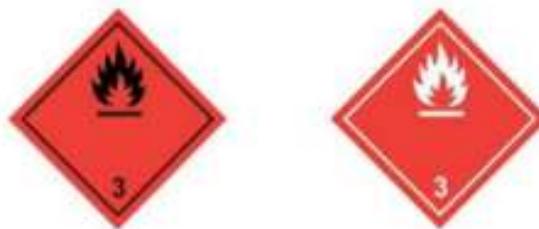
Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)).

2. CLASSE 2 – GASES: gás é um dos estados da matéria e nesse estado a substância move-se livremente, ou seja, independente do perigo apresentado pelo produto, seu estado físico representa por si só uma grande preocupação, uma vez que se expandem indefinidamente. Além do perigo inerente ao estado físico, os gases podem apresentar perigos adicionais, como por exemplo, inflamabilidade, toxicidade, poder de oxidação e corrosividade, entre outros.



Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)).

3. CLASSE 3 - LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS: a inflamabilidade está diretamente relacionada ao ponto de fulgor (flash point), temperatura acima da qual uma substância desprende suficiente vapor para produzir fogo quando em contato com o ar e uma fonte de ignição (centelha, chama aberta). Outra característica importante está relacionada ao ponto de autoignição, temperatura acima da qual uma substância desprende vapor suficiente para produzir fogo espontaneamente quando em contato com o ar.



Fonte: (Colacioppo, 2020).

4. CLASSE 4 - SÓLIDOS INFLAMÁVEIS:



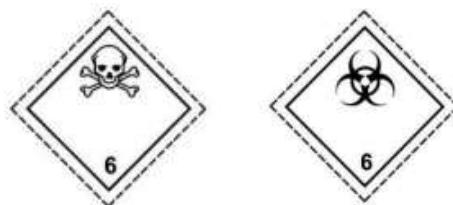
Fonte: (Colacioppo, 2020).

5. CLASSE 5 - SUBSTÂNCIAS OXIDANTES E PERÓXIDOS ORGÂNICOS: agente que libera oxigênio à temperatura ambiente, ou quando levemente aquecido. Por isso são substâncias relativamente instáveis e reagem quimicamente com uma grande variedade de produtos. Apesar da grande maioria das substâncias oxidantes não ser inflamável, o simples contato delas com produtos combustíveis pode gerar um incêndio, mesmo sem a presença de fontes de ignição. Outro aspecto a considerar é a grande reatividade dos oxidantes com compostos orgânicos, normalmente, ocorrendo grandes liberações de calor.



Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)).

6. CLASSE 6 - SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E INFECTANTES: podem ser encontradas em diferentes estados físicos: gases e vapores, líquidos, sólidos e aerodispersóides (poeira, fumo, névoas e neblinas), tendo como principais vias de acesso ao organismo a inalação, a absorção cutânea e a ingestão. Já os infectantes, são substâncias que contém ou possam conter patógenos capazes de provocar doenças em seres humanos ou em animais.



Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)).

7. CLASSE 7 - SUBSTÂNCIAS RADIOATIVAS: propriedade que alguns tipos de átomos instáveis apresentam de emitir energia e partículas subatômicas.



Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006)).

8. CLASSE 8 - SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS: substâncias que, em contato com tecidos vivos ou materiais, podem exercer sobre eles efeitos destrutivos.



Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006))

4.6.4. Avaliação da Toxicidade

De modo geral, na avaliação da toxicidade, deve-se analisar o processo e a atividades de trabalho, a composição química dos produtos envolvidos, a forma de contato, os efeitos no organismo, os limites de tolerância (valor teto), entre outros fatores importante para a mensuração do risco a saúde e a segurança dos trabalhadores. Nesse sentido, faz-se necessário conceituar:

- **Limite de tolerância:** entende-se por limite de tolerância a concentração máxima ou mínima relacionada a natureza e ao tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhados durante sua vida laboral (subitem 15.5 da NR 15)
- **Média Ponderada pelo Tempo (TWA):** concentração média ponderada pelo tempo para uma jornada normal de 8h / dia e 40h / sem, à qual a maioria dos trabalhadores pode estar repetidamente exposta, dia após dia, sem sofre efeitos adversos à saúde (ACGIH, 2024).
- **TLV-C (Threshold Limit Value-Ceiling), ou Limite Teto:** é a concentração de uma substância química que não deve ser excedida em nenhum momento da exposição ocupacional, pois pode causar efeitos imediatos e severos à saúde dos trabalhadores (ACGIH, 2024).
- **Limite de exposição de curta duração (STEL):** é definido como a exposição média ponderada pelo tempo de 15 minutos que não pode ser excedida em minuto algum da jornada de trabalho, mesmo que a concentração média ponderada esteja dentro do limite de tolerância – média ponderada TWA
- **Limite de tolerância Valor teto:** é concentração que não pode ser ultrapassada em nenhum momento da jornada de trabalho (BRASIL, 2022).
- **Limiar de odor:** menor concentração de uma substância no ar que pode ser percebida pelo olfato humano. Como existe grande variação individual na capacidade olfativa das pessoas, a informação acerca do limiar de odor é dada para uma faixa de concentração do menor valor (FUNDACENTRO, 2001).
- **Estado físico:** refere-se ao estado físico (líquido, gasoso ou sólido) do produto químico nas condições normais de temperatura e pressão. Os compostos sólidos (não sublimáveis) e líquidos não voláteis, para serem inalados, necessitam ser mecanicamente dispersos na forma de pequenas partículas ou produzidos em

processos (de combustão, por exemplo) que emitem material particulado no ar ambiente (FUNDACENTRO, 2001).

- **Temperatura de ebulação e pressão de vapor:** A volatilidade é importante para a exposição ocupacional a substâncias líquidas: quanto maior a volatilidade, maior é a exposição do trabalhador ao vapor do produto na atmosfera do ambiente de trabalho, independentemente do contato direto com o líquido. Quanto mais baixa a temperatura de ebulação, maior é a pressão de vapor. Quando a pressão de vapor do líquido se iguala à pressão atmosférica (760 mmHg ao nível do mar), a substância entra em ebulação. A pressão de vapor é estabelecida normalmente para as temperaturas de 20°C ou 25°C (FUNDACENTRO, 2001).

- **Amostragem de curta duração:** é aquela realizada em um período de 15 minutos. Fornece como resultado a concentração média relativa a esse período. É utilizada principalmente para verificar se o limite de tolerância de curta duração estabelecido na ACGIH foi ultrapassado

- **Amostragem instantânea:** é aquela realizada em um período de 5 minutos. Fornece como resultado a concentração instantânea da substância. É utilizada principalmente para verificar o valor máximo e ou valor teto foi ultrapassado

- **Zona de respiração:** região hemisférica com raio de aproximadamente 30 cm das narinas (FUNDACENTRO, 2001)

A utilização de substâncias químicas pode ter diversos riscos associados. Esses riscos podem ser visíveis como: moer, polir, serrar, peneirar, fundir, soldar, pintar, decapar. Ou ainda, possuírem riscos escondidos, que demanda análise de critérios relaciona a toxicidade versus risco. Nesse sentido, é fundamental esclarecer que não existe a melhor forma de avaliação do risco químico, existe forma mais adequada.

Portanto, para avaliar a toxicidade de uma substância química são necessários um conhecimento teórico e conceitual para estudo, análise e classificação dos agentes químicos, bem como um adequado conhecimento das atividades e processos de trabalhos nos quais as substâncias químicas são utilizadas.

4.6.5. Limite de Tolerância

Antes de tratar do conceito de limite de tolerância, é fundamental abordar o conceito de Limite de Exposição Ocupacional (LEO), que representa o valor máximo

para a concentração de um agente químico presente no ambiente de trabalho, medido na zona de respiração de um trabalhador, por período de referência específico (ACGIH, 2024). Esse conceito é mais preventivo, pois diferente do primeiro, leva em consideração a suscetibilidade individual de cada trabalhador, caracterizando a “condições sob as quais se acredita que a maioria dos trabalhadores possa estar exposta, repetidamente, durante toda a sua vida de trabalho, sem sofrer efeitos adversos à sua saúde” (FUNDACENTRO, 2001).

Os limites de tolerância, definido como a concentração dos “agentes químicos” ou a intensidade dos “agentes físicos” presentes no ambiente de trabalho, sob as quais os trabalhadores podem ficar expostos durante toda a sua vida laboral, sem sofrer efeitos adversos à sua saúde. No Brasil, adotam-se os Limites publicados pela ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) de 1978, adaptado para a nossa jornada de trabalho (48 horas semanais). Entretanto, na ACGIH usa-se o conceito de Limite de Exposição Ocupacional (LEO) que podem ser definido para exposições de até 8 h/dia, TLV - TWA (Time Weighted Average), ou TLV - STEL (Short Term Exposure Limit), definido para exposições de curto período de tempo (até no máximo 15 minutos) e o Limite de Exposição TLV-C (Valor Teto) que é a concentração que não pode ser excedida em nenhum momento da jornada de trabalho.

Outro conceito importante pra fins de prevenção em saúde e segurança no trabalho é o nível de ação, “o valor acima do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição”. No caso dos agentes químicos, considera ultrapassado o nível de ação quando a exposição alcança metade do limite de tolerância (BRASIL, 2021, p. 09).

Por fim, tanto o limite de tolerância quanto o nível de ação serão parâmetros para avaliação dos riscos ocupacionais, bem como para o estabelecimento de medidas preventivas e corretivas para eliminar, reduzir ou controlar a exposição do trabalhador ao risco.

4.6.6. Grupo Homogêneo de Exposição - GHE

Segundo a NR 01, a avaliação deve ser feita de forma a caracterizar a exposição de todos os trabalhadores considerados no estudo. Durante a abordagem dos locais e das condições de trabalho, deve-se:

- Identificar grupos de trabalhadores com exposição semelhantes - grupos homogêneos exposição - GHE;
- Reconhecer os riscos qualitativamente;
- Caso seja necessário, realizar as medições em um dia típico e no exposto de maior risco dentro do GHE;

Sempre que for possível identificar esses grupos, as avaliações podem ser realizadas cobrindo um ou mais trabalhadores cuja situação corresponda à exposição "típica" de cada grupo considerado, ou seja, representativo das condições reais de exposição ocupacional do grupo de trabalhadores objeto de estudo. Entretanto, havendo dúvidas quanto há possibilidade de redução do número de trabalhadores a serem avaliados, a abordagem deve considerar necessariamente a totalidade dos expostos no grupo (Colacioppo, 2020). Para alcançar a representatividade da exposição, deve-se:

- Obter informações administrativas necessárias para contribuir na caracterização da exposição dos trabalhadores;
- Realizar avaliação cobrindo todas as condições, operacionais e ambientais, habituais, no exercício de suas funções do trabalhador;
- Considerar condições de exposição não rotineiras, decorrentes de operações ou procedimentos de trabalho previsíveis, mas não habituais, tais como manutenções preventivas. Essas, devem ser avaliadas e interpretadas isoladamente, considerando-se a sua contribuição na dose diária ou no nível de exposição;
- Selecionar o período de amostragem adequadamente. Se houver dúvidas quanto à representatividade da amostragem, esta deverá envolver necessariamente toda a jornada de trabalho;
- Realizar procedimentos de avaliação que interferem o mínimo possível nas condições ambientais e operacionais características da condição de trabalho em estudo.

Outro aspecto fundamental para o estabelecimento do GHE, bem como do processo de avaliação dos riscos é o conceito dia típico, dia em que as condições operacionais e ambientais são consideradas habituais (médias históricas observada). Nesse sentido, vale ressaltar a importância de identificar possíveis

fatores de exposição atípica como: aumento do ritmo de trabalho, aumento ou queda de produção, paradas, emergências obras civis, desligamento de sistemas de ventilação, bem como atividades eventuais.

Além disso, pode-se fazer uso do conceito de exposto de maior risco (EMR), definido como o trabalhador de um GHE que o avaliador julga possuir a maior exposição relativa em seu grupo. Trata-se de uma avaliação qualitativa e deve possuir uma ou mais das seguintes características:

- Exercer suas atividades de maneira a se expor por mais tempo ao agente
- Exercer as rotinas operacionais (seu “modo operandi”) de forma a se expor mais ao agente.

Identificando e avaliando o exposto de maior risco, se a concentração do agente no ambiente medido no EMR for menor que o limite de tolerância, todos os trabalhadores do GHE estarão com exposições inferiores ao limite de tolerância (MATTOS, 2011).

Por fim, os GHE são obtidos através de: observação de campo; conhecimento do processo; atividades desenvolvidas; estudo dos agentes e experiência do profissional. Nesse sentido, a coleta de informações e o conhecimento adequado da exposição dos trabalhadores deve ser fruto de uma adequada estratégia de amostragem, sendo um processo de conhecimento da exposição que se inicia com uma adequada abordagem do ambiente, dos processos, dos trabalhadores expostos, dos agentes de riscos, das funções, das atividades e dos locais de trabalho. Vale ressaltar que, se não for possível identificar os Grupos Homogêneos de Exposição, deve ser realizada avaliação da exposição dos trabalhadores individualmente.

4.7. AVALIAÇÃO DE RISCOS

Segundo a NR 01, a organização deve avaliar os riscos ocupacionais identificados de forma a manter informações para adoção de medidas de prevenção. Para cada risco ocupacional identificado deve ser indicado o nível de risco, através da combinação da severidade e probabilidade. A caracterização da severidade ou das possíveis lesões ou agravos à saúde, deve-se considerar a magnitude da consequência e o número de trabalhadores possivelmente afetados. Já a probabilidade ou chance de sua ocorrência, deve-se considerar os requisitos estabelecidos em Normas Regulamentadoras, as medidas de prevenção implementadas as exigências da atividade de trabalho e a comparação do perfil de exposição ocupacional com valores de referência estabelecidos na NR-09. Essa

classificação visa estabelecer o nível de prioridade para adoção de medidas de prevenção e corretivas, bem como para a elaboração do plano de ação (Brasil, 2020, p. 01).

Segundo a NR 09, a avaliação das exposições ocupacionais aos químicos pressupõe análise preliminar das atividades de trabalho e dos dados disponíveis para adoção direta de medidas de prevenção. Caso os dados disponíveis não sejam o suficiente, a norma prevê a necessidade de realizar avaliações qualitativas ou ainda, quando aplicáveis, de avaliações quantitativas. Portanto, a NR 09 possibilita a realização de avaliações qualitativas que para os laboratórios de ensino pesquisa e extensão, apesar de existirem manipulado diversos agentes químicos que necessitam de avaliação quantitativa, segundo a NR 15, as avaliações qualitativas se mostram mais assertivas, pois o fato ser um ambiente com múltiplas fontes de riscos, com ampla diversidade de experimento, onde, normalmente, são manipular pequenas quantidades desses agentes. Na grande maioria dos casos, a dispersão dos agentes químicos não alcança os níveis de ação e os limites de tolerância, entretanto, não excluem o risco à saúde dos trabalhadores.

Além disso, é importante salientar que as avaliações quantitativas podem envolver métodos e técnicas de análise ambientais. Os resultados destas análises devem ser comparados com os Limites de Exposição Ocupacional para o ambiente, limites estes que são obtidos através de extensos estudos de Higiene, Toxicologia e Medicina. A prática da higiene ocupacional permite que o analista vá além da legislação brasileira e busque normas mais críticas e rigorosas dos agentes de risco (Colacioppo, 2020) (MATTOS, 2011).

Essa etapa deve ser planejada, técnica e adequadamente, para que se realize um número representativo de avaliações quantitativas que se possam estimar a real exposição dos trabalhadores. Nesse sentido, a estratégia para a elaboração de amostragem de ar, tem por objetivo identificar a exposição ocupacional de maior representatividade, ou seja, o exposto de maior risco de um determinado Grupo Homogêneo de Exposição (GHE). Essa estratégia deverá levar em consideração os seguintes fatores:

- Definição e avaliação do local;
- Técnicas, processos e demais características operacionais de trabalho;
- Fontes e meio de propagação
- Fatores ligados aos agentes químicos, tais como:

- propriedades físicas, químicas e toxicológicas;
- metodologia, coleta e análise;
- avaliações preliminares;
- dados de avaliações anteriores.
- Fatores ligados aos trabalhadores, tais como:
 - número de trabalhadores por GHE;
 - descrição de jornada e tempo de exposição;
 - duração da jornada e turnos de trabalho;
 - atividade física e condições ergonômicos.

Após estas considerações, estabelece-se a estratégia de amostragem onde se definem os locais ou postos de trabalho específicos para coletas, tipos de coleta, duração e o número de amostras, bem como quando proceder estas coletas e, no caso de coleta individual, quantos e quais trabalhadores deverão ser amostrados (FUNDACENTRO, [s. d.]).

