



**FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**LEONALDO BATISTA DE PAULA
VINICIUS VICENTE LOPES SOUZA**

**RISCOS ENVOLVENDO ELETRICIDADE EM CANTEIROS
DE OBRAS NA CIDADE DE GOIANÉSIA-GO**

PUBLICAÇÃO N°: 0000017

**GOIANÉSIA / GO
2019**



**LEONALDO BATISTA DE PAULA
VINICIUS VICENTE LOPES SOUZA**

**RISCOS ENVOLVENDO ELETRICIDADE EM
CANTEIROS DE OBRAS NA CIDADE DE GOIANÉSIA-
GO**

PUBLICAÇÃO N°: 000017

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO
AO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA FACEG.**

**ORIENTADOR: Dr. LAURIANE GOMES SANTIN
OLIVEIRA**

**GOIANÉSIA / GO:
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

DE PAULA, LEONALDO BATISTA.
SOUZA, VINICIUS VICENTE LOPES

Riscos envolvendo eletricidade em canteiros de obras na cidade de Goianésia-Go, 2019 50P, 297 mm (ENC/FACEG, Bacharel, Engenharia Civil, 2019).

TCC – FACEG – FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1. Introdução | 2. Objetivos |
| 3. Revisão Bibliográfica | 4. Metodologia |
| 5. Resultados e Discussões | 6. Conclusões |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA (exemplo)

DE PAULA, L.B; LOPES, V.V.S; Riscos envolvendo eletricidade em canteiros de obras na cidade de Goianésia- Go.TCC, Publicação ENC. PF-001A/07, Curso de Engenharia Civil, FACEG, Goianésia, GO, 50p. 2019.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Leonaldo Batista de Paula e Vinicius Vicente Lopes

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:

Riscos envolvendo eletricidade em canteiros de obras na cidade de Goianésia- Go.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2019

É concedida à Unievangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Leonaldo Batista de Paula
E-mail: leodepaula1605@hotmail.com
7638000 - Goianésia/Go – Brasil

Vinicius Vicente Lopes Souza
E-mail: vinicius_souza002@hotmail.com
7638000 - Goianésia/Go - Brasil

**LEONALDO BATISTA DE PAULA
VINICIUS VICENTE LOPES SOUZA**

**RISCOS ENVOLVENDO ELETRICIDADE EM
CANTEIROS DE OBRAS NA CIDADE DE GOIANÉSIA-
GO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA FACEG COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL.**

APROVADO POR:

**LAURIANE GOMES SANTIN OLIVEIRA, Doutora (FACEG)
(ORIENTADORA)**

**EDUARDO MARTINS TOLEDO, Mestre (FACEG)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**MATHEUS OLIVEIRA DA SILVA, Doutor (FACEG)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: GOIANÉSIA/GO, 06 de DESEMBRO de 2019.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus por nos dar a oportunidade de seguir em frente alcançando novos desafios vencendo a cada etapa e acumulando experiências para que nos possamos ser melhores profissionais.

Eu Leonaldo Batista agradeço a meus pais João Batista e Maria Aparecida que me ensinaram que o que é responsabilidade, honestidade, pelos conselhos e orações, a minha esposa amada Núbia da Silva, companheira nos momentos mais difíceis dessa graduação e aos meus filhos Kayque e Enzo que me dão forças a continuar.

Eu Vinicius Vicente agradeço a Minha esposa Poliana Gonçalves que pelo seu amor e apoio, a minha mãe Glória que sempre lutou por mim e a meu filho José Filipe que é tudo que tenho de mais precioso.

Agradecemos professora Dr. Lauriane Gomes Santin Oliveira que se dispôs do seu tempo para nos ajudar com suas orientações e sugestões, com paciência e entendendo nossas dificuldades. Também a todos os Professores e colegas acadêmicos do curso de Engenharia Civil durante o nosso período de graduação.

*“O temor do Senhor é o Princípio do conhecimento, mas os insensatos desprezam a
sabedoria e a disciplina.”
Provérbios 1:7*

RESUMO

Nos dias de hoje é praticamente impossível viver sem eletricidade. Ela é a fonte que alimenta diversos equipamentos, máquinas e também já é praticamente o futuro dos veículos automotores. A sua utilização dentro da construção civil, que é um e um grande gerador de empregos em nosso país, não é diferente. São inúmeras as pessoas que trabalham de forma legal ou informal diariamente na construção civil e estão envolvidos, sejam direta ou indiretamente, com a eletricidade. Devido aos avanços tecnológicos que facilitam a realização de tarefas no dia a dia, o cuidado com o manuseio desses equipamentos e condutores elétricos é fundamental para a segurança do trabalhador. O foco deste trabalho foi através de visitas técnicas realizadas em canteiros de obras na cidade de Goianésia – GO, verificar as atividades que envolvam eletricidade e que possam oferecer algum risco aos trabalhadores e então elaborar soluções para conscientizar o trabalhador a executar o seu serviço de forma segura, conforme cada norma técnica que é apresentada neste trabalho. A ausência do uso dos EPI's e o descaso com a segurança contribuem com o aumento dos acidentes de trabalho, para isso é necessário a conscientizar todos os envolvidos a realizar atividades com segurança.

Palavras-chave: choques elétricos, segurança em obras, acidentes de trabalho.

ABSTRACT

These days it's virtually impossible to live without electricity. She is the source that feeds various equipment, machines and is also practically the future of motor vehicles. Its use within construction, which is one and a great job generator in our country, is no different. There are countless people who work legally or informally on a daily basis in construction and are involved, either directly or indirectly, with electricity. Due to technological advances that make it easier to perform daily tasks, careful handling of these electrical equipment and conductors is critical for worker safety. The focus of this work was, through technical visits carried out at construction sites in the city of Goianésia - GO, to verify the activities that involve electricity and that may pose a risk to the workers and then to elaborate solutions to make the worker aware to perform his work. safely, according to each technical standard that is presented in this work. The absence of the use of PPE's and the neglect of safety contribute to the increase of the work workers, so it is necessary to make all involved involved to perform activities safely.

Keywords: electric shocks, safety in works, work accidents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação gráfica corrente alternada e continua.....	6
Figura 2 - Pocentagem de corrente eletrica que passa pelo coração.	10
Figura 3 - Equipamento de proteção individual.	14
Figura 4 - Cores dos Capacetes.	15
Tabela 5 - Equipamento de proteção coletiva.....	17
Figura 6 - Mapa de risco.....	19
Figura 7 - Desorganização no canteiro de obras.	26
Figura 8 - Equipamentos irregulares	26
Tabela 9 - Cabos elétricos montados de forma irregular.....	27
Figura 10 - Obra proxima a rede publica de enegia	27
Figura 11 - Dijuntor e cabos elétricos em local improprio.....	28
Tabela 12 - Cabo elétrico em contato com o solo e mateiral metálico.....	28
Figura 13 - Análise de risco.....	31
Figura 14 - EPI uso incorreto....	32
Tabela 15 - EPI uso correto	32
Figura 16 - Trabalho realizado por profissional eletricista	33
Figura 17 - Trabalhos improvisados.....	33
Tabela 18 - Vistorias em Ferramentas	34
Figura 19 - Contato direto	34
Figura 20 - Contato indireto	35
Tabela 21 - Altura mínima.....	35
Figura 22 - Água e eletricidade	36
Figura 23 - Telefones de emergência	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de mortes por profissões no intervalo de 2013 a2017	09
Tabela 2 - Porcentagem de Corrente elétrica que passa pelo coração.....	11
Tabela 3 - Classificação de cores mapa de risco	20

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo do número de mortes em empresas privadas e tercerizadas	1
Gráfico 2 – Número de mortes por localidades – Dados Abracompel em 2017.....	8

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRACOPEL- Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da etricidade

ANEEL - Agencia Nacional de Energia Elétrica.

CA - Certificado de Aprovação

CAT - Comunicação de Acidente do Trabalho

CREA- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

EPI's - Equipamentos de Proteção Individual

EPC's - Equipamentos de Proteção Coletiva

INSS - Instituto Nacional de Seguro Social

NBR - Norma Brasileira

NR - Norma Regulamentadora

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

SUMÁRIO

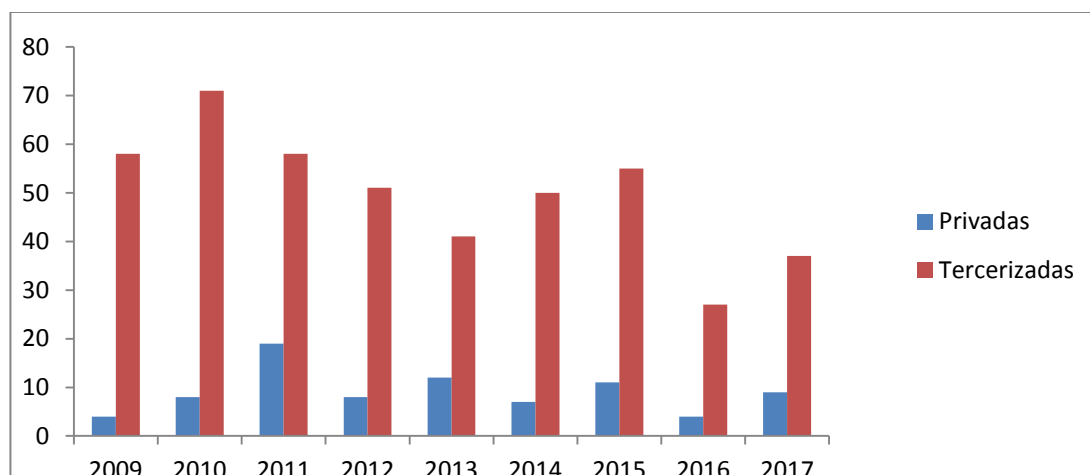
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativas	3
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivos Gerais	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3. REVISÃO BILIOGRÁFICAS	5
3.1 Eletricidade	5
3.1.2 Corrente alternada	5
3.1.3 Choque elétrico	6
3.1.4 Risco a choques eletricidade	6
3.2 DADOS ESTATÍSTICOS DEVIDO A ACIDENTES COM CHOQUE ELÉTRICO	7
3.2.1 Numero de mortes por localidades	7
3.2.2 Numero de mortes por profissões	8
3.3 Os efeitos da eletricidade no corpo humano.....	9
3.3.1 Contato direto e indireto	9
3.3.2 Gravidade do choque elétrico	10
3.3.2.1 Parada respiratória	11
3.3.2.2 Parada cardíaca provocada por tetanização	11
3.3.2.4 Queimaduras	11
3.3.2.4 Fibrilação ventricular.....	12
3.3.2.5 Problemas mentais neurológicos	12
3.3.2.6 Danos renais	12
3.3.3 Primeiros socorros	12
3.4 USO DE EPI'S E EPC (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA).....	15
3.4.1 Proteção para cabeça	15
3.4.2 Proteção para os olhos	16
3.4.3 Proteção auditiva	16
3.4.4 Proteção respiratória.....	16
3.4.5 Proteção para mãos	16

