



Um Estudo Sobre Incêndios de Causas Elétricas

Aylanna Alves da Silva, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

aylannasilva1410@gmail.com

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

Beline.engenharia@gmail.com

Resumo: O presente artigo tem por objetivo identificar a interação existente entre incêndio e a eletricidade, relacionando-se com os riscos de incêndios causados por acidentes elétricos, provocados pela ausência de sistemas de proteção adequados. Todos os anos, diversos acidentes envolvendo a eletricidade ocorrem em vários locais e diante desse grande número de acidentes elétricos, a preocupação aumenta e percebe-se a necessidade da busca de sistemas eficientes de proteção para evitar tais acidentes. Muitos acidentes elétricos evoluem para incêndios. As estatísticas indicam um percentual bastante significativo das ocorrências dos incêndios, tendo como fator de ativação as instalações elétricas. Isso ocorre devido a problemas na instalação elétrica, como redes obsoletas, falta de manutenção, sobrecarga e a não atuação da proteção elétrica por não ter sido dimensionada adequadamente, mostrando que as instalações elétricas precisam ter inspeções mais frequentes e com maior critério. Pode-se concluir que a adoção de medidas se faz necessária, devido à importância de um sistema eficaz que previne e combate incêndios diante do grande número de acidentes elétricos, envolvendo mortes e danos materiais, e percebe-se a necessidade da implantação, quase obrigatória, de sistemas eficientes de proteção para evitar ou, pelo menos, reduzir a possibilidade de tais acidentes.

Palavras-chave: Eletricidade; Acidentes Elétricos; Incêndios.

1. Introdução

Sem dúvida, a energia elétrica trouxe muitos benefícios ao longo do tempo. É impossível imaginar o mundo hoje sem a energia elétrica, que se tornou um insumo essencial para a execução de quase todas as atividades modernas. Deve-se atentar a um cuidado especial, porque os perigos não atingem apenas os eletricitistas, mas quaisquer pessoas que tenham contato com a eletricidade, podendo ser fatais (LOURENÇO; SILVA; FILHO, 2007).

De acordo com Silva (2016), todos os anos, diversos acidentes envolvendo a eletricidade ocorrem em vários locais. Seja no ambiente habitável, comércio, indústria e na construção civil, e estão relacionados à imprudência, negligência, imperícia, autoconfiança, falta de manutenção e podem causar danos pessoais, materiais ou ambos.

Já promoveram inúmeras medidas de segurança para estar dentro de parâmetros e regras, para o uso e manuseio seguro da eletricidade. Porém, tais medidas não conseguem evitar que pessoas morram ou fiquem gravemente feridas por todo o mundo, seja pelo desconhecimento básico ou falta de informação, seja pela omissão ou não compromisso de todos os envolvidos na imensa cadeia elétrica e energética (ABRACOPEL, 2015).



Diante do grande número de acidentes elétricos, a preocupação aumenta e percebe-se a necessidade da busca de sistemas eficientes de proteção para evitar tais acidentes. Infelizmente, as normas de instalações elétricas que obrigam tecnicamente que tais sistemas de proteção sejam instalados, são esquecidas em muitos casos, ou são executados de forma precária ou incompleta (SILVA, 2016).

Segundo Rangel Júnior (2011), muitos acidentes elétricos evoluem para incêndios. Isso ocorre devido a problemas na instalação elétrica, como redes obsoletas, falta de manutenção, sobrecarga e a não atuação da proteção elétrica por não ter sido dimensionada adequadamente, o que levou ao estabelecimento de códigos definirem regras para a execução das instalações elétricas, visando à segurança dos usuários e das propriedades.

Os incêndios devidos à eletricidade são, na maioria dos casos, originados por sobreaquecimento da fiação, que pode tanto inflamar o revestimento plástico dos fios quanto os materiais que estiverem próximos, como tecidos, plásticos e papel. Esse sobreaquecimento surge como consequência de alguma irregularidade na instalação, seja um subdimensionamento que pode ter sido originado no projeto inadequado, seja devido ao mau uso pelos próprios consumidores (RANGEL JÚNIOR, 2011).