4.8. MONITORAMENTO E CONTROLE DOS RISCOS

Segundo a NR 01, toda organização deve adotar medidas de prevenção para eliminar, reduzir ou controlar os riscos sempre que: as exigências previstas em Normas Regulamentadoras e nos dispositivos legais determinarem; a classificação dos riscos ocupacionais assim determinar; houver evidências de associação, por meio do controle médico da saúde, entre as lesões e os agravos à saúde dos trabalhadores com os riscos e as situações de trabalho identificados (BRASIL, 2020).

“As medidas de controle, por sua vez, além da viabilidade do ponto de vista prático, técnico ou administrativo, devem ser planejadas levando em conta a Toxicocinética dos agentes químicos, com especial atenção às vias de penetração, à meia vida biológica do agente no organismo humano e todas as possíveis ações e interações, dentro e fora do organismo, para que a proteção do trabalhador seja adequada” (Colacioppo, 2020).

Além disso, a NR 01 transcreve que “quando não houver viabilidade técnica para adoção de medidas de proteção coletiva, ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação ou, ainda, em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo-se a seguinte hierarquia: medidas de caráter administrativo ou de

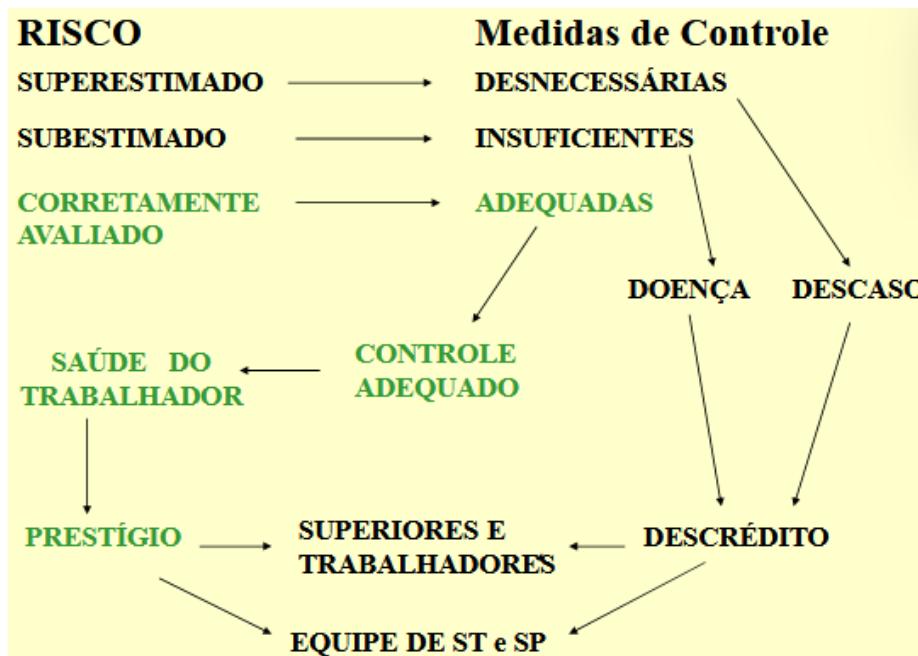
organização do trabalho; e utilização de equipamento de proteção individual – EPI. E ainda, as implantação de medidas de prevenção deverá ser acompanhada de informação aos trabalhadores quanto aos procedimentos a serem adotados e limitações das medidas de prevenção” (Brasil, 2020, p. 01).

Constatando-se exposições acima dos Limites de Exposição Ocupacional, devem ser implementadas medidas de controle necessárias e suficientes para eliminar a exposição ocupacional ou reduzi-la a um nível aceitável. Além disso, quando a classificação dos riscos ocupacionais assim determinar ou houver evidências de associação, por meio do controle médico da saúde, entre as lesões e os agravos à saúde dos trabalhadores com os riscos e as situações de trabalho identificados, deve ser tomados ações preventivas e corretivas que tornem o ambiente, atividades e processos de trabalhos compatíveis com a saúde e conforto dos trabalhadores. Nesse contexto, é necessário que a Norma Regulamentadora nº 07 (NR 07), “estabelece diretrizes e requisitos para o desenvolvimento do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO nas organizações, com o objetivo de proteger e preservar a saúde de seus empregados em relação aos riscos ocupacionais, conforme avaliação de riscos do Programa de Gerenciamento de Risco - PGR da organização”. (BRASIL, 2022).

Ainda, a NR 07 preconiza que devem ser realizados exames complementares laboratoriais em locais que atenda ao disposto na RDC/Anvisa n.º 302/2005, sendo obrigatórios quando no levantamento preliminar do PGR indicar a necessidade de medidas de prevenção imediatas ou houver exposições ocupacionais acima dos níveis de ação determinados na NR-09 ou se a classificação de riscos do PGR indicar (BRASIL, 2022).

É importante ressaltar que o processo de antecipação, reconhecimento, avaliação e monitoramento se desdobraram em ações preventivas e corretivas que visem a compatibilidade das atividades e a manutenção da saúde e segurança do trabalhador. Portanto, todo esse processo deve ser tecnicamente conduzido para evitar implementação de dispositivos e procedimentos desnecessário, que pode fazer com que os trabalhadores relativizem outras medidas de saúde e segurança adotadas pela organização. Por outro lado, medidas insuficientes, podem gerar uma falsa sensação de segurança resultando em acidentes e adoecimento do trabalhador (Colacioppo, 2020). A Figura 12 apresenta o esquema de Avaliação de Riscos e Medidas de Controle das etapas de procedimentos.

Figura 12 – Avaliação de Riscos e Medidas de Controle.



Fonte: (Colacioppo, 2020)

4.9. PREVENÇÃO COMO PRIORIDADE

Não é possível falar em prioridade de prevenção de riscos ocupacionais sem mencionar a importância da cultura de segurança para que seja possível realizar um adequado Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Entende-se por cultura de segurança, um conjunto de valores compartilhados por todos os membros de uma organização, que determinam o compromisso com a gestão da saúde e da segurança no trabalho. A falta de cultura de segurança aliada a deficiência dos instrumentos normativos e a ausência de gestão e ações preventivas e corretivas de Saúde e Segurança na universidade são desafios que precisam ser superados urgentemente, pois esse cenário de ausência de gestão de riscos químicos nos laboratório de ensino pesquisa e extensão, além de impactarem diretamente na saúde e segurança do servidores, geram um custo adicional, que em muitos casos, poderia ser evitados, relacionado ao reconhecimento do adicional de insalubridade (Colacioppo, 2020). A insalubridade é de caráter indenizatório e não elimina ou reduz o perigo que o trabalhador está exposto, servindo apenas como compensação financeira pela permanência em condições inadequadas.

Conforme preconiza a NR 15, item 5.4, é possível eliminar ou neutralizar a insalubridade e consequentemente cessar o pagamento do adicional através da adoção

de medidas de ordem geral que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância e/ou pela utilização de equipamento de proteção individual (BRASIL, 2020).

Diferentemente da NR 15 que aborda a temática dos riscos com um viés indenizatório a NR 09 trata da avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos e estabelece os requisitos para avaliar as exposições ocupacionais desses agentes de riscos para subsidiar na implementação de medidas de prevenção para os riscos ocupacionais. Além disso, no item 9.5.2 diz que “devem ser adotadas as medidas necessárias para a eliminação ou o controle das exposições ocupacionais relacionados aos agentes físicos, químicos e biológicos, de acordo com os critérios estabelecidos nos Anexos desta NR, em conformidade com o PGR”. (BRASIL, 2021).

Nesse sentido, o adequado Gerenciamento de Riscos deve priorizar a adoção de medidas preventivas de forma hierarquizada, buscando: eliminar ou substituir as fontes de perigos; implementar medidas de proteção coletiva; estabelecer medidas administrativas e, por último, fornecer equipamento de proteção individual. A primeira ação consiste na eliminação do risco, ou seja, na retirada completa do agente perigoso ou insalubre do processo de trabalho. Não for possível eliminar, busca-se a substituição, que consiste em trocar o produto, equipamento ou processo por outro de menor risco à saúde e à segurança. Quando essas duas ações não são possíveis, adotam-se as medidas de engenharia, que tem por objetivo proteger a coletividade, abrangendo todos os trabalhadores expostos. Em ainda havendo riscos, utilizam-se as medidas administrativas e organizacionais, que podem envolver desde sinalização e treinamento a mudança de leiaute do ambiente de trabalho. Por fim, os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) devem ser fornecidos quando as medidas anteriores não forem suficientes para eliminar ou neutralizar totalmente o risco (BRASIL, 2020). Apesar de essenciais, os EPIs são considerados o último em escala de importância, pois dependem do uso correto e contínuo pelo trabalhador.

Portanto, a hierarquia de medidas preventivas reforça que a prioridade deve ser a eliminação e no controle coletivo dos riscos, evitando que a solução se limite apenas ao fornecimento de EPIs ou ao pagamento de adicionais de insalubridade. Nesse sentido, pode-se afirmar que usar o adicional de insalubridade como solução para a exposição aos riscos ocupacionais é um grande equívoco e vai na contramão das boas práticas da engenharia de segurança do trabalho.

4.10. LEGISLAÇÃO RELACIONADO A INSALUBRIDADE E AO RECONHECIMENTO DE TEMPO ESPECIAL

4.10.1. Reconhecimento do Adicional de Insalubridade ao Servidor Público Federal

O Art. 7º da Constituição Federal, transcrever que “são direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social: XXII - redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança”, bem como o Art. 196 da Constituição Federal, onde transcreve que “a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”. Entretanto, apesar desse reconhecimento, na prática o que se verifica é a falta de recursos financeiros para serem alocados em saúde e segurança do trabalho (falta de clareza na definição das verbas orçamentárias - não vem destacado no orçamento da instituição), falta de apoio governamental e institucional, falta de fiscalização, bem como grande deficiência dos instrumentos normativos, resultando em ambiente de trabalho inseguros. Nesse sentido, quando não se cumpre com o adequado gerenciamento de riscos, expõe-se o trabalhador a riscos que poderiam ser evitados, impactando diretamente em um amento de concessão de adicionais de insalubridades.

Nesse contexto, apesar de parecer incoerente e retrogrado, torna-se necessários discutir parâmetros e critérios estabelecidos para a concessão do adicional de insalubridade. A Lei nº 8.112, DE 11 DE DEZEMBRO DE 1990 que dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, em sua Subseção IV em seu Art. 68 estabelece o adicional de insalubridade como um direito dos servidores públicos vinculados ao Regime Próprio da Previdência Social (RPPS), transcrevendo que apenas os servidores que trabalhem com habitualidade em locais insalubres fazem jus a um adicional sobre o vencimento do cargo efetivo, além disso no art. 69 que diz que deverá existir permanente controle da atividade de servidores em operações ou locais considerados penosos, insalubres ou perigosos. Ou seja, o texto constitucional e a lei 8112/90, traz regras genéricas e abrangentes que vieram ser estruturadas com a publicação da Instrução Normativa SGP/SEGGG /ME Nº 15, DE 16 de Março de 2022, que estabelece orientações sobre a concessão dos adicionais de insalubridade, periculosidade, irradiação ionizante e gratificação por trabalhos com

raios-x ou substâncias radioativas.

Quando o aspecto a ser avaliado são os riscos que podem ensejar o adicional de insalubridade ao servidor, pode-se afirmar que são os mesmos riscos que reconhecem esse adicional aos trabalhadores celetistas. Os anexos da NR 15 que tratam dos agentes químicos, sobretudo para fins de insalubridade, são o anexo 11, que fala sobre agentes químicos com limite de tolerância estabelecido, o anexo 12, que trata das poeiras minerais, o anexo 13, que aborda sobre os agentes químicos sem limite de tolerância e o anexo 13A, que fala sobre o benzeno, dos quais os anexos que serão abordados com maior atenção nesse trabalho são os de número 11 e 13/13A.

O anexo n.^o 11, no qual a insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho, diz que “as atividades ou operações nas quais os trabalhadores ficam expostos a agentes químicos, a caracterização de insalubridade ocorrerá quando forem ultrapassados os limites de tolerância”, sendo que os limites de tolerâncias estabelecidos nesse anexo são válidos somente para absorção apenas por via respiratória. Vele ressaltar que os limites de tolerância fixados são válidos para jornadas de trabalho de até 48 (quarenta e oito) horas por semana, sendo considerados excedido quando a média aritmética das concentrações ultrapassar os valores estabelecidos nesse anexo.

Além disso, são conceituados outros termos importantes para a avaliação dos riscos no ambiente de trabalho como: o “asfixiante simples” que exige uma concentração mínima de oxigênio no ambiente deve ser 18% em volume, sob risco de ser considerada risco grave e iminente. Outro conceito extremamente importante é o “valor teto”, no qual os agentes químicos que possuem tal denominação não podem ter seus limites de tolerância ultrapassados em nenhum momento da jornada de trabalho. Ainda, o anexo 11 classifica alguns agentes em "absorção também pela pele", que podem ser absorvidos, por via cutânea, e, portanto, exigindo na sua manipulação o uso das luvas adequadas, além do EPI necessário à proteção de outras partes do corpo. Por fim, esse anexo trata da avaliação das concentrações dos agentes químicos através de métodos de amostragem instantânea, que pode ser realizada por leitura direta ou não, devendo ser realizada pelo menos 10 (dez) amostragens, para cada ponto, ao nível respiratório do trabalhador. Entre cada uma das amostragens deverá haver um intervalo de, no mínimo, 20 (vinte) minutos. As concentrações obtidas nas amostragens não poderá ultrapassar os valores obtidos

na equação abaixo, sob pena de ser considerada situação de risco grave e iminente (Brasil, 2022, p. 15).

Valor máximo = L.T. x F. D.

Onde: L.T. = limite de tolerância para o agente químico e F.D. = fator de desvio, segundo definido no Quadro 4.

Quadro 4. Fator de Desvio – NR 15.

L.T.	F.D.
(pp, ou mg/m ³)	
0 a 1	3
1 a 10	2
10 a 100	1,5
100 a 1000	1,25
acima de 1000	1,1

Fonte: (Brasil, 2022, p. 15)

Nos caso dos agentes químicos que tenham "VALOR TETO", será considerado excedido o limite de tolerância, quando qualquer uma das concentrações obtidas nas amostragens ultrapassar o limite de tolerância estabelecidos (Brasil, 2022, p. 15).

O anexo 13, trata-se da relação das atividades e operações envolvendo agentes químicos, consideradas, insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho, excluindo as atividades ou operações com os agentes químicos dos Anexos 11 e 12.

Entretanto, quando o aspecto a ser analisado é o fator “tempo de exposição”, a Instrução Normativa traz muitas peculiaridades. Diferente das regras da CLT, na Instrução Normativa SGP/SEGGG /ME Nº 15, DE 16 de Março de 2022, observa-se regras definidas para a avaliação do tempo de exposição, aspecto fundamental para o reconhecimento do adicional de insalubridade. Nesse sentido, a IN 15, traz regras para definir o conceito do tempo de exposição ao risco, conforme art. 9, transscrito abaixo:

Art. 9º Em relação ao adicional de insalubridade e periculosidade, consideram-se:

I - Exposição eventual ou esporádica: aquela em que o servidor se submete a circunstâncias ou condições insalubres ou perigosas, como atribuição legal do seu cargo, por tempo **inferior à metade** da jornada de trabalho mensal;

II - Exposição habitual: aquela em que o servidor se submete a circunstâncias ou condições insalubres ou perigosas por **tempo igual ou superior** à metade da jornada de trabalho mensal; e

III - Exposição permanente: aquela que é durante toda a jornada laboral.

Ainda, segundo o art. 10, “a caracterização e a justificativa para concessão de adicionais de insalubridade e periculosidade aos servidores da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, quando houver exposição permanente ou habitual a agentes físicos, químicos ou biológicos, ou na hipótese do parágrafo único do art. 9º desta Instrução Normativa, dar-se-ão por meio de laudo técnico elaborado nos termos das NR nº 15 e nº 16, aprovadas pela Portaria MTE nº 3.214, de 1978”.

Ou seja, a Instrução Normativa SGP/SEGGG /ME nº 15, de 16 de março de 2022 restringe a caracterização para concessão de adicionais ao binômio risco expressos na norma regulamentadora (NR) nº 15, aprovadas pela portaria MTE nº 3.214, de 8 de junho de 1978 x tempos de exposição a esse risco, que deve ser, no mínimo, habitual, aquela em que o servidor se submete a circunstâncias ou condições insalubres ou perigosas por **tempo igual ou superior**. Abaixo, a transcrição do art. 11 da IN 15, vedando o reconhecimento do adicional de insalubridade em alguns casos:

Art. 11. Não geram direito aos adicionais de insalubridade e periculosidade as atividades:

I - Em que a exposição a circunstâncias ou condições insalubres ou perigosas seja eventual ou esporádica;

II - Consideradas como atividades-meio ou de suporte, em que não há obrigatoriedade e habitualidade do contato;

III - Que são realizadas em local inadequado, em virtude de questões gerenciais ou por problemas organizacionais de outra ordem; e

IV - Em que o servidor ocupe função de chefia ou direção, com atribuição de comando administrativo, exceto quando respaldado por laudo técnico individual que comprove a exposição em caráter habitual ou permanente.

