

SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Instalações elétricas temporárias

Samuel Alves Cabral^{1*}
Orientador: Prof. Hugo Rodrigues Vieira

RESUMO

As instalações elétricas temporárias são uma necessidade para realização de obras, e alguns impactos causados pela negligência de trabalhadores e responsáveis pela obra, ocasionam problemas e agravos na segurança da construção civil. O objetivo foi fazer uma revisão bibliográfica juntamente com um estudo de caso para que fosse verificado os riscos, medidas preventivas e uma análise das possíveis irregularidades encontradas nas instalações elétricas temporárias em construção civil. Os resultados encontrados apontaram principalmente que são necessárias medidas preventivas em que as instalações elétricas devem ser constantemente fiscalizadas por engenheiros e do mesmo modo, possibilitar que as instalações elétricas temporárias sejam realizadas com todos os materiais necessários que possam minimizar qualquer risco a saúde do trabalhador. Considera-se que o estudo apresentou falhas com instalações elétricas em duas obras, nos quais somente será possível realizar uma medida preventiva de intervenção que conduza melhor a segurança dos trabalhadores como a instalação elétrica temporária de forma correta a partir de participação mais assídua do responsável pela obra, com mais fiscalização, orientação e possivelmente uma dura e rígida pena pela legislação para os responsáveis. As questões jurídicas no Brasil sob tais responsabilidades existem, mas ainda são remotas o que precisa ser revisto em novos estudos e conhecimentos que realmente possam punir os responsáveis pelo descumprimento das normas.

Palavras-chave: Construção Civil. Fiscalização. Instalações elétricas temporárias. Segurança.

1. INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil é um dos setores que mais cresceu nos últimos anos no Brasil, entretanto a grande preocupação nessa área advém das questões de segurança principalmente em instalações elétricas temporárias nas obras.

¹ * Graduando em Engenharia Civil
E-mail: samuelalfenas@hotmail.com

O presente trabalho buscou na literatura fundamentos e conceitos sobre a temática para dar início à parte teórica, escolheu-se o estudo de caso de observação para realizar a pesquisa de campo sobre a segurança na construção civil, nos quais todos os recursos que serão utilizados no acompanhamento nas obras observando inadequações e que não tem segurança como a falta de utilização dos plugues de tomadas padronizados, cabos de energia ligados sem caixa de proteção extensões ligadas com várias emendas e sem proteção.

Segundo Baldini (2015), a energia dentro da construção civil é realizada por pessoas especializadas que tem toda a competência e habilidade para evitar possíveis acidentes. Entretanto, com o elevado índice de competitividade e crescimento dessa demanda, essa condição tem sido evidenciada por uma série de problemas nos quais as instalações, por serem temporárias, acabam sendo feitas de forma errada e malfeita. O objetivo terá como importância fazer um levantamento bibliográfico e um estudo de caso com observação sobre os principais conceitos, riscos, medidas preventivas e uma análise com estudo de caso sobre as possíveis irregularidades encontradas nas instalações elétricas temporárias em construção civil.

Ao fazer a leitura dos materiais encontrados na literatura, surgiu o seguinte questionamento como problema: Qual a importância das medidas de controle preventiva na elaboração das instalações elétricas temporárias de modo que não ocasione riscos dentro da construção civil para os trabalhadores?

O estudo de caso mostrou os riscos ocorridos com instalações elétricas temporárias na construção civil têm sido debatidos como um dos índices de riscos e agravos aos trabalhadores dentro da construção civil, sendo responsáveis por acidentes, visto que as pessoas para executar este tipo de função devem ser habilitadas, entretanto, no Brasil tais medidas não passam por uma supervisão e manutenção cotidianas, desvelando novos problemas e possíveis problemas relacionados principalmente a acidentes de origem elétrica.

Nesse estudo, a importância da temática foi buscar nas obras qualquer tipo de falha e /ou erro nas instalações elétricas temporárias que de certa forma podem ocasionar riscos ao trabalhador dentro da obra, e as observações feitas, percebendo-se a falta de fiscalização, tomadas, plugues, falta de proteção, cabos de energia sem a mínima segurança dentro da obra o que poderiam evidentemente causar algum incêndio, choque elétrico, possíveis causas de faíscas com instalações mal feitas, e a tendência seguir as normas da NR10, NR18 e a NBR 5410 de forma adequada e segura tanto para os sujeitos como para a própria construção.

2. CONSTRUÇÃO CIVIL E A SEGURANÇA NAS OBRAS

A construção civil é um dos cenários que mais cresceram nos últimos anos, entretanto, alguns fatores sobre a segurança têm chamado a atenção dentro desse ambiente, principalmente porque a preparação para executar uma obra deve desenvolver a segurança nas operações com eletricidade.

Tais fatores sobre o desenvolvimento de segurança com energia elétrica por fiação, tipos de tomadas/plugues e proteção são essenciais para que o trabalho dentro das construções de obras permita que o indivíduo não corra riscos de vida com relação aos procedimentos técnicos com energia.

Segundo Oliveira e Oliveira (2012) a história da construção civil foi despontada pela preocupação do crescimento do setor industrial, e da mesma forma pelo alto nível de produtividade no mercado. Do mesmo modo, o crescimento da urbanização das cidades, evidentemente exigiu novas construções que chegassem as tendências modernas, e essa condição foi durante séculos passando por muitas transformações tanto em suas diretrizes como nos resultados de recursos materiais e humanos.

Ainda na explicação de Oliveira e Oliveira (2012, p.03):

A construção civil no país é crescente e infere o desenvolvimento econômico para a construção civil e a geração de emprego, portanto, é uma atividade que se encontra relacionada a diversos fatores do setor que contribui para o desenvolvimento regional, a geração de empregos e mudanças para a economia, ou seja, a elevação PIB e tendo em vista seu considerável nível de investimentos e seu efeito multiplicador sobre o processo produtivo.

