

NR-10: Segurança no trabalho com eletricidade

Priscilla Bassetto, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

pri_bass@hotmail.com

Nayara Caroline da Silva Block, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

naay_block@hotmail.com

Regiane Silva do Espirito Santo, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

regiane.s.e.s@hotmail.com

Ederaldo Luiz Beline, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

beline.engenharia@gmail.com

Jordana Dorca dos Santos, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

jordanadorca@gmail.com

Resumo: Nos dias atuais, o avanço da tecnologia proporcionou uma energia elétrica eficiente e eficaz, sendo impossível viver sem ela. No entanto, inúmeros são os riscos e acidentes provocados pela eletricidade, causando lesões graves e até a morte. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo auxiliar na prevenção dos riscos e propagar informações aos trabalhadores a fim de reduzir ocorrência de acidentes e diminuir suas consequências quando produzidos, utilizando referências bibliográficas por meio de uma revisão de literatura a fim de selecionar alguns artigos relevantes com o mesmo tema, descrevendo os meios de segurança no trabalho com eletricidade. Dessa forma, observou-se que mais de cinquenta por cento das organizações não utilizam a norma regulamentadora, deixando evidente a irresponsabilidade, visto que é obrigatório por lei o seguimento das normas.

Palavras-chave: Energia elétrica, Acidentes, Segurança do trabalho.

1. Introdução

Segundo Branco (1990), todas as atividades consomem energia. A palavra energia se origina de um vocábulo grego, que significa: forças em ação. Dessa forma, todas as atividades cotidianas, como atividades industriais, na construção civil, no transporte de mercadorias, as quantidades de energia são cada vez maiores, tornando-se hoje um parâmetro que mede em uma comunidade ou em um país o seu grau de desenvolvimento.

De acordo com Creder (2013), o consumo de energia elétrica vem crescendo porque cada vez mais a tecnologia oferece aparelhos que possibilitam economia de tempo e mão de obra, numa simples conexão a uma tomada ou a uma chave elétrica. Assim, qualquer construção nova ou reformada ressaltará em aumento de demanda elétrica.

Atualmente, o avanço da tecnologia proporcionou uma energia elétrica eficiente e eficaz, sendo impossível viver sem ela. Entretanto, é sempre necessário ter muito cuidado ao lidar com as correntes elétricas, principalmente no controle de riscos de acidentes de

trabalho, visto que inúmeros são os acidentes provocados. Assim, a utilização de métodos de prevenção de sinistros, por parte do empregador, é fundamental para evitar transtornos para toda empresa. Preocupados com os altos índices de acidentes de trabalho envolvendo a eletricidade, as companhias vêm adotando ações para informar e conscientizar os profissionais quanto aos riscos da atuação junto à energia (INBEP, 2015).

Segundo Peixoto (2011), a Segurança do Trabalho pode ser entendida como o conjunto de medidas adotadas, visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho das pessoas envolvidas. Além disso, é praticada pela conscientização de empregadores e empregados em relação aos seus direitos e deveres. Ademais, deve ser praticada no trabalho, na rua, em casa, em todo lugar e em qualquer momento.

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em 2016 no Brasil foram registrados 209 mortes decorrentes de acidentes com terceiros envolvendo a rede elétrica, ainda, 605 foram os números de acidentes com terceiros envolvendo a rede elétrica e demais.

Em 08 de junho de 1978, foi criada a Portaria no 3.214, que aprova as Normas Regulamentadoras - NR, tratam-se do conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, obrigando seu cumprimento. Essas normas abordam vários problemas relacionados ao ambiente de trabalho e a saúde do trabalhador (INB EP, 2017).

De acordo com a Portaria MINISTRO DE ESTADO DO TRABALHO E EMPREGO nº 598 de 07.12.2004, a Norma Regulamentadora - NR 10 - estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Esta NR se aplica às 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

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa por meio de referências bibliográficas com o intuito de descrever os meios de segurança no trabalho com eletricidade, de maneira a auxiliar na prevenção dos riscos e propagar informações aos trabalhadores a fim de reduzir ocorrência de acidentes e diminuir suas consequências quando produzidos.

2. Fundamentação teórica

2.1 Conceito de eletricidade

Os fenômenos da eletricidade eram conhecidos desde a antiguidade, porém sem aplicabilidade. No século VII a.C., Tales, na cidade de Mileto – Grécia – observou que uma substância chamada âmbar, quando atritada, adquiria a propriedade de atrair outros corpos. Âmbar, em grego, significa *elektron*, motivo pelo qual os fenômenos daí originados denominam-se fenômenos elétricos, e a ciência que os estuda denomina-se eletricidade (FREITAS E ZANCAN, 2011).

