



**CISNE FACULDADE DE QUIXADÁ**  
**ENGENHARIA CIVIL**

**JOÃO VICTOR MENDONÇA SAMPAIO**

**O USO DE EPI'S NA EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM  
RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES NA CIDADE DE CATARINA-CE**

**QUIXADÁ**  
**2019**

JOÃO VICTOR MENDONÇA SAMPAIO

O USO DE EPI'S NA EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM  
RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES NA CIDADE DE CATARINA-CE

Artigo Científico apresentado ao Curso de Engenharia Civil da CISNE - Faculdade de Quixadá, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Me. Kleber Dantas Girão

QUIXADÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
CISNE Faculdade de Quixadá  
Biblioteca Universitária Rachel de Queiroz

---

S183u Sampaio, João Victor Mendonça.  
O uso de EPIs na execução de instalações elétricas em residências unifamiliares na cidade de Catarina-CE / João Victor Mendonça Sampaio. – 2019.  
28 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – CISNE Faculdade de Quixadá, Curso de Engenharia Civil, Quixadá, 2019.

Orientação: Prof. Me. Kleber Dantas Girão.

1. Instalações elétricas. 2. NR-10. 3. EPI. I. Título.

---

CDD 620

JOÃO VICTOR MENDONÇA SAMPAIO

O USO DE EPI'S NA EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM  
RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES NA CIDADE DE CATARINA-CE

Artigo científico apresentado ao Curso de  
Engenharia Civil da CISNE Faculdade de  
Quixadá, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia Civil.

Aprovado em: 10/12/2019

BANCA EXAMINADORA

Kleber Dantas Girão  
Prof(a) Me. Kleber Dantas Girão (orientador(a))  
CISNE Faculdade de Quixadá

Lenini e Silva Lavor  
Prof (a) Esp. Lenini e Silva Lavor (Membro)  
Universidade Vale do Acaraú

Raimundo Teixeira Lima Neto  
Prof (a) Esp. Raimundo Teixeira Lima Neto (Membro)  
Secretaria de Infraestrutura de Acopiara-CE

## **AGRADECIMENTOS**

Começo por agradecer a Deus por, ao longo deste processo complicado e desgastante, me ter feito ver o caminho, nos momentos em que pensei em desistir.

Aos meus pais, eu devo a vida e todas as oportunidades que nela tive e que espero um dia poder lhes retribuir.

Aos meus avós, pois sem o esforço e incentivo dos mesmos, nada disso seria possível.

A minha namorada, por todo incentivo e apoio nas horas que mais precisei.

Deixo também um agradecimento especial aos meus professores, pois sem eles nada disso seria possível, em especial ao meu orientador, pois sem ele este artigo não teria se concretizado.

Agradeço ainda aos meus amigos e familiares que ao longo desta etapa me encorajaram e me apoiaram, fazendo com que esta fosse uma das melhores fases da minha vida.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1 Obras unifamiliares .....	10
2.2 Instalações elétricas em residências unifamiliares.....	10
2.3 Normas e manuais referentes à higiene, à saúde e à segurança do trabalho .....	11
2.4 EPI's em residências unifamiliares .....	14
2.5 Acidentes em instalações elétricas.....	15
2.6 Prevenção de acidentes em instalações elétricas.....	16
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	17
<b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	18
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25
<b>APÊNDICE A</b> .....	27

## O USO DE EPI'S NA EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES NA CIDADE DE CATARINA-CE

João Victor Mendonça Sampaio<sup>1</sup>

Kleber Dantas Girão<sup>2</sup>

### RESUMO

A indústria da construção civil é um dos pilares da economia brasileira, visto que é um dos setores que mais geram empregos, e conseqüentemente também provocam centenas de acidentes do trabalho anualmente, e 24% desses acidentes envolve energia elétrica, acarretando em sérios prejuízos pessoais, psicológicos e financeiros. As causas destes acidentes são principalmente por omissão, negligência, autoconfiança e falta de procedimentos instruídos em normas. Este trabalho visa averiguar a utilização de EPI's e os acidentes envolvendo instalações elétricas em residências unifamiliares, conforme a NR-10. O presente trabalho consiste em um estudo de campo realizado no município de Catarina-CE, onde foi aplicado um questionário com profissionais que atuam em instalações elétricas, acerca da utilização de EPI's. No caso dos eletricitistas entrevistados, relataram utilizar rotineiramente somente luvas de borracha e botas como medidas para proteger do risco elétrico. Já em relação aos acidentes de trabalho, 70% dos trabalhadores já sofreram algum acidente durante a prática profissional, Concluiu-se que, para garantir a segurança e integridade física desses profissionais, não basta apenas fornecer os EPI's, é necessário treinamentos e capacitações sobre os perigos existentes no ambiente de trabalho. Também é preciso conscientizar as empresas sobre a importância de evitar acidentes do trabalho, para saúde financeira e operacional.

**Palavras-chave:** Instalações elétricas. NR-10. EPI.

### ABSTRACT

The construction industry is one of the pillars of the Brazilian economy, as it is one of the sectors that generate the most jobs, and consequently also cause hundreds of occupational accidents annually, and 24% of these accidents involve electricity, causing serious personal injury, psychological and financial. The causes of these accidents are mainly omission, neglect, self-confidence and lack of procedural instruction. This work aims to investigate the use of PPE's and accidents involving electrical installations in single-family homes, according to NR-10. The present work consists of a field study carried out in the city of Catarina-CE, where a questionnaire was applied with professionals who work in electrical installations, about the use of PPE.

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Civil pela Faculdade Cisne de Quixadá, [jvm.sampaio@hotmail.com](mailto:jvm.sampaio@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Cisne de Quixadá, [kleberdg@yahoo.com.br](mailto:kleberdg@yahoo.com.br)

In the case of the interviewed electricians, they routinely reported using only rubber gloves and boots as measures to protect against electrical hazards. In relation to work accidents, 70% of workers have already suffered an accident during their professional practice. It was concluded that, to ensure the safety and physical integrity of these professionals, it is not enough to just provide the PPE, it is necessary training and qualifications on the workers. hazards in the workplace. Companies must also be made aware of the importance of preventing work-related injuries for financial and operational health..

**Keywords:** Electrical installations. NR-10. EPI.



## 1 INTRODUÇÃO

Conforme Silva (2016), A indústria da construção civil é um dos pilares da economia brasileira, visto que é um dos setores que mais gera emprego, diretamente e indiretamente. Junior (2002) discorre que devido à crescente expansão do setor, também ocorreu paralelamente o aumento no número de acidentes do trabalho.

