

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA - PPErgo

MARTA LUSANA TORRES CAMPOS

**PROPOSTA DE GUIA PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA
E SAÚDE NO TRABALHO, EM LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA**

Recife
2016

MARTA LUSANA TORRES CAMPOS

**PROPOSTA DE GUIA PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA
E SAÚDE NO TRABALHO, EM LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação de mestrado apresentada à
Universidade Federal de Pernambuco
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Ergonomia, na área
de concentração: Ergonomia, do Programa
de Pós-Graduação em Ergonomia.

Orientador:
Prof. Dr. Lourival Lopes Costa Filho.

Recife
2016

Catálogo na fonte
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

- C198p Campos, Marta Lusana Torres
- Proposta de guia de verificação das condições de segurança e saúde no trabalho em laboratórios de ensino de química / Marta Lusana Torres Campos. – Recife, 2016.
142 f.: il., fig.
- Orientador: Lourival Lopes Costa Filho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Design, 2017.
- Inclui referências e apêndice.
1. Guia para verificação. 2. Segurança e saúde no trabalho. 3. Normas regulamentadoras. 4. Laboratórios de ensino de química. 5. Riscos. 6. UFPE. I. Costa Filho, Lourival Lopes (Orientador). II. Título.
- 745.2 CDD (22. ed.) UFPE (CAC 2017-19)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PPERGO – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO EM ERGONOMIA DE

MARTA LUSANA TORRES CAMPOS

**“PROPOSTA DE GUIA PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, EM LABORATÓRIOS DE ENSINO DE
QUÍMICA”**

Área de Concentração: Ergonomia

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob presidência do primeiro, considera o (a) candidato (a) MARTA LUSANA TORRES CAMPOS: **APROVADA**.

Recife, 05 de outubro de 2016

Prof. Dr. Lourival Lopes Costa Filho

Profª Dra. Vilma Maria Villarouco Santos

Profº Dr. Luiz Priori Júnior

DEDICATÓRIA

Ao meu esposo, Eduardo, pelo amor, carinho, compreensão e apoio que sempre me dedicou em todos os momentos, e ainda mais, nesta caminhada.

Aos meus pais, Antônio [in memoriam] e Ana, pelo exemplo de vida, amor, e carinho que sempre recebi.

Aos meus filhos e netos, presente de Deus em minha vida, pelo apoio e torcida.

Aos meus irmãos, pelo incentivo, colaboração e por acreditarem e fazer tudo dar certo.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por permitir realizar tão importante etapa de minha vida.

Ao meu orientador e mestre, Professor Dr. LOURIVAL COSTA, a quem devo agradecer de forma especial, por seu apoio, dedicação e confiança, procurando sempre aperfeiçoar meu trabalho. Certa de que não teria chegado aqui sem a sua ajuda, muito obrigada do fundo do meu coração.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia – PPERGO, com os quais tive aulas, pela dedicação em ensinar e passar conhecimentos para minha formação profissional.

Aos Professores Luiz Priori Júnior e Vilma Maria Villarouco Santos, que participaram da minha banca de qualificação contribuindo com críticas construtivas e valiosas, que tanto enriqueceram a minha pesquisa.

Ao Profº Marcelo Soares, coordenador deste Programa, pela dedicação prestada a nossa turma do Mestrado.

Aos colegas de Curso, cada um em especial, pela amizade encontrada que guardarei sempre comigo.

À PROGEPE da UFPE, pela oportunidade de aperfeiçoamento oferecida.

Aos professores, técnicos, pessoas ligadas à manutenção e alunos do DQF/CCEN e NIATE/CCEN/CTG da UFPE, que, gentilmente, dedicaram seu tempo às entrevistas.

Aos colegas de trabalho, pelas palavras amigas nos momentos difíceis, por toda ajuda prestada e, principalmente, por estar comigo nesta caminhada tornando-a mais fácil e agradável.

RESUMO

Os Laboratórios de Ensino de Química (LEQs), espaços laborais enfocados nesta pesquisa, trazem perigos inerentes em muitas atividades desenvolvidas pelos seus usuários, devido, entre outros fatores, à utilização de variada gama de substâncias letais, tóxicas, corrosivas, além do manuseio de vidrarias e equipamentos que requerem atenção contínua. Por isso, objetivou-se propor um guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho em LEQs. No intuito de controlar ou eliminar as causas de riscos inerentes, buscou-se ainda identificar os itens das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho aplicáveis a esse tipo de laboratório, bem como verificar as condições de funcionamento dos LEQs da UFPE, no Campus Recife, com vistas a nortear a construção do guia proposto. Para tal, lançou-se mão de entrevistas estruturadas, lista de verificações acompanhadas de medições/avaliações dos fatores ambientais. Os dados obtidos fundamentaram principalmente desacordos à NR4 (treinamento), NR5 (CIPA/Mapa de Risco), NR8 (distância das bancadas/ largura das portas internas), NR9 (EPC), NR10 (instalações elétricas), NR17 (Ergonomia), NR23 (proteção contra incêndio), NR25 (descarte dos resíduos gerados) e NR26 (Sinalização de Segurança) à medida que o guia de verificação era desenhado. Tais achados, baseados nas condições reais dos seis LEQs enfocados, demonstram a importância do guia de verificação proposto que se justifica para a segurança e saúde no trabalho nesses espaços laborais.

Palavras-chave: Guia para verificação. Segurança e Saúde no Trabalho. Normas Regulamentadoras. Laboratórios de Ensino de Química. Riscos. UFPE.

ABSTRACT

Chemistry Teaching Laboratories (CTLs), the work spaces focused on in this research, present inherent dangers to the many activities undertaken by their users due to, amongst other factors, the use of a variety of lethal, toxic, and corrosive substances, as well as the handling of laboratory glassware and equipment which requires continuous attention. Therefore, a guide which would verify the health and safety conditions of work in CTLs was proposed. In order to control or eliminate the causes of inherent risks, the identification of the Regulatory Norms of Occupational Health and Safety items applicable to this type of laboratory was sought, as well as a verification of the operating conditions of the CTLs in Federal University of Pernambuco, Recife Campus, with a view to directing the construction of the proposed guide. To this end, structured interviews were used, as well as a checklist accompanied by measurements / assessments of environmental factors. The data obtained substantiated the main disagreements with NR4 (Training), NR5 (CIPA / Risk Map), NR8 (Internal Bench Width / Width), NR9 (EPC), NR10 (electrical installations), NR17 (Ergonomics), NR23 (Fire Protection), NR25 (Disposal of Waste) and NR26 (Safety Signs) as the verification guide was drawn up. Such findings, based on the actual conditions in the six CTLs, demonstrate the importance of the proposed verification guide for health and safety at work in these workspaces.

Keywords: Verification Guide. Health and Safety at Work. Regulatory Standards. Chemistry Teaching Labs. Risks. Federal University of Pernambuco.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etapas relevantes na prevenção de acidentes	26
Figura 2	Hierarquia de medidas de proteção	29
Figura 3	Planta baixa dos LEQs do DQF/CCEN/UFPE	58
Figura 4	Planta baixa dos laboratórios de ensino de química, localizados no terceiro piso do NIATE/CCEN/CTG	60
Figura 5	Piso e parede dos LEQs/DQF	75
Figura 6	Teto dos LEQs/DQF	76
Figura 7	Porta entrada/saída	76
Figura 8	Porta interna	76
Figura 9	Janelas LEQ1/DQF	77
Figura 10	Bancadas LEQ1/DQF	77
Figura 11	Bancadas LEQ2/DQF	78
Figura 12	Chuveiro e lava-olhos de emergência do LEQ1 do DQF	79
Figura 13	Capelas LEQ/DQF	79
Figura 14	Quadro de força do LEQ1/DQF	80
Figura 15	Luminárias dos LEQs/DQF	81
Figura 16	Assentos dos LEQ/DQF	81
Figura 17	Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita) do LEQ1/DQF.	82
Figura 18	Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita) do LEQ2/DQF.	85
Figura 19	Condicionadores de ar do LEQ2/DQF	86
Figura 20	Extintor do LEQ/DQF	88
Figura 21	Rejeitos no LEQ1/DQF	89
Figura 22	Piso e parede dos LEQs/NIATE	91
Figura 23	Teto dos LEQs/NIATE	91
Figura 24	Janelas LEQs/NIATE	92
Figura 25	Janela dos LEQs/NIATE.	92
Figura 26	Bancadas LEQs/NIATE	93
Figura 27	Chuveiro de emergência acoplado ao lava-olhos no NIATE.	94
Figura 28	Capelas LEQs/NIATE.	94
Figura 29	Quadro de força do LEQ/NIATE	95
Figura 30	Luminárias dos LEQs/NIATE.	95

Figura 31	Tomadas nas bancadas do LEQ do NIATE	96
Figura 32	Assentos dos LEQs/ NIATE.	96
Figura 33	Birô, mesinha e cadeira nos LEQs/NIATE	97
Figura 34	Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita) do LEQ1/NIATE.	97
Figura 35	Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita) do LEQ2/NIATE.	101
Figura 36	Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita) do LEQ3/NIATE	105
Figura 37	Luminária do LEQ/NIATE	105
Figura 38	Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita) do LEQ4/NIATE.	109
Figura 39	Condicionadores de ar tipo Split no LEQ2/NIATE	110
Figura 40	Extintor na parte externa e porta de emergência LEQ2/NIATE	113
Figura 41	Porta de emergência do LEQ1/NIATE	113
Figura 42	Escada emergência NIATE	113
Figura 43	Rejeitos no LEQ/NIATE	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Classificação dos principais riscos ocupacionais, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes.	40
Quadro 2	Simbologia das cores usadas no mapa de risco	41
Quadro 3	Cores para sinalização de segurança	50
Quadro 4	Síntese das NRs aplicadas em LEQs	51
Quadro 5	Resumo das respostas das entrevistas na aplicação das NRs nos LEQs pesquisados.	72
Quadro 6	Resumo de avaliação das condições de funcionamento dos LEQs pesquisados.	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Número de participantes entrevistados, sexo e faixa etária	65
Tabela 2	Média do tempo de serviço e tempo de dedicação ao LEQ da população amostral	65
Tabela 3	Dados da medição lumínica no LEQ1/DQF	83
Tabela 4	Dados da medição térmica no LEQ1/DQF	83
Tabela 5	Dados da medição de umidade no LEQ1/DQF	84
Tabela 6	Dados da medição acústica no LEQ1/DQF	84
Tabela 7	Dados da medição lumínica no LEQ2/DQF	86
Tabela 8	Dados da medição térmica no LEQ2/DQF	87
Tabela 9	Dados da medição de umidade no LEQ2/DQF	87
Tabela 10	Dados da medição acústica no LEQ2/DQF	88
Tabela 11	Medidas dos quatro LEQs do NIATE/CCEN/CTG, em metro	90
Tabela 12	Dados da medição lumínica no LEQ1/NIATE	98
Tabela 13	Dados da medição térmica no LEQ1/NIATE	99
Tabela 14	Dados da medição de umidade no LEQ1/NIATE	100
Tabela 15	Dados da medição acústica no LEQ1/NIATE	100
Tabela 16	Dados da medição lumínica no LEQ2/NIATE	102
Tabela 17	Dados da medição térmica no LEQ2/NIATE	103
Tabela 18	Dados da medição de umidade no LEQ2/NIATE	103
Tabela 19	Dados da medição acústica no LEQ2/NIATE	104
Tabela 20	Dados da medição lumínica no LEQ3/NIATE	106
Tabela 21	Dados da medição térmica no LEQ3/NIATE	107
Tabela 22	Dados da medição de umidade no LEQ3/NIATE	107
Tabela 23	Dados da medição acústica no LEQ3/NIATE	108
Tabela 24	Dados da medição lumínica no LEQ4/NIATE	110
Tabela 25	Dados da medição térmica no LEQ4/NIATE	111
Tabela 26	Dados da medição de umidade no LEQ4 do NIATE	111
Tabela 27	Dados da medição acústica no LEQ4/NIATE	112
Tabela 28	Incompatibilidade química entre os reagentes químicos para fins de armazenamento.	124

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CA	Certificado de Aprovação
CCEN	Centro de Ciências Exatas e da Natureza
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis de Trabalho
CTG	Centro de Tecnologia e Geociências
DGA	Diretoria de Gestão Ambiental
DORT	Distúrbio Osteomuscular relacionado ao Trabalho
DQF	Departamento de Química Fundamental
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho.
GHS	Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos
LEQs	Laboratórios de Ensino de Química
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira de Normas Técnicas
NASS	Núcleo de Atenção e Saúde do Servidor
NIATE	Núcleo Integrado de Atividades de Ensino
NRs	Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PROGEPE	Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
SEST	Serviço de Engenharia e Segurança do Trabalho
SESST	Setor de Saúde e Segurança do Trabalho
SIASS	Subsistema Integrado de Atenção a Saúde do Servidor
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
PARTE 1 - QUESTÕES TEÓRICAS	21
CAPÍTULO 1	22
O TRABALHO ADAPTADO AO SER HUMANO	22
1.1 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	22
1.1.1 Acidente de Trabalho	23
1.1.2 Medidas de Segurança na Prevenção de Acidentes	25
1.1.3 Equipamentos de Segurança	29
1.2 ERGONOMIA E SEGURANÇA NO TRABALHO	31
1.2.1 Erro Humano	32
1.2.2 Procedimentos Seguros	33
1.2.3 Organização no Trabalho	33
1.2.4 Adaptação do trabalho ao trabalhador	34
1.2.5 Fatores Ambientais	34
1.2.6 Treinamento	36
CAPÍTULO 2	37
NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	37
2.1 NRs DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO APLICÁVEIS EM LEQ.	37
PARTE 2 – QUESTÕES METODOLÓGICAS	52
CAPÍTULO 3	53
ESTRATÉGIAS E PLANEJAMENTO METODOLÓGICOS	53
3.1 TIPO DE PESQUISA	53
3.2 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	53
3.2.1 Entrevistas	54
3.2.2 Lista de Verificação	55
3.2.3 Avaliação de Fatores Físicoambientais	55
3.3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	56
3.4 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	57
3.4.1 Os LEQs do DQF/CCEN/UFPE	57
3.4.2 Os LEQs do Núcleo Integrado de Atividades de Ensino (NIATE/CCEN/CTG) da UFPE	59
3.5 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO AMOSTRAL	59

3.6 ASPECTOS ÉTICOS	59
3.7 PILOTO	61
3.8 INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS	61
 PARTE 3 – QUESTÕES EMPÍRICAS	 63
CAPÍTULO 4	64
PRINCIPAIS RESULTADOS EMPÍRICOS APURADOS	64
 4.1 PRINCIPAIS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS	 64
4.1.1 Descrição da População Participante	64
4.1.2 A Aplicação das NRs nos LEQs Enfocados Segundo os Usuários Abordados	65
4.2 A VERIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO DAS NRs NOS LEQs ENFOCADOS	74
4.2.1 Atendimento das NRs nos LEQs do DQF/CCEN	74
4.2.2 Atendimento das NRs nos LEQs do NIATE/CCEN/CTG	90
 CAPÍTULO 5	
GUIA PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, EM LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA - LEQs	116
 5.1 CONTEÚDO DO GUIA	 116
5.1.1 Aspectos Gerais	116
5.1.2 Treinamento	118
5.1.3 Segurança Básica	119
5.1.4 Armazenamento, Rotulagem e Descarte de Materiais Químicos	123
5.1.5 Procedimentos de Emergência	128
5.1.5 Ações a Serem Cumpridas e Aplicadas aos LEQs	129
5.2 VALIDAÇÃO	130
 CONCLUSÃO	 131
 REFERÊNCIAS	 134
 APÊNDICE	 138

INTRODUÇÃO

A segurança e saúde no trabalho deve ser alvo de atenção contínua nos diversos segmentos das organizações e tem um grande desafio na redução de acidentes. Talvez por isso, nos dias de hoje, muitas empresas têm contribuído para minimizar os perigos através da implantação de políticas sérias quanto à segurança e saúde no trabalho, bem como incutir a cultura de segurança em seus empregados.

De acordo com Barbosa Filho (2010), apesar da grande quantidade de legislação que trata da questão do trabalho, no Brasil, são ainda muito pequenos o interesse e o conhecimento do cidadão comum acerca dessa temática.

De um total de 2,34 milhões de acidentes de trabalho mortais, a cada ano, segundo estimativas da OIT, somente 321 mil são em consequência de acidentes de trabalho, e as restantes 2,02 milhões de mortes são causadas por diversos tipos de enfermidades relacionadas com o trabalho, o que equivale a uma média diária de mais de 5.500 mortes (ONU-BR, 2013). Mediante os dados, é importante adotar práticas preventivas no ambiente de trabalho, a fim de melhorar a qualidade de vida do trabalhador e sua integridade psicofísica.

Com a finalidade de minimizar os fatores que podem influenciar os acidentes no ambiente de trabalho, muitas vezes as empresas recorrem a medidas de segurança corretivas, embora o ideal fosse desenvolver medidas preventivas, porque prevenir é mais econômico e sensato do que corrigir.

Segundo Colli (2004), pode-se afirmar que os laboratórios são os ambientes mais importantes dos estabelecimentos de ensino, institutos de pesquisa e indústrias. No trabalho que neles são desenvolvidos, são incontáveis os riscos de acidentes causados por exposição a agentes tóxicos e/ou corrosivos, queimaduras, lesões, incêndios e explosões, radiações ionizantes e agentes biológicos patogênicos.

Os Laboratórios de Ensino de Química (LEQs), espaços laborais enfocados nesta pesquisa, têm perigos inerentes às atividades desenvolvidas, que podem afetar seus usuários diretos (professores, técnicos de laboratório, alunos), e indiretos (pessoas ligadas à manutenção do local).

A **delimitação da pesquisa** está relacionada com os LEQs alocados em uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública, a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Recife, ambientes aparentemente inócuos, onde seus usuários podem esquecer os perigos inerentes às atividades realizadas nas suas seis (6) unidades enfocadas nesta pesquisa, sendo que duas (2) situam-se no Departamento de Química Fundamental, do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (DQF/CCEN) e as outras quatro (4) situam-se no Núcleo Integrado de Atividades de Ensino (NIATE/CCEN/CTG), e com as dificuldades para lidar com a melhoria no setor, além da desmotivação dos que trabalham na área.

Por essa razão, a **delimitação do problema** desta pesquisa demanda que a aplicação de medidas de prevenção e gestão devem ser redobradas, já que a segurança e a saúde do trabalho nesses locais podem ser comprometidas pela falta da aplicação das Normas ou procedimentos seguros, bem como imperícia, negligência e até mesmo imprudência dos usuários, diretos e/ou indiretos, que utilizam os laboratórios.

A partir do exposto, a **questão do problema** desta pesquisa relaciona-se com a elaboração de um guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho, em Laboratório de Ensino de Química, já que as políticas de segurança e saúde no trabalho podem minimizar ou até mesmo eliminar os riscos de acidentes.

Como essas políticas geralmente são baseadas nas recomendações propostas pelas Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, uma pesquisa que vise à preservação da integridade física do ser humano, com recomendações e condições de segurança e saúde no trabalho, em Laboratórios de Ensino de Química, é importante, e **justifica-se** na medida em que um dos LEQs da UFPE, IES pública enfocada nesta pesquisa, ficou recentemente interditado, durante longo período, por conta de um acidente ocorrido, segundo apurado informalmente, após explosão de um frasco que estava na “capela de laboratório¹” e continha uma mistura de resíduos incompatíveis, quebrando-se o vidro de proteção e atingindo uma pessoa que ali passava.

¹ Capela de Laboratório, também conhecida como Capela de Exaustão, é um equipamento de proteção coletiva (EPC), em todos os laboratórios que tenham algum tipo de trabalho com manipulações de produtos químicos, tóxicos, vapores agressivos, partículas ou líquidos em quantidades e concentrações perigosas, prejudiciais para a saúde.

Benite (2004, p.37) explicita que, conforme a OIT – Organização Internacional do Trabalho:

A segurança e saúde no trabalho têm como propósito essencial promover e manter um elevado grau de bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores em todas suas atividades, impedir qualquer dano causado pelas condições de trabalho e proteger contra os riscos da presença de agentes prejudiciais à saúde.

Dentro desse contexto estratégico, esta pesquisa teve como **objetivo geral** propor um guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho, em Laboratório de Ensino de Química.

Tomando-se os LEQs da UFPE, campus Recife, como objeto de estudo empírico, e seus usuários como população amostral, elencam-se ainda como **objetivos específicos**:

- 1) identificar os itens das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho aplicáveis em LEQs;
- 2) identificar outros fatores envolvidos na segurança dos LEQs, além dos já previstos nas normas relacionadas;
- 3) verificar as condições de funcionamento nos LEQs selecionados com vistas a fundamentar a construção do guia proposto.

O conteúdo desta dissertação, excetuando-se a Introdução, e a Conclusão, foi estruturado em três partes. A Parte 1 trata das Questões Teóricas e está dividida em três capítulos. O primeiro capítulo refere-se ao trabalho adaptado ao ser humano, e descreve a segurança no trabalho e considerações ergonômicas. O segundo capítulo apresenta as Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, e suas seções relacionadas com os LEQs. A Parte 2 trata das Questões Metodológicas, e traz apenas o terceiro capítulo, que apresenta as estratégias e planejamento metodológicos, quais sejam: tipo de pesquisa, instrumento para coleta de dados, procedimentos de pesquisa, população amostral, aspectos éticos, piloto e instrumentos para análise de dados. A Parte 3 trata das Questões Empíricas, e traz dois capítulos. O quarto capítulo, apresenta os principais resultados empíricos apurados, a partir da aplicação das NRs nos laboratórios de ensino de química, a checagem da procedência das informações sobre a aplicação das NRs e as condições ambientais; o quinto capítulo, finalmente, traz o guia proposto para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho e sua validação.

PARTE 1

QUESTÕES TEÓRICAS

CAPÍTULO 1

O TRABALHO ADAPTADO AO SER HUMANO.

1.1 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A segurança no trabalho tem como finalidade um conjunto de ações e medidas preventivas adotadas para evitar acidentes e prevenir doenças relacionadas às atividades, promovendo melhor qualidade de vida ao ambiente trabalhista. Tem como objetivo eliminar ou diminuir os perigos que produzem os acidentes do trabalho. No mesmo contexto, Chiavenato (2002, p.438) destaca que:

A segurança no trabalho é um conjunto de medidas técnicas, médicas e educacionais, empregadas para prevenir acidentes, quer eliminando condição insegura do ambiente de trabalho, quer instruindo ou convencionando pessoas na implantação de práticas preventivas.

Barbosa Filho (2010) ressalta que a segurança no trabalho contribui para o bem-estar das organizações através de orientações como: o treinamento, que desenvolve habilidades dos métodos e práticas seguras durante o desempenho das tarefas; e a proteção, quando são aplicadas técnicas para minimizar as ocorrências de acidentes, desde o projeto até o processo de formulação das orientações quanto ao uso, trato ou intervenção humana.

Ao contribuir para evitar acidentes e prevenir doenças, esse conjunto de medidas também se relaciona com a saúde do trabalhador. A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saúde como sendo um estado de bem-estar biopsicossocial, ou seja, as pessoas devem estar bem física e mentalmente e interagir com a sociedade onde vive. No ambiente de trabalho, vários fatores devem ser observados para se atingir este bem-estar (FUNDACENTRO, 2015).

De acordo com Saliba (2008), a segurança do trabalho atua na prevenção dos acidentes do trabalho resultantes dos riscos operacionais. Todo trabalhador, para o autor, está sujeito a algum tipo de acidente durante a execução de suas atividades, dependendo das circunstâncias comportamentais e de trabalho.

Para Tavares (2004), a segurança e o perigo são opostos, ou seja, não existindo o perigo fica-se isento de risco. Todavia, sabe-se que é praticamente

impossível a eliminação total de todos os riscos. Dessa forma, a segurança tem como compromisso a proteção contra a exposição a riscos.

Ainda segundo o mesmo autor, é importante entender que a segurança não é algo subjetivo, mas um tema de múltiplas faces, que envolve vários fatores, tais como: vestuário e equipamentos, responsabilidade individual e de liderança, legislação, comando, atitudes, competência e procedimentos técnicos, e também a preocupação com a promoção da segurança, com a divulgação do conhecimento dos perigos e a correta redução dos riscos.

As condições de segurança nas atividades laboratoriais, de acordo com Lago (2000), dependem do cuidado e dos conhecimentos dos usuários, assim como das condições de uso que ele apresenta, ou seja, estar atento para as causas usuais de perigo na realização de experimentos que são explosões, incêndios e intoxicações.

Isso significa que a responsabilidade pela segurança do trabalho é de todos e depende da efetiva participação da empresa, do envolvimento de todas as chefias ou lideranças e da cooperação de cada trabalhador.

Em caso de acidentes do trabalho e doenças, segundo Saliba (2008), o empregador é obrigado a indenizar o empregado, se comprovada a sua culpa. A culpa é caracterizada, de acordo como o Art. 18 do Código Penal - Decreto Lei 2848/40, pela negligência (descuido, omissão voluntária de cuidados necessários ou a falta ou demora em prevenir algum acidente); imprudência (praticar uma ação sem as devidas precauções); e imperícia (praticar uma ação sem conhecimento, aptidão especial, habilidade ou experiência necessária).

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (2010), pode-se dizer que o perigo é a fonte ou situação com potencial para provocar danos; já o risco é a exposição de pessoas a perigos. Portanto, como dito antes, se o perigo for eliminado, conseqüentemente, não se tem o risco e o executante estará seguro. Caso não possa ser eliminado, deve-se substituir o perigo por métodos seguros e o risco será minimizado.

1.1.1 Acidente de Trabalho

Conforme dispõe o Art. 19 da Lei nº 8.213/91, da finalidade e dos princípios básicos da Previdência Social, o acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho dos segurados,

referidos no inciso VII do Art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

De acordo com Mastroeni (2005), o acidente é um acontecimento indesejável e inesperado, que ocorre de modo não intencional, que causa danos pessoais, materiais (danos ao patrimônio) e danos financeiros. É um evento súbito e inesperado, que interfere nas condições normais de operação e que pode resultar em danos ao trabalhador, à propriedade ou ao meio ambiente. Já o incidente, também denominado quase-acidente é uma ocorrência sem danos à saúde ou integridade física de pessoas, porém com potencial para causar tais agravos.

Do ponto de vista prevencionista, Saliba (2008) reporta que o acidente do trabalho é a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com a atividade do trabalho, que possa resultar ou não em lesão pessoal. Cita ainda o autor que existem os acidentes típicos (quando ocorre no próprio local de trabalho, por conta dos riscos), e os acidentes de trajeto (quando ocorre durante o trajeto entre a residência e o local de trabalho e vice-versa).

Para Zóccchio (1977), as causas dos acidentes de trabalho geralmente estão relacionadas ao ser humano, às máquinas e ao ambiente. Há duas causas que podem acarretar em acidentes: o ato inseguro, que é a forma como as pessoas se expõem - consciente ou inconsciente - aos riscos de acidentes e a condição insegura, que compromete a segurança do trabalhador, ou seja, falhas, defeitos, irregularidades técnicas, carência de dispositivos de segurança, que colocam em risco a integridade física e a saúde dos trabalhadores, e também a própria segurança das instalações e dos equipamentos.

No que diz respeito ao ser humano, pode-se citar alguns aspectos relacionados com as causas de acidentes: treinamentos inadequados, vícios (álcool, drogas, tabagismo), prejudicando as tarefas e atitudes, antropometria (incompatibilidade das medidas do corpo com a máquina ou tarefa), assédio moral/sexual no ambiente de trabalho (pode levar ao estresse), EPIs (equipamentos de proteção individual) e EPC (equipamentos de proteção coletiva) inadequados ou ausentes à tarefa que está sendo executada.

Além disso, máquinas e equipamentos operados sem autorização, utilizadas sem a devida proteção contra possíveis acidentes ou quebra, com defeito ou inadequadas ao tipo de tarefa que está sendo executada, podem causar acidentes, como também um ambiente inadequado ao trabalho, com piso escorregadio, iluminação deficitária, falta de EPIs, improvisos e gambiarras, mobiliários e arranjo físico inadequado, ferramentas defeituosas, instalações elétricas deficientes, falta de ordem e limpeza, falta de treinamento e capacitação, ausência de proteção em máquinas.

No Art. 20 da Lei 8.213, é considerado como acidente de trabalho as seguintes entidades enfermas: a doença profissional ou ocupacional que é desencadeada ou produzida pelo exercício do trabalho específico à determinada profissão ou função, ligada diretamente à profissão do trabalhador como, por exemplo, surdez profissional, dermatoses profissionais e doença do trabalho relacionada ao meio ambiente de trabalho, ou seja, ao local onde o trabalho é realizado. Precisa, contudo, ser comprovado o nexo causal entre a doença e o tipo de trabalho que a originou, como: lesões por esforços repetitivos (LER), distúrbio osteomuscular relacionado ao trabalho (DORT), escoliose, e outros.

Em tais situações, de acordo com Motta (2015), existem dois tipos de consequências importantes a serem observadas, uma se refere ao acidentado, e a outra à empresa. No caso do acidentado, a consequência é a dor e o sofrimento físico, problemas socioeconômicos decorrentes de perdas salariais e invalidez, para o caso em que ocorram lesões incapacitantes permanentes. Já para a empresa, a consequência é a menor utilização da mão de obra existente; a menor disponibilidade de máquinas e equipamentos e a interferência no processo produtivo.

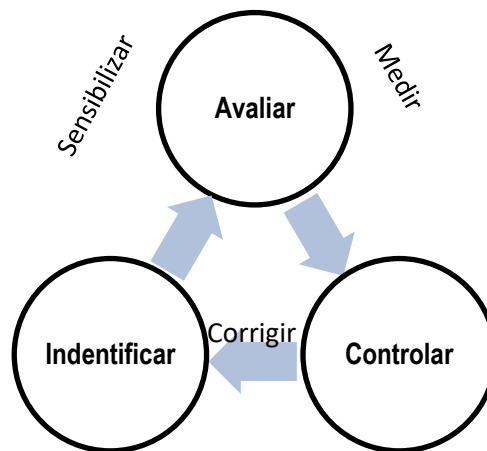
1.1.2 Medidas de Segurança na Prevenção de Acidentes

Com a redução dos acidentes, poderão ser eliminados problemas que afetam o ser humano e a produção. Prevenir quer dizer ver antecipadamente, chegar antes do acidente, tomar todas as providências para que o acidente não tenha possibilidade de ocorrer. Tanto os acidentes como os incidentes devem ser analisados e investigados.

O desenvolvimento desse subitem foi baseado numa aula ministrada pelo Prof. Dr. Barkokébas Júnior (2015), no II Curso de Pós-Graduação em Ergonomia da UFPE - PPERGO, em que foram destacadas as três etapas importantes para a segurança na prevenção de acidentes, quais sejam: identificar, avaliar e controlar.

Essas três principais etapas representadas nas formas circulares, expostas na Figura 1, serão detalhadas a seguir, conforme descrito pelo professor citado:

Figura 1 - Etapas Relevantes na Prevenção de Acidentes.



Fonte: Slide da aula ministrada pelo Profº. Barkokébas Júnior (20015) no PPERGO.

1| Para IDENTIFICAR o risco é necessário que se perceba, através de uma análise sobre o que pode acontecer, como pode acontecer, quais consequências e qual nosso papel diante de um acidente.

O papel individual no gerenciamento de risco é o valor, é algo em que se acredita e que se incorpora no dia a dia, em todas as ações, e não apenas na vida profissional, mas também na vida privada, fora do trabalho.

