

NR 10 APLICADA NA SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELÉTRICOS E SEU OBJETIVO NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Ivan Carlos Mendes¹, Alexei Barban do Patrocínio²

¹Engenheiro de Controle e Automação, aluno do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho na FATEP – ivanmendes25@hotmail.com

²Professor Doutor do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho na FATEP

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de demonstrar os procedimentos padrões de segurança para a substituição de componentes elétricos em sistemas energizados contidos conforme a NR 10 para reduzir o alto índice de acidentes nos trabalhos que envolvem eletricidade. Para isso foi utilizada uma metodologia que garantiu a segurança do trabalhador e compreendeu um estudo de caso no qual utilizou-se técnicas como entrevistas individuais, análise de documentos e preenchimento de diários de campo. Foi fundamental adotar procedimentos de segurança que garantiram a desenergização do sistema enquanto a manutenção foi executada. Como resultado obteve-se um procedimento seguro, minimizando risco de choque elétrico e eventuais acidentes que envolvem os trabalhos com eletricidade. Nesta conjuntura, comprovou-se que a NR-10 ofereceu garantia à segurança e à saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

PALAVRAS-CHAVE: NR 10; eletricidade; procedimentos de trabalho.

ABSTRACT

This work had the objective of demonstrating the standard safety procedures for the replacement of electrical components in energized systems contained in accordance with NR 10 to reduce the high accident rate in works involving electricity. For this purpose, a methodology was used to guarantee worker safety and comprised a case study in which techniques such as individual interviews, document analysis and field diaries were used. It was fundamental to adopt safety procedures that ensured the system was de-energized while maintenance was performed. As a result, a safe procedure was obtained, minimizing the risk of electric shock and possible accidents involving the works with electricity. At this juncture, it was proved that the NR-10 offered a guarantee to the safety and health of workers who, directly or indirectly, interact in electrical installations and services with electricity.

KEY WORDS: NR 10; electricity; working procedures

1. INTRODUÇÃO

O trabalho com eletricidade possui alta periculosidade, onde o trabalhador se submete a riscos como choques, explosões e queimaduras de até terceiro grau que podem gerar graves lesões como coagulação do sangue, lesões nos nervos e músculos e até levar à morte.

Por esses motivos e pela frequente busca de melhorias das condições de trabalho e da capacitação dos trabalhadores que atuam no setor elétrico, surge a necessidade da elaboração de um conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas para se trabalhar na prevenção e na formação de profissionais mais capacitados. Esses procedimentos são criados a partir das normas de segurança nacionais que abrangem o assunto, junto com uma avaliação dos riscos existentes na operação a ser desempenhada.

Os riscos aos trabalhadores das redes elétricas são constantes e estão regulamentados pela NR 10, que trata das instalações e serviços em eletricidade junto ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Esta norma estabelece as condições para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Ao verificar procedimentos básicos para exercer qualquer atividade com eletricidade, identifica-se que as empresas em conjunto com os funcionários devem se adequar as orientações contidas nos regulamentos. A empresa deve manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, adotar medidas preventivas e corretivas e promover ações de controle de riscos, oferecendo imediatamente, quando aplicável, denúncia aos órgãos competentes.

Os trabalhadores devem zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho, responsabilizando-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares e comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco.

O objetivo deste trabalho foi demonstrar, baseando – se na NR 10, a importância da aplicação de procedimentos de trabalhos em serviços de eletricidade e seu objetivo na prevenção de acidentes. Neste sentido, pretende-se analisar rigorosamente os procedimentos de manutenção padrão para atividade e serviços de eletricidade, para que seja possível minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para desenvolvimento deste trabalho, buscou-se embasamento teórico na própria NR 10 e outras literaturas. Com isto foram abrangidos os seguintes tópicos: Portaria nº 598, normas regulamentadoras e EPI's para eletricitistas.

