



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA *CAMPUS*
CARAUBAS
CURSO BACHAREL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

SAMANTHA KALLYDIA FERNANDES DE CARVALHO

**ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RISCOS DOS LABORATÓRIOS DE
ENGENHARIA ELÉTRICA – UFERSA/*CAMPUS* CARAÚBAS**

CARAÚBAS-RN

2018

SAMANTHA KALLYDIA FERNANDES DE CARVALHO

**ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RISCOS DOS LABORATÓRIOS DE
ENGENHARIA ELÉTRICA – UFERSA/CAMPUS CARAÚBAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido
(UFERSA), com exigência final
para obtenção do título Bacharel
em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rejane
Ramos Dantas

CARAÚBAS-RN

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

F187e Fernandes de Carvalho, Samantha Kallydia.
Elaboração dos Mapas de Riscos do
Laboratório de Engenharia Elétrica -
UFERSA Campus/Caraúbas / Samantha
Kallydia Fernandes de Carvalho. - 2018.
48 f. : il.

Orientadora: Rejane Ramos Dantas.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de --Selecione um
Curso ou Programa--, 2018.

1. Segurança do Trabalho. 2. Prevenção. 3.
Riscos Ocupacionais. 4. Eletricidade. I. Dantas,
Rejane Ramos, orient. II. Título.

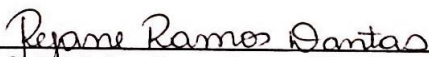
SAMANTHA KALLYDIA FERNANDES DE CARVALHO

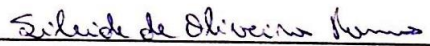
**ELABORAÇÃO DO MAPA DE RISCOS DOS LABORATÓRIOS DE ENGENHARIA
ELÉTRICA – UFRSA/CAMPUS CARAÚBAS**

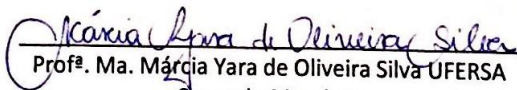
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal Rural
do Semi-Árido como requisito para
obtenção do título de Bacharel em Ciência e
Tecnologia.

Defendida em: 12 / 09 / 2018.

BANCA EXAMINADORA


Profª. Drª. Rejane Ramos Dantas - UFRSA
Presidente


Profª. Drª. Sileide de Oliveira - UFRSA
Primeiro Membro


Profª. Ma. Márcia Yara de Oliveira Silva UFRSA
Segundo Membro

Á minha mãe, minha motivação
incentivo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por renovar minhas forças e a minha fé todos os dias para lutar pela conquista dos meus objetivos.

Agradeço à minha família por todo o apoio, em especial a minha mãe, Mikaella Kariny Fernandes Gurgel, que nunca mediu esforços e sempre lutou comigo para as minhas realizações.

Aos amigos que a universidade me apresentou, obrigada por todo o companheirismo e por tornar a caminhada mais leve e divertida.

À minha amiga, Sayonara Alves de Souza, que está e esteve comigo todos os dias compartilhando momentos de alegria, estresse, tristeza, e todas as demais emoções proporcionadas pela vida acadêmica, obrigada por todo o incentivo. Que Deus preserve e abençoe a nossa amizade. Também agradeço a Monica Monalisa Sousa Valdevino, obrigada por toda prestatividade e por tornar a rotina mais leve.

Agradeço ao meu namorado, Francisco Pinto de Carvalho Junior, por toda a paciência e por se fazer presente mesmo distante.

À Técnica de Segurança, por toda disponibilidade e acompanhamento nas visitas aos laboratórios.

Agradeço à minha orientadora Rejane Ramos Dantas por todos os ensinamentos e dedicação para que fosse possível concluir este trabalho.

“Todos somos grandes artistas no teatro da vida. Toda vez que confecciona uma ideia, você é um grande artista”. (Augusto Cury)

RESUMO

Diante do crescente número de acidentes de trabalho, há uma preocupação cada vez maior com o ambiente laboral a que se expõe o trabalhador. A Segurança e Saúde do Trabalho (SST) vêm conquistando o seu espaço, com o desenvolvimento de medidas de prevenção que promovem a saúde e a integridade física do trabalhador, visando sempre o seu bem-estar para um melhor desempenho de suas funções e, conseqüentemente, gerar melhor qualidade e produtividade no seu ambiente de trabalho. Em laboratórios com práticas experimentais voltadas a estudos sobre eletricidade, é notado o elevado risco de acidentes. Nesse trabalho, foi realizado o mapeamento dos riscos expostos nos laboratórios de Engenharia Elétrica da UFERSA – Caraúbas, onde foram identificados e classificados nos ambientes, realizando, posteriormente, a elaboração dos Mapas de Riscos dos laboratórios em estudo. Esses mapas servem para orientar os discentes, docentes e demais servidores, quanto aos perigos que estão expostos. Mediante os dados obtidos, foi possível observar que os laboratórios atendem aos requisitos descritos na NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, como: aterramento elétrico e procedimentos de desenergização. Porém, no que se refere aos Equipamentos de Proteção Individual, há uma deficiência na utilização, pois, por mais que se disponha desses equipamentos, a norma não é cumprida. É necessária uma conscientização do uso correto dos EPIs para todas as pessoas que ali frequentam, mostrando a importância da prevenção de acidentes de trabalho.

Palavras-chave: Eletricidade. Segurança do Trabalho. Prevenção. Riscos Ocupacionais.

ABSTRACT

In view of the increasing number of accidents at work, it has been increasingly concerned with the work environment to which the worker is exposed. Occupational Health and Safety (OSH) has been gaining ground, with the development of preventive measures that promote the health and physical integrity of workers, always aiming at their well-being in order to perform better their functions and, consequently, generate better quality and productivity in their work environment. In laboratories with experimental practices focused on studies on electricity, it is noted the high risk of accidents. In such work, the mapping of the risks exposed in the Electrical Engineering laboratories of UFERSA - Caraúbas was carried out, when they were identified and classified in the environments, after which the Risk Maps of the laboratories under study were elaborated. Such maps serve to guide students, teachers, and other servers as to the dangers they are exposed to. Based on the data obtained, it was possible to observe that the laboratories meet the requirements described in NR 10 - Safety in Facilities and Services in Electricity, such as electrical grounding and deenergization procedures. However, in with regards to Personal Protection Equipment (PPE), there is a deficiency in use. For, however much the equipment is available, the standard is not fulfilled. It is necessary to raise awareness of the correct use of such EPIs for all the people who attend, showing the importance of the prevention of work accidents.

Keywords: Electricity. Workplace safety. Prevention. Occupational Risks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tabela dos agentes ocupacionais.....	17
Figura 2: Ilustração de um Mapa de Riscos.....	20
Figura 3: Variador de tensão.....	39
Figura 4: Luvas de proteção contra elevadas tensões.....	30
Figura 5: Motor de indução trifásica.....	30
Figura 6: Painel de comandos elétricos.....	31
Figura 7: Bancada de simulação de defeitos.....	31
Figura 8: Compressor.....	32
Figura 9: Bancada manufaturada.....	32
Figura 10: Soft starter.....	33
Figura 11: Decibelímetro.....	33
Figura 12: Estação de solda.....	35
Figura 13: Multímetro.....	36
Figura 14: Classificação dos riscos.....	37
Figura 15: Mapa de Riscos do Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP).....	38
Figura 16: Mapa de Riscos do Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA).....	39
Figura 17: Mapa de Riscos fixado no Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP).....	48
Figura 18: Mapa de Riscos do Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA).....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art.	Artigo
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
LAMEP	Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência
LEA	Laboratório de Engenharia Aplicada
LT	Limite de Tolerância
NR	Norma Regulamentadora
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SST	Segurança e Saúde do Trabalho