3.4.6 Proteção para os pés	16
3.4.7 Proteção contra quedas	17
3.4.8 Vestimenta	17
3.4.9 Equipamentos de proteção coletiva	18
3.5 ORGANIZAÇÕES EM CANTEIROS DE OBRAS	18
3.5.1 Mapa de risco	18
3.5.2 NR-12 utilização de máquinas equipamentos e ferramentas elétricas	20
3.5.3 Iluminação provisória	21
3.5.4 Quadros de distribuição temporários	21
3.5.5 União de condutores elétricos	21
3.5.6 Risco de atividade próximo a redes de energia	21
3.6 CONCEITOS DA NR-10	22
4 METODOLOGIA.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5.1 Análises de risco em obras visitadas	26
5.1.1 Questionário de Segurança	28
5.1.2 Respostas do questionário de Segurança	29
5.2 Manual de Segurança do Trabalho para Instalações Elétricas Temporárias	31
6. CONCLUSÕES.....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	38

1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil é um dos setores que mais gera empregos no Brasil, em contrapartida, também é um dos campos de atuação em que ocorrem mais acidentes de trabalho. ANEEL (Agencia Nacional de Energia Elétrica), no período de 2009 a 2017 contabilizou os acidentes de trabalho envolvendo eletricidade em diversos ramos de atuação de empresa privadas onde registrou cerca de 9,11 acidentes fatais por ano. Esse índice está muito abaixo do número de mortes de trabalhadores em empresas que prestam serviços de terceirização de mão de obra, que registra 49,77 mortes por ano no mesmo período (ANEEL, 2017).

Gráfico 1- Comparativo número de mortes em empresas privadas e terceirizadas



Fonte: ANEEL 2018.

Esses dados demonstram que empresas de maior porte fornecem condições de trabalho mais seguras, além de promover a conscientização e fiscalização dos colaboradores para evitar acidentes. Em contrapartida, pequenas empresas não estabelecem padrões de segurança, realizando atividade sem o devido cuidado. É importante ressaltar que o trabalhador que desempenha atividade que não é da sua competência profissional está sujeito a falhas, isso aumenta muito o número de acidentes (OLIVEIRA, 2003).

Os dados supracitados estão registrados no Ministério Público do Trabalho, a empresa por meio do engenheiro ou técnico de segurança do trabalho é obrigada a preencher um formulário denominado de CAT (Comunicação de Acidente do Trabalho). Quando as atividades são realizadas por trabalhadores sem registro em

carteira, os acidentes ficam fora da pesquisa, assim, é possível que o número seja ainda maior (INSS, 2018).

Para realizar tarefas envolvendo a rede elétrica, é de extrema importância que haja o desligamento da mesma. Caso isso não possa ser feito, as atividades devem ser realizadas com o máximo de cuidado, tomando as devidas precauções e utilizando os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) ou EPC (Equipamentos de Proteção Coletiva) de forma adequada, uma vez que a corrente elétrica não pode ser vista e não emite odores. Destaca-se que o isolamento de forma correta garante que o trabalhador possa executar suas atividades de forma segura e eficaz. Ao serem ignoradas, essas precauções podem causar danos à saúde como choques elétricos, queimaduras ou até mesmo levar a morte (MUNIZ; SILVA, 2017).

A NR 10 estabelece medidas de controle que orientam as formas de prevenir e evitar acidentes durante intervenções na rede elétrica. O objetivo é criar procedimentos operacionais padrão em todas as etapas do projeto, como construção, manutenção, reparos e operações de forma segura (NR 10, 2004).

A falta de responsabilidade na execução do projeto e no dimensionamento das instalações temporárias do canteiro de obras torna o risco aos choques elétricos ainda mais elevado devido à precariedade com que as instalações são realizadas durante a execução da obra. Em via de regra, os funcionários não têm o devido cuidado na montagem e uso dessa rede temporária. Quando as orientações estabelecidas pelas normas não são seguidas, o ambiente deixa de oferecer proteção aos trabalhadores e as pessoas próximas (LOPES, 2011).

A organização de ferramentas e o estoque de materiais deve se manter em locais de fácil acesso, evitando o máximo de proximidade com as instalações temporárias. É muito importante que haja comunicação entre todos os envolvidos da obra sobre a organização do canteiro de obras, para que apresente melhor plano de trabalho, a fim de conferir agilidade e evitar acidentes (FERREIRA; FRANCO, 1998).

É fundamental avaliar os pontos críticos da atividade a ser executada por meio da APR (Análise Preliminar de Riscos), que analisa e identifica os riscos, a fim de minimizá-los ou evitá-los (NBR- 31000, 2009).

Qualquer que seja o imprevisto identificado deve-se adotar medidas de controle de risco, proteção coletiva e individual, como isolamento da área, orientação por placas, etiquetas ou avisos de advertência e afastamento das pessoas que não tem a competência necessária para a realização das tarefas que envolvam o risco (LOURENÇO; LOBÃO, 2017).

Como base nos riscos que os trabalhadores da construção civil são expostos e as consequências dessa exposição, pretende-se elencar os principais desafios impostos pelos riscos inerentes ao trabalho com a rede elétrica em obras de pequeno, médio e grande porte. É necessário elencar os principais fatores de risco e sugerir ações para evitá-los, além de nortear e conscientizar trabalhadores da construção civil no que se refere ao uso da eletricidade.

1.1 JUSTIFICATIVA

Com os altos índices de acidentes que acontecem na construção civil envolvendo eletricidade com base a dados estatísticos, houve a necessidade de fazer um levantamento de dados, e realizar visitas a campo (obras de construção civil) e identificar possíveis irregularidades que comprometam a saúde do trabalhador e, a partir da análise dos dados levantados, propor soluções que possam conscientizar, tanto em forma de treinamentos, como de cartilhas educativas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Levantar os principais fatores que geram riscos ao manusear eletricidade em atividades da construção civil, e propor soluções com base nas normas vigentes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema e elencar os principais riscos elétricos já abordados na literatura, bem como as principais propostas de solução desses problemas;

- Visitar pelo menos cinco obras na cidade de Goianésia ou arredores e elencar as situações de risco envolvendo a rede elétrica que será observada.

- Propor soluções aplicáveis para essas irregularidades com base na NR 10 e nas normas de segurança do trabalho (normas técnicas e jurídicas).

- Elaborar material didático que contenha os principais riscos elétricos identificados na literatura e nos canteiros de obra visitados, bem como as possíveis soluções para evitar esses riscos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ELETRICIDADE

A eletricidade é um fluxo de partículas muito pequenas chamadas elétrons que compõe os átomos que tem a capacidade de fluir por um bom condutores como os metais (BORTOLUZZI, 2009).

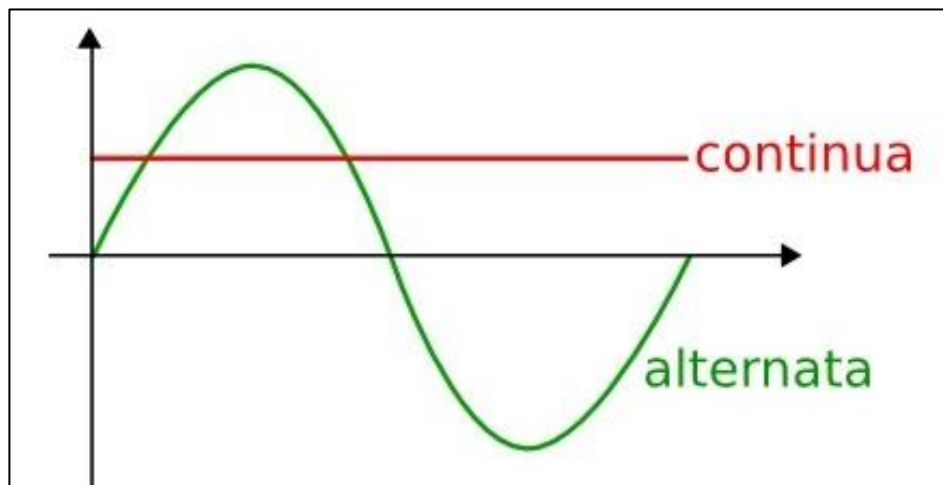
A eletricidade está em praticamente todo o mundo, onde existe atividade humana, gerada por hidroelétricas, termoelétricas, usinas nucleares, geradores movidos a combustíveis fossem ou fontes renováveis. É amplamente utilizada tendo os mais variáveis fins, em uma infinidade de máquinas e equipamentos, mecânicos, luminosos e sonoros, sendo, atualmente, indispensável para a vida humana. Seus benefícios são fundamentais para o avanço da tecnologia, favorecendo direta e indiretamente o avanço da informática, medicina, indústria, construção civil e muitos outros. Porém, não havendo uma manipulação adequada, pode também ser prejudicial à saúde e segurança humana, e necessita de cuidados para que se alcance um uso harmônico (MUNIZ; SILVA, 2017).

3.1.2 CORRENTE ALTERNADA

O tipo de eletricidade abordada neste trabalho será a corrente alternada, uma das mais econômicas formas de levar energia a grandes distâncias, com a utilização de transformadores que têm a capacidade de transformar a alta voltagem das redes de alta tensão na baixa voltagem que é a mais adequada para o uso residencial (BARRETO; JUNIOR; MURARI; SATO, 2014).

A Figura 1 representa graficamente a diferença entre corrente alternada e contínua, o eixo y representa a intensidade, e o eixo x representa o tempo (NUNES, 2016).

Figura 1- Representação Gráfica Corrente alternada e continua



Fonte: Ilumisul, 2019

3.1.3 CHOQUE ELÉTRICO

O choque elétrico pode causar graves danos a saúde humana ou animal, ao receber a descarga o organismo começa a sofrer estímulos rápidos no sistema nervoso, dependendo do tempo ou a intensidade pode levar a morte (NUNES, 2016).

Sendo responsável por inúmeros acidentes sejam eles leves ou fatais, o cuidado com manuseio da eletricidade é fundamental. As descargas podem ser tanto direta ou indireta, já que alguns materiais podem ter uma boa condutividade e estar em contato com a rede elétrica devido a uma má instalação ou falta de manutenção. Uma pessoa adulta pode ser paralisada com a intensidade de 10 mA ou ser levada a morte por uma corrente de 100 mA (BARRETO; JUNIOR; MURARI; SATO, 2014).

