

## **Incêndios de Origem Elétrica: Um Estudo Sobre Suas Causas, Consequências e Prevenções**

**Valderice Herth Junkes, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão**

**valdericeh@hotmail.com**

**Denislaine Regina Cordeiro, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,**

**denislaine.rc@gmail.com**

**Marcos Machado Pedroso, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão**

**marcos\_augustomp@hotmail.com**

**Claudilaine Caldas de Oliveira, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,**

**claudilainecaldas@gmail.com**

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

**Beline.engenharia@gmail.com**

*Resumo: O artigo tem por objetivo debater as causas, consequências e prevenções de incêndios de origem elétrica, com foco restrito nos elementos de consumo nas instalações residenciais e empresariais. A pesquisa se classifica como qualitativa, de caráter exploratório, descritiva e explicativa. Com os resultados concluem-se que as principais causas de incêndios em rede elétrica são os dimensionamentos incorretos das instalações; condutores antigos e mal conservados; realização de emendas que não aguentam a passagem de corrente devidamente, e fios expostos ou desencapados. Portanto, é relevante a utilização das instalações com as devidas medidas de segurança e conformidades com as normas, para evitar acidentes e até mesmo incêndios.*

*Palavras-chave: Eletricidade; curto circuito; Incêndios elétricos.*

### **1. Introdução**

A eletricidade é relevante na vida moderna, faz parte do planejamento estratégico do desenvolvimento das nações, pois seu emprego possibilita desde o funcionamento dos motores das indústrias até a informática, contribuindo decisivamente para o aumento da qualidade de vida da população (RANGEL JUNIOR, 2011).

Com o aumento das aplicações da eletricidade, surgiram diversos registros de incêndios de causa elétrica, o que levou o Brasil à criação do Comitê Brasileiro de Eletricidade e Iluminação (Cobei), em 1908, visando à segurança dos usuários e das propriedades (RANGEL JUNIOR, 2011).

Apesar de o Brasil ter desenvolvido normalização para uso seguro da eletricidade desde o primeiro momento, não temos conseguido evitar que grandes incêndios originados nas instalações elétricas tenham ocorrido no País, pois de acordo com a ABRACOPEL – Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade, 2014 apresentou um aumento de 17,7% no número total de acidentes envolvendo eletricidade em relação ao

ano de 2013, já nos casos de fatalidade em relação ao choque elétrico, o índice subiu mais de 6%, ou seja, em 2013 ocorreram 592 casos de acidentes fatais com eletricidade e em 2012, o número subiu para 627 mortes. Os homens ainda são maioria esmagadora, com 560 casos contra 67 de acidentes fatais em que as vítimas são mulheres (CLAMPER, s/d).

Porém, quando o assunto é incêndio gerado por sobrecargas e curto circuitos, o número assustou, pois passou de 295 em 2014 para 441 em 2015, significando um aumento de 49%. Este aumento nos incêndios acabou definindo que nos números totais de acidentes envolvendo eletricidade (com ou sem morte) tivesse um aumento de quase 3% em relação a 2014, de 1222 para 1257 (ABRACOPEL, 2016).

Portanto, a eletricidade induz a diversos benefícios e promove o desenvolvimento, mas necessita ter seus riscos mantidos devidamente sob controle. Neste artigo, vamos debater as causas, consequências e prevenções de incêndios de origem elétrica, com foco restrito nos elementos de consumo nas instalações residenciais e empresariais.

O artigo se divide em cinco seções. Na primeira seção apresenta-se a introdução e os objetivos que leva os autores a escrever sobre o tema. Na segunda seção apresenta a fundamentação teórica; na terceira seção apresenta os métodos utilizados para a pesquisa; na quarta seção são apresentados os resultados e discussões em torno do tema proposto; na quinta seção encontra-se a conclusão do artigo, e, por fim, as referências bibliográficas.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1 O que é eletricidade**

A palavra Eletricidade origina-se do grego *eléktron* que em português significa âmbar, fazendo referência às primeiras observações e estudos sobre os fenômenos elétricos realizados por Tales de Mileto por volta de 600 a.C, onde essa resina fóssil, chamada âmbar, ao ser atritada, adquiria a capacidade de atrair pequenos objetos (TEIXEIRA, 2014).