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVOS GERAIS	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. SEGURANÇA DO TRABALHO	15
3.2. NORMAS REGULAMENTADORAS	15
3.3. RISCOS PROFISSIONAIS	16
3.3.1. Riscos Físicos	18
3.3.2. Riscos Químicos.....	18
3.3.3. Riscos Biológicos.....	18
3.3.4. Riscos ergonômicos	19
3.3.5. Riscos de Acidentes.....	19
3.4. MAPA DE RISCO	19
3.4.1. Elaboração de Mapas de Riscos	21
3.5. ACIDENTE DO TRABALHO	21
3.6. PREVENÇÃO	22
3.6.1. Equipamento de Proteção Individual (EPI)	24
3.6.2. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA	25
4. METODOLOGIA	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1. AVALIAÇÃO DO AMBIENTE LABORAL.....	28
5.1.1. Segurança em instalações e serviços em eletricidade – NR10	28
5.2. RISCOS IDENTIFICADOS	29
5.2.1. Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de	29
Potência (LAMEP).....	29
5.2.2. Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA)	35
5.3. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RISCOS	36
6. CONCLUSÃO.....	40
7. REFERÊNCIAS.....	42
ANEXO I – QUESTIONÁRIO.....	44
ANEXO II – MAPAS FIXADOS NOS LABORATÓRIOS.....	48

1. INTRODUÇÃO

A Segurança e Saúde do Trabalho (SST) é o conjunto de medidas preventivas que têm o intuito de assegurar a integridade física e a saúde do trabalhador durante as suas atividades laborais. Para a execução dessas medidas preventivas são dispostas 36 Normas Regulamentadoras (NR's) que servem de orientação, sendo elas de grande importância para o meio empresarial.

Durante toda a história da humanidade, empreendedores investem visando, cada vez mais o crescimento econômico de suas empresas. Proporcional a esse crescimento são as ameaças contra a segurança e saúde de seus trabalhadores. Dessa forma, a Segurança do Trabalho vem inovando e se destacando com o passar dos anos desenvolvendo novos métodos preventivos, dentre eles, o Mapa de Riscos que consta na Norma Regulamentadora (NR-5) que trata da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA (BRASIL, 2013).

Dentre os riscos profissionais em um laboratório de engenharia elétrica, destacam-se os riscos de acidentes relacionados a eletricidade. Estes podem causar choques elétricos e em casos com maior seriedade podem causar explosões e incêndios, o que geralmente ocorre pela utilização incorreta dos equipamentos ou aparelhos danificados, ausência do uso dos Equipamentos de Proteção individual (EPI), entre outros. Diante dessas condições há uma Norma Regulamentadora (NR10) que trata da Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, onde consta os requisitos necessários para controle dos riscos durante as atividades que envolva eletricidade.

A prevenção e controle dos riscos profissionais são um dos principais objetivos da Segurança do Trabalho e devem estar introduzidos, diariamente, na rotina do trabalhador. A adoção de medidas preventivas, sejam individuais ou coletivas, proporcionam um diferencial na redução de acidentes como também na questão econômica, gerando uma maior qualidade de vida aos trabalhadores, apresentando melhores resultados.

Com o objetivo de manter os trabalhadores informados sobre os riscos presentes em determinado local e ter controle sobre os mesmos, o Mapa de Riscos deve ser fixado em um local que possua o maior fluxo de pessoas, sendo este de fácil

acesso e visualização, o que contribui para que os trabalhadores executem suas atividades no ambiente com mais cautela durante a sua jornada de trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar os Mapas de Riscos dos Laboratórios de Engenharia Elétrica.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o ambiente do laboratório de forma qualitativa;
- Identificar os riscos existente nos laboratórios;
- Proporcionar uma fácil visualização dos riscos avaliados através da fixação dos mapas de riscos;
- Conscientizar os trabalhadores e/ou as demais pessoas que transitam no laboratório sobre os riscos à que estão sujeitos, afim de promover a pratica de prevenção e tornando-os mais cautelosos durante a execução de suas atividades.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. SEGURANÇA DO TRABALHO

Na antiguidade, diante das necessidades básicas para sobrevivência, já eram realizadas atividades como a caça, a agricultura e também o artesanato. Tempos depois, com a evolução da humanidade, iniciaram-se os trabalhos nas indústrias, onde os trabalhadores passaram a ter maior exposição a agentes nocivos à saúde.

Segundo Camissa (2016), uma das primeiras obras relacionadas às doenças ocupacionais foi escrita pelo médico italiano Barnardino Ramazzini, relatando as doenças possivelmente ocasionadas por poeiras, agentes químicos, dentre outras. Sua obra teve grande relevância, servindo de base para outros estudos da área, contribuindo bastante para a Medicina do trabalho.

Ainda de acordo com Camissa, a Revolução Industrial foi um marco significativo para a Segurança do Trabalho. Tendo início no século XVIII, essa revolução gerou grandes mudanças, e aliada ao crescimento econômico sujeitava os trabalhadores, dentre homens, mulheres e crianças a jornadas de trabalho exaustivas e em condições precárias, em ambientes de má ventilação e de elevada umidade. O número de doenças e acidentes relacionados ao trabalho crescia e diante dessa situação começaram a surgir as primeiras leis que visavam a proteção ao trabalhador.

Por muitos anos trabalhadores tiveram que se adequar ao ambiente de trabalho expondo sua saúde diariamente aos riscos que lhes eram impostos, o que consequentemente geravam acidentes e doenças ocupacionais, tornando-lhes incapazes de exercerem suas atividades. Pensando nisso, a Segurança e Saúde do Trabalho propõe normativas e medidas de modo que o ambiente esteja adequado ao trabalhador, satisfazendo suas necessidades mínimas e gerando bem-estar para uma melhor produtividade. As Normas Regulamentadoras ainda hoje procuram adaptações que melhorem as condições de trabalho, visto que as mesmas passam por diversas modificações de acordo com o avanço tecnológico.

3.2. NORMAS REGULAMENTADORAS

Na época atual a área da Segurança do Trabalho é resguardada pelas Normas Regulamentadoras (NR's) que estabelecem os requisitos fundamentais para que os trabalhadores possam exercer suas atividades de forma segura, sem colocar em risco

sua saúde, vem crescendo constantemente e as empresas investem cada vez mais, cientes de sua importância para prevenção de acidentes de trabalho.

Conforme a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), as Normas Regulamentadoras (NR's) são o conjunto de exigências pertinentes à Segurança e Saúde do Trabalho (SST), empregadas às empresas públicas ou privadas que tenham seus operários regidos pela mesma. As NR's foram criadas de modo a haver um direcionamento mais específico e de fácil acesso, já que sua estrutura é dividida em capítulos, a respeito da Segurança e Medicina do Trabalho (BRASIL, 1943).

Vistas como leis, suas orientações e exigências devem ser cumpridas tanto pelo empregador quanto pelos seus empregados. O descumprimento dessas normas pelos empregadores pode resultar em interrupções das atividades sem tempo determinado, podendo gerar notificações ou até multas de acordo com as fiscalizações. Já o não cumprimento das normas pelos empregados pode resultar em penalidades ou demissão por justa causa.

Entre as Normas Regulamentadoras estão dispostos programas que atuam como medidas de preventivas no controle dos riscos profissionais, estes que, por sua vez, agredem a saúde do trabalhador desencadeando doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

3.3. RISCOS PROFISSIONAIS

A NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do PPRA, visando a prevenção 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 (BRASIL, 2013).

A norma ainda considera como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função da sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (BRASIL, 2013).

Os riscos profissionais estão presentes em qualquer posto de trabalho. Estes podem ser avaliados de forma qualitativa ou quantitativa, dividindo-se em cinco categorias de agentes de risco:

- Riscos Físicos;
- Riscos Químicos;
- Riscos Biológicos; • Riscos Ergonômicos;
- Riscos de Acidentes.