Nos dias atuais, a eletricidade é uma das fontes de energia mais utilizadas, sendo essencial e indispensável a toda hora, sem interrupções e ainda, é considerada como serviço público. Entretanto, pode comprometer a segurança e saúde das pessoas que a ela estejam expostas direta ou indiretamente, pois a eletricidade não é perceptiva aos sentidos do homem, logo, não é vista nem sentida, e em virtude disto, as pessoas podem estar expostas a situações de riscos de acidentes ignoradas ou subestimadas (LOURENÇO E LOBÃO, 2008).

A eletricidade é constituída por três grandezas fundamentais, que são a tensão elétrica, corrente elétrica e resistência elétrica e por se tratar de um fenômeno que escapa do sentido da visão, dessa forma, muitas vezes o trabalhador fica submetido à situações que expõe sua vida e integridade física, como por exemplo a um choque elétrico (SILVA E MICHALOSKI, 2016).

2.2 Riscos em instalações e serviços em eletricidade

Segundo o Portal da Construção (2008), o risco é a probabilidade de ocorrência de danos sobre as pessoas ou bens, resultantes da concretização de uma determinada condição perigosa, em função: Da probabilidade de ocorrência de uma determinada condição perigosa; Grau de gravidade dos danos consequentes, os quais podem ser materiais, ambientais e humanos. Os riscos à segurança e saúde dos trabalhadores expostos a energia elétrica são por si só muito elevados, podendo levar a lesões graves e até mesmo a morte. Ainda de acordo com o mesmo autor, em serviços com eletricidade o trabalhador fica exposto a riscos de acidentes com consequências diretas: choque e arco elétrico e com consequências indiretas: quedas, batidas, incêndio, explosões de origem elétrica, queimaduras, entre outros.

2.2.1 Choque elétrico

De acordo com a FUNDACENTRO (2007), o choque elétrico é o efeito patofisiológico que resulta da passagem de uma corrente elétrica, chamada de corrente de choque, através do organismo humano, podendo provocar efeitos de importância e gravidades variáveis, bem como fatais. Como a corrente circula pelo organismo, é possível afirmar que o corpo humano se comporta como um condutor elétrico, desta forma possui uma resistência.

Segundo Vieira (2005), choque elétrico é uma perturbação que se anuncia no organismo humano, quando é percorrido por uma corrente elétrica. Essas perturbações podem provocar: tetanização (contração muscular tônica contínua), parada respiratória, fibrilação ventricular do coração e queimaduras (de origem elétrica e não térmicas).

Conforme Sampaio (1998), os riscos de choques elétricos nas obras, podem se originar em decorrência de diversas situações, onde verifica-se que nessas situações ocorrem erros inicialmente na concepção do projeto e também durante a execução e manutenção das instalações elétricas. Entre elas é possível citar:

- Instalações mal projetadas e dimensionadas;
- Contatos acidentais devido à falta de barreiras adequadas;
- Falta de aterramento ou aterramento deficiente ou inadequado;
- Utilização de equipamentos elétricos danificados;
- Falta ou deficiência dos isolamentos de emendas de fios;
- Falta de utilização de EPI's e ferramentas adequadas;

- Ligações inadequadas sem a utilização de plugues e tomadas;
- Utilização de materiais de baixa qualidade;
- Rompimento de fiações aéreas por caminhões e equipamentos;
- Ligação errada de equipamentos;
- Falta de sinalização e orientação;
- Execução de manutenções em circuitos energizados;
- Quedas de materiais e pessoas por obstrução em passagens e circulação pelos condutores;
- Incêndios e explosões devido a curto-circuito ou má conservação das instalações;
- Acidentes provocados por equipamentos ou aparelhos deixados ligados no momento de religamento de chaves;
- Queda de trabalhador (eletricista) em decorrência da utilização de escadas inadequadas ou por falta de cinto de segurança.

Conforme Barros *et. al.* (2010), a passagem da corrente ocorre quando o corpo é submetido a uma diferença de potencial suficiente para romper a resistência. A resistência é a capacidade de um corpo qualquer se opor à passagem da corrente elétrica quando essa diferença de potencial é aplicada. O choque elétrico pode decorrer do contato com um equipamento ou circuito energizado, por meio de um equipamento que armazena eletricidade (por exemplo, capacitores) e de efeitos associados a descargas atmosféricas. Quanto ao tipo pode ser definido como sendo dinâmico ou estático.

2.2.2. Queimaduras

Na maioria dos casos de acidentes envolvendo eletricidade, as vítimas apresentam queimaduras, porque a corrente elétrica atinge o organismo através do revestimento cutâneo. Devido à alta resistência da pele, a passagem da corrente elétrica produz alterações estruturais no organismo. As queimaduras provocadas pela eletricidade diferem daquelas causadas por efeitos químicos, térmicos e biológicos (CPNSP, 2005).