Diante disso, este artigo tem por objetivo identificar a interação existente entre incêndio e a eletricidade, relacionando-se com os principais casos de riscos de incêndios causados por acidentes elétricos, provocados pela ausência de sistemas de proteção adequados. A fim de cumprir essa finalidade, o texto aborda os principais temas envolvendo acerca da eletricidade, incêndio e suas causas.

Por último, o artigo se enquadra na área de Engenharia do Trabalho e na subárea de Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho. A área de Engenharia do Trabalho é definida pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008, p.1) como sendo:

Projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, sistemas de trabalho, produtos, ambientes e sistemas para fazê-los compatíveis com as necessidades, habilidades e capacidades das pessoas visando a melhor qualidade e produtividade, preservando a saúde e integridade física. Seus conhecimentos são usados na compreensão das interações entre os humanos e outros elementos de um sistema. Pode-se também afirmar que esta área trata da tecnologia da interface máquina - ambiente - homem - organização.

2. Metodologia

A abordagem que será utilizada neste artigo é classificada como qualitativa, que de acordo com Fantinato (2015), não se preocupa com representativa numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os dados analisados são não-métricos.

Para auxiliar na formação da base conceitual, foi utilizado o tipo de pesquisa classificada em exploratória, que segundo Prodanov e Freitas (2013), tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa.

Quanto à coleta de dados, a pesquisa é bibliográfica, que segundo Prodanov e Freitas (2013), uma pesquisa bibliográfica se dá quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico,



internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

3. Fundamentação Teórica

Para entender o estudo sobre Incêndios de causas elétricas, deve-se primeiramente compreender de forma separada alguns conceitos que compõe acerca do assunto.

3.1 Eletricidade

Segundo Gaspar (2001, p. 10), “a eletricidade reside em partículas que compõem o átomo, ou melhor, na carga elétrica, propriedade de algumas partículas elementares, cuja compreensão e aplicação se amplia dia a dia, embora a natureza intrínseca dessa propriedade talvez demore a ser compreendida”.

Por definição, eletricidade é um fenômeno físico originado por cargas elétricas estáticas ou em movimento. A matéria é constituída por átomos, que são, por sua vez, constituídos de elétrons, prótons e nêutrons (BORTOLUZZI, 2009).

Eletricidade é a passagem de elétrons por um condutor, e, bons condutores são da família dos metais (cobre, ouro, alumínio, etc.), e os isolantes são materiais que impedem total ou parcialmente o deslocamento de elétrons (BORTOLUZZI, 2009).

As grandezas fundamentais em eletricidade são a corrente elétrica, tensão elétrica, a resistência elétrica e a potência elétrica. Essas grandezas sempre estão presentes em qualquer circuito elétrico e não podem ser dissociadas.

3.1.1 Corrente Elétrica

Segundo Creder (2007, p.17), corrente elétrica “é o deslocamento de cargas dentro de um condutor quando existe uma diferença de potencial elétrico entre as suas extremidades. Tal deslocamento procura reestabelecer o equilíbrio desfeito pela ação de um campo elétrico ou outros meios”.

Sendo assim, corrente elétrica é o fluxo ordenado de cargas elétricas, geralmente em materiais condutores. A intensidade de corrente elétrica é a quantidade de carga que passa em um determinado ponto por unidade de tempo (BORTOLUZZI, 2009).

3.1.2 Tensão Elétrica

A tensão elétrica é a diferença de potencial elétrico (d.d.p.) gerada entre dois pontos quaisquer. Essa diferença é responsável por colocar em movimento ordenado as cargas elétricas livres do meio condutor (SANTOS, 2011).