A eletricidade é uma parte da física que estuda os fenômenos elétricos graças à existência de cargas elétricas nos átomos que compõem a matéria, e subdivide-se em três áreas: eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo (TEIXEIRA, 2014).

### **2.2 Eletricidade: conceitos básicos**

Para o entendimento da eletricidade, há três conceitos básicos que precisam ser entendidos: Corrente Elétrica, Tensão e Resistência.

#### **2.2.1 Corrente elétrica**

Corrente Elétrica é o fluxo ordenado de partículas com carga elétrica, ou também, é o deslocamento de cargas dentro de um condutor, quando existe uma diferença de potencial elétrico entre as extremidades. Os melhores condutores elétricos, que são aqueles que permite uma maior mobilidade dos elétrons, são os metais, como o cobre e o ouro. (HALLIDAY, 2009).

Há dos tipos de corrente elétrica, a corrente contínua, fornecida por pilhas e baterias, e a corrente alternada, proveniente de geradores industriais e usada em larga escala em instalações residenciais, comerciais e industriais (CREDER, 2007)

## 2.2.2 Tensão elétrica

A tensão elétrica, também chamada de diferença de potencial (d.d.p.) ou voltagem, é uma espécie de força que faz com que a corrente elétrica circule através de um condutor. Quando um lado do condutor é ligado em um potencial baixo e o outro lado a um ponto com potencial alto, ocorre o aparecimento de uma corrente elétrica (HALLIDAY, 2009).

## 2.2.3 Resistência elétrica

De acordo com Halliday (2009), a resistência elétrica é definida como a capacidade que um corpo tem a se opor a uma passagem de corrente elétrica, ou seja, sua resistência quanto à corrente elétrica, e é medido em Ohms ( $\Omega$ ).

## 2.3 Causas de incêndios de origem elétrica

Os incêndios de origem elétrica têm início com o superaquecimento dos condutores, inflamando o revestimento plástico que os protegem ou as matérias em sua volta, gerando um curto circuito (RANGEL JUNIOR, 2011).

### 2.3.1 Curto circuito

O curto circuito é o fenômeno em que há uma dissipação instantânea de energia (superaquecimento) que resulta em centelhas e faíscas, juntamente com o aparecimento do fogo, ocasionadas pela elevada passagem de corrente elétrica em um circuito com resistência elétrica muito pequena, em um condutor que não aguenta esta carga, ou em outras palavras, quando há um aumento repentino da tensão no circuito elétrico, conforme Figura 1 (TECNOGERA, 2014).



FIGURA 1- Curto Circuito em um condutor com resistência elétrica muito pequena. Fonte: Tecnogera, 2014.

De acordo com Teixeira (2014), Curto Circuito é assim chamado, pois representa o caminho mais curto que a corrente pode realizar em um circuito. Analisando a Figura 2, observa-se que o circuito composto por dois resistores ( $R_1$  e  $R_2$ ) está ligado em paralelo, portanto a d.d.p (tensão) em cada resistor é igual à tensão da fonte ( $V$ ), se a resistência no resistor  $R_1$  for bem próxima à do condutor do circuito, a corrente que passa por ela será bastante elevada, enquanto que no resistor  $R_2$ , a corrente será praticamente nula.

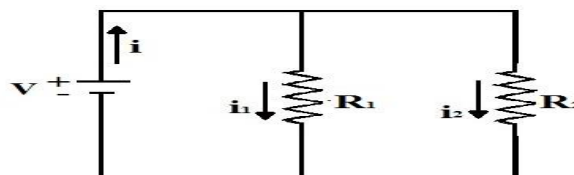


FIGURA 2 - Representação de um circuito,  $V$  de d.d.p.,  $i$  de corrente e  $R$  de resistor. Fonte: Teixeira, 2014.