A eletricidade pode ocasionar queimaduras de diversas formas e podem ser classificadas como:

- Queimaduras pelo contato direto, quando se toca uma superfície condutora energizada;
- Queimaduras pelo arco voltaico, quando o arco elétrico é caracterizado pelo fluxo de corrente elétrica através do ar;
- Queimaduras por vapor metálico, quando na fusão dos contatos elétricos há emissão de vapores e derramamento de metais derretidos.

Em caso de acidentes por arco elétrico, as consequências são muito severas, devido a alta energia térmica liberada durante o mesmo. As queimaduras provocadas pelo arco elétrico, destroem os tecidos do corpo e em casos de trabalhos em altura o risco de queda é eminente devido a alta pressão provocada pela explosão no local da ocorrência (SILVA e MICHALOSKI, 2016).

2.3 Medidas de controle em relação ao risco

As medidas de controle podem ser interpretadas como um conjunto de ações estratégicas de prevenção com objetivo de reduzir ou eliminar os riscos, ou ainda manter sob controle os possíveis eventos indesejáveis.

A Portaria nº 3.214, de 1978 ressalta que a nova NR-10 exige que se faça um controle do risco elétrico, através de medidas preventivas devidamente planejadas antes de sua implantação nas empresas que realizam intervenções em instalações elétricas, ou em suas proximidades.

A desconsideração das medidas de controle abrangem os sistemas de proteção coletiva, as medidas de proteção coletiva e as medidas de proteção individual, esta última sempre deve ser adotada principalmente quando não for possível a adoção das medidas anteriores (LOURENÇO E LOBÃO, 2008).

A norma NR-18 determina que as carcaças e estruturas dos equipamentos elétricos devem ser aterradas, o que é importante para o funcionamento e para a segurança dos trabalhadores. O aterramento pode ser feito através de hastes, chapas, fitas ou barras introduzidas no solo, ou aproveitando-se estruturas metálicas enterradas que funcionem como eletrodo (NR 18, 2006).

3. Metodologia

O estudo classifica-se quanto aos fins, como descritivo e explicativo. Descritivo, pois busca apresentar brevemente os conceitos referentes ao tema explorado. E tem caráter explicativo, pois o assunto abordado foi explicado pela teoria e visto na prática, como na abordagem dos artigos na revisão de literatura.

Quanto aos meios, este trabalho classifica-se como bibliográfico, tendo como base artigos, revistas, blogs e livros. Além disso, o trabalho foi desenvolvido na disciplina de Eletricidade, do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial, da Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de Campo Mourão – PR.

Ademais, foi realizada uma pesquisa bibliográfica entre os anos de 2007 a 2017, a fim de selecionar alguns artigos relevantes com o mesmo tema, utilizando as seguintes palavras-chaves: Energia elétrica, Acidentes, Segurança do trabalho. Sendo assim, a busca por trabalho realizou-se nos anais do CONBREP (Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção), ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) e Seminário de arquitetura e urbanismo e engenharia civil e das revistas *Espacios*, *RevInt* (Revista interdisciplinar de ensino, pesquisa e extensão), *CENAR* (Congresso mineiro de engenharias e arquitetura), *Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)* e o *Tese de Mestrado*.

4. Revisão de literatura

Com base nos artigos selecionados no período de 2007 a 2017 referentes à aplicação da Norma Regulamentadora nº10, o principal intuito desta revisão é realizar o levantamento de dados em segmentos diferentes analisando se atendem ou não às conformidades das leis trabalhistas no setor de Segurança em Instalação e Serviço em Eletricidade. Os trabalhos estudados estão apresentados no Quadro 1.

AUTOR (ES) E ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ARTIGO	DESCRIÇÃO
Braida <i>et. al.</i> (2017)	Análise das condições das instalações elétricas em instituições de ensino	Realizaram um diagnóstico e avaliaram os riscos das atividades com relação direta ou indireta a eletricidade em uma instituição de ensino. Após a análise os autores notaram várias irregularidades em relação a NR-10.

QUADRO 1 – Revisão de literatura. Fonte: Autores (2017). (Continua...)