Para tal, é preciso adotar o conceito de dono, pois cada um, na sua área, é responsável por tudo que ali acontece. E, como função, tem que conhecer as atividades, os perigos, os riscos e as pessoas; relatar e corrigir desvios; cuidar de si, dos outros e do ambiente e, principalmente, deixar-se ser cuidado. Além disso, a disciplina deve ser constante na execução de padrões, normas, procedimentos e regras de trabalho. É preciso realizar as tarefas, todas as vezes, da maneira como elas foram especificadas, descritas e planejadas, como também ter percepção dos riscos diante de um perigo e saber interpretar essa informação para, então, decidir o

que fazer, ser capaz de identificar perigos e reconhecer riscos; colocar essa capacidade em prática e assim obter um comportamento seguro.

De acordo com Barkokébas Júnior (2015), os riscos são divididos em duas categorias, os riscos ambientais e os riscos de segurança.

Os riscos ambientais são: (i) riscos físicos – diferentes formas de energia a que possam estar expostas os trabalhadores, tais como: calor, frio, ruído, umidade, pressão, vibrações, radiações, etc (avaliação quantitativa, ou seja, tem que ser medida, com precisão); (ii) riscos químicos – têm como agentes as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador por vias respiratórias, nas formas de poeiras, neblinas, fumos, gases, vapores, dependendo da natureza da atividade ou da exposição que possam ter, ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão (avaliação quantitativa, ou seja, tem que ser medida, com precisão); (iii) riscos biológicos - capacidade de organismos vivos (bactérias, vírus, fungos, parasitas, entre outros) causarem doenças ao organismo humano (avaliação qualitativa, não tem como medir, por isso tem que proteger). Os riscos de segurança são: (iv) riscos ergonômicos - relacionados à organização do trabalho, à forma de execução das atividades ou ao modo como o serviço é realizado, tais como: trabalho físico pesado, ritmo excessivo de trabalho, levantamento e transporte manual de pesos, exigência de produtividade, monotonia e repetitividade, postura incorreta, trabalham em turno/noturno, jornada prolongada de trabalho e outras situações causadoras de stress físico ou psíquico; (v) riscos de acidentes - qualquer fator que conduzir o trabalhador a uma situação desprotegida e que possa afetar sua integridade, bem-estar físico e psíquico, tais como: ligações elétricas deficientes, ferramentas defeituosas, queda devido à altura, máquinas e equipamentos sem proteção, armazenamento impróprio, arranjo físico inadequado, ausência de sinalização, EPIs inadequados, incêndio ou explosões e outras situações de risco que podem contribuir para a ocorrência de acidentes.

2| Para AVALIAR, têm-se que saber se é perigo ou risco, se pode ser eliminado ou minimizado. Ao eliminar a fonte (perigo), elimina-se o risco. Quando o perigo não pode ser eliminado, devem-se usar equipamentos de proteção (EPIs e EPCs) para minimizar os riscos. Os equipamentos de proteção não evitam o acidente, mas diminuem a probabilidade de acontecer.

No caso dos riscos físicos e químicos, podem ser feitas medições, como, por exemplo, o ruído que é medido usando o decibelímetro, que permite medir a intensidade de som no ambiente, e o dosímetro que permite medir a pressão sonora que chega até o ouvido, ou seja, mede o ruído ocupacional. O ruído é uma das maiores enfermidades do trabalho, sendo também aquela que mais gera doenças no mundo inteiro. A perda da audição gera, no trabalho, a falta de concentração, irritabilidade, perda de memória, etc. No caso da vibração, é essa medida com o acelerômetro, que mede as vibrações do corpo do trabalhador. Para os gases, existe a bomba para amostragem de gases e poeira, que possibilita a coleta de gases, vapores, névoas, neblinas, poeiras de uma forma geral, incluindo fumos metálicos. No caso dos riscos biológicos, não há como medi-los, portanto, se detectam e controlam. Os riscos ergonômicos podem ser avaliados, como, por exemplo, através do Diagrama de Corlett. Os riscos de acidentes podem ser avaliados através da segurança no trabalho. Esses riscos estão presentes nos arranjos físicos inadequados, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas defeituosas, armazenamento inadequado, arrumação, etc.

3| Para CONTROLAR os riscos, são realizadas medidas corretivas e preventivas. Quando as falhas que os originam e os eventos são identificados, devem ser adotadas todas as medidas corretivas e preventivas estabelecidas no plano de ação para controle ou eliminação das causas. Existem alguns itens de controle, como: eliminar o perigo através da programação de manutenções periódicas e utilização de EPCs e EPIs (o EPC tem prioridade sobre o EPI); fazer prevenção através da segurança proativa, que é o modo comprovado de prevenir acidentes, ou seja, agir de forma a impedir o acontecimento dos acidentes; identificar e tratar os incidentes ocorridos e desvios observados. Para tal, é importante que os trabalhadores relatem os eventos que podem ter causado acidentes em suas atividades, através das técnicas de segurança que são: normatização, regulamento e comportamento humano seguro.

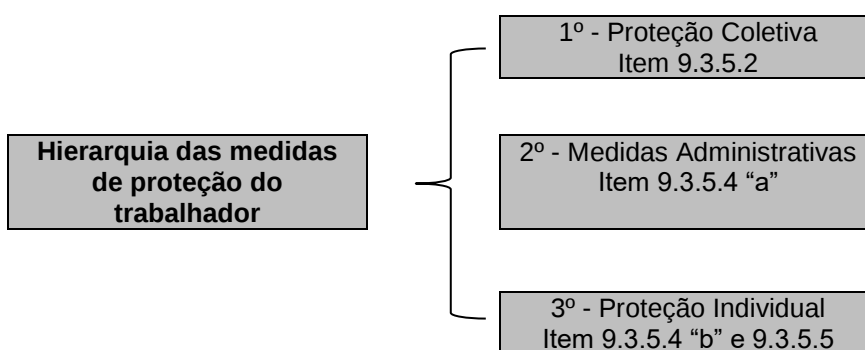
Com o mesmo objetivo, a sinalização indica, adverte, proíbe e são informações indispensáveis para assegurar a eficiência das outras técnicas. Já a sistematização, essa é a criação de um programa de prevenção de acidentes e controle.

1.1.3 Equipamentos de Segurança

São instrumentos que têm como objetivo evitar ou reduzir riscos de acidentes no trabalho. Existem, como dito antes, os equipamentos que protegem a coletividade (EPC), e aqueles equipamentos individuais (EPI).

A NR 9, subitem 9.3.5.4 reporta que, quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva, ou quando essas 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 à seguinte hierarquia: a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho; b) utilização de equipamento de proteção individual (EPI) (figura 2).

Figura 2 - Hierarquia de Medidas de Proteção



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego.

Serão apresentadas abaixo as descrições dessas medidas de proteção do trabalhador, nos ambientes de laboratórios e, em geral, especificamente, aos de química:

1| Os Equipamentos Coletivos (EPC) são dispositivos de uso coletivo, destinados a proteger a integridade física dos trabalhadores. Quando bem especificados para as finalidades a que se destinam, permitem executar as operações em ótimas condições de salubridade. Em laboratórios, são imprescindíveis alguns tipos de EPCs, como: extintores de incêndio para a proteção contra incêndio, cuja quantidade e tipos devem atender às recomendações do Corpo de Bombeiros, ainda na elaboração do projeto. Já nos laboratórios químicos, geralmente são usados extintores de pó químico e lava-olhos, acoplado ou não ao chuveiro de emergência e instalado em local de fácil acesso a qualquer ponto do

laboratório, com espaço livre demarcado de 1 m², pois, mesmo se o usuário de laboratórios estiver usando óculos de segurança, e houver contato com o produto químico ou com reagente, ele tem como fazer a lavagem dos olhos imediatamente após o acidente; e manta corta-fogo, fabricada em tecido não combustível, usada na extinção do fogo por abafamento. É recomendada para laboratórios que trabalham com grandes quantidades de líquidos inflamáveis e empregadas em casos de incêndios que se estendam para as roupas do usuário, sendo preciso estar em local de fácil acesso, e todos devem ser treinados para sua utilização.

2| Medidas Administrativas – Cabe ao empregador a elaboração de medidas sobre a segurança e medicina do trabalho, transmitindo aos empregados o conhecimento de como prevenir atos inseguros no desempenho das atividades, divulgar as obrigações e proibições que os funcionários devem conhecer e cumprir, informar que poderá ser punido pelo descumprimento dessas medidas e também promover pausas durante o trabalho. Cabe ao empregado colaborar com a empresa na aplicação e cumprimento das NRs e das medidas elaboradas pelo empregador, bem como, usar EPIs fornecido pelo empregador e submeter-se aos exames médicos previstos nas NRs.

3| Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), regulamentados pela NR 6, são dispositivos ou produtos de uso individual, utilizados pelo trabalhador, estando destinados à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Devem ser de boa qualidade e proporcionar o mínimo desconforto possível, sem tirar a liberdade de movimento dos usuários. Também são usados em casos de emergência, ou seja, quando a rotina do trabalho é quebrada por qualquer anormalidade e se torna necessário o uso de proteção complementar e temporária. Somente poderão ser utilizados EPIs com a indicação do C.A. (Certificado de Aprovação) expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Os principais EPIs utilizados em laboratórios de ensino de química são: óculos de segurança, proteção respiratória, luvas, calças, sapatos fechados, batas, entre outros. Existem, ainda, equipamentos conjugados de proteção individual (ECPI) que, de acordo com a NR 6, apresentam-se como sendo capazes de oferecer ao trabalhador proteção contra diferentes riscos ambientais. O capacete com protetor auricular é um exemplo desse tipo especial de ECPI.

1.2 ERGONOMIA E SEGURANÇA NO TRABALHO

No contexto internacional, a *International Ergonomics Association* – IEA, em 2000, adotou a definição oficial de ergonomia apresentada abaixo:

Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica relacionada com o entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global de sistemas (tradução da autora).

Já a Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO (2007) concorda com a IEA, mas, no contexto nacional, foi adotada e aceita por unanimidade a seguinte definição:

Ergonomia é o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

Hoje, o estudo da ergonomia se torna mais amplo devido à quantidade de interações contínuas entre ser humano, máquina e materiais na realização de uma atividade.

É primordial para a ergonomia estudar os diversos fatores que influenciam na evolução do sistema produtivo, e buscar reduzir a fadiga, o estresse, os erros e acidentes, proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, ao longo de sua permanência no sistema produtivo.

lida (2005) afirma que a eficiência não deve ser objetivo principal da ergonomia, pois ela, como um caso isolado, poderia justificar um aumento de riscos, sacrifício e sofrimento aos trabalhadores. A ergonomia, segundo o autor, tem como objetivo principal a saúde (quando o trabalhador consegue manter sua saúde diante das exigências do trabalho e do ambiente, sem ultrapassar suas limitações energéticas e cognitivas, evitando assim, os riscos de acidentes, o estresse e doenças ocupacionais); segurança (quando os projetos do posto de trabalho, do ambiente e da organização consideram capacidades e limitações do trabalhador, reduzindo, assim, erros, acidentes, estresse e fadiga); satisfação do trabalhador (quando as necessidades e expectativas do trabalhador são atendidas, respeitando as diferenças de cultura de cada indivíduo. O comportamento do trabalhador se torna mais seguro e produtivo quando satisfeitos) e, como consequência, a eficiência (fruto de um bom planejamento e organização do trabalho, que assegura a

satisfação, saúde e segurança do trabalhador, dentro de certos limites, pois o aumento indiscriminado da eficiência pode implicar prejuízos à saúde e segurança).

Em conformidade com Falzon (2007), a segurança, atualmente, tem como objeto a legislação e regulamentação significativas, que tornam obrigatórias uma análise dos riscos dos equipamentos e uma análise ergonômica das circunstâncias de trabalho para prevenir as futuras condições laborais.

De acordo com Motta (2015), as organizações apresentam estágios de cultura de segurança, evoluindo desde a ausência de gestão em segurança até o nível em que esta é compartilhada por todos, que é o estágio da cultura interdependente. Acrescenta ainda, a autora, que para obter uma cultura de segurança total, é necessário que todos sejam responsáveis, as pessoas precisam ir além do seu dever; retorno compensador, elas devem cuidar ativa e continuamente de si mesmas e dos outros; segurança não é considerada prioridade; e sim, um *valor*.

O estado de comportamento mais indesejado dentro de uma organização, para a autora acima citada, são: pressa – quando uma pessoa excede o ritmo com que faz a atividade, ou seja, é urgente porque não foi planejado; frustração – problemas de relacionamento, equipamentos com defeito, ferramentas inadequadas, e outros; cansaço – cansado demais física ou ociosamente; complacência – acostumado com a rotina e, com o passar do tempo, não se preocupa mais com os riscos.

No capítulo em que lida (2005) trata da segurança no trabalho, narra ser esse um assunto de grande importância e não apenas para os trabalhadores, mas também para as empresas e a sociedade em geral, pois um trabalhador acidentado acarreta, além dos sofrimentos pessoais, despesas ao sistema de saúde, que são pagas pelas empresas.

1.2.1 Erro Humano

lida (2005) relata também que muitos acidentes têm sido atribuídos a “falhas humanas” e traz um estudo, também no citado capítulo, sobre o problema do erro humano, causador de acidentes e diversas formas de evitá-los. Em sua visão, o erro humano é um dos responsáveis por muitos acidentes existentes e, geralmente, se refere à falta de atenção ou negligência do trabalhador. A caracterização do acidente resulta de uma série de decisões anteriores que foram tomadas e que poderiam ser

evitadas, se antes fossem previstas. Através de estudo do comportamento do ser humano, existem dados que permitem analisar e prever o desempenho futuro dos sistemas humano-tarefa-máquina. Afirmo que a maneira mais correta para considerar o erro humano não é pelas suas consequências prejudiciais, e sim através do acompanhamento das variações de comportamento humano, o qual nunca é constante. O erro é, portanto, um ato involuntário que se desvia daquele normal ou pretendido, e que geralmente recai no domínio da percepção, processamento humano das informações ou interações inadequadas com o sistema. A violação, outro fator também relacionado com o acidente de trabalho, pelo referido autor, ocorre no contexto social e abrange fatores cognitivos e motivacionais, dos quais intencionalmente a pessoa ultrapassa os procedimentos seguros. Os tipos de erros mais comuns, de acordo com o autor, são: percepção, decisão e ação. O erro de percepção ocorre quando o órgão sensorial falha ao perceber um sinal, identificação incorreta de uma informação e outros; o erro de decisão ocorre durante o processamento das informações pelo sistema nervoso central, como avaliações incorretas, erros de lógica, escolhas de alternativas erradas e outros; os erros de ações ocorrem quando dependem de ações musculares, como movimento incorreto, troca de controle, posicionamentos errados, demora na ação e força insuficiente (IIDA, 2005).

1.2.2 Procedimentos Seguros

De acordo com Iida (2005), os procedimentos seguros são recomendações escritas que visam minimizar os acidentes nos locais de trabalho, e que devem ser sempre atualizados para acompanhar as mudanças das condições laborais. Também sempre se devem vincular novas descobertas, baseadas nas análises de incidentes e acidentes ocorridos no passado.

1.2.3 Organização no Trabalho

É um fator importante para a ergonomia e segurança no trabalho que, conforme Iida (2005), ainda em seu capítulo sobre segurança no trabalho, um trabalho organizado, em que as tarefas e responsabilidades de cada trabalhador sejam claramente definidas, em um ambiente descontraído e amigável entre os colegas e superiores, objetiva a redução de acidentes.

1.2.4 Adaptação do trabalho ao trabalhador

Outro fator importante, que tem relação direta com o tipo de situação mais observada no desempenho das atividades nesta pesquisa, é a postura em pé. De acordo com Lida (2005), ao analisar as posturas do corpo, esclarece: a posição parada, em pé, é extremamente fatigante, por exigir muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O corpo, nessa condição, não está totalmente estático, mas oscilando, necessitando mudar de posição, dificultando a realização dos movimentos precisos. O coração encontra maiores resistências para bombear o sangue para os extremos do corpo. Ainda para o mesmo autor, a melhor postura para o trabalhador é aquela em que ele se sente bem e que pode variar ao longo do tempo. Por conseguinte, a postura deve ser mantida na mesma posição somente por tempo breve, pois seus efeitos podem ser nocivos e também aumenta e agrava a exposição ao calor em ambientes quentes.

1.2.5 Fatores Ambientais

As questões ambientais fazem parte desta pesquisa e referem-se aos fatores descritos abaixo:

- **Ruído** - A presença de ruídos elevados no ambiente de trabalho, de acordo com Dul e Weerdmeester (2004), pode incomodar, provocando, com o tempo, a surdez. Os autores ainda citam que uma das medidas mais importantes para minimizar o ruído ambiental é tentar reduzi-lo na própria fonte. Um exemplo disso é fazer a manutenção regular dos equipamentos. De acordo com a NR 17.5.21, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto é de até 65 dB (A).
- **Vibrações** – Representa, de acordo com Lida 2005, qualquer movimento que o corpo executa ao redor de um ponto imóvel, podendo ser regular, do tipo senoidal, ou irregular, quando não percorre nenhum movimento preciso, como o sacudir de um carro andando em uma estrada de terra.

Ao contrário de outros agentes em que o trabalhador está exposto de forma passiva (ex.: ruído), no caso das vibrações existe sempre contato entre o trabalhador (através das mãos, nádegas, costas e pés) e o equipamento ou máquina que transmite a vibração que podem atingir o corpo inteiro ou parte

dele e provoca desconforto quando existe combinação de certo nível com o tempo de exposição.

- **Iluminação** - De acordo com Abrahão et al (2009), em ambientes de trabalho a iluminação deve ser compatível às características da visão humana e às exigências das tarefas, e ainda, se esse princípio for levado aos postos de trabalho, podemos reduzir os riscos de acidentes, a probabilidade de erros e, possivelmente, aumentamos a produtividade.

Uma boa iluminação é aquela que além de fornecer a quantidade de luz suficiente para executar as tarefas profissionais, proporciona também condições de visibilidade que favorecem o conforto visual dos trabalhadores.

Entre outros fatores, o conforto visual está diretamente relacionado com a tarefa visual que o trabalhador desenvolve, ou seja, para cada tarefa é fundamental um conjunto de condições específicas, as quais são responsáveis pela intensidade do esforço físico que o olho do ser humano fará para desempenhar uma atividade com qualidade.

De acordo com Lamberts; Dutra; Pereira (2004):

Conforto visual é entendido como a existência de um conjunto de condições, um determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão visual, com o menor esforço, com o menor risco de prejuízo à vista e com reduzidos riscos de acidentes.

Para determinar a quantidade de luz - menciona Dul e Weerdmeester (2004) - é preciso fazer distinções entre a luz ambiental, iluminação no local de trabalho e iluminação especial. Os autores ainda apresentam que a iluminação pode ser melhorada providenciando-se intensidade luminosa suficiente sobre os objetos e evitando-se as diferenças excessivas de brilho no campo visual, causadas por focos de luz, janelas, reflexos e sombras.

A NR 17.5.3 apresenta que, em todos os locais de trabalho, deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. No subitem 17.5.3.1, acrescenta que a iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

- **Temperatura** - Tanto o calor como o frio, quando intensos, de acordo com Dul e Weerdmeester (2004), são desconfortáveis e geram sobrecarga energética no corpo, especialmente no coração e pulmões.

1.2.6 Treinamento

O treinamento em segurança propõe divulgar práticas seguras no trabalho, melhorando a capacidade de identificar as condições inseguras e produzindo habilidade para impossibilitar os acidentes. Em situações de acidentes, Iida (2005) relata que o trabalhador deve saber como conduzir, comunicando de imediato o fato aos seus superiores ou acionando chamados ao corpo de bombeiros, médicos, ou até mesmo prestando os primeiros socorros. E ainda afirma que, apenas o treinamento não é suficiente para possibilitar um comportamento seguro dos trabalhadores, pois este deve ser acrescentado com programas de valorização, recompensas e prêmios.

A implantação de práticas seguras, de acordo com Iida (2005), é necessária e, para identificá-las, é preciso, previamente, destacar as situações de riscos e, posteriormente, desenvolver práticas seguras de trabalho a serem comunicadas aos trabalhadores. Essas práticas, dependem das seguintes atividades: constatar as condições inseguras, adotar práticas seguras no trabalho, conservar os equipamentos, manter limpo o ambiente e treinar os trabalhadores para algumas práticas de primeiros socorros. A prática dos 5-S (sigla que se refere a cinco palavras japonesas todas começando com S) traduzidas para o português: ordenação, arrumação, limpeza, higiene e autodisciplina é uma maneira simples, barata e eficiente para conservar o ambiente de trabalho, reduzindo, assim, os riscos de acidentes.

Foram apresentadas, neste capítulo, as relações da segurança e saúde no trabalho e a ergonomia, importantes para as discussões dos resultados.

CAPÍTULO 2

NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO.

2.1 NRs DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO APLICÁVEIS EM LEQs.

As Normas Regulamentadoras (NRs) elaboradas pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE - foram criadas e devem ser observadas a fim de promover a segurança e saúde no trabalho na empresa.

Para Santos et al (2010), as NRs estão relacionadas à saúde ocupacional, visando sempre à prática da atividade de modo seguro, proporcionando o bem-estar do profissional.

Cabe destacar que todas as NRs tratam de requisitos mínimos para promover a segurança e a saúde no trabalho. Sua aplicabilidade, dessa forma, depende da experiência e do conhecimento daqueles que ficarão responsáveis por sua implantação. Prestam-se, ainda, para ajudar na fiscalização do atendimento de seus requisitos.

De acordo com a Legislação Brasileira do Ministério do Trabalho e Emprego, Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978, existem 36 Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. Levando em conta o escopo de trabalho desta pesquisa, foram apresentadas apenas aquelas que podem ser relacionadas com esse conjunto de medidas aplicáveis em LEQs, abaixo listadas e rapidamente apresentadas.

NR 1

Refere-se às disposições gerais, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. De acordo com o item 1.1 dessa Norma, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.

Em relação ao Servidor Público Federal, foi instituído o Subsistema Integrado de Atenção à Saúde do Servidor – SIASS, através do Decreto 6.883 de 29/04/2009, que, em seu Artigo 2º, tem como 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, autarquias e fundacional, de acordo com a política de atenção à saúde e à segurança do trabalho do servidor público federal, estabelecida pelo Governo.

NR 2

Refere-se à Inspeção Prévia.

No tocante ao item 2.1 da Norma, todo estabelecimento novo, antes de iniciar suas atividades, deverá solicitar aprovação de suas instalações ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (Alteração dada pela Portaria n.º 35, de 28/12/1983).

NR 3

Refere-se ao Embargo ou Interdição (Redação dada pela Portaria da Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT n.º 199, de 17/01/2011). Conforme o item 3.1 desta Norma, tais medidas de urgência são adotadas a partir da constatação de situação de trabalho que caracterize risco grave e iminente ao trabalhador.

NR 4

Refere-se aos serviços especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT.

No tocante ao item 4.1 desta Norma, as empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho (alterado pela Portaria da Secretária de Segurança e Medicina do Trabalho - SSMT n.º 33, de 27 de outubro de 1983).

Uma das atividades da Secretária de Segurança e Medicina do Trabalho - SSMT, citado no item 4.12(h), é a análise de riscos e a orientação dos trabalhadores quanto ao uso dos Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, assim como o registro dos acidentes de trabalho (CLT - Artigo 162).

Conforme o item 4.12 (I), o trabalho da Secretária de Segurança e Medicina do Trabalho - SSMT é preventivo e de competência de um grupo formado por profissionais da Segurança e da Medicina do Trabalho, que atua nas empresas com a finalidade de aplicar os conhecimentos, de modo a reduzir ou eliminar os riscos existentes no ambiente de trabalho à saúde do trabalhador.

Levando em conta as IES Pública, onde os objetos de estudos focados estão localizados, de acordo com Zarzar (2015), a UFPE, no campo da preservação da saúde e da integridade dos servidores, e por necessidade de se constituir um setor de apoio e gestão da segurança do trabalho, criou o Serviço de Engenharia e Segurança do Trabalho - SEST em 1994, que depois passou a se chamar Setor de Saúde e Segurança do Trabalho- SESST englobando a Engenharia de Segurança e a Medicina do Trabalho. Ligado à Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas - PROGEPE, o SESST fica localizado no Núcleo de Atenção e Saúde do Servidor - NASS. Os principais objetivos do SESST é dar sustentação às iniciativas de atenção à saúde e segurança ocupacional, promover a construção e o cultivo de uma contínua preocupação com o adequado gerenciamento da saúde e da segurança na UFPE, de forma a tornar o desempenho das atividades mais seguras, em um ambiente mais satisfatório. Visa também dar suporte à gestão no planejamento das intervenções no ambiente, propondo a modificação de tecnologias, organização do trabalho, equipamentos, insumos, relações de trabalho, entre outros, além de apoiar as áreas no desenvolvimento de ações de adequação para o cumprimento dos aspectos legais, realizar reconhecimento dos riscos ambientais associados às atividades laborais dos servidores e de seus contratados, divulgação das normas e leis de segurança e saúde aplicáveis ao servidor público e realizar campanhas e ações de conscientização e orientação dos servidores quanto aos riscos existentes.

NR 5

Essa Norma refere-se à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA (texto dado pela Portaria da Secretária de Segurança e Saúde no Trabalho - SSST n.º 08, de 23 de fevereiro de 1999).

Tem como objetivo, de acordo com o item 5.1, a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

De acordo com o item 5.2, devem constituir CIPA, por estabelecimento, e mantê-la em regular funcionamento, as empresas privadas, públicas, sociedades de economia mista, órgãos da administração direta e indireta, instituições beneficentes, associações recreativas, cooperativas, bem como outras instituições que admitam trabalhadores como empregados.

Uma das várias atribuições da CIPA, de acordo com o subitem 5.16, é identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o Mapa de Riscos, com a participação do maior número de trabalhadores, com assessoria do SESMT, onde houver. O “Mapa de Risco é uma representação gráfica de um conjunto de fatores presentes nos locais de trabalho, capazes de acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores: acidentes e doenças de trabalho” (MATTOS, 1993, p.60). É utilizado como forma de prevenção de acidentes e orientação dos riscos existentes, além de facilitar a interpretação, utilizando linguagem visual com o mínimo de informação técnica.

Conforme o Quadro 1, os riscos são classificados de acordo com a sua natureza.

Quadro 1- Classificação dos principais riscos ocupacionais, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	De acidente
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico Intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalhos em turnos diurnos e noturnos	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias compostas ou produtos químicos em geral	-	Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade	-	-	Monotonia e - repetitividade	Animais peçonhentos

Fonte: anexo à Portaria n. 25 de 29.12.94 - MTE- anexo IV – NR5: Mapa de Risco

O Mapa de Risco deve ser afixado em um local de fácil visualização, contendo informações relativas aos perigos oriundos de diversos elementos do processo de trabalho, como, no caso dos LEQs, reagentes, equipamentos e procedimentos, por exemplo.

Na caracterização dos riscos, é evidenciada sua intensidade por meio de utilização de círculos com diferentes tamanhos, que de acordo com Schlottfeldt 2012, a coleta de informação possibilita estabelecer o diagnóstico e o alerta através de cores e símbolos, como demonstrado no quadro 2, exibido abaixo:

Quadro 2 - Simbologia das cores usadas no mapa de risco

Simbologia das Cores No mapa de risco, os riscos são representados e indicados por círculos de três tamanhos diferentes, a saber:			Risco Químico Leve		Risco Mecânico Leve
			Risco Químico Médio		Risco Mecânico Médio
			Risco Químico Elevado		Risco Mecânico Elevado
	Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve		Risco Físico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio		Risco Físico Médio
	Risco Biológico Elevado		Risco Ergonômico Elevado		Risco Físico Elevado

Fonte: Schlottfeldt (2012)

NR 6

Refere-se à Equipamento de Proteção Individual – EPI (texto dado pela Portaria da Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT n.º 25, de 15 de outubro de 2001).

De acordo com o item 6.1, na aplicação desta Norma, é considerado EPI todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Os EPIs somente poderão ser utilizados, segundo o item 6.2 dessa Norma, mediante a Certificação de Aprovação - CA expedida pelo Órgão Nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE.

De acordo com o subitem 6.3 dessa Norma, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados gratuitamente os EPIs, em perfeito estado de conservação e adequada ao risco. É importante reiterar os principais EPIs utilizados em LEQs, que

são: óculos de segurança, proteção respiratória, luvas, calças, sapatos fechados, batas. Além da qualidade, os EPIs devem proporcionar o mínimo de desconforto possível, sem tirar a liberdade de movimento dos usuários (FUNDACENTRO, 2015).

NR 8

Essa Norma faz referência às Edificações. No item 8.1, estabelece requisitos técnicos mínimos, que devem ser observados nas edificações, para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalhem.

Vários itens dessa Norma são importantes para a edificação de um Laboratório Químico seguro.

O item 8.2, diz que os locais de trabalho devem ter a altura livre entre o piso e o teto, de acordo com as posturas municipais, atendidas as condições de conforto, segurança e salubridade, estabelecidas na Portaria 3.214/78 (alterado pela Portaria da Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT n.º 23, de 09 de outubro de 2001).

Com relação ao subitem 8.3.1, os pisos dos locais de trabalho não devem apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais (alterado pela Portaria da Secretaria de Inspeção do Trabalho - SIT n.º 12, de 06 de outubro de 1983). O subitem 8.3.5 recomenda que em pisos, escadas, rampas, corredores e passagens dos locais de trabalho, onde houver perigo de escorregamento, serão empregados materiais ou processos antiderrapantes.

O Conselho Regional de Química (2007) ressalta ainda que o piso de um laboratório químico seja de fácil limpeza e resistente à corrosão, devido à possibilidade de derramamento de produtos químicos que possam ser impregnados. O mais comum é o piso cerâmico, recomendável pelo seu baixo custo, facilidade na colocação, limpeza, segurança oferecida, ótima resistência e durabilidade.

Destaca-se, no subitem 8.4.1 dessa Norma, a proteção contra as reações geradas pela ação do tempo. Cita que as partes externas das paredes devem observar as normas técnicas oficiais relativas à resistência ao fogo, isolamento térmico, isolamento e condicionamento acústico, resistência estrutural e impermeabilidade. Acrescenta o subitem 8.4.2 que os pisos e as paredes dos locais de trabalho, sempre que necessário, devem ser impermeabilizados e protegidos contra a umidade.

NR 9

Essa norma aborda o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (texto dado pela Portaria da Secretária de Segurança e Saúde no Trabalho - SSST n.º 25, 29 de dezembro de 1994).

É estabelecida no subitem 9.1.1 a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. No subitem 9.1.5, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Ressalta ainda o subitem 9.1.5.2, que considera agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

O item 9.3 trata do desenvolvimento do Programa de Prevenção de Risco Ambiental - PPRA e o subitem 9.3.1 cita a inclusão das seguintes etapas: a) antecipação e reconhecimentos dos riscos; b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; e) monitoramento da exposição aos riscos; f) registro e divulgação dos dados.

Cabe destacar que, na UFPE, segundo Motta (2015), o Setor de Saúde e Segurança do Trabalho- SESST gerencia o Programa de Prevenção de Risco Ambiental - PPRA. O Programa é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da UFPE, no campo da preservação da saúde e da integridade dos servidores, devendo estar em sintonia com as demais normas de segurança e medicina do trabalho. Tem como objetivo estabelecer parâmetros de exposição ocupacional de caráter preventivo, visando à preservação da saúde e da integridade dos servidores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e,

consequentemente, controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho. Segue as seguintes etapas: antecipação dos riscos; reconhecimento e avaliação dos riscos; prioridades e metas de avaliação e controle; medidas de controle; Implantação e eficácia; registro, manutenção e divulgação dos dados. Cabe ainda destacar que o Setor de Saúde e Segurança do Trabalho - SESST oferece curso de capacitação aos técnicos e professores, onde aborda o Gerenciamento de Risco em Laboratórios da UFPE, com a segurança, meio ambiente e a probabilidade de acidentes, através do conhecimento do risco, atenção, destreza e respeito às regras de segurança.