Ou seja, a IN 15 veda expressamente o reconhecimento do adicional de insalubridade no caso de exposição eventual ou esporádica, que representa,

segundo a IN exposição a menos da metade da jornada de trabalho mensal, caracterizando grande parte das atividades e condições de riscos como não indenizáveis, sobretudo nos ambientes laboratórios de ensino pesquisa e extensão. Esse cenário é exatamente o encontrado na grande maioria das atividades em laboratórios, no qual são desenvolvidas atividades com exposição a múltiplos riscos, em pequenas quantidades e tempos reduzidos. Tal contexto, gera grande discrepância de entendimento além de inúmeras ações judiciais por parte de servidores que se sentem injustiçados por trata-se de regras mais restritiva que as aplicáveis ao trabalhador vinculados ao CLT.

Ocorre que, a Instrução Normativa nº 15, traz um texto que contradiz a vedação estabelecida, abrindo margem para o enquadramento em tempo de exposição estabelecido pela norma celetista. No parágrafo único do art. 9, diz que: “no caso de o servidor estar submetido a condições insalubres ou perigosas em período de tempo que não configure exposição habitual, nos termos do inciso II do caput deste artigo, mas em período de tempo que configure o direito ao adicional conforme os Anexos e Tabelas das Normas Regulamentadoras (NR) nº 15 e nº 16, aprovadas pela Portaria MTE nº 3.214, de 8 de junho de 1978, prevalecerá o direito ao recebimento do respectivo adicional”. Tal situação, aliada as características de exposição aos riscos químicos nos laboratórios, geram grande dificuldade de entendimento para os profissionais técnicos envolvidos no processo de reconhecimento do adicional de insalubridade, além de falta de uniformidade nas decisões.

Não obstante a esse complexo cenário para a caracterização do adicional de insalubridade por meio de avaliação qualitativa, quando a avaliação dos agentes se dão por meio de análise quantitativa dos riscos, a problemática não é amenizada, pois os limites estabelecidos pela NR 15, além de ter sido baseado em exposições vinculados ao ambientes industrial, não são atualizado desde 1977, trazendo consideráveis distorções quanto a concessão do respectivo adicional nos ambientes laboratoriais vinculados ao serviço público federal versus o risco real que muitos desses ambientes oferecem. Diferentemente dos limites estabelecidos pela legislação nacional, os limites estabelecidos por organismos internacionais como a ACGIH, também adotados pela ABHO, são atualizados anualmente.

Nesse sentido, a NR 09 definiu que os limites de exposição ocupacionais estabelecidos pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists -

ACGIH somente devem ser utilizados como referência para a adoção de medidas de prevenção na ausência de limites de tolerância previstos na NR-15 e seus anexos. A despeito disso, faz-se necessário uma reflexão quanto às inúmeras discrepâncias entre tais legislação e que a adoção de forma isolada dos Limites estabelecidos na legislação brasileira, poderá expor o trabalhador a uma condição de risco grave e iminente. Um exemplo sobre discrepâncias entre os limites de tolerâncias é o 1,3 Butadieno no qual a NR 15 apresenta um limite de 780 ppm, e na ACGIH o limiar é de 2 ppm, ou seja, menos de 5% do valor da legislação brasileira, o que quer dizer que quando o limite de tolerância é ultrapassado na legislação internacional, no Brasil não está nem próximo do nível de ação, valor acima do qual a organização é obrigada a tomar ações preventivas.

Por fim, quando o assunto é a avaliação quantitativa dos riscos, um agente químico pode ser absorvido pelo organismo por inalação, ingestão ou através da pele, entretanto, é importante ressaltar que o anexo 11 estabelece que apenas a via respiratória deverá ser considerada para fins de conceção do adicional de insalubridade.

Portanto, a temática insalubridade no Brasil possui uma legislação extremamente defasada e prejudicial à saúde e segurança do trabalhador, tornando-se necessário uma revisão completa e estrutural na NR 15, revisando os agentes e seus limites de tolerâncias, bem como as atividades que geram insalubridade. Além disso, a nova norma precisa considerar outros segmentos que não somente o industrial. Quando envolve os servidores vinculados ao RJU, é urgente a necessidade de revisão da IN 15, sobretudo no tocante à possibilidade de duplidade de entendimento relacionado ao aspecto “tempo de exposição” no reconhecimento do adicional de insalubridade.

4.10.2. Reconhecimento do Tempo Especial - Servidor Público Federal

A PORTARIA SGP/SEDGG/ME Nº 10.360, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2022, estabelece orientação aos órgãos e entidades do Sistema de Pessoal Civil da Administração Pública Federal - Sipec, acerca da concessão, manutenção e pagamento dos benefícios de aposentadoria no âmbito do Regime Próprio de Previdência Social da União - RPPS da União, sobretudo, seus Anexos III e IV, que tratam sobre o Reconhecimento de Tempo de Serviço Público exercido sob Condições Especiais Prejudiciais à Saúde ou à Integridade Física Realizados antes

e após 13 de novembro de 2019, data da Emenda Constitucional Nº 103, de 2019.

Em seu ANEXO III, observa-se:

“Art. 1º Será instituído processo administrativo com vista a caracterização e comprovação da exposição do servidor a agentes químicos, físicos e biológicos prejudiciais à saúde para as seguintes finalidades:

I - aposentadoria especial de que trata o inciso II do art. 12 do Anexo I; e
II - conversão de tempo especial para utilização no âmbito do RPPS da União, nos termos do art. 41 do Anexo II;

§1º O processo a que se refere o caput será instruído pelo órgão ou entidade no qual o servidor exerceu atividades especiais e, obrigatoriamente, deverá integrar os autos de aposentadoria ou de emissão da Certidão de Tempo de Contribuição - CTC.

§2º A responsabilidade pelas informações prestadas nos autos a que se refere o caput é da autoridade que o instruiu, respondendo solidariamente a autoridade responsável pela concessão de aposentadoria em caso de utilização de tempo convertido em que não seja observada as questões formais disciplinadas neste Anexo.

§ 3º E vedada a instrução processual de que trata o caput para fins conversão de tempo especial em comum de que trata o Capítulo IV do Anexo II para concessão de aposentadoria de servidor na condição de pessoa com deficiência ou de que trata a Lei Complementar nº 51, de 1985.

Art. 2º A caracterização e a comprovação do tempo de serviço público prestado sob condições especiais obedecerão ao disposto na legislação em vigor à época do exercício das atribuições do cargo público.

§ 1º O reconhecimento de tempo de serviço público do Poder Executivo federal prestado sob condições especiais, prejudiciais à saúde ou à integridade física, dependerá de comprovação do exercício das atribuições do cargo público nessas condições, de modo permanente, não ocasional ou intermitente, inclusive no período em que o servidor estiver em exercício de mandato eletivo; cedido, com ou sem ônus para o cessionário, a órgão ou entidade da administração direta ou indireta, do mesmo ou de outro ente federativo, ou afastado do país por licenciamento.

§ 2º Não será admitida prova exclusivamente testemunhal ou apenas a comprovação da percepção de adicional de insalubridade ou periculosidade ou gratificação por trabalhos com Raios-X ou substâncias radioativas para fins de comprovação do tempo de serviço público prestado sob condições especiais.”

Destaca-se, que o art. 2º § 1º e § 2º, transcreve que o reconhecimento de tempo prestado sob condições especiais, dependerá de comprovação do exercício das atribuições do cargo público nessas condições, de modo permanente, não ocasional ou intermitente, sem admissão da prova exclusivamente testemunhal ou apenas a comprovação da percepção de adicional de insalubridade ou periculosidade ou gratificação por trabalhos com Raios-X ou substâncias radioativas. A Portaria estabelece ainda que os profissionais técnicos respondem solidariamente a autoridade responsável pela concessão de aposentadoria em caso de utilização de tempo convertido em que não seja observada as questões formais disciplinadas neste Anexo.

Para seguimento das análises, temos no art. 3º a referência dos enquadramentos das atividades em condições especiais em observância aos seguintes marcos temporais e critérios apresentados no Quadro 5.

Quadro 5. Contagem de Tempo especial – Legislação Previdenciária –

Servidor Federal.

Período inicial	Período final	Legislação
12/12/1990	28/04/1995	<p>Investidura de cargo cujas atribuições sejam análogas às atividades profissionais das categorias presumidamente sujeitas a condições especiais, consoante as ocupações/grupos profissionais agrupados sob o código 2.0.0 do Quadro anexo ao Decreto nº 53.831, de 25 de março de 1964, e sob o código 2.0.0 do Anexo II do Regulamento dos Benefícios da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 83.080, de 24 de janeiro de 1979;</p> <p>ou</p> <p>Exposição a agentes nocivos no exercício de atribuições do cargo público, em condições análogas às que permitem enquadrar as atividades profissionais como perigosas, insalubres ou penosas, conforme a classificação em função da exposição aos referidos agentes, agrupados sob o código 1.0.0 do Quadro anexo ao Decreto nº 53.831, de 1964, e sob o código 1.0.0 do Anexo I do Regulamento dos Benefícios da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 83.080, de 1979.</p>
29/04/1995	05/03/1997	<p>Exposição a agentes nocivos no exercício de atribuições do cargo público, em condições análogas às que permitem enquadrar as atividades profissionais como perigosas, insalubres ou penosas, conforme a classificação em função da exposição aos referidos agentes, agrupados sob o código 1.0.0 do Quadro anexo ao Decreto nº 53.831, de 1964, e sob o código 1.0.0 do Anexo I do Regulamento dos Benefícios da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 83.080, de 1979.</p>
06/03/1997	06/05/1999	<p>Enquadramento na relação dos agentes nocivos prejudiciais à saúde ou à integridade física que Aplicável do Anexo IV do Regulamento dos Benefícios da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 2.172, de 5 de março de 1997.</p>
07/05/1999	A atualidade	<p>Enquadramento na relação dos agentes nocivos prejudiciais à saúde ou à integridade física que Aplicável do Anexo IV do Regulamento da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999.</p>

Fonte: (Adapatada)

No art. 4º observamos a relação dos documentos técnicos necessários para a correta instrução do processo. Para fins da solicitação deste parecer técnico, destaca-se:

“I - Formulário de informações sobre atividades exercidas em condições especiais;

II- Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho - LTCAT - observado o disposto no art. 6º ou os documentos aceitos em substituição àquele, consoante o que dispõe o art. 7º deste Anexo;

III - Parecer da perícia médica, em relação ao enquadramento por exposição a agentes nocivos, na forma do art. 8º deste Anexo; (...)“

Os artigos 5 e 6, transcrevem sobre a necessidade do Perfil Profissiográfico Previdenciário - PPP, que deve ser emitido pelo órgão ou entidade responsável pelos assentamentos funcionais do servidor público, e deve ter como base o Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho - LTCAT, elaborado por Médico do Trabalho ou Engenheiro de Segurança do Trabalho, e emitido em data anterior ou posterior ao exercício da atividade do servidor, se não houve alteração no ambiente de trabalho ou em sua organização, desde que haja ratificação nesse sentido, pelo responsável técnico a que se refere o caput; ou outro documento aceito em substituição, como exposto no art. 7.

Como na legislação da caracterização do adicional de insalubridade, a PORTARIA SGP/SEDGG/ME Nº 10.360, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2022, que trata da legislação de conversão de tempo comum em tempo especial gera grandes distorções. As atividades de ensino, pesquisa e extensão são desenvolvidas com múltiplas fontes de riscos, através de tarefas intermitentes, normalmente, de curta duração, não repetitivas e reduzida quantidade de material, fato que não descaracteriza, absolutamente, os riscos das atividades, entretanto, quando o risco é tratado de forma isolado, dificultam o enquadramento da exposição permanente, não ocasional ou intermitente, exigido pela portaria. Por fim, é possível afirmar que a portaria não contempla as especificidades necessárias para o adequado enquadramento dos riscos presentes no laboratório, gerando insegurança técnica e jurídica, além de inúmeras ações judiciais.

5. METODOLOGIA

Foram utilizados documentos técnicos emitido por um grande Universidade Federal, localizada no estado do Rio de Janeiro. A partir dos Laudos Individuais de Insalubridade emitido pela própria Universidade, no período de 2018 a 2022, foi feita uma análise dos agentes químicos por meio do software HO fácil, sistema que permite relacionar as propriedades toxicológicas, os efeitos adversos a saúde desses agentes e os critérios e aplicabilidade da legislação de Saúde e Segurança nacional e internacional.

Nesta documentação, as informações sobre os riscos ocupacionais têm por objetivo a concessão do adicional de insalubridade, contemplando o reconhecimento e avaliação dos agentes físicos, químicos e biológicos identificados no ambiente de trabalho do servidor, não se atendo aos riscos mecânicos e ergonômicos. Foram analisados 195 agentes químicos em uma amostragem de 256 Laudos Técnicos Individuais, envolvendo 32 setores e 11 funções diferentes (professor magistério superior, assistente de laboratório, médico veterinário, técnico de laboratório área, químico, auxiliar de agropecuária, auxiliar de laboratório, professor ensino básico tecnológico e técnico em química).

Para elaboração desse trabalho, foi realizado análise qualitativa da exposição a agentes químicos nas atividades em Laboratório de ensino, pesquisa e extensão, tendo por base a legislação vigente no Brasil, as boas práticas e legislações internacionais. Além dos aspectos preventivos e legais, foram analisados a concessão do adicional de insalubridade e reconhecimento de tempo especial, tendo sido realizados o inventário de riscos químicos e a identificação/classificação dos agentes de acordo com a legislação nacional e internacional. Além disso, foram levantadas informações relativas ao número CAS dos agentes químicos, fundamentação, forma de avaliação, forma de absorção, limites de tolerância e valor máximo, nocividade, seguindo a metodologia preconizada pela higiene ocupacional, pela Legislação Brasileira (Normas Regulamentadoras 15 (NR-15), do Ministério do Trabalho), pelo Decreto 3048/99 - Anexo IV, da Previdência Social, pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

Além disso, foi realizando uma avaliação estatística de frequências, a fim de estimar a prevalência dos riscos químicos identificadas nos ambientes labororiais, dentro da amostra analisada, seus efeitos adversos a saúde, bem como analisar os critérios estabelecidos pela legislação nacional de insalubridade e aposentadoria

especial aplicadas as universidades federais do país em detrimento do real risco a saúde que os servidores estão expostos.

6. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA EXPOSIÇÃO DE AGENTES QUÍMICOS EM UM LABORATÓRIO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL

Foi realizado análise qualitativa da exposição a agentes químicos, em trabalhadores que desenvolvem suas atividades em Laboratório de uma Grande Universidade localizada no Interior do Rio de Janeiro, atividades relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão, tendo por base a legislação vigente no Brasil, as boas práticas e legislações internacionais. Definiu-se como fonte de informação, laudos técnicos emitidos pela instituição, no período de 2018 à 2022, para fins de análise e concessão do adicional de insalubridade, tendo sido levantados: inventário de riscos químicos, identificando e classificando os agentes de acordo com a legislação nacional e internacional. Além disso, foram levantadas informações relativas ao número CAS dos agentes químicos, fundamentação, forma de avaliação, forma de absorção, limites de tolerância e valor máximo, nocividade, seguindo a metodologia preconizada pela higiene ocupacional, pela Legislação Brasileira (Normas Regulamentadoras 15 (NR-15), do Ministério do Trabalho), pelo Decreto 3048/99 - Anexo IV, da Previdência Social, pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

A etapa de avaliação foi desenvolvida através da análise detalhada das substâncias para posterior classificação das exposições a agentes químicos potencialmente tóxicos.

6.1. INVENTÁRIO DE RISCOS OCUPACIONAIS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO

Foram analisados, no período de 2018 a 2022, um total de 256 Laudos Técnicos Individuais, envolvendo 32 setores e 11 funções diferentes (professor magistério superior, assistente de laboratório, médico veterinário, técnico de laboratório área, químico, auxiliar de agropecuária, auxiliar de laboratório, professor ensino básico tecnológico e técnico em química). Foram analisados 195 agentes químicos, sendo que cerca de 48 substâncias não apresentavam especiação suficiente para fosse possível inventariá-las. Logo, 147 agentes químicos tiveram seus respectivos números CAS identificados, sendo possível realizar o enquadramento desses agentes na American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), Norma Regulamentadora nº 15, na Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos, publicada pelos Ministérios do Trabalho, da Previdência e da Saúde (LINACH) e no Decreto 3048/99 - Anexo IV. Abaixo, o inventário de riscos químicos dos agentes identificados e classificados de acordo com a legislação nacional e internacional. O Quadro 6 apresenta o inventário de riscos químicos, identificando e

classificando os agentes de acordo com a legislação nacional e internacional:

Quadro 6. Enquadramento dos Agentes químicos – Legislação.