Por outro lado, o setor da construção civil ocasiona prejuízo ao Brasil, em decorrência dos Acidentes de Trabalho (AT) gerados. Em decorrência do elevado número de acidentes que ocorre anualmente, devido ao local de trabalho, esta atividade é considerada um grau de risco alto (DRAGONI, 2005).

O Último levantamento da confederação da indústria - SESI sobre acidentes na construção civil no Brasil constatou-se que no país, entre os anos de 2007 a 2012, ocorreram 278 casos de acidentes do trabalho que levaram o óbito do trabalhador. Os acidentes mais comuns de acordo com a pesquisa foram os envolvendo veículos terrestres automotores (27%), quedas (24%), eletrocussões (18%) e agressões interpessoais (2%) (CBIQ, 2018).

Comumente, as obras civis são divididas por etapas, em que cada uma apresenta seu grau de risco. Destacam-se as instalações elétricas, atividade considerada como ocupação perigosa, devido ao trabalhador estar exposto a massas energizadas, descargas atmosféricas e queda de cabos ou de estruturas vivas (GONÇALVES, 2000).

A problemática se agrava ainda mais com as conhecidas “gambiarras”, prática quando feita na parte elétrica das residências que geram graves riscos aos trabalhadores e aos futuros moradores. Visto que ao reduzir a qualidade do material, as bitola e os circuitos comprometem o sistema elétrico. Esse tipo de serviço pode acarretar cabos descascados (nus), fios mal isolados e emendas incorretas, além de ocasionar fugas de corrente que aumenta o risco de choque (SILVA, 2016).

Diante do crescente número de acidentes elétricos em construções civis, principalmente em residências unifamiliares, que vai desde mortes a perdas materiais, em decorrência da falta de utilização de Equipamentos Proteção Individuais (EPI's) e a inexistência de Programas de Segurança e Saúde Ocupacionais (PCMSO), o presente trabalho tem como objetivo verificar os fatores que levam o trabalhador utilizar ou não os EPI's.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Obras unifamiliares

Libanos *et al.* (2004), consideram as construções de pequeno porte, as que apresentem estruturas regulares muito simples, que são até quatro pavimentos, ausência de protensão, cargas de uso nunca superiores a 3kN/m<sup>2</sup>, altura de pilares até 4m, vãos não excedendo 6m e vão máximo de lajes até 4m (menor vão) ou 2m, no caso de balanços.

### 2.2 Instalações elétricas em residências unifamiliares

A etapa de instalação elétrica é composta por materiais elétricos como fios, cabos e disjuntores, que tem características coordenadas entre si e essenciais para o funcionamento de um sistema elétrico. A instalação elétrica deve ser definida através de um projeto elétrico e elaborada por profissionais da construção civil, que determinarão o porte da instalação, circuitos e materiais elétricos específicos para serem usados na obra. Por isso, torna-se uma das etapas mais delicadas de uma obra e merece uma atenção especial, tendo em vista que o choque elétrico é uma das principais causas de acidentes graves e até fatais (SAYEGH, 2009).

Após definido o projeto a ser executado, inicia-se as demolições e cortes necessários para a instalação. Muniz (2019) relata que:

A obra deve sempre acontecer de cima para baixo e de dentro para fora. Ou seja, em paralelo à etapa de construção, os pontos de iluminação e os pontos elétricos devem ser distribuídos no momento em que paredes são construídas e que os tetos ainda não foram acabados (antes de forro de gesso, se houver). Se você optou por um forro de gesso, pode escolher como será a distribuição do circuito elétrico, pois toda a fiação ficará escondida; do contrário, você pode optar por usar os pontos originais na laje ou, no caso de você estar construindo sua casa, distribuir os pontos na laje como for conveniente.

Conforme Sayegh (2009), os procedimentos executivos para as instalações elétricas em residências, são praticamente os mesmos, qualquer que seja o número de cômodos. Ainda conforme Sayegh (2009), as instalações elétricas de uma casa deve ser seguir os seguintes passos:

- a) De acordo com o projeto, é feita a marcação na laje para a instalação da caixa octogonal de distribuição dos conduítes, em geral inseridas no ponto central da laje;
- b) Depois da colocação dos conduítes, fixe a caixa com argamassa, o chamado chumbamento;
- c) Os conduítes atravessam a parede até encontrar as caixas 4x4 ou 4x2 de tomadas de interruptores, sempre de acordo com o projeto;
- d) Dependendo do comprimento do caminho, os conduítes podem precisar de emendas, feitas por meio de luvas que unem as partes da tubulação;
- e) Depois de instalados nas paredes, cubra os conduítes com massa e nivele a parede. Os conduítes pode ser embutido com o auxílio de uma talhadeira, ainda na fase em que os tijolos estão aparentes (processo mais rápidos, a parede não fica com emendas) ou quando as paredes já receberam a massa grossa (processo mais demorado, mas garante a maior precisão e estabilidade na colocação dos conduítes);
- f) Encaixe dos conduítes nas caixas e correto posicionamento das caixas nas paredes;
- g) Inicie o chumbamento da caixa com o auxílio de uma colher de pedreiro;
- h) Coma desempenadeira, retire o excesso de massa e nivele perfeitamente a parede para evitar ondulações. Após a parede nivelada e seca, a caixa está pronta a receber a fiação;
- i) A fiação definida em projeto deve ser inserida dentro dos conduítes conforme os circuitos. Amarre com fita isolante os fios em uma guia rígida, chamada de passa-fio, que vai “levar” os fios no interior dos conduítes de um ponto a outro;
- j) O passa-fio pode começar a ser embutido dentro os conduítes encaixados na caixa do teto ou nas caixas de tomadas e interruptores. Não importa por onde começa a embutir, o importante é levar a fiação pelo o caminho certo;
- k) Depois de chegar na outra ponta do conduíte, a guia deve ser totalmente puxada, até que a fiação apareça, de maneira a garantir que todos os fios estejam embutidos no conduíte certo. A guia então pode ser retirada e utilizada em outro conjunto de fios;
- l) Para a inserção dos fios dentro dos acabamentos como tomadas e interruptores, corte a ponta da capa dos fios, cerca de 2 cm, instale os fios desencapados nos locais apropriados dos acabamentos e aparafuse-os;
- m) Depois de os fios serem aparafusado na tomada, complete a instalação com o encaixe do acabamento na caixa específica e termine colocando o espelho correspondente;
- n) Para a instalação de luminárias, os fios que pendem do teto também devem ser desencapados.
- o) Para instalação de uma lâmpada, insira dentro do soquete os fios emendados de acordo com os circuitos;
- p) Enquanto a fiação é passada e ligada dentro dos cômodos, os conduítes de maior bitola já podem ser instalados no encaminhamento até o quadro de distribuição, juntamente com o conjunto de fios vindos de cada cômodo. Esses fios serão ligados a disjuntores específicos, de acordo como o projeto dos circuitos que irão regular o fornecimento de energia a todos os cômodos da casa.
- q) Depois de todos os conduítes e fios passados e ligados dentro dos ambientes da casa, é feita a ligação entre a caixa de luz localizada fora da residência e a fiação principal que leva a energia até o quadro de distribuição.