NR 10

Refere-se à Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Estabelece, de acordo como o subitem 10.1.1, os requisitos e as 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.

Com relação à segurança na construção, montagem, operação e manutenção, conforme o subitem 10.4.1, as instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe essa Norma. De acordo com o subitem 10.4.4, essa norma refere-se a instalações elétricas que devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.

O subitem 10.9.1 cita que as áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 de Proteção Contra Incêndios.

Conforme o subitem 10.10.1, as instalações e serviços de eletricidade devem adotar sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 de Sinalização de Segurança, de forma a atender, entre outras, as situações a seguir: a) identificação de circuitos elétricos; b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e

comandos; c) restrições e impedimentos de acesso; d) delimitações de áreas; e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas; f) sinalização de impedimento de energização; g) identificação de equipamento ou circuito impedido.

Para o caso de laboratórios químicos, o Conselho Regional de Química (2007) informa que os fios de eletricidade devem passar por uma tubulação externa, sendo igualmente dirigidos para as tomadas e interruptores de luz existentes no laboratório. Sempre que for possível, as instalações devem ser externas às paredes, a fim de facilitar os serviços de manutenção, e caso sejam embutidas, devem ter facilidade de acesso. Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra umidade e agentes corrosivos por meio de eletrodutos emborrachados flexíveis e dimensionados, com base no número de equipamentos e suas respectivas potências, além de contemplar futuras ampliações. O quadro de força deve ficar em local visível e de fácil acesso, sendo recomendável um painel provido de um sistema que permita a interrupção imediata da energia elétrica, em caso de emergência, em vários pontos do laboratório, como, por exemplo, nas bancadas. A fiação deve ser isolada com material que apresente propriedades antichama. Deve incluir o sistema de aterramento para segurança e evitar choques em aparelhos como banhos termostáticos, etc. No caso das fontes de eletricidade, recomenda-se a instalação de tomadas internas do tipo pedestal de 110V e 220V, sinalizadas com cores diferentes, respectivamente, amarela e laranja. Os equipamentos como estufas, muflas, chapas aquecedoras e destiladores deverão ter tomadas elétricas especiais, com carga acima de 600 watts, alimentadas por circuitos independentes, além de serem identificadas. Nos locais de manipulação com produtos explosivos ou inflamáveis, toda instalação elétrica deverá ser projetada a fim de prevenir riscos de incêndio e explosão.

NR 17

Essa Norma aborda a Ergonomia (redação dada pela Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990).

Conforme o item 17.1, essa Norma visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

O item 17.3, que trata dos mobiliários nos postos de trabalho, prescreve que as bancadas devem ser construídas de material rígido para suportar o peso de materiais e equipamentos. Para trabalho manual sentado, ou que tenha de ser feito em pé, o subitem 17.3.2 estabelece que as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação, e têm que atender aos seguintes requisitos mínimos: a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados aos segmentos corporais. Nas atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, de acordo com o subitem 17.3.5, devem ser colocados assentos para descanso em locais onde possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas. Tentar reduzir a posição de trabalho em pé, devido às seguintes desvantagens: postura inadequada dos braços (acima do ombro); inclinação ou torção de tronco ou de outros segmentos corporais; acúmulo de sangue nas pernas, resultando em varizes e sensação de peso nos membros inferiores. Para manter o equilíbrio, surge a dificuldade na precisão do trabalho e dores nos pés, joelhos e quadris. A posição em pé só se justifica quando a tarefa exige manipulação de cargas com peso igual ou superior a 4,5Kg, deslocamentos contínuos, como no caso dos carteiros, aplicação de força para baixo, para o caso de empacotamento e alcances amplos frequentes para cima, para frente ou para baixo.

Nos locais de trabalho, subitem 17.5.2, onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, entre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto: a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, Norma Brasileira registrada no INMETRO; b) índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C; c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s; d) umidade relativa do ar não inferior a 40%. Em todos os locais de trabalho, segundo o subitem 17.5.3, deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. Levando ainda em consideração o subitem 17.5.3.1, 17.5.3.2 e 17.5.3.3

consecutivamente, devem ter: iluminação geral uniformemente distribuída e difusa; iluminação geral ou suplementar projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos e os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, Norma Brasileira registrada no INMETRO.

As condições ambientais estabelecidas por essa NR devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executada no local da atividade que exijam sempre atenção, tais como: a) nível de ruído, estabelecido pela NBR 10152, como aceitável para efeitos de conforto é de 65 dB(A). A faixa de ruído para laboratórios é de 40-50 decibelímetro, que é medido por um equipamento chamado dosímetro; b) velocidade de ar inferior a 0,75 m/s, medido pelo equipamento anemômetro; c) temperatura efetiva entre 20 a 23°C, podendo ser medido com o equipamento chamado psicrômetro; d) nos locais de trabalho, a iluminação deverá ser adequada, natural (obtida por meio de aberturas incidindo na entrada de luz natural, como janelas, portas e outros) ou artificial (obtida por meio de lâmpadas elétricas), dependendo da natureza da atividade, pode ser medida com o luxímetro; e) umidade relativa do ar superior a 40%.

NR 23

Compete a essa Norma a Proteção Contra Incêndios (redação dada pela Portaria SIT n.º 221, de 06 de maio de 2011). Todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis, postula o item 23.1 dessa Norma. O empregador deve providenciar, de acordo com o subitem 23.1.1, para todos os trabalhadores informações sobre: a) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio; b) procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança; c) dispositivos de alarme existentes.

Regulamenta, no item 23.2, que os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência.

As aberturas, saídas e vias de passagem, segundo o item 23.3, devem ser claramente assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída.

Segundo reza o item 23.4, nenhuma saída de emergência deverá ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho. Ainda estabelece, no item 23.5, que as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

Nesse contexto, segundo Trautmann (2008), um Laboratório de Ensino de Química tem que ter pelo menos duas portas (uma que corresponda à entrada principal e a outra que será a saída de emergência do laboratório). As portas de comunicação interna devem dispor de visor na parte superior, com dimensões mínimas de 0,20m x 0,40m, de vidro incolor ou material de resistência equivalente. A porta deve ter mola retrátil, altura de 2,10 m e largura mínima de 1,20m, com sentido de abertura da porta para a parte externa do local de trabalho e não devem ficar situadas frente as escadas. Os acabamentos das portas devem ser de material impermeável que retarde o fogo.

O Setor de Saúde e Segurança do Trabalho da UFPE (SESST), através de cursos de capacitação, orienta quanto aos conceitos relacionados à prevenção e combate a incêndios e quanto ao uso de extintores, reforça o comprometimento de todas as questões de experiências à segurança do trabalho e proporciona integração e troca de experiências entre os participantes.

NR 24

Essa Norma reporta às Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Trata das instalações sanitárias.

Refere-se, no subitem 24.1.5, sobre os chuveiros, que esses poderão ser de metal ou de plástico e deverão ser comandados por registros de metal a meia altura na parede.

Segundo o subitem 24.7.1.1, as empresas devem garantir, nos locais de trabalho, suprimento de água potável e fresca em quantidade superior a 1/4 (um quarto) de litro (250ml) por hora/homem trabalho.

Sobre tal demanda, cumpre destacar que os LEQs utilizam chuveiros de emergência e lava-olhos, equipamentos de proteção coletiva e necessários para a segurança dos seus usuários.

NR 25

Relaciona-se com Resíduos Industriais.

Segundo o item 25.1, esses tipos de resíduos são provenientes dos processos industriais na forma sólida, líquida ou gasosa ou combinação dessas, e que, por suas características físicas, químicas ou microbiológicas, não se assemelham aos resíduos domésticos, como: cinzas, lodos, óleos, materiais alcalinos ou ácidos, escórias, poeiras, borras, substâncias lixiviadas e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como demais efluentes líquidos e emissões gasosos contaminantes atmosféricos.

É previsto no item 25.2, que a empresa deve buscar a redução da geração de resíduos por meio da adoção das melhores práticas tecnológicas e organizacionais disponíveis.

O gerenciamento de resíduos na UFPE se enquadra nesse contexto e vem sendo debatido há vários anos (de forma mais ordenada desde 2009). Tais dificuldades são comuns na maioria das universidades e instituições de ensino e pesquisa. Essa Gestão é complexa e exige mudanças de comportamento dos gestores administrativos, professores, alunos, servidores técnicos, colaboradores. Existe, na UFPE, um grupo de trabalho com a proposta de gestão sustentável de resíduos e efluentes, tendo como objetivo sugerir mudanças profundas na estrutura administrativa para apoiar a gestão sustentável dos resíduos gerados no Campus.

Esse trabalho é realizado pela Diretoria de Gestão Ambiental - DGA da Prefeitura da Cidade Universitária, e tem como objetivo levantar as características envolvidas na geração do resíduo, reunir as informações necessárias da real situação da geração de resíduos e possibilitar a troca e divulgação de informações entre os geradores, estimulando sua participação nas atividades de minimização na geração dos resíduos. Para a instituição, vai facilitar a prevenção de acidentes e doenças do trabalho, informar os riscos aos quais o usuário está exposto, cumprindo assim, dispositivos legais, ganho na qualidade e produtividade e diminuição do impacto ambiental. Para o usuário, vai propiciar o conhecimento dos riscos a que

podem estar sujeitos, fornecer dados importantes relativos à saúde e conscientizar quanto ao uso de EPI's e EPC's.

NR 26

Essa Norma refere-se à Sinalização de Segurança (redação dada pela Portaria SIT n.º 229, de 24 de maio de 2011). No subitem 26.1.1 regulamenta as cores na segurança do trabalho em estabelecimentos ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes. Essas cores, no subitem 26.1.2, são utilizadas nos locais de trabalho para identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, identificar tubulações empregadas para a condução de líquidos e gases e advertir contra riscos, e devem atender ao disposto das normas técnicas oficiais (Quadro 3).

Quadro 3 - Cores para sinalização de segurança.

CORES DE SINALIZAÇÃO NBR 7195 de 31.07.1995	
COR	LOCAL DE APLICAÇÃO
	Equipamentos de proteção e combate a incêndios
	Usada em partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos
	Usada para identificar avisos de advertências
	Localização de caixas de primeiros – socorros e EPI's
	Determinar o uso de EPI's
	Marcar os locais onde foi enterrado esse material ou armazenado radioativo
	Faixa para demarcar passagem de pedestres
	Indica coletores de resíduos exceto os provenientes da saúde

Fonte: NBR 7195 de 31.07.1995

Conforme o subitem 26.1.4, a sinalização deverá ser a mais reduzida possível, a fim de não ocasionar distração, confusão e fadiga ao trabalhador.

A sinalização deve ser usada, de acordo com o item 26.2, na Classificação, Rotulagem Preventiva e Ficha com Dados de Segurança de Produto Químico. O subitem 26.2.1 aborda que o produto químico utilizado no local de trabalho deve ser classificado quanto aos perigos à segurança e saúde dos trabalhadores conforme critérios estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), da Organização das Nações Unidas. Segundo versa o subitem 26.2.2.2, a rotulagem preventiva deve conter os seguintes

elementos: a) identificação e composição do produto químico; b) pictograma(s) de perigo; c) palavra de advertência; d) frase(s) de perigo; e) frase(s) de precaução; f) informações suplementares.

Considerando a existência de 36 Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho - NR, elaboradas pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, foram sumarizadas no quadro 4, a seguir, apenas as mais relevantes na prevenção dos riscos inerentes em Laboratórios de Ensino de Química – LEQ. Sua aplicabilidade proporcionará uma prática da atividade de modo seguro e responsável, sabendo-se que essas Normas tratam de requisitos mínimos a serem atendidos, no sentido de garantir a segurança e saúde no trabalho, não devendo ser tomada de uma maneira simplista; mas, principalmente, como uma referência.

Quadro 4 – Síntese das NRs aplicadas em LEQs

NR	DE QUE TRATA
1	Das disposições gerais relativas à segurança e medicina do trabalho.
2	Inspeção prévia para estabelecimento novo, antes de iniciar suas atividades.
3	Embargo ou interdição
4	O SESMT tem como finalidade promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.
5	A CIPA tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho.
6	EPI é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador.
8	Determina os requisitos técnicos mínimos às edificações, para garantir condições de segurança e conforto aos seus usuários.
9	O PPRA visa promover o controle de risco no ambiente de trabalho.
10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade, trata de medidas de controle preventivos para garantir condições mínimas ao trabalhador.
17	Trata da adaptação das condições de trabalho ao trabalhador (Ergonomia).
23	Determina as condições e equipamentos mínimos de combate ao fogo para garantir a segurança do local e de seus usuários.
25	Determina medidas para correta destinação de resíduos industriais.
26	Sinalização de segurança, trata das cores na segurança do trabalho, em locais de trabalho, para indicar e advertir acerca dos riscos existentes.

Fonte: A autora (com base na pesquisa realizada)

Imagina-se que as informações apresentadas são importantes nesta pesquisa, porque estão relacionadas com os objetivos específicos buscados, quais sejam: identificar os itens das NRs aplicáveis em LEQs, bem como outros fatores envolvidos na segurança dos LEQs, além dos já previstos nas NRs relacionadas e verificar as condições de funcionamento nos LEQs selecionados, com vistas a fundamentar a construção do guia proposto.

PARTE 2

QUESTÕES METODOLÓGICAS

CAPÍTULO 3

ESTRATÉGIAS E PLANEJAMENTO METODOLÓGICOS

3.1 TIPO DE PESQUISA

Na visão de Marconi e Lakatos (2009), a pesquisa empírica realizada, com vistas a nortear o guia para verificação proposto, pode ser classificada como uma pesquisa de campo, cujo objetivo é obter informações ou conhecimento acerca de um problema para o qual se procura uma resposta. Como primeiro passo, requer a realização de pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão e, em segundo lugar, determinar as técnicas que serão empregadas na coleta de dados, de acordo com a natureza da pesquisa, que deverá ser significativa e suficiente para apoiar as conclusões. Para Ruiz (2008), apoia-se na observação dos fatos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados e no registro das variáveis.

A pesquisa de campo realizada nesta dissertação teve a finalidade de responder aos dois últimos objetivos específicos propostos: verificar as condições de funcionamento nos LEQs selecionados com vistas a fundamentar a construção do guia para verificação, e identificar outros fatores envolvidos na segurança dos LEQs, além dos já previstos nas NRs relacionadas. Enquadra-se, segundo Marconi e Lakatos (2009), no tipo exploratória, ou seja, pesquisas empíricas cujo propósito é gerar hipóteses, familiarizar o pesquisador com o ambiente e tornar claro os conceitos. Assim sendo, seis Laboratórios de Ensino de Química da UFPE, campus Recife, foram utilizados como referência para construção do guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho em LEQs (objetivo geral).

A proposta deste guia tomou como referência principal o *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)*, que estabelece recomendações de natureza consultiva, informativa em conteúdo, e destina-se a ajudar os empregadores a fornecer um local de trabalho seguro e saudável.

3.2 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Como instrumentos para coleta de dados foi utilizado um conjunto de ferramentas, como, por exemplo, entrevistas com os usuários dos LEQs enfocados

nesta pesquisa (Apêndice 1), lista de verificação das condições de segurança desses ambientes (Apêndice 2), além da avaliação de fatores físico-ambientais (medições e observações).

3.2.1 Entrevistas

Nesta pesquisa, as entrevistas realizadas foram do tipo padronizada ou estruturada. Conforme Marconi e Lakatos (2009), trata-se de uma conversação realizada face a face, que segue um roteiro cujas perguntas são pré-determinadas e formuladas pelo próprio pesquisador, para obter maior uniformidade nas respostas.

Essas entrevistas abordaram os usuários diretos (professores, técnicos de laboratórios, alunos), e indiretos (pessoas ligadas à manutenção local) dos LEQs da UFPE no Campus Recife. Seguiram um roteiro estruturado, conforme o apresentado no apêndice 1, em duas partes relacionadas com: 1| dados sociodemográficos que coletam dados pessoais, formação profissional, atuação temporal e de dedicação diária no local de trabalho. 2| as questões exploratórias, que visam apurar a aplicação das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho nesses locais.

No sentido de levantar esses dados, questionam-se os participantes sobre as questões abaixo:

- 01 – Observância obrigatória das NRs – **NR 1**
- 02 – A inspeção prévia – **NR 2**
- 03 – Embargo ou interdição – **NR 3**
- 04 – Treinamento de pessoal – **NR 4**
- 05 – A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) – **NR 5**
- 06 – Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) – **NR 6**
- 07 – Requisitos técnicos mínimos às Edificações – **NR 8**
- 08 – Prevenções dos riscos com a utilização de equipamentos de proteção coletiva, livro de ocorrência e armazenagem correta dos produtos químicos – **NR 9**
- 09 – O controle dos riscos nas instalações e nos serviços elétricos – **NR 10**
- 10 – A adaptação do trabalho ao trabalhador (Ergonomia) – **NR17**
- 11 – As condições dos extintores e existência de alarme contra incêndio e rota de fuga – **NR 23**
- 12 – Medidas para destinação de resíduos gerados – **NR 25**

13 – Uso da sinalização de segurança – **NR 26**

14 – Pergunta aberta sobre sugestões propostas para melhorar a segurança dentro do laboratório.

Com relação as NR 1, NR 2 e NR 3 não foram questionadas aos participantes, somente ao Setor de Segurança da IES pesquisada. No tocante à NR 8, não foi colocado na entrevista, mas constatada no momento da verificação *in loco*.

3.2.2 Lista de Verificação

No sentido de constatar, *in loco*, se as diretrizes das NRs aplicáveis em LEQs estavam sendo observadas nos seis laboratórios focados, foram utilizadas também listas de verificação que, de acordo com Vasconcelos (2009, p.121), geralmente são preenchidas da seguinte forma:

As listas de verificação dispõem para cada diretriz, [...] campos para preenchimento do coordenador: sim, se a diretriz foi atendida; não, se a diretriz não foi atendida; e não se aplica para a diretriz que não teve aplicação no projeto.

As listas de verificação, preenchidas pela própria pesquisadora, adotaram diretrizes relacionadas à segurança nos LEQs pesquisados para ajudar na avaliação dos riscos nesses ambientes de trabalho, essas listas podem ser um fator para reduzir a ocorrência de acidentes e doenças profissionais, se forem corretamente aplicadas.

3.2.3 Avaliação de Fatores Físico-Ambientais

Essa avaliação foi realizada conjuntamente com a lista de verificação, nos 6 (seis) laboratórios de ensino de química da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife, sendo 2 (dois) localizados no Departamento de Química Fundamental – DQF, no prédio do Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN, e os outros 4 (quatro) localizados no Núcleo Integrado de Atividades de Ensino – NIATE/CCEN/CTG. Vale salientar que os laboratórios do DQF são antigos, apesar de reformados, e os do NIATE são construções novas.

Foram também realizadas medições de alguns fatores ambientais nesses 6 (seis) laboratórios, como, por exemplo, iluminância, temperatura, umidade e ruído, para avaliar o conforto ambiental nos laboratórios pesquisados, com instrumentos próprios para tais fins. Esse teste, cabe destacar, teve o objetivo de verificar se os ambientes de trabalho estavam adequados ao usuário e a tarefa que ele vai

desempenhar, bem como as condições de conforto e segurança previstas nas Normas Regulamentadoras.

3.3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Toda coleta de dados desta pesquisa foi realizada pela própria pesquisadora.

As entrevistas foram previamente agendadas através de contato inicial por telefone ou presencial, que informou ser a pesquisadora mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia e que estava fazendo uma pesquisa com usuários dos LEQs desta UFPE; informou também que os resultados seriam divulgados apenas no meio acadêmico e garantido o sigilo de suas respostas e identidade.

Antes de começar as entrevistas, era apresentado o termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos entrevistados. As entrevistas foram gravadas, caso o entrevistado permitisse, ou anotada. Primeiro foram solicitados os dados sócio-demográficos do entrevistado. Em seguida, foram perguntadas as questões exploratórias sobre a aplicação das NRs, lembrando aos entrevistados que essas se referiam ao laboratório que frequentavam. Com os alunos, após explicar a finalidade e o objetivo da pesquisa, além de pedir o *e-mail* de cada um deles para o envio do formulário e o reenvio das respostas à pesquisadora.

As listas de verificação foram preenchidas pela pesquisadora com o auxílio dos técnicos responsáveis pelos laboratórios enfocados.

Nessa ocasião, também foram realizadas medições nas portas, janelas e bancadas; contagem de luminárias e mobiliários, além de verificação da existência de equipamentos de segurança.

Para verificar os fatores ambientais, foram medidas a iluminância, a temperatura, a umidade e ruído nos laboratórios, com instrumentos apropriados. O equipamento utilizado para medir a iluminância foi o luxímetro digital MLM-1011 (Minipa); para a temperatura e a umidade foi utilizado um único aparelho, que tem as duas funções, o termo-higrômetro digital HT-209 (Icel); e para o ruído foi utilizado o decibelímetro do aplicativo *Sound Meter* para celular.

Foram verificados problemas como, por exemplo, algumas luminárias com lâmpadas queimadas, capelas sem exaustão e/ou até com suas lâmpadas internas

queimadas. Com relação às capelas, foram também observadas que as portas da parte superior servem apenas para encobrir as tubulações que vão para os exaustores e cada uma tem lâmpada fluorescente interna.

3.4 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A pesquisa de campo foi realizada em seis laboratórios de ensino de química da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife, sendo dois localizados no Departamento de Química Fundamental - DQF no prédio do Centro de Ciências Exatas e da natureza – CCEN, e os outros quatro localizados no Núcleo Integrado de Atividades de Ensino – NIATE/CCEN/CTG.

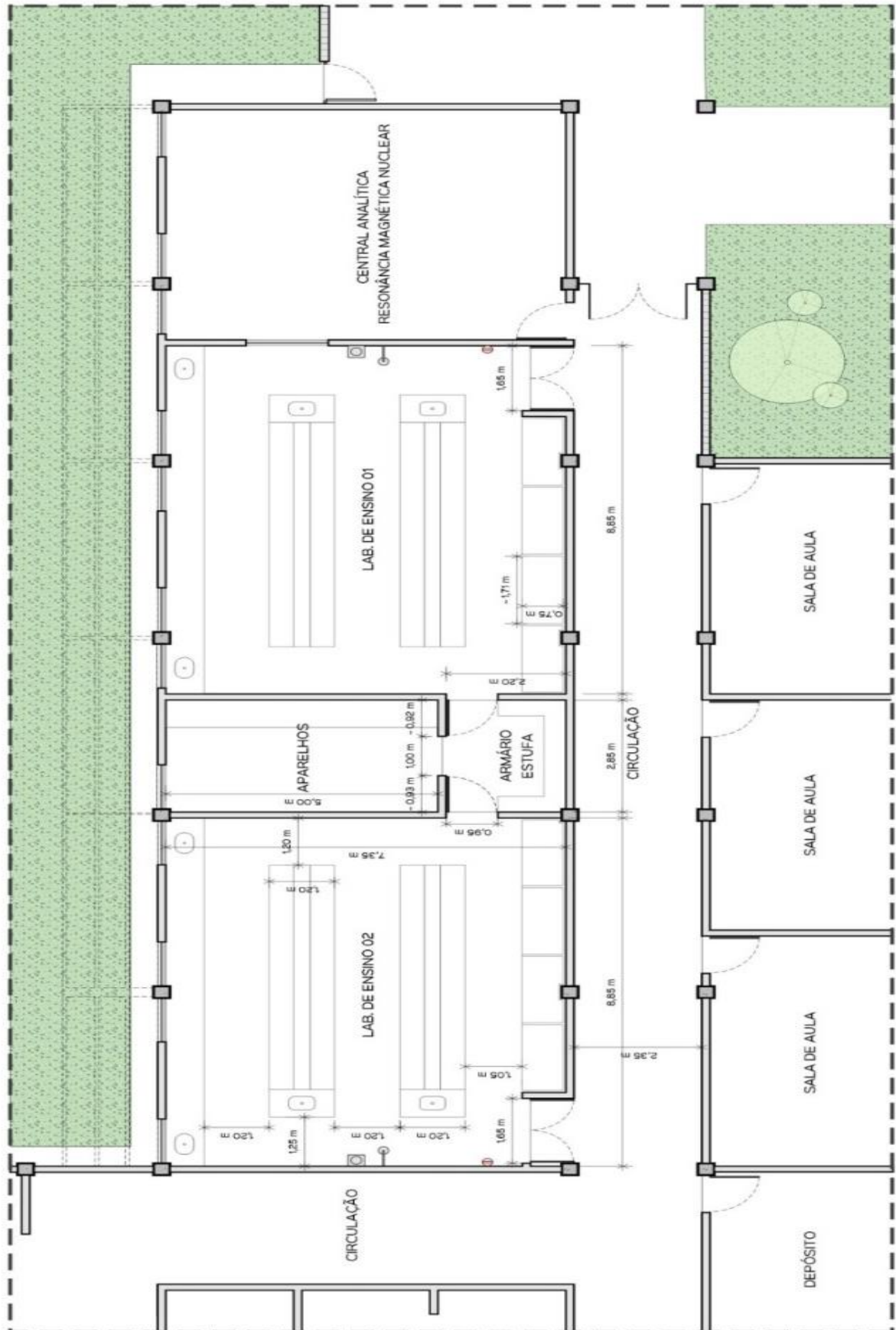
3.4.1 LEQs do DQF/CCEN/UFPE

O Laboratório de Ensino de Química 1 – LEQ1 (usado para aulas práticas de química orgânica), tem piso em granilite cor cinza; paredes revestidas com cerâmica esmaltada na cor branca; teto em laje de concreto armado na cor branca; quatro janelas em alumínio e vidro com cortinas verticais em PVC; duas portas (sendo uma com folhas duplas para entrada e saída e a outra interna fazendo a ligação entre os laboratórios); três bancadas de trabalho em alvenaria e concreto revestidas por cerâmica esmaltada na cor branca (sendo duas bancadas tipo ilha, no centro do laboratório, e uma bancada lateral fixa, na parede), todas elas têm armários e gavetas na parte inferior; quatro capelas com sistema de exaustão e armário acoplado; uma coifa fixada no teto; nove luminárias pendentes com lâmpadas fluorescentes; um chuveiro de emergência; um lava-olhos; uma geladeira; um freezer vertical; equipamentos de laboratórios (bomba de vácuo, agitadores e outros) e oito bancos fixos com pés em ferro e tampo em PVC, sendo seis com altura de 70 cm e dois com altura de 80cm.

O Laboratório de Ensino de Química 2 – LEQ2 – É semelhante ao LEQ1; porém não tem coifa. Tem a mais um *air-split* de 58.000 btus e dois aparelhos de ar condicionado do tipo janela, de 24.000 btus;

A figura 3 apresenta a planta baixa dos dois laboratórios de ensino de química enfocados, interligados por uma sala de aparelhos/apoio de uso comum aos dois.

Figura 3 – Planta baixa dos LEQs do DQF/CCEN/UFPE



FONTE: Superintendência de Infraestrutura da UFPE

3.4.2 LEQs do Núcleo Integrado de Atividades de Ensino (NIATE/CCEN/CTG) da UFPE

Os quatro laboratórios são semelhantes e cada um tem piso em granilite cor cinza; paredes revestidas com cerâmica esmaltada na cor branca; teto com forro em PVC na cor branca; sete janelas do tipo esquadria de alumínio e vidro; uma janela do tipo basculante; três portas de madeira (sendo uma porta de entrada com folhas dupla, uma porta de emergência e uma porta que dá acesso à sala de aparelhos que interliga os dois laboratórios); cinco bancadas de trabalho em alvenaria e concreto revestidas por cerâmica esmaltada na cor branca (sendo quatro bancadas tipo ilha, no centro do laboratório e uma bancada lateral fixa, na parede); sete capelas com exaustão; vinte e três luminárias com lâmpadas fluorescentes e difusor no teto, três aparelhos de ar condicionado de teto, tipo *air-split*; linha de gases (Nitrogênio e Oxigênio), dois quadros brancos, trinta e dois bancos de laboratórios, um birô, uma mesinha de computador e duas cadeiras.

A figura 4 apresenta a planta baixa dos quatro laboratórios de ensino de química, que ficam localizados no quarto pavimento do prédio; dois de um lado e dois do outro. Existem, ainda, salas de aparelhos/apoio, que fazem as ligações entre os dois conjuntos de laboratórios.

3.5 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO AMOSTRAL

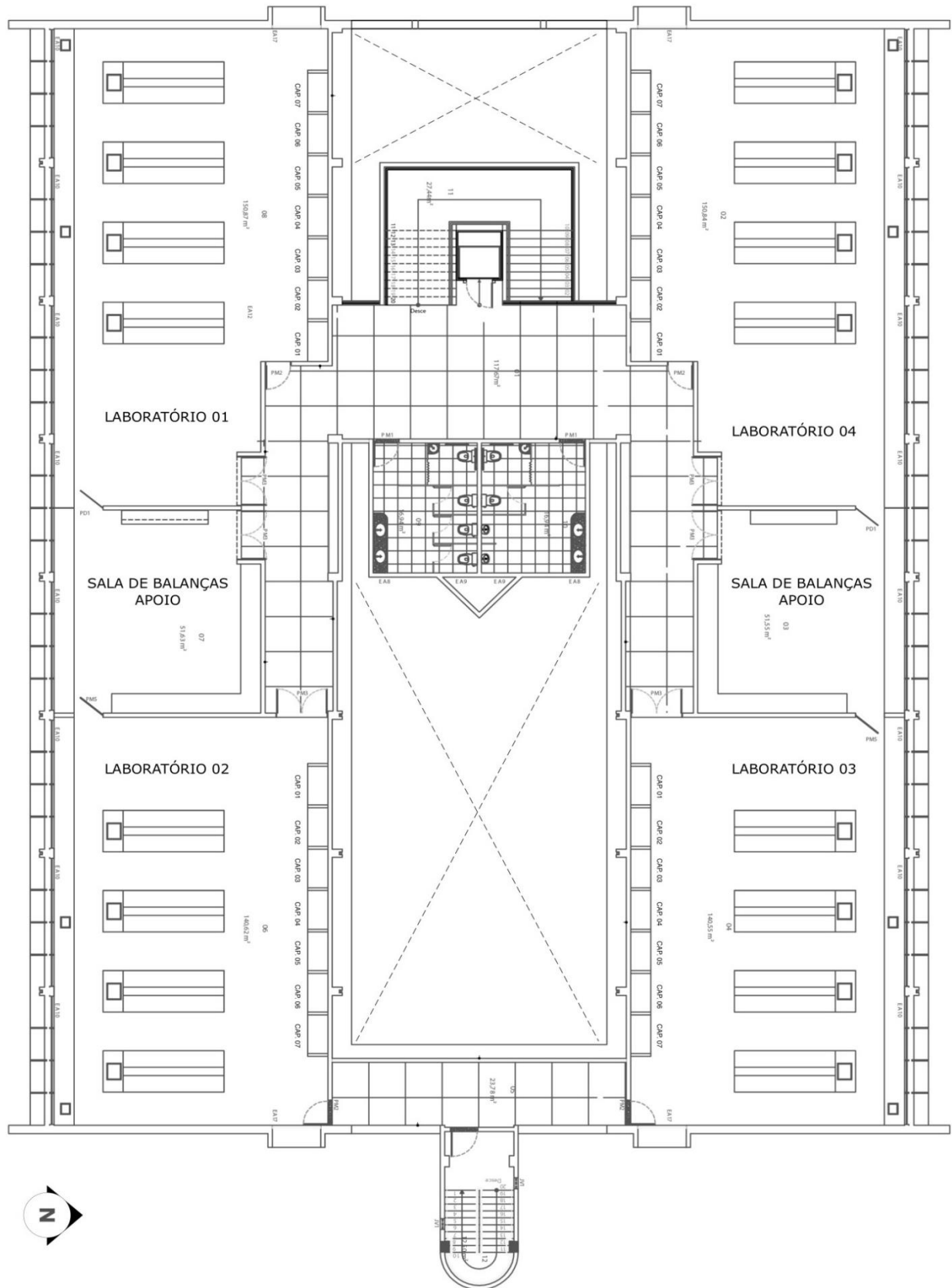
No semestre 2016.1, oito disciplinas foram ofertadas nos laboratórios de ensino de química, sendo cinco disciplinas de bacharelado em química, e três disciplinas de licenciatura em química.