Cas	Agente	ACGIH	NR 15	LINACH	DECRETO 3048/99 - Anexo IV
134-32-7	Naftilamina	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
90-15-3	Naftol	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
546-67-8	acetato de chumbo (IV)	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
67-64-1	Acetona	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
10035-10-6	ácido bromídrico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7664-38-2	ácido fosfórico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
141-78-6	acetato de etila	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
50-00-0	Formaldeído	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável
609-99-4	ácido 3,5-dinitrosalicílico	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
64-19-7	ácido acético	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7647-01-0	ácido clorídrico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
75-05-8	Acetonitrila	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
75-25-2	Bromofórmio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
51-28-5	2,4-dinitrophenol	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7664-39-3	ácido fluorídrico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7697-37-2	ácido nítrico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
10043-35-3	ácido bórico	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
88-89-1	2,4,6-trinitrofenol	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
1397-94-0	Antimicina A	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
7664-93-9	ácido sulfúrico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
76-03-9	ácido tricloroacético	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
71-43-2	Benzeno	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
26628-22-8	azida de sódio	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7440-38-2	Arsênico	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
76-59-5	azul de bromotimol	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
121-57-3	ácido sulfanílico	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
71-36-3	álcool n-butílico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
407-25-0	anidrido trifluoroacético	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
144-62-7	ácido oxálico, anidro	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
64-17-5	álcool etílico	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável
123-51-3	álcool isoamílico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
108-24-7	anidrido acético	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
79-06-1	Acrilamida	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável
61-73-4	cloreto de metiltionínio	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável

8007-47-4	bálsamo canadiano, neutro	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
1305-62-0	hidróxido de cálcio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
74-96-4	brometo de etila	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
1239-45-8	brometo de etídio	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
10043-5-4	cloreto de cálcio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7440-44-0	Carbono	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
151-50-8	cianeto de potássio	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
6740-88	cloridrato de cetamina seletivo	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
7487-94	cloreto de mercúrio (II)	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
64742-49-0	Metilpentano	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
76-22-2	cânfora sintética	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7446-70-0	cloreto de alumínio (III) (anidro)	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7719-122	tricloreto de fósforo	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
79-04-9	cloreto de cloroacetila	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
471-34-1	carbonato de cálcio	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
4197-24-4	fuchsina carbol	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
10025-87-3	oxicloreto de fósforo	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7439-92-1	Chumbo	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
7447-40-7	cloreto de potássio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
546-93-0	carbonato de magnésio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
67-66-3	Clorofórmio	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
7782-50-5	Cloro	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
75-07-0	Acetaldeído	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável
151-21-3	dodecil sulfato de sódio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
108-95-2	Fenol	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
8021-39-4	Creosote	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
7440-47-3	Cromo	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7705-08-0	cloreto férrico	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
68334-30-5	combustíveis, diesel	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
59-88-1	cloridrato de fenilhidrazina	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
60-29-7	éter etílico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7778-50-9	dicromato de potássio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7789-00-6	cromato de potássio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
548-62-9	violeta de cristal	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
75-09-2	Diclorometano	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável

122-39-4	Difenilamina	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
67-68-5	sulfóxido de dimetilo	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
60-00-4	EDTA	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7803-51-2	fosfina	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
14265-44-2	padrão de fosfato	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
86290-81-5	gasolina	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7778-18-9	sulfato de cálcio	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
111-30-8	glutaraldeído	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
151-67-7	halotano	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
51811-82-6	mancha de giemsa	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
1336-21-6	hidróxido de amónio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
517-28-2	hematoxilina	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
632-99-5	violeta básica 14	Não Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
7440-59	hélio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
142-82-5	n-heptano	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
1310-58-3	hidróxido de potássio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
1071-83-6	ácido 2-(fosfonometilamino)acético	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7723-14-0	fósforo	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
1309-42-8	hidróxido de magnésio	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
1305-62	hidróxido de cálcio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
110-54-3	n-hexano	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
1310-73-2	hidróxido de sódio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7681-11-0	iodeto de potássio	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
67-56-1	metanol	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
138261-41-3	imidaclopride	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7439-97-6	mercúrio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
26675-46-7	isoflurane	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
109-86-4	etileno glicol monoetil éter	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
124-41-4	metanolato de sódio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
110-26-9	n,n'-metilenobisacrilamida	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
10101-63-0	iodeto de chumbo (ii)	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
2385-85-5	mirex	Não Aplicável	-	Aplicável	-
12027-67-7	molibdato de hexaamónio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7553-56-2	iodo	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7681-52-9	hipoclorito de sódio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
67-63-0	álcool isopropílico	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

60-24-2	2-mercptoethanol	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
91-20-3	naftaleno	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
6283-63-2	sulfato de n,n-dietil-p-fenilenodiamina	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
6484-52-2	nitrato de amónio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
8002-74-2	fumos de parafina	Aplicável	-	Não Aplicável	-
13755-38-9	nitroprussiato de sódio di-hidratado	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
30525-89-4	paraformaldeído	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
71-23-8	n-propanol	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
1113-38-8	oxalato de amónio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
117-39-5	quercetina	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
7722-64-7	permanganato de potássio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7761-88-8	nitrato de prata	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
57-55-6	propilenoglicol	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7757-79-1	nitrato de potássio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
83-79-4	rotenona	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
1408-60-7	dióxido de silício ou quartzo	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
10028-15-6	ozônio	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7440-23-5	sódio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7722-84-1	peróxido de hidrogênio	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
1314-56-3	pentóxido de fósforo	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
477-73-6	vermelho básico 2	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
56-23-5	tetracloro de carbono	Aplicável	Aplicável	Aplicável	Aplicável
102-85-2	fosfito de tributilo	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7631-90-5	bissulfito de sódio	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7783-20-2	sulfato de amônia	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7782-63-0	sulfato ferroso hepta-hidratado	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
4151-50-2	sulluzramida	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7790-58-1	telurito de potássio	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
59669-26-0	tiodicarbe	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7772-98-7	tiosulfato de sódio	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
108-88-3	tolueno	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
7758-98-7	sulfato de cobre (II)	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
20816-12-0	tetraóxido de ósmio	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
77-86-1	tris base	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
109-99-9	tetrahidrofurano	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

153719-23-4	tiametoxame	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
32488-50-9	tetracloreto de carbono (13c)	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
1185-53-1	cloridrato de tris	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
2437-29-8	verde básico 4	Não Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável
57-13-6	urea	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
7361-61-7	xilazina	Não Aplicável	-	Não Aplicável	-
1330-20-7	xileno	Aplicável	Aplicável	Não Aplicável	Aplicável

Fonte: (Adapatada - HO Fácil)

Dos 256 Laudos Técnicos Individuais analisados, buscou-se classificar a forma de avaliação dos riscos exigidos pela norma (quantitativo ou qualitativo), bem como analisar a prevalência de exposição dessas substâncias no ambiente de trabalho.

Quadro 7 - Enquadramento dos Agentes químicos - Tipo de Avaliação

Agente	Nº de Repetições	Frequência de uso	Forma de Avaliação
ácido clorídrico	95	8%	QUANTITATIVO
Formaldeído	77	6%	QUANTITATIVO
álcool etílico	67	6%	QUANTITATIVO
metanol	53	4%	QUANTITATIVO
clorofórmio	53	4%	QUANTITATIVO
ácido sulfúrico	50	4%	QUALITATIVO
fenol	43	4%	QUANTITATIVO
ácido acético	41	3%	QUANTITATIVO
ácido nítrico	32	3%	QUALITATIVO
hidróxido de sódio	31	3%	QUALITATIVO
éter etílico	27	2%	QUANTITATIVO
xileno	26	2%	QUANTITATIVO
acetona	25	2%	QUANTITATIVO
tolueno	21	2%	QUANTITATIVO
n-hexano	16	1%	QUALITATIVO
diclorometano	16	1%	QUANTITATIVO
ácido fluorídrico	16	1%	QUANTITATIVO
dicromato de potássio	16	1%	QUALITATIVO
hidróxido de amónio	14	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
álcool isopropílico	14	1%	QUANTITATIVO
acetonitrila	14	1%	QUANTITATIVO
naftaleno	14	1%	QUALITATIVO
acetato de etila	13	1%	QUANTITATIVO
ácido fosfórico	12	1%	QUALITATIVO
peróxido de hidrogênio	12	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
glutaraldeído	11	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15

benzeno	10	1%	QUALITATIVO
tetracloro de carbono	9	1%	QUANTITATIVO
mercúrio	8	1%	QUANTITATIVO
hidróxido de potássio	7	1%	QUALITATIVO
cianeto de potássio	7	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
hipoclorito de sódio	7	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
creosote	7	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
isoflurane	6	1%	QUALITATIVO
carbonato de cálcio	6	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
arsênico	6	1%	QUALITATIVO
cromato de potássio	6	1%	QUALITATIVO
acrilamida	6	1%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
tetraóxido de ósmio	5	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
cloreto de potássio	5	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
2,4,6-trinitrofenol	5	0%	QUALITATIVO
ácido 2-(fosfonometilamino) acético	4	0%	QUALITATIVO
álcool isoamílico	4	0%	QUANTITATIVO
brometo de etídio	4	0%	QUALITATIVO
acetaldeído	4	0%	QUANTITATIVO
fósforo	4	0%	QUALITATIVO
bálsamo canadiano, neutro	4	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
ácido bromídrico	3	0%	QUALITATIVO
hidróxido de magnésio	3	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
ácido oxálico, anidro	3	0%	QUALITATIVO
halotano	3	0%	QUALITATIVO
verde básico 4	3	0%	QUALITATIVO
azida de sódio	3	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
urea	3	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
metilpentano	3	0%	QUALITATIVO
brometo de etila	3	0%	QUANTITATIVO
nitrato de potássio	3	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
sulfato de cobre (ii)	3	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
nitrato de prata	3	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
fumos de parafina	3	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
ozônio	2	0%	QUANTITATIVO
ácido bórico	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
etileno glicol monoetil éter	2	0%	QUANTITATIVO
tetrahidrofurano	2	0%	QUANTITATIVO
difenilamina	2	0%	QUALITATIVO
hidróxido de cálcio	2	0%	QUALITATIVO
nitroprussiato de sódio di-hidratado	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
mirex	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
sulluzramida	2	0%	QUALITATIVO
carbonato de magnésio	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15

violeta de cristal	2	0%	QUALITATIVO
cloridrato de fenilhidrazina	2	0%	QUALITATIVO
edta	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
2-mercptoethanol	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
sulfóxido de dimetilo	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
n-propanol	2	0%	QUANTITATIVO
álcool n-butílico	2	0%	QUANTITATIVO
xilazina	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
chumbo	2	0%	QUANTITATIVO
carbono	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
bromofórmio	2	0%	QUANTITATIVO
iodo	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
câncora sintética	2	0%	QUALITATIVO
bissulfito de sódio	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
azul de bromotimol	2	0%	QUALITATIVO
iodeto de potássio	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
tiosulfato de sódio	2	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
cloro	2	0%	QUANTITATIVO
fosfina	2	0%	QUANTITATIVO
oxicloreto de fósforo	1	0%	QUALITATIVO
iodeto de chumbo (ii)	1	0%	QUALITATIVO
fosfato de tributilo	1	0%	QUALITATIVO
anidrido acético	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
n,n'-metilenobisacrilamida	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
oxalato de amónio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
quercetina	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
cloridrato de tris	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
molibdato de hexaamónio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
ácido sulfanílico	1	0%	QUALITATIVO
metanolato de sódio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
pentóxido de fósforo	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
naftilamina	1	0%	QUALITATIVO
imidaclopride	1	0%	QUALITATIVO
antimicina a	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
dióxido de silício ou quartzo	1	0%	QUANTITATIVO
padrão de fosfato	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
n-heptano	1	0%	QUALITATIVO
dodecil sulfato de sódio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
tiametoxame	1	0%	QUALITATIVO
paraformaldeído	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
tetracloreto de carbono (13c)	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
anidrido trifluoroacético	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
fuchsina carbol	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
vermelho básico 2	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
2,4-dinitrophenol	1	0%	QUALITATIVO

hematoxilina	1	0%	QUALITATIVO
mancha de giemsa	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
acetato de chumbo (iv)	1	0%	QUALITATIVO
propilenoglicol	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
tiodicarbe	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
ácido 3,5-dinitrosalicílico	1	0%	QUALITATIVO
cloreto de metiltionínio	1	0%	QUALITATIVO
sulfato de n,n-dietil-p-fenilenodiamina	1	0%	QUALITATIVO
violeta básica 14	1	0%	QUALITATIVO
nitrato de amónio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
combustíveis, diesel	1	0%	QUALITATIVO
sódio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
cromo	1	0%	QUALITATIVO
cloreto de alumínio (iii) (anidro)	1	0%	QUALITATIVO
ácido tricloroacético	1	0%	QUALITATIVO
cloreto férrico	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
permanganato de potássio	1	0%	QUANTITATIVO
sulfato de cálcio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
sulfato ferroso hepta-hidratado	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
sulfato de amônia	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
tris base	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
telurito de potássio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
cloreto de cloroacetila	1	0%	QUALITATIVO
rotenona	1	0%	QUALITATIVO
gasolina	1	0%	QUALITATIVO
naftol	1	0%	QUALITATIVO
cloreto de cálcio	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
cloridrato de cetamina seletivo	1	0%	AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15
cloreto de mercúrio (ii)	1	0%	QUANTITATIVO
tricloreto de fósforo	1	0%	QUALITATIVO
hélio	1	0%	QUANTITATIVO
hidróxido de cálcio	1	0%	QUALITATIVO
Inseticida	13	1%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Solventes orgânicos	8	1%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Hidrocarbonetos aromáticos	6	1%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
fungicida	6	1%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Fertilizante	6	1%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Herbicidas	5	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Lubrificante	5	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Graxa	5	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Agrotóxico	4	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Bicromatos	4	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO

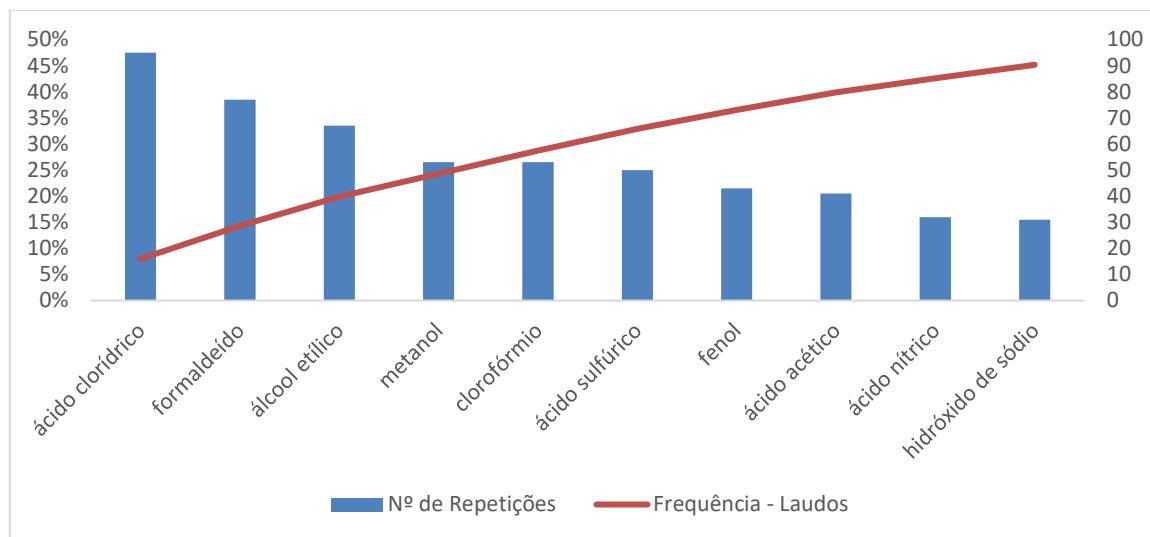
Óleo	4	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Combustível	3	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Fósforo	3	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Hidrocarboneto	2	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Fixador bouin	2	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Óleo de cárter	2	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Eugenol menthol	2	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Aldeídos resina sintéticas	2	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Hormônio sintético	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Radiação Nçao ionizante	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Corante	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Fenolftaleína	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Diesel	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Alfa-naftal	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Calda bordalesa	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Dinitrofenilhidrazina	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Óleo lubrificante	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Umidade	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Resina epoxi	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Calda sufocalcica	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
hirocarbonetos aromático	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Formicida mirex	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Cianeto	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Calcácaro dolomítico	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Nitrato	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Eosina	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Aminoantipirina	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Organofosforado	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Borato de cobre cromatado	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Redutores	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Tinta	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Resinas sintéticas	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Dipel	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Bactericida	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Defensivos organofosforados	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Carrapaticida	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Folin & Ciocalteu's Phenol	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO
Formicida dodecacloro	1	0%	FALTA DE ESPECIFICAÇÃO

Fonte: (Adaptada - HO Fácil)

Das 147 substâncias analisadas, cerca de 10 substâncias representam 45% da amostra de agentes químicos verificada nos Laudos Técnicos Individuais analisados, são elas: ácido clorídrico, formaldeído, álcool etílico, metanol, clorofórmio, ácido sulfúrico, fenol, ácido acético, ácido nítrico e hidróxido de sódio. Nesse sentido, essas substâncias serão

selecionadas para uma análise, mas aprofundada quanto sua nocividade no ambiente de trabalho.