2.1. PORTARIA Nº 598, DE 07 DE DEZEMBRO DE 2004

Tendo em vista o disposto no art. 200 da Consolidação das Leis do Trabalho, Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943 e considerando a proposta de regulamentação revisada e apresentada pelo Grupo de Trabalho Tripartite da Norma Regulamentadora nº 10, - GTT/NR-10, e aprovada pela Comissão Tripartite Paritária Permanente - CTPP, de acordo com o disposto na Portaria nº 1.127, de 02 de outubro de 2003, que estabelece procedimentos para elaboração de normas regulamentares relacionadas à segurança, saúde e condições gerais de trabalho, resolve: Art. 1º Alterar a Norma Regulamentadora nº 10 que trata de Instalações e Serviços em Eletricidade, aprovada pela Portaria nº 3.214, de 1978, que passa a vigorar na forma do disposto no Anexo a esta Portaria. Art. 2º As obrigações estabelecidas nesta Norma são de cumprimento imediato, exceto aquelas de que trata o Anexo II, que contém prazos específicos para atendimento. Parágrafo único.

Até que se exauam os prazos previstos para cumprimento das obrigações de que trata o Anexo II, permanecerá em vigor a regulamentação anterior. Art. 3º Criar a Comissão Permanente Nacional sobre Segurança em Energia Elétrica - CPNSEE, com o objetivo de acompanhar a implementação e propor as adequações necessárias ao aperfeiçoamento da Norma Regulamentadora nº 10. Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

2.2. NORMAS REGULAMENTADORAS

Para melhorar a segurança, integridade física e qualidade de vida dos trabalhadores, surge a Legislação de Segurança do Trabalho, que é composta pelas Normas Regulamentadoras (NR), decretos e portarias, sendo obrigatório às empresas o cumprimento dessas leis relativas à segurança e medicina do trabalho (DOBROVOLSKI; WITKOWSKI; ATAMANCZUK, 2008).

Diante desta relação entre a mão-de-obra e a evolução econômica e social, assim como, pelo cumprimento da jornada de trabalho que traz riscos à segurança ou saúde do

trabalhador (doenças ocupacionais), surgiu a necessidade de assegurar normas de proteção para os trabalhadores (FERREIRA et al., 2012).

2.2.1. NORMA REGULAMENTADORA NR 10

A norma regulamentadora NR 10 tem como objetivo estabelecer os requisitos e as condições mínimas de implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, visando garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

A norma regulamentadora nº 10 aplica-se nas fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.

i. Segurança em instalações elétricas desenergizadas (10.5)

Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a sequência abaixo:

- a) Seccionamento;
- b) Impedimento de reenergização;
- c) Constatação da ausência de tensão;
- d) Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I);
- f) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a sequência de procedimentos abaixo:

- a) Retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) Retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) Remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) Remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) Destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.

ii. Segurança em instalações elétricas energizadas (10.6)

As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta Norma.

Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada devem ser realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I.

Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.

Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho.

O responsável pela execução do serviço deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.

2.3. EPI's PARA ELETRICISTAS

Para permitir a realização do trabalho de maneira eficaz e sem nenhum risco, o eletricista deve ter sempre contigo os equipamentos de proteção individual relacionados à sua área, são eles:

Ferramentas adequadas – Além de contar com ferramentas de boa qualidade, os eletricistas devem usar sempre aquelas que possuem um cabo ou protetor de borracha com a função de isolante.

Capacete – O uso do capacete é fundamental para garantir a segurança contra impactos na região da cabeça.

Capa protetora – Esta capa deve ter um revestimento em borracha atuando com a função isolante, usada na isolação de barramentos de forma a criar uma barreira isolante por exemplo.

Luas e sapatos de borracha – Ambos têm duas funções, a primeira é a proteção das mãos e dos pés e a segunda é para atuar como isolante, por isso ambos devem ser de borracha. Em caso de luva isolante devem ser analisados a tensão de trabalho e a tensão de isolação da luva, ambos devem ser compatíveis.

Óculos de proteção – Este equipamento visa proteger os olhos de qualquer objeto estranho. Alguns capacetes contam com uma viseira geralmente de acrílico, ela também tem este objetivo.

Cinto de segurança e travas de proteção – Estes devem ser utilizados pelos eletricistas que desempenham trabalhos a mais de 2 metros do chão.

Após a utilização do equipamento de proteção individual, o mais indicado é limpá-lo e guardá-lo corretamente, desta forma o seu tempo de vida útil será muito maior. A manutenção da boa condição de uso deste EPI é tão importante quanto a sua própria utilização. Não adianta usar um equipamento de proteção que não está dentro das normas ou em péssimo estado de conservação. Sendo assim, cuide bem do seu EPI e na hora de comprá-lo, pesquise as marcas e veja se elas foram aprovadas pelo órgão responsável.