Reitera-se que os usuários dos laboratórios de ensino de química são técnicos de laboratório, professores, alunos e pessoas ligadas à manutenção local. As aulas semestrais são realizadas em três turnos (manhã, tarde e noite).

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/CCS/UFPE, de acordo com a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, para preservar proteção e segurança aos participantes. A esses, foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, firmando que a participação de cada um era voluntária, bem como foi garantido o direito de anonimato e privacidade.

Figura 4 – Planta baixa dos laboratórios de ensino de química, localizados no terceiro piso do NIATE/CCEN/CTG



FONTE: Superintendência de Infraestrutura da UFPE

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo ambientes físicos, solicitou-se aos Departamentos pesquisados da UFPE Campus Recife, uma carta de anuência (anexos 1 e 2) para realização da coleta de dados. As informações coletadas nas entrevistas foram digitalizadas e armazenadas em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço informado no TCLE, pelo período mínimo de 5(cinco) anos.

Após a aprovação do Comitê, a referida documentação foi encaminhada à Chefia do DF/CCEN e à chefia do NIATE/CCEN/CTG, com a finalidade de permitir o acesso aos locais e a abordagem aos entrevistados.

3.7 PILOTO

No mês de abril de 2016, foram realizadas três entrevistas com técnicos de laboratórios de pesquisa de química, sem que fossem incorporadas nesta pesquisa, servindo para testar e adequar a versão final das entrevistas e se estavam sendo bem compreendidas.

Foi verificado que algumas perguntas eram respondidas apenas com sim ou não e, então, foram desdobradas em porquês, conduzindo o entrevistado a uma melhor contribuição.

3.8 INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS

Os dados levantados foram analisados de forma quanti-qualitativa e os resultados obtidos foram discutidos, principalmente com base no referencial teórico produzido.

As entrevistas foram analisadas após a transcrição das gravações, e comparadas com as NRs, que facilitaram a verificação de suas inter-relações e, dessa forma, foi obtida uma melhor compreensão e interpretação dos dados.

A análise, realizada a partir da lista de verificação, foi obtida através do reconhecimento do ambiente, sondagem dos equipamentos e mobiliários; e fatores que contribuem com a segurança.

Foram analisadas também as condições ambientais nos laboratórios, através das medidas da iluminância, temperatura, umidade e ruído realizados.

Cabe também destacar que o guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho em laboratórios de ensino de química aqui proposto, precisa ser validado, através de consulta a técnicos responsáveis e professores dos LEQs pesquisados, com a finalidade de verificar se sua aplicação seria viável ou não, além de também dá mais credibilidade a esse procedimento.

PARTE 3

QUESTÕES EMPÍRICAS

CAPÍTULO 4

PRINCIPAIS RESULTADOS EMPÍRICOS APURADOS

Este capítulo apresenta a análise dos dados que foram obtidos nas entrevistas com professores, técnicos, pessoas ligadas à manutenção e alunos e, simultaneamente, tece discussões sobre os principais resultados. Esses resultados vão responder aos dois objetivos específicos desta pesquisa, que são: verificar as condições de funcionamento nos LEQs selecionados, com vistas a fundamentar a construção do guia de verificação e identificar outros fatores envolvidos na segurança dos LEQs, além dos já previstos nas NRs relacionadas. Cabe destacar que não foi escopo desta pesquisa avaliar se o que foi respondido corresponde à verdade, apesar de as listas de verificação terem buscado confirmar, no que foi possível, as situações descritas. Convém destacar que os resultados de ordem qualitativa gerados são apenas indicativos para o problema de pesquisa investigado, sendo uma expressão dos grupos abordados e dos aspectos culturais do local onde o estudo foi realizado.

4.1 PRINCIPAIS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Os principais resultados obtidos, através das entrevistas nos LEQs da UFPE, serão analisados e discutidos concomitantemente, logo a seguir, de acordo com as normas aplicáveis aos LEQs.

4.1.1 Descrição da População Participante.

No final da pesquisa, foram abordados, conforme apresentado na tabela 1, todos os professores (8), técnicos (9) e o pessoal da manutenção do local (2), bem como dezessete (17) alunos dos seis laboratórios de ensino de química da IES pública selecionada, ou seja, um total de 36 entrevistados. Do total, a maioria era do sexo feminino (21), com idade entre 18-25 anos (19), faixa etária em que as pessoas, presumivelmente, são mais dispersas.

Tabela 1 – Número de participantes entrevistados, sexo e faixa etária.

PARTICIPANTES	N	SEXO		FAIXA ETÁRIA				
		M	F	18-25	16-35	36-45	46-55	56-65
Professores	08	05	03	01	03	00	02	02
Técnicos de Laboratório	09	03	06	02	02	00	04	01
Pessoas ligadas à manutenção	02	01	01	00	00	00	02	00
Alunos	17	06	11	16	01	00	00	00
Total	36	15	21	19	6	0	8	3

Fonte: A autora (com base na pesquisa realizada)

Foi também inserido o tempo de serviço e o tempo de dedicação nos LEQs da IES pesquisada, como demonstra a tabela 2 abaixo:

Quanto ao tempo de dedicação semanal aos laboratórios, foi considerado 8h para professores, 40h para técnicos e 40h para o pessoal de manutenção. Em relação ao tempo de serviço dos servidores da IES pública enfocada, a média ficou em torno de 15 anos para professores, 14 anos para técnicos e 5,5 anos para o pessoal da manutenção.

Tabela 2 – Média do tempo de serviço e tempo de dedicação ao LEQ da população amostral

PARTICIPANTES	TEMPO DE SERVIÇO (ANOS)	TEMPO DE DEDICAÇÃO (HORAS/SEMANA)
Professores	15,25	8
Técnicos de laboratório	13,88	40
Pessoas ligadas à manutenção	5,5	40

Fonte: A autora (com base na pesquisa realizada)

Dentro dessa perspectiva, todos os grupos tinham experiência temporal na área, o que favorece a credibilidade aos dados.

4.1.2 A Aplicação das NRs nos LEQs Enfocados Segundo os Usuários Abordados

Os seis laboratórios de ensino de química, enfocados nesta pesquisa, foram inicialmente, analisados através de entrevistas com roteiro estruturado/padronizado, que teve o objetivo específico de verificar se as diretrizes das NRs aplicáveis em LEQs estavam sendo atendidas, segundo as opiniões dos respondentes usuários desses espaços laborais.

NR 1

A NR1 apesar de não ter sido incluída na entrevista, foi abordada no Setor de Saúde e Segurança do Trabalho – SESST da IES pública enfocada. As Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho (NRs) do MTE, nos casos de inexistência de legislação específica para as ações de promoção e vigilância à saúde do servidor público federal, poderão ser aplicadas subsidiariamente a Portaria nº 3.214/78 (Lei 6.514/77) do Ministério do Trabalho e Emprego, desde que estejam em consonância com os princípios e diretrizes do SIASS.

NR 2

Esta Norma não foi incluída na entrevista por se tratar da Inspeção Prévia nos estabelecimentos, e no serviço público isto não se aplica.

NR 3

Também não foi incluída na entrevista. Refere-se ao Embargo ou Interdição do Estabelecimento. Só quem pode intervir é o Ministério do Trabalho e Emprego.

NR 4

Ao perguntar sobre a participação em treinamentos, foi apurado que quatro professores (50%); cinco técnicos (55,5%) e todas as pessoas ligadas à manutenção dos locais (2) responderam que já haviam participado, embora tenham sido destacados que apenas uma vez ou há muito tempo. Todos os alunos responderam afirmativamente e informaram existir uma disciplina sobre a segurança em laboratórios de química; mas, apenas para o curso de bacharelado. A NR4, portanto, é somente parcialmente atendida, resultado preocupante para as boas condições de segurança e saúde no trabalho nos locais pesquisados, na medida em que as técnicas e os equipamentos têm evoluído muito ultimamente, revelando defasagem entre essas mudanças e a atualização dos usuários.

NR 5

Enfatizando a participação em ação realizada pela CIPA, um professor (10%), cinco técnicos (55,6%), nenhuma das pessoas ligadas à manutenção, e um aluno (5,94%) responderam que sim, embora fosse da IES pública enfocada.

Com relação à existência de mapa de risco, todos os participantes afirmaram que inexistia Mapa de Riscos nos seis laboratórios visitados e muitos usuários até desconhecem o que sejam.

Logo, a NR5 não é aplicada nos LEQs estudados. Como uma das várias atribuições da CIPA, conforme diretriz desta norma, é identificar os riscos do processo de trabalho e elaborar o Mapa de Riscos com a participação do maior número de funcionários, sobre fatores capazes de acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores (acidentes e doenças do trabalho), a prevenção de acidentes e orientação dos riscos existentes fica altamente prejudicada.

NR 6

Ao questionar sobre o uso dos EPIs, todos os entrevistados responderam afirmativamente, e ainda informaram que se encontrava em bom estado de conservação. Nesse contexto, a NR6 está sendo aplicada nos LEQs pesquisados.

NR 8

Esta NR, por se tratar das edificações, não foi incluída na entrevista e somente observada na lista de verificação, bem como realizadas medições.

NR 9

Ao indagar se os usuários se sentiam seguros ao manusear os produtos químicos, todos os oito professores (100%), oito técnicos (88,9%) e catorze alunos (82,3%) responderam positivamente por conhecerem os riscos, estarem seguros sobre a correta armazenagem dos produtos químicos e usarem com responsabilidade EPIs e EPCs. Portanto a NR9, nesse contexto, está sendo aplicada nos LEQs pesquisados, embora pelo menos dez participantes expressem receio quanto à manutenção periódica dos EPCs.

Ao perguntar sobre a existência de livro de ocorrências, professores, alunos e o pessoal da manutenção dos locais, todos afirmaram negativamente e apenas dois técnicos (22%) responderam afirmativamente, mas que eram guardados fora dos laboratórios, desobedecendo à diretriz da norma.

No que diz respeito ao chuveiro de emergência e lava-olhos, dos entrevistados sete professores (93,7%), sete técnicos (77,8%) e dez alunos (58,9%) responderam que existiam, estavam funcionando e em bom estado, embora alguns tenham acrescentado que nunca os tinham testado. Com relação aos LEQs do DQF, a água do lava-olhos geralmente sai com uma cor barrenta. Essa norma, portanto, não está sendo bem atendida, mesmo com a maioria das respostas sendo afirmativas, pois o correto é testar com frequência esses equipamentos.

Em se tratando do funcionamento das capelas, sete professores (87,5%), oito técnicos (89%) e todos os alunos responderam que estavam funcionando bem.

No tocante do uso de EPI e EPC, ao manipular os produtos químicos, todos os entrevistados responderam afirmativamente.

Com referência à armazenagem correta dos produtos químicos, três professores (37,5%), todos os técnicos e onze alunos (64,7%) responderam que essa tarefa era de responsabilidade dos técnicos, mas que precisa ainda ser melhorada e seguir à risca as recomendações do Guia Prático para Gerenciamento de Resíduos Químicos e Infectantes na IES pública selecionada.

Dentro dessa perspectiva, a NR9 está sendo atendida em várias recomendações, mas desatendida, principalmente, quanto à permanência do Livro de Ocorrências dentro de cada laboratório.

NR10

Questionados sobre as instalações e os serviços elétricos, seis professores (75%), três técnicos (33,3%); todas as pessoas da manutenção dos locais (2) e catorze alunos (82,3%) responderam que funcionavam bem. Os participantes que responderam negativamente a essa questão acrescentaram que, em dois dos seis LEQs enfocados as instalações são precárias, havendo tomadas e disjuntores com defeito e sem identificação. Acrescentaram também, que nos outros quatro LEQs, a forma como as tomadas foram instaladas nas bancadas impossibilitam ligar os equipamentos sem o uso de adaptadores. Dessa forma, a NR10 é apenas atendida parcialmente e pode melhorar para garantir a segurança e a saúde no trabalho aos usuários dos seis LEQs enfocados.

NR 17

Com relação à ergonomia foi perguntado se os equipamentos existentes no laboratório provocavam ruído, sete professores (87,5%), oito técnicos (88,9%) sete alunos (41,2%) disseram ser suportável e que, em sua maioria, são provenientes das Capelas. Alguns professores acrescentaram evitar ligar todas as Capelas ao mesmo tempo, caso fosse possível. Portanto esta norma está parcialmente sendo atendida quanto ao ruído.

Questionados sobre o conforto térmico, seis professores (75%), oito técnicos (88,9%) e sete alunos (41,2%) responderam ser bom, porém os que responderam negativamente percebem que dois LEQs eram muito quentes, num deles não há climatização, e noutro os aparelhos de ar condicionado estão sempre quebrados. Os requisitos da norma, todavia, recomendam a manutenção periódica dos aparelhos. Assim sendo, esta norma não está sendo atendida quanto ao conforto térmico.

Quando questionados se a iluminação dos LEQs era considerada adequada às atividades, todos os professores e as pessoas da manutenção, oito técnicos (88,9%) e dezesseis alunos (94,1%) responderam que sim. Os que responderam negativamente reclamaram de lâmpadas queimadas e que precisava melhorar a iluminação dos LEQs do DQF. Portanto, esta norma está parcialmente sendo atendida quanto ao conforto lumínico.

Abordado sobre a existência de barreira física que chegava a dificultar o acesso, apenas dois professores (25%) e dois alunos (11,8%) responderam que os espaços de circulação entre as bancadas eram estreitos e que havia uma quantidade excessiva de bancos não reguláveis, no caso dos LEQs do NIATE. Logo, esta norma está parcialmente sendo atendida, no que se refere à circulação e quantidades de bancos.

Acerca da armazenagem das vidrarias, todos os professores, técnicos e doze alunos (70,6%) responderam favoráveis e destacaram ser essa uma atribuição dos técnicos dos LQEs.

Perguntado sobre o desconforto postural, apenas dois professores (25%), cinco técnicos (55,6%) e dois alunos (11,8%) responderam que sentiam dores nas costas. Portanto, esta norma está bem atendida.

NR 23

Enfatizando a proteção contra incêndio, foi perguntado se podia explicar como usar o extintor de incêndio, cinco professores (62,5%), oito técnicos (88,9%) e onze alunos (64,5%) responderam que sim, e descreveram o processo.

Argumentado sobre a existência de mapa de rota de fuga, professores, técnicos, alunos e as pessoas ligadas à manutenção dos LEQs informaram sobre a inexistência do item.

No tocante à existência de alarme contra incêndio, todos os professores, técnicos e pessoas ligadas à manutenção responderam negativamente, mas seis alunos (35,3%) responderam de forma afirmativa.

Logo, a NR 23 está sendo bem atendida quanto ao uso dos extintores, porém não atende quanto à existência de mapa de rota de fuga e alarme contra incêndio..

NR 25

Ao perguntar se os resíduos eram identificados, todos os professores e técnicos participantes responderam que sim, bem como dezesseis alunos (94,1%). Assim, a NR25 está sendo aplicada, mas podem ser feitas pequenas melhorias.

NR 26

Quando perguntado se achava a sinalização de segurança adequada, todos os participantes responderam negativamente, exceto onze alunos (64,7%) que a percebem de forma positiva. O problema é que a sinalização sequer existe. Logo, a aplicação NR 26 não é atendida.

Finalmente houve uma pergunta aberta com pedido de sugestões para melhorar a segurança dos LEQs enfocados, com as respostas topificadas abaixo:

- Treinamentos periódicos sobre segurança.
- Disciplina obrigatória sobre a segurança em LEQs, com simulações no final do curso.

- Guia de segurança com o máximo de informações.
- Porta de emergência nos laboratórios que não têm e adequar as que já existem.
- Armazenamento dos produtos químicos e rejeitos em local adequado, com lista de incompatibilidade e rótulos padronizados.
- FISPQ (ficha de informação) dos produtos químicos em local de fácil acesso.
- Melhor descarte de resíduos provenientes de aulas e vidrarias quebradas.
- Melhor controle de estoque dos reagentes vencidos.
- Melhor sinalização.
- Melhorar as instalações elétricas e fazer manutenções nas redes elétricas.
- Os procedimentos devem ser supervisionados, bem como o registro de acidentes/incidentes ocorrentes.
- Mapa de risco.
- Alarme contra incêndio e procedimento de evacuação.
- Mapa de rota de fuga nos laboratórios.
- Manutenções periódicas, com datas especificadas e afixadas em local visível nos aparelhos de ar, nas capelas e nos exaustores.
- Avisos com telefones em caso de emergência.
- Lixeiros identificados.
- Refrigeradores mais potentes para solventes voláteis.
- Troca de lâmpadas sempre que queimar.
- Local para guardar objetos pessoais, como por exemplo, bolsa de alunos.
- Diminuir o número de bancos no NIATE.
- Não permitir aluno sozinho em laboratório.

A seguir, será apresentado o Quadro 5 com o resumo das respostas das entrevistas, em que cada pergunta estava relacionada a uma Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho, bem como complemento das respostas que se imaginava importante para os resultados da pesquisa.

Quadro 5 – Resumo das respostas das entrevistas na aplicação das NRs nos LEQs pesquisados

NR	QUESTÕES	RESPOSTAS						COMPLEMENTO DAS RESPOSTAS
NR 1	Obrigatoriedade no cumprimento das NRs							Para as ações de promoção e vigilância à saúde do servidor público federal, poderão ser aplicadas subsidiariamente as NRs.
NR 2	Inspeção prévia							Não se aplica, pois é uma atribuição do MTE
NR 3	Embargo ou interdição							Não se aplica, pois é uma atribuição do MTE
NR 4	Participação treinamentos	Professores	4	SIM	Técnicos	5	SIM	- Apenas uma vez; há muito tempo atrás; - Existe uma disciplina em segurança em laboratórios, porém apenas para o Bacharelado.
		PLM	2	SIM	Alunos	17	SIM	
NR 5	Participação em ação pela CIPA	Professores	1	SIM	Técnicos	5	SIM	Em uma empresa privada
		PLM	0	SIM	Alunos	1	SIM	
	Existência de mapa de risco	Professores	8	NÃO	Técnicos	9	NÃO	Desconhece.
		PLM	2	NÃO	Alunos	17	NÃO	
NR 6	Utilização de EPIs	Professores	8	SIM	Técnicos	9	SIM	Todos EPIs estão em bom estado.
		PLM	2	SIM	Alunos	17	SIM	
	Sentir seguro ao manusear produtos químicos	Professores	8	SIM	Técnicos	8	SIM	Conhecem os riscos; usam os EPIs e EPCs necessários.
		PLM	Não se aplica		Alunos	14	SIM	
NR 9	Existência de um livro de ocorrência	Professores	8	NÃO	Técnicos	7	NÃO	Quase todos entrevistados desconhece a existência; 2 entrevistados citam no prédio do NIATE, mas não nos laboratórios.
		PLM	2	NÃO	Alunos	17	NÃO	
	Chuveiro de emergência e lava-olhos funcionando	Professores	7	SIM	Técnicos	7	SIM	- Aparentemente sim; nunca foi testado em sala de aula - Nos LEQs do DQF a água sai barrenta; não sabe dizer.
		PLM	Não sabem		Alunos	10	SIM	
	Capelas funcionando	Professores	7	SIM	Técnicos	8	SIM	- Existe algumas sem funcionar; aparentemente estão em bom estado - Algumas funcionam sem exaustão; falta manutenção periódica.
		PLM	Não sabem		Alunos	17	SIM	
	Uso de EPI/EPC na manipulação de Produtos	Professores	8	SIM	Técnicos	9	SIM	Todos os usuários usam EPC/EPI e até citaram quais.
		PLM	Não sabem		Alunos	17	SIM	
	Armazenagem correta dos produtos químicos	Professores	3	SIM	Técnicos	9	SIM	- A responsabilidade é dos técnicos - Sabem como fazer, mas os técnicos fazem o armazenamento.
		PLM	Não sabem		Alunos	11	SIM	
NR 10	Instalações elétricas adequadas	Professores	6	SIM	Técnicos	3	SIM	- Instalações são precárias, tomadas com defeito, fios expostos, disjuntores com defeito e sem identificação no DQF. - No NIATE as tomadas das bancadas no padrão novo, demandam uso de adaptadores, pois são diferentes das dos equipamentos.
		PLM	2	SIM	Alunos	14	SIM	
NR 17	Existência de ruído	Professores	7	SIM	Técnicos	8	SIM	- As capelas ligadas, aparelhos de ar e a bomba de vácuo - Não incomoda muito, a não ser que todas as capelas estejam ligadas.
		PLM	Não sabem		Alunos	7	SIM	
	Conforto da temperatura	Professores	6	SIM	Técnicos	8	SIM	- LEQs do DQF muito quente. Aparelhos de ar condicionados quebrados, às vezes só funciona a ventilação - Falta manutenção nos aparelhos de ar condicionados.
		PLM	Não sabem		Alunos	7	SIM	
	Iluminação adequada	Professores	8	SIM	Técnicos	8	SIM	- Lâmpadas queimadas. - Precisa melhorar a iluminação dos LEQs do DQF
		PLM	2	SIM	Alunos	16	SIM	
	Barreira física	Professores	2	SIM	Técnicos	0	SIM	- O laboratório é estreito e é frequente esbarrar; existe muitos alunos no LEQ - A grande quantidade de bancos nos LEQs do NIATE atrapalha um pouco a circulação.
		PLM	Não sabem		Alunos	2	SIM	
	Armazenagem de vidrarias	Professores	8	SIM	Técnicos	9	SIM	A maioria sabe armazenar e cita como fazer; o Técnico é responsável pela armazenagem.
		PLM	Não se aplica		Alunos	12	SIM	
	Desconforto postural	Professores	2	SIM	Técnicos	5	SIM	- Dores na coluna; dores nas costas - Altura da bancada e dos bancos não é adequado para sua altura.
		PLM	Não se aplica		Alunos	2	SIM	
NR 23	Saber usar o extintor de incêndio	Professores	5	SIM	Técnicos	8	SIM	Sabe usar e descreveu como utilizar.
		PLM	Não sabem		Alunos	11	SIM	
	Existência do mapa de rota de fuga	Professores	8	NÃO	Técnicos	9	NÃO	Não tem
		PLM	2	NÃO	Alunos	17	NÃO	
	Existência de alarme contra incêndio	Professores	8	NÃO	Técnicos	9	NÃO	- Inexiste alarme contra incêndio - Poucos alunos acreditavam na existência de alarme.
		PLM	2	NÃO	Alunos	11	NÃO	

NR 25	Os resíduos são identificados	Professores	8	SIM	Técnicos	9	SIM	• Os rótulos precisam ser melhorados e unificados.
		PLM		Não se aplica	Alunos	16	SIM	
NR 26	Existência de sinalização	Professores	8	NÃO	Técnicos	9	NÃO	• Apenas nos extintores e na porta de emergência. • Faltam avisos e placas com sinalizações de alerta aos perigos.
		PLM	2	NÃO	Alunos	6	NÃO	
Pergunt a aberta	Sugestão para melhorar a segurança	✓	Treinamentos periódicos sobre segurança					
		✓	Disciplina obrigatória sobre a segurança em laboratórios com simulações no final do curso.					
		✓	Guia de segurança com o máximo de informações.					
		✓	Porta de emergência nos laboratórios que não têm e adequar as que já existem.					
		✓	Armazenamento os produtos químicos e rejeitos em local adequado com lista de incompatibilidade e rótulos padronizados					
		✓	FISPQ (ficha de informação) dos produtos químicos em local de fácil acesso.					
		✓	Melhor descarte de resíduos provenientes das aulas e das vidrarias quebradas.					
		✓	Melhor controle de estoque dos reagentes vencidos.					
		✓	Melhor sinalização.					
		✓	Melhorar as instalações elétricas e fazer manutenções nas redes elétricas.					
		✓	Os procedimentos devem ser supervisionados, bem como o registro de acidentes/incidentes ocorrentes.					
		✓	Mapa de risco.					
		✓	Alarme contra incêndio e procedimento de evacuação.					
		✓	Mapa de rota de fuga nos laboratórios.					
		✓	Manutenções periódicas, com datas especificadas e afixadas em local visível nos aparelhos de ar, nas capelas e nos exaustores.					
		✓	Avisos com telefones em caso de emergência.					
✓	Lixeiros identificados.							
✓	Troca de lâmpadas sempre que queimar.							
✓	Local para guardar objetos pessoais, como por exemplo, bolsa de alunos.							
✓	Diminuir o número de bancos no NIATE.							
✓	Não permitir aluno sozinho em laboratório.							

Fonte: A autora (com base nos resultados apurados) - síntese

Estes achados foram importantes para formulação da lista de verificação apresentada a seguir, e possibilitar identificar quais NRs merecem ser destacadas em relação à segurança nos LEQs pesquisados.

4.2 A VERIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO DAS NRs NOS LEQs ENFOCADOS

Com o objetivo de verificar, *in loco*, se as diretrizes das NRs aplicáveis em LEQs estavam sendo atendidas nos seis Laboratórios de Ensino de Química, enfocados nesta pesquisa, foram também utilizadas listas de verificação, acompanhadas da aferição dos principais fatores físicoambientais nesses espaços, para legitimar os dados apurados nas entrevistas.

Cabe destacar que, dois dos seis laboratórios de ensino de química enfocados nesta pesquisa estão localizados no Departamento de Química Fundamental (DQF) da IES pública selecionada e têm estruturas físicas semelhantes e mais tempo de uso, enquanto os outros quatro estão localizados no Núcleo Integrado de Atividades de Ensino (NIATE) desta mesma IES, e também apresentam estruturas físicas semelhantes e menos tempo de uso.

A lista de verificação foi elaborada pela própria autora e encontra-se no apêndice 2 desta dissertação.

Neste item, apenas no sentido de simplificar as análises, optou-se por fazer a apresentação dos principais resultados a partir dos seus locais de origem (DQF e NIATE). Sendo assim, primeiro serão considerados os resultados obtidos com as listas de verificação relacionadas com os dois LEQs do DQF e, em seguida, com os outros quatro LEQs do NIATE.

4.2.1 Atendimento das NRs nos LEQs do DQF/CCEN

Com relação à **NR 5**, que se refere à CIPA e à elaboração de Mapa de Risco, em ambos os laboratórios do DQF se verificou a inexistência da CIPA e de Mapas de Riscos dos fatores capazes de acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores (acidentes e doenças do trabalho). Nesse contexto, apurou-se que nesses laboratórios a NR 5 não foi atendida.

Quanto à **NR 6**, que se refere aos EPIs, foi verificado que os usuários dos laboratórios estavam portando tais equipamentos, e todos pareciam estar em bom estado de conservação. Nesse contexto, nos dois LEQs do DQF da IES selecionada, a NR 6 está sendo atendida.

No tocante à **NR 8**, que se refere a aspectos físicoespaciais das edificações, foram realizadas medições, com a intenção de compará-las com as normas.

➤ **Pé direito**

O pé direito medido nesses laboratórios foi de 3,46m. De acordo com a Lei 16.292 – Edificações e Instalações na Cidade do Recife, a medida é de 2,60m e, para área superior a 100m², de 3,00m, o que é o caso. Portanto, neste caso a Norma foi atendida.

➤ **Piso, parede e teto**

Figura 5 – Piso e parede dos LEQs/DQF



Fonte: Acervo da autora.

O piso (Figura 5) está em acordo com essa Norma, na medida em que é, impermeável, antiderrapante, plano e liso (sem saliência e depressões) e fácil de limpar. Porém o fato de ser um piso em granilite, não possui resistência química a ácidos e/ ou solventes que porventura possam vir a respingar no chão.

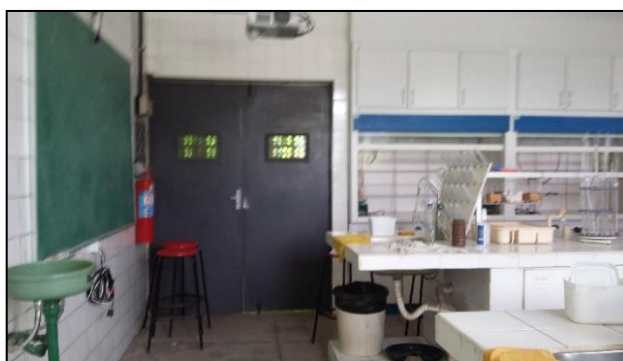
As paredes (Figura 5) são revestidas em cerâmica esmaltada na cor branca, Não é fosca, como recomenda essa Norma, porém é impermeável, retardante ao fogo e de fácil limpeza.

O teto (Figura 6) em laje de concreto armado na cor branca, está em acordo com o Conselho Regional de Química (2007), por não apresentar reentrâncias e/ou saliências que facilitem o acúmulo de sujeiras.

Figura 6 - Teto LEQ/DQF

Fonte: Acervo da autora

➤ **Portas e janelas**

Figura 7 – Porta entrada/saída

Fonte: Acervo da autora

Os laboratórios têm uma porta de entrada e saída com folhas duplas e visor na parte superior, medindo 1,65m x 2,10m e sentido de abertura para fora (Figura 7), está em acordo com a Norma, pois o recomendado é de 1,20m x 2,10m. Contam também com uma porta interna (Figura 8), sem visor e medindo 0,95m x 2,10m que faz a ligação entre os dois laboratórios, ou seja, a Norma não foi atendida.

Figura 8 – Porta interna

Fonte: Acervo da autora.

As janelas (Figura 9) são de alumínio e vidro (modelo basculante), que oferecem segurança e são facilmente abertas e fechadas com um só comando de mão. Todas estão localizadas acima da bancada fixa, numa altura de 1,20m do piso, conforme o recomendado. O sistema de controle dos raios solares é feito por cortinas verticais em PVC, em material não combustível. Portanto, está em acordo com a Norma.

Figura 9 – Janelas LEQ/DQF



Fonte: Acervo da autora.

➤ Bancadas

O Laboratório dispõe de três bancadas de trabalho (Figuras 10 e 11) em alvenaria e concreto, revestidas com cerâmica esmaltada na cor branca (duas são tipo ilha, no centro do laboratório, e uma é lateral, fixa na parede), portanto, são de material rígido, não combustível e resistente à ação química, estando assim, em conformidade com a Norma. Apresentam-se sem emendas ou ranhuras e dispostas em paralelo, têm 0,90m de altura, adequada para trabalhos que exijam posição em pé, conforme o recomendado, 1,26m de largura e 6,14m de comprimento, portanto estão de acordo com a Norma. Estão em desacordo com a Norma apenas por não apresentarem espaços para a acomodação das pernas, como recomendado.

Figura 10 – Bancadas LEQ1/DQF



Fonte: Acervo da autora.

Figura 11 – Bancadas LEQ2/DQF



Fonte: Acervo da autora.

As cubas em aço inox, com profundidade de aproximadamente 0,25m, estão adequadas as atividades desenvolvidas, permitindo a lavagem de buretas.

Quanto às distâncias entre as bancadas, temos as seguintes medidas: das capelas até a bancada central 1,00m; entre as bancadas 1,20m; e da bancada central 2 para a bancada fixa 1,00m; portanto todas essas medidas estão em desacordo, pois a distância recomendada às bancadas é de 1,30m.

Com relação à **NR 9**, que se refere ao programa de prevenção de riscos ambientais, foram testados os equipamentos de proteção coletiva (EPCs) existentes nesses laboratórios, e foi verificado que no LEQ1 o chuveiro de emergência e lava-olhos não estavam funcionando, porque o registro estava fechado devido a um furo na parede que atingiu a tubulação de água (Figura 12). Outro fato importante que foi relatado pelos entrevistados é a água que sai desses equipamentos; que em alguns momentos apresenta coloração barrenta. Portanto, está em desacordo com a Norma, quando todos os EPCs devem ser inspecionados, testados e alimentados com água potável e de fonte ininterrupta.