Figura 13 – Agentes mais prevalentes



Fonte: Dados extraídos dos Laudos de Insalubridade

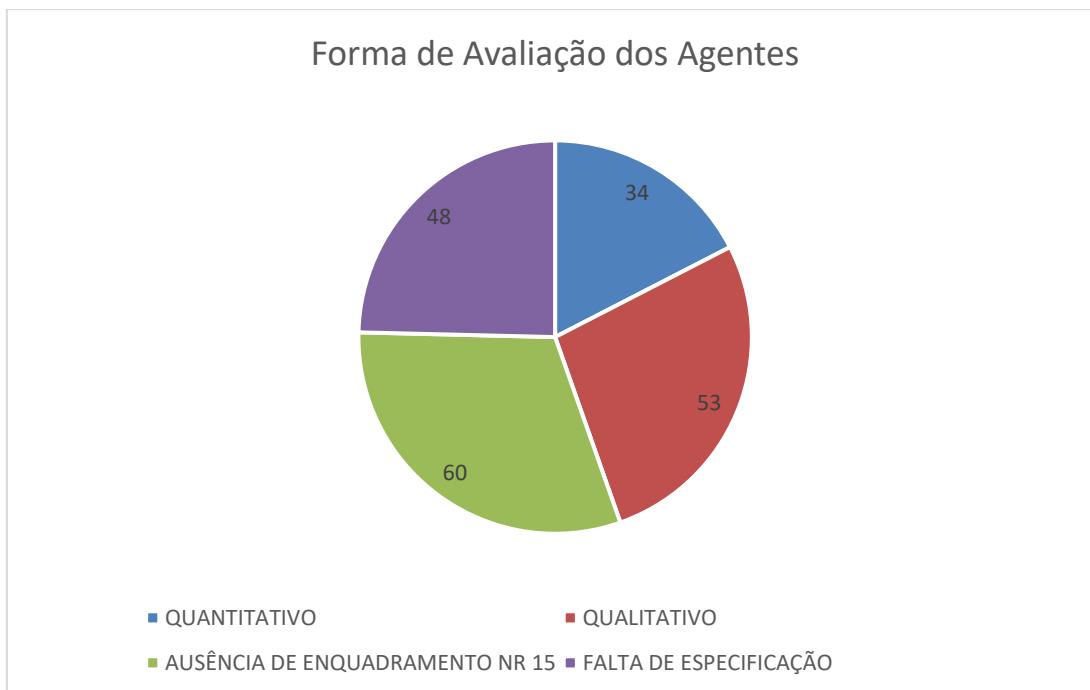
Outro aspecto analisado foi o percentual de classificação dessas substâncias quanto a forma de avaliação de acordo com a Legislação Brasileira (Normas Regulamentadoras 15 (NR-15), do Ministério do Trabalho, conforme demonstrado no Quadro 8.

Quadro 8. Tipo de Avaliação Agentes químicos.

Forma de Avaliação	Nº de Repetições	Porcentagem
QUANTITATIVO	34	17%
QUALITATIVO	53	27%
AUSÊNCIA DE ENQUADRAMENTO NR 15	60	31%
FALTA DE ESPECIFICAÇÃO	48	25%
TOTAL	195	100%

Fonte: (Adaptada - HO Fácil)

Figura 14 – Forma de avaliação dos agentes químicos – NR 15



Fonte: Dados extraídos dos Laudos de Insalubridade

Como pode ser verificado, cerca de 31% das frequências das substâncias, o que representa 60 agentes não possuem enquadramento na legislação nacional, o que não significa que são agentes isentos de riscos a saúde, conforme demonstrado na avaliação do Quadro 9.

Quadro 9. Agentes químicos - Nocividade e base TLV.

CAS	Agente	TWA	STEL	Ceiling (Teto)	Notações	Base do TLV
26628-22-8	azida de sódio	0,29 mg/m ³	0,29 mg/m ³	Sim	A4 - O agente não é classificável como carcinogênico para seres humanos	Comprometimento cardíaco; Dano pulmonar
151-50-8	cianeto de potássio	5 mg/m ³	5 mg/m ³	Sim	Pele	Irritações no trato respiratório superior; Dor de cabeça; Náusea; Efeitos na tireoide

111-30-8	glutaraldeído	0,05 ppm	0,05 ppm	Sim	Sensibilizante dérmico;Sensibilizante respiratório;A4 - O agente não é classificável como carcinogênico para seres humanos	Irritações no trato respiratório superior;Irritações na pele;Irritações nos olhos;Comprometimento do sistema nervoso central
20816-12-0	tetraóxido de ósmio	0,0002 ppm	0,0006 ppm	-		Irritações nos olhos;Irritações na pele;Irritações no trato respiratório superior
7553-56-2	iodo	0,001 ppm	-	-	A4 - O agente não é classificável como carcinogênico para seres humanos;Pele	Hipotireoidismo;Efeitos maternos reprodutivos;Danos fetal e neonatal
7681-11-0	iodeto de potássio	0,01 mg/m ³	-	-	Pele;A4 - O agente não é classificável como carcinogênico para seres humanos	Hipotireoidismo;Efeitos maternos reprodutivos;Danos fetal e neonatal
7761-88-8	nitrato de prata	0,01 mg/m ³	-	-		Argíria
79-06-1	acrilamida	0,03 mg/m ³	-	-	Pele;Sensibilizante dérmico;A3 - O agente é confirmado de causar câncer a animais com relevância desconhecida para seres humanos;Composto com índices biológicos de exposição	Comprometimento do sistema nervoso central;Comprometimento do sistema nervoso periférico;Câncer
59669-26-0	tiodicarbe	0,1 mg/m ³	-	-	Sensibilizante dérmico;A3 - O agente é confirmado de causar câncer a animais com relevância desconhecida para seres humanos	Inibidor da acetilcolinesterase
7705-08-0	cloreto férrico	1 mg/m ³	-	-		Irritações no trato respiratório superior;Irritações na pele

108-24-7	anidrido acético	1 ppm	3 ppm	-	A4 - O agente não é classificável como carcinogênico para seres humanos	Irritações no trato respiratório superior; Irritações nos olhos
7722-84-1	peróxido de hidrogênio	1 ppm	-	-	A3 - O agente é confirmado de causar câncer a animais com relevância desconhecida para seres humanos	Irritações nos olhos; Irritações na pele; Irritações no trato respiratório superior
7778-18-9	sulfato de cálcio	10 mg/m ³	-	-		Sintomas nasais
10043-35-3	ácido bórico	2 mg/m ³	6 mg/m ³	-	A4 - O agente não é classificável como carcinogênico para seres humanos	Irritações no trato respiratório superior
8002-74-2	fumos de parafina	2 mg/m ³	-	-		Irritações no trato respiratório superior; Náusea
7631-90-5	bissulfito de sódio	5 mg/m ³	-	-	A4 - O agente não é classificável como carcinogênico para seres humanos	Irritações na pele; Irritações nos olhos; Irritações no trato respiratório superior
1397-94-0	antimicina a	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
407-25-0	anidrido trifluoroacético	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
8007-47-4	bálsamo canadiano, neutro	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
10043-5-4	cloreto de cálcio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
7440-44-0	carbono	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
6740-88	cloridrato de cetamina seletivo	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
4197-24-4	fuchsina carbol	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
471-34-1	carbonato de cálcio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
7447-40-7	cloreto de potássio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				
546-93-0	carbonato de magnésio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.				

151-21-3	dodecil sulfato de sódio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
8021-39-4	creosote	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
67-68-5	sulfóxido de dimetilo	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
60-00-4	edta	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
14265-44-2	padrão de fosfato	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
51811-82-6	mancha de giemsa	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
1336-21-6	hidróxido de amónio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
1309-42-8	hidróxido de magnésio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
124-41-4	metanolato de sódio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
110-26-9	n,n'-metilenobisacrilamida	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
2385-85-5	mirex	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
12027-67-7	molibdato de hexaamónio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7681-52-9	hipoclorito de sódio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
60-24-2	2-mercaptopethanol	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
6484-52-2	nitrito de amónio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
13755-38-9	nitroprussiato de sódio di-hidratado	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
30525-89-4	paraformaldeído	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
117-39-5	quercetina	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
1113-38-8	oxalato de amónio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
57-55-6	propilenoglicol	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7757-79-1	nitrito de potássio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7440-23-5	sódio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
1314-56-3	pentóxido de fósforo	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
477-73-6	vermelho básico 2	Ausência de Enquadramento na ACGIH.

7783-20-2	sulfato de amônia	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7782-63-0	sulfato ferroso hepta-hidratado	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7790-58-1	telurito de potássio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7772-98-7	tiosulfato de sódio	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7758-98-7	sulfato de cobre (ii)	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
77-86-1	tris base	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
32488-50-9	tetracloreto de carbono (13c)	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
1185-53-1	cloridrato de tris	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
57-13-6	urea	Ausência de Enquadramento na ACGIH.
7361-61-7	xilazina	Ausência de Enquadramento na ACGIH.

Fonte: (Adaptada - HO Fácil)

Ou seja, dos 60 agentes de riscos que não possuem enquadramento na legislação nacional (NR 15), 16 possuem limite de tolerância na legislação internacional, desses, 4 possuem limite do tipo STEL (de curta duração) e 3 possuem limite de tolerância de valor teto, que não pode ser ultrapassado em momento nenhum da jornada de trabalho, trazendo a esses agentes um potencial de risco ainda maior. Além disso, foi realizada a comparação dos agentes que possuem limite de tolerância na legislação nacional com os limites de exposição ocupacionais estabelecidos pela legislação internacional e verificou-se que houve reduções significativas quanto aos níveis de exposição internacionais em relação aos parâmetros nacionais, que demonstra algo alarmante, com impacto significativo, diretamente na saúde e segurança dos trabalhadores, apresentados no Quadro 10.

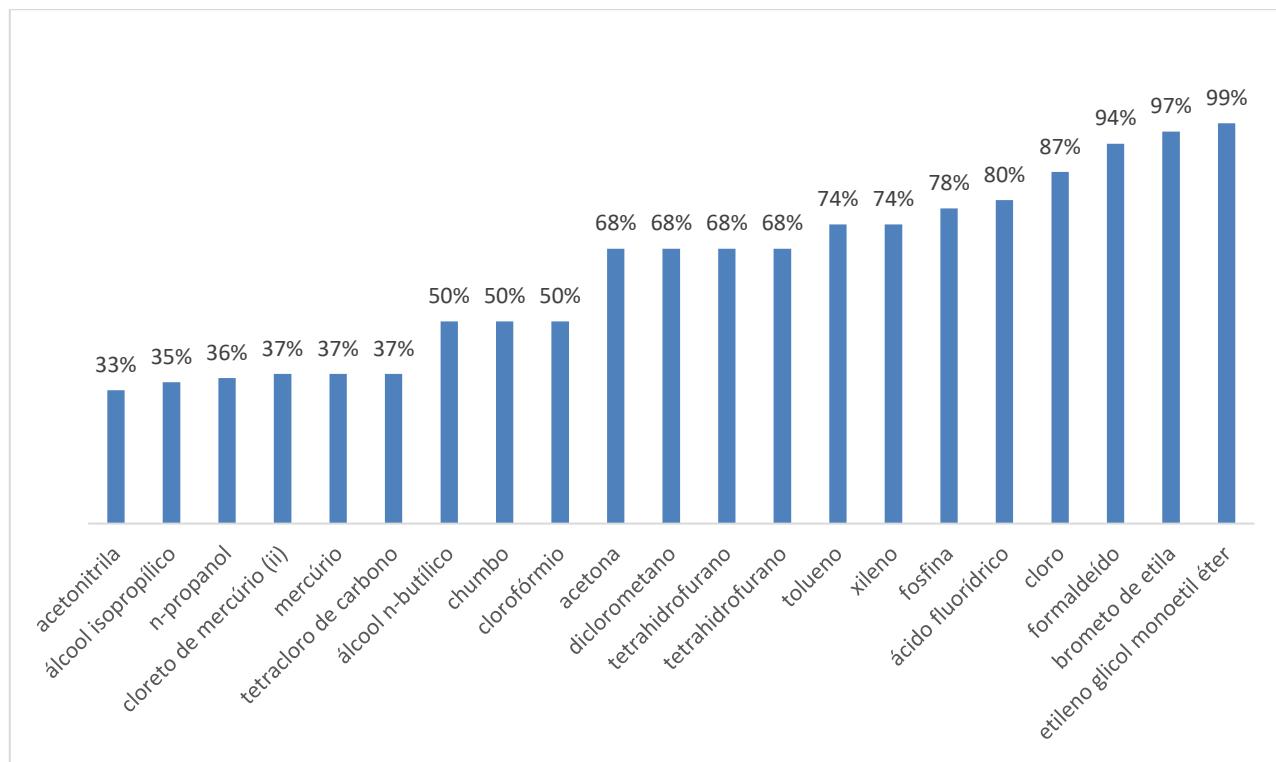
Quadro 10. Comparação do Limite de Tolerância - NR 15 x ACGIH.

CAS	Agente	Limite de Tolerância - NR 15	TWA (ano 2022)	Porcentagem de Redução
75-05-8	acetonitrila	30 ppm	20 ppm	33%
67-63-0	álcool isopropílico	310 ppm	200 ppm	35%
71-23-8	n-propanol	156 ppm	100 ppm	36%
7487-94	cloreto de mercúrio (ii)	0,04 mg/m ³	0,025 mg/m ³	37%
7439-97-6	mercúrio	0,04 mg/m ³	0,025 mg/m ³	37%
56-23-5	tetracloro de carbono	8 ppm	5 ppm	37%
71-36-3	álcool n-butílico	40 ppm	20 ppm	50%

7439-92-1	chumbo	0,1 mg/m ³	0,05 mg/m ³	50%
67-66-3	clorofórmio	20 ppm	10 ppm	50%
67-64-1	acetona	780 ppm	250 ppm	68%
75-09-2	diclorometano	156 ppm	50 ppm	68%
109-99-9	tetrahidrofuranô	156 ppm	50 ppm	68%
109-99-9	tetrahidrofuranô	156 ppm	50 ppm	68%
108-88-3	tolueno	78 ppm	20 ppm	74%
1330-20-7	xileno	78 ppm	20 ppm	74%
7803-51-2	fosfina	0,23 ppm	0,05 ppm	78%
7664-39-3	ácido fluorídrico	2,5 ppm	0,5 ppm	80%
7782-50-5	cloro	0,8 ppm	0,1 ppm	87%
50-00-0	formaldeído	1,6 ppm	0,1 ppm	94%
74-96-4	brometo de etila	156 ppm	5 ppm	97%
109-86-4	etileno glicol monoetil éter	20 ppm	0,1 ppm	99%

Fonte: (Adapatada - HO Fácil)

Figura 15 – Percentual de redução do limite de tolerância da ACGIH em comparação a NR 15



Fonte: Dados extraídos dos Laudos de Insalubridade

6.2. CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS AGENTES QUÍMICOS

Como já mencionado, os Laboratórios destinados à pesquisa, ensino e extensão são ambientes que podem oferecer riscos ocupacionais à saúde humana, por isso um dos objetivos desse trabalho o reconhecimento e a avaliação dos riscos

da exposição. Apesar das tarefas dos Laboratórios de ensino, pesquisa e extensão serem desenvolvidas de forma intermitentes, de curta duração e não repetitivas, existem múltiplas fontes riscos que podem apresentar características como mutagenicidade, patogenicidade e carcinogenicidade, tornando-se fundamental ações para o adequado gerenciamento desses riscos e promoção da proteção de trabalhadores expostos a fatores de riscos nos ambientes laborais. No Quadro 11, foi realizado um estudo envolvendo a nocividades das substâncias químicas identificadas.