Choques elétricos são definidos como estáticos, gerados por capacitores, que são dispositivos que armazenam energia, e dinâmico, quando há o toque em locais energizados da rede elétrica, que são provocados por uma diferença de potencial (BORTOLUZZI, 2009).

3.1.4 RISCO A CHOQUES ELÉTRICOS

Todo risco a choque elétrico expõe o trabalhador ao perigo de provocar alterações de rotina devido a condições ou circunstâncias de trabalho que causem danos

e prejuízos à saúde humana. Os riscos elétricos não são diferentes, as consequências são graves e por isso é necessário o máximo de atenção, já que a autoconfiança e a negligência das atividades resultam em acidentes (BORTOLUZZI, 2009).

3.2 DADOS ESTATÍSTICOS DEVIDO A ACIDENTES COM CHOQUES ELÉTRICOS

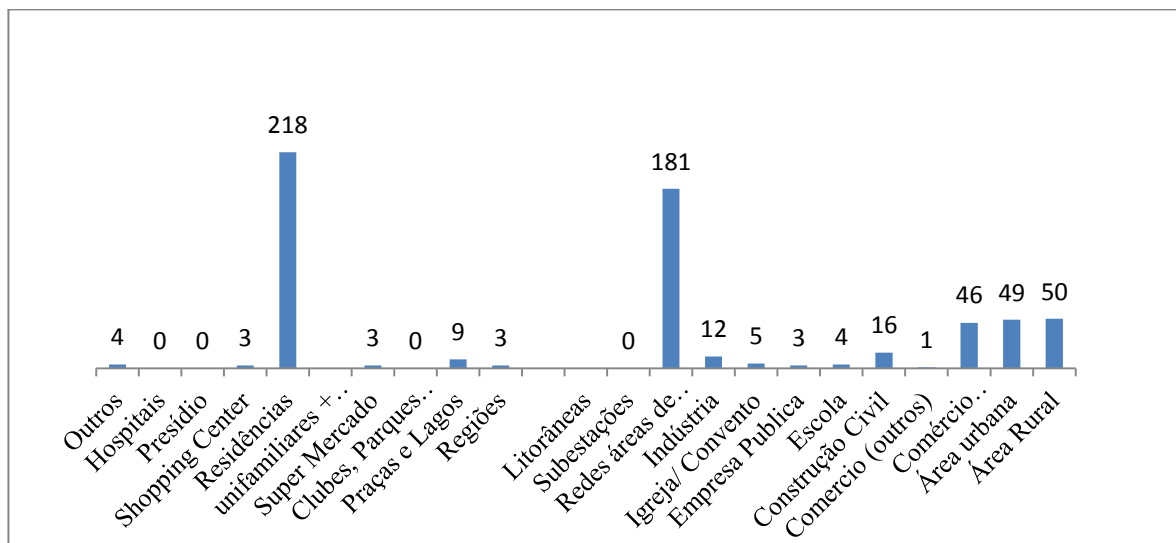
A ABRACOPEL (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade) é uma associação que desde 2007 realiza pesquisas de acidentes sofridos por pessoas sejam eles profissionais ou que trabalham utilizando algum equipamento elétrico. Fazendo um levantamento e o tratamento estatístico desses dados, ela elabora estratégias e divulga em todo território nacional para alertar e conscientizar sobre os perigos da falta de proteção e cuidado no que tange ao uso da eletricidade (NUNES, 2016).

Essa associação também realiza ações de conscientização, como workshops, seminários e encontros que reúne engenheiros, técnicos e eletricitas em todo país. Para essa finalidade existe também o ENADSE (Encontro Nacional de Atualização Docente em Segurança com a Eletricidade), que reúne professores ligados as áreas técnicas de eletricidades, segurança do trabalho e edificações (CREA-RS, 2014).

O número de acidentes com eletricidade que são computados no Brasil é superficial, pois sabe-se apenas dos registros feitos em órgãos responsáveis. Muitas vezes acidentes que acontecem em manutenções ou intervenções que são realizadas por curiosos ou pessoas que não tem responsabilidade técnica, não são registrados e as informações ficam incompletas podendo ser muito maiores (NUNES, 2016).

3.2.1 NUMERO DE MORTES POR LOCALIDADES

A Gráfico 2 mostram um levantamento das mortes por choques elétricos ocorridas no ano de 2017, em localidades com acesso ao público e locais de trabalho, tendo destaque a construção civil.

Gráfico 2 - Número de mortes por localidades - Dados Abracompel em 2017

Fonte: Abracompel, 2018.

3.2.2 NUMERO DE MORTES POR PROFISSÕES

Como a eletricidade está dissipada em praticamente em todas as localidades com acesso de pessoas, o cuidado na prevenção de acidentes tem que se redobrar, pois não é só quem trabalha diretamente com eletricidade que pode ser afetado, mas também pessoas que estejam passando pelo local ou curioso.

A Tabela 1 mostra dados da ABRACOPEL que lista profissões que fazem uso de aparelhos ou máquinas ligadas a eletricidade, trabalhadores profissionais ou curiosos de 2013 a 2017, para que haja conscientização do quanto é importante o cuidado não somente daquelas pessoas que trabalham diretamente com a eletricidade .

Tabela 1 - Números de mortes por profissões no intervalo de 2013 a 2017

Numero de mortes por profissões no intervalo de 2013 a 2017 dados Abracompel					
Profissões	Ano				
	2013	2014	2015	2016	2017
Eletricista ou técnico autônomo	28	20	17	11	9
Eletricista profissional de empresas	12	9	14	15	13
Estudantes	22	23	16	17	11
Faxineira domestica ou dona de casa	3	1	2	8	2
Podador de Arvores	0	0	1	2	3
Instalador TV a cabo / telefonia / placas / toldos	13	8	6	13	5
Pedreiro / ajudantes	26	23	42	36	48
Pintor / ajudante	6	8	14	13	15
Agricultor	0	0	12	11	4
Curioso	0	9	12	21	16
Motorista de caminhão	0	2	22	16	10
Soldador / Serralheiro	0	0	3	4	1
Aposentado	0	0	11	10	10
Outros	59	24	36	36	33

Fonte: Abracompel, 2018

3.3 OS EFEITOS DA ELETRICIDADE NO CORPO HUMANO

O Corpo humano é controlado por uma corrente elétrica interna, que tem suas atividades estimuladas por impulsos elétricos, que interagem com o sistema nervoso e muscular. Qualquer que seja o acréscimo de corrente elétrica, vinda por meios externos que possa interferir e alterar as funções vitais do corpo humano pode, dependendo da intensidade e duração levar a óbito (NUNES, 2016).

3.3.1 CONTATO DIRETO E INDIRETO

O contato direto ocorre ao tocar sobre partes energizadas em fios, cabos e materiais elétricos sem o devido isolamento (VIANA, 2018).

Já no contato indireto a pessoa toca em superfícies de materiais, equipamentos ou estruturas metálicas que foram energizadas acidentalmente (VIANA,2018).

3.3.2 GRAVIDADE DO CHOQUE ELÉTRICO

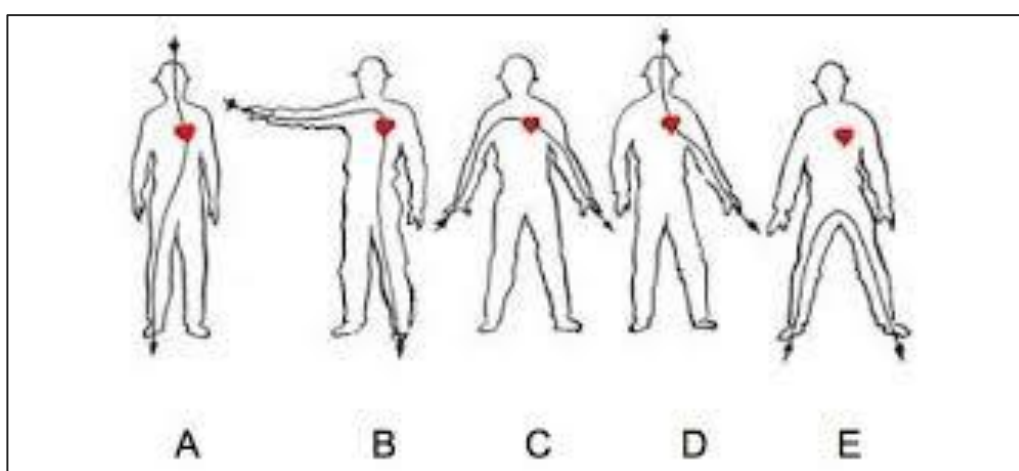
A intensidade da corrente elétrica é que determina a gravidade do choque elétrico, que circula no corpo durante a descarga podendo ocasionar graves lesões. Quanto maior o tempo de contato, menor a resistência (VIANA, 2018).

No entanto, quando há um choque elétrico em circunstância do Efeito Joule, a resistência do corpo diminuirá provocando queimaduras na pele. Efeito Joule trata-se da transformação de energia elétrica em energia térmica, devido a agitação dos elétrons (CARDOSO, 2014).

Quando a corrente elétrica passa pelo corpo humano ela precisa ser dissipada procurando sempre o ponto mais baixo, ou seja, o que esteja em contato com o solo. A situação mais preocupante se dá quando a corrente elétrica passa pelo coração ou pelo cérebro (CARDOSO, 2003).

A Figura 2 mostra o caminho que a corrente elétrica faz ao passar pelo corpo humano e a Tabela 3 mostra a porcentagem de corrente elétrica que passa pelo coração quando a pessoa é atingida por um descarga elétrica, em diferentes pontos do corpo.

Figura 2 – Porcentagem de Corrente elétrica que passa pelo coração



Fonte: Fórum da Construção, 2019

Figura 2 – Porcentagem de Corrente elétrica que passa pelo coração

Cabeça/ pé	9,70%
Braço/ Pé	7,90%
Braço/ Braço	2,90%
Cabeça/ Braço	1,80%
Pé/ Pé	0,00%

Fonte Cardoso, 2003

Os choques elétricos são responsáveis por algumas patologias no corpo humano, sendo as principais listadas abaixo.

- Parada respiratória provocada por tetanização;
- Parada cardíaca;
- Queimaduras;
- Fibrilação ventricular;
- Problemas mentais e neurológicos;
- Problemas renais.