Esses laboratórios contam também, cada um, com quatro capelas de exaustão e armário acoplado (Figura 13). O Conselho Regional de Química (2007) recomenda que as capelas devam estar em locais afastados das portas e saídas de emergência, e também de locais de trânsito intenso de pessoas, pois podem fazer com que os contaminantes sejam arrastados de dentro da capela pelo deslocamento de ar, assim como podem dificultar a evacuação da área, se necessário. Por conseguinte, podemos dizer que, neste caso, está em desacordo com o recomendado. Por outro lado, estão de acordo em dispor sistema de iluminação, gás, vácuo, ar comprimido, instalação elétrica e hidráulica adequada e todos esses

sistemas são operáveis do lado externo das capelas, sem precisar abrir a janela para ligá-los ou desligá-los.

Figura 12 – Chuveiro e lava-olhos de emergência do LEQ1 do DQF



Fonte: Acervo da autora.

Quanto às janelas de segurança dessas capelas, estão de acordo com o recomendado por ser do tipo corrediça ou “guilhotina”, porém o vidro não é temperado, desobedecendo a essa importante recomendação.

Figura 13 – Capelas LEQ/DQF



Fonte: Acervo da autora.

Foi verificada ausência do Livro de Ocorrências, no interior dos laboratórios do DQF, da IES selecionada, desobedecendo à diretriz da NR - 9.

Também foi apurado que os chuveiros de emergência, lava-olhos, capelas, aparelhos de ar, não têm manutenção periódica, exceto os extintores em que, anualmente, são feitas as recargas, ou seja, os outros equipamentos não têm manutenção periódica como recomenda outra diretriz da norma.

Quanto à **NR 10**, que se refere à segurança em instalações e serviços de eletricidade, verificou-se que o quadro de força em ambos os LEQs estavam de acordo com a Norma, por estar em local visível e de fácil acesso, próxima a porta de entrada/saída, como é recomendado pelo Conselho Regional de Química (2007). No entanto, no LEQ1 foi verificado que não havia identificação nos disjuntores e apenas estavam numerados, bem como encontrava-se sem a tampa de proteção e com fiação exposta (Figura 14), neste caso a Norma não foi atendida.

Figura 14– Quadro de força do LEQ1/DQF



Fonte: Acervo da autora.

Foi constatado que todas as tomadas desses LEQs ainda são do padrão antigo, sendo utilizados, portanto, adaptadores, o que não é recomendado.

Quanto à iluminação artificial, os LEQs contam com nove luminárias pendentes, com lâmpadas fluorescentes, conforme a figura 15. De acordo com a Norma elas deveriam ser embutidas no forro, e as lâmpadas fluorescentes deveriam ter proteção, para evitar queda sobre a bancada ou o piso, logo, neste caso, a norma não está sendo atendida.

Outro fator importante em que a NR 10 não foi atendida é a inexistência de iluminação de emergência nesses laboratórios.

Figura 15 - Luminárias dos LEQs/DQF



Fonte: Acervo da autora.

Quanto à **NR 17**, que se refere à Ergonomia, vários fatores observados prejudicam a segurança dos LEQs pesquisados.

Os assentos destes laboratórios são fixos, têm alturas diferentes e base em PVC (Figura 16), está em desacordo a Norma (item 17.3.3), pois recomenda-se assentos reguláveis com apoio para as costas.

Figura 16 – Assentos dos LEQ/DQF



Fonte: Acervo da autora.

Acima da bancada lateral (fixa à parede), encontram-se muitos equipamentos, alguns deles em desuso, retratados também na Figura 9.

O referido laboratório conta, ainda, com uma geladeira, um freezer vertical e os equipamentos típicos de laboratórios (bomba de vácuo, agitadores e outros). Inexistem manutenções periódicas para esses equipamentos, o que somente é feita quando quebram.

No que diz respeito a 17.5.2 foram também realizadas medidas para avaliações de iluminância, temperatura, umidade e ruído. Essas medições foram organizadas em função dos diferentes laboratórios para avaliar o conforto ambiental.

Retrata Villarouro (2007), que o conforto lúmnico, térmico e acústico, deve compor um leque de preocupações contempladas no conceito de ambientes ergonomicamente adequados, que integra ainda características de sustentabilidade em acordo com as recentes necessidades que apontam nessa direção.

Ainda relacionados com a NR 17, serão apresentados os fatores ambientais relacionados a cada um dos dois Laboratórios de Ensino de Química do DQF.

1) Fatores Ambientais no LEQ1

A figura 17 exibe os treze pontos de medições realizadas no dia dois de maio de 2016, em três horários (manhã, tarde e noite), para aferição da iluminância, temperatura, umidade e ruído. Todas foram realizadas fora do horário de aula. As capelas, equipamento de proteção coletiva, estão representadas pelos pontos 1 a 4.

Figura 17 - Planta baixa com dimensões, *layout* (esquerda) e pontos de medição (direita)



Fonte: A autora.

➤ Avaliação Lumínica

A iluminação artificial é dada por 09 (nove) luminárias com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40Watts cada, tipo pendentes; já a iluminação natural é garantida por 04 (quatro) janelas. Cada capela (pontos de 1 a 4) tem lâmpada fluorescente interna de 40Watts. As medições foram realizadas com todas as lâmpadas acesas.

Tabela 3: Dados da medição lumínica no LEQ1/DQF

Ponto	ILUMINÂNCIA lux			NBR 5.413 lux
	Manhã	Tarde	Noite	
01	1006	912	904	500
02	960	925	944	500
03	963	900	834	500
04	1130	1070	1042	500
05	759	512	472	500
06	702	505	480	500
07	490	425	361	500
08	961	500	300	500
09	830	552	399	500
10	1109	683	495	500
11	1900	743	344	500
12	1842	878	413	500
13	1150	1478	123	500

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

Foi verificado, que pelo fato deste laboratório não ser climatizado e precisar manter as janelas e cortinas abertas, a luz do sol influenciou nas medições, nos períodos manhã e tarde, ou seja, durante o dia a Norma foi atendida. No período noturno, quando a iluminação é totalmente artificial, foi verificado, excetuando-se as capelas, que a iluminância estava abaixo do previsto na Norma.

➤ Avaliação Térmica

Tabela 4: Dados da medição térmica no LEQ1/DQF.

Ponto	TEMPERATURA °C			NR 17 °C
	Manhã	Tarde	Noite	
01	29,2	29,2	28,4	20 – 23
02	29,3	29,3	28,3	20 – 23
03	29,6	29,4	28,4	20 – 23
04	29,8	29,4	28,4	20 – 23
05	29,8	29,7	28,4	20 – 23
06	29,8	29,8	28,5	20 – 23
07	29,8	29,9	28,6	20 – 23
08	29,8	30,0	28,7	20 – 23
09	29,8	30,1	28,8	20 – 23
10	29,8	30,2	28,8	20 – 23
11	29,8	30,1	28,8	20 – 23
12	30,9	30,1	28,9	20 – 23
13	30,9	30,1	28,9	20 – 23

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

Todos os pontos medidos estão acima de 23°C, temperatura recomendada para o ambiente, ou seja, de acordo com a Norma, a temperatura do laboratório está inadequada em todos os turnos.

➤ **Avaliação da Umidade Relativa do Ar**

Tabela 5: Dados da medição de umidade no LEQ1/DQF.

Ponto	UMIDADE %			NR 17 %
	Manhã	Tarde	Noite	
01	72	68	69	>40
02	70	68	70	>40
03	69	69	70	>40
04	65	69	69	>40
05	68	68	70	>40
06	68	68	70	>40
07	69	68	70	>40
08	70	68	70	>40
09	70	68	70	>40
10	71	68	70	>40
11	71	68	70	>40
12	68	68	70	>40
13	67	67	69	>40

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

A umidade relativa do ar, em todos os pontos medidos no laboratório, está acima de 40%, conforme o estabelecido pela Norma.

➤ **Avaliação Acústica**

Todas as capelas foram postas em funcionamento para realização das medições, com exceção da coifa.

Tabela 6: Dados da medição acústica no LEQ1/DQF

Ponto	RÚIDO db			NBR 10.152 db
	Manhã	Tarde	Noite	
01	77	71	78	40 – 50
02	78	73	78	40 – 50
03	78	73	77	40 – 50
04	78	74	77	40 – 50
05	73	73	77	40 – 50
06	72	73	75	40 – 50
07	72	73	75	40 – 50
08	71	72	74	40 – 50
09	71	72	73	40 – 50
10	71	72	73	40 – 50
11	70	71	72	40 – 50
12	70	71	65	40 – 50
13	69	70	65	40 – 50

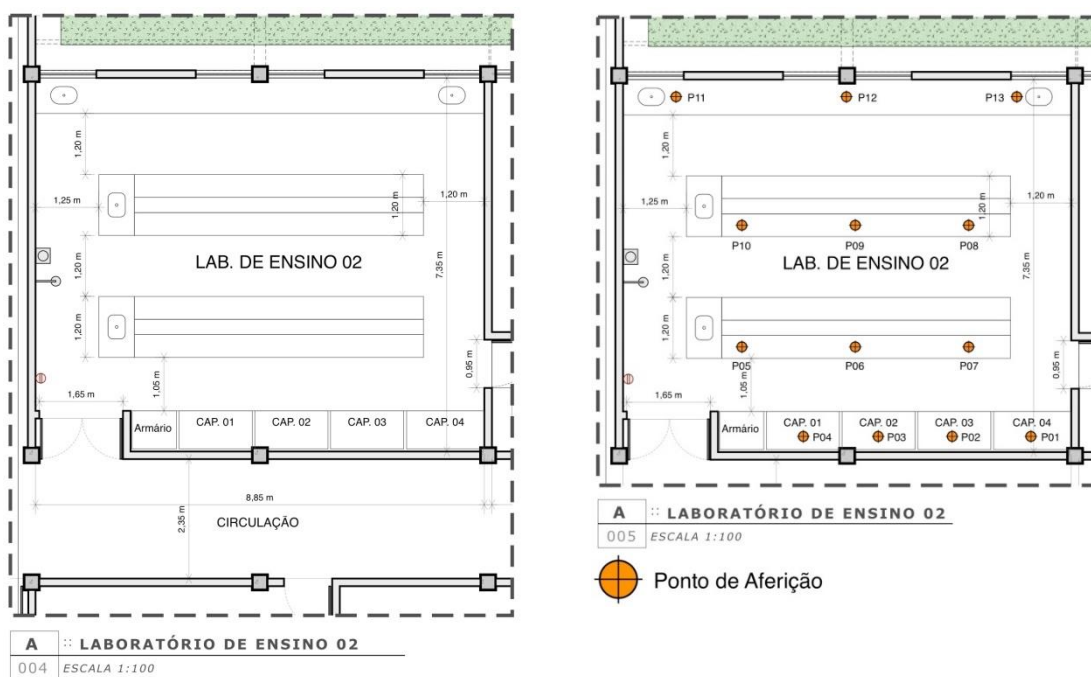
Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

O nível de ruído em todos os pontos considerados no laboratório se apresentou acima do máximo estabelecido. Nas entrevistas, alguns professores alegaram que, para reduzir o ruído durante as atividades, procuravam não ligar todas as capelas, a não ser que fossem necessárias.

2) Fatores Ambientais no LEQ2

A figura 18 exibe os treze pontos de medições realizadas no dia dois de maio de 2016, em três horários (manhã, tarde e noite), para aferição da iluminância, temperatura, umidade e ruído. Todas foram realizadas fora do horário de aula. As capelas, equipamento de proteção coletiva, estão representadas pelos pontos 1 a 4.

Figura 18 - Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita)



Fonte: A autora

➤ Avaliação Lumínica

A iluminação artificial é dada por 09 (nove) luminárias com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40Watts cada, tipo pendentes. Já a iluminação natural é garantida por 04 (quatro) janelas, todas com cortinas (persianas verticais em PVC). As

medições foram realizadas com as janelas e cortinas fechadas e luminárias ligadas, porém, uma delas estava com as duas lâmpadas queimadas.

Tabela 7 - Dados da medição lumínica no LEQ2/DQF

Ponto	ILUMINÂNCIA lux			NBR 5.413 lux
	Manhã	Tarde	Noite	
01	1015	964	993	500
02	1050	1004	1060	500
03	1110	970	977	500
04	935	1087	1080	500
05	378	331	323	500
06	539	466	465	500
07	389	323	313	500
08	577	354	311	500
09	692	427	383	500
10	497	353	329	500
11	270	410	390	500
12	446	506	303	500
13	355	274	363	500

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

Pelo fato de as cortinas estarem fechadas, a iluminância nos períodos manhã e tarde aproximou-se do previsto na Norma, com exceção dos pontos de aferição nas capelas (pontos 1 a 4).

No período noturno, quando a iluminação é totalmente artificial, foi verificado, excetuando-se as capelas, que a iluminância estava abaixo do previsto na Norma.

➤ Avaliação Térmica

Figura 19 – Condicionadores de ar do LEQ2/DQF



Fonte: Acervo da autora.

Este laboratório é climatizado, porém esfria precariamente. Tem dois condicionadores de ar tipo janela de 24.000 Btus, do qual apenas um funciona, e

assim mesmo, precariamente. Tem também um Split 58.000 Btus que está funcionando, conforme Figura 19 abaixo.

Tabela 8- Dados da medição térmica no LEQ2/DQF

Ponto	TEMPERATURA °C			NR 17 °C
	Manhã	Tarde	Noite	
01	28,8	29,4	27,7	
02	27,9	27,7	26,6	20 - 23
03	27,1	27,3	26,6	20 - 23
04	27,1	27,2	26,8	20 - 23
05	27,1	27,1	27,1	20 - 23
06	27,4	27,4	27,2	20 - 23
07	27,6	27,6	27,3	20 - 23
08	27,8	27,8	27,3	20 - 23
09	27,6	27,4	27,2	20 - 23
10	27,4	27,3	27,1	20 - 23
11	27,4	27,4	27,3	20 - 23
12	27,6	27,4	27,4	20 - 23
13	28,2	27,6	27,5	20 - 23

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

Todos os pontos medidos estão acima de 23°C, temperatura recomendada para o ambiente. O que contribuiu para este resultado foi o fato de que, apenas um aparelho de ar estava funcionando e as janelas estavam fechadas. Portanto, de acordo com a Norma, a temperatura do laboratório estava inadequada.

➤ Avaliação da Umidade Relativa do Ar

Tabela 9 - Dados da medição de umidade no LEQ2/DQF

Ponto	UMIDADE %			NR 17 %
	Manhã	Tarde	Noite	
01	66	67	61	>40
02	66	67	66	>40
03	71	71	67	>40
04	71	70	67	>40
05	71	70	67	>40
06	71	70	67	>40
07	68	66	67	>40
08	64	62	67	>40
09	65	64	66	>40
10	70	65	65	>40
11	70	67	68	>40
12	68	67	67	>40
13	67	65	68	>40

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

A umidade relativa do ar, em todos os pontos medidos no laboratório, está acima de 40%, conforme o estabelecido pela Norma.

➤ Avaliação Acústica

Todas as capelas foram postas em funcionamento para realização das medições.

Tabela 10 - Dados da medição acústica no LEQ2/DQF

Ponto	RUÍDO db			NBR 10.152 db
	Manhã	Tarde	Noite	
01	80	70	70	40 - 50
02	78	71	75	40 - 50
03	78	71	75	40 - 50
04	78	72	75	40 - 50
05	77	72	75	40 - 50
06	76	72	74	40 - 50
07	76	71	72	40 - 50
08	75	72	71	40 - 50
09	75	71	71	40 - 50
10	74	71	70	40 - 50
11	74	71	70	40 - 50
12	74	71	70	40 - 50
13	74	71	69	40 - 50

Fonte: a autora com base na coleta realizada

O nível de ruído, em todos os pontos considerados no laboratório, se apresentou acima do máximo estabelecido. Para reduzir o ruído durante as atividades só são ligadas as capelas que estão em uso.

Em relação à **NR 23**, que se refere à proteção contra incêndios.

Figura 20 - Extintor do LEQ/DQF



Fonte: Acervo da autora.

Foi observada a presença de extintor, porém sem sinalização (Figura 20), o que está em desacordo com a Norma, bem como inexistência de porta de emergência,

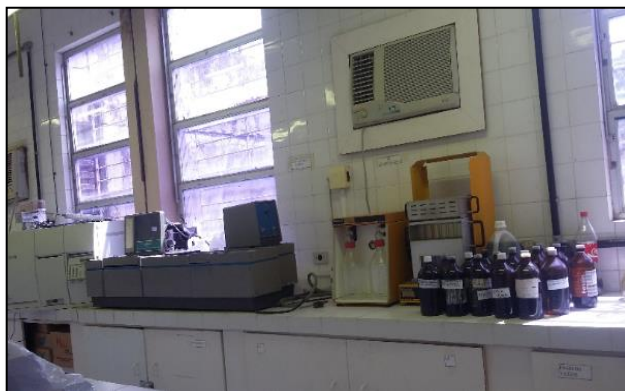
mapa com rota de fuga, tampouco um procedimento para evacuação do local, com segurança, em caso de acidente e dispositivo de alarme.

Referente à **NR 25**, que trata dos cuidados com o descarte dos resíduos industriais, foi verificado que a UFPE distribuiu recentemente, em todos os laboratórios, um procedimento operacional para manejo de resíduos químicos no ambiente gerador. Isso vai ajudar bastante a minimizar os riscos.

Essa IES elaborou um Guia Prático para Gerenciamento de Resíduos Químicos e Infectantes na UFPE, disponível no endereço eletrônico <https://www.ufpe.br/sinfra/images/DGA/guia%20finalizado%2025-01.pdf>

Essa Norma não estava sendo aplicada neste LEQ, pois foi verificado que os rejeitos de produtos químicos se encontravam nas bancadas aguardando o recolhimento ao seu destino final, portanto estavam acondicionados em recipientes inadequados e local inseguro (Figura 21).

Figura 21 – Rejeitos no LEQ1/DQF



Fonte: Acervo da autora.

A UFPE, recentemente, fez um recolhimento dos rejeitos em todos os laboratórios do Campus Recife, que foram levados por uma empresa contratada para dar destino final e correto.

No que diz respeito à **NR 26**, que se refere à sinalização de segurança, foi observado que a tubulação de água está em desacordo com o subitem 26.1.2, pois não tem sinalização de cores. Não foi verificado nenhum tipo de sinalização, nem mesmo mapa de rota de fuga. Na Norma que se refere à rotulagem dos produtos químicos há falha, pois alguns estão com os rótulos danificados. No Guia Prático para Gerenciamento de Resíduos Químicos e Infectantes na UFPE, estão disponíveis rótulos que podem ser utilizados nos laboratórios.

4.2.2 Atendimento das NRs nos LEQs do NIATE/CCEN/CTG

Com relação à **NR 5**, que se refere à CIPA e a elaboração de Mapa de Risco, nos quatro LEQs verificou-se a inexistência da CIPA e de Mapas de Riscos dos fatores capazes de acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores (acidentes e doenças do trabalho). Nesse contexto, apurou-se que a NR 5 não é atendida.

Quanto à **NR 6**, que se refere aos EPIs, foi verificado que os usuários dos laboratórios estavam portando tais equipamentos, e todos pareciam estar em bom estado de conservação. Nesse contexto, nos quatro LEQs do NIATEda IES selecionada, a NR 6 está sendo atendida.

No tocante à **NR 8**, que se refere aos aspectos físicoespaciais das edificações, foram tomadas as medidas abaixo descritas, com a intenção de compará-las com as recomendadas pela norma.

Tabela 11 - Medidas dos quatro LEQs do NIATE/CCEN/CTG, em metro.

	Medidas		Normas	
	Altura (M)	Largura (M)	Altura (M)	Largura (M)
Pé direito	2,90	X	2,60/3,00	X
Peitoril da janela	1,23	X	1,20	X
Porta de entrada e saída	2,10	1,65	2,10	1,20
Porta acesso aos dois LEQs	2,10	1,00	2,10	1,20
Porta de emergência	2,10	1,00	2,10	1,20
Janelas	1,85	1,64		
Bancadas Centrais	0,90	1,48	0,90	0,70
Bancada Lateral (fixa a parede)	0,90	0,60	0,90	0,70

Fonte: A autora (com base nas pesquisas realizadas)

➤ **Pé direito**

O pé direito medido nesses laboratórios foi de 2,90m, de acordo com a Lei 16.292 – Edificações e Instalações na Cidade do Recife, a medida é de 2,60m e, para área superior a 100m², de 3,00m, o que é o caso.

➤ **Piso, parede e teto**

A figura abaixo (Figura 22) dá uma ideia da relação métrica entre piso, parede e teto dos LEQs do NIATE/CCEN/CTG.

Figura 22 – Piso e parede dos LEQs/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

O piso está em acordo com essa Norma, na medida em que é impermeável, antiderrapante, plano e liso (sem saliência e depressões) e fácil de limpar. Porém pelo fato de ser um piso em granilite, não possui resistência química a ácidos e/ ou solventes que, porventura, possam vir a respingar no chão.

As paredes são revestidas em cerâmica esmaltada branca. Não é fosca, como recomenda a Norma, mas é impermeável, retardante ao fogo e de fácil limpeza.

Figura 23 - Teto dos LEQs/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

O teto apresentado na figura 23, tem forro em PVC (policloreto de vinila) na cor branca, dessa forma não permite a instalação de luminárias embutidas, o que não é recomendado.

➤ **Portas e Janelas**

Este laboratório tem porta de entrada e saída com folhas duplas, medindo 1.65m x 2,10m, com abertura para fora e visor retangular de vidro transparente em

cada uma delas; porta de emergência com 1,00m x 2,10m, abertura para fora e visor; porta interna, medindo 1,00m x 2,10m, que dá acesso à sala de apoio que interliga os dois laboratórios, e visor. Dos quatro laboratórios, dois têm as saídas de emergência que dá para a escadaria principal, e os outros dois dão para uma escada de emergência. As portas, apesar de atenderem a NR 8, são de material que não retardam o fogo, e as portas de emergência são trancadas com chave.

Figura 24 – Janelas LEQ/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

Cada laboratório dispõe de seis janelas de correr em alumínio e vidro, e uma janela do tipo basculante.

As janelas da figura 24, localizadas acima da bancada fixa, têm peitoril de 1,23m, estando de acordo com a Norma, mas não dispõem de sistema para controle da claridade, estando assim em desacordo com a Norma. Já a janela mostrada na figura 25, localizada na parede contrária à porta de entrada e saída, também está em desacordo pela mesma razão.

Figura 25 - Janela LEQ/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

➤ Bancadas

Este LEQ dispõe de cinco bancadas de trabalho (Figura 26), em alvenaria e concreto, revestidos com cerâmica esmaltada na cor branca (quatro são tipo ilha, no centro do laboratório e uma é lateral, fixa na parede), portanto, são de material rígido, não combustível e resistente à ação química. As bancadas apresentam-se sem emendas ou ranhuras e são dispostas em paralelo, têm 0,90m de altura, adequada para trabalhos que exijam posição em pé, 1,48m de profundidade, e 4,24m de comprimento. Na extremidade de cada bancada central tem uma cuba em aço inox com profundidade de aproximadamente 0,25m, em acordo com o recomendado, permitindo assim, a lavagem de vidrarias maiores, além de quatro cubas pequenas também em aço inox.

Figura 26 – Bancadas LEQ/NIATE.



Fonte: Acervo da autora.

Foram também levantadas as distâncias entre as bancadas, que foram da seguinte forma: entre as bancadas (1,30m) e da última bancada para a parede (1,15m); logo, a distância entre as bancadas está de acordo com o recomendado: 1,30 metros, mas a última bancada está em desacordo.

Com relação à **NR 9**, que se refere ao programa de prevenção de riscos ambientais, foram testados os equipamentos de proteção coletiva (EPCs) existentes nesse laboratório, como por exemplo, os chuveiros de emergência e lava-olhos (Figura 27).

Foi verificado que esses equipamentos estavam funcionando bem e de acordo com as recomendações, que diz: todos devem ser inspecionados e testados periodicamente, bem como alimentados com água de boa qualidade (potável) e de fonte ininterrupta.

Figura 27 –Chuveiro de emergência acoplado ao lava-olhos no LEQ/NIATE.



Fonte: Acervo da autora.

➤ Capelas

Em cada LEQ havia sete capelas com exaustão (Figura 28). Por um lado, esses equipamentos estão em desacordo com o que propõe o Conselho Regional de Química (2007), ou seja, devem estar em locais afastados das portas e saídas de emergência, e também de locais de trânsito intenso de pessoas, pois podem fazer com que os contaminantes sejam arrastados de dentro da capela pelo deslocamento de ar, assim como podem dificultar a evacuação da área, se necessário. Devem ter janelas de segurança do tipo corrediça ou “guilhotina”, porém os vidros instalados não são temperados. Por outro lado, estão de acordo em dispor de sistema de iluminação, gás, vácuo, ar comprimido, instalações elétrica e hidráulica todos operáveis do lado externo, sem precisar abrir a janela para ligá-los ou desligá-los.

Figura 28 - Capelas LEQs/NIATE



Fonte: Acervo da autora

Foi também apurado que nenhum equipamento, como, por exemplo, chuveiros, lava-olhos, capelas, aparelhos de ar têm manutenção periódica, exceto os extintores em que, anualmente, são feitas as recargas, além do que não existe Livro de Ocorrência.

Quanto à **NR 10**, que se refere à segurança em instalações e serviços de eletricidade, foi observado que o quadro de força nesse laboratório fica em local visível e de fácil acesso, bem como todos os disjuntores são identificados (Figura 29) como é recomendado pelo Conselho Regional de Química (2007).

Figura 29– Quadro de força LEQ/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

Os laboratórios pesquisados contam com vinte e três luminárias com lâmpadas fluorescentes e difusoras no teto (Figura 30). Está de acordo com o recomendado, pois, apesar de não serem embutidas, as lâmpadas têm proteção para evitar queda sobre a bancada ou piso.

Figura 30 – Luminárias dos LEQs/NIATE.



Fonte: Acervo da autora.

As tomadas são do padrão novo, mas foram colocadas nas bancadas de tal maneira que, para ligar os equipamentos é preciso usar adaptadores (Figura 31).

Figura 31–Tomadas nas bancadas do LEQ do NIATE



Fonte: Acervo da autora.

Quanto à **NR 17**, que se refere à Ergonomia, vários fatores observados prejudicam a segurança dos LEQs pesquisados.

Os assentos desse laboratório atendem essa Norma, pois são reguláveis e com encosto, porém a quantidade (32 unidades) atrapalha um pouco a circulação entre as bancadas (Figura 32).

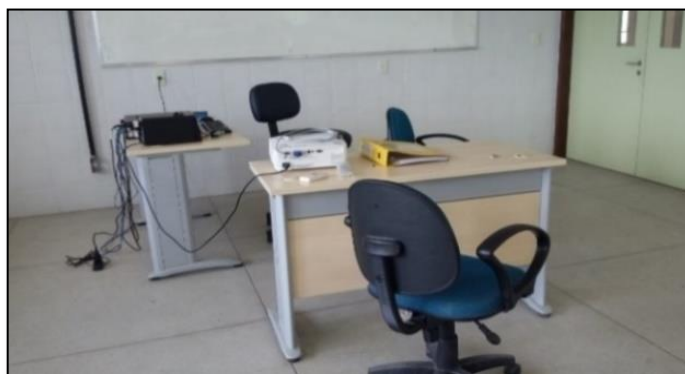
Figura 32 – Assentos dos LEQs/ NIATE.



Fonte: Acervo da autora.

Cada laboratório conta com birô, cadeiras, mesa de computador e dois quadros brancos (Figura 33).

Figura 33 – Birô, mesinha e cadeira no LEQ/NIATE.



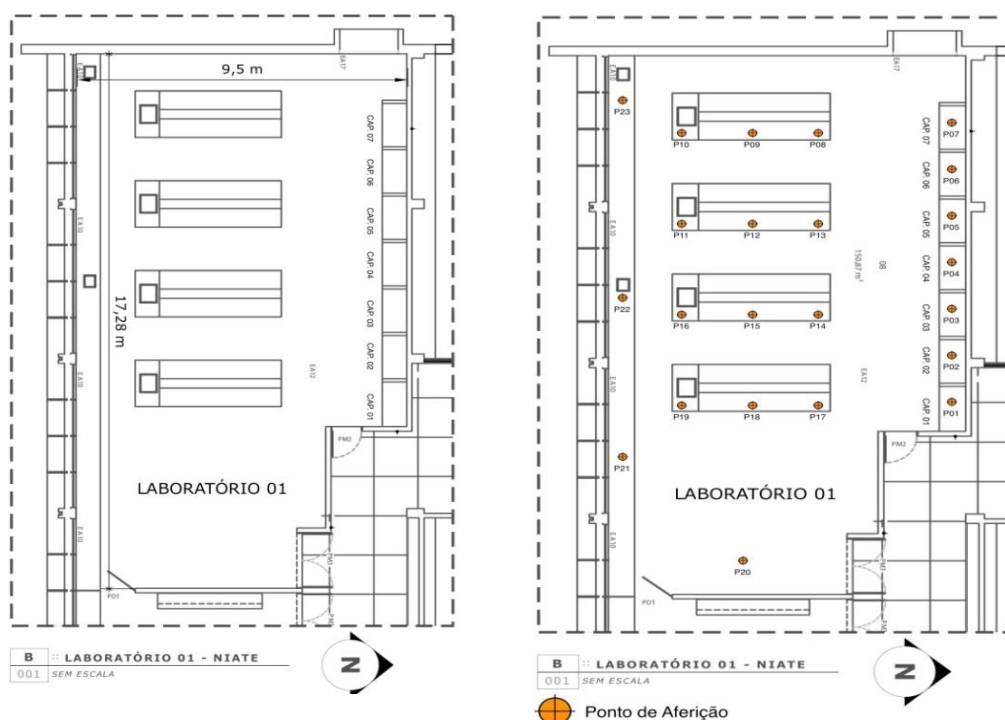
Fonte: Acervo da autora.

Foi verificado que, para cada 2 (dois) laboratórios há um refrigerador, ou seja, um no LEQ1, e o outro no LEQ4, que dá apoio aos outros dois laboratórios.

Ainda relacionados com a NR 17, apresentam-se a seguir fatores ambientais referentes a cada um dos quatro Laboratórios de Ensino de Química do NIATE.

1) Fatores Ambientais no LEQ1

Figura 34 - Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita)



Fonte: A autora

A figura 34 exibe os vinte e três pontos de medições realizadas no dia quatro de maio de 2016, em três horários (manhã, tarde e noite), para aferição da

iluminância, temperatura, umidade e ruído. Todas foram realizadas fora do horário de aula, com todas as janelas fechadas, pois são climatizados. As capelas, equipamento de proteção coletiva, estão representadas pelos pontos de 1 a 7.

➤ Avaliação Lumínica

A iluminação artificial é dada por 23 (vinte e três) luminárias com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40Watts e difusor no teto. Já a iluminação natural é garantida por 7 (sete) janelas.

Algumas luminárias localizadas próximas à bancada lateral, estavam com as lâmpadas queimadas, bem como as lâmpadas das capelas 1 e 2.

Tabela 12 - Dados da medição lumínica no LEQ1/NIATE.