Os agentes de riscos ocupacionais indicados na Figura 1, quando expostos no ambiente laboral, podem despertar doenças aos trabalhadores. Essas doenças tendem a ser desencadeadas quando são ultrapassados os limites de tolerância determinados por cada agente de exposição, diante disso nos atentamos à importância de, além de detectarmos o risco, conhecermos mais profundamente sua seriedade.

Figura 1: Tabela dos agentes ocupacionais

GRUPO I: VERDE	GRUPO II: VERMELHO	GRUPO III: MARROM	GRUPO IV: AMARELO	GRUPO V: AZUL
<i>Riscos Físicos</i>	<i>Riscos Químicos</i>	<i>Riscos Biológicos</i>	<i>Riscos Ergonômicos</i>	<i>Riscos de Acidentes</i>
Ruído	Poeiras	Vírus	Esforço Físico Intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos Metálicos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e 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	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Animais peçonhentos	Jornada de Trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Picadas de Insetos Cobras Aranhas, etc.
Temperaturas extremas			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: ANA PAULA BORGES (2018).

A NR 15 – Atividades e Operações Insalubres trata das atividades ou operações que são desenvolvidas na presença de agentes nocivos acima dos Limites de Tolerância (LT) previstos nas normas de segurança. De acordo com esta Norma Regulamentadora, entende-se por Limite de Tolerância (LT) a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição

ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante sua vida laboral (BRASIL, 2013).

Cada agente de risco profissional é responsável por um grupo de riscos, podendo estes, desencadear diferentes doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

3.3.1. Riscos Físicos

De acordo com a NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e ultrassom (BRASIL, 2013).

Esses riscos podem modificar características físicas do ambiente e são caracterizados por requererem um meio para se propagar, como o ar, e agirem sobre os indivíduos mesmo sem o contato direto com a fonte de risco.

3.3.2. Riscos Químicos

A NR 09 – PPRA define os agentes químicos, como 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 absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão. (BRASIL, 2013).

3.3.3. Riscos Biológicos

A NR 09 – PPRA considera risco biológico as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (BRASIL, 2013).

De acordo com MORAES (2010), os agentes biológicos são microrganismos, incluindo os geneticamente modificados ou não, as culturas de células, os parasitas, as toxinas e os príons, capazes de provocar infecções, alergias ou toxidade em humanos susceptíveis.

3.3.4. Riscos ergonômicos

A ergonomia, conforme MORAES (2010) é o estudo da adaptação do trabalho às características dos indivíduos, de modo a lhes proporcionar um máximo de conforto, segurança e bom desempenho de suas atividades.

A autora ainda aponta os aspectos estudados pela a ergonomia, sendo eles:

- Postura e movimentos corporais: trabalho sentado, trabalho em pé, movimentação de cargas, levantamento de peso;
- Informações captadas pela visão e audição;
- Controle (relação de mostradores e controles);
- Cargos e tarefas.

A Norma Regulamentadora voltada ao estudo dos aspectos ergonômicos é a NR 17 – Ergonomia. Esta norma visa estabelecer parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL, 2013).

3.3.5. Riscos de Acidentes

Segundo Nogueira (2016), riscos de acidentes são as situações no ambiente de trabalho com potencial de causar dano instantâneo, material ou pessoal, aos quais os trabalhadores estão expostos. Diferentemente dos riscos ambientais e ergonômicos cujos efeitos nocivos aparecem, geralmente, após certo tempo, os riscos de acidentes têm a capacidade de causar dano imediato.

3.4. MAPA DE RISCO

O Mapa de Riscos surgiu na Itália durante as décadas de 60 e 70 mediante a um movimento sindical, no qual desenvolveu o próprio modelo de investigação e de condições de trabalho pelos próprios trabalhadores e é conhecido como Modelo Operário Italiano, abrangendo um conjunto de práticas e análises voltada a saúde no trabalho. Já no Brasil o Mapa de Riscos veio a ser introduzido no início da década de 80 (MATTOS & FREITAS, 1994).

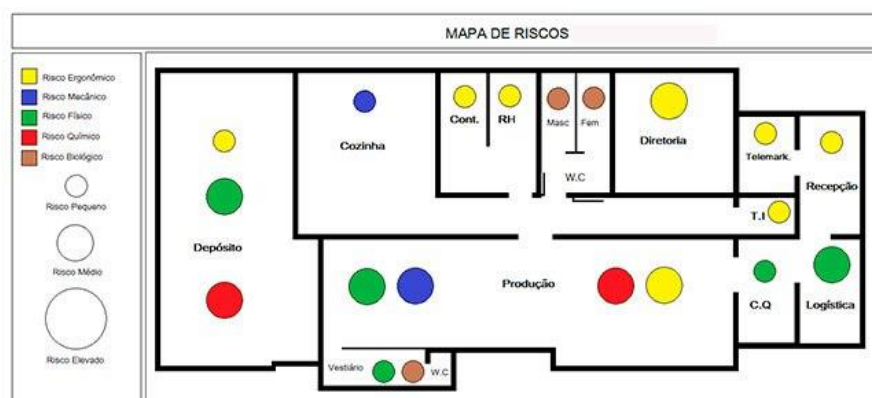
Dentre essas normas, cita-se a NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), definida como um grupo composto por membros da empresa que tem o intuito de elaborar ações preventivas que promovam a segurança e a saúde de seus trabalhadores (BRASIL, 2013).

Um mapa de riscos é uma representação gráfica que mostra os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos. Um dos objetivos do Mapa de Risco é reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da saúde do trabalhador na empresa, bem como difundir a cultura de prevenção entre os empregadores (TSUCHIYA & BIGONI, 2010).

Em sua representação, os Mapa de Riscos contém círculos que servirão para indicar o grau dos riscos de acordo com os seus tamanhos (referindo-se às suas intensidades), sendo eles pequeno, médio ou grande, além disso, são ilustrados com cores correspondentes ao seu determinado risco profissional, sendo eles: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos ou de acidentes. Esses círculos podem ter seu tamanho reduzido de acordo com as novas análises para renovação do mapa, visto que esta é uma medida de prevenção que tem como principal objetivo minimizar ou eliminar os riscos presentes em determinado ambiente de trabalho.

Para a elaboração de um Mapa de Riscos é necessária uma inspeção *in loco*, realizando o levantamento dos riscos ocupacionais e identificando-os. Toda a avaliação deve ser feita acompanhando o funcionamento de todos os equipamentos, enquanto os trabalhadores executam suas atividades. Na Figura 2 pode ser visualizada a representação de um Mapa de Riscos.

Figura 2: Ilustração de um Mapa de Riscos



Fonte: JOSÉ SÉRGIO MARCONDES (2016)

3.4.1 Elaboração de Mapas de Riscos

Segundo Antônio Carlos (2015), as etapas para elaboração do Mapa de Riscos são:

- a) conhecer o processo de trabalho no local analisado;
- b) identificar os riscos existentes no local analisado;
- c) identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia;
- d) identificar os indicadores de saúde;
- e) conhecer os levantamentos ambientais já realizados no local;
- f) elaborar o Mapa de Riscos, sobre o layout da empresa.

No item a há o conhecimento do ambiente laboral e das principais atividades que são executadas. Diante das atividades, são identificados os riscos que possam estar relacionados a elas e ao ambiente como no item b, estes serão analisados de acordo com seu agente de risco e classificado conforme sua intensidade.

Já no item c é analisado se há medidas preventivas e se houver, quais são e se estas solucionam o risco. Também deve ser avaliado se há o fornecimento de EPI, se eles são adequados para o determinado risco, como também se são utilizados.

No item d é averiguado se no ambiente laboral estudado já houve algum acidente de trabalho ou desencadeamento de alguma doença ocupacional. No item e é feito o estudo do levantamento de dados já conhecidos no ambiente.