### 2.3 Normas e manuais referentes à higiene, à saúde e à segurança do trabalho

No Brasil, em 1978, foram elaboradas as primeiras 28 Normas Regulamentadoras. A NR-10 foi atualizada no ano 2004 pela Portaria 598/04 do

Ministério do Trabalho e Emprego. Estabelecendo requisitos e condições mínimas para implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, em segurança e eletricidade (Lourenço e Lobão, 2010). Ainda conforme Lourenço e Lobão (2014), a NR-10 apresenta alterações nos seguintes pontos:

- a) Estabelecimento de requisitos e condições mínimas para implementação de medidas de controle e sistemas de prevenção inerente ao risco elétrico;
- b) Todas as empresas devem manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas, e em instalações com carga superior a 75 kW (kilowatts), devem manter prontuário de forma a organizar os documentos e registros, dentro das medidas de controle, coletiva e individual;
- c) Realizar relatório de auditoria de conformidade das instalações elétricas;
- d) Torna obrigatória a introdução de dispositivos e equipamentos e medidas de controle coletivo;
- e) Faz referência a NR-6 (Norma Regulamentadora nº 6) para implementar medidas de proteção individual, todavia, prevê a exigência o uso de vestimentas adequadas ao trabalho não prescritas na referida norma, bem como, proíbe o uso de adornos pessoais;
- f) Obrigatoriedade de introduzir conceitos de segurança no projeto das instalações elétricas;
- i) Formar diretrizes de segurança para a construção, montagem, operação e manutenção;
- j) Resolve e estabelece as exigências para trabalhos em instalações elétricas desenergizadas;
- k) Estabelece critérios para a proteção em trabalhos com instalações energizadas;
- l) Estabelece que os trabalhadores devem atender o quesito do item 10.8 da nova NR-10, que diz respeito à habilitação, capacitação e autorização, e ainda que os trabalhadores recebam treinamento de segurança básico, independente do cargo ou grau de escolaridade, conforme anexo III da NR10;
- m) Estabelece as zonas de risco e controlada, no entorno de pontos ou conjuntos energizados;
- n) Diferencia níveis e estabelece condições para atividades realizadas em alta tensão;
- o) Proíbe a realização de serviços individuais em instalações elétricas de alta tensão ou integrantes do SEP (Sistema Elétrico de Potência);
- p) Define o entendimento quanto à profissional qualificado e habilitado, pessoa capacitada e autorizada;
- q) Reafirma a obrigatoriedade de certificação de equipamentos, dispositivos e materiais destinados a aplicação em áreas classificadas;
- r) Remete a NR-23 (Norma Regulamentadora nº 23) as providências de proteção contra incêndio e explosão;
- s) Define que as situações de emergência deverão constar em plano específico das empresas, e as empresas estão obrigadas a elaborar procedimentos emergenciais com disponibilização de recursos materiais, equipamentos e treinamento de pessoas;
- t) Torna obrigatória a elaboração de procedimentos operacionais de trabalho contendo as instruções de segurança;
- u) Estabelece as responsabilidades aos contratantes e contratados;
- v) Ratifica o direito do trabalhador a recusa na execução de determinadas tarefas e obriga a disponibilização de documentos e complementa-se com as normas técnicas oficiais (NBR 5410 / 14039 entre outras);
- x) Apresenta um glossário contendo conceitos e definições claras e objetivas.

A NR-06 trata dos Equipamentos de Proteção individual, a qual classifica os EPIs, entretanto a norma não estabelece diretrizes de ordem quantitativa em relação ao modo de usar, isto é, não dimensiona equipe para que se faça obrigatório o uso do equipamento de proteção. Já a NR-07 estabelece que as empresas cujo número de funcionários variem entre 10 e 20, enquadra-se no Grau de Risco 3 ou 4, que conforme o quadro I da NR-04, não precisa indicar médico do trabalho coordenador, apenas em situações em que haja negociação coletiva, assistida pelo o órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho (Souza, 2016).

Tabela 1 - Grau de risco de acordo a NR-06

<b>D</b>	<b>ELETRICIDADE E GÁS</b>	<b>Grau de risco</b>
35	Eletricidade, gás e outras utilidades.	
35.1	Geração transmissão e distribuição de energia elétrica	
35.11-5	Geração de energia elétrica	3
35.12-3	Comercio atacadista de energia elétrica	3
35.14-10	Distribuição de energia elétrica	3

Fonte: NR-06 (2001).

Ainda segundo Souza (2016), devido os serviços em eletricidade estarem presentes principalmente em pequenas construções e nas reformas, é fundamental levar em consideração os aspectos da segurança nos serviços que envolvem eletricidade, como previsto na NR-10. A referida norma estabelece os parâmetros e condições mínimas para implementação de medidas de controle e sistemas preventivos acerca dos riscos da atividade, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Ainda conforme Sousa (2016), outra NR importante é a de nº 12 e seus anexos, pois aborda e orienta sobre os princípios essenciais e medidas de proteção para proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece quais requisitos são necessários para a prevenção de doenças e acidentes do trabalho.

A Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, em seu art. 193, define que atividade a qual expõe permanentemente o trabalhador ao risco de choque elétrico, é considera como atividade ou operação perigosa. Na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Sindicato da Indústria da Construção Civil - SINDUSCON (2014) ressalta a importância da elaboração e da implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, que a NR-09 orienta a implantação para a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, visando a antecipação, reconhecimento e avaliação dos possíveis riscos ambientais que venham a existir no local de trabalho, mesmo em obras com até 19 empregados.