Ponto	ILUMINÂNCIA lux			NBR 5.413 lux
	Manhã	Tarde	Noite	
01	Não	Não	Não	500
02	Não	Não	Não	500
03	1048	1070	781	500
04	1072	1135	814	500
05	1065	1158	799	500
06	1088	1220	838	500
07	959	1550	764	500
08	707	1513	441	500
09	722	1160	445	500
10	783	1056	393	500
11	750	1123	407	500
12	676	1020	452	500
13	724	930	472	500
14	655	1107	457	500
15	610	931	334	500
16	841	1040	366	500
17	780	970	432	500
18	635	855	479	500
19	645	728	476	500
20	676	726	457	500
21	1364	1682	336	500
22	1138	1625	315	500
23	969	1565	292	500

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

Como pode ser verificado, a iluminância nos períodos manhã e tarde estavam acima do previsto na Norma, pois tem o reforço da luz do sol. No período noturno,

quando a iluminação é totalmente artificial, com exceção das capelas, a iluminância na maioria dos pontos medidos ficou próxima do previsto.

➤ Avaliação Térmica

Tabela 13 - Dados da medição térmica no LEQ1/NIATE.

Ponto	TEMPERATURA °C			NR 17 °C
	Manhã	Tarde	Noite	
01	Não	Não	Não	20 - 23
02	Não	Não	Não	20 - 23
03	26,7	26,1	25,0	20 - 23
04	26,6	25,4	25,0	20 - 23
05	26,6	25,2	25,0	20 - 23
06	26,6	25,2	25,0	20 - 23
07	26,1	25,1	25,0	20 - 23
08	26,1	25,7	25,0	20 - 23
09	26,1	25,8	24,9	20 - 23
10	26,1	25,8	24,8	20 - 23
11	26,1	25,9	24,9	20 - 23
12	26,2	26,0	25,0	20 - 23
13	26,3	26,2	25,0	20 - 23
14	26,1	25,9	24,6	20 - 23
15	26,1	25,7	24,4	20 - 23
16	26,1	25,8	24,4	20 - 23
17	26,2	25,9	24,6	20 - 23
18	26,3	26,1	24,6	20 - 23
19	26,3	26,1	24,8	20 - 23
20	26,1	26,1	24,7	20 - 23
21	25,8	26,2	24,5	20 - 23
22	26,1	26,3	24,5	20 - 23
23	26,1	26,3	24,8	20 - 23

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

Todos os pontos medidos estão acima de 23°C, temperatura recomendada para o ambiente. Todos os aparelhos de ar estavam ligados e funcionando bem, porém a temperatura do laboratório está inadequada em todos os turnos. O que contribuiu para elevação da temperatura foi o fato de que as capelas estavam todas em funcionamento.

➤ Avaliação da Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar em todos os pontos medidos no laboratório está acima de 40%, conforme o estabelecido pela Norma.

Tabela 14 - Dados da medição de umidade no LEQ1/NIATE.

Ponto	UMIDADE %			NR 17 %
	Manhã	Tarde	Noite	
01	Não	Não	Não	>40
02	Não	Não	Não	>40
03	65	56	52	>40
04	64	57	53	>40
05	65	58	53	>40
06	66	58	54	>40
07	66	58	55	>40
08	65	57	54	>40
09	64	56	54	>40
10	63	56	55	>40
11	63	57	55	>40
12	63	56	56	>40
13	63	55	57	>40
14	65	55	58	>40
15	64	55	59	>40
16	63	56	60	>40
17	63	57	60	>40
18	61	56	60	>40
19	60	56	60	>40
20	59	57	61	>40
21	61	58	63	>40
22	63	57	60	>40
23	63	56	55	>40

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

➤ **Avaliação Acústica**

Tabela 15 - Dados da medição acústica no LEQ1/NIATE

Ponto	RÚIDO db			NBR 10.152 db
	Manhã	Tarde	Noite	
01	Não	Não	Não	40 - 50
02	Não	Não	Não	40 - 50
03	66	75	75	40 - 50
04	68	75	75	40 - 50
05	70	75	76	40 - 50
06	71	76	76	40 - 50
07	72	76	76	40 - 50
08	72	74	75	40 - 50
09	71	73	74	40 - 50
10	71	73	73	40 - 50
11	70	72	72	40 - 50
12	70	72	69	40 - 50
13	69	71	69	40 - 50
14	69	71	69	40 - 50
15	69	71	69	40 - 50
16	69	71	69	40 - 50
17	69	70	67	40 - 50
18	69	70	67	40 - 50
19	69	70	68	40 - 50
20	68	70	67	40 - 50
21	68	70	67	40 - 50
22	69	70	68	40 - 50
23	70	68	72	40 - 50

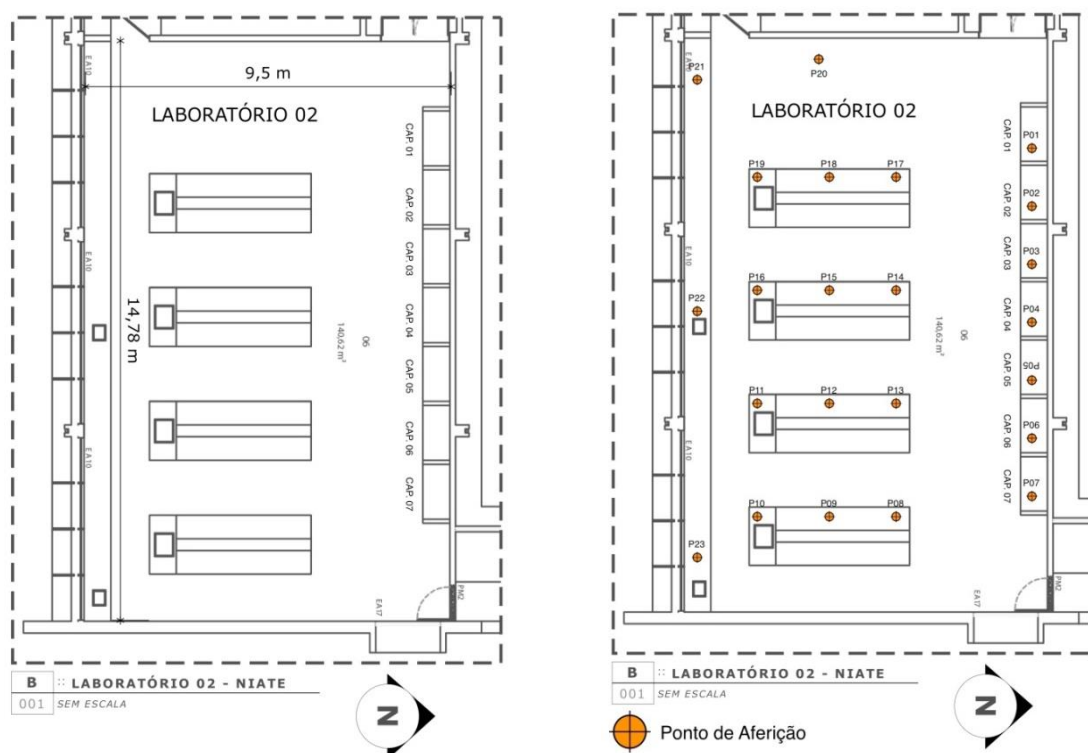
Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

O nível de ruído em todos os pontos considerados - no laboratório - se apresentou acima do máximo estabelecido com todas as capelas ligadas, porém, para reduzir o ruído, as capelas 1 e 2 geralmente permanecem desligadas.

2) Fatores Ambientais no LEQ2

A figura 35 exibe os vinte e três pontos de medições realizadas no dia quatro de maio de 2016, em três horários (manhã, tarde e noite), para aferição da iluminância, temperatura, umidade e ruído. Todas foram realizadas fora do horário de aula, com todas as janelas fechadas, pois são climatizados. As capelas, equipamento de proteção coletiva, estão representadas pelos pontos de 1 a 7.

Figura 35 - Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita)



Fonte: A autora

➤ Avaliação Lumínica

A iluminação artificial é dada por 23 (vinte e três) luminárias com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40Watts e difusor no teto. Já a iluminação natural é garantida por 7 (sete) janelas.

Todas as luminárias foram ligadas, bem como as lâmpadas das capelas, exceto a 4 e a 5, que não estavam funcionando.

Tabela 16 - Dados da medição lumínica no LEQ2/NIATE.

Ponto	ILUMINÂNCIA lux			NBR 5.413 lux
	Manhã	Tarde	Noite	
01	1104	1005	820	500
02	1069	999	791	500
03	1112	1007	836	500
04	Não	Não	Não	500
05	Não	Não	Não	500
06	1110	1114	865	500
07	1149	1050	854	500
08	819	728	466	500
09	1014	760	469	500
10	1232	780	470	500
11	1132	918	496	500
12	872	815	496	500
13	765	762	496	500
14	726	726	486	500
15	861	840	479	500
16	985	955	477	500
17	900	965	471	500
18	787	815	471	500
19	690	725	470	500
20	601	569	374	500
21	1357	1377	309	500
22	1324	1595	310	500
23	1620	1056	312	500

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

A iluminação nos períodos manhã e tarde tem influência da luz do sol. Como pode ser verificado, ficou acima da Norma. No período noturno, quando a iluminação é totalmente artificial, com exceção das capelas, a iluminância está abaixo do previsto na Norma nos demais pontos.

➤ **Avaliação Térmica**

Todos os pontos medidos estão acima de 23°C, temperatura recomendada para o ambiente. Todos os aparelhos de ar estavam funcionando, porém a temperatura do laboratório estava inadequada. Estavam em funcionamento todas as capelas, fator que contribuiu para elevação da temperatura.

Tabela 17 - Dados da medição térmica no LEQ2/NIATE.

Ponto	TEMPERATURA °C			NR 17 °C
	Manhã	Tarde	Noite	
01	24,9	26,5	26,9	20 - 23
02	24,9	25,7	26,8	20 - 23
03	24,8	25,9	26,8	20 - 23
04	Não	Não	Não	20 - 23
05	Não	Não	Não	20 - 23
06	24,6	26,1	26,6	20 - 23
07	24,5	26,1	26,5	20 - 23
08	24,6	26,4	26,3	20 - 23
09	24,8	26,4	26,3	20 - 23
10	24,8	26,6	26,2	20 - 23
11	24,9	26,9	25,9	20 - 23
12	25,1	26,9	25,9	20 - 23
13	25,2	27,0	25,9	20 - 23
14	25,4	26,9	24,3	20 - 23
15	25,3	26,7	24,3	20 - 23
16	25,0	26,4	24,3	20 - 23
17	24,8	25,9	24,6	20 - 23
18	24,8	25,9	24,5	20 - 23
19	24,9	25,8	24,4	20 - 23
20	25,0	25,9	26,9	20 - 23
21	25,3	26,6	25,7	20 - 23
22	25,4	26,4	25,7	20 - 23
23	25,6	26,1	25,6	20 - 23

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

➤ **Avaliação da Umidade Relativa do Ar****Tabela 18 - Dados da medição de umidade no LEQ2/NIATE.**

Ponto	UMIDADE %			NR 17 %
	Manhã	Tarde	Noite	
01	65	55	53	>40
02	65	57	51	>40
03	65	57	50	>40
04	Não	Não	Não	>40
05	Não	Não	Não	>40
06	64	57	48	>40
07	64	56	48	>40
08	63	54	47	>40
09	61	53	48	>40
10	61	53	48	>40
11	61	54	49	>40
12	61	53	48	>40
13	62	53	48	>40
14	61	52	47	>40
15	60	51	47	>40
16	60	54	48	>40
17	61	57	48	>40
18	62	56	48	>40
19	62	56	49	>40
20	62	56	57	>40
21	69	53	45	>40
22	65	54	46	>40
23	62	56	47	>40

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

A umidade relativa do ar, em todos os pontos medidos no laboratório, está acima de 40%, conforme o estabelecido pela Norma.

➤ Avaliação Acústica

Das sete capelas, apenas as 4 e 5 não estavam funcionando.

Tabela 19 - Dados da medição acústica no LEQ2/NIATE

Ponto	RUÍDO db			NBR 10.152 db
	Manhã	Tarde	Noite	
01	78	77	77	40 - 50
02	78	77	78	40 - 50
03	77	77	76	40 - 50
04	Não	Não	Não	40 - 50
05	Não	Não	Não	40 - 50
06	77	75	77	40 - 50
07	77	75	78	40 - 50
08	76	73	69	40 - 50
09	75	72	68	40 - 50
10	74	72	68	40 - 50
11	72	71	69	40 - 50
12	72	71	70	40 - 50
13	71	70	71	40 - 50
14	71	70	70	40 - 50
15	71	70	70	40 - 50
16	71	70	69	40 - 50
17	70	70	69	40 - 50
18	70	70	70	40 - 50
19	70	70	71	40 - 50
20	70	69	68	40 - 50
21	69	69	67	40 - 50
22	69	69	69	40 - 50
23	69	69	68	40 - 50

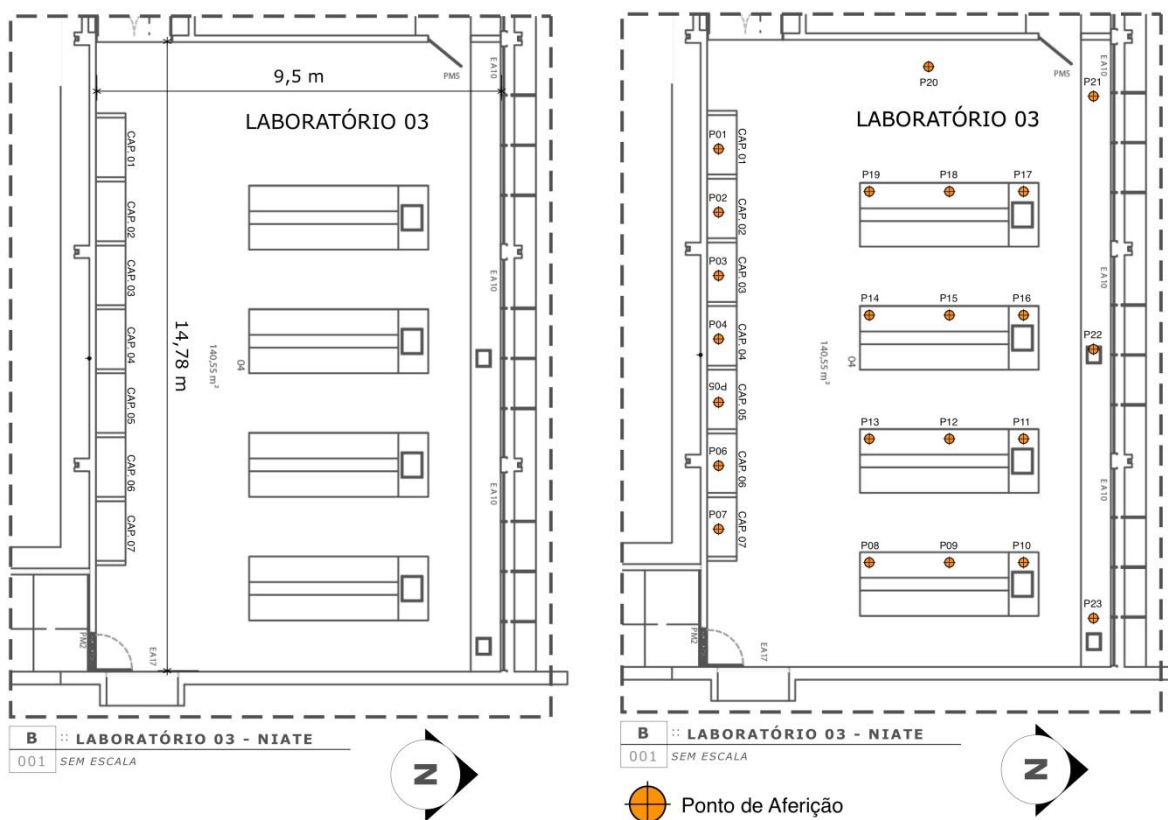
Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

O nível de ruído em todos os pontos considerados no laboratório, exceto nos pontos 4 e 5, que cujas capelas não estavam funcionando, se apresentou acima do máximo estabelecido. Para reduzir o ruído, durante as atividades, só são ligadas as capelas que estão em uso.

3) Fatores Ambientais no LEQ3

A figura 36 exibe os vinte e três pontos de medições realizadas no dia quatro de maio de 2016, em três horários (manhã, tarde e noite), para aferição da iluminância, temperatura, umidade e ruído. Todas foram realizadas fora do horário de aula, com todas as janelas fechadas, pois são climatizados. As capelas, equipamento de proteção coletiva, estão representadas pelos pontos de 1 a 7.

Figura 36 - Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita)

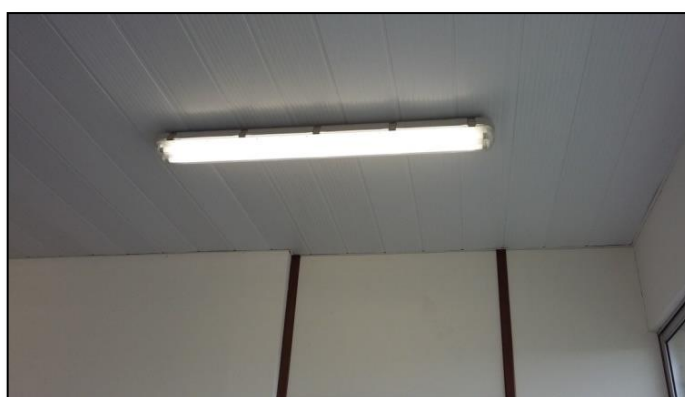


Fonte: A autora

➤ Avaliação Lumínica

Todas as luminárias foram ligadas, bem como a lâmpada de cada capela, porém a da capela 5 estava queimada. A iluminação artificial é dada por 23 (vinte e três) luminárias com 2 (duas lâmpadas fluorescentes de 40Watts e difusor no teto (Figura 37). Já a iluminação natural é garantida por 7 (sete) janelas.

Figura 37 – Luminária do LEQ/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

Tabela 20 - Dados da medição lumínica no LEQ3/NIATE

Ponto	ILUMINÂNCIA lux			NBR 5.413 lux
	Manhã	Tarde	Noite	
01	1276	1325	1050	500
02	1218	1160	979	500
03	1151	1158	961	500
04	1326	1303	1182	500
05	383	339	170	500
06	1177	1105	1014	500
07	1376	1364	1145	500
08	932	779	469	500
09	1101	872	461	500
10	1850	1140	423	500
11	1865	1145	380	500
12	1016	768	328	500
13	807	690	432	500
14	848	723	464	500
15	1166	808	414	500
16	1637	1123	404	500
17	1405	1050	417	500
18	1025	776	392	500
19	843	688	466	500
20	Não	Não	Não	500
21	1920	1710	306	500
22	1750	1640	297	500
23	1440	1490	269	500

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

Foi verificado que, o fato deste laboratório não dispor de controle de raios solares, a luz do sol influenciou diretamente nas medições nos períodos manhã e tarde, ou seja, ela ficou acima do previsto na Norma. No período noturno, quando a iluminação é totalmente artificial, foi verificado, excetuando-se as capelas, que a iluminância estava um pouco abaixo do previsto na Norma.

➤ Avaliação Térmica

As janelas estavam todas fechadas e os aparelhos de ar foram ligados.

Todos os pontos medidos estão acima de 23°C, temperatura recomendada para o ambiente, ou seja, de acordo com a Norma, a temperatura do laboratório está inadequada em todos os turnos. Foi verificado que os aparelhos de ar não estavam refrigerando bem, o que contribuiu para esse resultado. Outro fator importante foi o fato de que, todas as capelas estavam ligadas.

Tabela 21- Dados da medição térmica no LEQ3/NIATE

Ponto	TEMPERATURA °C			NR 17 °C
	Manhã	Tarde	Noite	
01	27,2	29,7	27,3	20 - 23
02	27,3	29,8	27,3	20 - 23
03	27,4	29,7	27,3	20 - 23
04	27,6	29,4	27,3	20 - 23
05	27,8	29,1	27,3	20 - 23
06	27,9	28,9	27,4	20 - 23
07	27,9	28,6	27,4	20 - 23
08	28,1	28,8	27,4	20 - 23
09	28,1	28,9	27,4	20 - 23
10	28,1	28,9	27,4	20 - 23
11	28,3	29,1	27,6	20 - 23
12	28,3	29,2	27,6	20 - 23
13	28,3	29,1	27,6	20 - 23
14	28,4	29,1	27,6	20 - 23
15	28,4	29,1	27,6	20 - 23
16	28,4	29,1	27,6	20 - 23
17	28,4	29,3	27,6	20 - 23
18	28,4	29,4	27,6	20 - 23
19	28,5	29,5	27,6	20 - 23
20	Não	Não	Não	20 - 23
21	28,5	29,5	27,6	20 - 23
22	28,6	29,6	27,6	20 - 23
23	28,6	29,6	27,6	20 - 23

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

➤ **Avaliação da Umidade Relativa do Ar****Tabela 22 - Dados da medição de umidade no LEQ3/NIATE**

Ponto	UMIDADE %			NR 17 %
	Manhã	Tarde	Noite	
01	72	57	67	>40
02	71	57	67	>40
03	71	56	66	>40
04	69	56	66	>40
05	69	56	67	>40
06	69	56	67	>40
07	70	56	67	>40
08	70	56	66	>40
09	70	55	63	>40
10	69	55	63	>40
11	69	55	63	>40
12	69	54	63	>40
13	69	53	63	>40
14	69	54	63	>40
15	69	55	63	>40
16	69	55	63	>40
17	69	54	63	>40
18	69	55	63	>40
19	69	54	63	>40
20	Não	Não	Não	>40
21	69	55	63	>40
22	69	54	63	>40
23	69	53	63	>40

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

A umidade relativa do ar, em todos os pontos medidos no laboratório, está acima de 40%, conforme o estabelecido pela Norma.

➤ Avaliação Acústica

Todas as capelas foram postas em funcionamento, sendo que o vidro de proteção da capela 2 estava quebrado.

Tabela 23 - Dados da medição acústica no LEQ3/NIATE

Ponto	RUÍDO db			NBR 10.152 db
	Manhã	Tarde	Noite	
01	80	78	79	40 - 50
02	79	77	78	40 - 50
03	79	78	78	40 - 50
04	79	78	78	40 - 50
05	78	78	78	40 - 50
06	78	78	78	40 - 50
07	79	78	78	40 - 50
08	78	77	78	40 - 50
09	77	77	77	40 - 50
10	74	76	77	40 - 50
11	73	76	77	40 - 50
12	73	76	76	40 - 50
13	73	75	76	40 - 50
14	73	75	76	40 - 50
15	73	75	76	40 - 50
16	73	75	75	40 - 50
17	73	73	75	40 - 50
18	73	72	75	40 - 50
19	73	73	75	40 - 50
20	Não	Não	Não	40 - 50
21	72	72	75	40 - 50
22	72	71	74	40 - 50
23	71	71	74	40 - 50

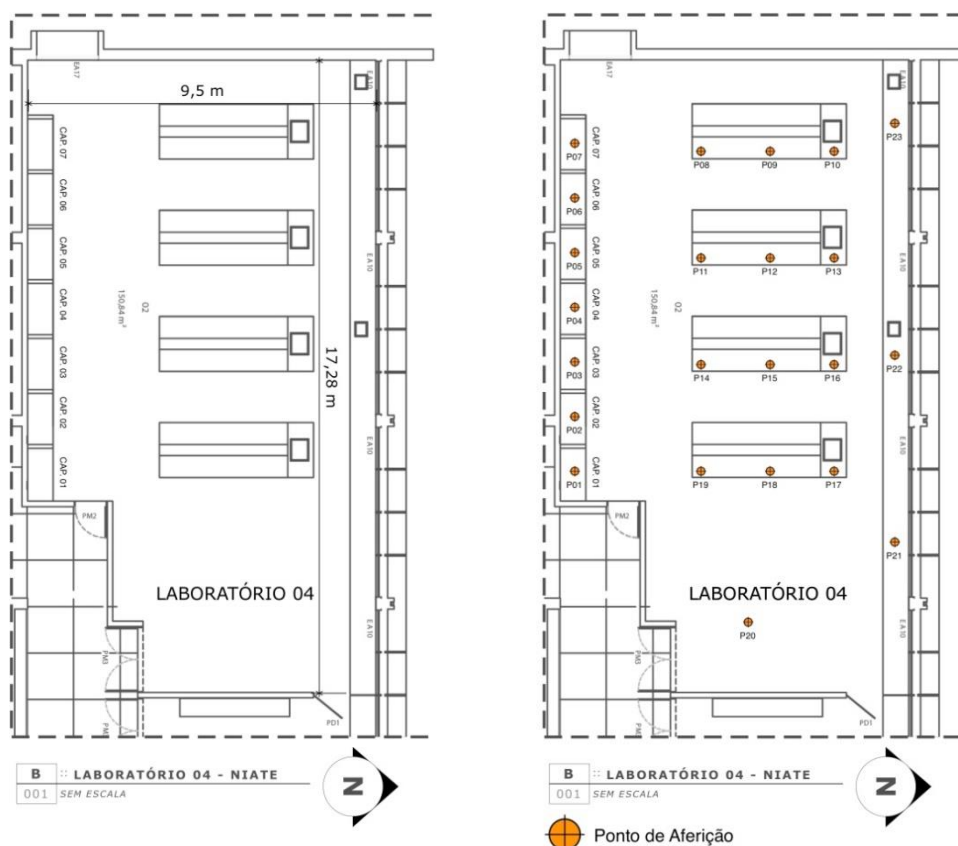
Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

O nível de ruído em todos os pontos considerados no laboratório se apresentou acima do estabelecido. Para reduzir o ruído, durante as atividades, só são ligadas as capelas que estão em uso.

4) Fatores Ambientais no LEQ4

A figura 38 exibe os vinte e três pontos de medições realizadas no dia quatro de maio de 2016, em três horários (manhã, tarde e noite), para aferição da iluminância, temperatura, umidade e ruído. Todas foram realizadas fora do horário de aula, com todas as janelas fechadas, pois são climatizados. As capelas, equipamento de proteção coletiva, estão representadas pelos pontos de 1 a 7.

Figura 38 - Planta baixa com dimensões, layout (esquerda) e pontos de medição (direita)



Fonte: A autora

➤ Avaliação Lumínica

Todas as luminárias estavam ligadas, bem como as lâmpadas das capelas 1, 2 e 5, pois as demais estavam queimadas.

A iluminação artificial é dada por 23 (vinte e três) luminárias, com 2 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40Watts e difusor no teto. Já a iluminação natural é garantida por 7 (sete) janelas.

Foi constatado que, o fato deste laboratório não dispor de controle de raios solares, a luz do sol influenciou diretamente nas medições nos períodos manhã e tarde, ou seja, ela ficou acima do previsto na Norma. No período noturno, quando a iluminação é totalmente artificial, foi verificado, excetuando-se as capelas, que a iluminância estava próxima do previsto na Norma, porém nos pontos 21, 22 e 23 ficaram bem abaixo.

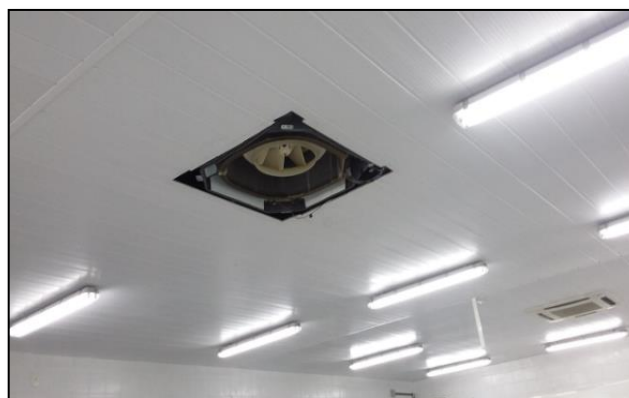
Tabela 24 - Dados da medição lumínica no LEQ4/NIATE.

Ponto	ILUMINÂNCIA lux			NBR 5.413 lux
	Manhã	Tarde	Noite	
01	785	836	835	500
02	798	821	814	500
03	Não	Não	Não	500
04	Não	Não	Não	500
05	790	800	727	500
06	Não	Não	Não	500
07	Não	Não	Não	500
08	887	767	488	500
09	990	799	480	500
10	1945	1378	430	500
11	1540	1200	454	500
12	987	910	481	500
13	900	990	493	500
14	750	667	427	500
15	1054	750	302	500
16	1880	1120	429	500
17	1304	1004	465	500
18	994	810	517	500
19	817	685	518	500
20	765	625	500	500
21	1996	1850	217	500
22	1990	1862	262	500
23	1970	1628	241	500

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

➤ Avaliação Térmica

Figura 39 – Condicionadores de ar tipo Split no LEQ2/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

Todos os pontos medidos estão acima de 23°C, temperatura recomendada para o ambiente, ou seja, de acordo com a Norma, a temperatura do laboratório está inadequada em todos os turnos. Nenhum dos aparelhos de ar estava funcionando, o que contribuiu para esse resultado, apesar de terem sido abertas todas as janelas. Outro fator relevante para a elevação da temperatura foi o fato de que todas as capelas estavam em funcionamento.

Tabela 25 - Dados da medição térmica no LEQ4/NIATE.

Ponto	TEMPERATURA °C			NR 17 °C
	Manhã	Tarde	Noite	Manhã
01	29,3	29,5	26,4	20 - 23
02	29,3	29,5	26,8	20 - 23
03	Não	Não	Não	20 - 23
04	Não	Não	Não	20 - 23
05	29,3	29,5	27,3	20 - 23
06	Não	Não	Não	20 - 23
07	Não	Não	Não	20 - 23
08	29,4	29,5	27,4	20 - 23
09	29,4	29,6	27,6	20 - 23
10	29,6	29,6	27,8	20 - 23
11	29,7	29,8	28,1	20 - 23
12	29,8	29,8	28,1	20 - 23
13	29,8	30,0	28,3	20 - 23
14	29,8	30,0	28,4	20 - 23
15	29,8	30,0	28,5	20 - 23
16	29,8	30,0	28,6	20 - 23
17	30,3	30,0	28,6	20 - 23
18	30,4	30,0	28,7	20 - 23
19	30,4	30,0	28,7	20 - 23
20	30,4	30,1	28,7	20 - 23
21	30,4	30,1	28,8	20 - 23
22	29,9	30,0	28,6	20 - 23
23	29,6	29,8	27,9	20 - 23

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

➤ **Avaliação da Umidade Relativa do Ar****Tabela 26 - Dados da medição de umidade no LEQ4/NIATE.**

Ponto	UMIDADE %			NR 17 %
	Manhã	Tarde	Noite	
01	63	62	71	>40
02	63	62	71	>40
03	Não	Não	Não	>40
04	Não	Não	Não	>40
05	63	62	69	>40
06	Não	Não	Não	>40
07	Não	Não	Não	>40
08	63	62	68	>40
09	63	62	65	>40
10	62	62	64	>40
11	62	62	67	>40
12	62	62	63	>40
13	62	62	62	>40
14	62	61	62	>40
15	62	61	69	>40
16	62	61	61	>40
17	61	61	68	>40
18	61	61	69	>40
19	61	61	69	>40
20	61	61	62	>40
21	61	61	62	>40
22	62	61	62	>40
23	62	62	64	>40

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

A umidade relativa do ar, em todos os pontos medidos no laboratório, está acima de 40%, conforme o estabelecido pela Norma.

➤ Avaliação Acústica

Todas as capelas foram postas em funcionamento para a realização das medições, sendo que, apenas as capelas 1, 2 e 5 estavam funcionando.

Tabela 27 - Dados da medição acústica no LEQ4/NIATE.