Por último, no item f, é realizada a elaboração do Mapa de Riscos de acordo com o que foi identificado. Nele, serão ilustrados os riscos através de círculos com tamanho de acordo com sua intensidade e apresentando a cor referente ao seu agente de risco.

3.5. ACIDENTE DO TRABALHO

Conforme o Art.19 da Lei nº 8.213, Acidente do Trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. (BRASIL, 1991).

Quando tratamos de acidente de trabalho logo o vinculamos com as doenças ocupacionais que, por sua vez, podem ser adquiridas pelas condições do ambiente laboral nas quais trabalhadores desempenham suas atividades.

Ainda de acordo com o Art. 19 da Lei nº 8.213, as doenças ocupacionais são consideradas como acidente de trabalho e se dividem em doenças profissionais e do trabalho:

- a) Doenças Profissionais: são aquelas decorrentes de situações comuns aos integrantes de determinada categoria profissional de trabalhadores;
- b) Doenças do Trabalho: são aquelas adquiridas ou desencadeadas em função de condições especiais em que o trabalho é realizado. Está relacionada diretamente às condições do ambiente, ou seja, a atividade profissional desenvolvida não é a causadora de nenhuma doença ou perturbação funcional, mas as condições do ambiente que cerca o segurado.

Segundo Moraes (2010), alguns fatores influenciam no desenvolvimento da doença ocupacional, como o tempo de exposição ao agente, a concentração dos agentes no ambiente laboral e as características específicas de cada agente ambiental, os quais contribuem para potencializar a agressividade do agente ao trabalhador, porém a suscetibilidade individual determina o aparecimento ou agravamento das doenças ocupacionais.

Para que ocorra a prevenção dos acidentes de trabalho, é importante que seja trabalhado o ato de conscientização, apresentando aos trabalhadores os danos que o ambiente agressivo pode provocar a sua saúde e integridade física, estimulando-o a ser mais cauteloso no decorrer de suas atividades.

3.6. PREVENÇÃO

A prevenção dos acidentes de trabalho tem como principal objetivo a promoção da saúde do trabalhador eliminando quaisquer patologias que venham a surgir. Além de resguardar vidas, a prevenção também dispõe de um papel importante quando o assunto é retenção de custos, tanto para com a

empresa quanto também para com a previdência social, evitando a redução da produção, custos com equipamentos danificados e também com auxílios.

Moraes (2010) relaciona a prevenção com as seguintes etapas:

- O reconhecimento é a primeira etapa. Consiste em reconhecer os agentes ambientais que afetam a saúde dos trabalhadores, que implica no conhecimento profundo dos produtos envolvidos no processo, métodos de trabalho, fluxo do processo, *layout* das instalações, número de trabalhadores expostos. Essa etapa compreende também o planejamento da abordagem do ambiente a ser estudada, seleção de métodos de coletas, bem como dos equipamentos de avaliação.
- A etapa de avaliação é qualitativa e/ou quantitativa dos agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos postos de trabalho a serem avaliados. A avaliação qualitativa é uma forma de reconhecimento por métodos de observação como tipo de processo, equipamentos, operações, procedimentos de limpeza e o principal: mapa de risco do setor e da empresa. A avaliação quantitativa consiste no levantamento ambiental com registros dos dados medidos com equipamentos específicos. Os riscos quantificados são comparados a critérios já definidos.
- A terceira etapa são as medidas de controle dos agentes ambientais reconhecidos e avaliados pelas etapas anteriores. Para todos os agentes ambientais existem medidas de controle que devem ser adotadas, priorizando-se sua eficiência, isto é, em primeiro lugar as que se referem à fonte, seguidas das que se referem ao percurso e finalmente as relativas aos trabalhadores.

Dentre as medidas de prevenção podem ser utilizados os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's). Ele é utilizado quando não há a eliminação dos riscos na fonte, sendo útil no controle dos mesmos.

3.6.1 Equipamento de Proteção Individual (EPI)

Conforme a NR 06 – Equipamento de Proteção Individual, considera-se 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.

(BRASIL, 2013).

O uso do EPI, sendo ele uma medida preventiva, deve ser conscientizado em todos os setores do ambiente laboral gerando obrigações que cabem tanto ao empregador quanto ao empregado. Sua distribuição deve ser gratuita de modo a atender a proteção do seu determinado risco, conservando seu funcionamento e sua eficácia.

Cabe ao empregador quanto ao EPI (seção 6.6.1 – NR 06):

- a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;
- g) comunicar ao TEM qualquer irregularidade observada;
- h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotado de livros, fichas ou sistema eletrônico.

Cabe ao empregado quanto ao EPI (seção 6.7.1 – NR 06):

- a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso;
- d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

3.6.2. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA

De acordo com a NR 05 - Comissão Interna de Prevenção (CIPA), a mesma tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a presença da vida e a promoção da saúde do trabalhador. (BRASIL, 2013).

A CIPA terá por atribuição (seção 5.16 – NR-05):

- a) 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;
- b) elaborar plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho;
- c) participar da implementação e do controle de qualidade das medidas de prevenção necessárias, bem como da avaliação das prioridades de ação nos locais de trabalho;
- d) realizar, periodicamente, verificações nos ambientes e condições de trabalho visando a identificação de situações que venham a trazer riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores;
- e) realizar, a cada reunião, avaliação do cumprimento das metas fixadas em seu plano de trabalho e discutir as situações de risco que foram identificadas;
- f) divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho;
- g) participar, com o SESMT, onde houver, das discussões promovidas pelo empregador, para avaliar os impactos de alterações no ambiente e processo de trabalho relacionados à segurança e saúde dos trabalhadores;
- h) requerer ao SESMT, quando houver, ou ao empregador, a paralisação de máquina ou setor onde considere haver risco grave e iminente à segurança e saúde dos trabalhadores;
- i) colaborar no desenvolvimento e implementação do PCMSO e PPRA e de outros programas relacionados à segurança e saúde no trabalho;

- j) divulgar e promover o cumprimento das Normas Regulamentadoras, bem como cláusulas de acordos e convenções coletivas de trabalho, relativas à segurança e saúde no trabalho;
- l) participar, em conjunto com o SESMT, onde houver, ou com o empregador da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho e propor medidas de solução dos problemas identificados;
- m) requisitar ao empregador e analisar as informações sobre questões que tenham interferido na segurança e saúde dos trabalhadores;
- n) requisitar à empresa as cópias das CAT emitidas;
- o) promover, anualmente, em conjunto com o SESMT, onde houver, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho – SIPAT;
- p) participar, anualmente, em conjunto com a empresa, de Campanhas de Prevenção da AIDS.

Ainda de acordo com a NR-05 - Comissão Interna de Prevenção (CIPA) consta que as pessoas que compõem a CIPA executam treinamentos antes da sua posse e deverão representar tanto o empregador quanto os empregados de modo que os cargos definidos para cada representante não venham a comprometer o desempenho de suas atividades dentro da empresa. A escolha desses membros é decidida através de eleições convocadas pelo empregador de um mandado com durabilidade de um ano, durante esse período não é permitido que empregados ocupando o cargo de direção da CIPA sejam despedidos. (BRASIL, 2013).

4. METODOLOGIA

O estudo para a produção deste trabalho foi iniciado com um embasamento teórico acerca de normas e pesquisas obtendo conceitos importantes para que fosse possível realizar a avaliação e posteriormente a elaboração dos mapas de riscos dos laboratórios.