É importante frisar que mesmo tomando todos os cuidados, o eletricista é um profissional sujeito a vários riscos e acidentes, mas eles ocorrem com muito mais frequência e com consequências muito mais graves, quando há imprudência e/ou negligência dos profissionais.

Para as empresas, é muito importante informar aos seus funcionários quais são os riscos, instruir sobre os equipamentos de proteção individual e a maneira correta de usá-los, além de vistoriar esta utilização posteriormente.

Para evitar problemas futuros, certifique-se que uma declaração foi entregue e assinada por todos os funcionários, confirmando o recebimento dos equipamentos de segurança e das instruções de utilização. Assim como o trabalho elétrico deve ser realizado pelos eletricitistas, esta orientação e vistoria sobre o uso de EPI também deve ser sempre desenvolvida por profissionais devidamente qualificados da área, ou seja, um técnico de segurança.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em um Centro de Controle de Motores (CCM) alimentado por um sistema trifásico, com tensão nominal de 220V. Participaram das atividades dois homens, com idades de 40 e 47 anos, ambos com mais de 7 anos de trabalho na empresa. Estes trabalham em uma empresa privada, localizada na cidade de Piracicaba - SP, uma empresa de instalações elétricas, com 12 funcionários, na qual as atividades têm uma característica importante: os trabalhadores eventualmente trabalham com painéis energizados. O risco que se configura, portanto, é bastante alto.

A empresa apresenta Grau de Risco -3, Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 43.21-5, ou seja, uma empresa de instalações elétricas, e Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) 7321-05 para a função de Eletricista de manutenção de linhas elétricas, telefônicas e de comunicação de dados.

A primeira atividade foi a elaboração do procedimento de trabalho para serviços de manutenção, especificamente a substituição de um contator tripolar de 30A, que apresentava problemas na bobina eletromagnética. Através da Análise Preliminar de Risco (APR), foram verificados os riscos que a atividade oferecia, também foram levantados os tipos de EPIs, as ferramentas necessárias para a execução da manutenção.

Na segunda atividade foram apresentadas perguntas aos funcionários que participaram do desenvolvimento da atividade, com o objetivo de assegurar que os trabalhadores estão cientes da necessidade da utilização de um procedimento de trabalho, e também, capacitados e orientados na hipótese da ocorrência de algum tipo de acidente envolvendo eletricidade.

3.1. ATIVIDADE 1: PROCEDIMENTOS DE TRABALHO PARA SUBSTITUIÇÃO DE UM COMPONENTE ELÉTRICO (CONTATOR TRIPOLAR).

3.1.1. Etapa 1: Seccionamento:

Nessa etapa realizou-se a localização do disjuntor que alimentava o circuito do contator tripolar a ser trocado, desligou-se o disjuntor, eliminando a passagem de corrente elétrica no circuito.

3.1.2. Etapa 2: Impedimento de reenergização:

Utilizou-se um cadeado para bloqueio físico, impedindo a reenergização involuntária ou acidental do circuito em que se estava sendo trabalhado. Desta forma o cadeado somente foi aberto quando o serviço foi finalizado.

3.1.3. Etapa 3: Constatação da ausência de tensão:

Nessa etapa, foi feita a verificação da ausência de tensão no sistema, foi utilizado um multímetro em perfeito estado de funcionamento. É imprescindível verificar o funcionamento do equipamento, realizando o teste energizado – desenergizado - energizado, desta forma foi testado o multímetro em uma fonte energizada confiável, com valores de tensão equipolentes ao do circuito a ser verificado. No próximo passo verificou-se a ausência de tensão no circuito que foi bloqueado, e finalmente, testou-se o multímetro novamente na fonte energizada conhecida, garantindo o funcionamento do multímetro.

3.1.4. Etapa 4: Instalação de aterramento temporário:

Depois de finalizados os processos realizados para eliminar a tensão do circuito, um condutor do conjunto de aterramento temporário foi instalado primeiramente em fase terra e no neutro do CCM, e as demais partes condutoras foram conectadas nos condutores fase, devidamente desligados. Isso é importante para que sejam reduzidos os riscos relacionados à energização do sistema durante a realização dos trabalhos, uma vez que isso pode acontecer devido ao atrito dos trabalhadores e dos equipamentos com o sistema, por ação da natureza, dentro outros fatores. Isso garantiu a equipotencialização dos condutores do circuito com a terra.