#### 2.4 EPI's em residências unifamiliares

Conforme SINDUSCON (2015), em execução de instalações elétricas em residências unifamiliares, ou seja, aquela de baixa tensão é necessária fornecer: capacete, sapato de segurança, óculos de segurança (durante o corte da alvenaria para instalação dos eletrodutos) e luvas de borracha.

A Norma Regulamentadora 16 - NR define os equipamentos de proteção individual (EPI) como sendo todo dispositivo ou produto destinado a proteção de riscos que ameacem a segurança e a saúde do trabalhador. Para Gonçalves (2000), EPI possui finalidade de proteger o trabalhador de lesões que possam ser ocasionadas por agentes físicos, químicos, mecânicos ou biológicos, que possam existir no ambiente de trabalho. Ainda de acordo com a NR-06, a empresa é obrigada a fornecer gratuitamente aos empregados EPI's, adequado ao risco que estar exposto, com perfeito estado de conservação e funcionamento.

A NR 18 – condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, estabelece alguns parâmetros que devem ser seguidos em instalações elétricas, tais como:

- a) A execução e a manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado e com a supervisão por profissional legalmente habilitado;
- b) Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado;
- c) É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos de equipamentos elétricos;
- d) As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado.

Conforme a Prometal – Equipamentos de proteção individual (EPI's), A NR-10 instrui sobre a obrigação o fornecimento e uso de equipamentos de proteção individual aos trabalhadores. Ainda conforme Prometal, os equipamentos de proteção são:

- a) Capacete de segurança classe B;
- b) Botina de segurança;
- c) Luva de Segurança;
- d) Luva Isolante de Borracha;
- e) Manga Isolante de Borracha;
- f) Cinto de Segurança;
- g) Protetor Facial Contra Arco Elétrico;
- h) Vestimentas Especiais.

## 2.5 Acidentes em instalações elétricas

Segundo Silva (2016), todos os anos aumentam o número de acidentes envolvendo eletricidade, principalmente na construção civil. Estes fatores estão relacionados à falta de qualificação profissional do trabalhador, inadequação na execução das instalações elétricas, utilização de materiais elétricos de baixa qualidade, negligência e inexistência de manutenções preventivas e corretivas.

A Associação Brasileira Contra os Perigos da Eletricidade – ABRACOPEL (2015), responsável por levantamento de dados no setor elétrico no Brasil, confirma que houve no ano de 2015, 1.222 casos de acidentes com eletricidade em construções de pequeno porte, somando os choques elétricos aos de incêndios por curtos-circuitos e descargas atmosféricas. No ano anterior 2014 foi registado 1.038 acidentes, dos quais 20 foram fatais.

Conforme Silva (2016), diversos fatores podem ocasionar acidentes envolvendo eletricidade em uma instalação elétrica unifamiliar. Os sinistros mais comuns são:

- a) Contatos com partes vivas ou energizadas;
  - b) Descargas atmosféricas;
  - c) Sobrecargas nos circuitos e aparelhos de utilização;
  - d) Curto-circuito em linhas de alimentação.
  - e) Maus-contatos nas conexões, emendas e dispositivos de seccionamento e proteção;
  - g) Seccionamento inesperado de circuito;
  - h) Queda de cabos ou de estruturas vivas;
  - i) Sobreensões;
  - j) Presença de tensões imprevistas;
- Produção de arcos e faiscamentos.

Kindermann (2000) classifica o choque elétrico em três categorias, a saber:

- a) Choque estático, aquele oriundo da descarga de um capacitor (acumulador de cargas elétricas), acumuladas nas capacitâncias parasitas de equipamentos ou em linhas de transmissão desligadas;
- b) Choque dinâmico, aquele decorrente do contato direto (com um circuito energizado) ao se tocar acidentalmente na parte energizada de um condutor nu ou com defeito. E o contato indireto (material energizado), ao entrar em contato com uma massa (carcaça) energizada decorrente da má isolamento dos condutores elétricos.
- c) Choque por ação direta ou indireta das descargas atmosféricas, que são enormes descargas elétricas devido aos atritos das nuvens. Este fenômeno ocasiona uma descarga elétrica de forma semelhante aos capacitores e, entretanto, com altíssimas correntes.

## 2.6 Prevenção de acidentes em instalações elétricas

Conforme Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil - STCC (2008), Devido às características do trabalho na construção civil, é necessário atuar de forma preventiva com foco na antecipação e reconhecimento dos riscos que podem ocorrer ao trabalhador, visando garantir a segurança e saúde dos profissionais, além de proteger pessoas e patrimônios nas proximidades da obra.

Neitzel (2008), afirma que são necessárias ações que visam a prevenção de acidentes relacionados ao choque elétrico, tais como isolamento, barreiras, aterramento, dispositivos de proteção elétrica como os equipamentos de proteção individual (EPI). A melhor ação é a prevenção, evitando que ocorra acidentes.

Segundo Muniz e Silva (2017), para evitar que o trabalhador receba a descarga de corrente elétrica devido ao choque elétrico, servindo como se fosse um condutor terra, deve-se aterrar adequadamente as carcaças dos motores e equipamentos elétricos com o fim de escoar as correntes elétricas de falha no isolamento ou contato de circuito energizado, fazendo com que o curto-circuito provoque a atuação do dispositivo de proteção.

De acordo com Silva (2016), a prevenção destes tipos de acidentes é possível com medidas simples como, interpor barreiras físicas nas instalações energizadas, fixar avisos, como ilustra a Figura 1, não efetuar reparos elétricos indevidos; evitar puxar os fios. A barreira pode ser feita com placas de ferro e/ou acrílico, bloqueando o acesso para pessoas sem autorização a locais onde haja partes energizadas.



Figura 1 – Medidas de prevenção de acidentes



Fonte: Silva (2016).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho, foi realizada utilização de livros, monografias, artigos, conteúdos da internet e uma pesquisa de campo em edificações unifamiliares na cidade de Catarina, pertencente ao estado do Ceará, localizada na microrregião do Sertão dos Inhamuns, microrregião dos Sertões Cearenses, como mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Localização do município de Catarina-CE



Fonte: Wikipédia (2019).