Quadro 11. Nocividade ACGIH.

CAS	Agente	Fundamentações - Insalubridade	Nocividade
134-32-7	naftilamina	Anexo 13 - Substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cílicos	H302: Perigoso se ingerido H310: Fatal em contato com a pele H311: Tóxico em contato com a pele H320: Causa irritação ocular H371: Pode causar danos aos órgãos (ou declarar todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H411: Tóxico para a vida aquática com efeitos duradouros
90-15-3	naftol	Anexo 13 - Compostos de Carbono - naftóis	-
546-67-8	acetato de chumbo (iv)	Anexo 13 - Compostos de Chumbo	-
67-64-1	acetona	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H319: Causa irritação séria para os olhos H336: Pode causar sonolência ou tonturas
10035-10-6	ácido bromídrico	Anexo 13 - Operações Diversas - ácidos expressos	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H335: Pode causar irritação respiratória
7664-38-2	ácido fosfórico	Anexo 13 - Operações Diversas - ácidos expressos	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves
141-78-6	acetato de etila	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H319: Causa irritação séria para os olhos H336: Pode causar sonolência ou tonturas
123-51-3	álcool isoamílico	Anexo 11	H226: Líquido inflamável e vapor H302: Perigoso se ingerido H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H319: Causa irritação séria para os olhos H332: Prejudicial se inalado H335: Pode causar irritação respiratória

50-00-0	formaldeído	Anexo 11	H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H331: Tóxico se inalado H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H350: Pode causar câncer (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco)
609-99-4	ácido 3,5-dinitrosalicílico	Anexo 13 - Compostos de Carbono - nitroderivados	-
64-19-7	ácido acético	Anexo 11	H226: Líquido inflamável e vapor H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves
7647-01-0	ácido clorídrico	Anexo 11	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H331: Tóxico se inalado
75-05-8	acetonitrila	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H302: Perigoso se ingerido H312: Nocivo em contacto com a pele H319: Causa irritação séria para os olhos H332: Prejudicial se inalado
75-25-2	bromofórmio	Anexo 11	H302: Perigoso se ingerido H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H331: Tóxico se inalado H411: Tóxico para a vida aquática com efeitos duradouros
51-28-5	2,4-dinitrophenol	Anexo 13 - Compostos de Carbono - nitroderivados	-
7664-39-3	ácido fluorídrico	Anexo 11	H300: Fatal se engolido H310: Fatal em contato com a pele H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H330: Fatal se inalado
7697-37-2	ácido nítrico	Anexo 13 - Operações Diversas - ácidos expressos	H272: Pode intensificar o fogo; oxidante H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H330: Fatal se inalado
10043-35-3	ácido bórico	-	H360: Pode danificar a fertilidade ou o filho não nascido (efeito específico do estado, se conhecido) (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco)
88-89-1	2,4,6-trinitrofenol	Anexo 13 - Operações Diversas - ácidos expressos	H201: Explosivo; perigo de explosão em massa H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H331: Tóxico se inalado

1397-94-0	antimicina a	-	H300: Fatal se engolido H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito toxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
7664-93-9	ácido sulfúrico	Anexo 13 - Operações Diversas - ácidos expressos	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves
76-03-9	ácido tricloroacético	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito toxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
71-43-2	benzeno	Anexo 13 - Compostos de Carbono - outras substâncias cancerígenas	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H304: Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H340: Pode causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H350: Pode causar câncer (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
26628-22-8	azida de sódio	-	H300: Fatal se engolido H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito toxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
7440-38-2	arsênico	Anexo 13 - Compostos de Arsênico	H301: Tóxico se engolido H331: Tóxico se inalado H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito toxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
76-59-5	azul de bromotimol	Anexo 13 - Compostos de Carbono - fenóis como cresóis	-
121-57-3	ácido sulfanílico	Anexo 13 - Compostos de Carbono - homólogos de anilina	-
71-36-3	álcool n-butílico	Anexo 11	H226: Líquido inflamável e vapor H302: Perigoso se ingerido H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H336: Pode causar sonolência ou tonturas

407-25-0	anidrido trifluoroacético	-	-
144-62-7	ácido oxálico, anidro	Anexo 13 - Operações Diversas - ácidos expressos	H302: Perigoso se ingerido H312: Nocivo em contacto com a pele
64-17-5	álcool etílico	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis
123-51-3	álcool isoamílico	Anexo 11	H226: Líquido inflamável e vapor H302: Perigoso se ingerido H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H319: Causa irritação séria para os olhos H332: Prejudicial se inalado H335: Pode causar irritação respiratória
79-06-1	acrilamida	-	H301: Tóxico se engolido H312: Nocivo em contacto com a pele H315: Causa irritação na pele H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H319: Causa irritação séria para os olhos H332: Prejudicial se inalado H340: Pode causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H350: Pode causar câncer (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
108-24-7	anidrido acético	-	H226: Líquido inflamável e vapor H302: Perigoso se ingerido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H332: Prejudicial se inalado
61-73-4	cloreto de metiltionínio	Anexo 13 - Substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cíclicos	-
8007-47-4	bálsamo canadiano, neutro	-	-
1305-62-0	hidróxido de cálcio	Anexo 13 - Operações Diversas - Cal e cimento	-

74-96-4	brometo de etila	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H302: Perigoso se ingerido H332: Prejudicial se inalado H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo)
1239-45-8	brometo de etídio	Anexo 13 - Substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cíclicos	H302: Perigoso se ingerido H330: Fatal se inalado H331: Tóxico se inalado H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco)
10043-5-4	cloreto de cálcio	-	-
7440-44-0	carbono	-	-
151-50-8	cianeto de potássio	-	H290: Pode ser corrosivo para metais H300: Fatal se engolido H310: Fatal em contato com a pele H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H330: Fatal se inalado H370: Causa danos aos órgãos (ou declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
6740-88	cloridrato de cetamina seletivo	-	-
7487-94	cloreto de mercúrio (ii)	Anexo 11	H300: Fatal se engolido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
64742-49-0	metilpentano	Anexo 13 - Compostos de Carbono - hidrocarbonetos simples ou puros (somente C e H)	-

76-22-2	câncora sintética	Anexo 13 - Substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cílicos	H228: Sólido inflamável H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco)
7446-70-0	cloreto de alumínio (iii) (anidro)	Anexo 13 - Operações Diversas - alumínio	-
79-04-9	cloreto de cloroacetila	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H331: Tóxico se inalado H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática
7719-122	tricloreto de fósforo	Anexo 13 - Compostos de fósforo - somente os compostos inorgânicos	H300: Fatal se engolido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H330: Fatal se inalado H373: Pode causar danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
4197-24-4	fuchsina carbol	-	-
471-34-1	carbonato de cálcio	-	-
7439-92-1	chumbo	Anexo 11	H362: Pode causar danos a crianças amamentadas H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
10025-87-3	oxicloreto de fósforo	Anexo 13 - Compostos de fósforo - somente os compostos inorgânicos	H302: Perigoso se ingerido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H330: Fatal se inalado H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
7447-40-7	cloreto de potássio	-	-
546-93-0	carbonato de magnésio	-	-
67-66-3	clorofórmio	Anexo 11	H302: Perigoso se ingerido H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H331: Tóxico se inalado H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que

			nenhumas outras rotas de exposição causa o perigo) H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nem umas outras rotas de exposição causam perigo)
7782-50-5	cloro	Anexo 11	-
75-07-0	acetaldeído	Anexo 11	H224: Líquido e vapor extremamente inflamáveis H319: Causa irritação séria para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nem umas outras rotas de exposição causa o risco) H350: Pode causar câncer (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nem umas outras rotas de exposição causa o risco)
151-21-3	dodecil sulfato de sódio	-	-
108-95-2	fenol	Anexo 11	H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H331: Tóxico se inalado H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nem umas outras rotas de exposição causa o risco) H373: Pode causar danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nem umas outras rotas de exposição causam perigo)
7440-47-3	cromo	Anexo 13 - Compostos de Cromo	H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H319: Causa irritação séria para os olhos H334: Pode causar alergia ou asma sintomas ou dificuldades respiratórias se inaladas H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
8021-39-4	creosote	-	-
7705-08-0	cloreto férlico	-	H302: Perigoso se ingerido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H412: Prejudicial à vida aquática com efeitos duradouros
68334-30-5	combustíveis, diesel	Anexo 13 - Compostos de Carbono - Diesel	-
59-88-1	cloridrato de fenilhidrazina	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	-
60-29-7	éter etílico	Anexo 11	-

7778-50-9	dicromato de potássio	Anexo 13 - Compostos de Cromo	-
548-62-9	violeta de cristal	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	-
7789-00-6	cromato de potássio	Anexo 13 - Compostos de Cromo	<p>H315: Causa irritação na pele H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H319: Causa irritação séria para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H340: Pode causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração</p>
122-39-4	difenilamina	Anexo 13 - Compostos de Carbono - homólogos de anilina	<p>H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H331: Tóxico se inalado H373: Pode causar danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração</p>
75-09-2	diclorometano	Anexo 11	<p>H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo)</p>
67-68-5	sulfóxido de dimetilo	-	-
60-00-4	edta	-	-
7803-51-2	fosfina	Anexo 11	-
14265-44-2	padrão de fosfato	-	-
86290-81-5	gasolina	Anexo 13 - Hidrocarbonetos e outros compostos de carbono - derivados de petróleo	-
7778-18-9	sulfato de cálcio	-	-
111-30-8	glutaraldeído	-	<p>H301: Tóxico se engolido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H330: Fatal se inalado H334: Pode causar alergia ou asma sintomas ou dificuldades respiratórias se inaladas H335: Pode causar irritação respiratória H400: Muito tóxico para a vida aquática H411: Tóxico para a vida aquática com efeitos duradouros</p>
51811-82-6	mancha de giemsa	-	-

151-67-7	halotano	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H360: Pode danificar a fertilidade ou o filho não nascido (efeito específico do estado, se conhecido) (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco)
1336-21-6	hidróxido de amónio	-	H290: Pode ser corrosivo para metais H302: Perigoso se ingerido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H318: Causa danos graves para os olhos H331: Tóxico se inalado H335: Pode causar irritação respiratória H370: Causa danos aos órgãos (ou declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H371: Pode causar danos aos órgãos (ou declarar todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H373: Pode causar danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H401: Tóxico para a vida aquática
632-99-5	violeta básica 14	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	-
517-28-2	hematoxilina	Anexo 13 - Substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cílicos	-
142-82-5	n-heptano	Anexo 13 - Compostos de Carbono - hidrocarbonetos simples ou puros (somente C e H)	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H304: Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias H315: Causa irritação na pele H336: Pode causar sonolência ou tonturas H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
7440-59	hélio	Anexo 11	H280: Contém gás sob pressão; pode explodir se aquecido H281: Contém gás refrigerado; pode causar queimaduras ou lesões criogênicas
1310-58-3	hidróxido de potássio	Anexo 13 - Operações Diversas - álcalis causticos	H302: Perigoso se ingerido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves

1071-83-6	ácido 2-(fosfonometilamino) acético	Anexo 13 - Compostos de fósforo - somente os compostos orgânicos	-
7723-14-0	fósforo	Anexo 13 - Compostos de fósforo - somente os compostos inorgânicos	-
1309-42-8	hidróxido de magnésio	-	-
1305-62-0	hidróxido de cálcio	Anexo 13 - Operações Diversas - Cal e cimento	-
110-54-3	n-hexano	Anexo 13 - Compostos de Carbono - hidrocarbonetos simples ou puros (somente C e H)	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H304: Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias H315: Causa irritação na pele H336: Pode causar sonolência ou tonturas H373: Pode causar danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H411: Tóxico para a vida aquática com efeitos duradouros
1310-73-2	hidróxido de sódio	Anexo 13 - Operações Diversas - álcalis causticos	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves
7681-11-0	iodeto de potássio	-	H302: Perigoso se ingerido H315: Causa irritação na pele H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H319: Causa irritação séria para os olhos H334: Pode causar alergia ou asma sintomas ou dificuldades respiratórias se inaladas H335: Pode causar irritação respiratória H372: Causa danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H373: Pode causar danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H411: Tóxico para a vida aquática com efeitos duradouros
67-56-1	metanol	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H331: Tóxico se inalado H370: Causa danos aos órgãos (ou declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo)

138261-41-3	imidaclopride	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	H302: Perigoso se ingerido H370: Causa danos aos órgãos (ou declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H373: Pode causar danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
26675-46-7	isoflurane	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	H336: Pode causar sonolência ou tonturas H373: Pode causar danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
7439-97-6	mercúrio	Anexo 11	H290: Pode ser corrosivo para metais H300: Fatal se engolido H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H319: Causa irritação séria para os olhos H330: Fatal se inalado H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H360: Pode danificar a fertilidade ou o filho não nascido (efeito específico do estado, se conhecido) (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H370: Causa danos aos órgãos (ou declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
109-86-4	etileno glicol monoetil éter	Anexo 11	H226: Líquido inflamável e vapor H302: Perigoso se ingerido H312: Nocivo em contacto com a pele H332: Prejudicial se inalado
124-41-4	metanolato de sódio	-	H228: Sólido inflamável H251: Auto aquecimento; pode pegar fogo H290: Pode ser corrosivo para metais H302: Perigoso se ingerido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H318: Causa danos graves para os olhos H336: Pode causar sonolência ou tonturas

110-26-9	n,n'-metilenobisacrilamida	-	<p>H301: Tóxico se engolido H302: Perigoso se ingerido H312: Nocivo em contacto com a pele H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H318: Causa danos graves para os olhos H332: Prejudicial se inalado H340: Pode causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H350: Pode causar câncer (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H360: Pode danificar a fertilidade ou o filho não nascido (efeito específico do estado, se conhecido) (rota de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H361: Suspeito de prejudicar a fertilidade ou o filho ainda não nascido (efeito específico do estado, se conhecido) (Route de Exposição do Estado, se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H372: Causa danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H373: Pode causar danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)</p>
10101-63-0	iodeto de chumbo (ii)	Anexo 13 - Compostos de Chumbo	-
2385-85-5	mirex	-	-
12027-67-7	molibdato de hexaamónio	-	-
7681-52-9	hipoclorito de sódio	-	-
7553-56-2	iodo	Anexo 13 - Compostos de Carbono - derivados halogenados	<p>H312: Nocivo em contacto com a pele H332: Prejudicial se inalado H400: Muito tóxico para a vida aquática</p>
67-63-0	álcool isopropílico	Anexo 11	<p>H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H319: Causa irritação séria para os olhos H336: Pode causar sonolência ou tonturas</p>
60-24-2	2-mercptoethanol	-	-

91-20-3	naftaleno	Anexo 13 - Compostos de Carbono - naftaleno	H302: Perigoso se ingerido H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
6283-63-2	sulfato de n,n-dietil-p-fenilenodiamina	Anexo 13 - Compostos de Carbono - homólogos de anilina	-
6484-52-2	nitrato de amónio	-	-
13755-38-9	nitroprussiato de sódio di-hidratado	-	-
8002-74-2	fumos de parafina	-	-
30525-89-4	paraformaldeído	-	-
71-23-8	n-propanol	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H318: Causa danos graves para os olhos H336: Pode causar sonolência ou tonturas
117-39-5	queracetina	-	-
1113-38-8	oxalato de amónio	-	H302: Perigoso se ingerido H312: Nocivo em contacto com a pele H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H319: Causa irritação séria para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H371: Pode causar danos aos órgãos (ou declarar todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H373: Pode causar danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
7722-64-7	permanganato de potássio	Anexo 12	-
7761-88-8	nitrato de prata	-	H272: Pode intensificar o fogo; oxidante H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
57-55-6	propilenoglicol	-	-
7757-79-1	nitrato de potássio	-	-
83-79-4	rotenona	Anexo 13 - Substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cíclicos	H301: Tóxico se engolido H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração

10028-15-6	ozônio	Anexo 11	H270: Pode causar ou intensificar o fogo; oxidante H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H330: Fatal se inalado H335: Pode causar irritação respiratória H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H373: Pode causar danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H400: Muito tóxico para a vida aquática
7440-23-5	sódio	-	-
7722-84-1	peróxido de hidrogênio	-	H271: Pode causar incêndio ou explosão; Oxidante forte H302: Perigoso se ingerido H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H332: Prejudicial se inalado
1314-56-3	pentóxido de fósforo	-	-
477-73-6	vermelho básico 2	-	-
56-23-5	tetracloro de carbono	Anexo 11	H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H331: Tóxico se inalado H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H372: Causa danos aos órgãos (declararam todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo) H412: Prejudicial à vida aquática com efeitos duradouros H420: Prejudica a saúde pública e o meio ambiente destruindo o ozônio na atmosfera superior
102-85-2	fosfato de tributilo	Anexo 13 - Compostos de fósforo - somente os compostos orgânicos	H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração H412: Prejudicial à vida aquática com efeitos duradouros
7631-90-5	bissulfito de sódio	-	H302: Perigoso se ingerido
109-99-9	tetrahidrofurano	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H319: Causa irritação séria para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo)
7783-20-2	sulfato de amônia	-	-