3.3.2.1 PARADA RESPIRATÓRIA

Acontece quando ao receber uma descarga elétrica o indivíduo consegue se desprender do contato com as partes energizadas, paralisando os pulmões causando asfixia (NUNES,2016).

3.3.2.2 PARADA CARDÍACA PROVOCADA POR TETANIZAÇÃO

É a alteração sofrida em decorrência da contração muscular produzida por impulsos elétricos. Devido altas frequências, impede o relaxamento do músculo fazendo com que o coração pare de bombear sangue. (NUNES, 2016).

3.3.2.3 QUEIMADURAS

As queimaduras podem ser tanto superficiais como internas e são provocadas pela passagem de correntes elétricas, sendo ainda mais graves nos pontos de entrada e

saída, com o aumento da temperatura nesses pontos para romper as camadas da pele causando também hemorragias internas (BORTOLUZZI, 2009).

3.3.2.4 FIBRILAÇÃO VENTRICULAR

Altera o sincronismo de batidas do coração entre as fibras musculares e cardíacas provocando arritmia cardíaca, impossibilitando o bombeamento do sangue (NUNES, 2016).

3.3.2.5 PROBLEMAS MENTAIS NEUROLÓGIICOS

Em acidentes que a corrente passa pelo cérebro pode surgir graves sequelas, como perda da sensibilidade e coordenação motora, desenvolvendo inclusive o Mal de Parkinson, também perda de memória, falta de raciocínio, etc. (NUNES, 2016).

3.3.2.6 DANOS RENAIIS

Com a eletricidade atingindo os rins, pode comprometer seu funcionamento, causando necrose tubular aguda e insuficiência renal significativa, incontinência urinária, podendo se agravar em decorrer do tempo, pois não são causados em imediato (MAGARÃO; GUIMARÃES; LOPES, 2011).

3.3.3 PRIMEIROS SOCORROS

O contato com eletricidade, sendo ele de baixa ou alta tensão, pode causar vários danos, e sequelas quando não leva a morte. Durante a passagem de corrente, a energia elétrica é transformada em energia térmica, que dependendo da intensidade, pode levar a destruição celular, danificando ossos, necrosando tecidos, vasos sanguíneos e provocando hemorragias (CARDOSO, 2003).

Para prestar os primeiros socorros é fundamental manter a calma, e verificar primeiramente se a vítima ainda está em contato com a rede elétrica, caso esteja fazer o desligamento da chave geral, para que a pessoa responsável pelos primeiros socorros

também não se acidente. O socorrista deve manter os trabalhos de salvamento até que cheque a ajuda medica especializada (BORTOLUZZI, 2009).

Se a vitima ainda estiver em contato direto com algum cabo energizado e não for possível fazer o desligamento, devem-se usar luvas de borracha de camada grossa ou materiais que não conduzam eletricidade, como um pedaço de madeira devidamente seca, pois se houver qualquer presença de umidade a pessoa que presta o socorro também pode se eletrocutada (CARDOSO, 2003).

Assim que a vítima não estiver mais em contato com a rede elétrica, e se houver ainda algum sinal de vida, É importante iniciar manobras para tentar reanimá-la, realizando massagens cardíacas, ou respiração boca a boca, até a chegada de equipes especializadas mesmo que não obtenha respostas. Por fim , é preciso observar também se existe hemorragia ou queimadura causada pelas altas temperaturas da passagem de corrente ou fratura de uma eventual queda . Cada minuto e importante durante o salvamento, caso a vitima tenha uma parada respiratória e cardíaca, pode leva-lo a morte cerebral dentro de quatro minutos (CORNEAU, 2012).

3.4 USOS DE EPI's e EPC (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA)

Segundo a NR- 06 os EPI's são produtos que tem a finalidade de oferecer proteção e segurança ao usuário exposto às atividades de riscos, evitando problemas físicos ou salubres. Só poderá ser comercializado e utilizado o produto que passar por um rigoroso teste de qualidade e receber um Certificado de Aprovação (CA), que é identificado por um código impresso em cada produto assegurando o seu uso para aquele determinado serviço. O empregado tem o direito de recebê-lo de forma gratuita da empresa que trabalha em perfeito estado de conservação pronto para o uso (NR-06, 1978).

Apesar dos avanços tecnológicos, a construção civil ainda e muito dependente da mão de obra. O uso de EPI's e EPC ainda apresenta resistência por parte de alguns colaboradores que negam o uso, sendo essencial para minimizar os efeitos de um acidente de trabalho. Grandes construtoras estão cada vez mais comprometidas com a

segurança fazendo campanhas de conscientização para mudar essa conduta por parte de seus colaboradores. Já pequenas empresas ou trabalhadores autônomos ainda resistem a essa prática (GROHMANN, 2018).

São diversos os tipos de serviços realizados dentro das obras de engenharia, cada um oferece algum risco ou dificuldade, sejam elas escavações, trabalhos em altura, máquinas ou ferramentas rotativas, eletricidade e muitas outras que precisam de uma proteção especial (CISZ, 2015).

Como citado acima existe muita resistência à utilização dos EPI's por parte dos colaboradores sendo necessária uma abordagem estratégica para informar as principais vantagens da proteção individual, podendo assim evitar lesões mais graves. Na figura 3 podemos verificar os principais EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) (SANTO, NEVES, 2015).

Figura 3- Equipamento de proteção individual



Fonte: Diviseg, 2019

3.4.1 PROTEÇÃO PARA CABEÇA

Item “A” da Figura 3 mostra o capacete de segurança com jugular, equipamento fundamental para proteção da cabeça contra impactos externos ou queda de objetos. Seu uso é obrigatório para qualquer pessoa que esteja dentro da obra, a jugular também é necessária para que o capacete não caia com facilidade da cabeça. Qualquer que seja o impacto que venha atingir a cabeça pode provocar corte ou lesões ao cérebro (CISZ, 2015).

Na Figura 4, além de ser um item obrigatório também é utilizado como identificação dos profissionais do canteiro de obras.

Figura 4- Cores dos capacetes



Fonte: Pinterest, 2019.

3.4.2 PROTEÇÃO PARA OLHOS

No Item “B” da Figura 3 são óculos segurança são feitos de material acrílico e tem uma área de proteção maior se comparada a óculos comuns. Suas lentes são aumentadas com uma curvatura na parte lateral e um pouco abaixo dos olhos, evitando que pequenas partículas, como poeira, metal ou vidro possam atingir os olhos. Existe uma grande variedade de óculos, como incolores e escuros (SANTOS, 2018).

No Item “C” temos o protetor facial que além dos olhos permite a proteção da face de respingos de produtos químicos contra projeção ou partículas sólidas, evitando o contato direto ao rosto dos trabalhadores (LORENSETT, 2017).

3.4.3 PROTEÇÃO AUDITIVA

No Item “D” da Figura 3 identifica o protetor auditivo, muito importante o seu uso, pois os riscos que afetam a audição demoram a aparecer. Os altos níveis sonoros podem causar sua perda com o passar do tempo, por isso é necessária a utilização do protetor auricular ou protetor tipo concha que minimizam a concentração de ruído. Os protetores mais comuns são os de plug de borracha, plug de espuma ou abafador concha (NASCIMENTO, 2016).

3.4.4 PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

No Item “E” da figura 3 vemos a máscara semifacial protege contra micropartículas como poeira, produtos químicos e gases sendo um tipo de máscara para cada finalidade. Ela ajuda na respiração através do elemento filtrante que evita a inalação de partículas presente no ar (LORENSETT, 2017).

3.4.5 PROTEÇÃO PARA MÃO

No Item “F” da figura 3 identifica a luva de vaqueta que podem evitar cortes nas mãos, mas existem uma grande variedade de luvas de acordo com a sua necessidade como, perfurante, choques elétricos ou térmicos de luvas isolantes de corrente elétrica ou agentes contaminantes. (SANTOS, 2018).

3.4.6 PROTEÇÃO PARA PÉS

Para evitar que os pés sofram impactos, perfurações ou desconfortos durante o trabalho é importante a utilização de um calçado reforçado tanto no solado quanto nas outras partes (NASCIMENTO, 2016).

3.4.7 PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS

Para a atividade em alturas é necessário que o colaborador esteja equipado com o cinto de segurança e trava quedas, que garanta sua integridade física, pois o trabalho em altura e muitos perigos, caso o trabalhador caia podem deixar sequelas graves ou levar a morte (CISZ, 2015).

3.4.8 VESTIMENTA

A NR 24 no item 24.7.1.1 estabelece o uso do uniforme de trabalho e uma forma de padronização de peças do vestuário destinado apesar de não ser considerado EPI (Nr 24, 2019).

3.4.9 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

A Figura 5 mostra alguns dos principais EPC's destinados a proteção de mais de um indivíduo de forma geral servem para evitar quedas ou delimitar zonas de perigo, 1º correntes e fitas zebreadas, 2º cones e telas de proteção, 3º placas de sinalização e advertência (CISZ, 2015).

Figura 5 - Equipamento de proteção coletiva



Fonte: Saúde e Vida, 2019.

3.5 ORGANIZAÇÕES EM CANTEIROS DE OBRAS

O canteiro de obras é um local destinado a intervenções em um meio físico, onde o trabalhador realiza tarefas utilizando equipamentos e ferramentas para execução de uma obra, seja ele de qualquer área da engenharia civil. Essa atividade necessita de uma gestão que siga corretamente as normas, elabore e empregue regras para ter um bom desempenho de trabalho evitando acidentes (OLIVEIRA; SERRA, 2016).

Deve-se fazer a locação da obra em projeto e aproveitando os espaços para armazenagem de material, passagem de colaboradores assim como máquinas e equipamentos, tudo isso respeitando todas as etapas de uma obra, que a todo o momento passa por transformações (OLIVEIRA; SERRA, 2016).

O gerenciamento no canteiro de obras é muito importante para que o ambiente de trabalho fique sempre organizado, evitando que materiais de construção e ferramentas de trabalho fiquem espalhados em locais que possam gerar algum acidente (ALVES, 2000).