Esta pesquisa foi realizada de forma qualitativa em dois laboratórios de Engenharia Elétrica do *Campus* Caraúbas, o Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP) e o Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA). Para execução dessa análise também houve a aplicação de um questionário com o Técnico de Laboratório para identificação e intensidade dos riscos. Essa análise foi executada da seguinte maneira:

- Visita e análise dos laboratórios acompanhamento do funcionamento das máquinas e equipamentos presentes;
- Levantamento fotográfico dos equipamentos e locais com presença de riscos ocupacionais que pudesse comprometer a saúde e a segurança;
- Identificação e classificação dos riscos de acordo com sua intensidade;
- Verificação do cumprimento de questões referentes à Segurança do Trabalho;
- Elaboração dos Mapas de Riscos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizado o estudo e a análise dos riscos ocupacionais em dois dos laboratórios de Engenharia Elétrica da Ufersa – *Campus* Caraúbas para a elaboração dos Mapas de Riscos, Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP) e o Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA), foram identificados riscos de agentes químicos, ergonômicos e de acidentes.

A escolha dos Laboratórios de Engenharia Elétrica para a elaboração dos Mapas de Riscos foi devido ao período de renovação no qual são atualizados a cada um ano, podendo haver a manifestação de novos riscos no ambiente.

5.1. AVALIAÇÃO DO AMBIENTE LABORAL

Nos Laboratórios de Engenharia Elétrica são semanalmente executadas aulas práticas de modo que os alunos conciliem os conteúdos teóricos abordados em sala de aula com as práticas experimentais. Essas atividades geralmente são realizadas com uso de equipamentos que envolvam a passagem de tensões elétricas.

Tratando de laboratórios voltados a estudos sobre eletricidade, de imediato se é lidado com a possibilidade de acidentes relacionados à eletricidade. Compreendendo a eletricidade como algo que não pode ser visto, os cuidados e precauções ao seu respeito devem ser mais relevantes.

Embora haja a presença dos riscos ambientais existem pessoas que ainda insistem em não fazer uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) durante a operação das máquinas e equipamentos. Até os dias atuais não houve acidentes que trouxessem danos humanos, porém, houveram danos com equipamentos devido à sobrecarga elétrica por erro dos alunos durante aulas experimentais.

5.1.2. Segurança em instalações e serviços em eletricidade – NR10

Todas as tomadas elétricas em que são ligadas as máquinas e equipamentos desses laboratórios possuem aterramento elétrico, conforme descrito da NR 10 (seção 10.8.2.3).

Com o objetivo de transferir a corrente elétrica acumulada para o solo, o aterramento elétrico torna-se indispensável, visto que no laboratório são operadas

máquinas com elevada tensão. O aterramento garante não só a segurança das pessoas, mas também assegura as máquinas e equipamentos de possíveis danos.

5.2. RISCOS IDENTIFICADOS

O Técnico de Laboratório entrevistado respondeu ao questionário anexado o qual contribuiu para a identificação dos riscos presentes em cada laboratório, como também para a investigação dos meios de prevenção e sua eficiência.

5.2.1. Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP)

Neste laboratório foram identificados os seguintes riscos:

- Risco de acidentes quanto à eletricidade, devido às máquinas de alta tensão que podendo ser igual ou superior a 380V e máquinas de 220V. Além da elevada tensão, as máquinas também oferecem riscos por permitir a conexão de equipamentos através de cabos.

Ao utilizar o variador de tensão ilustrado na Figura 3 e conectá-lo a cabos, o operador deve estar certificado de que o mesmo esteja desenergizado. Pois, como este suporta elevadas tensões, dificilmente um indivíduo suportaria tamanha descarga elétrica.

Figura 3: Variador de tensão



Fonte: Autora (2018)

Segundo o técnico de laboratório, ao operar este equipamento, é desligada a chave de energia geral do laboratório enquanto há a conexão dos cabos e ligada novamente para execução do experimento durante a aula prática. Ciente do risco, luvas de proteção de alta tensão ilustradas na Figura 4, protegendo contra descargas de até 1000V, foram distribuídas, porém, o técnico afirmou que os alunos e professores não a utilizam.

Figura 4: Luvas de proteção contra elevadas tensões



Fonte: Autora (2018)

O motor de indução trifásica, ilustrado na Figura 5, é um equipamento que funciona com elevada tensão podendo chegar a mais de 380V.

Figura 5: Motor de indução trifásica

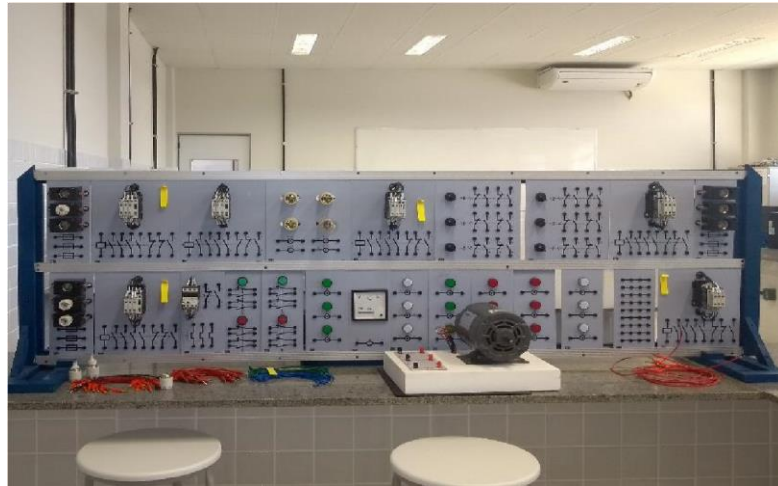


Fonte: Autora (2018)

Este equipamento, também possuindo elevadas tensões, deve ser ligado quando estiver desenergizado e ser operado com o uso das luvas.

O painel de comandos elétricos, ilustrado na Figura 6, é conectado através de cabos ao variador de tensão e ao motor de indução trifásico, ambos de alta tensão.

Figura 6: Painel de comandos elétricos

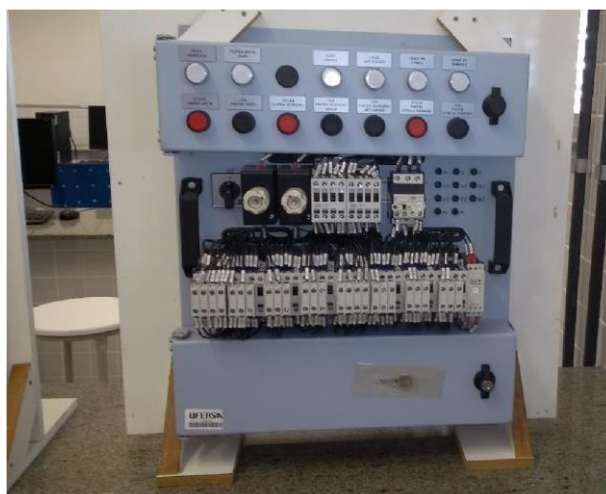


Fonte: Autora (2018)

Como no painel de comandos elétricos são utilizados cabos para conectar ao variador da Figura 3, faz-se necessário desligá-los enquanto há a conexão evitando possíveis acidentes.

A bancada de simulação de defeitos, ilustrada na Figura 7 é ligada ao variador de tensão e ao motor de indução que são equipamentos que funcionam em alta tensão.

Figura 7: Bancada de simulação de defeitos ao variador da Figura



Fonte: Autora (2018)

Os dois equipamentos que são ligados a bancada de simulação são de alta tensão, logo, antes de ligá-los deve ser certificado se os mesmos estão desenergizados prevenindo os acidentes laborais.

O compressor ilustrado na Figura 8, por sua vez, possui uma tensão inferior aos outros equipamentos podendo atingir até 220V, todavia, pode ocasionar choques no acionamento da tomada elétrica.

Figura 8: Compressor



Fonte: Autora (2018)

Ainda que o compressor não seja utilizado em elevadas tensões, ocasionando um risco inferior comparado aos equipamentos de elevada tensão, deve ser desenergizado antes de ser ligado.

A bancada manufaturada ilustrada na Figura 9 é ligada ao compressor, sendo um equipamento de baixa tensão, pode ocasionar choques elétricos durante o acionamento da tomada para ligar o aparelho.