7782-63-0	sulfato ferroso heptahidratado	-	-
4151-50-2	sulluzramida	Anexo 13 - Compostos de Carbono - derivados halogenados	-
7790-58-1	telurito de potássio	-	-
59669-26-0	tiodicarbe	-	H301: Tóxico se engolido H330: Fatal se inalado H400: Muito tóxico para a vida aquática
7772-98-7	tiossulfato de sódio	-	-
108-88-3	tolueno	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H304: Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias H315: Causa irritação na pele H336: Pode causar sonolência ou tonturas H373: Pode causar danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
7758-98-7	sulfato de cobre (ii)	-	-
77-86-1	tris base	-	-
20816-12-0	tetraóxido de ósmio	-	H300: Fatal se engolido H310: Fatal em contato com a pele H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H330: Fatal se inalado
109-99-9	tetrahidrofurano	Anexo 11	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H319: Causa irritação séria para os olhos H335: Pode causar irritação respiratória H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo)
153719-23-4	tiametoxame	Anexo 13 - Compostos de Carbono - organoclorados	H228: Sólido inflamável H302: Perigoso se ingerido H332: Prejudicial se inalado H400: Muito tóxico para a vida aquática H410: Muito tóxico para a vida aquática com efeitos de longa duração
32488-50-9	tetracloreto de carbono (13c)	-	-
1185-53-1	cloridrato de tris	-	-
2437-29-8	verde básico 4	Anexo 13 - Compostos de Carbono - homólogos de anilina	-

57-13-6	urea	-	-
1330-20-7	xileno	Anexo 11	H226: Líquido inflamável e vapor H304: Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias H312: Nocivo em contacto com a pele H315: Causa irritação na pele H318: Causa danos graves para os olhos H332: Prejudicial se inalado
7361-61-7	xilazina	-	-

Fonte: (Adaptada - HO Fácil)

No Quadro 12 é apresentado a nocividade das 10 substâncias representam 45% da amostra de agentes químicos verificada nos Laudos Técnicos Individuais analisados:

Quadro 12. Nocividade das substâncias mais prevalentes.

CAS	Agente	Nocividade
7647-01-0	ácido clorídrico	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H331: Tóxico se inalado
50-00-0	formaldeído	H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H317: Pode causar uma reação alérgica da pele H331: Tóxico se inalado H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H350: Pode causar câncer (rotas de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco)
64-17-5	álcool etílico	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis
67-56-1	metanol	H225: Líquido e vapor altamente inflamáveis H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H331: Tóxico se inalado H370: Causa danos aos órgãos (ou declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo)
67-66-3	clorofórmio	H302: Perigoso se ingerido H315: Causa irritação na pele H319: Causa irritação séria para os olhos H331: Tóxico se inalado H351: Suspeito de causar câncer (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o perigo) H372: Causa danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de

		exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
7664-93-9	ácido sulfúrico	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves
108-95-2	fenol	H301: Tóxico se engolido H311: Tóxico em contato com a pele H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H331: Tóxico se inalado H341: Suspeito de causar defeitos genéticos (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causa o risco) H373: Pode causar danos aos órgãos (declaram todos os órgãos afetados, se conhecidos) por exposição prolongada ou repetida (via de exposição do estado se for conclusivamente comprovado que nenhuma outras rotas de exposição causam perigo)
64-19-7	ácido acético	H226: Líquido inflamável e vapor H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves
7697-37-2	ácido nítrico	H272: Pode intensificar o fogo; oxidante H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves H330: Fatal se inalado
1310-73-2	hidróxido de sódio	H314: Causa queimaduras na pele e lesões oculares graves

Fonte: (Adaptada - HO Fácil)

Por fim, verificou-se uma total ausência de gestão e ações preventivas e corretivas de Saúde e Segurança na Universidade, seja devido à falta de cultura de segurança dos dirigentes ou pela total deficiência dos instrumentos normativos de SST aplicáveis ao serviço público federal. Logo, o cruzamento da nocividade com a prevalência dos riscos químicos identificados nos ambientes laboratoriais demonstra que, a despeito dos critérios estabelecidos pela legislação nacional de insalubridade aplicadas as universidades federais do país, o risco à saúde para os servidores que executam atividades em ambientes laboratoriais é real e significativo.

7. DISCUSSÃO

O surgimento do direito do trabalho é consequência de questões sociais que precederam a Revolução Industrial do século XVIII e a necessidade de preservação da saúde e segurança do trabalhador. Apesar de o trabalho sempre ter feito parte da vida do homem, a revolução industrial gerou profundas mudanças nessa relação, fazendo com que os trabalhadores passassem a viver mais tempo no ambiente de

trabalho do que em qualquer outro lugar, potencializando a necessidade de se implementar regras e diretrizes de Saúde e Segurança do trabalho.

É inegável os avanços na preocupação com a saúde e segurança do trabalhador, bem como a criação e implementação de regras e diretrizes de Saúde e Segurança do trabalho nesses ambientes, seja com as preocupações relacionadas ao adoecimento e ao elevado número de afastamentos e acidentes do trabalho no início da revolução industrial ou posteriormente com a evolução do estudo sobre a toxicologia e higiene industrial e mais recentemente, com o protagonismo para a saúde do trabalhador, buscando o bem-estar físico, mental e social do trabalhador. Entretanto, na prática, o Brasil, apesar dos importantes avanços da legislação trabalhista, estamos longe de ser um país com Cultura de Segurança e Saúde no Trabalho. (Almeida; De Lima, 2018)

Segundo os dados atualizados do Observatório de Saúde e Segurança do Trabalho entre 2012 e 2024, foram registrados 8,8 milhões de acidentes do trabalho e 32 mil mortes no emprego com carteira assinada, número alarmantes que demonstram o quanto a temática de saúde e segurança no trabalho ainda precisam evoluir. Considerando que Saúde e Segurança do trabalho devem buscar um caminho preventivo, a pirâmide de Frank Bird que relaciona estatisticamente o número de incidentes ou quase acidentes; o número de acidentes sem lesões ou apenas com danos materiais; o número de acidentes com lesões leves, lesões graves ou fatais.

Se o trabalho regido sob a tutela do direito do trabalho, com tantos dispositivos e regras de Saúde e Segurança do Trabalho possuem números tão alarmantes, os trabalhadores vinculados ao regime jurídico único, sob a tutela do direito administrativo, no qual a legislação de saúde e segurança do trabalho possuem lacunas importantes, deve receber um olhar atento por parte da sociedade. Trata-se de um cenário preocupante, pois diariamente existem atividades e condições inseguras, que geram desde desvios à exposição a risco grave e eminentes, por parte dos servidores.

Para contribuir com o tema, segundo (Villela, [s. d.]), o trabalho consiste em legítimo instrumento de concretização da dignidade da pessoa humana, ou seja direito social ao trabalho, previsto no art. 6 da Constituição Federal, deve ser interpretado à luz das diretrizes fundamentais da dignidade da pessoa humana e do valor social do trabalho, como resultado deve ser assegurado um trabalho digno à

todos, o que pressupõe condições mínimas de saúde e segurança. Além disso, a redução dos riscos inerentes ao trabalho também configura direito social constitucionalmente atribuído à classe trabalhadora (CF/88, art. 7º, XXII). Entretanto a mesma Constituição, em seu art. 37 diz que “a administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, imparcialidade, moralidade, publicidade e eficiência” (BRASIL, 1988). No art. 5º, inciso II, cita que “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”, limitando a atuação do estado sobre os seus administrados.

Segundo Villela, “no artigo 157, inciso I, da CLT, transcreve que não basta o tomador de serviços cumprir as normas de saúde e segurança do trabalho, ele deve garantir seu cumprimento, de modo a dar efetividade no cumprimento desses mandamentos de ordem pública, irrenunciáveis pela vontade de qualquer das partes”. Trata-se, pois, de direito de ordem fundamental, transcendendo a esfera do direito meramente individual, que deve beneficiar a todos, não sendo coerente assegurar um meio ambiente seguro a apenas uma parte de determinada coletividade, sem alcançá-la em sua plenitude. (VILLELA, [s. d.], p. 2).

Ocorre que os dispositivos legais sobre o tema Saúde e Segurança no Trabalho no âmbito do serviço público são escassos, tardios e incompletos, necessitando urgentemente de regulamentação. Na prática, o que se observa é uma tentativa de aplicação das Normas Regulamentadoras (NR) ao Serviço Público. Segundo (MELLO, 2010) “Ao contrário dos particulares, os quais podem fazer tudo o que a lei não proíbe a Administração só pode fazer o que a lei antecipadamente autorize”, ou seja, nada poderia ser feito relacionado ao tema de saúde e segurança, senão o que a lei breve. E para corroborar com esse entendimento, lei autorizou a utilização da regulamentação do direito do trabalho no direito administrativo em apenas um dos temas de SST, nos adicionais ocupacionais (MELLO, 2010).

Diferentemente do direito do trabalho, as diretrizes e regras de Saúde e Segurança do Trabalho no âmbito do serviço público está disciplinada em diversos institutos legais. O princípio da saúde integral do trabalhador invoca o direito à saúde no seu sentido irrestrito da cidadania plena, devendo ser praticada com a participação de todos, incluindo os trabalhadores que possuem um papel fundamental, já que detém o conhecimento ou o saber do processo de trabalho e do impacto do trabalho em sua saúde e, portanto, em sua vida (de Oliveira, [s. d.]).

Porém, muito se discute sobre a ausência de regramento de SST e a aplicabilidade ou não do direto do trabalho à servidor regido pelo Regime Jurídico Único – RJU, trazendo grande insegurança jurídica, bem como ausência de uniformidade no entendimento e implementação de ações relacionado a prevenção e promoção da saúde e segurança por parte das instituições, tendo como consequência a exposição de servidores a ambientes e atividades de riscos que podem trazer impactos imediatos, como os acidentes de trabalho e suas mais diversas consequências, ou tardios como as doenças ocupacionais.

Não se pode negar que de 2004 até hoje, houve avanços na criação de instrumentos, diretrizes e regras de Saúde e Segurança do Trabalho no âmbito do serviço público como a construção da Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador (PNSST) e na Política de Atenção à Saúde do Servidor Público (PASS), que consideraram como preceitos constitucionais o direito à saúde, à previdência social e ao trabalho. A criação do SIASS, denominado Subsistema Integrado de Atenção à Saúde do Servidor Público Federal, foi um marco para os servidores públicos, pois foi criado uma ferramenta com o objetivo de integrar ações e programas nas áreas de assistência à saúde, perícia oficial, promoção, prevenção e acompanhamento da saúde dos servidores. O SIASS foi um divisor de águas e possibilitou avanços no campo da saúde e segurança e saúde do trabalhador, entretanto, o Decreto nº 6.833, de 2009, que criou o SIASS não alterou o cenário de ausência de regras e diretrizes que disciplinassem o tema saúde e segurança no trabalho. A partir dele, houve desdobramentos e atualizações importantes em diversas portarias e decretos relacionados a Vigilância e Promoção em Saúde, pois até então, não existia diretrizes sobre a necessidade de monitoramento da saúde através de exames médicos periódicos o que ocorre com a Lei nº 11.907, de 2009, o art. 206-A da RJU, transcreve que “o servidor será submetido a exames médicos periódicos, nos termos e condições definidos em regulamento”. (Andrade; Martins; Machado, 2012). Ou seja, o governo reconhece e institui os exames médicos periódicos como uma ferramenta de preservação da saúde dos servidores contra acidentes e doenças ocupacionais ou profissionais, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalho. Entretanto, surpreendentemente, torna esse instrumento facultativo o que, na prática, contraria o princípio da saúde integral do trabalhador como um direito à saúde no seu sentido irrestrito da cidadania plena e inviabiliza o trabalho técnico dos eixos de Vigilância e Promoção à saúde, já que o monitoramento

biológico dos riscos ocupacionais aos quais o servidor está exposto são imprescindíveis na busca da implementação da saúde ocupacional. Além disso, o não monitoramento da saúde do servidor por meio de exames periódicos, inviabilizado a avaliação da adequação das medidas preventivas e corretivas implementadas no ambiente de trabalho. Vale ressaltar que sem implementação da saúde ocupacional, é inviável falar de saúde integral (BRASIL, 2009b).

Em 2010, a Portaria Normativa SRH/MP nº 3, estabeleceu um marco na busca pela implementação da saúde e segurança no trabalho no âmbito do serviço público, a Norma Operacional de Saúde do Servidor –NOSS, que estabeleceu orientações e diretrizes gerais para implementação das ações de vigilância aos ambientes e processos de trabalho e promoção à saúde do servidor. O NOSS em seu art. 10 estabelece que “a União financiará as ações de vigilância e promoção à saúde, mediante orçamento específico destinado às despesas com ações de saúde, investimento em obras, aquisição de equipamentos e capacitação de servidores” (BRASIL, 2010, p. 6), além de estabelecer que os dirigente do órgão viabilize os meios e recursos necessários para seu cumprimento. De fato, não é possível implementar ações de saúde e segurança sem recursos e sem os apoios da alta administração da Universidade. Entretanto, na prática o que se vê é uma total ausência de recursos para essa finalidade, seja porque ocorreram, como se viu nos últimos anos, grandes cortes orçamentárias por parte do governo, ou por que os recursos chegam e são direcionados e utilizados para outros fins, por parte dos dirigentes, que muitas das vezes, não tem consciência da impressibilidade e urgência necessária para a implementação das ações de saúde e segurança no trabalho. Mas, talvez, o ponto mais relevante do NOSS está transrito no art. 12 no qual diz que “na ausência de regulamentação legal destinada aos servidores públicos, deve-se buscar referências em normas nacionais, internacionais e informações científicas atualizadas” (BRASIL, 2010), dispositivo normativo “flexibilizador” que pode e deve ser acionado em caso de ausência de regulamentação legal ou normativa, inclusive técnica, desde que essas não sejam conflitantes. Tal instrumento, ajuda, mas não resolve a lacuna normativa, já que a aplicabilidade não possui caráter de obrigatoriedade nas instituições públicas e essa ausência de obrigatoriedade de ações preventivas acarreta inúmeras consequências negativas, entre elas: ações descentralizadas sem diretriz específica; falta de planejamento e infraestrutura, quantitativo de profissionais especializado reduzido e etc.(Mendonça et al., 2023)

Existem alguns institutos na legislação que são extremamente acertados no sentido de garantir a destinação de recursos para uma determinada finalidade, como o art. 5º da Portaria nº 4 de 2009, que prevê a destinação de recursos próprios para a realização de exames periódicos, entretanto, nos últimos anos esse recurso deixou de ser disponibilizado no orçamento das instituições. Esses instrumentos deveriam ser um padrão mantido e replicado para outros temas de SST, como avaliações ambientais quantitativas, a compra de equipamentos de proteção individual e coletiva – EPI/EPC e programas de saúde e segurança, dentre outros. Dessa maneira, os recursos necessários para a implementação de ações e programas que visem a promoção da saúde do servidor estariam garantidos.

Outro instrumento importante foi a criação da Comissão Interna de Saúde do Servidor Público – CISSP com o objetivo de promover normas de segurança e saúde do trabalho, que na prática seria algo extremamente importante, já que, a equipe de responsável pela Promoção da Saúde e Vigilância nas instituições, na maioria das vezes, reduzidas e com excesso de demanda, entretanto, porém não existe ato normativo que regulamente o funcionamento e atuação, bem como exija efetivamente a sua adoção pelos órgãos e entidades da administração pública federal. (Fonseca; Fermam, 2015)

Além disso, a responsabilidade da saúde e segurança no trabalho deve ser considerando com responsabilidade de todos, como transrito no NOSS, é responsabilidade de todos os servidores: “participar, acompanhar e indicar à CISSP e/ou à equipe de vigilância e promoção as situações de risco nos ambientes e processos de trabalho, apresentar sugestões para melhorias e atender às recomendações relacionadas à segurança individual e coletiva”. Entretanto, mais uma vez, o instrumento tornou facultativo a participação do servidor.