3.1.5. Etapa 5: Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada:

A zona controlada, é definida como a área em torno da parte condutora energizada, segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados, como disposto no Anexo II da NR10. Podendo ser feito com anteparos, dupla isolamento invólucros etc.

Verificou-se a existência de equipamentos energizados nas proximidades do circuito e também os procedimentos, os materiais e os EPI e EPC necessários para a execução dos trabalhos, respeitando a tabela da zona de risco e da zona controlada.

3.1.6. Etapa 6: Instalação da sinalização de impedimento de reenergização:

Mesmo com os diversos mecanismos de impedimento utilizados para a desenergização, ela ainda pode ser desfeita por alguma pessoa que não participou ou foi devidamente informada da atividade. Por isso, foi adotado um sistema efetivo de sinalização de segurança, destinada à advertência e à identificação da razão de desenergização e informações do responsável.

3.1.7. Etapa 7: Substituição do contator:

Nessa etapa retirou-se os cabos elétricos do contator defeituoso, removendo-o do painel. O novo contator foi fixado no painel e em seguida reinstalou-se os fios de acordo com esquema elétrico do CCM. Após inspeção geral e certificação da retirada de todos os travamentos, cartões e bloqueios, foi providenciada a remoção dos conjuntos de aterramento, e adotou-se os procedimentos de liberação do sistema elétrico para operação.

3.2. ATIVIDADE 2: FOI ELABORADO UM QUESTIONÁRIO COM CINCO PERGUNTAS DIRETAS PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE 1.

- Pergunta 1 - Vocês acham que as utilizações de um procedimento de trabalho diminuem as chances de ocorrer um acidente?

Resposta: Sim / Não

- Pergunta 2 - Vocês receberam todos os EPIs necessários para este tipo de trabalho?

Resposta: Sim / Não

- Pergunta 3 - Antes de qualquer trabalho, recebeu orientações referentes ao deparar-se com uma condição insegura e posteriormente saber o que fazer em relação à mesma?

Resposta: Sim / Não

- Pergunta 4 - Já sofreu algum tipo de acidente de trabalho?

Resposta: Sim/ Não

- Pergunta 5 - Se ocorrer algum tipo de acidente com eletricidade, recebeu as orientações necessárias para se manter calmo após o ocorrido e ter a informação do que fazer?

Resposta: Sim/ Não

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo de apresentar as questões sobre os procedimentos utilizados é assegurar que todos os trabalhadores envolvidos estão aptos para executar o serviço e consequentemente reduzir os riscos de acidente.

Os dados da Abracopel (2016) – Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade confirmam que no ano de 2016, 653 pessoas perderam suas vidas em acidentes de origem elétrica. Destas, 599 mortes foram por choque elétrico, 33 mortes em incêndios gerados por curtos-circuitos e 24 por descargas atmosféricas (raios). Abaixo observa-se um gráfico demonstrando o aumento significativo de acidentes referente a choques elétricos.

De acordo com os resultados obtidos no trabalho, comprovou-se que todas as empresas, sejam elas de qualquer segmento ou setor, que tenham a pretensão de proteger seus trabalhadores, devem buscar métodos de padronização de atividades, assim minimizar os riscos de acidentes. Isso trará aspectos positivos tanto no quesito qualidade quanto na proteção da empresa como um todo.