3.1.3 Resistência elétrica

Chama-se resistência elétrica a oposição interna do material à circulação das cargas. Por isso, os corpos maus condutores tem resistência elevada e os bons tem menos resistência. Os corpos bons condutores são aqueles em que os elétrons mais externos, mediante um estímulo apropriado, podem ser facilmente retirados dos átomos. Já os corpos maus condutores, são aqueles em que os elétrons estão tão rigidamente solidários aos núcleos que somente com grande dificuldade podem ser retirados por um estímulo exterior (CREDER, 2007).

3.1.4 Potência elétrica

Potencial elétrico é a capacidade que um corpo energizado tem de realizar trabalho,



atrair ou repelir outras cargas elétricas, isto é, quanto mais o potencial, maior a capacidade e tanto maior será a facilidade de deslocamento de elétrons, mesmo que o condutor não seja o ideal (BORTOLUZZI, 2009).

3.2 Incêndio

Segundo Portugal (2014, p.18), “incêndio (do latim *incendĭum*) é o fogo de grandes proporções que destrói aquilo que não estava destinado a ser queimado”.

De acordo com Gomes (2014), pela própria NBR 13860, tem-se que: “incêndio é o fogo fora de controle” e pela Internacional ISO 8421-1, tem-se que: “incêndio é a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e espaço”.

Há alguns componentes relacionados na ocorrência de um incêndio, sendo eles o fogo, transmissão de calor e a classes de incêndios.

3.2.1 Fogo

O fogo sob controle proporciona ao ser humano conforto e segurança, além de permitir a transformação de materiais necessários no dia-a-dia. Fora de controle, o fogo inicialmente irá aquecer o ambiente e seus materiais, chegando a um ponto nos quais os materiais poderão ser deformados e transformados, podendo vir a se transformar em um incêndio. Independentemente do grau de desenvolvimento que o fogo sem controle venha a atingir, perdas ocorrerão, como de materiais, ambientais, pessoais e sociais (SOUZA et al, 2016).

Segundo Portugal (2014), hoje em dia, o homem tem conhecimento das principais formas de combate ao fogo. Inicialmente, os especialistas criaram a teoria conhecida como Triângulo do Fogo que explicava os meios de anulação do fogo por meio da retirada do combustível, do comburente ou do calor, impossibilitando a sua evolução durante as fases iniciais do processo.

No Triângulo do Fogo, o calor é o elemento que dá início ao fogo. Este calor poderá ser resultante de uma faísca elétrica, de um raio elétrico, do atrito entre metais, etc. O combustível é o responsável pelo desenvolvimento e o alastramento do fogo, é o material que queima. O comburente é o elemento que ativa e da vida a combustão, o mais comum é o oxigênio (PORTUGAL, 2014).

Contudo, hoje, a representação correta é a de um tetraedro, após a descoberta do quarto elemento, a reação em cadeia, que é o mecanismo que torna o incêndio autossustentável, o calor irradiado das chamas atinge o combustível e este é decomposto em partículas menores, que se combinam com o oxigênio e queimam, irradiando outra vez calor para o combustível, formando um ciclo constante (MONTINI; GOMAZAKO, 2014).

3.2.2 Transmissão do calor

O calor se propaga de três maneiras distintas: condução, convecção e irradiação. Cabe salientar as características de cada uma delas (BRASIL, 1995).

- Condução: Transmissão através de agitação molecular e dos choques entre as moléculas sem o transporte de matéria
- Convecção: Transporte de energia térmica de uma região para outra através do transporte de matéria aquecida. Ocorre nos líquidos e gases (fluidos).
- Irradiação: Transporte de energia através de ondas eletromagnéticas (calor radiante). Independe de meios materiais.



3.2.3 Classes de incêndio

De acordo com Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de SP (CPNSP, 2017), os incêndios são classificados de acordo com as características dos seus combustíveis. Somente com o conhecimento da natureza do material que está se queimando, pode-se descobrir o melhor método para uma extinção rápida e segura. No quadro 1, apresentam-se os tipos de classes de incêndio.