Figura 9: Bancada manufaturada



Fonte: Autora (2018)

Assim como o compressor, a bancada manufaturada é operada em baixa tensão, porém, ainda oferece risco se não utilizado com os critérios de segurança.

O *Soft starter*, ilustrado na Figura 10, funciona à tensões de 220V. Este, se não for operado de maneira correta pode ocasionar choques elétricos, mesmo que admita baixas tensões.

Figura 10: *Soft starter*



Fonte: Autora (2018)

- Risco físico relacionado a ruído proveniente do compressor de 220V ilustrado na Figura 8. Para análise da intensidade deste risco foi utilizado o decibelímetro, instrumento usado para medições de ruído.

Com o decibelímetro ilustrado na Figura 11 foram realizadas cinco medições de ruído, contidas na Tabela 1, próximas ao ouvido do operador da máquina e posteriormente a média dos dados, o resultado foi avaliado na Tabela 2 de Limites de Tolerância para determinados níveis de ruído de acordo com seu tempo de exposição.

Figura 11: Decibelímetro



Fonte: Autora (2018)

Tabela 1: Medições de ruído

Medições	Nível do ruído (dB)
1	90,6
2	91,7
3	89,3
4	89,8
5	91,6
Média	90,6

Fonte: Autora (2018)

Tabela 2: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (1978)

Com a média dos dados obtidos com o instrumento decibelímetro chegou-se ao resultado que os operadores do equipamento compressor são submetidos a um ruído de 90,6 decibéis. O nível de ruído encontrado é intermediário e de acordo com a NR

15 – Atividades e operações insalubres, nessas situações será considerado o nível mais elevado, 91decibéis.

Visto que o compressor é operado durante um período de 20 a 30 minutos e para o nível de ruído encontrado o operador, seja aluno, professor ou técnico, possa estar submetido a um período de até 3 horas e 30 minutos, constatamos que o risco está dentro dos Limites de Tolerância (LT). Todavia, faz-se necessário o uso de protetores auriculares, porém, de acordo com o técnico de laboratório estes não são fornecidos.

- Risco ergonômico no espaço destinado ao uso de computadores, provocando uma má postura aos que o utilizam.

5.2.2. Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA)

Neste laboratório foram identificados os seguintes riscos:

- Risco químico relacionado ao fumo metálico proveniente da estação de solda ilustrada na Figura 12.

Figura 12: Estação de solda



Fonte: Autora (2018)

Durante o uso da estação de solda há a liberação de fumos metálicos no ambiente que, por sua vez, acabam sendo inalados pelos operários. Para amenizar a fumaça, é utilizado um ventilador portátil para dissipar os fumos metálicos. Porém, a solução ideal para esse caso seria a instalação de uma capela. Este risco pode ser

considerado bastante agressivo a saúde, podendo desencadear problemas respiratórios.

- Risco de acidentes também proveniente da estação de solda ilustrada da Figura 12. Esta pode ocasionar choques elétricos durante o acionamento da tomada ao ligar o aparelho.

Além destes riscos, nos dois laboratórios, ainda foi possível encontrar um risco em comum quanto ao uso do equipamento multímetro ilustrado na Figura 13, trazendo, este, danos apenas ao objeto e não ao operador. O multímetro é um instrumento utilizado para determinar grandezas elétricas, com isso, deve-se ter bastante cuidado quanto à escolha da escala quando se faz necessário, tanto para um dado mais preciso como também para não danificar o aparelho.

Figura 13: Multímetro



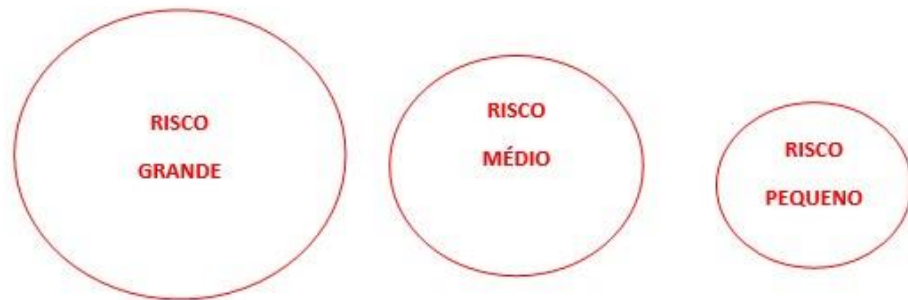
Fonte: Autora (2018)

5.3. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RISCOS

Inicialmente foi realizado o estudo do ambiente dos laboratórios de modo a identificar a presença dos riscos. A análise foi feita acompanhando o funcionamento das máquinas e equipamentos, destacando seus devidos danos a saúde de seus operadores.

Concluída a análise do ambiente e havendo a identificação dos riscos, os mesmos foram classificados de acordo com sua intensidade, podendo ser representados como pequeno, médio ou grande como mostrado na Figura 14.

Figura 14: Classificação dos riscos



Fonte: BORGES (2018).

Os riscos identificados foram classificados da seguinte forma:

Tabela 3: Classificação dos riscos

RISCOS IDENTIFICADOS	CLASSIFICAÇÃO
Acidentes	Médio
	Grande
Químico	Médio
Ergonômico	Pequeno
Físico	Pequeno

Fonte: Autora (2018)

Os Riscos de acidentes voltados à eletricidade foram classificados como risco grande para as máquinas e equipamentos de altas tensão igual ou superior a 380V e risco médio para os de 220V.

Com os riscos classificados, estes são ilustrados na planta com seu determinado tamanho e cor:

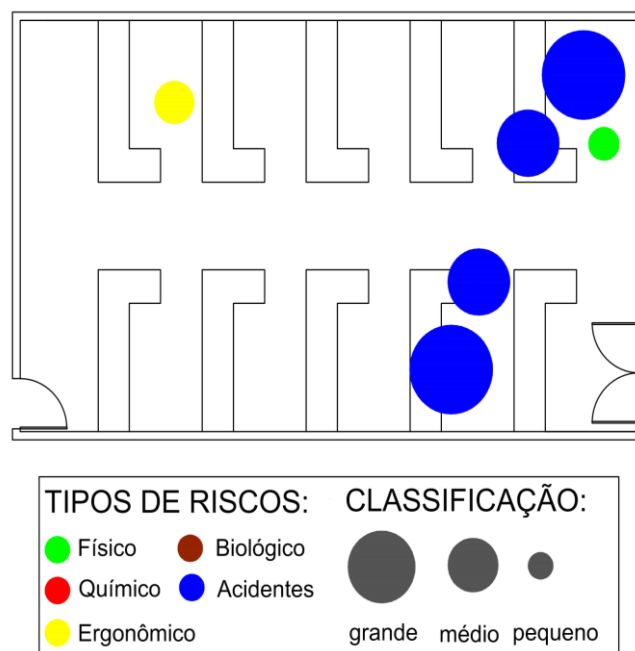
- Riscos Físicos (verde);
- Riscos Químicos (vermelho);

- Riscos Biológicos (marrom);
- Riscos Ergonômicos (amarelo);
- Riscos de Acidentes (azul).

Com os riscos identificados e classificados foram elaborados os Mapas de Riscos com o programa *AutoCad*, *software* utilizado para desenhos.

No Mapa de Riscos da Figura 15, referente ao Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP) pôde ser observado que no ambiente há presença de riscos de todas as classificações, como também pôde ser observado que não houve a presença de agentes de risco químico e biológico, sendo predominante o risco de acidentes voltado à eletricidade, encontrados em grande e média classificação.