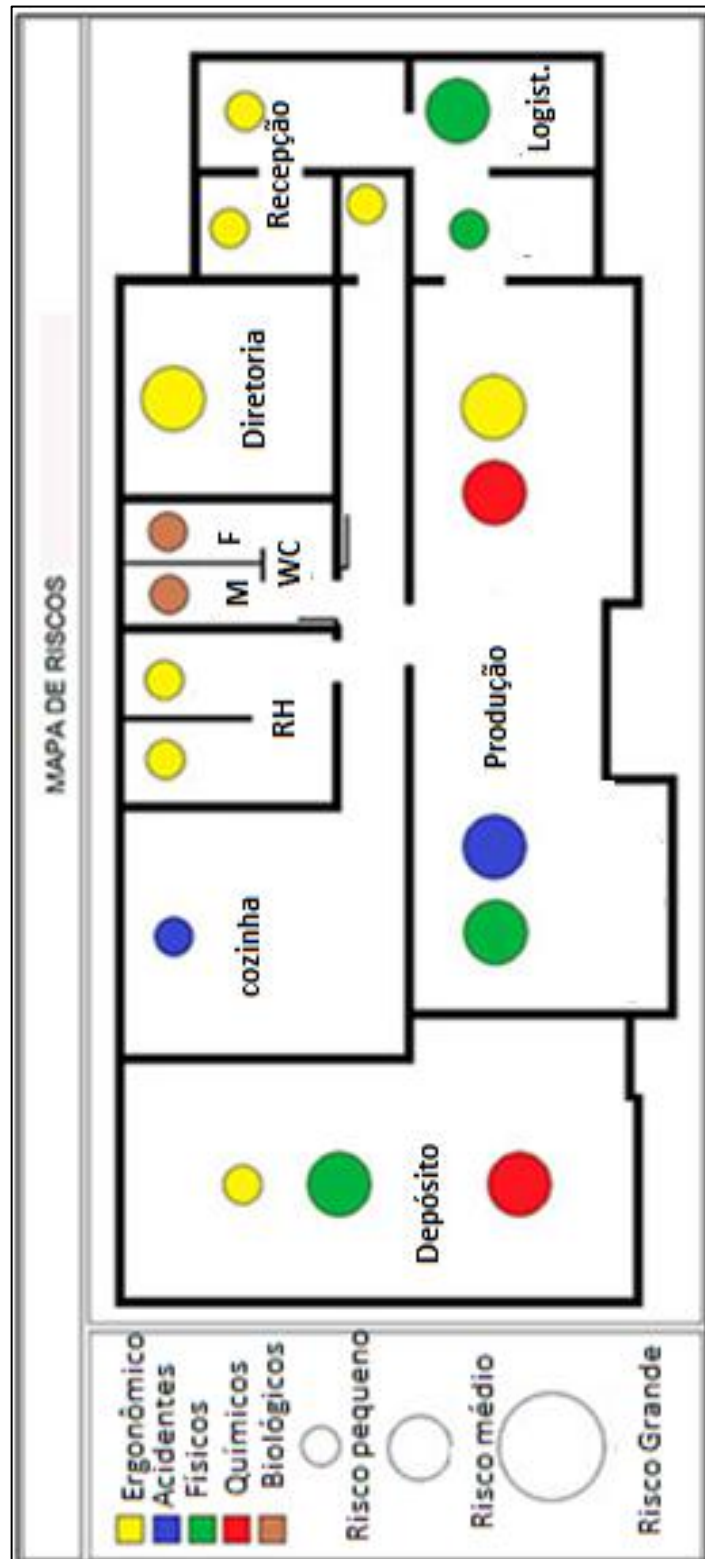
3.5.1 MAPA DE RISCO

A NR 09 na seção 9.1.5, cita que em um ambiente de trabalho existem riscos que de acordo com sua intensidade ou exposição que são prejudiciais à saúde humana, sendo eles físicos químicos e biológicos (MANTOVANI; SLOB, 2016).

Para isso os técnicos de segurança do trabalho tem a responsabilidade de prever em cada ambiente onde pode ter a ocorrência de acidentes e elaborar um mapa de riscos, definindo os principais pontos críticos de cada local para que se possa, através de fiscalizações e campanhas educativas, minimizar os riscos de acidentes. Esses pontos são identificados por círculos de cores diferentes onde cada cor é atribuída a um fator de risco seja ele físico, químico, biológico ou ergonômico os quais são mostrados na tabela 3 abaixo (MANTOVANI; SLOB, 2016).

A figura 6 mostra detalhadamente como elaborar um mapa de risco.

Figura 6 – Mapa de risco



Fonte: Blog Segurança Privada, 2019

Tabela 3 - Classificação de cores mapa de risco

GRUPO	RISCOS	COR DE IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÕES
1	FÍSICOS	VERDE	Ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiações, ionizantes e não ionizantes e vibrações.
2	QUÍMICOS	VERMELHO	Poeira, fumos, gases, vapores, nevoas e neblinas.
3	BIOLÓGICOS	MARROM	Fungos, vírus, parasitas, bactérias, protozoários e insetos.
4	ERGONÔMICOS	AMARELO	Levantamento e transporte natural de peso, monotonia, repetição de movimentos, responsabilidade, ritmo excessivo, postura inadequada de trabalho, trabalhos em turnos.
5	ACIDENTES	AZUL	Arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, incêndio e explosão, eletricidade, maquinam e equipamento sem proteção, quedas e animais peçonhentos.

Fonte: Mantovani, Slob, 2016.

3.5.2 NR 12 UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS ELÉTRICAS

A NR 12 (Segurança no trabalho em Máquinas e Equipamentos) estabelece procedimentos de segurança para que a utilização de máquinas e equipamentos dentro do canteiro de obras seja feita de forma correta, visando um resguardo da saúde e integridade física das pessoas que as utilizam (JUNIOR; SOUZA; SANTOS, 2017).

Para que todos os equipamentos tenham condições de uso com segurança, proteções essenciais que evitem cortes ou esmagamento de membros do corpo humano. Com isso toda e qualquer responsabilidade, fica para o empregador, que deve organizar medidas preventivas (OLIVEIRA, 2015).

Todas as máquinas e equipamentos devem ser utilizados com orientação do fabricante, através do manual de instruções, que deve ter o selo de garantia do INMETRO, que determina que como deve ser realizados os testes de avaliação e condições de uso, para que não se ultrapasse limites e garanta assim a segurança dos operadores e uma maior vida útil do equipamento. Se utilizado de forma correta resguarda o empregador da responsabilidade caso ocorra algum acidente passando-a ao fabricante do produto, desde que haja laudo técnico que comprove que o equipamento não atende os requisitos mínimos de segurança (ALMEIDA; FILHO; JUNIOR; VILELA, 2015).

Os funcionários devem manter os equipamentos utilizados nas atividades do dia a dia sempre limpos e acondicionar em locais apropriados de forma organizada, realizar com frequência check list para verificar possíveis avarias que comprometam o funcionamento do equipamento e, caso as encontre, encaminhar à assistência técnica especializada para evitar improvisos que comprometam a segurança (NR 12, 2018).

3.5.3 ILUMINAÇÃO PROVISÓRIA

Para atividades que não são realizadas durante dia ou são feitas em locais com pouca iluminação, é necessário à instalação de iluminação provisória que atenda as condições de trabalho. Devem ser montadas com a utilização de um quadro de distribuição de energia (APPEL, 2012).

3.5.4 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO TEMPORÁRIO

O quadro de distribuição de energia deve estar posicionado em locais seguros, de acesso livre e não estocar materiais próximos a ele, principalmente que tenham ótima condutividade. Podem se montado com um ou mais terminais e seu acesso deve ser restrito a pessoas que tenham competência para seu manuseio (APPEL, 2012).

Dentro de uma obra pode haver três tipos de quadros, são eles: os principais, que recebem a energia da rede pública; os intermediários, que são montados em locais estratégicos e os móveis que podem ser levados para próximo de onde será realizada a atividade (APPEL, 2012).

3.5.5 UNIÃO DE CONDUTORES ELÉTRICOS

Todo o condutor como fios ou cabos elétricos de baixa tensão deve ser levado em consideração sua resistência mecânica que a segure o seu uso e as partes vivas não fiquem expostas, sendo isolada por fita adesiva antichamas e checadas periodicamente verificando se não há o descolamento do adesivo, sendo protegido de impactos e agentes corrosivos (LOPES, 2011).

3.5.6 RISCO DE ATIVIDADES PRÓXIMAS A REDES DE ENERGIA

Os trabalhos que são realizados próximos a linha viva devem ser feitos com o máximo de cautela. Caso existam andaimes, principalmente os metálicos, próximo a área com exposição à eletricidade, eles devem ser bem fixados na edificação e devem conter barreira de proteção que evite o contato direto com as partes vivas. Também é necessário colocar placas de advertência de perigo a uma distância segura da rede elétrica (LOPES, 2011).

Quando há passagem de corrente elétrica por meio de condutores surge então um campo magnético, portanto deve-se evitar o uso de materiais metálicos que possam ser atraídos pela corrente elétrica que passa naquele local (MANTOVANI; SLOB, 2016).

3.6 CONCEITOS DA NR-10

A NR 10 é empregada sem distinção a todos os trabalhos que envolva eletricidade, como execução ou manutenção de instalações elétricas, sejam elas na indústria, construção civil e outros. É adotada também na elaboração de projetos que e define critérios obrigatórios de segurança para que possam ser adotados em campo e minimizem os riscos de acidentes (MOREIRA, 2013).

A NR 10 recomenda que trabalhadores sejam treinados de forma a se adequarem as necessidades enfrentadas no dia a dia. Para que tenha total conhecimento dos riscos e gravidades de cada atividade a ser executada podendo evitar acidentes e incidentes. (CANEPPEL; RABI; FILHO; GABRIEL 2016).

Instalações com cargas superiores a 75 kw (kilowatts), devem adotar prontuários e documentos que possam estabelecer o controle da atividade seja ela coletiva ou individual, que mostre a todos os envolvidos os riscos e quais EPI's devem ser utilizados, onde também deve ser apresentado relatórios de auditoria de conformidade de serviço (LORENÇO; LOBÃO, 2017).

É importante também checar todas as possibilidades de risco no meio de trabalho através da análise de risco, cada risco encontrado deve ser cuidadosamente avaliado para que não se repita, causando novos acidentes (MOREIRA, 2013).

4 METODOLOGIA

Buscamos informações realizando visitas rotineiras, em obras de construção civil que tenham acompanhamento técnico de um engenheiro, de residências unifamiliares de médio ou auto padrão com dimensões que variam de 100 m² a 200 m², localizadas na cidade de Goianésia – GO.

Visitar no mínimo 05 obras de residências unifamiliares escolhidas aleatoriamente com a permissão de seus proprietários ou construtores, resguardando de toda a privacidade das pessoas que circulam ou trabalham naquele local.

Realizar o acompanhamento das atividades que envolva eletricidade durante a execução da obra, para verificar as condições de trabalho, se a concordância com as normas de segurança do trabalho.

Verificar instalações temporárias sendo elas as que mais causam preocupação devido à forma de instalação e o manuseio, observando se elas estão de acordo com as normas técnicas de uso e segurança, também aconselhando e orientando a forma correta para evitar acidentes.