De certo modo, com essa evidência na sociedade, a construção civil precisou rever as condições do ambiente de trabalho, principalmente as relações entre os riscos e acidentes das ocorrências dentro das obras, e neste cenário houve grandes impactos referentes às instalações elétricas temporárias para o uso e manejo de maquinários.

Na visão de Trevisan (2015), a construção civil é um dos cenários que mais tem problemas como acidentes em todos os aspectos, e possivelmente uma das soluções reportadas por ele, corrobora com a necessidade de implantar uma gestão de segurança no local que seja supervisionada por equipes habilitadas, e ainda além de todo o material de EPI (Equipamento de Segurança Individual), os trabalhadores devem ser orientados com relação às instalações elétricas temporárias, a manutenção constantemente, e aos possíveis riscos de origem elétrica.

Mas, na controvérsia de Mantelli (2012) a situação se torna pior porque a maioria dos trabalhadores tem um nível de escolaridade baixo, pouco tem domínio sobre os riscos e não conseguem seguir as diretrizes das normas regulamentadoras, enfim essa condição pode oferecer ainda um impacto nas questões relativas às medidas preventivas de controle e

segurança dentro da construção civil. Em outras palavras, a grande problemática com os riscos e acidentes são discutidos por Saurin (2002, p. 246), quando relata que “o costume de se rotular os operários de displicentes ou incapazes dificulta a implantação de sistemas de segurança.”

Nesse sentido, Baldini (2015) salienta que a problemática ocasionou mudanças essenciais na construção civil sendo determinante no processamento de novos portáteis que levam a energia de forma segura ao ambiente, podendo ser reutilizados algumas vezes, sem ocasionar impactos que possam interferir no trabalho e na saúde do trabalhador dentro da construção civil.

E do mesmo modo, em contrapartida,

As instalações elétricas provisórias, necessárias para a execução de obras de construção civil, não devem ser tratadas de forma negligente. Provisório não quer dizer precário. É preciso sempre levar em consideração a segurança dos trabalhadores que se utilizam dessas instalações (SAMPAIO, 1998, p. 341).

Estudos de Trevisan (2015) salientam a importância do crescimento dessa área em todos os seus aspectos, sociais, políticos e econômicos, seu posicionamento de mercado vem ganhando potência na construção e no planejamento de grandes obras, entretanto com essa situação novos desafios vêm surgindo também, pois há uma grande demanda para o trabalho, exigência de seleção de profissionais em várias funções como também a mão-de-obra constante.

Em outras palavras, com esse desenvolvimento cada vez mais evidente, as novas tendências de buscar recursos que possam atender o ambiente foram se tornando mais eficazes, contudo, ainda é notório encontrar uma diversidade de problemas que remetem agravos e riscos dentro da construção civil. Nesse sentido, o que desponta na literatura é que “desse valor, 61.889 acidentes (20%) aconteceram no setor da construção civil, sendo este o setor com o maior número de ocorrências” (BRASIL, 2013, p. 591). Sendo que 1/3% estavam relacionados aos acidentes elétricos e a falta de preparo e fiscalização na obra com estes tipos de incidentes.

No entanto, com a produtividade na construção civil em alta, a necessidade de contratação de pessoas para trabalhar nas obras acaba gerando um impacto e possíveis problemas na área, pois é um dos setores que mais crescem, porém que mais ocasionam acidentes com trabalhadores, entre quedas de altura, acidentes com cortes em máquinas, acidentes com energia elétrica (instalações temporárias e mal feitas, sem orientação e medidas de segurança) enfim todas ocasionadas por agravos à saúde do trabalhador na construção civil (VIANA, SILVA, MANTOVANI, 2007).

Portanto, com as novas tendências e tecnologias a contribuição para medidas preventivas e cautelosas precisam de maior atenção referenciada nos esboços da literatura vindo de encontro entre teoria e prática, pois a orientação de uma pessoa especializada em instalações elétricas pode contribuir diretamente nos resultados de segurança dentro da construção civil, melhorando possivelmente os impactos de origem elétrica neste cenário.

2.1 Segurança nas obras e os tipos de tomadas/plugues para instalações elétricas

O atual cenário da construção civil tem sido movimentado pelas questões de fiscalização no ambiente interno das obras com relação às ligações provisórias e tais resultados mesmo com todo o seguimento das NR10, NR18 e a NBR 5410, existem falhas e erros que acabam ocasionando acidentes de trabalho por choque, incêndio, e agravos à saúde dos trabalhadores.

As questões de segurança com relação às instalações elétricas temporárias, pois mesmo com todo o equipamento de EPI, a fiscalização deve ser mais precisa e rígida com os tipos de instalações feitas dentro da obra para realizar o trabalho.

Nota-se que mesmo com a supervisão nesse ambiente interno, a problemática sobre o tipo de instalação feita, para iluminar e usar as máquinas dentro do ambiente tem ocasionado erros por conta das ligações malfeitas, sem segurança e que podem acabar causar um curto na fiação que na maioria das vezes são remendadas, não tem um recapeamento correto, não tem tomadas seguras, e cabos de energia ligados sem caixa de proteção. (LINS, 2017).