XI EEPA

XI ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

Anais ISSN - 2176-3097

AUTOR (ES) E ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ARTIGO	DESCRIÇÃO
Miranda e Sica (2017)	Gestão do sistema de segurança do trabalho baseado na norma OHSAS e na NR-10	O estudo objetivou verificar algumas organizações se estão atendendo aos requisitos da nova NR-10 e a sua gestão por meio da Norma OHSAS 18001, que é um processo de melhoria contínua. Para coleta de dados utilizou-se os métodos fenomenológico; e concluiu-se que as empresas estão realizando modificações para que ocorra melhorias no sistema de segurança do trabalho.
Macedo e Michaloski (2016)	<i>Roadmap</i> para medir o nível de segurança com eletricidade em propriedades com produção intensiva de leite no sul do Brasil	Os autores propuseram um método de avaliação para mapear as instalações elétricas de uma unidade produtora de leite, para verificar se estava em conformidade com a norma NR-10. Constatando que a mesma não atendia aos requisitos, provando assim a eficiência da ferramenta.
Oliveira <i>et. al.</i> (2016)	Aplicação da norma NR-10 no instituto mineiro de agropecuária	Aplicaram a NR-10 em um instituto de agropecuária. Foi verificado que com a implantação a eficiência energética iria aumentar, havendo retorno nos investimentos.
Silva e Michaloski (2016)	A norma regulamentadora Nº 10 e a sua aplicação em instalações elétricas e seus entornos	Apresentam a importância da aplicação da NR-10 em atividades que envolvam eletricidade, pois minimiza riscos de acidentes e garante a segurança dos trabalhadores.
Biasotto (2015)	Análise das condições de painéis elétricos em relação a norma regulamentadora NR-10 em uma cervejaria	Analizou as instalações elétricas, condições e procedimentos de trabalho em uma cervejaria, identificando as não conformidades e propondo adequação a norma NR-10. Devido as irregularidades encontradas, o autor propôs uma adequação a norma.
Gouveia (2015)	Aplicação da NR-10 em um laboratório de instalações elétricas de ensino profissionalizantes	Verificou se as instalações elétricas de um laboratório de eletricidade de uma instituição de ensino profissional estavam em conformidade com a norma NR-10. Constatando-se necessidades de adequação para o atendimento da norma.
Alves (2013)	Análise de atendimento da NR-10 em um projeto de alimentação para uma estação rádio base de telefonia celular	O trabalho objetivou analisar um projeto de implantação de equipamentos de rede elétrica de baixa tensão instalados dentro das Estações Rádio Base, com base na NR-10. Concluindo, que o tipo de ambiente não estava preparado conforme a norma para prevenir acidentes.
Moreira (2013)	Estudo sobre a aplicação da Norma Regulamentadora número 10 do ministério do Trabalho e emprego em laboratórios Acadêmicos de engenharia elétrica	O trabalho tem como objetivo, analisar a necessidade e a legalidade da aplicação da Norma regulamentadora 10 em laboratórios do curso de engenharia elétrica. Em seus resultados o autor ressaltou a importância da aplicação da NR-10 nos laboratórios do curso de engenharia elétrica, tendo em vista que a maioria dos alunos do curso trabalham direta ou indiretamente com a norma.
Cáceres (2012)	Instalações elétricas provisórias seguras em canteiros de obras	O trabalho foi elaborado com o intuito de descrever técnicas já existentes de instalações elétricas para profissionais da indústria de construção civil. Neste sentido, foram desenvolvidas novas técnicas, de modo, assegurar a saúde do trabalhador, auxiliando no dimensionamento das instalações dos equipamentos comumente encontrados em canteiros de obras.

QUADRO 1 – Revisão de literatura. Fonte: Autores (2017). (Continuação.)