A investigação foi realizada com profissionais eletricitas que trabalham com instalações elétricas em residências unifamiliares. Para o levantamento de dados

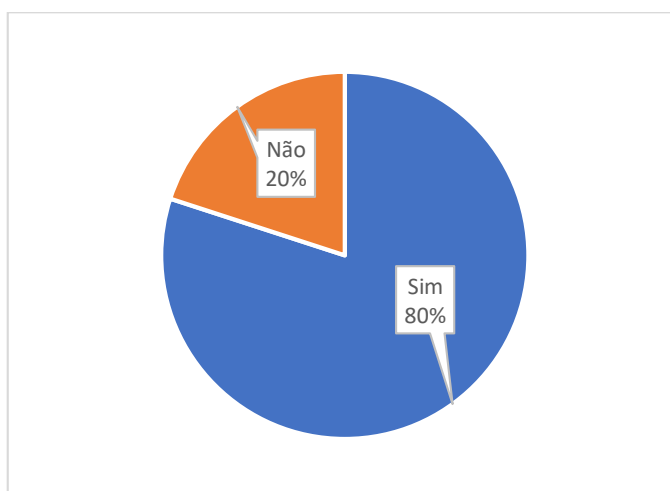
aplicou-se um questionário, conforme segue no anexo A, a cerca da utilização de EPI'S. Após a obtenção de dados por meio de entrevistas, utilizou-se o *software* excel (2016) para tratar e gerar gráficos dos resultados.

#### 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os quantitativos a seguir são referentes às respostas dos profissionais que realizam instalações elétricas em residências unifamiliares no município de Catarina-CE, obtido por meio questionário (Anexo A), realizada entre os meses de junho e agosto de 2019.

O primeiro parâmetro levantado foi a cerca da qualificação profissional, se esses profissionais possuem algum curso profissionalizante ou técnico. Conforme o Gráfico 1, 80% já realizou algum curso profissionalizante ou técnico, e 20% não.

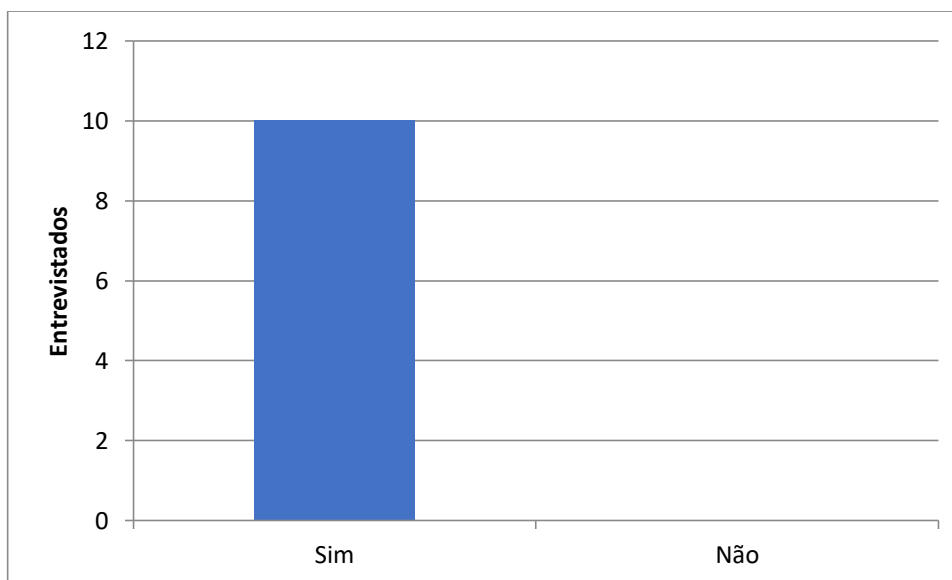
Gráfico 1 – Profissional que possui curso profissionalizante ou técnico



Fonte: Autor (2019).

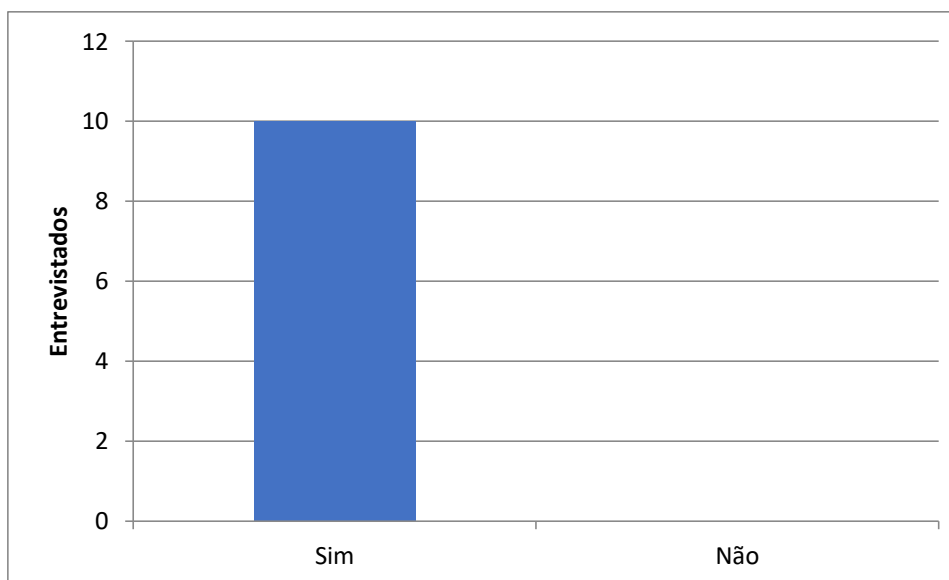
Quando questionados a respeito da importância de utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), todas as respostas foram sim, como retrata o Gráfico 2. Também constatou-se que todos os profissionais entrevistados já utilizaram EPI's em algum momento da atuação profissional (Gráfico 3), entretanto, não é uma prática rotineira.

Gráfico 2 – Importância da utilização de Equipamento de Proteção Individual - EPIs



Fonte: Autor (2019).