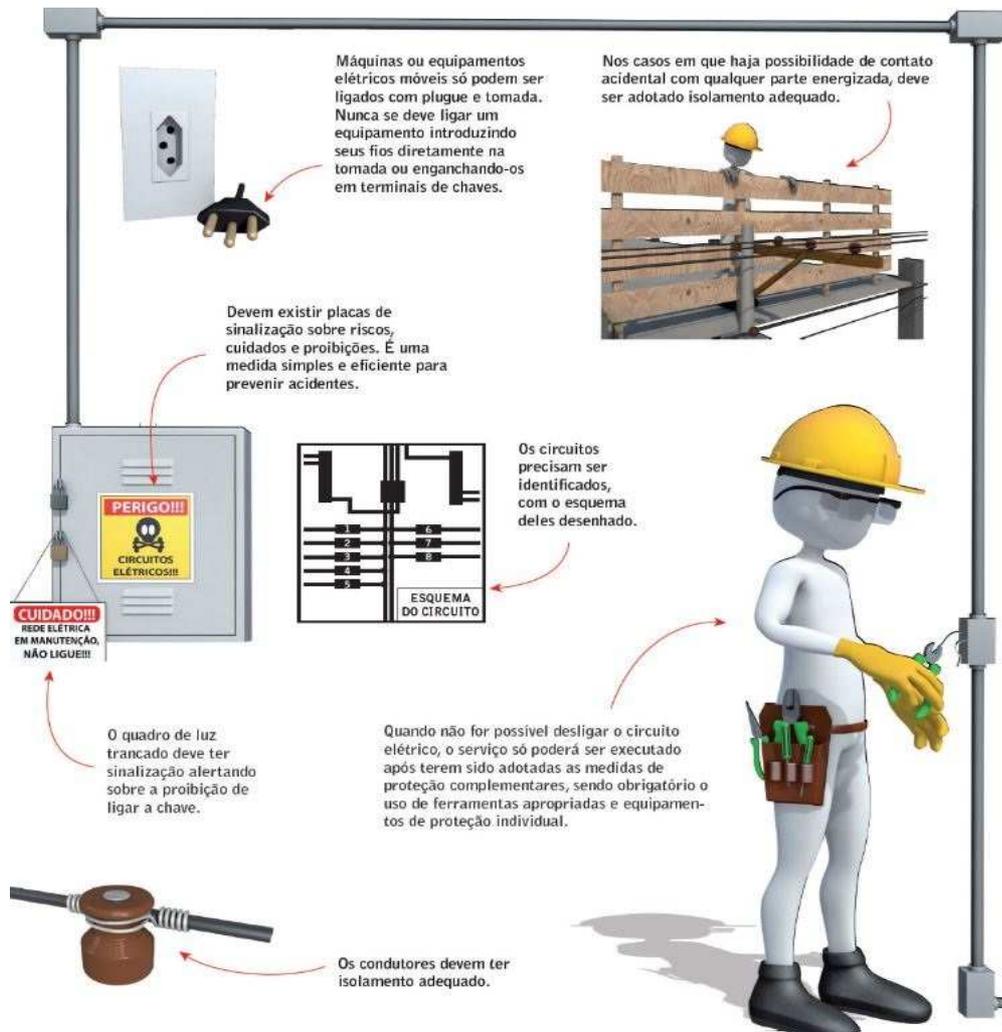
Mas é de suma importância manter a segurança no ambiente e para os que estão envolvidos nas tarefas dentro das construções civis. Existem vários tipos de tomadas/plugues, proteção e cuidados que são importantes dentro das obras, além de métodos de segurança que podem ser observados na figura a seguir:

Corrobora-se com Sampaio (1998) o estudo realizado por Baldini (2015) ao discorrer que instalações provisórias ou temporárias dentro das obras devem ser consideradas um risco quando não realizadas por especialistas e quando são feitas de modo errado sem qualquer tipo de tomada e plugues padronizados, cabo de energia sem o devido isolamento, equipamentos sem proteção contra fiação, os quais possibilitem a segurança para o ambiente interno como para quem vai manusear máquinas, instrumentos que necessitam de energia.

No entanto, as preocupações com a segurança com instalações elétricas têm aumentado no Brasil nos últimos anos e essa tendência foi apontada por Baldini (2015, p.02) que “o choque elétrico é responsável por 6,78% dos acidentes na construção civil, porem o

maior agravante é que 50% destes são fatais.” Pode ser observado na figura 1 alguns métodos de prevenção contra acidentes de origem elétrica.

Figura 1 – Importância da segurança nas instalações elétricas



Fonte: Martins (2012).

E diante desses dados, Lopes (2011, p.17) salienta que:

A NR-10 é uma norma que tem por objetivo garantir a segurança e a saúde de todos os trabalhadores, tanto os que trabalham diretamente com a energia elétrica quanto os que a usam para o seu trabalho. Desta forma ela abrange: A segurança em instalações elétricas nos locais de trabalho e A segurança em serviços de eletricidade.

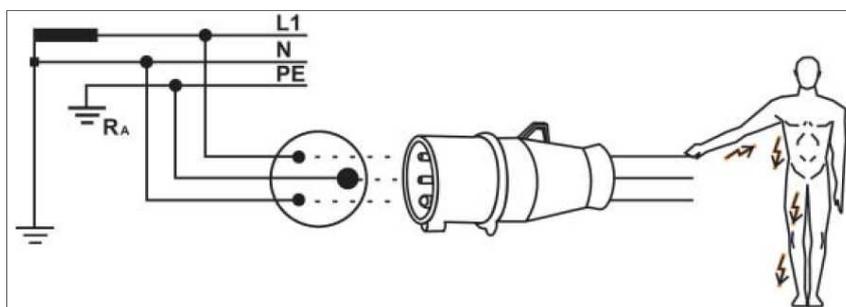
Ou seja, a segurança nas obras internamente deve ser supervisionada sempre, para que possibilite ao trabalhador segurança e confiabilidade na hora de realizar qualquer trabalho seja manual ou com maquinário todos os cuidados devem ser assegurados de acordo com o equipamento de segurança (EPI'S), obedecendo aos tipos de tomadas/plugues e cabos elétricos que possibilitam o uso dos aparelhos e maquinários.

