



**CARACTERÍSTICAS DOS INCÊNDIOS INVESTIGADOS PELO CBMSC
RELACIONADOS AOS FENÔMENOS TERMOELÉTRICOS DOS
ANOS 2018 E 2019**

***Characteristics of The Fires Investigated by CBMSC Related to the
Thermoelectric Phenomena of the
Years 2018 and 2019***

Miguel Moraes Gomes

Cadete Bombeiro Militar, Licenciatura em Física pela UFSC (2011). Perito em Incêndo e Explosão (2020). Email: miguel@cbm.sc.gov.br

Deivid Nivaldo Vidal

Tenente-Coronel Bombeiro Militar, Graduado no Curso de formação de Oficiais PMSC (2000), Bacharel em Direito pela UNIVALI (2005), Especialista em Engenharia de Segurança contra Incêndios pela FURB (2007) e Gestão Pública com ênfase à atividade de Bombeiro pela UDESC (2013). Perito em Incêndio e Explosão (2015). E-mail: dvidal@cbm.sc.gov.br

Wagner Alberto de Moraes

1º Tenente Bombeiros Militar. Perito em Incêndio e Explosão (2015). Graduado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2009). Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2013). Doutorando em Engenharia de Segurança ao Incêndio pela Universidade de Coimbra. Atualmente é Chefe da Divisão de Engenharia da Diretoria de Segurança contra Incêndio do CBMSC. E-mail: wagnerm@cbm.sc.gov.br

RESUMO

Este artigo, teve como objetivo principal caracterizar de forma geral os incêndios investigados pelo CBMSC, estes relacionados ao evento causal de fenômenos termoeletricos, conforme os laudos e informes periciais produzidos nos anos de 2018 e 2019. Obtêm-se um panorama dessa categoria de ocorrência no Estado de Santa Catarina ao comparar-se com os dados gerais de incêndios em edificações e dessa maneira diferenciar o que é particularidade desse tipo de incêndio específico, e o que é característica geral de incêndios. Os dados mostram que foram combatidos 25.332 incêndios, sendo que 5.097 ocorreram em edificações, mas apenas 63,3% foram inseridos no sistema de perícias. Tem-se como base de pesquisa um levantamento prévio de onde se selecionou 434 ocorrências de incêndios com causas relacionadas a fenômenos termoeletricos. Este estudo emprega a abordagem quantitativa, quanto aos objetivos, pode ser classificada como pesquisa descritiva. O método é o dedutivo e utiliza o procedimento de pesquisa documental para obtenção dos dados. O estudo tem relevância científica e social por servir de subsídio para futuras pesquisas, assim contribuir com o trabalho do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina. Ao fim da pesquisa foi possível traçar características gerais dos incêndios selecionados neste estudo.

PALAVRAS CHAVES: Investigação de Incêndio, fenômeno termoeletrico, estatística de incêndios.

ABSTRACT

The main objective of this article was to characterize in general the fires investigated by the CBMSC, which are related to the causal event of thermoelectric phenomena, according to the reports and expert reports produced in the years 2018 and 2019. An overview of this category of occurrence is obtained in State of Santa Catarina when comparing with the general data of fires in buildings and in this way differentiating what is particular about this type of specific fire, and what is the general characteristic of fires. The data show that 25,332 fires were combated,



of which 5,097 occurred in buildings, but only 63.3% were included in the expert system. The research base is a previous survey of where 434 occurrences of fires with causes related to thermoelectric phenomena were selected. This study employs the quantitative approach, regarding the objectives, it can be classified as descriptive research. The method is deductive and uses the documentary research procedure to obtain the data. The study has scientific and social relevance for serving as a subsidy for future research, thus contributing to the work of the Fire Department of Santa Catarina. At the end of the research it was possible to trace general characteristics of the fires selected in this study.

KEYWORDS: Fire Investigation, thermoelectric phenomenon, fire statistics.

1 INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, tem no incêndio sua atividade original, para tal possui um ciclo nomeado de Ciclo Operacional de Bombeiro, que compreende 4 fases: a normativa, a passiva, a ativa e a investigativa. A primeira visa a prevenção, evitar que o incêndio ocorra, e isso ocorre através da elaboração de normas, algo não restrito a corporação. Na segunda, ocorre a fiscalização e fiel cumprimento das normas e outras atividades tal como cursos e treinamentos à população. A fase ativa é a atuação dos Bombeiros frente ao incêndio, e por fim temos a fase Investigativa, que visa a retroalimentação das demais, nesta, busca-se as causas que deram origem ao incêndio e a efetividade de cada fase.