Outro ponto que vale ressaltar do NOSS é o artigo art. 8º que cita a necessidade de realização de avaliações ambientais de agentes físicos, químicos e biológicos, baseado em critérios técnicos. Entretanto para a realização dessas avaliações são necessários recursos e estrutura o que na prática, verifica-se é a ausência de recursos para a realização de avaliações quantitativas, sobretudo, as avaliações quantitativas relacionadas aos riscos químicos, que necessitam de análise laboratoriais (BRASIL, 2010).

A Política de Atenção à Saúde do Servidor - PASS foi um grande avanço, entretanto, sua integral implementação envolve muitos desafios como a falta de

recursos financeiros, dos quais, na maioria das vezes não vem destacado no orçamento da instituição. Essa falta de clareza na definição das verbas orçamentárias, aliada a falta de apoio governamental e institucional, a falta de cultura de segurança dos dirigentes, a deficiência dos instrumentos normativos, ausência de capacitação dos profissionais envolvidos. Outro aspecto importante que vale ser ressaltado é a necessidade de um maior protagonismo dos atores institucionais nas ações em saúde e segurança. (Mendonça *et al.*, 2023)

Não há dúvidas de que, como qualquer trabalhador, pelo princípio da isonomia deve ser assegurada a meio ambiente do trabalho saudável e seguro. Como menciona Villela: “não nos descuidemos do fato de que o servidor estatutário é um trabalhador. Trata-se de legítima relação de trabalho, pois trata-se de pessoa física que despende sua força de trabalho em prol da realização de serviços públicos, beneficiando toda a coletividade e o próprio Estado”. (VILLELA, [s. d.], p. 8)

Apesar dos avanços, ainda se observa grandes desafios para implementação da política de saúde e segurança no serviço público estatutário, como definir diretrizes, orientações e regras de SST voltadas para o setor público que permita um planejamento participativo e descentralizado, ampliando o diálogo sobre a importância das políticas de saúde e segurança, de forma que considere todos os atores envolvidos, sobretudo os dirigentes e os próprios servidores. A falta de planejamento impacta diretamente na definição dos papéis para efetivação da PASS, bem como na ausência de sensibilização de servidores e gestores. (Souza; Reis, 2013) (Mendonça *et al.*, 2023)

É necessário, mais do que nunca, que o governo reconheça, na prática, sua responsabilidade na Promoção da Saúde do servidor, buscando: fiscalizar e garantir o cumprimento das diretrizes gerais para implementação das ações de Vigilância e Promoção à Saúde do Servidor Público Federal, estabelecida no NOSS, e nos mais diversos dispositivos instituído para essa finalizada; revisar os instrumentos em que trata a saúde e segurança do trabalhador como facultativo e por fim continuar a regulamentação do tema saúde e segurança do trabalho no âmbito do serviço público, tornando um assunto, absolutamente, prioritária.

Por fim, vale ressaltar que o Estado, como tomador dos respectivos serviços, não pode mitigar ou dificultar a aplicação de normas de saúde e de segurança do trabalho, independentemente do regime jurídico a que estejam submetidos, sejam celetistas ou estatutários. O Poder Público, enquanto legislador e executor de suas

próprias normas, deve demonstrar compromisso com a saúde e segurança do trabalho, já que exige, através dos órgãos de fiscalização, que as empresas e outros entes de direito privado cumpram tais normas. (Villela, [s. d.])

8. CONCLUSÃO

- Os dispositivos legais sobre o tema Saúde e Segurança no Trabalho no âmbito do serviço público são escassos, tardios e incompletos, necessitando de urgente regulamentação;
- Não há consenso sobre a aplicabilidade ou não do direito do trabalho aos servidores vinculados ao Regime Jurídico Único – RJU e o “gap normativo” relacionado ao tema saúde e segurança gera graves consequências como dúvidas sobre a aplicabilidade ou não das Normas Regulamentadoras - NR; ausência de uniformidade nas ações, grande insegurança jurídica, inação por parte dos Dirigente, bem como ausência de recursos específicas destinados a financiar a saúde e segurança do servidor;
- As normas de saúde e da segurança do trabalho não se limitam ao âmbito do Direito do Trabalho e apesar de não ser autoaplicável administração pública federal, pode e deve ser acionado em caso de ausência de regulamentação legal ou normativa, inclusive técnica, desde que essas não sejam conflitantes, conforme preconiza a Portaria nº 3 que instituiu o NOSS. Entretanto, tal instrumento, ajuda, mas não resolve a lacuna normativa, já que a aplicabilidade não possui caráter de obrigatoriedade nas instituições públicas e essa ausência de obrigatoriedade de ações preventivas acarreta inúmeras consequências negativas;
- A falta de planejamento e de recursos e de clareza na definição de verbas orçamentárias, aliada a falta de apoio governamental e institucional, a falta de cultura de segurança, a deficiência dos instrumentos normativos, ausência de capacitação e protagonismo dos profissionais envolvidos são desafios para avançar na implementação do PASS. Nesse sentido, é urgente a necessário de ações efetivas, por parte do governo, para reconhecer na prática, sua responsabilidade na Promoção da Saúde do servidor para a efetiva redução dos riscos ocupacionais, através da adoção de medidas de saúde e segurança do trabalho, sendo necessário criar instrumentos que garantam a fiscalização do cumprimento das diretrizes gerais para implementação das ações de Vigilância e Promoção à Saúde do Servidor Público Federal;
- O uso do adicional de insalubridade como solução para a exposição aos riscos ocupacionais é um grande equívoco e vai na contramão das boas práticas da

engenharia de segurança do trabalho., sendo necessário, portanto, priorizar a implementação de Gerenciamento de Riscos nos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão. Apesar de parecer incoerente e retrogrado, com o cenário identificado, torna-se necessários discutir parâmetros e critérios estabelecidos pela legislação para a concessão do adicional de insalubridade ao servidor público federal;

- A falta de cultura de segurança aliada a deficiência dos instrumentos normativos e a ausência de gestão e ações preventivas e corretivas de Saúde e Segurança na universidade são desafios que precisam ser superados urgentemente, essa última por meio da implementação de hierarquia de medidas preventivas reforça que a prioridade está na eliminação e no controle coletivo dos riscos, evitando que a solução se limite apenas ao fornecimento de EPIs ou ao pagamento de adicionais de insalubridade;
- A insalubridade no Brasil possui uma legislação extremamente defasada. Os critérios estabelecidos pela legislação nacional de insalubridade vinculada as universidades federais do país, a Instrução Normativa SGP/SEGGG /ME Nº 15, DE 16 de Março de 2022, além de restritivos não consideram a desatualização da legislação nacional com relação aos limites de tolerâncias, que somado as peculiaridades das atividades laboratoriais, toram-se e extremamente prejudicial à saúde e segurança do trabalhador. Além do exposto acima, o cenário é ainda mais complexo quando se analisa o texto da IN 15, que traz uma redação que possibilita uma duplidade de entendimento relacionado ao aspecto “tempo de exposição” no reconhecimento do adicional de insalubridade, sendo urgente a necessidade de revisão dessa instrução normativa. Nesse sentido, é necessária uma revisão completa e estrutural, revisando os agentes, seus limites de tolerâncias e as atividades que geram insalubridade, considerando outros segmentos que não somente o industrial.
- Os critérios estabelecidos pela PORTARIA SGP/SEDGG/ME Nº 10.360, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2022, legislação que trata da conversão de tempo comum em tempo especial não contemplam as especificidades das atividades de ensino, pesquisa e extensão. As atividades desenvolvidas nos Laboratórios, possuem múltiplas fontes de riscos, com tarefas intermitentes, normalmente, de curta duração, não repetitivas e reduzida quantidade de agentes químicos, fato que não descaracteriza, absolutamente, os riscos das atividades,

entretanto, quando o risco é tratado de forma isolada, dificultam o enquadramento da exposição permanente, não ocasional ou intermitente, exigido pela portaria. Nesse sentido, é possível afirmar que a portaria não contempla as especificidades necessárias para o adequado enquadramento dos riscos presentes no laboratório, gerando insegurança técnica e jurídica, além de inúmeras ações judiciais;

- Por fim, o cruzamento da nocividade com a prevalência dos riscos químicos identificadas nos ambientes laboratoriais demostram que a despeito dos critérios estabelecidos pela legislação nacional de insalubridade aplicadas as universidades federais do país, o risco a saúde para os servidores que executam atividades em ambientes laboratoriais é real e significativo, sobretudo devido a uma total ausência de gestão e ações preventivas e corretivas de Saúde e Segurança na Universidade seja devido à falta de cultura de segurança dos dirigentes ou pela total deficiência dos instrumentos normativos de SST aplicáveis ao serviço público federal.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABHO — ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS. **Tradução TLVs e BEIs: Threshold limit Values and Biological Exposure — Indices — ACGIH.** São Paulo: [s. n.], 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15481: **Transporte rodoviário de produtos perigosos.** Rio de Janeiro, 2023.

ALMEIDA, J. C. D.; DE LIMA, I. A. A segurança e saúde no trabalho no regime CLT e no regime estatutário: uma abordagem no planejamento governamental comparando o tema nos dois regimes. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 7, n. 1, p. 2, 2 mar. 2018. <https://doi.org/10.3895/rbpd.v7n1.5679>.

ANDRADE, E. T. D.; MARTINS, M. I. C.; MACHADO, J. H. O processo de construção da política de saúde do trabalhador no Brasil para o setor público. **Configurações**, n. 10, p. 137–150, 1 dez. 2012. <https://doi.org/10.4000/configuracoes.1472>.

ARMSTRONG, T.; ARNOLD, S.; BATTISTA, E.; BIDDLE, E.; BOENIGER, M.; BULLOCK, W.; COLE, K.; DAVIS, K.; DAMIANO, J.; DEEDS, D.; FIRTH, I.; HAGER, L.; HEIDEL, D.; HEWETT, P.; HITCHCOCK, R.; IGNACIO, J.; JAYJOCK, M.; JOHNSON, C.; KEENE; ... VIET, S. **Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais.** 4^a. [S. l.: s. n.], 2021. v. Único, .

BATISTA, N. O. ESTUDO DE CASO DE PRODUTOS QUÍMICOS ASSOCIADOS À SEGURANÇA DO TRABALHO EM LABORATÓRIO DE SANEAMENTO. **Revista Produção Industrial e Serviços**, v. 6, jan. 2019..

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. 5 out. 1988.

BRASIL. Decreto n.º 5.961. Institui o Sistema Integrado de Saúde Ocupacional do Servidor Público Federal - SISOSP. 13 nov. 2006.

BRASIL. Decreto nº 6.833. Institui o Subsistema Integrado de Atenção à Saúde do Servidor Público Federal - SIASS e o Comitê Gestor de Atenção à Saúde do Servidor. 2009a.

BRASIL. Decreto nº 6.856. Regulamenta o art. 206-A da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990 – Regime Jurídico Único, dispondo sobre os exames médicos periódicos de servidores. 25 maio 2009b.

BRASIL. Decreto nº 93.212. Cria Grupo Executivo destinado a promover as medidas necessárias à implantação da Reforma da Administração Pública Federal. 3 set. 1986.

BRASIL. Decreto-lei 579. Organiza o Departamento Administrativo do Serviço Público, reorganiza as Comissões de Eficiência dos Ministérios e dá outras providências. 30 jul. 1938.

BRASIL. Decreto-lei nº 1.713. Dispõe sobre o Estatuto dos Funcionários Públicos Civis da União. 28 out. 1939.

BRASIL. Decreto-lei nº 5.452. Aprova a consolidação das leis do trabalho. Lex: coletânea

de legislação. 1 maio 1943.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2865. Dispõe sobre a organização e funcionamento do Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores do Estado, e dá outras providências. 12 dez. 1940.

BRASIL. Dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS e dá outras providências. 19 out. 1976.

BRASIL. Lei nº 1.711. Dispõe sobre o Estatuto dos Funcionários Públicos Civis da União. 28 out. 1952.

BRASIL. Lei nº 6.514. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. 22 dez. 1977.

BRASIL. Lei nº 8.112. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. 11 dez. 1990.

BRASIL. Lei nº 14.572. Institui a Política Nacional de Saúde Bucal no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para incluir a saúde bucal no campo de atuação do SUS. 8 maio 2023.

BRASIL. NR 01 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. p. 16, 9 mar. 2020.

BRASIL. NR 06 - Equipamento de Proteção Individual - EPI. 20 dez. 2022a.

BRASIL. NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. Dispõe sobre as regras e metodologias para caracterização de atividade insalubre. p. 112, 13 abr. 2022b.

BRASIL. NR 26 - Sinalização de Segurança. 5 set. 2022c.

BRASIL. NR-09 - AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS. 7 set. 2021.

BRASIL. NR-26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA. 5 set. 2022.

BRASIL. Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho - PNSST. 2004.

BRASIL. Portaria Normativa SRH/MP nº 3. Estabelece orientações básicas sobre a Norma Operacional de Saúde do Servidor -NOSS aos órgãos e entidades do Sistema de Pessoal Civil da Administração Pública Federal - SIPEC, com o objetivo de definir diretrizes gerais para implementação das ações de vigilância aos ambientes e processos de trabalho e promoção saúde do servidor. 7 maio 2010.

CARVALHO, E. M.; ANSILAGO, M.; BONFÁ, M. R. L.; SIMIONATTO, S.; SANTOS, A. T. P. Análise da Elaboração de um Protocolo para Registros de Acidentes em Laboratórios de Pesquisa e Ensino. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28209–28223, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-317>.

CHAGAS, A. M. de R.; SALIM, C. A.; SERVO, L. M. S.; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (Orgs.). **Saúde e segurança no trabalho no**

Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores. Brasília: Ipea, 2011.

COLACIOPPO, S. **Higiene e Toxicologia Ocupacional.** [S. l.: s. n.], 2020.

DE ARAÚJO, F. D. OS REGIMES JURÍDICOS DOS SERVIDORES PÚBLICOS NO BRASIL E SUAS VICISSITUDES HISTÓRICAS. 2007. .

DE OLIVEIRA, S. G. ESTRUTURA NORMATIVA DA SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHADOR NO BRASIL. [s. d.]. .

DELGADO, M. G. CCUURRSSOO DDEE DDIIRREEIITTOO DDOO TTRRAABBAALLHHOO. [s. d.]. .

EL DA SILVA; G STÜRMER. EVOLUÇÃO DO DIREITO DO TRABALHO NO ÂMBITO CONSTITUCIONAL BRASILEIRO NO PERÍODO COMPREENDIDO DE 1824 A 1969. 2015.

FONSECA, I.; FERMAM, R. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho: Uma Proposta de Avaliação da Conformidade para a Administração Pública Federal Brasileira. **Sistemas & Gestão**, v. 10, n. 1, p. 16–28, 2015. <https://doi.org/10.7177/sg.2015.v10.n1.a2>.

FUNDACENTRO. **SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATORIO.** [S. l.: s. n.], [s. d.].

MARTINS, M. I. C.; OLIVEIRA, S. S.; ANDRADE, E. T. D.; STRAUZZ, M. C.; CASTRO, L. C. F. D.; AZAMBUJA, A. D. A política de atenção à saúde do servidor público federal no Brasil: atores, trajetórias e desafios. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 5, p. 1429–1440, maio 2017. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017225.33542016>.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de direito administrativo. São Paulo: Malheiros, 2010.

MATTOS, U. M. et. **Higiene e segurança do trabalho.** [S. l.]: Elsevier, 2011.

MENDONÇA, H. G. D.; OLIVEIRA, T. L.; DE-SÁ, D. S. S.; MIRANDA, L. C. D. P.; MIRANDA, L. D. P.; DE OLIVEIRA, A. F. Occupational health promotion at a federal education institution: challenges and perspectives. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 21, n. 01, p. 01–09, 2023. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2023-797>.

NASCIMENTO, AMAURI MASCARO. **Curso de Direito do Trabalho: a história e teoria geral do direito do trabalho : relações individuais e coletivas do trabalho.** São Paulo: Saraiva, 2011.

OIT, ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Convenção IOT nº 155. Convenção sobre a segurança, a saúde dos trabalhadores e o ambiente de trabalho. 22 jun. 1981.

OLYMPIO, J. OBRAS DE POLÍTICA E TEORIA DO ESTADO. n. 25, 2001. .

RAMAZZINI, BERNARDINO. **As doenças dos trabalhadores (Tradução para o português Dr. Raimundo Estrela).** 4ª. São Paulo: [s. n.], 2016.

RIBEIRO, M. **Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos - exposição dérmica.** [S. l.: s.

n.], 2020.

SOUZA, Z. B. D.; REIS, L. M. D. Entre o atender e o ser atendido: políticas em saúde para o trabalhador do serviço público. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 16, n. 1, p. 87, 30 jun. 2013. <https://doi.org/10.11606/issn.1981-0490.v16i1p87-106>.

VILLELA, F. G. A PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE DO TRABALHO NO SERVIÇO PÚBLICO. [s. d.]

