

INCÊNDIOS RELACIONADOS COM GLP EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES

Maurício de Souza¹

Wagner Alberto de Moraes²

RESUMO

Foram analisadas 1.622 investigações periciais em edificações residenciais privativas unifamiliares atingidas por incêndio em Santa Catarina entre os anos de 2015 e 2017, com o objetivo de verificar se nas residências abastecidas por GLP há correlação entre o local de instalação (se dentro ou fora da edificação) do cilindro com o surgimento e propagação do incêndio, com a quantidade de vítimas decorrentes e com a avaliação de intensidade de queima e estimativa de prejuízo. A principal motivação deste trabalho foi apresentar os resultados em gráficos e textos de fácil compreensão, para que possam ser utilizados em campanhas de prevenção e em projetos sociais da corporação. Com a análise dos dados foi possível perceber que há indícios de que a presença do cilindro no interior da edificação contribua significativamente para a propagação de um incêndio, para o surgimento de mortos em função do incêndio e para que o prejuízo e destruição decorrentes sejam maiores.

Palavras-chave: Residência. Unifamiliar. GLP. Investigação. Incêndio.

1 INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – CBMSC, órgão de segurança pública, força auxiliar e reserva do Exército Brasileiro, subordinado ao Governador do Estado (BRASIL, 1988), além de outras atribuições, investiga os locais sinistrados por incêndios e explosões. Um dos objetivos dessas investigações é recolher informações sobre os sistemas de segurança contra incêndio – se foram dimensionados e instalados corretamente, se foram utilizados no momento do sinistro, etc. – com objetivo de melhorar as normas editadas pela própria corporação.

¹ 1º Tenente Bombeiro Militar, Perito em Incêndio e Explosão, graduado no Curso de Formação de Oficiais pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2016), graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (2012). Email: msouza@cbm.sc.gov.br

² 1º Tenente Bombeiro Militar, Perito em Incêndio e Explosão, graduado no Curso de Formação de Oficiais pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2014), graduado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2009), e mestre em engenharia mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2013). Email: wagnerm@cbm.sc.gov.br

Entretanto, a Lei que instituiu as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico (NSCIP) em imóveis localizados no Estado estabelece que as normas editadas pelo CBMSC não se aplicam às edificações residenciais unifamiliares. Por esse motivo, os dados coletados ao se investigar incêndios em edificações residenciais privativas unifamiliares não podem ser aproveitados para avaliação, revisão, estudo e edição de normas de segurança contra incêndio e pânico que objetivem a fiscalização dessas edificações (SANTA CATARINA, 2013).

Apesar da impossibilidade de serem usados na revisão das NSCIP, esses dados ainda podem ser utilizados em prol da segurança e incolumidade da sociedade. Se bem estudados e analisados, mas podem fornecer subsídios para promoção de ações educativas e preventivas que visem a prevenção de incêndios em edificações privativas unifamiliares.

Por este motivo, o presente trabalho analisará as informações de todas as investigações periciais produzidas pelo CBMSC entre 1º de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2017, que tenham sido inseridos no módulo perícia do sistema informatizado de gerenciamento de ocorrências da corporação. Essas investigações de incêndio coletam diversos dados referentes ao sinistro como presença de GLP na edificação, forma de propagação do fogo durante o incêndio, surgimento de vítimas ou feridos, extensão do dano causado ao patrimônio, causa e subcausa do incêndio, presença na edificação de sistemas preventivos contra incêndio, etc.

O objetivo deste trabalho é analisar os dados das investigações de incêndios nas edificações não fiscalizadas pelo CBMSC, ou seja, nas residências privativas unifamiliares, apresentando os resultados na forma de gráficos e textos de fácil compreensão, para que possam ser utilizados em campanhas de prevenção e em projetos sociais da corporação, melhorando ações preventivas contra incêndios e incidentes já desenvolvidos pelo CBMSC em todo território catarinense.

Dentre as edificações unifamiliares, serão analisadas com maior ênfase aquelas abastecidas por gás liquefeito de petróleo (GLP). Essas edificações serão separadas em dois grupos, as que possuíam no momento do sinistro o recipiente do GLP alocado dentro da residência e as que possuíam o cilindro de GLP na parte externa. Será verificado ainda se há correlação entre o local de instalação do recipiente de GLP com o surgimento e propagação do incêndio, com a quantidade de vítimas decorrentes do incêndio e com a avaliação de intensidade de queima e estimativa de prejuízo.