Os incêndios relacionados aos fenômenos termoelétricos são bastantes recorrentes, sendo que num levantamento prévio no datamart¹ do sistema de perícias, foi constatado que nos anos 2018 e 2019 houveram 5097 incêndios em edificações. Destas, 3224 foram investigadas. Dentre as ocorrências investigadas, foram selecionadas 434 para esta pesquisa, a quais receberam na classificação de evento causal o fenômeno termoelétrico, sendo que, este foi segundo mais frequente. Neste cenário observa-se que o corpo de bombeiros ainda não tem uma Instrução Normativa publicada que seja relacionado às instalações elétricas² ou a equipamentos elétricos. Também não atua no sentido de fiscalizar estas instalações e equipamentos com que base em outras normativas. Em outras palavras, não existe nas fases preventiva e passiva do ciclo operacional de bombeiro um item direcionado a eletricidade e seus riscos.

Importante dizer que ainda não existe um levantamento estatístico detalhado que descreva esses tipos de sinistro. Um levantamento quantitativo que retrate melhor as características gerais dos incêndios relacionados a eletricidade, poderão servir de justificativas para elaboração de normativas. Além de nortear quais aspectos precisam de mais rigor, baseados em fatos vivenciados e investigados no território catarinense.

Muito embora existam normas relacionadas ao uso da energia elétrica, atualmente não cabe ao corpo de bombeiros essa fiscalização de forma ampla e detalhada, tendo em vista já existirem órgãos especializados que o fazem. Em

¹Data Mart é um sistema que permite a pesquisa a bases de dados acesso de forma simples. Com fácil geração de relatórios e gráficos a partir de cruzamentos desses dados, possibilitando assim identificar padrões e tendências, para auxiliar no processo de tomada de decisão dos gestores de uma organização. (GOMES, 2019)

²Existe uma Instrução Normativa relacionado as instalações elétricas de baixa tensão em elaboração no CBMSC.



contrapartida, nenhum órgão tem a expertise relacionado aos incêndios que o Corpo de Bombeiros tem. Assim, um primeiro passo para enfrentar esse tipo de risco que a eletricidade apresenta é uma melhor caracterização dos incêndios provocados por fenômenos termoelétricos em nosso estado, pois ao elucidar e identificar as causas e efeitos dessa categoria de sinistro, haverá uma base inicial verificar a efetividade das normas existentes, a ausência de normas, e por fim poderá nortear no processo de retroalimentação do ciclo operacional de bombeiro no caso específico.

2 METODO

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo científico é caracterizar de modo geral os incêndios em edificações, investigados pelo CBMSC relacionados ao evento causal fenômenos termoelétricos conforme os laudos periciais e informes periciais produzidos nos anos 2018 e 2019, de forma a obter um panorama desse tipo ocorrência no Estado de SC. Quando oportuno será comparado com os dados gerais de incêndios em edificações do mesmo período, no intento de identificar e diferenciar o que é particularidade desse tipo de incêndio específico, e o que é característica geral de incêndios.

Esta pesquisa será de natureza básica, de abordagem quantitativa e, quanto aos objetivos, pode ser classificada como descritiva. Seu método é dedutivo e utilizará o procedimento de pesquisa documental para obtenção dos dados. Para isso se utilizará os dados das investigações de incêndios produzidos tanto por laudos periciais como por informes periciais, sem distinção. Esses dados serão extraídos a partir do datamart do sistema de perícias, (GOMES, 2019), que são alimentados com dados do banco de dados do sistema de perícia, pela metodologia ETL com dados dos anos 2018 e 2019, nos quais se utilizará o processo "Data Mining" (também chamada de mineração de dados) que é um processo que procura de padrões consistentes, como regras de associação ou sequências temporais, para detectar relacionamentos sistemáticos entre variáveis, detectando assim novos subconjuntos de dados.