Classes de incêndio	Definição
Classe A	Incêndio em materiais sólidos, como madeira, papel, tecido, etc. Deixam resíduos quando queimados e queimam em superfície e profundidade.
Classe B	Incêndio em líquidos inflamáveis, como óleo, gasolina, etc. Quando queimados não deixam resíduos e queimam somente na superfície.
Classe C	Incêndio em equipamentos elétricos energizados, como máquinas elétricas, quadro de força, etc. e, portanto não se deve nunca combater esse tipo de incêndio com água, pois ela é boa condutora de eletricidade, porém se desligado o sistema elétrico, o incêndio passa a ser considerado de classe A
Classe D	Incêndio em metais inflamáveis, como alumínio em pó, magnésio, etc. Este tipo de incêndio não pode ser apagado com água, pois na presença de água esses metais reagem de forma violenta.

QUADRO 1 – Classes de incêndio. Fonte: Adaptado de Montini e Gomazako (2014).

3.3 Incêndios de causas elétricas

De acordo com Silva (2011), as estatísticas indicam um percentual significativo das ocorrências dos incêndios, tendo como fator de ativação as instalações elétricas de qualquer edificação, mostrando que as instalações elétricas precisam ter inspeções mais frequentes e com maior critério. Essa ativação ocorre devido ao Efeito Joule, na qual um condutor ao ser percorrido pela corrente elétrica transforma energia elétrica em energia térmica gerando calor.

O calor produzido pelo Efeito Joule tem aspectos positivos e negativos. Esse efeito trouxe benefícios como aquecimento de água para banho pelo chuveiro elétrico; lâmpadas; solda a arco elétrico, etc. Um problema é o sobreaquecimento dos mesmos que tem que suportar a corrente projetada para não se tornar um fator de ativação de incêndio, sendo colocados dispositivos de proteção no circuito como uma proteção supletiva para curto-circuito e sobrecorrente. As sobrecorrentes têm origem em duas situações: curto-circuito e sobrecarga. Em ambos os casos de sobrecorrentes, as temperaturas que os componentes da instalação elétrica podem atingir são potencialmente muito elevadas, provocando a combustão de materiais próximos, ativando incêndios (SILVA, 2011). No quadro 2, apresentam-se os tipos de acidente elétricos que provocam incêndios.

Tipos	Definição
Curto-Circuito	O curto-circuito é definido como a ligação intencional ou acidental entre dois ou mais pontos de um circuito elétrico por meio de uma baixa impedância e que compromete o funcionamento de um sistema ou equipamento elétrico. Nesse tipo de acidente, há uma drástica elevação da corrente drenada pelos circuitos, fazendo com que haja um grande aumento de temperatura nos materiais elétricos, especialmente os condutores elétricos. Geralmente, neste tipo de ocorrência, o limite térmico dos condutores é alcançado, fazendo com o isolamento fique deteriorado, dando origem a outros acidentes como os incêndios.

QUADRO 3 – Tipos de acidente elétricos que provocam incêndios. Fonte: Adaptado de Silva (2016) e Silva (2011) (continua...).



XII EEPA

ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL
EPA - DE CAMPO MOURÃO PARA O MUNDO