AUTOR (ES) E ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ARTIGO	DESCRIÇÃO
Lima, Bataglin e Camargo (2012)	Aspectos culturais na aplicação da nova NR-10	Os autores abordam a questão da aceitação da nova NR-10, levando-se em consideração as suas mudanças estão ligadas às leis trabalhistas, deste modo, não evidenciando a preocupação do empregador com seu funcionário, e sim apenas em cumprir a Lei; e em contrapartida o funcionário recebe o equipamento de segurança adequado e não utilizada, prejudicando a si e seu empregador.
Roza Filho (2012)	Segurança no trabalho em atividades com energia elétrica: um estudo baseado na interpretação da responsabilidade jurídica NR-10	O presente trabalho tem como objetivo fazer um panorama geral da situação da segurança do trabalho vinculada a energia elétrica. O autor ressalta que a NR-10 em atividade com energia elétrica é um fator vital para o bom desenvolvimento das atividades, além de que, tal norma evita uma série de problemas futuros em relação a saúde do trabalhador.
Santos (2012)	Inspeção e adequação das instalações elétricas e procedimentos de trabalho de uma empresa à norma regulamentadora NR-10	Propõe realizar um estudo a adequação à NR-10 das instalações elétricas e procedimentos de trabalho de uma empresa que fabrica reforços de fibra e vidro para compósitos. Verificando-se por fim, que a maior parte dos itens não estavam de acordo.
Lopes (2011)	Análise da aplicação e atendimento às normas regulamentadoras NR-10 e NR-18 em canteiros de obras com relação aos serviços de eletricidade	A pesquisa focou nas instalações elétricas provisórias dos canteiros de obras, avaliando se estas apresentavam a segurança proposta pelas NRs. Concluindo que haviam desconformidades possíveis causadoras de acidentes, exigindo mais atenção dos profissionais de segurança no trabalho.
Luz e Zacheo (2011)	Diagnóstico, laudo e adequação à NR-10 de serviços e instalações elétricas em baixa tensão da Universidade Federal do Paraná	Possui como objetivo realizar um estudo de caso em uma Universidade na qual foi analisado a não-conformidade na rede de baixa tensão. Realizou-se uma coleta de dados por meio de fotos e entrevistas informais com funcionários responsáveis pelo projeto de manutenção das instalações elétricas. Concluiu-se que apenas 14% do projeto segue as recomendações de segurança, não garantindo a segurança dos trabalhadores e estudantes.
Santos e Amorim (2011)	Evolução das condições de segurança do trabalho no setor elétrico brasileiro: um estudo sobre os seis primeiros anos da “Nova NR-10”	O trabalho buscou analisar a evolução das condições de segurança no trabalho nos seis primeiros anos de vigência da nova NR-10, a fim de apurar os dados estatísticos de acidentes do trabalho no setor elétrico, comparando-os com o cenário anterior. Primeiramente, foram levantado os dados juntamente com a Fundação COGE e o Ministério da Previdência Social, e ao plotar os dados em uma gráfico e compará-los com normativa antiga, verificou-se que com a vigência da nova lei as ocorrência de acidente diminuíram gradativamente.
Silva e Soares (2010)	Aplicação da ACP na construção de indicadores pró-ativos para tomada de decisão em segurança no trabalho do setor elétrico brasileiro	O artigo teve como finalidade levantar dados de acidentes ocorridos e criar índices, por meio de uma Análise de Componentes Principais (ACP), gerando <i>feedback</i> a empresas do setor elétrico e auxiliando na tomada de decisões.

QUADRO 1 – Revisão de literatura. Fonte: Autores (2017). (Continuação.)

XI EEPA

XI ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

Anais ISSN - 2176-3097

AUTOR (ES) E ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ARTIGO	DESCRIÇÃO
Silva (2009)	A educação e a segurança do trabalho em eletricidade frente à norma regulamentadora NR-10	Estudou-se a NR-10 em relação aos processos de educação, saúde e condições de vida da classe trabalhadora. Percebeu-se que mesmo após alterações na norma, os acidentes fatais ainda continuam crescentes.
Braga (2008)	Ferramenta para verificação de conformidade de instalações e serviços em eletricidade à norma regulamentadora Nº 10	Elaborou-se uma ferramenta que possibilita uma análise da condição de conformidades das instalações elétricas. Após sua aplicação confirmou-se a eficiência da ferramenta.
Bordignon <i>et. al.</i> (2008)	Análise da segurança em instalações e serviços em eletricidade nas cooperativas e concessionárias de distribuição de energia elétrica no estado do Rio Grande do Sul	Diagnosticou-se as empresas do setor elétrico do Rio Grande do Sul, se atendiam a alteração da norma NR-10. A pesquisa mostrou que as empresas estão cientes das mudanças e em sua maioria estão buscando atender as novas adequações.
Lourenço e Lobão (2008)	Análise da Segurança do Trabalho em Serviços com Eletricidade sob a Ótica da Nova NR-10	O objetivo deste trabalho é realizar uma análise na segurança do trabalho em serviços que precisam de eletricidade, e buscam ressaltar as principais alterações que a NR-10 sofreu. Sendo assim, é possível averiguar a obrigatoriedade do planejamento em todas as fases do trabalho, buscando reduzir erros.
Lourenço e Lobão (2008)	Segurança no trabalho: Análise das alterações propostas na revisão da NR-10	Os autores analisaram as alterações em relação a segurança e prevenção de acidentes em serviços com eletricidade, propostas a última revisão da NR-10. Observando que a mesma apresenta uma maior eficiência na prevenção de acidentes elétricos.
Santos (2008)	Análise e proposta para implementação do treinamento segundo a norma regulamentadora Nº 10	O trabalho pretende responder a perguntas com relação a identificação dos trabalhadores que devem ser treinados e responder a arguições relativas a definição de quais profissionais podem assumir a condição de instrutores, devido a nova NR-10 estabelecer que os trabalhadores devem periodicamente participar de um treinamento.
Pedroso (2007)	NR 10 aplicada a edifícios comerciais	O presente trabalho tem como objetivo, analisar a aplicação da Norma Regulamentadora 10 em edifícios comerciais, tendo em vista a gama de pessoas que usufruem desse tipo de instalação para trabalho. O autor realizou o estudo em um edifício de luxo na cidade de São Paulo e constatou a varias oportunidades de aplicação da NR-10, possibilitando no aumento da segurança dos colaboradores que ali frequentam.
Villain e Caetano (2007)	Segurança em eletricidade: proposta de implantação Da nova NR-10 “segurança em instalações e serviços em Eletricidade” no campus da Unesc	O presente estudo foi realizado na Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc) e possui como objetivo propor a implantação da NR-10 com todos os envolvidos diretamente com a eletricidade. Após realizada a análise na instituição, pôde-se apontar o que existe e o que é necessário implantar; assim sendo, foi proposto à Unesc que adequasse às leis trabalhistas apresentando a saúde de seus funcionários e sua integridade.