Fiscalizar pontos críticos que possa constatar risco a saúde dos trabalhadores devido à falta de organização encontrada, que leve a exposição vulnerável a choques elétricos.

Utilizar blocos de anotações, para colher depoimentos dos funcionários, de como é o dia a dia de trabalho, como são realizadas as atividades quando envolvendo eletricidade, se eles receberam algum treinamento para realizar tal tarefa ou apenas experiências vividas, qual a frequências que utilizam algum equipamento elétrico durante o tempo de trabalho e se utilizam EPI's.

Verificar como são utilizados os equipamentos elétricos, como betoneiras ou ferramentas rotativas de corte ou perfuração, qual o seu tempo de uso, se são novos ou já estão com o tempo de vida útil ultrapassado, se são alugados ou são próprios da construtora, se há algum plano de manutenção, etc.

Utilizar aparelho câmera fotográfica ou celular, para registrar tudo que for encontrado de forma irregular ou que esteja dentro das exigências com as normas de segurança do trabalho.

Realizar um questionário com os funcionários da obra abordando normas de segurança do trabalho como:

- Você tem conhecimento das normas de segurança do trabalho?
- Há um profissional com atribuições necessárias para realizar instalações elétricas provisórias?
 - Você tem conhecimento das normas regulamentadoras como NR06, NR10, NR12, NR18? Se sim, Sabe o que significa?
 - Existe quadro de distribuição temporário de energia?
 - Qual a frequência na utilização de EPI's? Quais são os EPI's que você usa?
 - Você acha seguro o ambiente em que trabalha?
 - Você sabe o que é segurança do trabalho é já recebeu algum treinamento de segurança do trabalho?

Elaborar material didático em forma de manual de instruções que respeite as exigências das normas NR10 (Serviços com eletricidade), NR12 (Utilização de Máquinas e Equipamentos), NR18 (Canteiros de obras) que contenha os principais riscos elétricos identificados no canteiro de obras visitados e que oriente de forma clara e objetiva para que todos estejam cientes dos problemas e perigos a seu entorno.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em todas as residências visitadas foi possível verificar a falta de organização e o descaso com a segurança, com várias atividades realizadas de forma incorreta.

Os equipamentos mais utilizados são a betoneira, serra de corte rotativa e furadeiras ligadas a cabos elétricos sem a devida preocupação com a segurança.

Foi verificado que os cabos elétricos ficam espalhados pela obra em locais de passagem de pessoas utilizando ferramentas ou equipamentos, podendo oferecer tanto o risco a choque quanto quedas, também sobre materiais que são estocados na obra, restos de construção ou até mesmo apoiados em andaimes metálicos. Nas proximidades da betoneira é um dos lugares mais perigosos já que os cabos ficam em constante contato direto com a água empoçada do solo, devido a grande quantidade usada na dosagem do concreto.

Nos andaimes metálicos, os cabos elétricos são colocados com a finalidade de evitar o contato com o solo, mas ainda podem oferecer risco já que qualquer imperfeição no isolamento pode causar o contato direto com as partes metálicas energizando toda a estrutura.

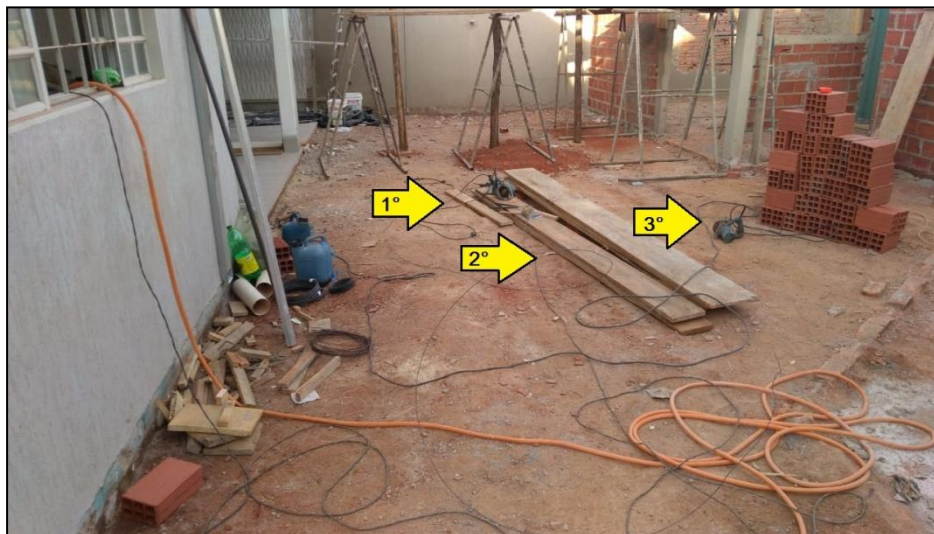
O ideal para esses canteiros de obras é a implantação de quadro de distribuição de energia temporários, que recebam a alimentação da rede pública ou do padrão de energia, os cabos elétricos devem ser instalados de forma suspensa com uma altura mínima que não possa sofrer contato humano ou objetos ou fixada em paredes.

5.1 ANÁLISE DE RISCO EM OBRAS VISITADAS

Logo abaixo é apresentado figura que mostram as irregularidade durante as visitas nos canteiros de obras, são apontadas com setas em amarelo:

Na Figura 7 é mostrado a desorganização durante as atividades no canteiro de obras foram identificada três irregularidade principais, 1º ferramentas elétricas rotativas deixadas de forma negligente no chão, 2º cabos elétricos espalhados em todo o perímetro de trabalho, 3 desorganização de materiais.

Figura 7- Desorganização no canteiro de obras



Fonte: autor, 2019

A Figura 8 mostra a utilização do equipamento de forma irregular com três irregularidades encontradas, 1° a seção transversal do cabo elétrico não é suficiente para este equipamento, 2° os cabos elétricos são lançados direto ao solo e a água utilizada para a dosagem do concreto, 3° não existe aterramento. Os cabos também são ligados diretamente do padrão de energia não havendo um quadro de distribuição temporário o que daria mais segurança.

Figura 8 – Equipamento irregular



Fonte: autor, 2019

Na Figura 9 a duas irregularidades, 1° não existe quadro de distribuição de energia temporário energia elétrica a ligada diretamente no padrão de energia, 2° cabos elétricos em contato com o solo podendo facilmente serem danificados.

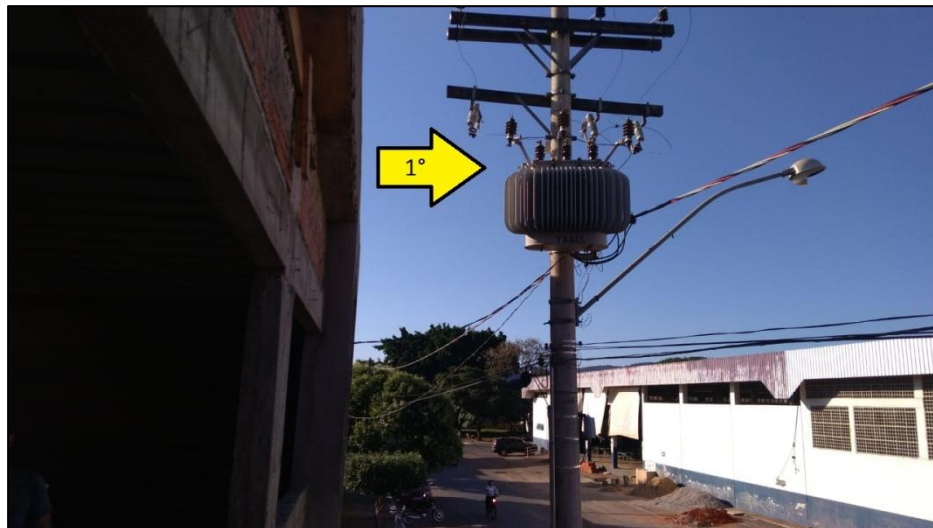
Figura 9 - Cabos elétricos em contato com o solo



Fonte: autor, 2019

A Figura 10 mostra que esta obra foi construída próxima a rede pública de energia, sem a instalação de andaimes, e é importante ressaltar que, nessas situações, deve haver o máximo de cuidado no momento da execução de atividades no local, devido o campo magnético da linha de energia.

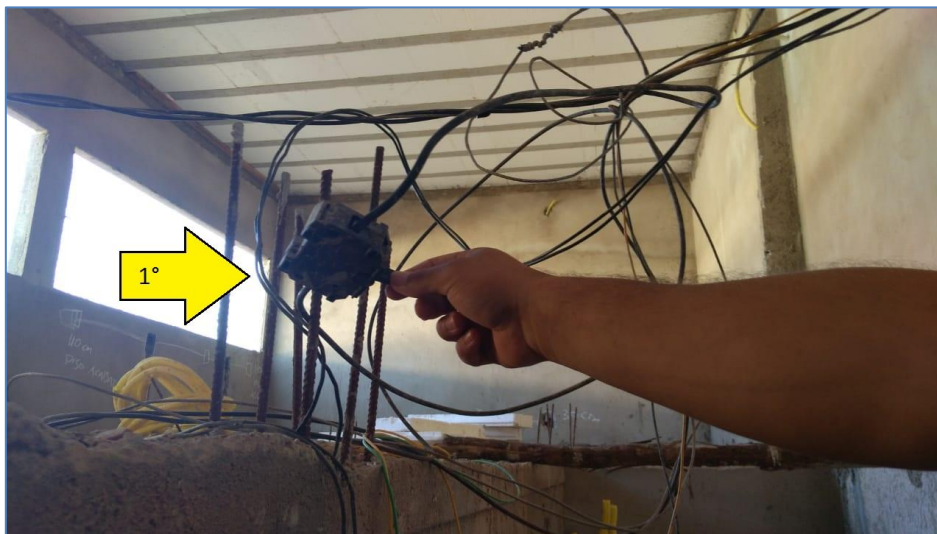
Figura 10 - Obra próxima a rede pública de energia



Fonte: autor, 2019

Na Figura 11 demonstra que os cabos elétricos e um disjuntor, estão expostos de maneira irregular.

Figura 11- Disjuntor e cabos elétricos em local impróprio



Fonte: autor, 2019

Na figura 12 os cabos elétricos estão em contato com o solo e material metálico, caso haja alguma parte dos cabos sem isolamento pode energizar a barra de aço.