Campo Mourão, Paraná, Brasil, 20 a 22 de novembro de 2018

ANAIS ISSN 2176-3097



Arco Elétrico	A produção de arcos elétricos e faiscamentos é um fenômeno que acontece em curto-circuito ou nas perdas de isolamento, gerando uma grande energia sob a forma térmica. Esta eventualidade ocorre em disjuntores, chaves magnéticas, seccionadores e cabos elétricos. As consequências deste tipo de acidente são sérios danos pessoais e materiais, havendo a possibilidade de ocorrência de incêndios e explosões nos ambientes onde ocorra este incidente.
Sobrecargas	Esse tipo de acidente é caracterizado quando um circuito é exigido acima do seu limite e há uma circulação de corrente superior a nominal. Esta ocorrência é muito comum em instalações elétricas. Outro costume corriqueiro é a utilização dos chamados benjamins, um conector onde é possível ligar vários aparelhos em uma só tomada de corrente, sobrecarregando este circuito. Este tipo de ação pode exigir uma corrente da fonte muito superior àquela que condutor foi projetado para suportar, fazendo com que haja um aumento de temperatura, superior ao limite de sua isolamento provocando sérios acidentes envolvendo danos pessoais, materiais e devido ao aquecimento do circuito e a deterioração de seu material isolante, um curto circuito pode se estabelecer, oferecendo condições para que um incêndio ocorra.
Maus-contatos nas conexões, emendas e dispositivos de seccionamento e proteção.	Esse tipo de acidente pode ocorrer quando há um aperto incorreto nos parafusos dos conectores, conexões corroídas, oxidadas ou por falhas de componentes elétricos. Além de erros de projetos, falhas em montagem e falta de manutenção preventiva podem provocar este tipo de anomalia. A consequência deste tipo de anomalia é o aquecimento excessivo das conexões, graças ao aumento da resistência de contato, que somada à própria resistência dos materiais, pode deteriorar o isolamento dos cabos, terminais, deformação dos materiais, chegando a fundi-los, além de danificar equipamentos e por fim provocar incêndios.
Queda de cabos ou de estruturas elétricas vivas	Este acidente é caracterizado pelo deslocamento de estruturas vivas para lugares que não ofereçam condições de segurança para as pessoas e animais, pois a maior parte da rede aérea de distribuição é desencapada ou não isolada. As consequências deste tipo de incidente são os danos pessoais e materiais. Os danos pessoais serão caracterizados por sérias queimaduras internas, parada cardíaca e respiratória e, por fim, a morte imediata, no caso de uma pessoa ou animal ser atingido. Outros acidentes poderão ocorrer, como incêndios devido ao contato das estruturas de alta tensão com outras estruturas no solo. Esse tipo de eventualidade é uma das mais perigosas e aleatórias que podem ocorrer.
Presença de tensões imprevistas	Este acidente é caracterizado pela presença de tensões não esperadas em pontos elétricos. Nesta modalidade de acidente inclui-se a alimentação de tomadas de energia com uma tensão diferente da esperada, ligação dos enrolamentos de motores em delta em vez de estrela, ou ainda a ligação de uma rede elétrica de forma indevida, como uma segunda fase no lugar do neutro. Quando uma tensão superior a nominal é aplicada a aparelhos elétricos, pode se estabelecer um curto, o que poderá provocar outras ocorrências além da destruição do próprio aparelho, como incêndios e queimaduras pela explosão dos circuitos elétricos por falha de isolamento.
Descargas atmosféricas	A tendência dos raios é atingir os pontos mais altos da terra. Dessa forma podem atingir linhas de transmissão; estruturas de concreto; estruturas metálicas; carros; pessoas e animais no solo. Provocam sobretensões no sistema, ocasionando a queima de equipamentos, estruturas de concreto, perfurando-as até que a descarga encontre as ferragens e possam seguir para o solo. A quantidade de energia é tão alta, que podem ser gerados incêndios.

QUADRO 3 – Tipos de acidente elétricos que provocam incêndios. Fonte: Adaptado de Silva (2016) e Silva (2011) (Fim).

Assim, segundo Rangel Júnior (2011), no âmbito industrial, nos segmentos que processam substâncias inflamáveis, a ocorrência de eventual centelhamento na instalação elétrica pode levar a explosões com graves consequências à comunidade. Dessa forma, há necessidade de uma gerência de segurança cuidadosamente implantada, que promova uma



supervisão contínua das instalações elétricas, verificando não só os equipamentos como a capacitação dos profissionais autorizados, conforme exigido na Norma Regulamentadora 10 (NR-10) do Ministério do Trabalho e Emprego.