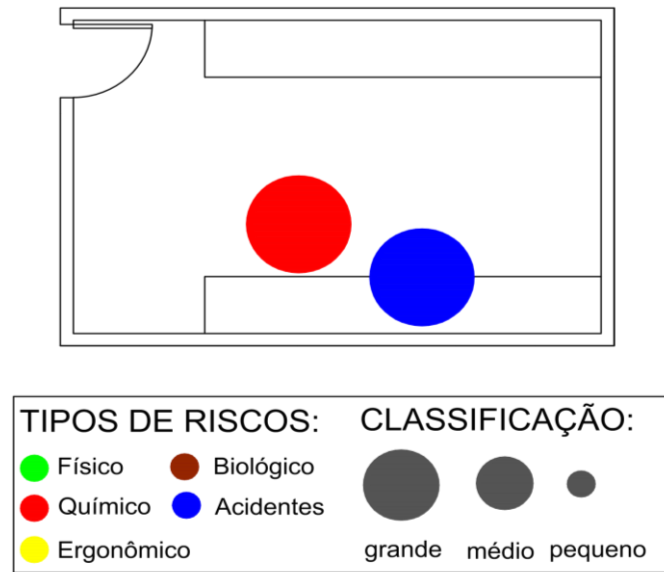
Figura 15: Mapa de Riscos do Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP)



Fonte: Autora (2018).

Já no Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA) ilustrado na Figura 16, há presença apenas de riscos químicos e de acidentes, sendo o risco químico proveniente do fumo metálico o mais agressivo à saúde.

Figura 16: Mapa de Riscos do Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA)



Fonte: Autora (2018)

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como principal objetivo a elaboração dos Mapas de Riscos de dos laboratórios de Engenharia Elétrica da Ufersa Caraúbas. Ao analisar os laboratórios foi possível identificar os riscos e classificá-los de acordo com sua intensidade, para posteriormente serem ilustrados.

De acordo com o que foi avaliado foram destacados pontos relevantes quanto a Segurança do Trabalho em cada laboratório, contribuindo para a elaboração dos Mapas de Riscos.

No Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP), observou-se que:

- Há predominância dos riscos de acidentes relacionados a eletricidade, devido equipamentos de baixa tensão (220V) e alta tensão (igual ou superior a 380V);
- Eram fornecidas luvas de proteção de alta tensão, protegendo contra descargas de até 1000V, porém, não eram usadas durante as práticas;
- Os equipamentos, quando não manuseados da forma correta, podem ocasionar choques elétricos;
- Há presença do risco físico proveniente do compressor de 220V que emitia ruído durante sua operação, mas estava dentro dos limites de tolerância. Contudo, não há fornecimento de protetores auriculares;
- Há presença de risco ergonômico ocasionando pela má postura na área de computadores;

No Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA), observou-se que:

- Há presença do risco químico devido a liberação de fumos metálicos da estação de solda, que, com a ausência de uma capela para dissipar os fumos, fazem uso um ventilador.

- Há risco de acidentes também proveniente da estação de solda que podem ocasionar choques elétricos.

Além das particularidades destacados para cada laboratórios, ambos apresentam pontos em comum, sendo eles:

- Ambos os laboratórios atendem a requisitos descritos na NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, como aterramento elétrico e procedimentos de desenergização;
- O *déficit* quanto às exigências relacionadas a NR 06 – Equipamento de Proteção Individual, no qual, por mais que disponham dos equipamentos, não são usados. Para esse caso, faz-se necessária uma conscientização tratando da sua importância quanto à prevenção de acidentes;
- Dentre os acidentes já ocasionados nos laboratórios, nenhum acarretou danos humanos, apenas materiais;
- Dentre os EPI's fornecidos, notou-se a ausência de protetores auriculares que se faz bastante necessário no Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP) devido à exposição ao ruído;
- Risco material quanto ao equipamento multímetro, podendo danificá-lo se manuseado de forma incorreta;
- Durante as visitas para a pesquisa não foi identificado a presença de riscos de agente biológico em nenhum dos laboratórios analisados, porém, há a possibilidade que o mesmo venha a surgir em outras ocasiões.

Diante das apurações, nota-se o elevado risco na ocorrência de acidentes de trabalho, sendo indispensável a elaboração dos Mapas de Riscos. Pois, quando há o conhecimento prévio do que será lidado, o indivíduo sente-se mais assegurado a realizar suas atividades tomando os cuidados indicados para garantir a sua integridade física e promover a saúde no local em estudo.

7. REFERÊNCIAS

_____. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. **NR 15 Atividades e Operações Insalubres** – Portaria nº 3.214. Brasília. Ministério do Trabalho e Emprego. 1978. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR-15.pdf> >. Acesso em: 20 ago 2016.

_____. **CLT** (Estado). Constituição (1943). Lei-decreto nº 5452, de 01 de maio de 1943. Aprova a consolidação das leis do trabalho (CLT). Brasília, DF, 01 maio 1943.

_____. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Lei de Benefícios da Previdência Social. **Acidente do trabalho e doenças ocupacionais**. Disponível em:<<https://www.jusbrasil.com.br/topicos/11357361/artigo-19-da-lei-n-8213-de-24-de-julho-de-1991>>. Acesso em: 03 ago 2018.

_____. Norma Regulamentadora NR – 06: Equipamento de Proteção **Individual**. Segurança e Medicina do Trabalho. 72. ed. Brasil: Atlas, 2013.

_____. **Norma Regulamentadora NR – 09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)**. Segurança e Medicina do Trabalho. 72. ed. Brasil: Atlas, 2013.

_____. **Norma Regulamentadora NR – 17: Ergonomia**. Segurança e Medicina do Trabalho. 72. ed. Brasil: Atlas, 2013.

_____. **Norma Regulamentadora NR-15: Atividades e Operações Insalubres**. Segurança e Medicina do Trabalho. 72. ed. Brasil: Atlas, 2013. >. Acesso em: 06 jun 2018.

BORGES, A. P. **O que é Mapa de Risco, 2018**. Disponível em: < <http://segurancadotrabalhosempre.com/o-que-e-mapa-de-risco/> >. Acesso em: 17 jul 2018.

BRASIL. Norma Regulamentadora NR-05: Comissão Interna de **Prevenção de Acidentes**. Segurança e Medicina do Trabalho. 72. ed. Brasil: Atlas, 2013.

CAMISSA, M. **História da Segurança e Saúde no Trabalho no Brasil e no mundo**, 2016. Disponível em:<
<http://genjuridico.com.br/2016/03/23/historiada-seguranca-e-saude-no-trabalho-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em: 08 jul 2018.

CARLOS, A. **Elaboração do Mapa de Riscos**, 2015. Disponível em:<
<https://segurancadotrabalhoacz.com.br/mapa-de-risco/>>. Acesso em: 30 ago 2018.

MATTOS, U; FREITAS, N. **Mapa de Risco no Brasil: As Limitações da Aplicabilidade de um modelo Operário**, 1994. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/csp/v10n2/v10n2a12.pdf>>. Acesso em: 15 jul.

MORAES, M. V. G. **Doenças Ocupacionais** – agentes: físico, químico, biológico, ergonômico. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010.

NOGUEIRA, D. **Riscos de Acidentes**, 2016. Disponível em:<<http://ambientesst.com.br/riscos-de-acidentes/>>. Acesso em: 06 jun 2018.

TSUCHIYA, I; BIGONI, P. **Sistemas de Informação Geográfica aplicada em Mapa de Riscos**, 2010. Disponível em:< www.unesp.br/pgp/pdf/mapa-deriscoPP.pdf>. Acesso em: 06 jun 2018.

MARCONDES, J. **O que é Mapa de Riscos Ambientais?**, 2016. Disponível em:<<https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/o-que-e-mapa-de-riscos-ambientais-conceito>>. Acesso em: 19 set 2018.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO

Grupo 1- Riscos Físicos

- 1) Existe ruído constante na seção?
- 2) Existe ruído intermitente na seção?
- 3) Indique os equipamentos mais ruidosos:
- 4) Os funcionários utilizam protetor auricular?
- 5) Existe calor excessivo na seção? Onde
- 6) Existe frio excessivo na seção? Onde
- 7) Existe radiação na seção? Onde
- 8) Existem problemas de vibração? Onde
- 9) Existe umidade na seção? Onde
- 10) Existem Equipamentos de Proteção Coletiva na seção? Eles são eficientes? Se não, indique as causas:
- 11) Existem Equipamentos de Proteção Individual disponível aos funcionários?