Ponto	RUÍDO db			NBR 10.152 db
	Manhã	Tarde	Noite	Manhã
01	77	77	77	40 - 50
02	77	77	71	40 - 50
03	Não	Não	Não	40 - 50
04	Não	Não	Não	40 - 50
05	77	77	77	40 - 50
06	Não	Não	Não	40 - 50
07	Não	Não	Não	40 - 50
08	67	75	75	40 - 50
09	68	74	74	40 - 50
10	67	73	67	40 - 50
11	67	71	67	40 - 50
12	68	71	68	40 - 50
13	68	71	68	40 - 50
14	68	71	69	40 - 50
15	68	71	69	40 - 50
16	70	70	69	40 - 50
17	70	70	68	40 - 50
18	71	70	69	40 - 50
19	70	70	69	40 - 50
20	70	70	69	40 - 50
21	70	70	69	40 - 50
22	65	70	68	40 - 50
23	67	72	66	40 - 50

Fonte: a autora (com base na coleta realizada)

O nível de ruído em todos os pontos considerados no laboratório se apresentou acima do máximo estabelecido. Para reduzir o ruído durante as atividades só são ligadas as que estão em uso.

Em relação à **NR 23**, foi observada que em dois dos quatro laboratórios os extintores estavam localizados na parte interna e nos outros dois na parte externa (Figura 40), ou seja, o recomendado é que os extintores fiquem dentro dos laboratórios.

Figura 40- Extintor na parte externa e porta de emergência do LEQ2/NIATE.



Fonte: Acervo da autora.

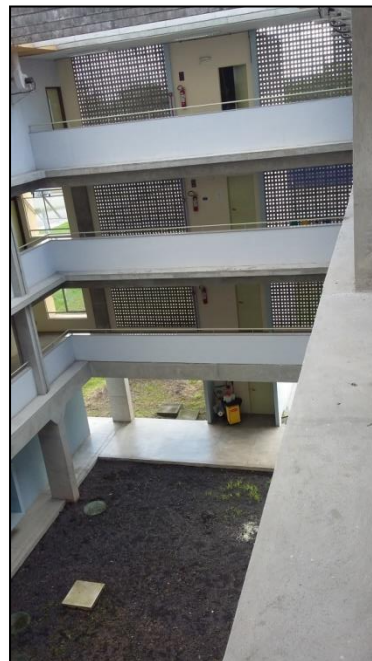
Todos os LEQs dispõem de porta de emergência, portanto estão de acordo com o subitem 23.2 dessa Norma, sendo que as portas de emergência do LEQ2 e LEQ3 (dois) dão acesso à escadaria principal (Figura 40), e as portas de emergência do LEQ1 e LEQ4 dão acesso à escadaria de emergência (Figuras 41 e 42). Porém está em desacordo com o subitem 23.4, quanto à largura da porta 1,00m, quando o recomendado é de 1,20m, bem como o fato destas estarem fechadas à chave.

Figura 41 – Porta emergência LEQ1/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

Figura 42 - Escada emergência NIATE



Fonte: Acervo da autora.

Esses laboratórios também estão em desacordo, porque não foi verificado a existência de mapa com rota de fuga, dispositivo de alarme e tampouco um procedimento para evacuação do local, em caso de acidente com segurança.

Referente à **NR 25**, que trata dos cuidados com o descarte dos resíduos industriais, foi verificado que a UFPE distribuiu recentemente, em todos os laboratórios, um procedimento operacional para manejo de resíduos químicos no ambiente gerador. Isso vai ajudar bastante a minimizar os riscos. Essa IES elaborou um Guia Prático para Gerenciamento de Resíduos Químicos e Infectantes na UFPE, disponível no endereço eletrônico:

<https://www.ufpe.br/sinfra/images/DGA/guia%20finalizado%2025-01.pdf>

A UFPE, recentemente, fez um recolhimento dos rejeitos em todos os laboratórios do Campus Recife, que foram levados por uma empresa contratada para dar destino final e correto.

Os armazenamentos dos rejeitos - neste LEQ (Figura 43) - estavam acondicionados em recipientes adequados, em local seguro e identificados, portanto estão em acordo com a Norma.

Figura 43 – Rejeitos no LEQ/NIATE



Fonte: Acervo da autora.

No que diz respeito à **NR 26**, que se refere à sinalização de segurança, foi observado que as tubulações estão de acordo com o subitem 26.1.2, bem como extintores e portas de emergência estão sinalizados.

No subitem 26.2, dessa Norma, que se refere à rotulagem dos produtos químicos, estão todos identificados.

Cabe, neste momento, fazer um resumo do que está sendo atendido ou não atendido com as NRs, conforme o quadro 6 apresentado a seguir:

Quadro 6 – Resumo de avaliação das condições de funcionamento dos LEQs pesquisados.

	Atendida	Não Atendida	Comentários
LEQ 1 e LEQ2 do DQF			
NR 5		X	Inexistência de CIPA e Mapa de Risco
NR 6	X		A grande maioria usam os EPIs
NR 8	X		Exceto com relação a distância entre as bancadas.
NR 9		X	Apesar da existência dos EPCs, não é verificado se estão em funcionamento e, não tem manutenção periódica. Os vidros das capelas não são temperados. Inexiste livro de ocorrência dentro dos LEQs.
NR 10		X	Quadro de força com fios expostos e disjuntores sem identificação no LEQ1. As luminárias não são embutidas. Todas as tomadas são do padrão antigo.
NR 17		X	Os assentos dos laboratórios não são reguláveis. Foram verificados muitos equipamentos na bancada fixa. A iluminação e a temperatura, ambos estão está abaixo do recomendado. Se todas as capelas forem ligadas o ruído fica acima do recomendado.
NR 23		X	Apesar da existência de extintor, não estão sinalizados. Não tem treinamento. Não tem porta de emergência. Não tem rota de fuga e nem procedimentos para evacuação do local em caso de acidente com segurança e dispositivo de alarme
NR 25		X	Resíduos sem acondicionamento adequado.
NR 26		X	Não tem sinalização de cores nas tubulações. Existência de rótulos danificados.
LEQ s do NIATE			
NR 5		X	Inexistência de CIPA e Mapa de Risco
NR 6	X		A grande maioria usa os EPIs
NR 8	X		Exceto com relação a distância da última bancada.
NR 9	X		Vale ressaltar que apesar dos EPCs funcionar, não tem manutenção periódica, além do que os vidros das capelas não são temperados. Inexiste livro de ocorrência dentro dos LEQs.
NR 10	X		Porém as tomadas das bancadas precisam ser invertidas para evitar o uso de adaptadores.
NR 17	X		Com exceção da quantidade de assentos, que atrapalha a circulação, bem como, a iluminação e temperatura, ambos estão abaixo do recomendado. Se todas as capelas forem ligadas o ruído fica acima do recomendado.
NR 23		X	Em dois dos quatro LEQs não tem extintor na parte interna. Não tem treinamento. Tem porta de emergência, porém é estreita e trancada à chave. Não tem rota de fuga e nem procedimentos para evacuação do local em caso de acidente, nem dispõe de alarme
NR 25	X		Armazenagem adequada e em local seguro dos resíduos.
NR 26		X	Só tem sinalização nos extintores e porta de emergência.

Fonte: A autora (com base nos resultados apurados)

De acordo com o resumo apresentado foi verificado que as NRs, nos seis laboratórios da IES pública selecionada, em sua grande maioria, não foram atendidas nos LEQ1 e LEQ2 do DQF.

CAPÍTULO 5

GUIA PARA VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, EM LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA – LEQs

Neste capítulo além da elaboração do guia para verificação proposto, foi realizada validação para verificar sua aplicabilidade no tipo de laboratório enfocado.

5.1 CONTEÚDO DO GUIA

5.1.1 ASPECTOS GERAIS

Este guia não é uma regra ou um regulamento e não gera novas obrigações jurídicas, mas orientações com efeitos consultivos e informativos, ou até mesmo os passos para verificação da segurança e saúde no trabalho em LEQs e, por conseguinte, orientar usuários a manter o local de trabalho seguro e saudável.

5.1.1.1 Objetivos

Com este guia pretende-se consolidar responsabilidades com práticas seguras de conduta e procedimentos dos usuários dos LEQs, com o objetivo de prevenir e protegê-los de diversos perigos encontrados, através da aplicação consciente e habitual das Normas Reguladoras (NRs).

5.1.1.2 Das Responsabilidades

Dos usuários dos LEQs

Faz-se necessário, antes de tudo, definir um responsável (tendo como sugestão um professor ou um técnico, em cada semestre ou ano), com a finalidade de supervisionar os laboratórios e assegurar que os regulamentos e normas estejam sendo cumpridos.

➤ **Responsável**

- Cuidar da estrutura geral dos laboratórios (equipamentos, materiais de laboratório, reagentes, almoxarifado e instalações).
- Autorizar o uso do laboratório fora da hora das aulas.

- Solicitar junto à Chefia do Departamento, a aprovação da compra de equipamentos, materiais e reagentes necessários ao andamento das aulas.
- Realizar inspeções de manutenção regular dos equipamentos de segurança do laboratório, bem como fazer relatório dessas inspeções.
- Promover o treinamento em segurança de laboratório da equipe técnica, principalmente no que diz respeito aos novos funcionários.
- Elaborar Mapa de Risco.
- Manter sempre disponível um livro de ocorrências para acidentes e/ou incidentes ocorridos, e preencher, em conjunto com o técnico de laboratório, um formulário de comunicação da situação de risco e das ações a serem tomadas.

➤ **Professores**

- Participar de treinamento em segurança nos laboratórios.
- Responsabilizar-se por todo o material disponibilizado, bem como equipamentos, vidrarias e reagentes.
- Exigir e fiscalizar o uso dos EPIs nos LEQs.
- Orientar os alunos quanto ao descarte dos materiais provenientes dos experimentos realizados, os quais devem ser identificados e armazenados corretamente.
- Instruir os alunos quanto aos tipos de riscos inerentes ao local e a importância de seguir as normas de segurança e boas práticas de laboratório.
- Usar vestuário (jaleco, calça comprida e sapato fechado) e Equipamentos de Proteção Individual - EPIs (luvas, óculos de proteção e máscara de gás, caso se faça necessário) exigidos.
- Utilizar os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPCs, tais como capelas, coifas e outros.

➤ **Técnicos de Laboratório**

- Participar de treinamento em segurança nos laboratórios.
- Seguir todas as normas e práticas de segurança aplicáveis ao laboratório.
- Registrar e relatar ao responsável todos os acidentes e/ou incidentes ocorridos.
- Registrar todas as condições de falta de segurança ao responsável.

- Desempenhar todos os programas recomendados e exigidos pela legislação de saúde ocupacional.
- Usar vestuário (jaleco, calça comprida e sapato fechado) e Equipamentos de Proteção Individual - EPIs (luvas, óculos de proteção e máscara de gás, caso se faça necessário) exigidos.
- Utilizar os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPCs, tais como capelas, coifas e outros.

➤ **Pessoas Ligadas à Manutenção**

- Realizar a limpeza apenas do piso do laboratório.

➤ **Alunos**

- Participar de treinamento em segurança nos laboratórios.
- Cumprir as recomendações e instruções estabelecidas pelo professor, e pela norma vigente no laboratório.
- Comunicar as ocorrências de acidentes e/ou incidentes imediatamente ao técnico ou professor.
- Usar vestuário (jaleco, calça comprida e sapato fechado) e Equipamentos de Proteção Individual - EPIs (luvas, óculos de proteção e máscara de gás, caso se faça necessário) exigidos.
- Utilizar os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPCs, tais como capelas, coifas e outros.
- Trabalhar com seriedade, responsabilidade, atenção e de forma segura.

5.1.2 TREINAMENTO

É importante que todos os usuários dos laboratórios de química em geral possam ser treinados, devido aos perigos inerentes causados pelos produtos químicos que estão expostos, bem como medidas de proteção adequadas que devem ser usadas em seu manuseio.

A UFPE, através do Setor de Saúde e Segurança do Trabalho - SESST já dispõe de um curso de capacitação semestral oferecido a professores e técnicos. Seria importante que esse treinamento fosse obrigatório, já na contratação, com os usuários efetivos (professores e técnicos), bem como reciclagem a cada 2 anos.

O responsável pelos laboratórios de Ensino de Química, deve orientar as Pessoas Ligadas à Manutenção, usuários transitórios, quanto à limpeza dos LEQs.

E para os alunos, tanto de Bacharelado em Química quanto Licenciatura em Química, deve-se obter treinamento por meio de disciplina obrigatória no curriculum escolar de segurança e saúde dentro dos laboratórios, já no primeiro semestre do início do curso. Seria importante ainda que fosse entregue a estes alunos um certificado de participação do treinamento.

5.1.3 SEGURANÇA BÁSICA

5.1.3.1 Permanência dos usuários no Laboratório

- Evitar trabalhar sozinho no laboratório.
- Manter fechado o laboratório, sempre que não estiver sendo utilizado.
- O manuseio dos produtos químicos, bem como dos equipamentos existentes no laboratório só será permitido aos alunos quando autorizados por professores e/ou técnicos.
- Os usuários que precisem utilizar os laboratórios fora do horário das aulas, não pertencentes ao pessoal técnico, somente poderão fazê-lo mediante autorização do responsável.

5.1.3.2 Uso dos Equipamentos de Proteção

Equipamento de Proteção Individual – EPI

Proteção necessária para o uso individual, bem como vestimentas.

- Luvas.
- Jaleco.
- Óculos de proteção.
- Máscara de gás, quando necessário.

Equipamento de Proteção Coletiva - EPC

Proteção necessária para uso coletivo dos usuários, cabendo também ao professor orientações e até mesmo exigência para uso correto.

➤ Capelas (utilização)

- Manter a janela (guilhotina) com o mínimo de abertura possível.
- Apenas o material a ser utilizado deve ficar na capela.
- O sistema de exaustão só deve ser desligado em torno de 15 minutos após o término dos trabalhos.
- Não armazenar vidrarias e substâncias químicas.

- Não colocar a cabeça no seu interior.
- Desligar os equipamentos de aquecimento (quando houver).

➤ **Coifas de Captação Direta** (utilização)

- Utilizar sempre nas atividades que envolvam liberação de gases e vapores tóxicos, corrosivos ou agentes biológicos patogênicos, bem como ao lavar as vidrarias.

➤ **Chuveiros de Emergência** (utilização)

Permite uma descontaminação rápida, pois os primeiros 10 segundos após a exposição a uma substância potencialmente perigosa (como por exemplo, substâncias corrosivas), são críticos.

- Instalado em locais estratégicos para permitir fácil e rápido acesso de qualquer ponto do laboratório, além de sinalização com placa indicativa.
- Ter aproximadamente 30cm de diâmetro.
- Acionamento através de alavancas acionadas pelas mãos, cotovelos ou joelhos.
- Alimentados com água potável.
- Testado semanalmente.

➤ **Lava-olhos** (utilização)

- Instalado em locais estratégicos para permitir fácil e rápido acesso de qualquer ponto do laboratório, além de sinalização com placa indicativa.
- As duchinhas devem ser dotadas de filtro para reter partículas.
- Alimentados com água potável.
- Testado semanalmente.

➤ **Extintores** (utilização)

Aparelhos de acionamento manual, constituído de recipiente e acessório, contendo o agente extintor, destinado a combater princípios de incêndio.

- Utilizar o extintor de pó químico que age por abafamento e não é condutor de eletricidade.
- Devem estar bem sinalizados.
- Recarregar anualmente.
- Fazer o teste hidrostático a cada 5 anos.
- Cronograma para recarga no local.

5.1.3.3 Elaboração de um Mapa de Risco

- Reunir informações suficientes para um diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho do LEQ.
- Possibilitar a troca e divulgação de informações entre os usuários e estimular sua participação nas atividades de prevenção.
- Conhecer as atividades exercidas.
- Identificar os riscos existentes no local analisado.
- Especificar os agentes, por exemplo: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, ou de acidentes.
- Identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia, entre elas: medidas de proteção coletiva, de organização do trabalho, de proteção individual e de higiene e conforto.
- Descobrir as queixas mais comuns entre os funcionários expostos aos mesmos riscos, doenças profissionais já diagnosticadas e causas mais frequentes de ausência no trabalho.
- Ter conhecimento dos levantamentos ambientais já realizados no local.
- O número de usuários expostos ao risco.
- Após aprovação da CIPA, O Mapa de Risco deve ser exposto claramente em todos os setores analisados, de maneira que os usuários possam facilmente ver e interpretá-lo.

5.1.3.4 Equipamentos e Rede Elétrica

- As tomadas devem ser identificadas (quanto a sua voltagem) e os usuários conhecer a localização do Quadro Geral.
- Protetor disjuntor DR.
- Todos os equipamentos devem estar bem instalados em bancadas resistentes (do tipo concreto que suportem o peso e/ou desgaste causados por alguns reagentes) e nivelados.
- Os equipamentos devem passar por manutenções periódicas, tendo como sugestão, semestralmente, no período de férias. Tais manutenções devem ser documentadas.
- A rede elétrica no laboratório deve ser inspecionada por eletricitas, tendo como sugestão, semestralmente, no período de férias, bem como deixar registrada a data no local verificado.

5.1.3.5 Manutenção dos Equipamentos de Laboratório

➤ Capelas

- Realizar manutenções através de cronograma, tendo como sugestão semestralmente (no período de férias), bem como datar e afixar no equipamento.
- Testes básicos e/ou rigorosos de: vazão – classes I, II OU III - (0,4 a 0,7 m/s); ruídos - 70db(A); e iluminação - acima de 500 Lux (semestralmente, no período de férias).

➤ Chuveiros de Emergência e Lava-Olhos

- Devem ser alimentados com água potável, e de fonte ininterrupta.
- Testados semanalmente.
- Realizar manutenção semestralmente, em período de férias (se possível).

➤ Aparelhos de Ar

- Manutenção semestral, no período de férias (se possível).
- Afixar próximo do aparelho a data da manutenção.
- A lavagem dos filtros deve ser realizada mensalmente.

➤ Aparelhos Elétricos

- Proibir o acúmulo no laboratório de aparelhos elétricos em desuso ou quebrados.
- Proibir gambiarras e/ou três deles numa mesma tomada, para evitar sobrecarga de energia.

5.1.3.6 Manuseio de Produtos Químicos

- Planejar a realização de atividades.
- Usar sempre os EPIs necessários.
- Manter a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ em local visível e de fácil acesso.
- Antes de iniciar as atividades, através da FISQP, conhecer as características do produto químico.
- Verificar a forma descarte e ações em caso de derrame acidental.

5.1.3.7 Manuseio de Vidrarias

➤ Choques Térmicos

- Nunca lavar a vidraria ainda quente.

- Utilizar vidros em borosilicato que são mais resistentes.
- **Transporte**
 - Vidros com grande capacidade (a partir de 3 litros) em carrinhos.
 - Vidros pequenos em bandejas.
 - Usar luvas antiderrapantes.
- **Lavagem**
 - Não é recomendado o uso de solução sulfocrônica.
 - É recomendado o uso de solução alcoólica de KOH 5%, com o seguinte procedimento:
 - 1 - deixar a vidraria de molho na solução por 10 minutos;
 - 2 - lavar várias vezes com água destilada;
 - 3 - enxaguar com solução de HCl 0,01 M;
 - 4 - finalizar a lavagem com água destilada e colocar para secar.
- **Vidraria Quebrada**
 - Cuidados na manipulação.
 - Forrar balcões e pias com lâminas de borracha.
 - Usar luvas.
 - Consertar peças quebradas se houver possibilidade.
 - Peças quebradas devem ser recolhidas provisoriamente em recipientes destinados para esta finalidade no próprio laboratório e, posteriormente, dar o destino final.

5.1.4 ARMAZENAMENTO, ROTULAGEM E DESCARTE DE MATERIAIS QUÍMICOS

5.1.4.1 Armazenamento

- Todo produto armazenado no LEQ deve acompanhar a Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ, com todas as características e deve ser arquivada em local conhecido por todos os usuários do laboratório.
- O armazenamento no laboratório só é permitido em pequenas quantidades.
- Nunca armazenar os produtos por ordem alfabética.
- Armazenar sempre por categorias:
 - inflamáveis;

- tóxicos;
- explosivos;
- agentes Oxidantes;
- corrosivos;
- gases comprimidos;
- produtos sensíveis à água;
- produtos incompatíveis, conforme tabela abaixo.

Tabela 28: Incompatibilidade Química entre os reagentes químicos para fins de armazenamento

SUBSTÂNCIA	INCOMPATÍVEL COM (Não devem ser armazenadas ou misturadas com)
Acetileno	Cloro; bromo; flúor; cobre; prata; mercúrio.
Acetona	Ácido nítrico (concentrado); peróxido de hidrogênio.
Acetonitrila	Oxidantes; ácidos.
Ácido Acético	Ácido crômico; ácido nítrico; ácido perclórico; peróxido de hidrogênio; permanganatos.
Ácido Clorídrico	Metais mais comuns; aminas; óxidos metálicos; anidro acético, acetato de vinila; sulfato de mercúrio; fosfato de cálcio; formaldeído; carbonatos; bases fortes; ácido sulfúrico; ácido clorossulfônico.
Ácido Clorossulfônico	Materiais orgânicos; água; metais na forma de pó.
Ácido Crômico	Ácido acético; naftaleno; cânfora; glicerina, alcoóis; papel.
Ácido Fluorídrico (anidro)	Amônia (anidra ou aquosa); ácido nítrico (concentrado); ácido acético, acetona; álcoois; anilina; ácido crômico.
Ácido Oxálico	Prata e seus sais; mercúrio e seus sais; peróxidos orgânicos. Ácidos perclórico; anidro acético; álcoois; papel; madeira. Ácido sulfúrico cloratos; percloratos; permanganatos; peróxidos orgânicos.
Álcool Amílico, Etilico e Metílico	Ácido clorídrico; ácido fluorídrico; ácido fosfórico.
Álquil alumínio	Hidrocarbonetos halogenados; água.
Amideto de Sódio	Ar; água.
Amônia Anidra	Mercúrio; cloro; hipoclorito de cálcio; bromo; ácido fluorídrico; prata.
Anidro Acético	Ácido crômico, ácido nítrico; ácido perclórico; compostos hidroxilados; etileno glicol; peróxidos; permanganatos; soda cáustica; potassa cáustica; aminas.
Anidro Maleico	Hidróxido de sódio; piridina e outras aminas terciárias.
Anilina	Ácido nítrico; peróxido de hidrogênio.
Azidas	Ácidos.
Benzeno	Ácido clorídrico; ácido fluorídrico; ácido fosfórico; ácido nítrico concentrado; peróxidos.
Bromo	Amoníaco; acetileno; butadieno; butano; metano; propano; outros gases derivados do petróleo; carbonato de sódio; benzeno; metais na forma de pó; hidrogênio.
Carvão ativo	Hipoclorito de cálcio; todos os agentes oxidantes.
Cianetos	Ácidos.
Cloratos	Sais de amônio; ácidos; metais na forma de pó; enxofre; materiais orgânicos combustíveis.
Cloreto de Mercúrio	Ácidos fortes; amoníaco; carbonatos; sais metálicos; álcalis fosfatados; sulfitos; sulfatos; bromo; antimônio.
Cloro	Amoníaco; acetileno; butadieno; butano; propano; metano; outros gases derivados do petróleo; hidrogênio; carbonato de sódio; benzeno; metais na forma de pó.
Clorofórmio	Bases fortes; metais alcalinos; alumínio; magnésio; agentes oxidantes fortes. cobre metálico acetileno; peróxido de hidrogênio; azidas.
Éter Etilico	Ácido clorídrico; ácido fluorídrico; ácido sulfúrico; ácido fosfórico.
Fenol	Hidróxido de potássio; hidróxido de sódio; compostos halogenados; aldeídos.
Ferrocianeto de Potássio	Ácidos fortes.
Flúor	Isolar de tudo.
Formaldeído	Ácidos inorgânicos.
Fósforo (branco)	Ar; álcalis; agentes redutores; oxigênio. hidrazina peróxido de hidrogênio; ácido nítrico; qualquer outro oxidante.
Hidretos	Água; ar; dióxido de carbono; hidrocarbonetos clorados.
Hidrocarbonetos (como o Benzeno, Butano, Propano, Gasolina, etc.)	Flúor; cloro; bromo; ácido crômico; peróxidos.

Hidróxido de Amônio	Ácidos fortes; metais alcalinos; agentes oxidantes fortes; bromo; cloro; alumínio; cobre; bronze; latão; mercúrio.
Hidroxilamina	Óxido de bário; dióxido de chumbo; pentacloreto e tricloreto de fósforo; zinco; dicromato de potássio.
Hipocloritos	Ácidos; carvão ativado.
Hipoclorito de sódio	Fenol; glicerina; nitrometano; óxido de ferro; amoníaco; carvão ativado. iodo acetileno; hidrogênio.
Líquidos Inflamáveis	Nitrato de amônio; ácido crômico; peróxido de hidrogênio; ácido nítrico; peróxido de sódio; halogênios.
Mercúrio	Acetileno; ácido fulmínico (produzido em misturas etanol-ácido nítrico); amônia; ácido oxálico.
Metais alcalinos e Alcalinos-terrosos, (Ex: Sódio, Potássio, lítio, magnésio, cálcio)	Dióxido de carbono; tetracloreto de carbono e outros hidrocarbonetos clorados; quaisquer ácidos livres; quaisquer halogênios; aldeídos; cetonas. Não usar água, espuma, nem extintores de pó químico em incêndio que envolva estes metais. Usar areia seca.
Nitratos	Ácidos; metais na forma de pó; líquidos inflamáveis; cloratos; enxofre; materiais orgânicos ou combustíveis; ácido sulfúrico.
Oxalato de Amônio	Ácidos fortes.
Óxido de Etileno	Ácidos; bases; cobre; perclorato de magnésio.
Óxido de Sódio	Água; qualquer ácido livre.
Pentóxido de Fósforo	Alcoóis; bases fortes; água.
Percloratos	Ácidos.
Perclorato de Potássio	Ácidos; Ver também em ácido perclórico e cloratos.
Permanganato de Potássio	Glicerina; etileno glicol; benzaldeído; qualquer ácido livre; ácido sulfúrico.
Peróxidos (orgânicos)	Ácidos (orgânicos ou minerais); Evitar fricção; Armazenar a baixa temperatura.
Peróxido de Benzofila	Clorofórmio; materiais orgânicos.
Peróxido de Hidrogênio	Cobre; cromo; ferro; maioria dos metais e seus sais; materiais combustíveis; materiais orgânicos; qualquer líquido inflamável; anilina; nitrometano; alcoóis; acetona.
Peróxido de Sódio	Qualquer substância oxidável como etanol, metanol, ácido acético glacial, anidro acético, benzaldeído, dissulfeto de carbono, glicerina, etileno glicol, acetato de etila, acetato de metila, furfural, álcool etílico, álcool metílico.
Potássio	Tetracloreto de carbono; dióxido de carbono; água.
Prata e seus sais	Acetileno; ácido oxálico; ácido fulmínico; ácido tartárico; compostos de amônio.
Sódio	Tetracloreto de carbono; dióxido de carbono; água; ver também em metais alcalinos. sulfetos ácidos.
Sulfeto de Hidrogênio	Ácido nítrico fumegante; gases oxidantes. Teluretos agentes redutores.
Tetracloreto de carbono	Sódio.
Zinco	Enxofre.
Zircônio	Água; tetracloreto de carbono; não usar espuma ou extintor de pó químico em fogos que envolvam este elemento.

Fonte: Hirata, M. H. et al. Manual de Biossegurança. 2ª edição, 2012.

5.1.4.2 Rotulagem

- Não permitir o armazenamento de produtos químicos sem identificação e sem data de validade.
- A UFPE, por exemplo, dispõe de rótulos padronizados, disponível no site www.ufpe.br/sintra/, no guia prático para gerenciamento de resíduos químicos e infectantes na UFPE, para serem usados tanto em produtos químicos com seus rótulos danificados, quanto para soluções preparadas em aulas práticas e, em resíduos químicos. Segue abaixo os modelos:

1- Rótulo para Reagentes Químicos

	Nome: _____ 	
Nº do Controle: _____	Fórmula: _____ Peso Molecular: _____	
Periculosidade: _____ _____ _____ _____ _____	CAS: _____ ONU: _____ CLASSE: _____ N° de RISCO: _____ Informações: _____ _____ _____	

2- Rótulo complementar de informações para os Reagentes Químicos.


Nº do Controle: _____
Periculosidade: _____ _____ _____ _____ _____
CAS: _____ ONU: _____ CLASSE: _____ N° de RISCO: _____

3 Rótulo para Soluções Químicas

	 Solução Química	
Data da preparação: _____		
Concentração: _____	Quantidade estimada: _____	
Responsável: _____		
Laboratório: _____		

5.1.4.3 Descarte

- Segregar em grupos, tais como:
 - ✓ Ácidos orgânicos.
 - ✓ Ácidos inorgânicos.
 - ✓ Bases.
 - ✓ Agentes oxidantes.
 - ✓ Agentes redutores.
 - ✓ Materiais potencialmente explosivos.
 - ✓ Materiais reativos com água.
 - ✓ Substâncias pirofóricas.
 - ✓ Materiais formadores de peróxidos.
 - ✓ Materiais que sofrem polimerização.
 - ✓ Produtos químicos que envolvem perigo: inflamáveis, tóxicos, carcinogênicos.
 - ✓ Produtos químicos incompatíveis.

Nesta etapa, sugere-se também a utilização da tabela de incompatibilidade química (tabela 28), para evitar a mistura de resíduos incompatíveis no laboratório que possam ocasionar geração de calor, fogo, explosão, gases tóxicos e inflamáveis, além de volatilização de substâncias tóxicas e/ou inflamáveis, entre outras reações.

- Acondicionar em recipientes de plástico ou vidro, dependendo da substância, não devendo ultrapassar o limite de $\frac{3}{4}$ da capacidade máxima.
- Identificar.
- Armazenar no próprio laboratório até o agendamento da coleta periódica, realizada pela Diretoria de Gestão Ambiental (DGA) da UFPE para a destinação final.
- Transportar mediante inventário de todos os resíduos.
- Sempre utilizar EPIs ao manusear resíduos perigosos.
- Resíduos químicos que podem ser descartados como resíduos comuns são:
 - 1 - Compostos orgânicos:
 - ✓ açúcares;
 - ✓ amido;
 - ✓ aminoácidos e sais de ocorrência natural;

- ✓ ácido Cítrico e seus sais (Na, K, Mg, Ca, NH₄);
- ✓ ácido Lático e seus sais (Na, K, Mg, Ca, NH₄).

2 - Compostos inorgânicos:

- ✓ Sulfatos, Carbonatos: Na, K, Mg, Ca, Sr, NH₄.
 - ✓ Óxidos: B, Mg, Ca, Sr, Al, Si, Ti, Mn, Fe, Co, Cu, Zn.
 - ✓ Cloretos: Na, K, Mg d) Boratos: Na, K, Mg, Ca.
- Nunca descartar no lixo ou pia os resíduos químicos abaixo descritos:
 - ✓ Hidrocarboneto halogenado.
 - ✓ Composto inflamável em água.
 - ✓ Explosivos como azidas e peróxidos.
 - ✓ Polímeros que se solubilizam em água formando gel.
 - ✓ Materiais que possuem reatividade com a água.
 - ✓ Produtos químicos malcheirosos; nitrocompostos.
 - ✓ Brometo de etídio.
 - ✓ Formol.
 - ✓ Materiais contaminados com produtos químicos perigosos.
 - ✓ Adsorventes cromatográficos: sílica, alumina, sephadex, etc.
 - ✓ Materiais de vidro.
 - ✓ Papel de filtro.
 - ✓ Luvas e outros materiais descartáveis.

5.1.5 PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

- O responsável pelo laboratório deve providenciar treinamento específico para a localização dos equipamentos de emergência e sua utilização, para o manuseio e descarte de reagentes de risco específicos e para a operação segura de equipamentos especializados.
- Avisos de advertência /informações.
- Telefones úteis, como os de bombeiros, ambulância, posto médico, hospital mais próximo, devem ser afixados na parte interna da porta principal ou em local próximo.
- Caixa de primeiros socorros, em local de fácil acesso e bem sinalizada, contendo:

- ✓ Esparadrapo ou fitas adesivas.
 - ✓ Algodão hidrófilo.
 - ✓ Compressas de gaze estéril comum e do tipo sem adesivo.
 - ✓ Ataduras de gaze.
 - ✓ Atadura de crepom.
 - ✓ Bandagem.
 - ✓ Compressas limpas.
 - ✓ Frasco de água oxigenada.
 - ✓ Frasco de soro fisiológico.
 - ✓ Frasco de álcool.
 - ✓ Cotonetes.
 - ✓ Luvas de procedimentos.
 - ✓ Tesoura.
 - ✓ Termômetro.
 - ✓ Bolsa para água quente.
- Livro de ocorrência, para acidentes e incidentes ocorridos dentro do laboratório.