No campo da administração, a mineração de dados é o uso da tecnologia da informação para descobrir regras, identificar fatores e tendências-chave, descobrir padrões e relacionamentos ocultos em grandes bancos de dados para auxiliar a tomada de decisões sobre estratégia e vantagens competitivas. (LAUDON; LAUDON, 2011)

3 APRESENTAÇÃO DE DADOS

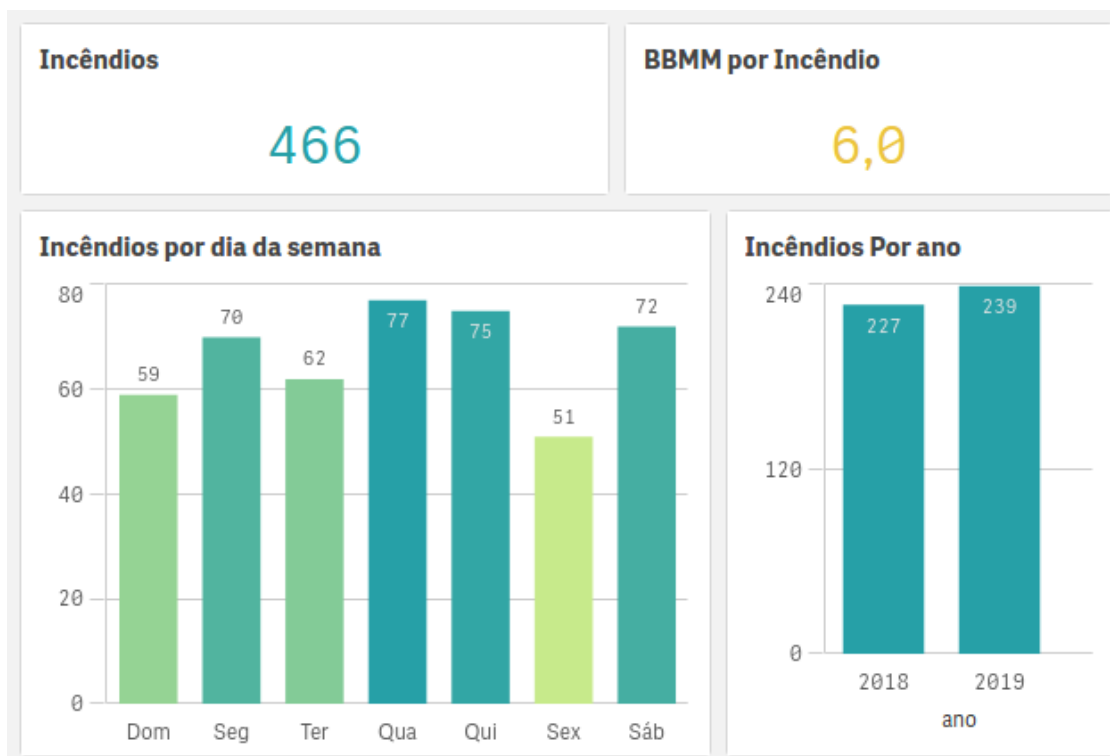
Inicialmente é importante fazer um panorama geral, de onde esses dados foram extraídos. No período de 2018 e 2019, em SC, foram combatidos 25.332 incêndios, dos quais 5097 foram em edificações. Desses sinistros em edificações, 63,3% foram inseridos no sistema de perícias. Assim, chega-se a que 36,7% dos incêndios em edificações não foram investigados, portanto, é de se supor que um percentual semelhante se aplique aos incêndios relacionados ao tema desse estudo. Os Dados dessas investigações são dos anos 2018 e 2019 restrito



a incêndios cujo agente causal tenha sido definido como fenômeno termoelétrico temos os primeiros dados nos quadros 1 e 2 .

Observa-se que incêndios originados de fenômeno termoelétrico requerem em média a atuação de 6,2 BBMM contra 3,2 BBMM relativos aos que ocorrem em edificações. Outro dado que se mostra bastante evidente é o percentual de vítimas, que salta de 0,5% de todos incêndios, para 2,2% em edificações e para 6,0% quando relacionado aos fenômenos termoelétricos.