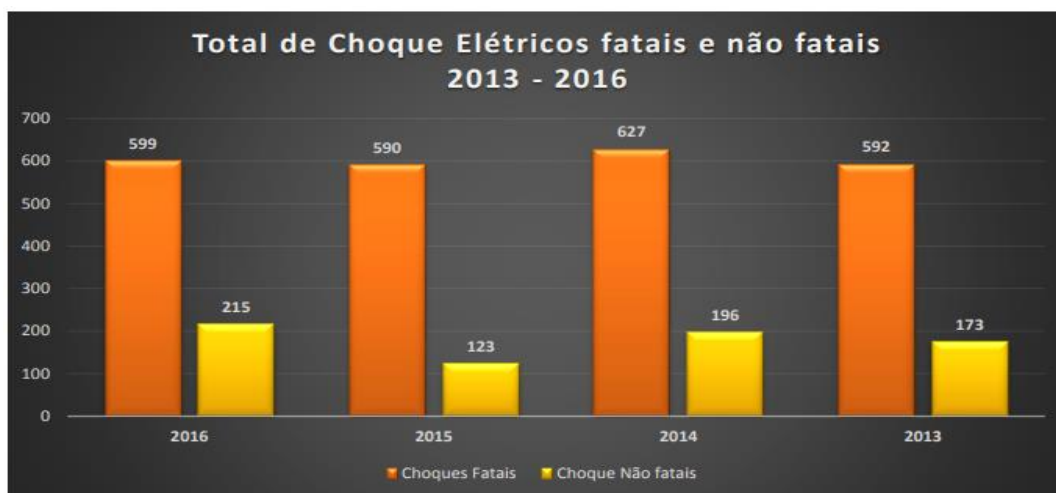


Figura 1 – Total de Choque Elétricos fatais e não fatais 2013 - 2016 (ABRACOPEL, 2016)

O sistema mais utilizado para tal finalidade é a implementação do Procedimento Operacional de Trabalho. Trata-se de um documento que tem como objetivo demonstrar o planejamento das atividades operacionais para aprimorar os processos e reduzir o número de acidentes.

Um dos objetivos mais relevantes dos documentos de procedimentos operacionais é expressar quais são os processos de cada uma das operações das atividades a serem executadas. É de suma importância conter as instruções claras e sequenciais dos procedimentos, as especificações dos trabalhadores responsáveis por cada atividade, os equipamentos que serão utilizados e também relatar o que não se deve fazer.

Mesmo, que o documento seja interpretado como uma ferramenta de qualidade, analisando principalmente pelo lado da segurança da empresa, o Procedimento Operacional também é necessário para minimizar consideravelmente o número de acidentes e falhas no processo e, caso ocorra alguma falha, fica muito mais simples de identificar onde está localizado o problema.

Tendo em vista que os Procedimentos Operacionais ajudem a evitar qualquer tipo de desvio nas atividades executadas, algumas falhas ainda podem acontecer. Nesses casos, o Procedimento Operacional de Trabalho também pode oferecer direções sobre quais são as ações que necessitam ser seguidas para eventualmente corrigir erros e minimizar os possíveis acidentes.

As responsabilidades atribuídas às empresas e aos trabalhadores não estão limitadas somente à NR-10, mas também pela Constituição Federal, Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e, pelos Códigos Civil e Criminal. A NR-10 estabelece que as responsabilidades quanto ao seu cumprimento sejam solidárias aos contratantes e contratados. Para os

contratantes abrange a responsabilidade técnica da instalação e a integridade física dos trabalhadores. Inclui a informação dos riscos a que os trabalhadores estão expostos, assim como procedimentos e medidas de controle a serem adotados. Aos trabalhadores cabe zelar pela sua segurança e saúde, e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações, responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais, e comunicar ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco (BARROS, 2010).

4.1. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

A Análise Preliminar de Riscos utilizada na execução da atividade deste trabalho teve grande importância na prevenção de acidentes. No corpo do documento constava os responsáveis pela execução, nome da empresa, a data, tarefa a ser desempenhada, os riscos que os trabalhadores seriam expostos, equipamentos de proteção individual e coletivo. Também foi relatado os equipamentos usados durante a atividade, pois cada equipamento oferece um risco específico, e por menor que possa parecer, merece atenção e deve ser relatado. A análise demonstrou a importância das normas de segurança e a relação com cada etapa da atividade.

Os resultados da avaliação devem ser coletados e registrados em uma planilha destinada a organizar e facilitar a análise, a qual deve conter também a recomendação das ações para controle dos riscos apurados considerando a necessidade de equipamentos de proteção coletiva e individual, ferramentas e equipamentos especiais, e outras medidas de proteção. Grande parte das medidas de controle de risco não resulta de cálculos sofisticados, mas da visão holística da segurança, conhecimento sobre falhas humanas, sinalização, organização, limpeza e boas práticas de trabalho (CARDELLA, 1999).