Dessa forma, fica clara a razão da exigência de um profissional legalmente habilitado, pois o conhecimento da tecnologia e os requisitos legais são fundamentais para que o projeto elétrico seja considerado efetivamente seguro (RANGEL JÚNIOR, 2011).

Há também que se considerar que para que o risco de incêndio seja, então, reduzido, é necessário que os projetos das edificações, assim como suas condições de instalação, utilização e manutenção, além da interação entre usuários e ambientes, sejam objeto de trabalho da segurança contra incêndio (SILVINO, 2018).

De acordo com Silvino (2018), no quadro 4, são apresentadas as considerações que devem ser levadas em conta para a construção de um modelo de verificação, para contribuir na prevenção de incêndios relacionados à eletricidade.

Dispositivo/Material	Irregularidade	Causas e Consequências	Prevenção
Condutores elétricos	Sobreaquecimento	<ul style="list-style-type: none">- Subdimensionamento, em que a carga instalada no circuito gera uma corrente elétrica maior que a da capacidade do condutor;- Sobrecarga em tomadas;- Pode acarretar curto circuito e/ou arco elétrico.	<ul style="list-style-type: none">- Dimensionamento adequado, considerando a carga do circuito;- Dimensionamento da proteção de sobre corrente adequada para o condutor (Disjuntor).- Utilização de proteção contra sobretensão (Dispositivo de supressão de surto).
	Rompimento	<ul style="list-style-type: none">- Dano mecânico em função de movimentação de condutores;- Pode acarretar partes energizadas desprotegidas e, em consequência, curto circuito e/ou arco elétrico.	<ul style="list-style-type: none">- Dimensionamento da proteção de sobre corrente adequada para o condutor (Disjuntor);- Utilização de dispositivo de proteção diferencial residual (DDR).
Condutor de extensão	Sobreaquecimento	<ul style="list-style-type: none">- Danos mecânicos em função do local de instalação;- Pode acarretar partes energizadas desprotegidas e, em consequência, curto circuito e/ou arco elétrico.	<ul style="list-style-type: none">- Não instalar em locais passíveis de danos mecânicos;- Dimensionamento adequado, considerando a carga do circuito. Utilização de dispositivo de proteção (fusível) no equipamento alimentado pelo condutor.
	Rompimento		

QUADRO 4 – Irregularidades nas instalações elétricas que representam risco de incêndio. Fonte: Adaptado de Silvino (2018) (Continua...).



XII EEPA

ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL
EPA - DE CAMPO MOURÃO PARA O MUNDO