## 3. Revisão de literatura

Foram encontrados três trabalhos que abordaram como tema Incêndio de Origem Elétrica. O Quadro 1, apresenta as pesquisas encontradas, e seus respectivos autores, título e descrição semelhantes ao tema deste estudo entre os anos de 2007 a 2011.

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Descrição</b>
BANDEIRA (2007)	Um estudo exploratório de causas e consequências de incêndios em transformadores de subestações	O trabalho trata de uma análise de gerenciamento de riscos de incêndios em transformadores de potencial. Fez-se análise qualitativa e quantitativa na identificação dos riscos inerente ao processo de identificação de possíveis cenários de incêndios ao processo de transformação de energia realizada pelos transformadores. Identificaram-se as possíveis causas de acidentes nos transformadores de potência, propondo com isso, um projeto de Lay-out incorporando as tecnologias e normas existentes de proteção contra incêndios.
Ferreira e Silva (2007)	Prevenção e enfrentamento de incêndio nas empresas.	O Artigo objetiva mostrar a necessidade de se ter os Planos de Segurança, Emergência e Plano de Contingência para minimizar os impactos financeiros provenientes de incêndios. Foram escolhidos os seguintes itens para a análise: NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), NR-23 (Proteção contra Incêndios), NR-26 (Sinalização de Segurança), e Lei Estadual nº. 5.088 de 19 de setembro de 1983. Todas estas normas têm força de lei, e é de suma importância que todos possam conhecer alguns pontos importantes para possibilitar maior segurança contra incêndios nas empresas. A adoção de medidas preventivas, emergências e contingências que podem ser o diferencial para a sobrevivência da empresa ou instituição nesta era globalizada e de forte concorrência.
Junior (2011)	A eletricidade como fator gerador de incêndio	O objetivo desse artigo é debater os riscos de incêndios devido à eletricidade, com foco restrito nos elementos de consumo nas instalações residenciais e comerciais. Determinou-se que o correto gerenciamento dos riscos de incêndio devidos à eletricidade envolve diversos atores: o governo que define requisitos mínimos tanto para os produtos elétricos comercializados quanto para a atuação dos profissionais; os executantes, que devem possuir a capacitação, experiência e atualização comprovada, por último, o consumidor, “permite” que uma irregularidade se instale e gere um risco de incêndio em sua propriedade. Diante disso, se faz necessário a inspeção periódica das instalações elétricas por profissionais legalmente habilitados é fundamental para garantir a segurança das pessoas e do patrimônio contra incêndios.

QUADRO 1- Revisão de literatura referente à Incêndio de Origem Elétrica.

#### 4. Metodologia

A pesquisa foi realizada em julho de 2017 na Universidade Estadual do Paraná - Campus de Campo Mourão, e se qualifica como qualitativa, de caráter exploratório, descritiva e explicativa, pois visou promover critérios de compreensão de dados e informações, como parte da disciplina de Eletricidade Aplicada a Engenharia de Produção.

Para a realização do artigo, utilizaram-se fontes bibliográficas e virtuais, as quais tiveram fundamento em artigos científicos, sites, e revistas relacionadas às causas,



consequências e prevenções de incêndios de origem elétrica. Para revisão de literatura foi feito o levantamento dos trabalhos em dissertações e teses, entre os anos de 2007 a 2011.

## 5. Resultados e discussão

Os incêndios de origem elétrica são, na maioria dos casos, originados por sobreaquecimento dos condutores, que podem tanto inflamar o revestimento plástico dos fios, quanto os materiais que estiverem próximos, como tecidos, plásticos e papel (RANGEL JUNIOR, 2011). De acordo com Rangel Junior (2011), 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.