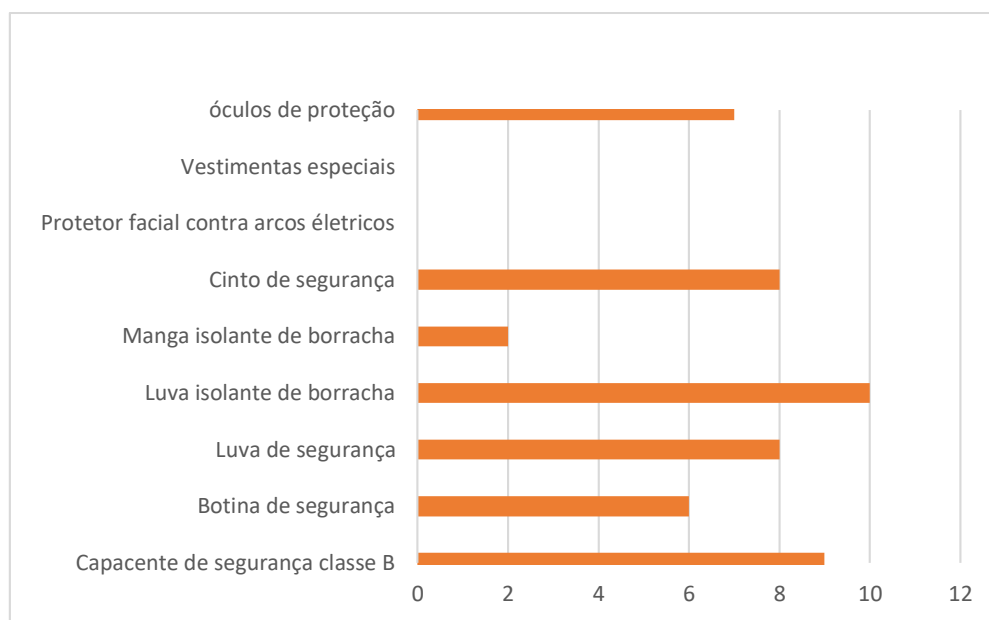
Gráfico 3 – Utilização de Equipamento de Proteção Individual - EPIs



Fonte: Autor (2019).

A cerca da utilização de EPIs (Gráfico 4), foram obtidas respostas diversas, sendo os EPI's mais usados luvas isolantes de borracha, capacete de segurança classe B, luva de segurança, cinto de segurança e óculos de proteção. Os EPI's vestimentas especiais e protetor facial contra arcos elétricos, apesar de sua utilização ser obrigatória na NR-6, nenhum dos profissionais entrevistado já fez uso.

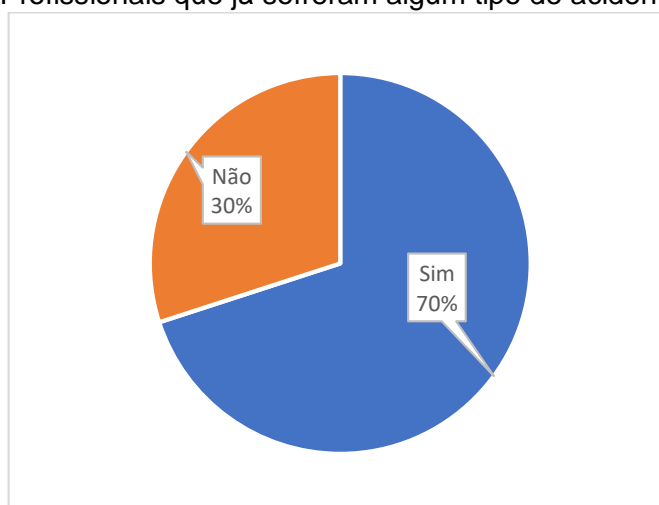
Gráfico 4 – EPIs já utilizados



Fonte: Autor (2019).

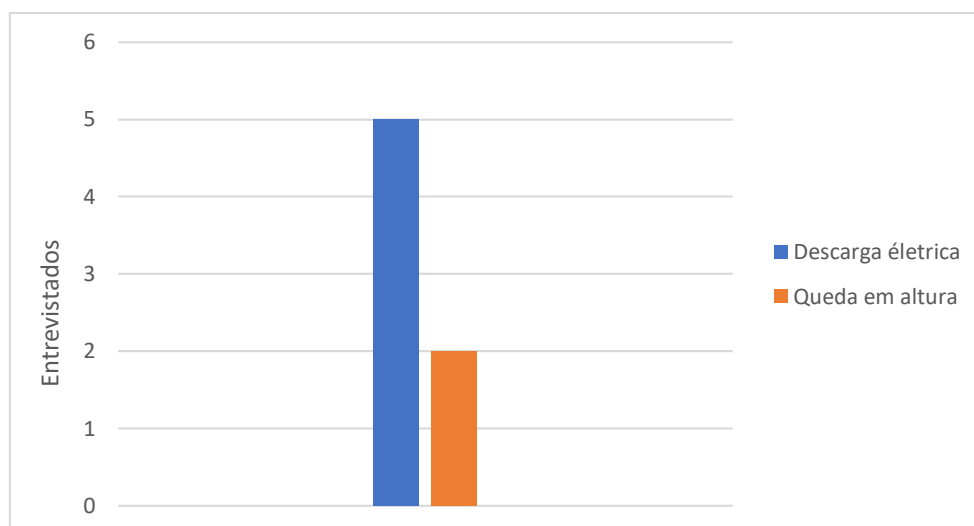
Em relação aos acidentes de trabalho, 70% dos trabalhadores já sofreram algum acidente durante a prática profissional, segundo o Gráfico 5. Os acidentes referidos foram descarga elétrica e queda em altura, conforme ilustra o Gráfico 6. Segundo os profissionais, descarga elétrica ocorre com frequência, sendo causado principalmente por fios descascados.

Gráfico 5 – Profissionais que já sofreram algum tipo de acidente de trabalho



Fonte: Autor (2019).

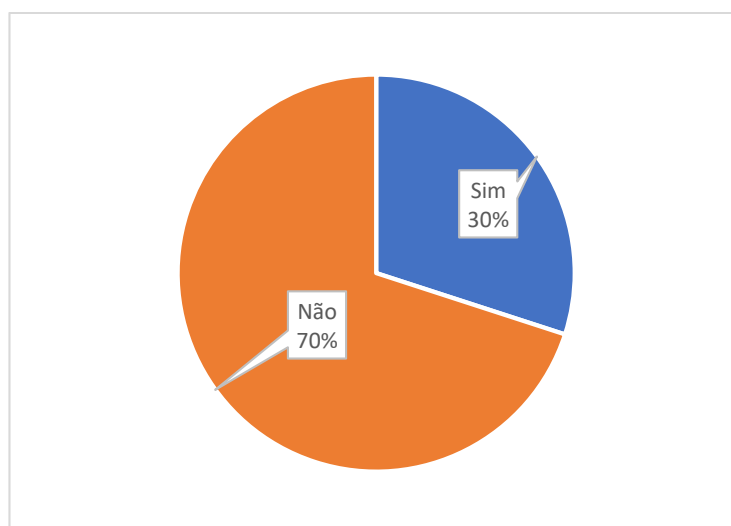
Gráfico 6 – Acidentes ocorridos



Fonte: Autor (2019).