Campo Mourão, Paraná, Brasil, 20 a 22 de novembro de 2018

ANAIS ISSN 2176-3097



Dispositivo/Material	Irregularidade	Causas e Consequências	Prevenção
Tomadas elétricas e adaptadores	Sobreaquecimento	<ul style="list-style-type: none">- Sobrecarga;- Conexões frouxas;- Material inadequado na construção do dispositivo;- Risco de ocorrência de arcos elétricos e curtos-circuitos. Pode inflamar o próprio dispositivo, condutores e equipamentos se próximos a materiais, como cortinas, colchões, tapetes etc..	<ul style="list-style-type: none">- Utilizar somente dispositivos certificados;- Evitar adaptadores e interligar equipamentos com a corrente compatível com a tomada;
Reatores de lâmpadas	Sobreaquecimento	<ul style="list-style-type: none">- Falha inerente ao dispositivo;- O sobreaquecimento em reatores pode ser identificado pelo odor de queimado, derretimento, na área ao redor do equipamento;- Quando em contato com teto inflamável (palha, madeira de acabamento, plástico, etc).	<ul style="list-style-type: none">- Utilizar apenas reatores protegidos termicamente;- Manter os reatores afastados de tetos inflamáveis. Podem ser utilizados espaçadores;- Substituir os dispositivos a qualquer sinal de falha.
Disjuntores e DDR	Falha na atuação	<ul style="list-style-type: none">- Problemas inerentes ao dispositivo;- Ao se utilizar um disjuntor com a capacidade de corrente acima da admitida pelo condutor, este não cumprirá seu papel de proteção, pois não irá atuar no momento certo. Com isso, conexões e condutores poderão sobreaquecer.	<ul style="list-style-type: none">- Utilizar somente disjuntores com capacidade de corrente compatível com os condutores do circuito o qual é destinado a proteger. Efetuar a troca sempre que o dispositivo apresentar qualquer sinal de mau funcionamento.
Conexões diversas (Lâmpadas, soquetes, tomadas, etc.).	Sobreaquecimento, arcos elétricos e curto circuitos	<ul style="list-style-type: none">- Conexões frouxas ou subdimensionadas podem causar uma conexão incandescente em função do aumento de temperatura, arcos elétricos e oxidação rápida.	<ul style="list-style-type: none">- Os contatos devem ser dimensionados de forma a controlar o aquecimento. Utilizar dispositivos certificados. O aperto deve possuir um torque que garanta um contato adequado entre as partes envolvidas na conexão, sem permitir movimentações.

QUADRO 4 – Irregularidades nas instalações elétricas que representam risco de incêndio. Fonte: Adaptado de Silvino (2018) (Fim).

Diante disso, pode-se perceber que uma instalação elétrica com riscos mínimos de incêndios deve ter a segurança como premissa desde sua concepção e durante toda sua utilização. É importante que seja elaborado um projeto, de acordo com as normas, por um profissional, realizar inspeções e manutenções periódicas das instalações elétricas, dos dispositivos e demais materiais que devem ser substituídos, sempre que necessário, ou até mesmo, reformada a instalação quando se verificar comprometimento (SILVINO, 2018).



5. Considerações Finais

Este artigo apresentou um estudo sobre alguns dos casos de riscos de incêndios causados a partir da eletricidade, que podem ocorrer em diversos lugares e circunstâncias.

Pode-se perceber que o não gerenciamento dos riscos de incêndios é uma questão que afeta os consumidores e a sociedade em geral, até mesmo as indústrias.

Consumir energia hoje é inevitável, mas visto que se carece de adequações a respeito de prevenções a incêndios elétricos, é necessário que sejam desenvolvidas novas tecnologias a fim proteger, fiscalizar e assegurar a segurança em relação à eletricidade.

A adoção dessas medidas se faz necessária devido à importância de um sistema eficaz que previne e combate incêndios diante do grande número de acidentes elétricos, envolvendo mortes e danos materiais, a preocupação aumenta e percebe-se a necessidade da implantação, quase obrigatória, de sistemas eficientes de proteção para evitar ou, pelo menos, reduzir a possibilidade de tais acidentes.

Por fim, pode se concluir que a medida preventiva para se evitar a ativação do incêndio são: o projeto, execução, utilização e manutenção das instalações elétricas seguindo as normas, sendo que com isso, sempre poderá ao menos minimizar seus efeitos.

Referências

ABEPRO, Associação Brasileira de Engenharia de Produção. *Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?c=362>>. Acesso em: 17 set. 2018.

Associação brasileira de conscientização para os perigos da eletricidade (ABRACOPEL). *Confira os dados estatísticos de acidentes de origem elétrica de 2015*. 2015. Disponível em: <<http://abracopel.org/noticias/confira-os-dados-estatisticos-de-acidentes-de-origem-eletrica-de-2015/>> Acesso em: 22 set. 2018

BORTOLUZZI, H. *Choque Elétrico - Barrashoppingsul*. 2009. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento de Engenharia Nuclear, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26753/000748254.pdf?...1>>. Acesso em: 22 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia — Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde — Condições de Segurança Contra Incêndio -- Brasília, 1995. 107 p.