Grupo 2- Riscos Químicos

- 1) Existem produtos químicos na seção? Quais?
- 2) Existem emissões de gases, vapores, névoas, fumos, neblinas e outros?
De onde são provenientes?
- 3) Como são manipulados os produtos químicos?
- 4) Existem equipamentos de proteção coletiva na seção? Quais?
- 5) Estes equipamentos são eficientes? Se não forem eficientes, indique as causas.
- 6) Quais são os equipamentos de proteção individual - EPIs- utilizados na seção?
- 7) Existem riscos de respingos de produtos químicos na seção? Por quê?
- 8) Existe risco de contaminações? Por qual meio pode haver contaminação?
- 9) Utiliza-se óleos/graxas e lubrificantes em geral?
- 10) Usam solventes? Quais?

Grupo 3- Riscos Biológicos

- 1) Existe exposição no ambiente de trabalho por vírus, bactérias, protozoários, fungos e bacilos na seção?
- 2) Quais são os equipamentos de proteção individual - EPIs- utilizados na seção?
- 3) Existem Equipamentos de Proteção Coletiva na seção? Eles são eficientes? Se não, indique as causas:

Grupo 4- Riscos Ergonômicos

- 1) O trabalho exige esforço físico pesado?
 - 2) Indique as funções e o local relativos a esforços físicos.
 - 3) O trabalho é exercido em postura incorreta?
 - 4) Indique as causas da postura incorreta.
 - 5) O trabalho é exercido em posição incômoda?
 - 6) Indique a função, o local e os equipamentos ou objetos relativos a postura incorreta.
 - 7) O ritmo de trabalho é excessivo? Em que funções?
 - 8) O trabalho é monótono? Em que funções?
 - 9) Há excesso de responsabilidade ou acúmulo de função?
- () sim () não

Grupo 5- Riscos de Acidentes

- 1) Com relação ao arranjo físico, os corredores e passagens estão desimpedidos e sem obstáculos?
- 2) Indique os pontos onde aparecem estes problemas.
- 3) Os materiais ao lado das passagens estão convenientemente armazenados?
- 4) Os produtos químicos estão armazenados de forma correta?
- 5) Os serviços de limpeza são organizados na seção?
- 6) O piso oferece segurança aos trabalhadores?
- 7) Existem chuveiros de emergência e lava-olhos na seção?
- 8) Com relação a ferramentas manuais, estas são usadas em bom estado?
Onde?
- 9) As ferramentas utilizadas são adequadas?

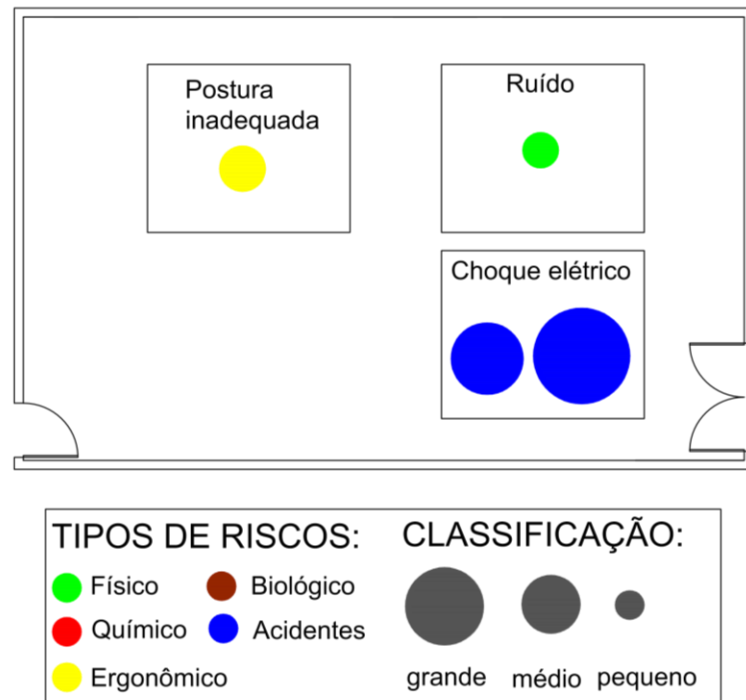
- 10) As máquinas e equipamentos estão em bom estado? Se não, indique os problemas e identifique função/local.
- 11) As máquinas estão em local seguro?
- 12) O operador para as máquinas para lubrificá-las? Se não, explique por quê.
- 13) O botão de parada de emergência da máquina é visível e está em local próximo ao operador?

Indique as máquinas onde o botão de parada está longe ou não funciona.

- 14) A chave-geral das máquinas é de fácil acesso?
- 15) Indique outros problemas de acionamento ou desligamento de equipamentos.
- 16) As máquinas têm proteção? Indique os equipamentos e máquinas que necessitam de proteção.
- 17) Os operadores param as máquinas para limpá-las, ajustá-las ou consertá-las? Se não, explique por que.
- 18) Os dispositivos de segurança das máquinas atendem às necessidades de segurança? Se não, indique os casos.
- 19) Nas operações que oferecem perigo, os operadores usam EPI's? 20) Quanto aos riscos com eletricidade, existem máquinas ou equipamentos com fio soltos sem isolamento? Indique onde.
- 21) Há instalações elétricas provisórias? Indique onde.
- 22) Indique pontos de sinalização insuficiente ou inexistente.
- 23) Quanto ao transporte de materiais, indique o meio de transporte e aponte os riscos.
- 24) A iluminação é adequada e suficiente? Indique os pontos deficientes. 25) Existem proliferação de aparecimento de insetos?
Onde?

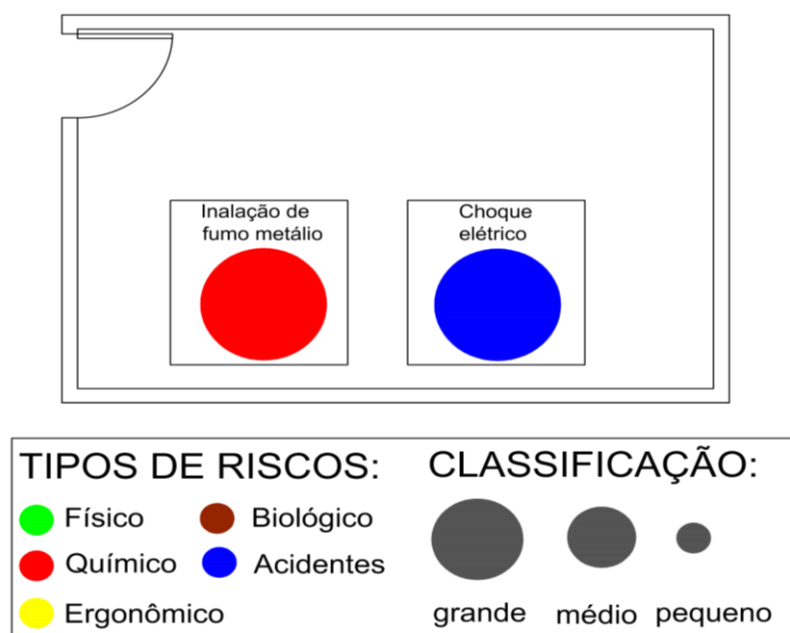
ANEXO II – MAPAS FIXADOS NOS LABORATÓRIOS

Figura 17: Mapa de Riscos fixado no Laboratório de Automação, Microcontroladores e Eletrônica de Potência (LAMEP)



Fonte: Autora (2018)

Figura 18: Mapa de Riscos fixado no Laboratório de Engenharia Aplicada (LEA)



Fonte: Autora (2018)