QUADRO 1 – Revisão de literatura. Fonte: Autores (2017). (Fim).

5. Resultados e Discussões

Foram analisados 25 artigos ao todo, com o intuito de analisar, verificar ou propor melhorias e adaptações para instituições de ensino, empresas em geral, processo produtivo, obras de construções civis e rede de distribuição de energia. A partir da coleta de dados na revisão de literatura elaborou-se o gráfico da Figura 1.

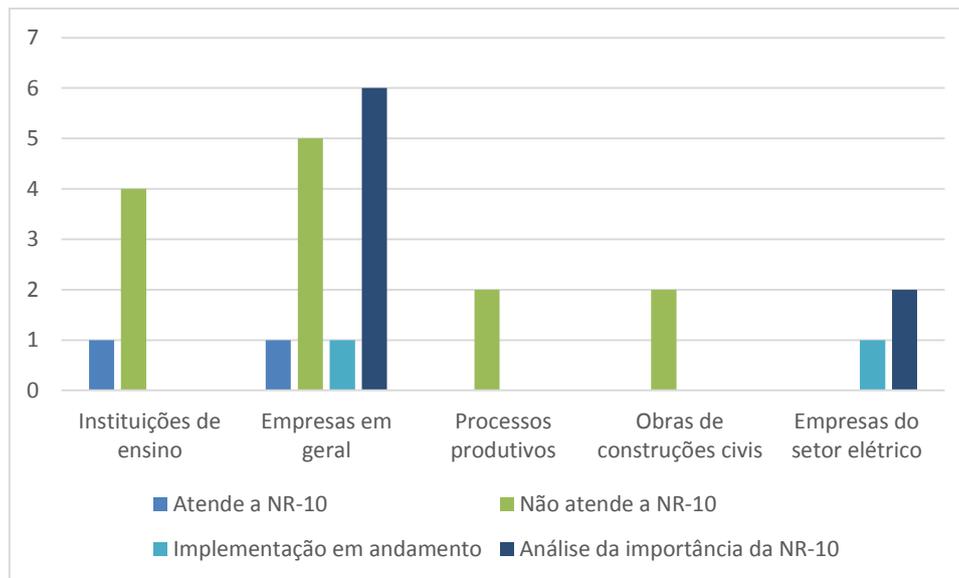


FIGURA 1 – Gráfico referente aos resultados obtidos pelos autores dos artigos analisado.

Ao visualizar a Figura 1, nota-se que dentre os 25 artigos analisados, pôde-se observar dentre os que focaram na análise de uma organização, que 13 não atendem a NR-10, o equivalente a 52% do total, demonstrando que apesar das novas exigências feitas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) não há boa repercussão.

Os trabalhos aplicados realizados que apresentam resultados positivos, ou seja, as organizações que tratam como prioridade a aplicação dos requisitos da NR-10 e os trabalhos que encontraram empresas em processo de implantação da norma estão no mesmo patamar representando 8%.

É possível notar que o setor elétrico 4% não atende a normativo, tornando-se preocupando, pois, a principal causa de acidentes em instalações elétricas advém deste ramo, entretanto estão em processo de implantação da mesma.

Dentre os artigos que foram analisados pôde-se observar que 32% do total possuem o mesmo objetivo do presente artigo, isto é, analisar a importância da Normativa Regulamentadora N° 10.

Percebe-se pelo gráfico, que a maioria das empresas em que houveram artigos aplicados, não seguem corretamente a NR-10, apesar de ser obrigatória por lei. O que pode causar problemas futuros, tanto aos empregados e empregadores, pois a norma visa a prevenção e redução de acidentes no setor elétrico.