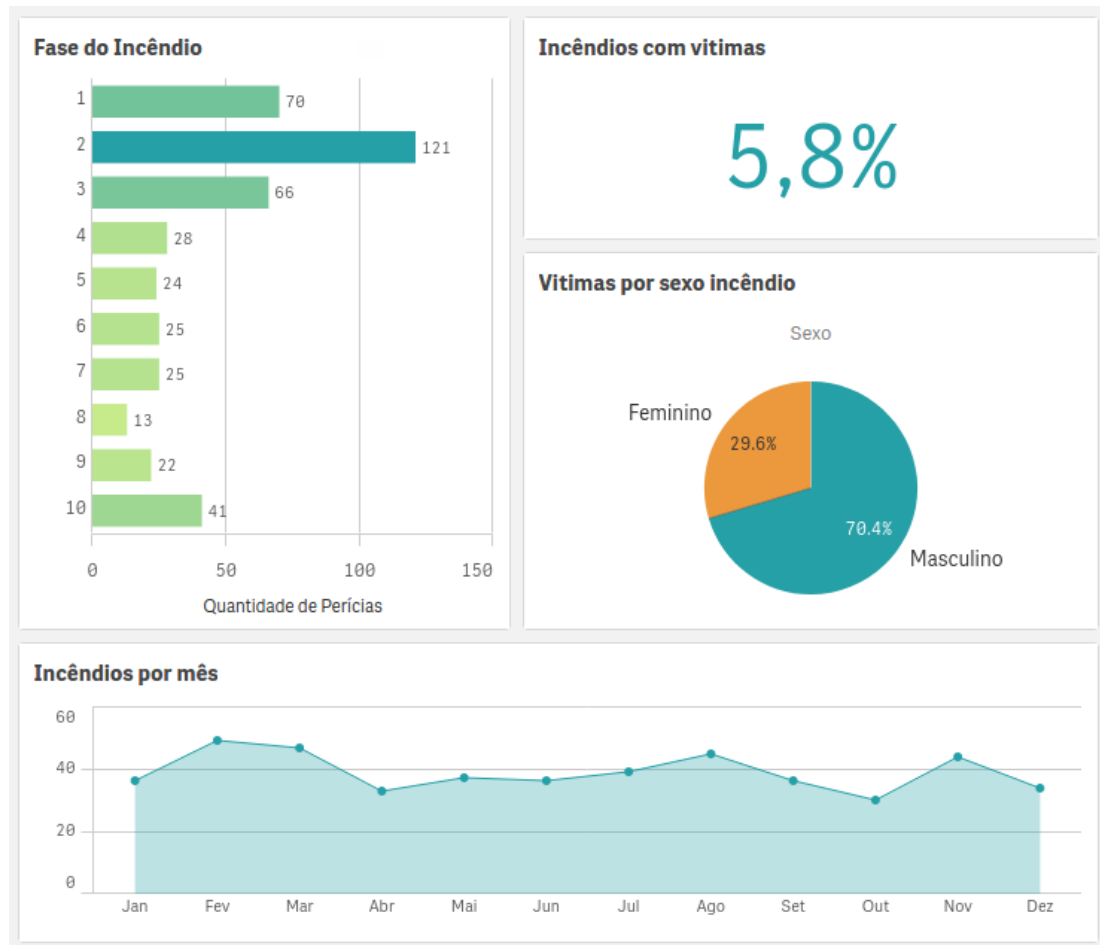
Quadro 1- Dados gerais



Fonte: Elaborado pelo autor



Quadro 2- Dados gerais



Fonte: Elaborado pelo autor

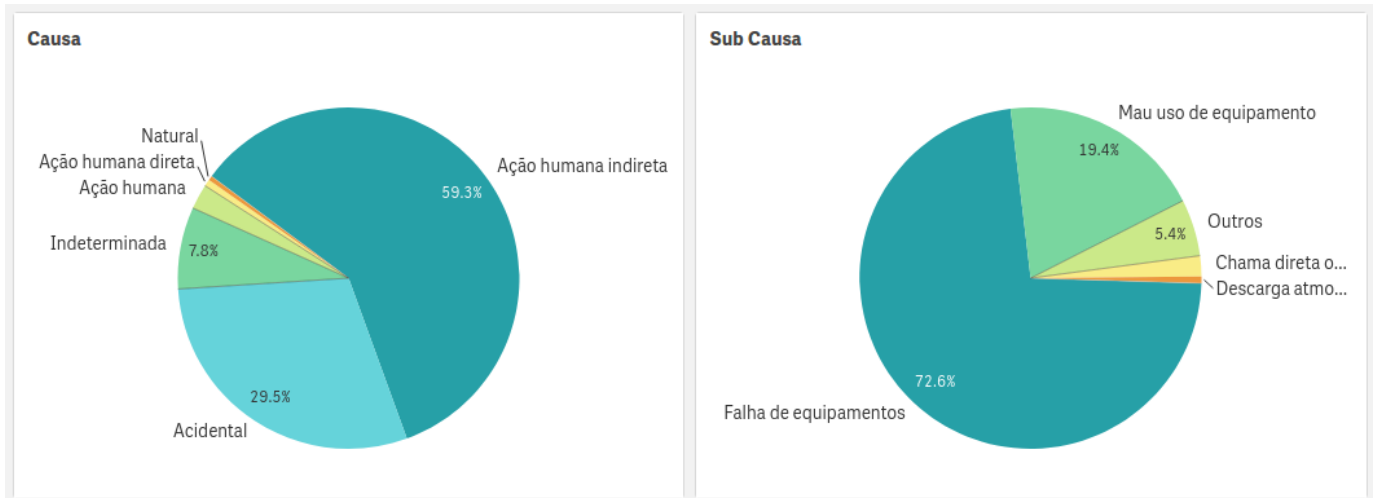
Das fases de incêndios observa-se que o combate é iniciado com mais frequência na fase 2 que corresponde a quando ainda não há chamas visíveis saindo da edificação, apenas fumaça. Dos dados por dia da semana, percebe-se um aumento que ocorrências nos seguintes dias: quartas-feiras, quintas-feiras e sábado. Destaca-se também a redução nas sextas-feiras.