Neste contexto, deve-se adotar procedimentos, ferramentas e medidas de segurança apropriadas para trabalhar com eletricidade e assim, garantir a segurança e a integridade dos trabalhadores. As medidas de segurança devem ser específicas para cada tipo de atividade. Profissionais capacitados para realizar o trabalho com eletricidade são essenciais para que as medidas de segurança sejam aplicadas da forma correta. Também é importante que a instalação elétrica seja inspecionada e mantida em boas condições, uma vez que uma instalação degradada acarreta risco mais elevado no momento de realizar qualquer intervenção. É possível a definição de três pilares para trabalhar de maneira segura com a eletricidade: Instalações, ferramental e equipamentos de segurança apropriados;

Procedimentos de trabalho, administrativos e técnicos, adequados; Profissionais capacitados e autorizados; (SANTOS JR., 2013)

5. CONCLUSÃO

Através de um procedimento de manutenção elétrica realizado em um Centro de Controle de Motores (CCM), foi possível notar os riscos presentes que envolviam a atividade, riscos que contribuem para elevar os índices de acidentes no país. Em busca de soluções para reduzir o número de acidentes, as empresas buscam definir os requisitos técnicos e legais sobre as características mínimas de segurança e saúde ocupacional.

O objetivo geral em desenvolver um estudo em um procedimento de manutenção elétrica de acordo com a NR-10 foi alcançado com sucesso.

Através dos estudos realizados, principalmente na Norma Regulamentadora 10 (NR 10), observou-se a grande importância de se adotar procedimentos de trabalho nos serviços que envolvem eletricidade.

Foram evidentes as vantagens da padronização das atividades de manutenção, tanto pelo ponto de vista da segurança quanto ao ponto de vista econômico. Através dos procedimentos foi possível realizar a atividade de forma organizada, sem perdas e principalmente sem risco de acidente. Apesar da prevenção ser a melhor hipótese, para evitar um acidente, a instituição e os trabalhadores devem ter a capacidade de aplicar os primeiros socorros e com o atendimento médico com os envolvidos no acidente. Com a criação e utilização da NR10, muitos acidentes envolvendo eletricidade foram reduzidos, elevando a eficiência dos processos e aumentando a segurança dos trabalhadores do setor.

Conclui-se, portanto, que os procedimentos apresentados na NR-10 devem ser rigorosamente seguidos por todas as empresas, independentemente do tamanho e seguimento. É um conceito de segurança que deve ser aplicado pelo trabalhador em todas as suas atividades. Esta norma e todas as normas reguladoras desenvolvidas pelo Ministério de Trabalho e Emprego e demais órgãos, são essenciais para proporcionar um ambiente de trabalho seguro, entretanto, a empresa e os trabalhadores devem ser rigorosos na utilização dos procedimentos estabelecidos para reduzir os riscos de acidente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, C. A. D. **Segurança e medicina do trabalho: guia de prevenção de riscos**. São Caetano do Sul/SP: Yendis, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978. **NR 4 -Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Diário oficial da União.** Brasília: Ministério da Saúde, 1978. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388128376306AD/NR-04%20>>. Acesso em: 15 de abril de 2017.

BARROS, B. F. de et all. **NR-10 Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade: Guia Prático de Análise e Aplicação.** 1ª Edição. São Paulo: Erica, 2010.

CARDELLA, B. **Segurança do trabalho e prevenção de acidentes.** São Paulo: Atlas, 1999.

CARVALHO, J. O. **A Indústria do Cimento e a Infraestrutura no Brasil.** Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/comissoes/ci/ap/AP20090511_joseotaviocarvalho.pdf>. Acesso em: 5 de maio de 2017.

CREDER, H. **Instalações Elétricas.** 15ª Ed., Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007. COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas.** 4ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

SANTOS JR., J. R. dos. **NR-10 Segurança em Eletricidade, uma Visão Prática.** São Paulo: Érica, 2013.

DOBROVOLSKI, M.; WITKOWSKI, V.; ATAMANCZUK, M. J. **Segurança no trabalho: uso do EPI. 4º encontro de engenharia e tecnologia dos campos gerais – AEAPG.** Ponta Grossa, 2008. Disponível em: <http://www.4eetcg.uepg.br/oral/56_2.pdf>. Acesso em: 13 de julho de 2017.

FERREIRA et al. **Segurança no trabalho uma visão geral. Cadernos de Graduação – Ciências e Tecnológicas.** Sergipe, v.1, n.15, p.95-101, out. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernoexatas/article/view/209>>. Acesso em: 15 de agosto de 2017.