Portanto, a segurança nas instalações elétricas é de suma importância para que se desenvolvam de forma correta medidas que possibilitem um ambiente interno nas obras com as instalações elétricas sejam provisórias ou temporárias que precisam ser consideradas como riscos também.

2.2 Segurança nas obras: Normas para segurança elétrica

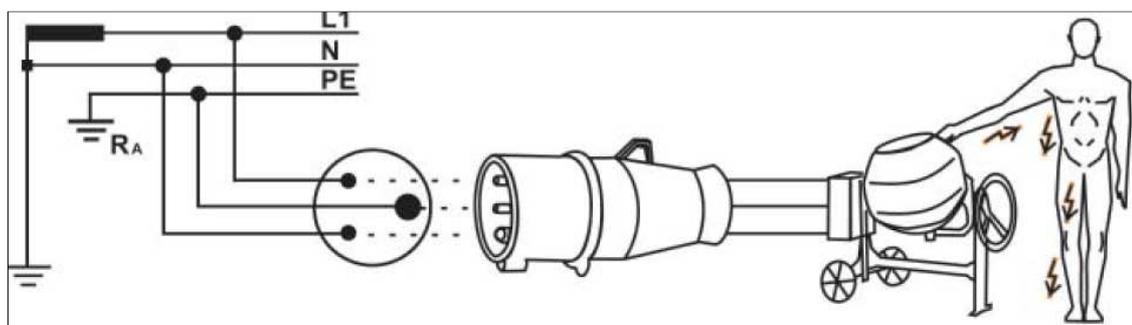
A segurança dentro das obras deve ser direcionada de forma correta seguindo a NBR 5410 nos quais a segurança é contemplada entre ser humano e eletricidade, sendo necessários que no ambiente existam principalmente equipamentos que assegurem e permitam a proteção íntegra do trabalhador com as instalações elétricas como dispostos nas figuras 2 e 3 abaixo. As quais apresentam dois tipos de contatos, o direto que não tem a devida proteção e o trabalhador tem contato às partes vivas da instalação, e o indireto que pode ocorrer com o contato de massas colocadas involuntariamente sobtensão.

Figura 2 - Contatos diretos com a eletricidade



Fonte: Fundacentro (2007)

Figura 3 - Contatos indiretos com a eletricidade



Fonte: Fundacentro (2007)

A falta de cuidados dentro das obras pode causar grandes impactos dentro do ambiente de trabalho. Essa segurança tem sido abordada dentro das obras como um importante instrumento de segurança com instalações elétricas sem que ocasionem qualquer tipo de risco no setor interno na hora de usar os equipamentos.

Portanto, seguir as medidas de segurança é necessário para evitar riscos, atendendo as normas e melhorando a supervisão e conscientização do uso correto das instalações elétricas dentro das obras.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo de caso foi realizado na cidade de Alfenas/MG, visitando duas obras de construção civil e que possuíam instalação elétrica temporária para coleta dos dados e imagens, nas quais foram averiguados os principais erros encontrados na manutenção e confecção de instalações elétricas temporárias dos equipamentos, como por exemplo, a falta de isolamento na fiação, falta de tomadas padronizadas e falta de proteção da fiação nos equipamentos.

O trabalho abordou as principais ideias sobre as instalações elétricas temporárias na construção civil, de acordo com a NR10, NR18 e a NBR 5410, para o conhecimento necessário para as medidas preventivas que acautelam os possíveis riscos com acidentes de origem elétrica dentro da construção civil.

Baldini (2015, p.03) elucida e esclarece essa importância da seguinte forma:

Para garantir a segurança dos trabalhadores, as instalações elétricas temporárias precisam ser planejadas de forma correta e dimensionadas por profissionais qualificados. Um bom projeto reduz riscos de acidentes e representa economia, porque muitos materiais e equipamentos podem ser reaproveitados em instalações futuras. Atualmente existem sistemas portáteis seguros desenvolvidos para a utilização em locais provisórios, podendo ser armazenados e reutilizados por inúmeras vezes. Estes sistemas podem ser instalados pelo fabricante de acordo com as necessidades de cada obra.

Para reduzir riscos de acidente necessita que pessoas tenham conhecimento quanto à segurança em instalações elétricas temporárias na construção civil seguindo as normas NR-10, Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade, do Ministério do Trabalho e Emprego, NR18 Instalações Elétricas e a NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão da ABNT. (NR 10, 2015; NR 18, 2015).

Assim, a observação se mostrou de suma importância para averiguar os riscos, as normas, a supervisão e principalmente sobre a segurança na construção civil e quais possíveis medidas poderão ser relacionadas aqui nos resultados e discussão desse trabalho.

4. RESULTADO

Foi realizado o estudo de caso, com a visitação em obras que estavam sendo realizadas na cidade de Alfenas/ MG, as quais possibilitaram uma observação importante sobre como são feitas as instalações elétricas temporárias, juntamente com a utilização correta dos modelos de tomadas/plugues padronizados, cabos elétricos em perfeito estado de conservação e dispositivos de proteção para o circuito elétrico.

Na análise do estudo de caso, a foi evidenciado com o registro fotográfico as irregularidades encontradas no interior das obras, e algumas anotações realizadas sobre o ambiente interno dessas instalações trouxe uma viabilidade para contemplar os dados catalogados pelas observações em duas obras com irregularidades como a falta de tomadas padronizadas, equipamento (betoneira) sem proteção geral apropriada e cabo de energia sem qualquer proteção ou isolamento, como também se observou uma falta de cuidado dos próprios operadores de equipamentos dentro do ambiente interno e falta de EPI.