Nos gráficos 1 e 2 vemos que 88,8% dos incêndios são por causa humana indireta ou acidental, e que a sub causa mais frequente é a falha de equipamentos seguido do mau uso dos equipamentos. Isso pode-se sugerir que o foco de uma atuação preventiva deve ser na instalação e/ou manutenção dos equipamentos.



Pós-graduação em Incêndio e Explosão – Turma 2020

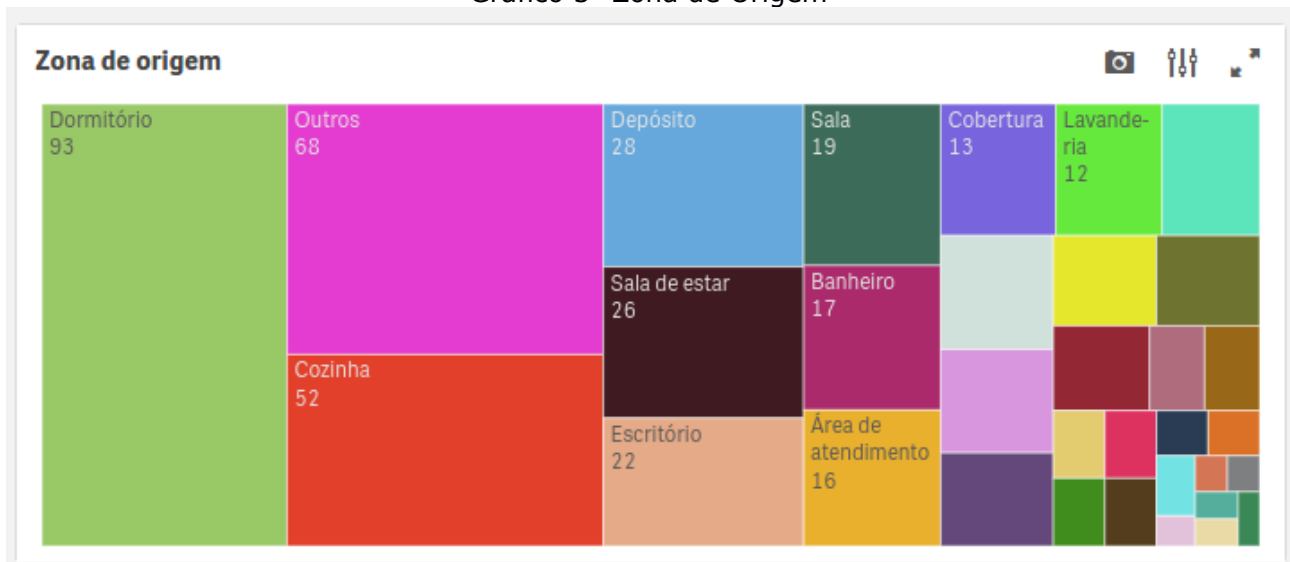
Gráfico 1 e 2 – Causa e Sub Causa



Fonte: Elaborado pelo Autor

O gráfico 3, revela que as zonas de origens mais citadas estão relacionadas a edificações residenciais, (Dormitório, Cozinha, Sala de estar, Sala) com cerca de 47% dos casos. Entretanto, temos na categoria "outros" aproximadamente 14.5% dos locais de zona de origem, indicando uma necessidade de aprimoramento do sistema, tendo em vista que esta ser a segunda categoria mais citada nos laudos.