A Abracopel (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade, 2016), entidade nacional que levanta dados estatísticos sobre acidentes com eletricidade desde 2007, divulgou dados relativos aos anos de 2014/2015, segundo a entidade as principais causas de incêndios elétricos são gerados pelos curtos circuitos, sendo que os dados mostraram que em relação a 2014, o ano de 2015 apresentou um aumento de quase 50% de incêndios originados por sobrecarga ou curto circuito.

### 5.1 Incêndios residenciais

A maioria dos incêndios residenciais é causada por curto circuito na rede de distribuição elétrica interna dos imóveis, tendo como principal consequência a destruição dos imóveis, causando grandes prejuízos e desabrigando famílias (SANTOS, 2014).

De acordo com Oliveira (2014) as principais causas de incêndios elétricos em residências é a projeção elétrica para atender a uma determinada demanda e com o tempo as instalações passam por modificações e ampliações para atender novas necessidades, não acontecendo o mesmo com a rede de distribuição elétrica, resultando, desta forma, em uma instalação que não foi projetada para suportar uma carga excessiva podendo ocorrer o curto circuito. Da mesma forma ocorre em ambientes empresariais.

Outro fator de risco é as instalações antigas que acabam se deteriorando com a ação do tempo ou até mesmo em função de roedores, que mordem os fios deixando-os desencapados o que pode causar um acidente (OLIVEIRA, 2014).

Segundo a Abracopel (2016) boa partes dos incêndios que ocorrem no Brasil são causados por instalações elétricas precárias e incorretas – as famosas gambiarras – por conta disso, o número total de acidentes de origem elétrica (com ou sem vítimas fatais) aumentou 3% em 2015 com relação ao ano anterior.

Fora do Brasil, os números de acidentes elétricos são ainda mais impressionantes. Nos Estados Unidos, entre 1999 e 2003, falhas nas instalações elétricas foram responsáveis por 65300 incêndios em residências, resultando em aproximadamente US\$ 1,2 bilhões em prejuízos diretos (RANGEL JUNIOR, 2011).

### 5.2 Incêndios industriais

No âmbito industrial, nos segmentos que processam substâncias inflamáveis e dessa forma sujeitas ao surgimento de atmosferas explosivas, a ocorrência de eventual centelhamento na instalação elétrica pode levar a explosões com graves consequências à comunidade (RANGEL JUNIOR, 2011). 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 do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-10/2004).

Nos estabelecimentos industriais devem adotar-se medidas adequadas para prevenir os incêndios e preservar a segurança dos trabalhadores, sendo que os equipamentos e as instalações que apresentem elevados riscos de incêndio devem ser, tanto quanto possível, concebidos e construídos de forma que, em caso de incêndio, possam ser facilmente isolados, de preferência automaticamente (FACTOR SEGURANÇA, 2014).

### 5.3 Principais causas, consequências e prevenções

Campos (2012) afirma que instalações elétricas mal feitas estão entre as principais causas de incêndio no Brasil, segundo estatísticas do Corpo de Bombeiros, 20% das vítimas desses acidentes não sobrevivem. O risco se torna maior quando uma instalação é feita sem planejamento, material ruim e por pessoas não habilitadas (CAMPOS, 2012). Existem inúmeras causas e consequências de ocorrer um acidente envolvendo eletricidade conforme mostrado o Quadro 2.