Figura 12 - Cabo elétrico em contato com o solo e material metálico



Fonte: autor, 2019

5.1.1 QUESTIONÁRIO DE SEGURANÇA

Foi realizado um questionário com 8 perguntas conforme já detalhado na metodologia, a 14 trabalhadores, entre pedreiros e serventes que estavam no momento das visitas com temas relacionados a segurança de trabalho.

Através do questionário foi verificada a falta de conhecimento, já que poucas pessoas tinham conhecimento básico de segurança do trabalho.

5.1.2 RESPOSTAS DO QUESTIONARIO DE SEGURANÇA

➤ 1ª RESPOSTA:

100% afirmaram que não tem conhecimento das normas de segurança do trabalho.

As Normas Regulamentadoras (NR) foram aprovadas em oito de junho de 1978, pela Portaria nº 3.214.

➤ 2ª RESPOSTA:

100% afirmaram que não há um profissional para realizar a instalações. São próprios funcionários do local que realizam este serviço. Como base na NR 10 no item 10.8.3 o trabalhador é considerado habilitado a exercer atividade com eletricidade, caso receba capacitações sob orientações, ou seja, acompanhado por um profissional habilitado e autorizado.

➤ 3ª RESPOSTA:

100% não conhecem as normas técnicas ou normas regulamentadoras.

A NR 06 no item 6,1 aplica-se aos equipamentos de proteção individual que sejam utilizados pelo trabalhador para sua proteção a riscos durante as atividades realizadas.

A NR 10 no item 10.1.1 estabelece os requisitos e condições mínimas para prevenção a acidentes em trabalhos realizados em instalações elétricas e serviços com eletricidade garantindo a sua segurança.

A NR 12 no item 12.1 estabelece o mínimo de requisitos para que possa prevenir dos acidentes com a utilização de maquina ou equipamentos independente do tipo.

A NR 18 no item 18.1 estabelece diretrizes sobre condições mínimas de gestão, planejamento e organização de um canteiro de obra para evitar acidentes de trabalho.

➤ 4ª RESPOSTA

100% afirmaram que não há quadro de distribuição de energia temporário.

A NR 10 no item 10.3.3 prevê que o projeto de instalação elétrica deve considerar o espaço seguro.

➤ **5ª RESPOSTA**

Nesta pergunta 55% afirmaram que usam EPI's, mas não usam todos. Os mais utilizados são luvas, óculos, e botas. Outros EPI's como capacete, cinto anti quedas e protetor auricular não são utilizados. Os outro 45% não usam EPI's, dizem que atrapalha ou incomoda a realização das atividades, por isso preferem não utilizar os EPI's.

Na NR 6 no item 6.3 está estabelecido que é obrigação da empresa fornecer ao empregado EPI compatível com a atividade que ele realize, em perfeito estado de conservação e de forma gratuita.

O item 6.7.1 determina que é necessário usá-lo sempre quando realizar os trabalhos de risco na maneira que foi orientado, mantê-lo limpo e qualquer avaria deve ser comunicado ao empregador ou ao técnico de segurança.

➤ **6ª RESPOSTA**

Na sétima pergunta 70% dos entrevistados afirmaram que trabalham em um ambiente seguro que não oferece grandes riscos com a segurança. Apesar de todas as irregularidades encontradas.

➤ **7ª RESPOSTA**

Na oitava pergunta apenas 20% sabem o que é segurança do trabalho, pois já trabalharam em empresa da região onde existe o SESMT, e já receberam algum treinamento de segurança, os outros 80% sempre trabalharam na construção civil de forma informal.

Com base no questionário colhido durante as visitas ficou claro a falta de comprometimento com a segurança do trabalho, não havendo conhecimento mínimo para realização das atividades e negligenciando os trabalhos envolvendo eletricidade que são um risco a vida do trabalhador e pessoas que possam a vir circular naquele local.

A NR 6 que determina quais equipamento usar em determinada situação de risco, seria necessário uma melhor fiscalização dos órgão competentes, já que os trabalhadores não fazem o uso corretamente.

5.2 MANUAIS DE SEGURANÇA DO TRABALHO PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS TEMPORÁRIAS

Com base nos estudos realizados durante a elaboração deste trabalho, e nas informações colhidas em visita a obras de construção civil em residências unifamiliares, foi elaborado um material didático em forma de manual para que possa servir como base de orientação aos funcionários que lidam direta ou indiretamente com eletricidade.

ANALISE DE RISCOS;

O planejamento das atividades do dia a dia e fundamental, para isso e necessário analisar e interpretar todos os riscos naquele ambiente de trabalho. Uma ótima formar é fazendo o preenchimento da APR (Análise Preliminar de Risco) que é um documento onde são previstos todos os riscos determinada atividade de forma detalhada e depois todos os evolvido tanto empregado quanto o empregador devem assinalo, esse documento pode amparar ambos legalmente.

Figura 13 – Análise de risco



Fonte: segurança do trabalho NWN, 2019.

EPI (EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL) E EPC (EQUIPAMENTO DE COLETIVA);

Ao entrar no canteiro de obras todas as pessoas sem exceção devem estar utilizando todos os EPI's, a não uso desses materiais pode casar punições tanto para o empregador quanto ao funcionário.

É obrigatório o fornecimento do EPI por parte do empregador, é dever do colaborador usa-lo de maneira correta, cuidando da sua higienização e realizar a troca sempre que for encontrada alguma avaria ou encerre o seu tempo de vida útil.

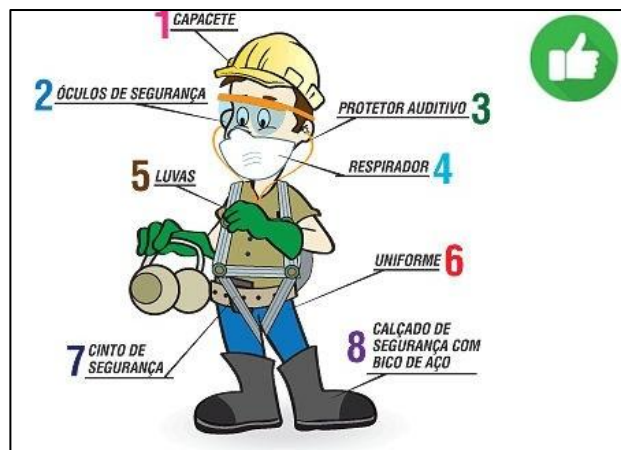
Na Figura 14 podemos observar que o colaborador não está usando todos os EPI's, já na figura 15, pode trabalhar tranquilamente, pois está com todos os EPI's de forma correta.

Figura 14 – EPI uso incorreto



Fonte: carbografite, 2019.

Figura 15 – EPI uso correto



Fonte: carbografite, 2019.

INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS;

As instalações elétricas provisórias devem ser sempre realizadas por um profissional responsável que tenha atribuições necessárias ou por auxiliares que sejam supervisionados de perto pelo electricista.

Figura 16 – Trabalho realizado por profissional electricista



Fonte: segurança do trabalho.a2rc , 2019

Figura 17 – Trabalhos improvisados

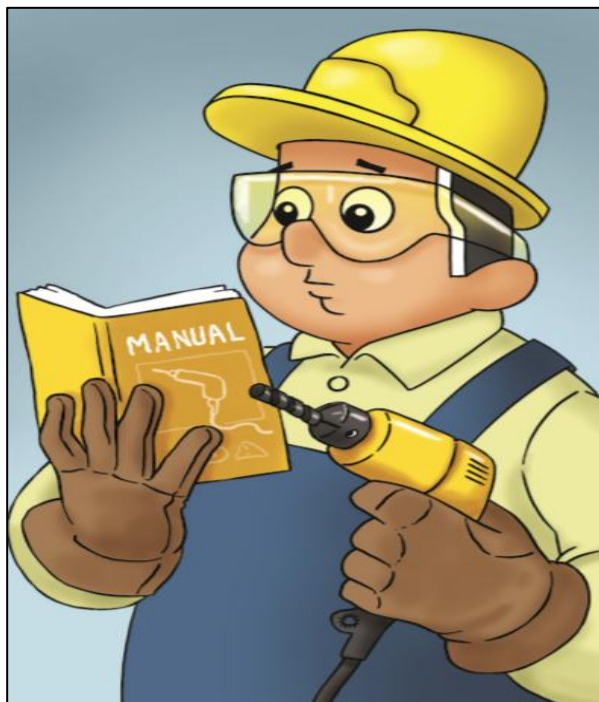


Fonte lcsimei:, 2019.

VISTORIAS;

Realizar Checklist em todos os equipamentos antes da sua utilização, como cabos elétricos, máquinas ou ferramentas elétricas, para que possíveis avarias possam ser identificadas e repassadas aos responsáveis, tendo em vista a manutenção ou substituição, caso necessário.

Figura 18 – Vistorias em Ferramentas



Fonte Revista Proteção, 2019.

CONTATO DIRETO E INDIRETO;

Ter cuidado com condutores elétricos que possam estar jogados em qualquer lugar da obra, ou equipamentos sem isolamento, pois podem estar energizados.

Figura 19 – Contato direto



Fonte Fundacentro, 2018.

Figura 20 – Contato indireto



Fonte Fundacentro, 2018.

ALTURA MINIMA DE CABOS ELETRICOS;

Uma forma segura de evitar que cabos elétricos fiquem espalhados pela obra é fixando-os em postes de madeira improvisados, de forma que fiquem a uma altura segura. A altura mínima para a passagem de pessoas é de 3 metros. Para passagem de veículos, como caminhões ou maquinas, o mínimo são 5 metros, mas podendo variar caso necessário.

Figura 21 – Altura mínima



Fonte Fundacentro, 2018.

ÁGUA E ELETRICIDADE;

Água não combina com eletricidade. Evite a utilização de máquina ou equipamentos que estejam em contato com água, pois a água é um bom condutor de eletricidade.

Figura 22 – Água e eletricidade



Fonte: segurança do trabalho. A2rc, 2019.

TELEFONES PARA EMERGÊNCIAS;

É importante ter de forma visível uma placa com todos os telefones úteis em caso de urgência ou aviso importantes, como da empresa responsável da obra, engenheiros, mestres de obra, Corpo de Bombeiros (telefone 193), e SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - telefone 192).

Figura 23 – Telefones de emergência



Fonte: Allplakshop, 2019.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho tem a finalidade de investigar na cidade de Goianésia – GO, como são realizadas as instalações elétricas provisórias em obras de construção civil, verificando possíveis irregularidades que possam causar acidentes envolvendo choques elétricos.

Através de vistorias feitas durante a execução do trabalho foi verificado a falta de organização e o compromisso como a segurança com as instalações sendo realizadas de qualquer maneira, não obedecendo as NR 10, NR 18 que tratam como devem ser feitas essas instalações de forma adequada.