Gráfico 3- Zona de Origem



Fonte: Elaborado pelo Autor

O foco inicial possui uma dificuldade maior de se analisar estatisticamente, por se tratar de um campo aberto, assim a melhor opção para fazer uma avaliação do local do foco inicial é o mapa de palavra, onde as palavras mais frequentemente repetidas recebem tamanho maior e cor mais intensa. Na figura 1 verifica-se que as palavras com maior destaque foram geladeira, forro, tomada e fiação. Ocorre que com frequência o investigador quer ser preciso ao colocar



Pós-graduação em Incêndio e Explosão – Turma 2020

Quadro 3- Danos elétricos

| | |
|--|-------------------------------------|
| Valor Estimado em salvados R\$338.491.806,05 | Percentual Salvado 78,8% |
| Prejuízo estimado R\$91.028.794,57 | Percentual Prejuízo 21,2% |

Fonte: Elaborado pelo Autor

Verifica-se no quadro 3 os totais dos valores estimados em salvados pela atuação do CBMSC e prejuízos. Verifica-se que a atuação do CBMSC tem sido capaz de salvar quase 80% do patrimônio incendiado e combatido conforme as diretrizes e estratégias atualmente adotadas pela corporação. Numa comparação com o total de salvados e prejuízos de todos os incêndios em edificações, ver o quadro 4, percebe-se que os incêndios iniciados pela eletricidade causam 4,1% mais danos que demais incêndios.

Quadro 4- Danos gerais de incêndios

| | |
|--|-------------------------------------|
| Valor Estimado em salvados R\$1.339.095.525,01 | Percentual Salvado 82,9% |
| Prejuízo estimado R\$276.774.933,12 | Percentual Prejuízo 17,1% |

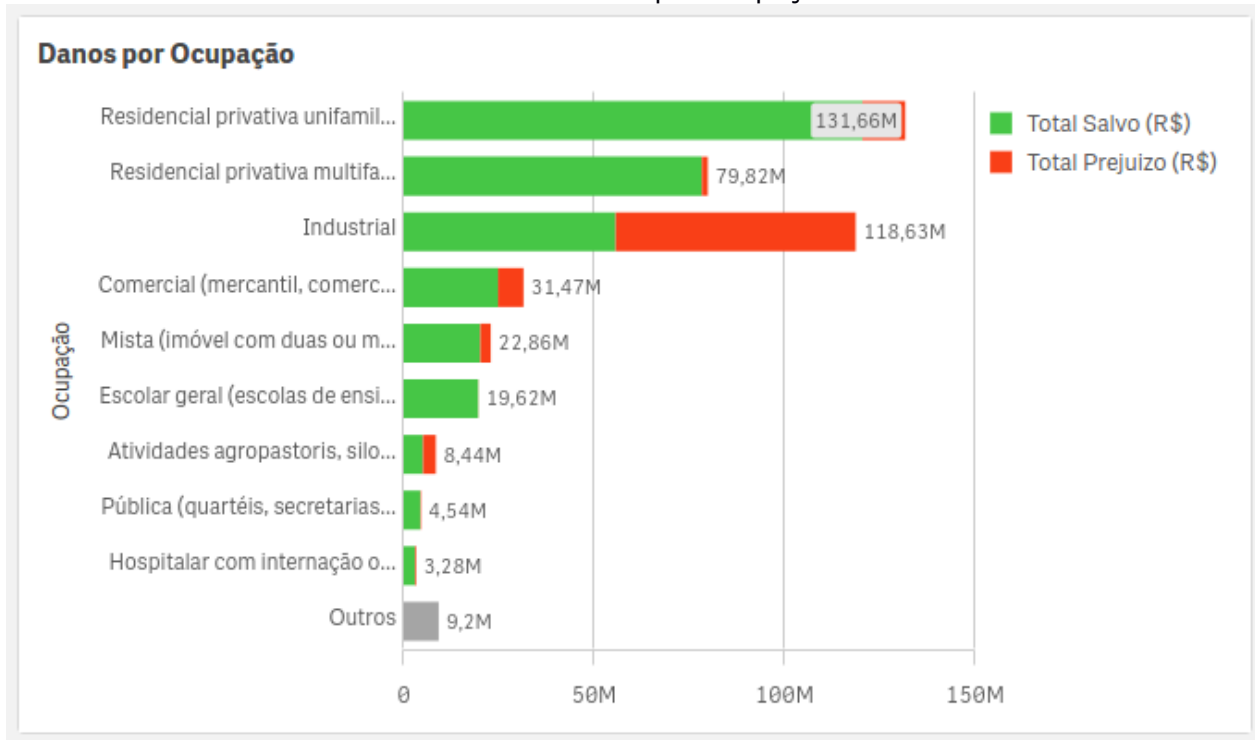
Fonte: Elaborado pelo Autor

No gráfico 5 são apresentados os salvados e prejuízos de incêndios relacionados a fenômenos termoeletrônicos provocam nos bens afetados, conforme a ocupação. De imediato salta-se aos olhos que os danos provocados em edificações industriais serem relativamente muito maiores que dos demais, entretanto, é necessário destacar que no intervalo de tempo analisado houve um incêndio industrial que, cujo dano foi tal que distorce este gráfico, sendo um ponto fora da reta.