Causas	Consequências	Prevenções
Dimensionamento incorreto da rede elétrica	Incêndios, sobrecarga do circuito, desempenho abaixo do necessário, choques elétricos, baixa vida útil da instalação, consumo de energia elevado;	Contratar profissionais qualificados, utilizar materiais de boa qualidade, realizar a troca de materiais danificados;
Troca de disjuntores ou fiação, em desconformidade com o projeto elétrico	Menor eficiência da rede, incêndios, sobrecarga da rede, acidentes elétricos, choques;	Para evitar que os condutores aqueçam muito, deve se inserir nos quadros de luz os disjuntores ou fusíveis, sendo eles obrigatórios para desligar a instalação sempre que a temperatura aumentar, a ponto de derreter e expor o cobre, deve se realizar manutenção preventiva, e as emendas dos fios devem estar fora dos eletrodutos e estarem bem isoladas;
Fios expostos e desencapados – Curtos circuitos	Incêndios, sobrecarga do circuito, consumo de energia elevada, acidentes elétricos, choques, interrupção do fornecimento de energia do circuito, menor eficiência do sistema.	Não fazer uso de extensões improvisadas, benjamins e o uso excessivo de “Ts”, fazer a manutenção da fiação interna e externa quando necessário, manter os fios bem isolados, e sempre recapados, realizar a troca de materiais danificados.
Sobrecarga de rede, ligando muitos aparelhos elétricos de uma só vez, utilizando “T’s”		Contratar profissionais qualificados a fim de realizar as melhorias e trocas necessárias na rede elétrica, utilizar materiais de boa qualidade, realizar manutenção preventiva.
Realização de emendas, junções de fios, entre outros		Contratar profissionais qualificados, usar EPIs adequados, desligar temporariamente a rede elétrica, isolar ou proteger cabos e fios.
Rede elétrica muito antiga		
Reformas e construções-causadas por andaimes, ligações improvisadas ou mal feitas, defeitos de aparelhos, materiais que conduzem eletricidade encostarem-se à rede elétrica.		

QUADRO 2 - causas, consequências e prevenções de incêndios elétricos. Fonte: adaptado de Oliveira (2014); Muruci (2016).

Desta forma observa-se que os materiais utilizados devem ser de qualidade, confeccionados dentro das determinações das normas técnicas. Assim como a NR-10 estipula, inclusive, requisitos legais que devem estar contemplados no projeto da instalação, o qual deve estar embasado nas normas técnicas e assinado por profissional legalmente habilitado, ou seja, devidamente registrado no conselho de classe, o CREA (RANGEL JUNIOR, 2011). Deve-se enfatizar que tanto os requisitos legais quanto as normas técnicas sofrem atualizações periódicas, de modo que se torna necessária uma constante atualização dos profissionais responsáveis, desta forma o profissional poderá diagnosticar as possíveis causas antes que ocorram, buscando realizar a prevenção e evitar as consequências (RANGEL JUNIOR, 2011; MURUCI, 2016).

## 6. Considerações finais

Atualmente, tudo o que utilizamos funciona a partir da eletricidade gerada por usinas e transmitida através de condutores elétricos. Portanto, é evidente utiliza-los em instalações com as devidas medidas de segurança e conformidades com as normas, para evitar acidentes e até mesmo incêndios.

O incêndio por eletricidade ocorre através de um superaquecimento no condutor, que é o resultado de uma elevada passagem de corrente neste ponto, em que inflama o revestimento do mesmo e dos que estão em volta.

As principais causas de incêndio em rede elétrica é o dimensionamento incorreto da instalação; condutores antigos e mal conservados; realização de emendas que não aguentam a passagem de corrente devidamente, e fios expostos ou desencapados.

## Referências

Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade- ABRACOPEL. *Incêndios por curtos circuitos sobem em 2015*. Revista incêndio.com 2016. Disponível em: <<http://revistaincendio.com.br/incendios-por-curtos-circuitos-dao-sobem-em-2015/>> Acesso em: 13/07/2017.

Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade- ABRACOPEL. *Confirma os dados estatísticos de acidentes de origem elétrica de 2015*. Disponível em: <<http://abracopel.org/noticias/confirma-os-dados-estatisticos-de-acidentes-de-origem-eletrica-de-2015/>>. Acesso em: 20/07/2017.

CAMPOS, Iberê M. *Dimensionamento cuidadoso e execução correta garantem instalação elétrica de qualidade*. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento de Arquitetura (IBDA) 2012. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=28&Cod=110>> Acesso em: 13/07/2017.