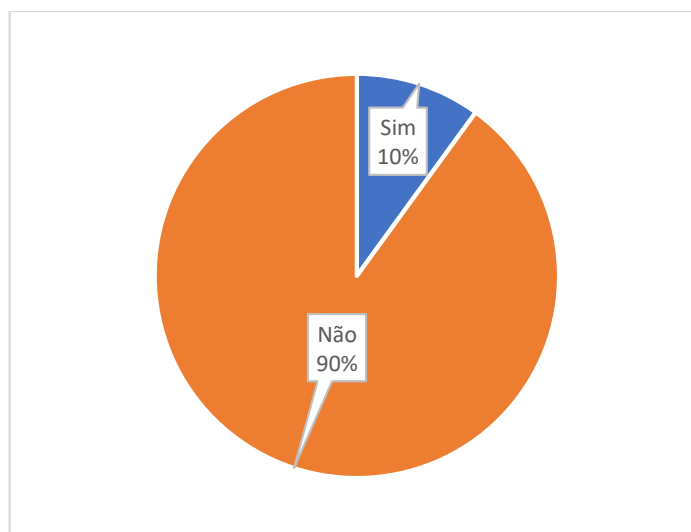
Conforme o Gráfico 7, apenas 30% dos entrevistados disseram que o empregador já forneceu algum EPI. Em relação a treinamento ou capacitação realizada sobre a correta utilização dos EPIs, somente 10% dos profissionais fizeram através do contratante (Gráfico 8).

Gráfico 7 – Empregador fornece EPI



Fonte: Autor (2019).

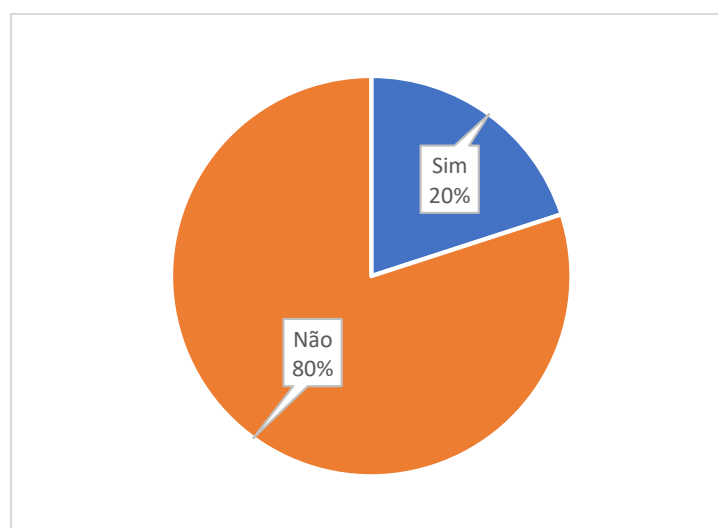
Gráfico 8 – Realização de treinamento ou capacitação sobre a utilização de EPIs por parte do empregador



Fonte: Autor (2019).

Entretanto, é preciso levar em consideração que comumente esses profissionais atuam de forma autônoma, não possuindo vínculos com empresa do segmento elétrico. Apesar da baixa porcentagem de profissionais que fizeram algum tipo de treinamento por intermédio da empresa, 20% responderam que já fizeram por conta própria através de cursos livres presenciais e online, como mostra o Gráfico 9.

Gráfico 9 – Realização de treinamento ou capacitação sobre a utilização de EPIs



Fonte: Autor (2019).

## 5 CONCLUSÃO

Apesar da NR-10 estabelecer que a função da eletricidade deva ser executada por um profissional qualificado, habilitado e autorizado, os profissionais entrevistados, os quais atuam em instalações elétricas residenciais, possuem baixa ou inexistente qualificação profissional. Sendo esses profissionais autodidatas, aprendendo por meio de outros profissionais.

O uso de EPI é essencial para garantir a segurança do trabalhador, principalmente no caso do eletricista. Entretanto, os profissionais entrevistados relatam que só fazem uso de EPI's quando são forçados por seus superiores (engenheiros ou técnicos de segurança do trabalho). Mesmo considerando essa prática fundamental.

No caso dos eletricistas entrevistados, relataram utilizar rotineiramente somente luvas de borracha e botas como medidas para proteger do risco elétrico. Diante dos EPIs dispostos NR-06 para eletricidade, constatou-se que vestimentas especiais e protetor facial contra arcos elétricos nunca foram utilizadas durante a jornada de trabalho, denotando uma exposição aos riscos ambientais encontrado no ambiente de trabalho.

Verificou-se um alto índice de acidente de trabalho durante a jornada profissional dos eletricistas no município de Catarina, visto que 75% dos entrevistados relatam que já sofreram acidentes. Os profissionais entrevistados disseram não registrar a Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) devido à falta de informação e receio de demissão por parte do empregador.

Mesmo diante da obrigatoriedade das empresas em fornecer gratuitamente os EPI's adequados para os empregados, segundo a NR-06 no anexo 6.3. Conforme os profissionais questionados, somente 30% disseram receber EPI's, mostrando que algumas empresas municipais não seguem a normas em vigência.

Constatou-se também o baixo ou inexistente treinamento desses trabalhadores que lidam com eletricidade por partes das empresas contratante. Mesmo sendo fundamental esse conhecimento para a prevenção dos acidentes e a correta utilização dos EPI's. Visto que no decorrer da jornada de trabalho, existem muitos riscos, sendo necessária máxima atenção e cuidado para evitar acidentes.

Concluiu-se que, para garantir a segurança e integridade física desses profissionais, não basta apenas fornecer os EPI's, é necessário treinamentos e

capacitações sobre os perigos existentes no ambiente de trabalho. Também é preciso conscientizar as empresas sobre a importância de evitar acidentes do trabalho, para saúde financeira e operacional.



## REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10: **Segurança em eletricidade**. Prometal – Equipamento de proteção individual (EPI's). Disponível em: <<https://www.prometalepis.com.br/blog/12-nr-10-seguranca-em-eletricidade/>>, Acesso em: 07 jun. 2019.