2 A INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO E EXPLOSÃO REALIZADA PELO CBMSC E A IMPOSSIBILIDADE DE SE COMPLETAR O CICLO OPERACIONAL DE BOMBEIRO EM EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES

A Constituição Estadual, por meio da Emenda Constitucional nº 33 de 2003, estabeleceu competências ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – CBMSC como realizar serviços de prevenção de sinistros ou catástrofes; estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio; analisar, previamente, os projetos de segurança contra incêndio em edificações e realizar perícias de incêndio e de áreas sinistradas.

Art. 108. O Corpo de Bombeiros Militar, órgão permanente, força auxiliar, reserva do Exército, organizado com base na hierarquia e disciplina, subordinado ao Governador do Estado, cabe, nos limites de sua competência, além de outras atribuições estabelecidas em Lei:

I – **realizar os serviços de prevenção de sinistros** ou catástrofes, de combate a incêndio e de busca e salvamento de pessoas e bens e o atendimento pré-hospitalar;

II – **estabelecer normas relativas à segurança das pessoas** e de seus bens contra incêndio, catástrofe ou produtos perigosos;

III – **analisar, previamente, os projetos de segurança contra incêndio em edificações**, contra sinistros em áreas de risco e de armazenagem, manipulação e transporte de produtos perigosos, acompanhar e fiscalizar sua execução, e impor sanções administrativas estabelecidas em Lei;

IV – **realizar perícias de incêndio e de áreas sinistradas** no limite de sua competência; [...] (SANTA CATARINA, 1989, grifo nosso).

As competências constitucionais do CBMSC convergem para atividades relacionadas à Segurança Contra Incêndio e Pânico, cujo objetivo, de acordo com Acordi (2015, p. 77) é evitar que incêndios e pânicos ocorram ou, caso não seja possível impedi-los, “minimizar seus impactos, pessoais ou patrimoniais, atuando, desta forma, na preservação da incolumidade das pessoas e do patrimônio”.

Essas atividades, de prevenção ou mitigação, pautadas em Segurança Contra Incêndio e Pânico, estão conectadas pelo ciclo operacional de bombeiro, concebido pela doutrina japonesa de investigação de incêndios e repassado aos bombeiros brasileiros (dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Distrito Federal) por profissionais técnicos da Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA), em meados de 1970 (CBMSC, 2018a).

O ciclo operacional de bombeiro, preconizado pela doutrina japonesa, compreende quatro fases: 1) normativa ou preventiva; 2) estrutural ou passiva; 3) de combate ou reativa; 4) investigativa ou pericial (CBMSC, 2018a).

Quadro 1 – Descrição das fases do ciclo operacional de bombeiro.

Fase do Ciclo	Descrição da fase
Normativa	Evita-se o incêndio com a análise de riscos, estudo, revisão e elaboração de normas de segurança. As normas elaboradas serão a base para próxima fase do ciclo.
Passiva	Restringe-se ou minimiza-se os danos de um incêndio pela materialização dos sistemas e medidas previstos nas normas elaboradas na fase normativa.
Ativa	Combate-se o incêndio e presta-se atendimento a vítimas, protegendo vidas e bens materiais. Nesta fase, sistemas preventivos instalados anteriormente poderão ser utilizados.
Investigativa	Elucidam-se as causas de surgimento do incêndio, mecanismo de propagação das chamas, surgimento de vítimas e respectivos prejuízos, para retroalimentação das demais fases do ciclo operacional.

Fonte: Adaptado de CBMDF (2010) e CBMSC (2018).

O CBMSC, portanto, investiga incêndios em edificações, com objetivo de avaliar as “fases que compõem o ciclo operacional de Bombeiro, quais sejam, as fases normativa, passiva e ativa, possibilitando o levantamento de informações para a retroalimentação do sistema” (CBMSC, 2017). Ou seja, as informações coletadas no momento da investigação de incêndios fornecem subsídios para a elaboração e fiscalização de Normas de Segurança Contra Incêndio e Pânico (NSCI).