Foi constatado que a maioria dos trabalhadores das obras de construção civil visitadas não tem conhecimento mínimo das normas de segurança e que se expõem excessivamente aos perigos da manipulação inadequada de equipamentos elétricos. Os empregadores, por falta de conhecimento ou negligência, acabam por submeter seus empregados à situações de risco.

Também que a utilização dos EPI's e EPC's é uma conduta que deve ser adotada por todos os trabalhadores da construção civil a fim de evitar mortes por acidentes de trabalho e garantir a saúde de todos os colaboradores. A notoriedade da falta de fiscalização gera um comportamento negligente e por vezes indiferente frente aos perigos que a eletricidade pode gerar.

Finalmente se todos os trabalhadores tivessem acesso às normas e aos equipamentos de segurança, muitos acidentes poderiam ser evitados.

Foi uma experiência muito proveitosa ter o convívio com as atividades de campo, e podermos constatar como realmente são feitas em loco as instalações elétricas provisórias em pequenas residências familiares, pois práticas que parecem ser simples, em muitos casos podem ser perigosas. Na pior das hipóteses, quando não desempenhadas de maneira correta, podem se tornar fatais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, I.M, FILHO, J.M.J., JUNIOR, H.B.N. VILELA, R.A.G. Ameaças á proteção do trabalho: o caso da segurança em máquinas e equipamentos São Paulo - SP ,2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572015000200113>Acesso em: 04 set 2018.

ANNEL. Indicadores de Segurança do Trabalho e das Instalações, 2017. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/IndicadoresSegurancaTrabalho/pesq.fm>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

APPEL, J.D. Construção, Manutenção e Ampliação De Redes e Instalações Elétricas: Riscos Existentes E Medidas De Proteção. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande Do Sul, UNIJUÍ, 2012.

ALVES T.C.L, Diretrizes Para a Gestão dos Fluxos Físicos em Canteiros de Obras Proposta Base em Estudo de Caso. Monografia (Pós-graduação em mestre em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Gande do Sul Porto Alegre- RS 2000 Disponível em:<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/118244/000278812.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 de Abril, 2019.

BARRETO, G.; JUNIOR, C.A.C.; MURARI, C.A.F.; SATO, F. Circuitos de corrente alternada: fundamentos e prática.. Ed. Oficina de Textos, 8 p. 2014.

BORTOLUZZI, H. Choque Elétrico. Monografia Especialização e Engenharia de Segurança do Trabalho – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em:<<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26753/000748254.pdf?...1>>. Acesso em: 03 de Abril, 2018.

CANEPPEL, F.L, RABI, J.A. FILHO, L.R.A.G. GABRIEL, C.P.C. Análise da incidência de mortes por choques elétricos notificados no sus no período 2009-2013. Universidade de São Paulo – São Paulo - SP. Foz Iguaçu , 2016. Disponível em: < [http://www. https://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa/article/view/1490](http://www.https://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa/article/view/1490)> Acesso em: 04 set 2018.

CARDOSO, T.A.O. Manual de Primeiros Socorros, Núcleo de Biosegurança Fundação Oswaldo Cruz - RJ. Rio de Janeiro, 2003, 130p.

CARDOSO, J.G. L Oficina de Segurança em Eletricidade. Monografia (Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte MG, 2014 Disponível em:<http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20151026114130f>. Acesso em: 10 de Abril, 2019.

CISZ, C.R. CONSCIENTIZAÇÃO DO USO DE EPI'S, QUANTO À SEGURANÇA PESSOAL E COLETIVA. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, 2015. <Disponível: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3833/1/CT_CEEEST_XXIX_2015_07.pdf>

CORNEAU, J.H, A Segurança do Trabalho com as Instalações Elétricas em uma Construção Civil. Monografia (Pós-graduação em Segurança do Trabalho), Faculdade Integradas de Jaracarepaguá, Ibotirama – BA 2012 Disponível em:< <https://www.docsity.com/pt/a-seguranca-do-trabalho-com-as-instalacoes-eletricas-em-uma-construcao-civil/4799588/>>. Acesso em: 20 de Abril, 2019.

CREA-RS, Estatística Abracopel de Acidentes com Eletricidade: sai o resultado de 2013, 2017. Disponível em: < <http://www.crea-rs.org.br/site/index.php?p=ver-noticia&id=1488>>. Acesso em: 30 nov 2018.

FERREIRA, M.A.E, FRANCO,S.L. Metodologia Para Elaboração de Projeto do Canteiro de Obras de Edifícios. 1998. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP Departamento de Engenharia Civil, São Paulo, 1998.

LOURENÇO. H, LOBÃO, E. C.. Análise da Segurança do Trabalho em Serviços com Eletricidade sob a Ótica da Nova NR-10. Foz Iguaçu, 2017. Disponível em: <<http://www.dalmoro.com.br/images/publications/original/08042010161015.pdf>> Acesso em: 04 set 2018.

GROHMANN, M. Z. Segurança no trabalho através do uso de EPI's: Estudo de caso realizado na construção civil de Santa Maria. Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria- RS, 2018.

INSS. Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT, Fev. 2018. Disponível em: <<https://www.inss.gov.br/servicos-do-inss/comunicacao-de-acidente-de-trabalho-cat/>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

JUNIOR. A.A. C, SOUZA. M.M, SANTOS. L.D.R. A importância da nr-12 segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Foz Iguaçu, 2017. Disponível em: <<http://www.dalmoro.com.br/images/publications/original/08042010161015.pdf>> Acesso 14 maio 2019.

LOPES, C.H. Análise da Aplicação e Atendimento às Normas Regulamentadoras NR10 e NR18 em Canteiros de Obras com Relação aos Serviços de Eletricidade. 2011. Monografia (Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho) Universidade Regional do Noroeste do Estado de Rio Grande do Sul, Santa Rosa, 2011.

LORENSETT, J, Análise de Risco em Canteiro de Obra. Relatório de Estágio (Graduação em Engenharia Civil) Universidade do Planalto Catarinense – Lajes –SC 2017. <Disponível: <https://revista.uniplac.net/ojs/index.php/engcivil/article/view/3043/1178>> Acesso 12 maio, 2019.

LOURENÇO, H, LOBÃO, E. C.. Análise da Segurança do Trabalho em Serviços com Eletricidade sob a Ótica da Nova NR-10. Foz Iguaçu , 2017. Disponível em: <<http://www.dalmoro.com.br/images/publications/original/08042010161015.pdf>> Acesso em: 04 set 2018.

MAGARÃO R.V. Q, E; GUIMARÃES, H.P, LOPES, R.D. Lesões por choque elétrico e por raios. Revista Brasileira Clin Med, v.9, p. 277-290, 2011.

MANTOVANI, M.S.; SLOB, E.M.G.B. Análise do Trabalho dos Eletricitários nos Serviços de Emergência. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 14, n. 1, p. 1048-1066, 2016.

MOREIRA, A.K. Estudo sobre a aplicação da norma regulamentadora número 10 do ministério do trabalho e emprego em laboratórios acadêmicos de engenharia elétrica. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte MG, 2013.

MUNIZ, A. R. SILVA, R.O. Segurança em Eletricidade. 2017. Trabalho de conclusão de curso. In. IV ENCONTRO CIENTÍFICO DAS ENGENHARIAS, 2017, Rio Verde, 2017. Disponível em <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/SEGURAN%C3%87A%20EM%20ELETRICIDADE.pdf>> acesso em , 2019.

NASCIMENTO, G.A. IMPORTÂNCIA DO USO DE EPI'S - Na Construção Civil. Revista Especialize On-Line IOPG, v.01, p. 05-07, 2016.

NBR 31000. Gestão de riscos-Princípios e diretrizes. 2009. Disponível em: <<https://gestravp.files.wordpress.com/2013/06/iso31000-gestc3a3o-de-riscos.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

NR. 6. Equipamento De Proteção Individual - EPI, Out 2018. Disponível em:<[http://https://enit.trabalho.gov.br/porta1/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/porta1/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf)>. Acesso em: 29 de maio. 2019.

NR. 10. Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, Dez 2004. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

NR. 12. Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, Dez 2018. Disponível em:<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>>. Acesso em: 29 de Abril. 2019.

NR. 24. Condições de higiene e conforto nos locais de trabalho, Out 2019 . Disponível em:<<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr24.htm>>. Acesso em: 22 de abril. 2019.

NUNES, E.G.S. Prevenção contra choque elétrico em edificações prediais do distrito federal: estudo exploratório das normas nr 10 nbr 5410 e nbr 5419. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade de Brasília - UnB Faculdade de Tecnologia – FT Departamento de Engenharia Elétrica - ENE, Brasília- DF, 2016. Disponível em:< http://www.bdm.unb.br/bitstream/10483/17175/1/2016_EduardoGodoiSaldanha_tcc.pdf >Acesso em: 01 abril 2019.

OLIVEIRA. C. E. L. Proposta de Adequação de um torno CNC a NR 12. Horizontina, 2015. Disponível em:< http://www.fahor.com.br/images/Documentos/Biblioteca/TFCs/Eng_Mecanica/2015/CeIsoEvandroLimaOliveira.pdf >Acesso em: 04 maios 2019.

OLIVEIRA, J. C.; Segurança e Saúde no Trabalho um Questão Mal Compreendida. Revista São Paulo em Perspectiva. v 17, nº 2, jun 2003. Disponível em: < <http://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2014/07/v17n2.pdf>>. Acesso em: 03 out 2018.

OLIVEIRA, I.L; SERRA, S.M.B. Análise da Organização de Canteiros de Obras. In: XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construtivo. 2016, Florianópolis- SC. p. 7-10.

SANTOS LARA PANACHUKI, E.; BERTOL, I.; SOBRINHO, T.A.; OLIVEIRA, P.T.S.; RODRIGUES D.B.B. Perdas de solo e de água e infiltração de água em Latossolo vermelho sob sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 35, p. 1777-1785, 2011.

SANTOS, G.N.F; NEVES, J.B, Equipamento de proteção individual: utilização pelos trabalhadores do setor de obras . Centro Universidade Leste de Minas Gerais – Ipatinga-Mg, 2015. Disponível em: <<https://www.unileste.edu.br/enfermagemintegrada/artigo/v8/04.pdf>> Acesso em: 10 agos 2019.

VIANA, A.O. Diagnóstico dos acidentes do trabalho causados por falhas comportamentais em um empresa do setor ferroviário – Juiz de Fora - Mg, 2018. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2017/11/Alessandra-Oliveira_2018.pdf> Acesso em: 07 nov 2018.