Para analisar os resultados, as fotos tiradas foram comparadas as ideias da literatura no estudo de caso e as ideias principais sobre a segurança das instalações elétricas ficando evidente que os dados encontrados apontaram as falhas nas obras sobre os riscos com as instalações elétricas temporárias, tipos de objetos que precisam ser integrados na parte elétrica e o uso direto do EPI que tem como confiabilidade dar segurança ao trabalhador sem causar possíveis riscos com choques elétricos, faíscas e incêndio no ambiente interno.

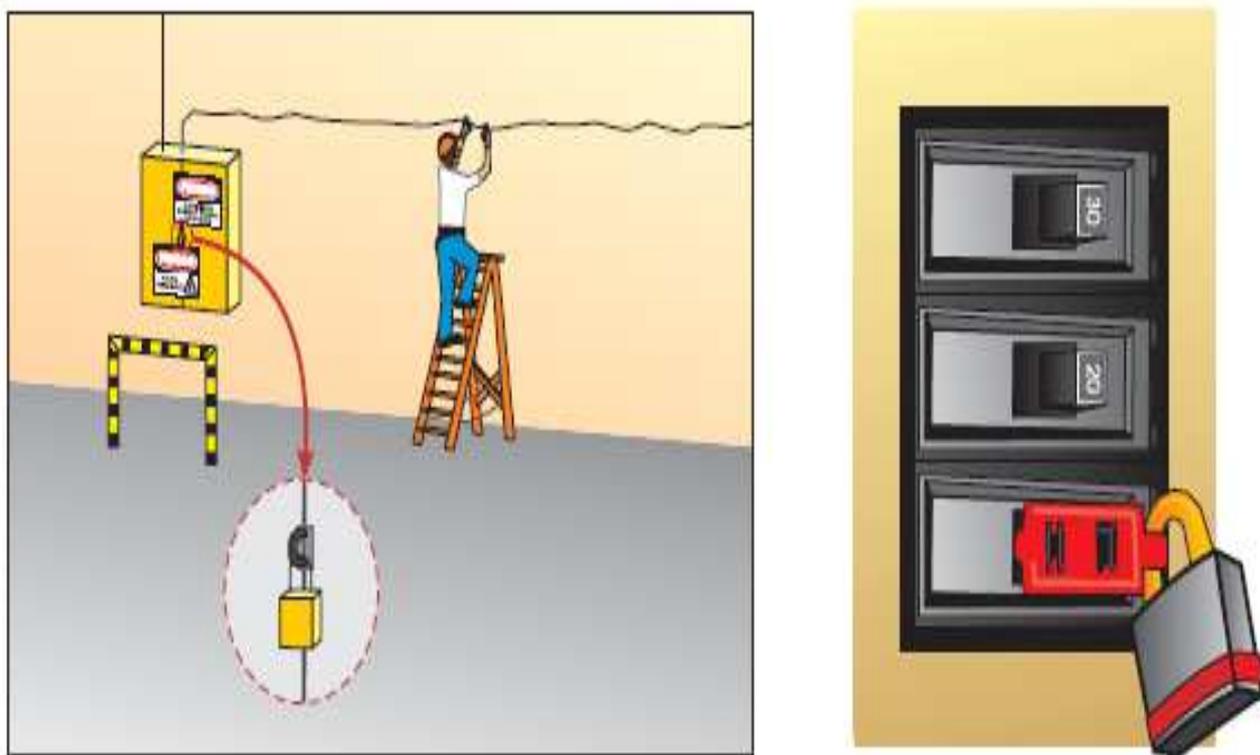
Em todas as obras, as instalações elétricas devem ser realizadas com as devidas medidas de segurança pertinentes, já que internamente a luz é necessária para execução de tarefas dentro do ambiente de trabalho e para utilização de máquinas e outros equipamentos necessários.

Vianna, Silva e Montovani (2007, p.28) apontam que:

Quando da manutenção das instalações elétricas, deve ser impedida a energização acidental do circuito através de dispositivos de segurança adequados. É recomendável dotar os quadros de distribuição de cadeados, estando a chave sob responsabilidade do eletricista que realiza o reparo na instalação, bem como a utilização de sinalização indicativa da execução do trabalho.

E como exemplo mostra na figura 4 o quadro de distribuição com cadeado protegendo contra uma energização acidental e involuntária.

Figura 4 –Manutenção das instalações elétricas com segurança



Fonte: Fundacentro (2007)

Nessa imagem acima nota-se a importância da segurança nas obras, onde devem ser seguidos à risca as normatizações, contudo o que tem se notado nos últimos anos, que as exigências são evidentes, contudo nem sempre estas normas são seguidas como devem.

Contudo, outros estudos apontam que as instalações elétricas devem ser constantemente fiscalizadas por engenheiros responsáveis e do mesmo modo, possibilitar que as instalações temporárias sejam realizadas com todos os materiais necessários que possam minimizar qualquer risco a saúde do trabalhador.

A primeira obra analisada, figuras 5 e 6, deixou bem clara os primeiros erros tanto de conduta com as instalações elétricas como possíveis causas de ocorrências que podem implicar em acidentes dos trabalhadores locais.

A figura 5 aponta o primeiro erro dessa instalação, sem nenhuma proteção para o indivíduo que está trabalhando com algum aparelho neste local, ocorrendo por causa da falta de informação e fiscalização na obra. Ou seja, não há um planejamento para fazer a instalação com segurança, ficando evidente a falta de controle com este tipo de fiação e dispositivos de proteção dentro desta obra.

Figura 5 – Adaptador de tomada “T” com vários equipamentos ligados em um único fio com várias emendas



Fonte: O próprio autor

Para a figura 6 temos a constatação da falta de segurança na ligação de uma betoneira, onde a fiação encontra-se sem proteção física e ficando exposta e próxima a carcaça do equipamento.