CLAMPER. *Veja quais são as principais causas de acidentes elétrico*. Disponível em: <<http://www.clamper.com.br/blog/prevencao/veja-quais-sao-as-principais-causas-de-acidentes-eletricos>>. Acesso em: 13/07/2017.

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

FACTOR SEGURANÇA. LDA. *Risco de Incêndio em unidades industriais*. 2014. Disponível em: <<http://www.factor-segur.pt/wp-content/uploads/2014/11/Riscos-Incendio-Unidades-ind.pdf>> Acesso em: 13/07/2017.

FERREIRA LUIZ, André Padilha.; SILVA FERREIRA, Maria Eliana. *Prevenção e enfrentamento de incêndio nas empresas*. In: Faculdade de Tecnologia da Amazônia Curso de Gestão em Segurança Corporativa, 2007.

HALLIDAY, RESNICK, WALKER. *Fundamentos de Física*. Vol. 3. 8 ed. Editora LTC, 2009.

# XI EIPA

XI ENCONTRO DE ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

Anais ISSN - 2176-3097

MUNDO VESTIBULAR. *Corrente Elétrica. Redação Mundo Vestibular, 2013.* Disponível em: <<http://www.mundovestibular.com.br/articles/757/1/CORRENTE-ELETRICA/Paacutegina1.html>> Acesso em: 13/07/2015.

MURUCI, Daniele. *Eletricidade é a principal causa de incêndios em residências, informa corpo de Bombeiros de Guaçuí. 2016.* Disponível em: <<http://www.aquinoicias.com/espírito-santo/2016/11/eletricidade-e-a-principal-causa-de-incendios-em-residencias-informa-corpo-de-bombeiros-de-guacui/2276366/>> Acesso em: 13/07/2017.

NR-10 - *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade* - Ed 2004. Disponível em: <[http://www.ccb.usp.br/arquivos/arq pessoal/1360237189\\_nr10atualizada.pdf](http://www.ccb.usp.br/arquivos/arq pessoal/1360237189_nr10atualizada.pdf)> Acesso em: 13/07/2017.

OLIVEIRA, SASSÁ. *Curto circuito é a principal causa de incêndios. 2014.* Disponível em: <<http://radionajua.com.br/noticia/noticias/irati-e-regiao/curto-circuito-e-principal-causa-de-incendios/25315/>> Acesso em: 13/07/2017.

RANGEL JUNIOR, Estellito. *A eletricidade como fator gerador de incêndios. 2011.* Disponível em: <<http://programacasasegura.org.br/wp-content/uploads/2011/07/A03.pdf>> Acesso em: 13/07/2017.

SANTOS, Ana Paula. *Curto circuito é a principal causa de incêndios. 2014.* Disponível em: <[http://arede.info/ponta-grossa/16978/curto-circuito-e-a-principal-causa-de-incendios?utm\\_source=InstantArticleMW&utm\\_medium=referral?utm\\_source=InstantArticleMW&utm\\_medium=referral](http://arede.info/ponta-grossa/16978/curto-circuito-e-a-principal-causa-de-incendios?utm_source=InstantArticleMW&utm_medium=referral?utm_source=InstantArticleMW&utm_medium=referral)> Acesso em: 13/07/2017.

TECNOGERA. *Entenda o Que é Um Curto Circuito. Blog Tecnogera, 2014.* Disponível em: <<http://www.tecnogera.com.br/blog/entenda-o-que-e-um-curto-circuito-eletrico/>> Acesso em: 13/07/2017.

TEIXEIRA, Mariane Mendes. *Curto-Circuito. Mundo Educação, 2014.* Disponível em <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/curto-circuito.htm>>. Acesso em: 13/07/2017.

TEIXEIRA, Mariane Mendes. *O que é resistência elétrica?. Brasil Escola, 2014.* Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-resistencia-eletrica.htm>>. Acesso em: 13/07/2017.