ABRACOPEL- Associação Brasileira Contra os Perigos da Eletricidade, **Estatísticas sobre acidentes elétricos**, Disponível em: <http://www.papodema.com.br/2015/02/23/numero-de-acidentes-com-eletricidade-deram-um-salto-em-2014/ABRACOPEL->, Acesso em 31 mai. 2019.

CBIQ - **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho para Instalações Elétricas Temporárias na Indústria da Construção**. Disponível em: <[https://cbic.org.br/relacoestrabalhistas/wp-content/uploads/sites/27/2018/05/Manual\\_seguranca\\_saude\\_trabalho.pdf](https://cbic.org.br/relacoestrabalhistas/wp-content/uploads/sites/27/2018/05/Manual_seguranca_saude_trabalho.pdf)>. Acesso em: 02 jun. 2019.

DRAGONI, J.F. **Segurança, Saúde e Meio Ambiente em Obras**: diretrizes Voltadas à gestão eficaz de segurança patrimonial e meio ambiente em obras de pequeno, médio e grande porte. São Paulo: Editora LTr, 2005.

GONÇALVES, E. A. **Manual de segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: LTr, 2000.

Instalação elétrica: uma importante etapa da obra. **Guia do Construtor**. Disponível em: < <https://www.guiadoconstrutor.com.br/blog/instalacao-eletrica-uma-importante-etapa-da-obra>>. Acesso em: 04 mai. 2019.

JÚNIOR, J.A. D. **Segurança do trabalho em obras de construção civil**: Uma Abordagem Na Cidade De Santa Rosa-Rs. 2002. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade de Santa Rosa. Disponível em: [http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wpcontent/uploads/tccs/tcctitulos/2002/Seguranca\\_do\\_Trabalho\\_em\\_Obras\\_de\\_Construcao\\_Civil\\_Santa\\_Rosa.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wpcontent/uploads/tccs/tcctitulos/2002/Seguranca_do_Trabalho_em_Obras_de_Construcao_Civil_Santa_Rosa.pdf). Acesso em 02 jun. 2019.

KINDERMANN, Geraldo. **Choque elétrico**. 2 ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000.

LIBÂNIO M. Pinheiro; CASSIANE D. Muzardo; SANDRO P. Santos. **Estruturas de concreto**. 2004. Disponível em:< <http://www.set.eesc.usp.br/mdidatico/concreto/Textos/01%20Introducao.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

LOURENÇO Heliton; LOBÃO C. Elidio. **Análise da Segurança do Trabalho em Serviços com Eletricidade sob a Ótica da Nova NR–10** Disponível em: < <http://dalmoro.com.br/images/publications/original/08042010161015.pdf> >. Acesso em 24 mai. 2019.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Normas Regulamentadoras – NR- 06**, 2001. Brasília. Disponível em: <[http://www.mtb.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/default, asp](http://www.mtb.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp)>. Acesso em 26 mai. 2019.

MUNIZ, R, A e Silva, O, R. **Segurança em Eletricidade**, 2017. Disponível em <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/SEGURAN%C3%87A%20EM%20ELETRICIDADE.pdf> >, Acessado em 31 mai. 2019.

NEITZEL, Dennis K. **The hazards of the electricity – Do you what they are?**. Disponível em: < [http://www.premierpowerinc.com/docs/Hazards\\_of\\_Electricity.pdf](http://www.premierpowerinc.com/docs/Hazards_of_Electricity.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2019.

Portal Da Construção. Segurança e Higiene no Trabalho – **Análise de Riscos, Desenvolvido pelo Guia Técnico O Portal da Construção. Apresenta textos com conteúdos relacionados à área de Construção Civil**. Disponível em <[http://www.oportaldaconstrucao.com/guiastec/guia\\_tecnico\\_sht\\_volume\\_1.pdf](http://www.oportaldaconstrucao.com/guiastec/guia_tecnico_sht_volume_1.pdf)>. Acesso em 24 mai. 2018..

SAYEGH, S. **Construção passo-a-passo**. 1º edição. São Paulo: PINI, 2009.

SOUZA, M.J. **A segurança do trabalho em obras de pequeno porte no município de Parnaíba-PI**. 2016. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Faculdade INTA. Disponível em: < [https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/a-seguranca-trabalho-obras-pequeno-porte-no-municipio-parnaiba-pi.htm#capitulo\\_3](https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/a-seguranca-trabalho-obras-pequeno-porte-no-municipio-parnaiba-pi.htm#capitulo_3)>. Acesso em: 28 mai. 2019.

SILVA, M, P. **Prevenção de Acidentes nas Instalações Elétricas**, 2016. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica.

SINDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção Civil. **Manual de pequenas obras**. 2014. Disponível em: [http://sinduscongoias.com.br/arquivos/download/Manual\\_de\\_Pequenas\\_Obras.pdf](http://sinduscongoias.com.br/arquivos/download/Manual_de_Pequenas_Obras.pdf). Acessado em: 15 de mai. 2019.

**Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil – STCC**. Disponível em: < <http://www.sticc.org.br/index.php/busca?busca=instala%C3%A7%C3%B5es+eletrica> >. Acesso em: 20 mai. 2019

**APÊNDICE A****QUESTIONÁRIO**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço da construção: \_\_\_\_\_

1- Fez algum curso profissionalizante ou técnico?

 Sim       Não

Se sim:

Onde fez o curso?

Qual a carga horária?

Qual foi o curso?

Foi feito:

 Antes do trabalho       Durante o trabalho

2 - Já utilizou EPI's?

 Sim       Não

Se sim, quais EPIs já utilizou?

- Capacete de segurança classe B
- Botina de segurança
- Luva de segurança
- Luva isolante de borracha
- Manga isolante de borracha
- Cinto de segurança
- Protetor facial contra arco elétrico
- Vestimentas especiais
- óculos de proteção

3 - Acha importante o uso de EPI's

 Sim       Não

Justifique:

4 – Já sofreu algum acidente no trabalho?

( )Sim ( )Não

Se sim, qual?

---

---

5 - o empregador fornece EPI's?

( )Sim ( )Não

6 - Já fez algum treinamento sobre a utilização do EPI's?

( )Sim ( )Não

Se sim, qual?

---

---

7 - O Empregador já forneceu algum treinamento para a correta utilização do EPI's?

( )Sim ( )Não