Pós-graduação em Incêndio e Explosão – Turma 2020

Gráfico 5 Danos por ocupação

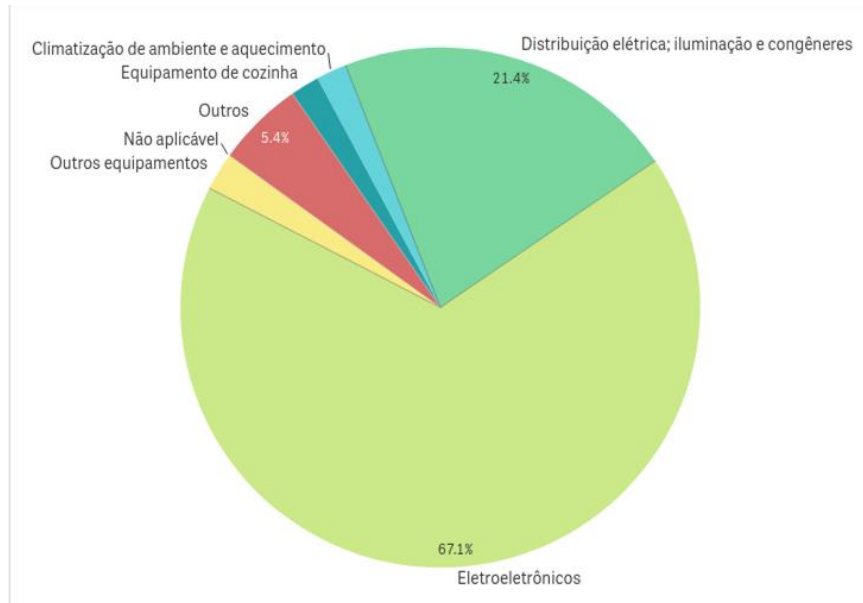


Fonte: Elaborado pelo Autor



Pós-graduação em Incêndio e Explosão – Turma 2020

Gráfico 6- Prejuízos por agente causal

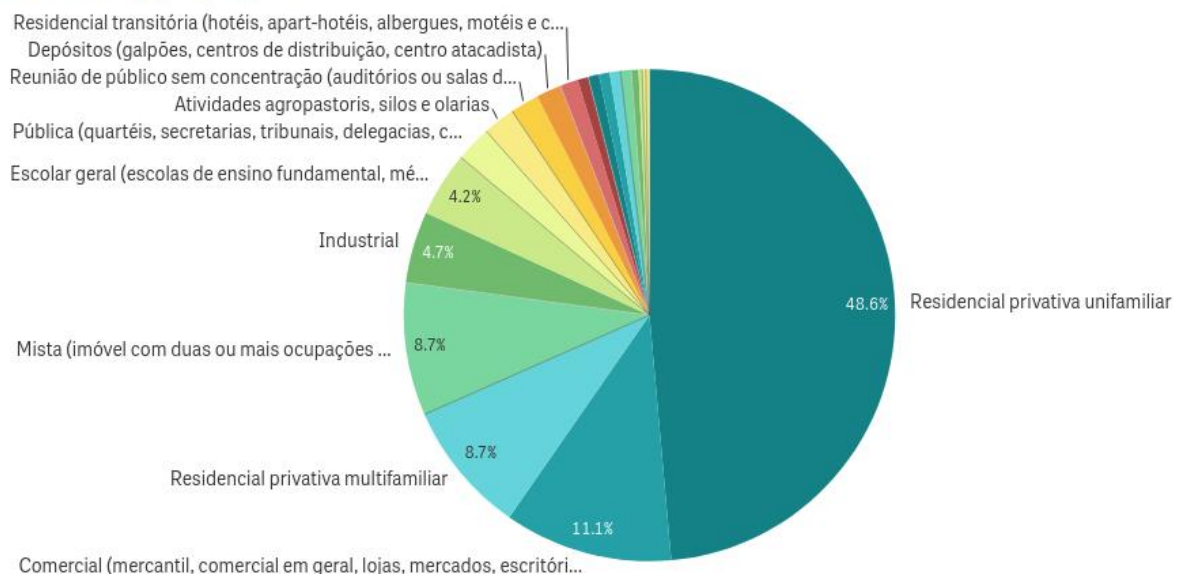


Fonte: Elaborado pelo Autor

O gráfico 6 apresenta o percentual do valor total dos prejuízos resultantes dos incêndios investigados deste trabalho. Salta aos olhos que eletroeletrônicos, embora respondam por apenas uma parte das ocorrências, este agente causal é o que tem trazido maiores danos aos proprietários, correspondendo com quase 70% de todos os prejuízos contabilizados no quadro 3. A categoria "distribuição elétrica, iluminação e congêneres" contabiliza 21,4%.