Figura 6 – Disjuntor na Betoneira sem proteção física e com fio exposto



Fonte: O próprio autor

No estudo de Meneses (2008) discorre-se que nas construtoras que tenham certificações para instalações elétricas existem as menores possibilidades de acidentes e riscos com falhas na condução de energia aos cabos e fiação dentro do ambiente, quando se está usando uma tensão baixa ou alta. No entanto é explícito no Brasil que a falta de fiscalização dentro das obras com relação às instalações elétricas não tem um cumprimento legalizado e muito menos a adequação as normas técnicas como a NR 10.

Coaduna-se com tal entendimento a visão de Cavalcante (2010, p14-15):

A certificação da instalação elétrica aqui no Brasil ainda não possui mecanismo regulamentado no país que garanta o cumprimento geral das normas e que possibilite uma avaliação sistemática das instalações prediais, ou seja, existem normas e exigências técnicas, mas não há a fiscalização adequada. Esta desconexão entre a existência de normas técnicas adequadas e nenhuma regulamentação que exija o seu cumprimento, coloca a vida, a saúde e a segurança das pessoas e do patrimônio em gravíssimo risco. A Certiel Brasil tem como objetivos: Certificação técnica de instalações elétricas em qualquer parte do território nacional, promovendo e executando ações que visem à adequação das instalações elétricas às Normas Técnicas vigentes; Realização de estudos e publicações, eventos, seminários, palestras, congressos e cursos relacionados com a certificação técnica de instalações elétricas.

No que diz respeito encontrado na primeira obra com as instalações elétricas notou-se que nenhum dos trabalhadores fazem uso de EPI, os principais riscos estão no choque elétrico e risco de curto circuito.

Nas fotos da segunda obra, figuras 7 e 8, a ocorrência com instalações elétricas também tem os mesmos problemas da observação na primeira, como visto a seguir.

Figura 7 – Disjuntor na Betoneira sem proteção física e com fio exposto e falta de plugue na ligação do equipamento com a rede de energia



Fonte: O próprio autor

Na observação, percebeu-se a princípio falhas sobre as instalações elétricas, como a falta contundente de tomadas/plugues ligando a fiação da betoneira com a rede de energia e cabo elétrico sem isolamentos e proteção física, não foram encontradas pessoas que supervisionassem esse tipo de situação e muito menos qualquer cuidado dos trabalhadores com a eletricidade.

Nesse sentido, Baldini (2015) salienta que as instalações elétricas mesmo que provisórias devem seguir regras para se evitar que possíveis falhas ocorram no local e possam oferecer algum tipo de risco. Ainda para o autor, é importante dentro dessas instalações elétricas o uso de equipamentos de proteção como o EPI, uso de tomadas, condutores, fio terra para que as instalações elétricas internas não sejam realizadas da maneira incorreta.

No entanto a figura 8 também indica que na instalação elétrica os erros acabam gerando impactos tanto na saúde do trabalhador como pode ocasionar acidentes graves com a eletricidade seja de baixa ou alta tensão. A falta de isolamento, falta de plugue de tomada adequada, fiação viva sem isolamento e cabo de energia sem dispositivo de proteção são identificados na obra 2.

Figura 8 – Falta de isolamento, plugues e dispositivo de proteção adequadas



Fonte: O próprio autor

Perceberam-se de forma clara e evidente que as instalações elétricas são falhas e que são muito perigosas, mas que os trabalhadores tomam seus cuidados da sua forma mesmo sem

os devidos EPI's ou conhecimento e não como deve ser a orientação da NR 10, NR 18 e NBR 5410 que salientam os riscos, e o uso de equipamentos, tomadas, dispositivos de proteção compatíveis com a fiação, plugues necessários para realizar a ligação elétrica de todos os instrumentos no ambiente de trabalho.

No estudo foi importante abordar sobre os custos que seriam necessários para adequar as instalações temporárias nas duas obras em estudo, sendo que os problemas encontrados foram muito semelhantes, os materiais gastos são os mesmos para uma correta adequação, materiais estes identificados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Materiais e Custos

Material	Quant.	Valor Unit.	Valor Total
Fita Adesiva 19mmX05 metros	1	6,66	R\$ 6,66
Dispositivo de Proteção (disjuntor) 1x25A 220V 5KA	1	6,99	R\$ 8,87
Caixa PVC de Sobrepor p/ dispositivo de proteção c/ uma tomada 2P + T 20A	1	18,89	R\$ 18,89
Plugue Tomada 3 pinos Macho 20A	1	6,23	R\$ 6,23
Regua Elétrica p/ extensão c/ 3 tomada 10A e 20A	1	17,99	R\$ 17,99
Cabo Paralelo flexível 2x2,5mm ²	25	2,35	R\$ 58,75
			R\$ 117,39

Fonte: O próprio autor

Como observado, o custo dos materiais é pequeno em relação aos impactos que podem ser causados pela falta deles e por não atenderem as normas NR 10, NR 18 e NBR 5410. A tabela apresenta matérias encontrados facilmente no mercado com valores pequenos e que podem favorecer a qualidade de segurança nas instalações temporárias.

A adequação destas instalações temporárias possibilita um ambiente mais seguro, minimizando os riscos de acidentes de origem elétrica, onde muitas vezes em se tratando de equipamento temporários que são utilizados em uma obra, como por exemplo uma betoneira, ao realizar as adequações de segurança neste equipamento, ela poderá ser utilizada em uma segunda obra tornando o custo de padronização da mesma mais barato para o proprietário do equipamento e favorecendo o nível de segurança dentro do ambiente de trabalho. Tal procedimento se remete para outros materiais e equipamentos que também são utilizados em mais de uma obra, como extensões elétricas com régua elétrica, caixa de dispositivo de proteção com tomada, disjuntor de proteção e tomadas.