Comissão tripartite permanente de negociação do setor elétrico no estado de SP. (CPNSP). *Manual de combate ao incêndio*. 2017. Disponível em:< <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2017-03/manualcombateincendio.pdf>>. Acesso em 22 set. 2018.

CREDER, Hélio. *Instalações Elétricas*. 15.ed. Rio de Janeiro: LCT, 2007

FANTINATO, M. *Métodos de Pesquisa*. Disponível em:< <http://each.uspnet.usp.br/sarajane/wp-content/uploads/2015/09/M%C3%A9todos-de-Pesquisa.pdf>>. Acesso em 22 set. 2018.

GASPAR, A. Física 3 : *Electromagnetismo Física Moderna*. 1. ed. São Paulo: Ática, 2001. 448 p. v. 2.

GOMES, T. *Projeto de prevenção e combate à incêndio*. 2014. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2014/TCC_TAIS%20GOMES.pdf>. Acesso em: 22 set. 2018.

LOURENÇO, S. R; SILVA, T. A. F; FILHO, S.C.S. *Um estudo sobre os efeitos da eletricidade no corpo humano sob a égide da saúde e segurança do trabalho*. Exacta, vol. 5, núm. 1, janeiro-junho, 2007, pp. 135-143 Universidade Nove de Julho São Paulo, Brasil. Acesso em 22 set. 2018.



XII EEPA

ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL
EPA - DE CAMPO MOURÃO PARA O MUNDO

Campo Mourão, Paraná, Brasil, 20 a 22 de novembro de 2018

ANAIS ISSN 2176-3097



MONTINI, G. M. B. B; GOMAZAKO, M. S. *Risco de incêndio, causas, prevenções e cuidado*. 2014. Disponível em: <bra.ifsp.edu.br/eventos/index.php/concistec/concistec14/paper/download/235/4>. Acesso em: 23 set. 2018.

PORTUGAL, D. N. M. *Análise das instalações de proteção contra incêndio em conjunto de barracões comerciais na cidade de Curitiba*. 2014. 59 f. Monografia (Especialização) - Curso de Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3788/1/CT_CCEEST_XXVI_2014_07.pdf>. Acesso em: 23 set. 2018.

PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2 Ed. - Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em 22 set. 2018.

RANGEL JUNIOR, E. *A eletricidade como fator gerador de incêndios*. 2011. Disponível em: <<http://programacasasegura.org/br/wp-content/uploads/2011/07/A03.pdf>> Acesso em: 22 set. 2018

SANTOS, K.V. *Fundamentos de eletricidade* - Manaus: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2011.

SILVA, G. A. *Gerenciamento de riscos de incêndios ativados por eletricidade em sítios históricos: estudo de casos em ouro preto-mg*. 2011. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Geotécnica, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011. Disponível em: <http://www.nugeo.ufop.br/uploads/nugeo_2014/teses/arquivos/gustavo-antonio-da-silva.pdf>. Acesso em: 22 set. 2018.

SILVA, M. D. P. *Prevenção de acidentes nas instalações elétricas*. 2016. 123 p. Monografia (Título de engenheiro)- Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10017749.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2018.

SILVINO, Marcelo Santana. *A importância da conformidade das instalações elétricas para a gestão de riscos e prevenção de incêndios em patrimônio cultural edificado*. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável., Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/MMMD-B4SSDZ/disserta__o_marcelo_silvino.pdf?sequence=1>. Acesso em: 25 set. 2018.

SOUZA, J.W.F.et al. *Medidas ativas e passivas de prevenção e combate a incêndios - estudo de caso em uma casa noturna de são José do Egito/pe*. 2016. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_229_339_29858.pdf>. Acesso em: 23 set. 2018.