Gráfico 7- Investigações por ocupação

Ocupação x Número de Investigações



Fonte: Elaborado pelo Autor



No gráfico 7 verifica-se a quantidade de investigações por ocupação, onde fica explícito que edificações residenciais privativas unifamiliares são as mais afetadas pelos incêndios em questão. Na sequência vemos as comerciais, residenciais privativas multifamiliares e mistas que somadas resultam em mais de 28% dos incêndios relacionados aos fenômenos termoeletrônicos.

Gráfico 8- Edificações com vistoria de funcionamento



Fonte: Elaborado pelo Autor

Para elaborar o gráfico 8, foram excluídas as edificações residenciais privativas unifamiliares, tendo em vista não serem objeto de vistoria pelo CBMSC. Assim, das demais edificações 53,2% nunca receberam uma vistoria de funcionamento, conforme a informação registrada pelos peritos no momento da perícia. Das que receberam a vistoria não se avalia neste trabalho a sua validade.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou dados relativos a 434 incêndios ocorridos nos anos 2018 e 2019 os quais foram aqueles cuja investigação apontou como agente causal um fenômeno termoeletrônico. Nesta seara foi possível identificar alguns padrões de comportamento esperados e outros inesperados. Foi identificado que tais incêndios demandam mais Bombeiros Militares quando comparado a incêndios em edificações ou incêndios em geral. Da mesma forma foi deduzido que o risco desse tipo de ocorrência produzir vítimas é maior, tendo em vista o percentual de vítimas que foi apresentado de igual maneira, homens são vitimais mais duas vezes mais frequentes que mulheres.

Temporalmente foi verificado um aumento de perícias do ano 2018 a 2019, um aumento de ocorrências nos meses de fevereiro e março, e relativo aos dias da semana, quarta foi o dia com maior quantidade de ocorrências e a sexta o dia com menos. Apresentou-se também que das fases do incêndio, a segunda fase do desenvolvimento do incêndio a mais enfrentada pelas guarnições.

Da análise das causas foi constatado que a ação humana indireta a principal responsável com sub causa falha em equipamento. Dos agentes causais a "Distribuição elétrica, iluminação e congêneres" foi a que produziu o maior percentual de incêndios. Por outro lado, eletroeletrônicos corresponderam a mais



de dois terços do total de prejuízos. O que leva a conclusão que embora incêndios provocados pelas instalações elétricas ou pela iluminação, os provocados por eletroeletrônico produziram, comparativamente aos demais agentes causais, prejuízos muito maiores ao patrimônio afetado.

Continuando a discorrer sobre os danos (prejuízos e salvados) foi possível verificar que o percentual dos prejuízos contra o valor total do patrimônio foi maior nos incêndios elétricos do que no geral. Também foi possível apresentar dados dos danos por tipo de edificação, e como esperado, as edificações unifamiliares tiveram o maior volume de bens salvos, porém as industriais foram as que sofreram maiores prejuízos.

Relativo aos locais dos incêndios em análise, temos como as zonas de origens mais comuns aqueles relacionados a residências. O foco inicial releva a geladeira como a palavra mais citada, com a ressalva que neste caso depende muito da maneira que o investigador escreveu no laudo ou informe. No caso do tipo de edificação afetada, a residencial privativa unifamiliar corresponde a quase metade dos sinistros, o que pode estar relacionado ao maior número de residências existentes do que demais edificações. Por fim verificou-se das edificações que requerem uma vistoria de funcionamento por parte do CBMSC, as que nunca foram vistoriadas sofreram mais incêndios do que aquelas já vistoriadas.



REFERÊNCIAS

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. **Sistemas de Informações Gerenciais: Fundamentos da inteligência de negócios: gestão da informação e de banco de dados.** 9. ed. São Paulo: ABDR. p.159. 2011.

GOMES, Miguel Moraes. **Modelagem e Implementação de um Data Mart para Perícias de Incêndio do CBMSC:** Estudo de Caso. 2019. Monografia (Curso de Formação de Oficiais) - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Florianópolis, 2019.