5.1.6 AÇÕES A SEREM CUMPRIDAS E APLICADAS AOS LEQs.

- Não utilizar o laboratório sem o vestuário apropriado, tais como: jaleco (bata), calça comprida, sapato fechado e cabelos presos.
- Não entrar em locais de risco desconhecido, conheça o mapa de risco do seu laboratório.
- Não permitir a entrada de pessoas estranhas ao laboratório.
- Não trabalhar sozinho no laboratório, tarde da noite ou finais de semana.
- Não fumar no laboratório.
- Não se alimentar e nem ingerir líquidos no ambiente do laboratório.
- Não se descuidar com brincadeiras, conversas, jogos ou ouvindo música alta.
- Não armazenar substâncias incompatíveis no mesmo local, muito menos no mesmo recipiente.
- Não tentar identificar um produto químico pelo odor nem pelo sabor.
- Não abrir qualquer recipiente antes de conhecer seu conteúdo pelo rótulo.
- Não retornar o reagente aos frascos de origem.

- Não pipetar líquidos diretamente com a boca, utilizar sempre pipetadores adequados.
- Não direcionar a abertura de um frasco contendo um produto químico para si ou para outro.
- Não adicionar água em ácido e sim ácido à água.
- Não abandonar o experimento sem identificação, e sem alguém qualificado para acompanhá-lo.
- Não manipular reagentes que liberem vapores ou efetuar reações sem utilizar as Capelas.
- Não operar equipamentos sem antes conhecer seu funcionamento.
- Não jogar no lixo comum vidrarias quebradas.
- Não deixar de verificar, ao encerrar as atividades, se os aparelhos foram desligados e se reagentes ou resíduos estão armazenados de forma adequada.
- Não deixar de comunicar, por menor que seja, o acidente ou incidente ao responsável pelo laboratório.

5.2 VALIDAÇÃO

Após a elaboração do guia de verificação das condições de segurança e saúde no trabalho, em laboratórios de ensino de química, consultaram-se, dois (02) técnicos e dois (02) professores para identificar possíveis falhas quanto às recomendações propostas e a possibilidade de serem aplicadas em LEQs.

Em relação aos técnicos, foi constatado que, em geral as recomendações são aplicáveis e eles entendem que as ações são cabíveis, apenas fizeram uma ressalva em relação à manutenção de equipamentos e aparelhos de ar condicionados. Por ser uma IES pública, essa demanda independe daqueles que utilizam os LEQs, embora tenham alegado a relevância desse item.

Os professores consultados propuseram pequenos ajustes (já inseridos no guia apresentado), e disseram ser aplicável sim, em laboratórios de ensino de química, porém concordam com os técnicos que as manutenções, apesar de relevantes em relação à segurança e ao bom funcionamento dos equipamentos, independe deles, uma vez que se trata de IES pública.

CONCLUSÃO

Para o desenvolvimento de trabalhos em um laboratório de ensino de química, vários fatores coexistem para garantir a segurança dos usuários. Logo, as deficiências ou irregularidades técnicas existentes nesse tipo de ambiente laboral devem ser consideradas, bem como a responsabilidade de cada usuário, a fim de minimizar e eliminar riscos de acidentes.

Para que os acidentes nos LEQs possam ser evitados, foi proposto um guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho em Laboratório de Ensino de Química e, para tal, foram selecionados nesta pesquisa seis (6) laboratórios de ensino de química de uma IES Pública, no sentido de constatar, *in loco*, se as diretrizes das NRs aplicáveis em LEQs estavam sendo observadas.

Tentando identificar os itens das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, aplicáveis em laboratórios de ensino de química, apurou-se que, das 36 NRs da Legislação Brasileira do Ministério do Trabalho e Emprego, as que merecem mais atenção dentro de um laboratório desse tipo são: as NR1, que são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas. NR2 que se refere à inspeção prévia para estabelecimento novo, antes de iniciar as atividades. NR3 refere-se ao embargo ou interdição a partir da constatação de situação de trabalho que caracterize risco grave e iminente ao trabalhador. NR4 refere-se aos serviços especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. NR-5 refere-se à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho. NR-6 refere-se aos Equipamentos de Proteção Individual destinado a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e saúde no trabalho. NR-8 estabelece requisitos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir a segurança e conforto aos que nelas trabalhem. NR-9 aborda o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais existentes

ou que venham a existir no ambiente de trabalho, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. NR-10 refere-se à segurança em instalações e serviços em eletricidade. NR-17 aborda a Ergonomia visando estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. NR-23 - todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndio. NR-25 relaciona-se com a geração de resíduos industriais e NR-26 refere-se à sinalização de segurança, que regulamenta as cores na segurança, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes.

Este estudo também permitiu identificar outros fatores envolvidos na segurança dos LEQs, além daqueles já previstos nas NRs relacionadas, como, por exemplo, a necessidade do treinamento periódicos de todos os usuários com a finalidade de conhecer os riscos eminentes que os cercam; de revisões e padronização das instalações elétricas; de manutenção periódica dos EPCs, bem como realizar, de vez em quando, testes; de sinalização; manutenção periódica nos equipamentos de ar condicionado; Mapas de Rota de Fuga, caixas de primeiros socorros, livros de ocorrências e telefones úteis afixados em locais visíveis.

Buscando verificar se as NRs utilizadas em LEQs eram aplicadas nos seis laboratórios de ensino de química da IES selecionada, no sentido de confirmar as informações apuradas com os usuários entrevistados – o que incluiu também levantamento/medições dos principais fatores físico-ambientais como iluminância, temperatura, umidade relativa do ar e ruído –, foi verificado que, nos dois LEQs do DQF, apenas a NR-6, relacionada com EPIs, foi atendida. Enquanto as NR-5, NR-8, NR-9, NR-10, NR-17, NR-23, NR-25, NR-26 não foram atendidas. Nos quatro LEQs do NIATE, as NR-6, NR-10, NR-25, NR-26 foram atendidas, enquanto as NR-5, NR-8, NR-9, NR-17, NR-23 não foram atendidas. De modo geral, entretanto, o nível de iluminância mostrou-se precário no turno da noite, pois a temperatura estava sempre acima do que reza a norma, a umidade relativa do ar estava de acordo com a diretriz da norma; o ruído ficou sempre acima do recomendado, quando as capelas eram acionadas.

O guia elaborado nesta pesquisa trata apenas de recomendações com efeitos consultivos e informativos, ou até mesmo como passos para verificação da segurança e saúde no trabalho e, por conseguinte, orientar os usuários dos LEQs a

proporcionar um local de trabalho seguro e saudável para todos. Tem-se consciência de que este guia não pode ser tomado de uma forma simplista, por se tratar de uma instituição pública, onde a realidade difere de uma instituição privada.

Na validação do Guia proposto, foi verificado apenas que, as manutenções de equipamentos e aparelhos de ar condicionado independem de professores e técnicos, por se tratar de IES pública, embora todos tenham alegado a relevância desse item.

De acordo com o exposto, as condições de segurança e saúde no trabalho, nos seis laboratórios da IES pública selecionada não são boas, na medida em que colocam em risco a integridade física e a saúde dos seus usuários (professores, técnicos, alunos e pessoal da manutenção) e também a própria segurança das instalações e dos equipamentos.

A segurança no trabalho, contudo, deve ser alvo de atenção contínua nos diversos segmentos das organizações, pois tem um importante papel na prevenção/redução de acidentes.

Levando-se em conta o referencial utilizado para futuros trabalhos, recomenda-se a aplicação do guia para verificação das condições de segurança e saúde no trabalho, em outros laboratórios de ensino de química e, ainda de pesquisa, ou mesmo laboratórios químicos em geral.

Outros trabalhos com abordagem semelhantes podem verificar aspectos isolados relacionados com a segurança e saúde, em laboratórios de ensino de química, como, por exemplo, fatores ambientais eficientes e adequados para laboratórios de ensino de química.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J.et al. **Introdução à Ergonomia:** da prática à teoria. São Paulo:Blucher, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é Ergonomia.** Rio de Janeiro, 2000. Disponível em:
<http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_Ergonomia>. Acesso em: 14 abr. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **Iluminação de ambientes de trabalho.** RJ, 2013.

BARBOSA F, ANTONIO N. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BARKOKÉBAS, J. B. **Notas de Aula** - Segurança do Trabalho. Aula ministrada na disciplina de Ergonomia e Acessibilidade Integral do Mestrado Profissional em Ergonomia do Departamento de Design do Centro de Artes e Comunicação da UFPE. Recife, abril de 2015.

BENITE, A.G.. **Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

CARNIATO, A. Check-list e propostas de segurança nos laboratórios de máquinas elétricas do curso de Engenharia Elétrica da Faculdade SATC®. 2012.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos.** Edição compactada. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

COLLI, W. **Manual de segurança.** Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em:
< <http://www2.iq.usp.br/cipa/manual/manualinteiro.pdf>> acesso em 30 jun 2015.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - IV Região (SP-MS). Comissão de Ensino Técnico. **Guia de Laboratórios para o Ensino de Química:** Instalação, montagem e operação. São Paulo: 2007. Disponível em:
<http://www.crq4.org.br/downloads/selo_guia_lab.pdf> Acesso em: 30 abril de 2015.

DUL, J.; WEERDMEESTER,B; tradutor Itiro lida. **Ergonomia Prática.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher,2004.

FALZON, P. **Ergonomia.** São Paulo: Blucher 2007.

FUNDACENTRO. **Segurança em Laboratórios**. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=Vrs6cr1Rf7E>> Acesso em: 09 abr. 2015.
Documentário em Vídeo 20min.

GRANDJEAN, E, **Manual de Ergonomia**: Adaptando o homem ao trabalho. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HIRATA, M. H. et al. **Manual de Biossegurança**. 2 ed, Barueri, SP: Manole, 2012.

IIDA, I. **Ergonomia – Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

IEA. International Ergonomics Association. Disponível em:
<<http://www.iea.cc/whats/index.html>> Acesso em 14 abr. 2015.

INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO. **Manual de Boas Práticas**. Escola Superior Agrária . ESAPL, 2005.
<http://www.ci.esapl.pt/lab/manual_de_boas_praticas.pdf> acesso em 23 jul 2015.

LAGO, S.C.B. **Aplicação prática de atividades de inspeção de segurança e elaboração de mapa de riscos**. São Paulo: Enegep, 2000.

LAMBERTS, R; DUTRA, L; PEREIRA, F.O.R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: Pro-Licros, 2004.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MASTROENI, M.F. **Biossegurança aplicada à laboratórios e serviços de saúde**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

MATTOS, U.A.O., 1993. **Mapa de Risco**: o controle da saúde pelos trabalhadores. DEP, 21: 60-74.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Legislação. Disponível em:
<<http://www.portal.mte.gov.br/legislação/normas-regulamentadoras-1.htm>> Acesso em 04 jul 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. **Guia de Análise: Acidentes de Trabalho**, 2010. Disponível em:
<<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812D8C0D42012D94E6D33776D7/Guia%20AT%20pdf%20para%20internet.pdf>> acesso em 05 maio 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. **Manual de Orientação para especificação das Vestimentas de Proteção contra os efeitos Térmicos do Arco Elétrico e do Fogo Repentino**. Disponível em:
<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A31F92E6501321734945907BD/manual_vestimentas.pdf> acesso em 02 jun 2015.

MORAES, A.de; SOARES, M.M. **Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma fotografia.** Rio de Janeiro: Univerta/ABERGO/ESIDI-UERJ, 1989,186p.

MOTTA, F. Gerenciamento de Riscos em Laboratórios na UFPE. Módulo I: Noções de Segurança do trabalho – Parte 2. UFPE (2015).

MULTISCIENCE MOBILIÁRIOS E INSTRUMENTOS PARA LABORATÓRIOS, Disponível em:
<http://www.multiscience.com.br/site/produtos/equipamento_de_seguranca/produto/Chuveiros%20e%20Lava-Olhos/> acesso em 28 ago.2015

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. Laboratory safety guidance. Disponível em:
<<https://www.osha.gov/Publications/laboratory/OSHA3404laboratory-safety-guidance.pdf>>. Acesso em 07 de abril de 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS – **Comissão de Riscos Químicos.** Disponível em:
<<http://www.unifal-mg.edu.br/riscosquimicos/node/72>> acesso em 15 ago. 2015

ONU-BR, OIT: **Um trabalhador morre a cada 15 segundos por acidentes ou doenças relacionadas ao trabalho.** Rio de Janeiro, 23 de abril de 2013. Disponível em: <<http://onu.org/oit-um-trabalhador-morre-a-cada-15-segundos-por-acidentes-ou-doencas-relacionadas-ao-trabalho/>> acesso em 17 nov. 2014.

PETROBRÁS. Gerência de Engenharia, Saúde, Meio Ambiente e Segurança – GESMS. **Treinamento de Integração.** Módulo 2. Disponível em:
<<http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/0de96a8048fd9e42a6bfff7bf93389a9/integ-padro-02-acidentes.pdf?MOD=AJPERES>> acesso em 30 abr. 2015.

SALIBA, T.M. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional.** 2.ed. São Paulo: LTr, 2008.

SANTOS, M. S. T.; SENNE, S. H. L.; AGUIAR, S. R. L.; MARTINS, Y. A. **Segurança e saúde no trabalho** em p&r/ [et al.]: - e. ed. – São Paulo: IOB, 2010.

/ SCHLOTTFELDT, D. D. **A expressão gráfica na elaboração dos Mapas de Riscos Ambientais: uma proposta de informação na prevenção de Acidentes de Trabalho.** UNISA, Santo Amaro, 2012

TAVARES, J.C. **Noções de Prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho.** 3.ed. São Paulo: Senac, 2004.

TRAUTMANN, R. **Manual de Segurança e Boas Práticas em Laboratórios Químicos,** 2008.
<http://www2.unifesp.br/home_diadema/labgrad/pdfs/manual_seguranca.pdf> acesso em 20 de maio 2013.

VASCONCELOS, B.M. **Segurança do Trabalho no Projeto de Arquitetura:** diretrizes para o controle de riscos de acidentes na fase pós-obra. Recife, 2009.

121p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco.

VILLAROUCO, V. O Ambiente está adequado? In: ENCONTRO NACIONAL DE ERGONOMIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO E SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, 1.2007. Recife. Anais...2007. Recife, 2007.

ZARZAR, S.T. **Gerenciamento de Riscos em Laboratórios na UFPE**. Módulo I: Noções de Segurança do trabalho – Parte 1. UFPE (2015).

ZOCCHIO, A. **Prática de prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1977.

APÊNDICE 1

Roteiro das entrevistas para os usuários diretos e indiretos (professores, técnicos de laboratório, alunos, pessoas ligadas à manutenção do local) dos LEQs.

Dados Sociodemográficos

01 Sexo: () Masculino () Feminino

02. Idade: _____ anos

03. Atuação Profissional

(P) Professor (T) Técnico de laboratório

(A) Aluno (PML) Pessoas ligadas à manutenção do local

04. Atuação temporal na UFPE?

05. Qual o tempo de dedicação ao laboratório?

Dados sobre as NRs

Estas perguntas estão relacionadas ao laboratório de ensino de química. A partir de agora considere a sua atuação nesse laboratório. Caso não entenda pode ficar a vontade para perguntar.

06. Você participou de algum treinamento em relação à segurança?

07. Você participou de alguma ação realizada pela CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), no seu setor de trabalho?

08. Existe um livro de ocorrência para o registro de acidentes e/ou incidentes?

09. Existe mapa de risco?

10. Quais os EPIs (equipamento de proteção individual) que você usa? Estão em bom estado?

11. O chuveiro de emergência (EPC-equipamento de proteção coletiva) está funcionando? Está em bom estado?

12. O lava-olhos de emergência (EPC) funciona? Está em bom estado?

13. As capelas (EPC) funcionam? Estão em bom estado?

14. Os equipamentos existentes produzem ruído? Chega a incomodar?

15. A temperatura ambiental é confortável?

16. Você se sente seguro ao manusear os produtos químicos?

17. Quais os equipamentos de proteção que você usa ao manipular os produtos químicos?
18. Como você faz o armazenamento dos produtos químicos em seu laboratório?
19. Você identifica alguma barreira física que dificulte seu acesso? .
20. Como as vidrarias são guardadas?
21. A iluminação está adequada?
22. As instalações elétricas são adequadas?
23. Você sente algum desconforto postural?
24. Você pode explicar como se usa o extintor de incêndio?
25. Como você avalia o mapa da rota de fuga?
26. Há alarme contra incêndio?
27. Os resíduos são identificados?
28. Como você avalia a sinalização de segurança?
- 29) Que sugestões você propõe para melhorar a segurança dentro do laboratório?

Muito obrigada pela participação!

APÊNDICE 2

Lista de verificação do LEQ1 do DQF/CCEN da UFPE.

Itens	Itens a verificar	Sim	Não	N/A	Comentários
NR 5 – COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES - CIPA					
01	Existência de CIPA		X		
02	Existência de Mapa de Risco		X		
NR 6 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPIs					
03	Os usuários trabalham com luvas de proteção	X			
04	Os usuários trabalham de bata	X			
05	Os usuários usam óculos de proteção		X		Às vezes dependendo do professor.
06	Os usuários usam sapatos fechados	X			
NR 8 – EDIFICAÇÕES					
07	Pé direito de 2,60/3,00m				Altura de 3,5m
08	Piso sem depressões e saliências	X			
09	Piso antiderrapante	X			Piso de granilite.
10	Piso impermeável contra a umidade	X			
11	Piso resistente a compostos químicos	X			
12	Piso de fácil limpeza	X			
13	Paredes claras e fosca	X			Parede em ladrilho hidráulico cor branca
14	Parede resistente ao fogo	X			
15	Parede resistente a compostos químicos	X			
16	Teto com luminárias embutidas		X		Luminárias pendentes no teto
NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS					
17	O lava-olhos funcionando		X		O registro de água que abastece este equipamento estava fechado devido a um furo na parede que atingiu a tubulação.
18	O chuveiro de emergência funcionando		X		O registro de água que abastece este equipamento estava fechado devido a um furo na parede que atingiu a tubulação.
18	Manutenção periódica do lava-olhos e chuveiro de emergência		X		
20	Capelas com exaustão funcionando	X			
21	Manutenção periódica das capelas		X		Só quando apresenta problemas.
22	Local seguro para guardar vidrarias	X			Nos armários que fica embaixo das bancadas centrais.
23	Os produtos químicos são armazenados por compatibilidade		X		São separados por famílias (ácidos, bases, etc.)
23	Produtos químicos e resíduos devidamente identificados		X		Alguns estão com os rótulos danificados.
25	As fichas de segurança dos produtos químicos ficam em local conhecido pelos usuários		X		Existe uma pasta com as fichas, porém não fica em local conhecido pelos usuários.
26	Lixeira para lixo comum	X			
27	Lixeira para vidros quebrados	X			Caixa de papelão.
28	Existência de livro com ocorrência de acidentes		X		

NR 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS DE ELETRICIDADE					
29	Instalações elétricas externas à parede	X			
30	Tomadas de 110V			X	
31	Tomadas de 220V	X			
32	Equipamentos aterrados	X			
33	Interruptores sinalizados		X		
34	Quadro de força externo ao laboratório		X		Fica dentro do laboratório.
35	Quadro de força com os disjuntores identificados		X		
NR 17 - ERGONOMIA					
36	Iluminação artificial	X			O laboratório conta com nove luminárias cada uma com duas lâmpadas fluorescentes.
37	A iluminância mantida nas áreas de trabalho é de 500 lux		X		
38	Luminárias posicionadas no teto	X			São do tipo pendente no teto.
39	Luminárias de emergência		X		
40	Equipamentos quebrados	X			Na bancada lateral
41	Assentos com alturas ajustáveis		X		8 bancos fixos, sendo 6 com 70cm de altura e 2 com 80cm de altura.
42	Temperatura efetiva entre 20°C e 23°C		x		
43	Umidade relativa do ar não inferior a 40%		x		
44	Ruído de até 65 dB(A)		x		Todas as capelas foram ligadas
45	Sistema de exaustão	X			
46	Bancadas construídas com material resistente a à ação química	X			
47	Bancadas construídas com material impermeável	X			
48	Bancadas dispostas em paralelo	X			
49	Altura das bancadas de 0,90m (trabalhos em pé)	X			
50	Distância entre as bancadas de 1,5m		X		A distância é de 1,20m
51	Cubas com profundidade de 0,25m	X			
NR 23 – PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS					
52	Presença de extintores	X			
53	Procedimentos para evacuação com segurança		X		
54	Dispositivo de alarme existente		X		
55	Duas portas ou mais		X		Só tem uma porta para entrada e saída e a outra porta que existe faz ligação entre os laboratórios.
56	Portas duplas	X			
57	Portas com visores	X			
58	Portas de abertura para o exterior	X			
59	Portas com abertura mínima de 1,20m	X			Largura da porta de 1,60m
60	Janelas localizadas acima de 1,20m do piso	X			A altura é de 1,23m. Elas são do tipo basculante em alumínio.
61	Janelas com controle de raios solares não combustível	X			Tem películas e cortinas em PVC nas janelas
62	Saída de emergência		X		
63	Existência de mapa de rota de fuga		X		
NR 25 – RESÍDUOS INDUSTRIAIS					
64	Existência de resíduos	X			
65	Existência de rejeitos	X			
66	Descarte de solventes na rede de esgoto		X		São tratados e depois descartados.
67	Descarte de resíduos na rede de esgoto		X		São acondicionados em recipientes apropriados, rotulados e depois são levados por uma empresa especializada para incineração.

NR 26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA					
68	Existência de sinalização de segurança	X			
69	Tubulação de gás pintado de amarelo			X	Não usa gás.
70	Tubulação de água pintada de verde		X		

Lista de verificação do LEQ2 do DQF/CCEN da UFPE.

Itens	Itens a verificar	Sim	Não	N/A	Comentários
NR 5 – COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES - CIPA					
01	Existência de CIPA		X		
02	Existência de Mapa de Risco		X		
NR 6 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPIs					
03	Os usuários trabalham com luvas de proteção	X			
04	Os usuários trabalham de bata	X			
05	Os usuários usam óculos de proteção	X			Às vezes depende do tipo de aula
06	Os usuários usam sapatos fechados	X			
NR 8 – EDIFICAÇÕES					
07	Pé direito de	X			Altura do piso ao teto de 3,5m
08	Piso sem depressões e saliências		X		Apresenta rachaduras em um ponto do laboratório.
09	Piso antiderrapante	X			Piso de granilite.
10	Piso impermeável contra a umidade	X			
11	Piso resistente a compostos químicos	X			
12	Piso de fácil limpeza	X			
13	Paredes claras e foscas	X			Parede em ladrilho hidráulico cor branca
14	Parede resistente ao fogo	X			
15	Parede resistente a compostos químicos	X			
16	Teto com luminárias embutidas		X		Luminárias pendentes no teto
NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS					
17	O lava-olhos funcionando	X			
18	O chuveiro de emergência funcionando	X			
19	Manutenção periódica do lava-olhos e chuveiro de emergência		X		
20	Capelas com exaustão funcionando	X			
21	Manutenção periódica das capelas		X		Só quando apresenta problemas.
22	Local seguro para guardar vidrarias	X			Nos armários que fica embaixo das bancadas centrais.
23	Os produtos químicos são armazenados por compatibilidade		X		São separados por famílias (ácidos, bases, etc.)
24	Produtos químicos e resíduos devidamente identificados		X		Alguns estão com os rótulos danificados.
25	As fichas de segurança dos produtos químicos ficam em local conhecido pelos usuários		X		Existe uma pasta com as fichas, porém não fica em local conhecido pelos usuários.
26	Lixeira para lixo comum	X			
27	Lixeira para vidros quebrados	X			Caixa de papelão
28	Existência de livro com ocorrência de acidentes		X		
NR 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS DE ELETRICIDADE					
29	Instalações elétricas externas à parede	X			
30	Tomadas de 110V			X	
31	Tomadas de 220V	X			
32	Equipamentos aterrados	X			
33	Interruptores sinalizados		X		
34	Quadro de força externo ao laboratório		X		Fica dentro do laboratório.
35	Quadro de força com os disjuntores identificados	X			

NR 17 - ERGONOMIA					
36	Iluminação artificial	X			O laboratório conta com nove luminárias cada uma com duas lâmpadas fluorescentes.
37	A iluminância mantida nas áreas de trabalho é de 500 lux		X		
38	Luminárias posicionadas no teto	X			São do tipo pendente no teto.
39	Luminárias de emergência		X		
40	Equipamentos quebrados	X			Fica na bancada lateral
41	Assentos com alturas ajustáveis		X		Oito bancos fixos, sendo sete com 70cm de altura e um com 80cm de altura.
42	Temperatura efetiva entre 20°C e 23°C		x		
43	Umidade relativa do ar não inferior a 40%		x		
44	Ruído de até 65 dB(A)		x		Com as capelas ligadas
45	Sistema de exaustão	X			
46	Bancadas construídas de material resistente a à ação química	X			
47	Bancadas construídas de material impermeável	X			
48	Bancadas dispostas em paralelo	X			
49	Altura das bancadas de 0,90m (trabalhos em pé)	X			
50	Distância entre as bancadas de 1,5m		X		A distância é de 1,20m
51	Cubas com profundidade de 0,25m	X			
NR 23 – PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS					
52	Presença de extintores	X			
53	Procedimentos para evacuação com segurança		X		
54	Dispositivo de alarme existente		X		
55	Duas portas ou mais		X		
56	Portas duplas	X			
57	Portas com visores	X			
58	Portas de abertura para o exterior	X			
59	Portas com abertura de mínima de 1,20m	X			Largura da porta de 1,60m
60	Janelas localizadas acima de 1,20m do piso	X			A altura é de 1,23m. Elas são do tipo basculante em alumínio.
61	Janelas com controle de raios solares não combustível	X			Tem películas, porém bastante estragadas e cortinas em PVC nas janelas.
62	Saída de emergência		X		
63	Existência de mapa de rota de fuga		X		
NR 25 – RESÍDUOS INDUSTRIAIS					
64	Existência de resíduos	X			
65	Existência de rejeitos	X			
66	Descarte de solventes na rede de esgoto		X		São tratados e depois descartados.
67	Descarte de resíduos na rede de esgoto		X		São acondicionados em recipientes apropriados, rotulados e depois são levados por uma empresa especializada para incineração.
NR 26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA					
68	Existência de sinalização de segurança		X		
69	Tubulação de gás pintado de amarelo			X	Não usa gás.
70	Tubulação de água pintada de verde		X		

Lista de verificação dos LEQs do NIATE/CCEN/CTG da UFPE.

Itens	Itens a verificar	Sim	Não	N/A	Comentários
NR 5 – COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES - CIPA					
01	Existência de CIPA		X		
02	Existência de Mapa de Risco		X		
NR 6 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPIs					
03	Os usuários trabalham com luvas de proteção	X			
04	Os usuários trabalham de bata	X			
05	Os usuários usam óculos de proteção	X			Às vezes depende do tipo de aula
06	Os usuários usam sapatos fechados	X			
NR 8 – EDIFICAÇÕES					
07	Pé direito de 2,60/3,00m	X			Altura do piso ao teto de 2,90m
08	Piso sem depressões e saliências	X			
09	Piso antiderrapante	X			Piso de granilite.
10	Piso impermeável contra a umidade	X			
11	Piso resistente a compostos químicos	X			
12	Piso de fácil limpeza	X			
13	Paredes claras e fosca	X			Parede em ladrilho hidráulico cor branca
14	Parede resistente ao fogo	X			
15	Parede resistente a compostos químicos	X			
16	Teto com luminárias embutidas		X		Luminárias sobrepostas no teto
NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS					
17	O lava-olhos funcionando	X			
18	O chuveiro de emergência funcionando	X			
19	Manutenção periódica do lava-olhos e chuveiro de emergência		X		
20	Capelas com exaustão funcionando	X			
21	Manutenção periódica das capelas		X		Só quando apresenta problemas.
22	Local seguro para guardar vidrarias	X			Nos armários que fica embaixo das bancadas laterais.
23	Os produtos químicos são armazenados por compatibilidade	X			São separados por famílias (ácidos, bases, etc.)
24	Produtos químicos e resíduos devidamente identificados	X			
25	As fichas de segurança dos produtos químicos ficam em local conhecido pelos usuários	X			A pasta com as fichas fica em cima do birô do professor
26	Lixeira para lixo comum	X			
27	Lixeira para vidros quebrados	X			Caixa de papelão
28	Existência de livro com ocorrência de acidentes		X		Existe um livro de ocorrência do prédio.
NR 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS DE ELETRICIDADE					
29	Instalações elétricas externas à parede	X			
30	Tomadas de 110V			X	
31	Tomadas de 220V	X			
32	Equipamentos aterrados	X			
33	Interruptores sinalizados		X		
34	Quadro de força externo ao laboratório		X		Fica dentro do laboratório.
35	Quadro de força com os disjuntores identificados	X			
NR 17 - ERGONOMIA					
36	Iluminação artificial	X			Lâmpadas fluorescentes
37	A iluminação mantida nas áreas de trabalho é de 500 lux		X		
38	Luminárias posicionadas no teto	X			
39	Luminárias de emergência		X		Existem nos corredores do prédio
40	Equipamentos quebrados		X		
41	Assentos com alturas ajustáveis	X			

42	Temperatura efetiva entre 20°C e 23°C		X		
43	Umidade relativa do ar não inferior a 40%		X		
44	Ruído de até 65 dB(A)		X		Todas as capelas foram ligadas
45	Sistema de exaustão	X			
46	Bancadas construídas de material resistente a à ação química	X			
47	Bancadas construídas de material impermeável	X			
48	Bancadas dispostas em paralelo	X			
49	Altura das bancadas de 0,90m (trabalhos em pé)	X			Altura das bancadas de 92m
50	Distância entre as bancadas de 1,5m		X		Distância de 1,30m
51	Cubas com profundidade de 0,25m	X			
NR 23 – PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS					
52	Presença de extintores	X			Sendo que em dois laboratórios o extintor fica dentro e nos outros dois ficam do lado de fora.
53	Procedimentos para evacuação com segurança		X		
54	Dispositivo de alarme existente		X		
55	Duas portas ou mais	X			.
56	Portas duplas	X			
57	Portas com visores	X			
58	Portas de abertura para o exterior	X			
59	Portas com abertura de mínima de 1,20m	X			A porta de entrada/saída mede 1,80m, entretanto a porta de emergência mede 0,90m.
60	Janelas localizadas acima de 1,20m do piso		X		Altura do piso até a janela é de 1,05m
61	Janelas com controle de raios solares não combustíveis.			X	As janelas não têm cortinas
62	Saída de emergência	X			A porta de emergência abre com chave.
63	Existência de mapa de rota de fuga		X		
NR 25 – RESÍDUOS INDUSTRIAIS					
64	Existência de resíduos	X			
65	Existência de rejeitos	X			
66	Descarte de solventes na rede de esgoto		X		São tratados e depois descartados.
67	Descarte de resíduos na rede de esgoto		X		São acondicionados em recipientes apropriados, rotulados e depois são levados por uma empresa especializada para incineração.
NR 26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA					
68	Existência de sinalização de segurança		X		
69	Tubulação de gás pintada	X			
70	Tubulação de água pintada de verde		X		