6. Conclusão

O cumprimento da Norma Regulamentadora – N°10 que se refere a Segurança em Instalações e Serviço em Eletricidade é uma das principais leis trabalhistas, devido ao alto grau de periculosidade, ou seja, a exigência com os Equipamentos de Proteção Individual

(EPI) nas organizações ainda maiores, em trabalhos analisados na revisão de literatura, observou-se que a resistência do colaborador ao uso dos EPI's é um problema enfrentado cotidianamente.

O intuito deste artigo foi realizar um levantamento de dados, a partir de 2007 à 2017, nos anais de eventos como CONBREPPO, ENEGEP, RevInt, CENAR, TCC e teses de mestrado, nesses anais foram encontrados um número expressivo de artigos, possibilitando o desenvolvimento do presente estudo. Analisou-se 25 artigos de segmentos diferentes, e observou-se que 52% não correspondem com as exigências da NR-10, deixando evidente a irresponsabilidade que as organizações, instituições, obras civis apresenta consigo e com os demais.

Sugere-se que as empresas, principalmente as que trabalham com eletricidade, procurem implantar a NR-10 e seguir suas exigências de maneira correta, pois a mesma além de ser obrigatória, previne e reduz acidentes no ambiente de trabalho.

Referências

ALVES, A. C. C. *Análise de atendimento da NR-10 em um projeto de alimentação para uma estação rádio ase de teleonia celular*. 2013. 58. Monografia de especialização em engenharia de segurança do trabalho – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba - PR.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. *Indicadores de Segurança do Trabalho e das Instalações*. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/IndicadoresSegurancaTrabalho/pesquisaGeral.cfm>>. Acesso em: 20 de julho de 2017.

BARROS, Benjamim Ferreira de; et al. *NR-10: Guia Prático de Análise e Aplicação*. 1ª Edição. Ed. Érica. São Paulo, 2010.

BIASOTTO, B. S. *Análise das condições de painéis elétricos em relação a norma regulamentadora NR-10 em uma cervejaria*. 2015. 47. Monografia de especialização em engenharia de segurança do trabalho – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba - PR.

BITENCOURT, C. L.; QUELHAS, O. L. G. *Histórico da Evolução dos Conceitos de Segurança*. ENEGEP: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 1998.

BRAGA, C. T. S. Ferramenta para verificação de conformidade de instalações e serviços em eletricidade à norma regulamentadora N° 10. 2008. 108. Trabalho de conclusão de curso Engenharia Elétrica – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ.

BRANCO, Samuel Murgel. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Moderna, 1990.

BRIDA, V.; et. al. *Análise das condições das instalações elétricas em instituições de ensino*. Revista interdisciplinar de ensino, pesquisa e extensão – RevInt, Cruz Alta, vol. 4, nº 1, 2017.

BORDIGNON, S.; et. al. *Análise da segurança em instalações e serviços em eletricidade nas cooperativas e concessionárias de distribuição de energia elétrica no estado do Rio Grande do Sul*. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008, Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

CÁCERES, João Rafael Gonzalez. *INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PROVISÓRIAS SEGURAS EM CANTEIROS DE OBRAS*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2., 2012, Ponta Grossa. Anais... . Ponta Grossa: Conbrepo, 2012. p. 1 - 11.

CREDER, Hélio. *Instalações elétricas*. 15ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Cpns – Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de São Paulo. Curso Básico de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Manual de Treinamento. Funcoge: Rio de Janeiro, 2005.

FREITAS, J. A. L.; ZANCAN M. D. *Eletricidade*, 2011. Disponível em:

<http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_automacao/primeira_etapa/eletricidade_2012.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2017.

GOUVEIA, D. C. *Aplicação da NR-10 em um laboratório de instalações elétricas de ensino profissionalizantes*. 2015. 48. Especialização em engenharia de segurança do trabalho – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba - PR.

INBEP [blog]. *Novas estatísticas de acidentes com eletricidade*, 2015. Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/novas-estatisticas-de-acidentes-com-eletricidade/>>. Acesso em: 20 de julho de 2017.

LIMA, João Luiz Damasceno; BATAGLIN, Marcelo; CAMARGO, Oscar Binsfeld. ASPECTOS CULTURAIS NA APLICAÇÃO DA NOVA NR10. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 6., 2016, Ponta Grossa. Anais... . Ponta Grossa: Conbrepo, 2016. p. 1 - 12.

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. 2011. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Rosa, 2011.

LOURENÇO, Heliton; LOBÃO, Elidio de C.. Análise da Segurança do Trabalho em Serviços com Eletricidade sob a Ótica da Nova NR-10. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 6., 2016, Ponta Grossa. Anais... . Ponta Grossa: Conbrepo, 2016. p. 1 - 10.