De acordo com a NBR 5410, aplicada para satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão afim de garantir a segurança de pessoas e animais, e para o adequado funcionamento da instalação e a conservação de bens, direciona para a segurança da instalação e apresenta os seguintes fundamentos contra choque elétricos:

NBR 5410/2004 - Instalações elétricas de baixa tensão – 5.1.1.1 O princípio que fundamenta as medidas de proteção contra choques especificadas nesta Norma pode ser assim resumido: - partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; - massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas. Deste modo, a proteção contra choques elétricos compreende, em caráter geral, dois tipos de proteção: a) proteção básica (ver 3.2.2) e b) proteção supletiva (ver 3.2.3). (NBR, 5410).

Em equivalência, a NR 18 é bem objetiva quanto a necessidade de segurança das instalações elétricas e da necessidade de pessoas qualificadas, como descrito abaixo:

18.21.1 A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado. 18.21.3 É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos. 18.21.4 As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado. 18.21.4.1 O isolamento de emendas e derivações deve ter característica equivalente à dos condutores utilizados. 18.21.5 Os condutores devem ter isolamento adequado, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas. 18.21.11 As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de: a) chave geral do tipo blindada de acordo com a aprovação da concessionária local, localizada no quadro principal de distribuição. b) chave individual para cada circuito de derivação; c) chave-faca blindada em quadro de tomadas; d) chaves magnéticas e disjuntores, para os equipamentos. 18.21.17 Nos casos em que haja possibilidade de contato acidental com qualquer parte viva energizada, deve ser adotado isolamento adequado. 18.21.20 Máquinas ou equipamentos elétricos móveis só podem ser ligados por intermédio de conjunto de plugue e tomada. (NR, 18)

A explicação das normas NBR 5410 e NR 18, se remetem a segurança, conservação da energia de modo seguro para o ambiente e para o trabalhador, com manutenção especificadamente atendendo as exigências legais par que se minimizem as suas incidências para possíveis acidentes com baixa tensão ao trabalhador e a obra em andamento.

Nos estudos de Mantelli (2012) as instalações elétricas além da fiscalização por parte da engenharia necessitam de cumprir as normas da NR 10, NR 18, NBR 5410 em que primeiramente a construtora tenha conhecimentos dos riscos com instalações provisórias e do mesmo modo recursos materiais que não permitam que a eletricidade dentro do ambiente seja feita de qualquer forma, mas que seja adequada, com um padrão de segurança, sem causar danos físicos na saúde com instalações inadequadas e mal executadas para fornecer energia ao maquinário utilizado em ambiente externo.

Nesse sentido, após observar as duas obras, em uma conversa com os trabalhadores, todos relataram saber dos problemas e riscos com as instalações elétricas temporárias, com a

má execução e fiação inadequada, porém segundo estes trabalhadores, que estes tomam de suas maneiras os devidos cuidados ao manusear os equipamentos. Notou-se ainda a falta de orientação para os mesmos, e as medidas preventivas tendem-se a iniciar com fiscalização no local por um Engenheiro responsável que posicione sobre os riscos e que implemente os cuidados necessários com o manuseio e proteção dos equipamentos, evitando danos no ambiente e ao trabalhador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal abordagem do estudo é voltar na pergunta problema inicial desse trabalho: Qual a importância das medidas de controle preventiva na elaboração das instalações elétricas temporárias de modo que não ocasione riscos dentro da construção civil para os trabalhadores?

O primeiro foco do trabalho foi demonstrar a observação dentro de duas obras sobre os possíveis erros cometidos com as instalações elétricas temporárias, chamamos de temporárias em qualquer construção porque serão retiradas na conclusão da obra, porém precisam seguir as principais normas que são NR 10, NR 18, NBR 5410 mantendo a segurança do ambiente e de seus trabalhadores.

Notou-se que em ambas as obras que nenhuma delas faz uso de qualquer normatização necessária à segurança das instalações elétricas, e percebeu-se que tanto a parte de instalações como o ambiente correm riscos de acidentes de eletricidade de baixa tensão que em alguns casos pode ser fatal ao trabalhador.

Nas obras toda a fiação é feita sem qualquer utilização do fio terra, sem uma especificação, ou qualquer aviso que se conduza aos devidos cuidados, também se percebeu dentro das obras que os trabalhadores não usam qualquer equipamento de proteção individual EPI relacionados a eletricidade ao manusear ou fazer as ligações, o que agrava ainda mais este cenário.

Na abordagem da literatura, as considerações foram bem claras e objetivas da legislação na predisposição do trabalhador sofrer com os riscos causados por instalações temporárias inadequadas, e fios espalhados nos maquinários sem qualquer proteção, condutores e cabos que precisam estar bem isolados para o bom andamento da obra da obra.

O segundo foco importante anotado foi que as obras não têm uma fiscalização do Engenheiro responsável para auxiliar e minimizar os riscos, pois os trabalhadores não são orientados aos perigos de improviso de instalações elétricas e não fazem uso do EPI, tornando

alto o risco de choque elétrico, energização nas máquinas e possivelmente impactos causados por danos físicos das fiações feitas de forma inadequada.

Em algumas conversas com ambos os trabalhadores, todos dizem que sabem do risco, mas que tomam seus cuidados da sua forma, ou seja, notou-se que a falta de orientação e uma fiscalização asseverada no local pode amenizar tal problemática, no entanto, os trabalhadores alegam não ter tempo para prestar atenção na utilização de tomadas e plugues padronizados, instalação de proteções compatíveis e seguras nas fiações de extensões e equipamentos.

Considera-se diante disso, que o estudo apresentou as falhas com instalações elétricas temporárias nas duas obras, nos quais somente será possível realizar uma medida preventiva de intervenção que conduza melhor a segurança dos trabalhadores com a instalação elétrica de forma correta a partir de participação mais assídua da fiscalização, orientação dos profissionais destas obras e possivelmente com uma dura e rígida pena pela legislação para esses responsáveis, porém a questão jurídica no Brasil sob tais condições existem, mas ainda são remotas o que precisa ser revisto em novos estudos e conhecimentos que permitam a exigência obrigatória de responsáveis por estas instalações ou de um profissional qualificado para realizar estes serviços.

SECURITY IN CIVIL CONSTRUCTION: Temporary electrical installations

ABSTRACT

Temporary electrical installations are a necessity to carry out works, and some impacts caused by the negligence of workers and those responsible for the work, cause problems and damages in the construction safety. The objective was to make a bibliographical review together with a case study to verify the risks, preventive measures and an analysis of possible irregularities found in temporary electrical installations under construction. The results showed that preventive measures are necessary in which electrical installations must be constantly supervised by engineers and, in the same way, enable temporary electrical installations to be carried out with all the necessary materials that can minimize any risk to the health of the worker. It is considered the study presented the failures with electrical installations in two works, in which it will only be possible to carry out a preventive intervention measure that better leads to the safety of workers, such as the temporary electrical installation in a correct way, based on a more frequent participation of the person in charge of the with more supervision, guidance and possibly a harsh and rigid penalty for legislation for those responsible. The legal issues in Brazil under such responsibilities exist, but they are still remote which needs to be reviewed in new studies and knowledge that really can punish those responsible for noncompliance with the rules.

Keywords: Civil Construction. Supervision. Temporary electrical installations. Safety.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410. **Instalações elétricas de baixa tensão**. Versão Corrigida 2004. Disponível em: <[Downloads/NBR%205410%20\(1\).pdf](#)>. Acesso em: 25 Out.2018.

AYANNA, Vanessa. **Construção civil - introdução à engenharia**. Curso de Engenharia Civil. Universidade de Pernambuco, 2011. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAEzcAB/construcaocivilintroducaoengenharia>>. Acesso em: 28 Abr.2018.

BALDINI, José Osmar Signorelli. Segurança em instalações elétricas temporárias. Canteiros de obras. **Revista Especialize On-line IPOG** - Goiânia - Edição nº 10 Vol. 01/ 2015 dezembro/2015. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/download-arquivo-site.sp?arquivo=jose-osmar-s...pdf>>. Acesso em: 09 Mai.2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 644, de 09 de maio de 2013. **Altera os itens 18.6, 18.14 e 18.17 da Norma Regulamentadora nº 18**. Brasília, DF, 2013c. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3E7A205F013E8AA992973841/Portaria%20n.%20644%20\(Altera%20da%20NR-18\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3E7A205F013E8AA992973841/Portaria%20n.%20644%20(Altera%20da%20NR-18).pdf)>. Acesso em: 28 Abr.2018.

CAVALCANTE, Marcus Vinícius Barreto. **Procedimento para certificação de instalações elétricas conforme a NBR 5410/2004, um estudo de caso**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <<http://www.dee.ufc.br/anexos/TCCs/2010.2/MARCUS%20VIN%20C3%20DCIUS%20BARRETO%20CAVALCANTE.pdf>>. Acesso em: 08 out.2018.

LINS, Patrícia. **Curso de Engenharia Elétrica: Circuitos Elétricos; Eletromagnetismo; Medidas e materiais elétricos**. Treinamento em NR-10 e Complementar (SEP) – 80h/a – 2017.

LOPES, Henrique Cereta. **Análise da aplicação e atendimento às normas Regulamentadoras NR-10 E NR-18 em canteiros de obras com relação aos serviços de eletricidade**. Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho Santa Rosa/RS, 2011.

MANTELLI, Fernando Eduardo Alonso. **Segurança em instalações elétricas provisórias em canteiros de obras**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4614/DissFEAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 30 Abr. 2018.

MARTINS, Juliana. **Instalações elétricas provisórias**. 2012. Disponível em: <<http://equipedeobra17.pini.com.br/construcao-reforma/52/instalacoes-eletricas-provisorias-risco-de-morte-ocasionada-pela-eletricidade-267856-1.aspx>>. Acesso em: 10 Out. 2018.

MENESES, Valeska Lisandra. O risco do choque elétrico em canteiros de obras na cidade de Campina Grande –PB. **XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_072_515_11272.pdf>. Acesso em: 20 Set.2018.

NR 18. **Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**, Ed. 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/>>. Acesso em: 19 Mar. 2018.

NR 18. Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. **18.21 instalações elétricas**. Disponível em: <http://www.sistemaambiente.net/News/Bra/NR/nr_18_18.21%20-%20Instalacoes%20Eletricas.pdf>. Acesso em: 19 Out.2018.

NR 10. **Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**, Ed. 2016. Disponível em: www.trabalho.gov.br/ Acesso em: 20 mar 2018.

OLIVEIRA, Valeria Faria; OLIVEIRA, Edson Aparecida de Araújo Querido. **O papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do Desenvolvimento regional**. The 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubaté, SP – Brazil – December 5th through 7th, 2012. Disponível em: <<http://www.unitau.br/unindu/artigos/pdf570.pdf>>. Acesso em: 10 Mai.2018.

SAMPAIO, José Carlos de Arruda. **Manual de aplicação da NR 18**. São Paulo: Pini: SindusCon-SP, 1998.

SAURIN, T. A. **Segurança e Produção: um modelo para o planejamento e controle integrado**. 2002. 312 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

TREVISAN, Felipe Carniel. **Análise das condições de segurança do trabalho em canteiros de obras conforme NR 18 no município de Santa Cruz Do Sul**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

VIANA, Maurício José; SILVA, Artur Carlos Moreira da; MANTOVANI, Orlando Cassiano. **Instalações elétricas temporárias em canteiros de obras**. São Paulo: Fundacentro, 2007. 44 p. : il. (Recomendação técnica de procedimentos. RTP ; 05).