LUZ, Caio Murilo Amaro da; ZACHEO, Oliver Eric. Diagnóstico, laudo e adequação á NR-10 de serviços de instalações elétricas de baixa tensão da Universidade Estadual do Paraná. 2011. 82 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

MACEDO, M. A. S.; MICHALOSKI, A. O. *Roadmap para medir o nível de segurança com eletricidade em propriedades com produção intensiva de leite no sul do Brasil*. Revista Espacios, Vol. 37, Nº 28, p. 1, 2016.

_____. Ministério do Trabalho. Fundação Jorge Duprat de Figueiredo – *FUNDACENTRO Engenharia De Segurança Do Trabalho Na Indústria Da Construção*. São Paulo, 2001.

<http://blog.inbep.com.br/novas-estatisticas-de-acidentes-com-eletricidade/>

MOREIRA, Alexandre Kascher. ESTUDO SOBRE A APLICAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA NÚMERO 10 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO EM LABORATÓRIOS ACADÊMICOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA. 2013. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

NR 10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE. (2004). Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D308E216601310641F67629F4/nr_10.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2017.

OLIVEIRA, Otávio José de; OLIVEIRA, Alessandra Bizan de; ALMEIDA, Renan Augusto de. Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas. *Production*, [s.l.], v. 20, n. 3, p.481-490, set. 2010. FapUNIFESP (SciELO).

OLIVEIRA, R. C. T. de.; et. al. *Aplicação da norma NR-10 no instituto mineiro de agropecuária*. Revista Cemar, 2016.

PEDROSO, Ricardo Ferrari. NR 10 APLICADA A EDIFÍCIOS COMERCIAIS. 2007. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007.

PEIXOTO, N. H. *Segurança no trabalho* 2011. Disponível em: <<https://docente.ifsc.edu.br/felipe.camargo/MaterialDidatico/MECA%201%20-%20SEG.%20DO%20AMB.%20E%20DO%20TRAB./Material%20de%20apoio/Seguranca%20Trabalho%20-%202012.pdf>>. Acesso em: 20 de julho de 2017

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, 2008. Disponível em http://www.oportaldaconstrucao.com/guiastec/guia_tecnico_sht_volume_1.pdf. Acesso em: 20 de julho de 2017.

ROZA FILHO, Osvaldo Aristides. Segurança do trabalho em atividades com energia elétrica: Um estudo baseado na interpretação da responsabilidade jurídica da NR-10. 2012. 114 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

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

SANTOS, E. C. S. de. *Inspeção e adequação das instalações elétricas e procedimentos de trabalho de uma empresa à norma regulamentadora NR-10*. 2012. Trabalho de conclusão de curso de engenharia mecatrônica – Universidade de São Paulo. São Carlos – SP.

SANTOS, S. R. dos. *Análise e proposta para implementação do treinamento segundo a norma regulamentadora Nº10*. 2008. Monografia de especialização em engenharia de segurança do trabalho – Universidade Luterana do Brasil, Canoas – RS.

SILVA, L. B.; SOARES, E. V. G. *Aplicação da ACP na construção de indicadores pró-ativos para tomada de decisão em segurança no trabalho do setor elétrico brasileiro*. XXX ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2010, São Carlos – SP, Brasil.

SILVA, L. G. G. *A educação e a segurança do trabalho em eletricidade frente à norma regulamentadora NR-10*. Dissertação de pós-graduação de mestrado em educação – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo – SP, 2009.

SILVA, S. S. de.; MICHALOSKI, A. O. *A norma regulamentadora Nº 10 e a sua aplicação em instalações elétricas e seus entornos*. VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2016, Ponta Grossa – PR, Brasil.

SILVA, Silvane de Souza e; MICHALOSKI, Ariel Orlei. *A NORMA REGULAMENTADORA Nº10 E A SUA APLICAÇÃO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SEUS ENTORNOS*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 6., 2016, Ponta Grossa. Anais... . Ponta Grossa: Conbrepo, 2018. p. 1 - 9.

SANTOS, Daniel Gutemberg do Nascimento; AMORIM, Marcel da Costa. *EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DO TRABALHO NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: UM ESTUDO SOBRE OS SEIS PRIMEIROS ANOS DA “NOVA NR-10”*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 6., 2016, Ponta Grossa. Anais... . Ponta Grossa: Conbrepo, 2016. p. 1 - 34.

VIEIRA, S. I. *Manual de Saúde e Segurança do Trabalho: segurança, higiene e medicina do trabalho*. Vol. 3. São Paulo: LTr, 2005.

VILLAIN, Fabrício dos Santos; CAETANO, Luiz Carlos Cardoso. *SEGURANÇA EM ELETRICIDADE: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA NOVA NR-10 “SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE” NO CAMPUS DA UNESC*. 2007. 87 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2007.