Entretanto, a Lei 16.157/2013, que versa sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico em edificações do Estado de Santa Catarina, exclui expressamente as edificações residenciais privativas unifamiliares:

Art. 1º Esta Lei **institui as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico em imóveis localizados no Estado**, com o objetivo de resguardar a vida das pessoas e reduzir danos ao meio ambiente e ao patrimônio, nos casos de:

- I – regularização das edificações, estruturas e áreas de risco;
- II – construção;
- III – mudança da ocupação ou do uso;
- IV – reforma e/ou alteração de área e de edificação; e
- V – promoção de eventos.

Parágrafo único. O disposto nesta Lei **não se aplica às edificações residenciais unifamiliares.** (SANTA CATARINA, 2013, grifo nosso).

Ou seja, mesmo a doutrina do ciclo operacional de bombeiro explicitando a importância da investigação de incêndio para retroalimentação, avaliação e consequente desenvolvimento dos sistemas de segurança contra incêndio e pânico, há disposição legal determinando o contrário para edificações residenciais unifamiliares. Essa legislação discordante impede que informações obtidas com investigações de incêndio do CBMSC possam refletir, de forma direta – pela mudança das instruções normativas –, no aumento da segurança contra incêndio em edificações unifamiliares.

A Instrução Normativa nº 001/DAT/CBMSC, publicada 17 de abril de 2015, que “tem por finalidade padronizar os procedimentos e requisitos mínimos de segurança contra incêndio e pânico para os imóveis fiscalizados pelo CBMSC” (CBMSC, 2015), reforça e especifica a previsão da Lei 16.157/2013:

Art. 8º As NSCI, instituídas por esta IN, se aplicam aos imóveis, devendo ser observadas por ocasião da: I – construção de imóvel; II – mudança de ocupação ou uso; III – reforma e/ou alteração de área de imóvel; IV – realização de eventos; V – regularização dos imóveis. [...]

§ 3º O disposto nas NSCI, como exigências, **não se aplicam a ocupação residencial privativa unifamiliar**, sujeitas, neste caso, a ações educativas e preventivas. [...]

Art. 10. As licenças a serem expedidas por outros órgãos públicos, que se refiram à autorização para construção e/ou funcionamento de qualquer imóvel, **exceto ocupação residencial privativa unifamiliar**, que importarem na necessidade de se observar às condições de segurança contra incêndio e pânico das mesmas, devem ser condicionadas a prévia expedição, pelo CBMSC, dos respectivos documentos de aprovação. [...]

Art. 37. A vistoria para **habite-se é realizada em todos os imóveis (exceto em edificação residencial unifamiliar)**, independentemente da sua complexidade ou área construída. [...]

Art. 116. Quando a ocupação for mista, com até dois pavimentos, constituída por uma ocupação comercial e por uma residência unifamiliar, com compartimentação entre as ocupações, **é objeto das NSCI apenas a ocupação comercial, ficando a residência unifamiliar isenta da análise e vistoria do CBMSC.** (CBMSC, 2015, grifo nosso).

Fica claro, portanto, que as normativas publicadas pelo CBMSC não se aplicam a ocupação unifamiliar. Entretanto, a IN 001/DAT/CBMSC deixa claro que essas edificações estão sujeitas a ações de caráter educativas e preventivas (CBMSC, 2015).

Informações produzidas com as investigações de incêndio em residências unifamiliares não podem retroalimentar o ciclo operacional de bombeiro, mas podem fornecer subsídios para promoção de ações educativas e preventivas que visem a mitigação de incêndios em edificações privadas unifamiliares, principalmente no que diz respeito aos cuidados que devem ser tomados com instalações de GLP nestes locais.

A previsão que a IN 001/DAT/CBMSC faz em relação as ações de caráter educativas e preventivas possui, inclusive, vinculação estratégica direta com os objetivos da corporação. Um dos objetivos estratégicos do CBMSC para com a sociedade é ampliar a segurança pública com ações preventivas contra incêndios e incidentes a todo território catarinense, desenvolvendo a cultura de prevenção a sinistros na Sociedade, através de ações preventivas por programas e projetos sociais. Neste contexto, a análise de investigações de incêndios envolvendo Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) em edificações não fiscalizadas fornecem informações capazes de otimizar as ações preventivas nessas edificações (CBMSC, 2018b).

3 COLETA DE DADOS

Coleta de dados é “a observação e registro da categoria ou medida de variáveis relacionadas ao objeto de estudo que ocorrem em unidades (indivíduos) de uma amostra ou população” (BERGAMASCHI, 2010) e se inicia com a aplicação dos instrumentos elaborados previamente e das técnicas selecionadas para se conseguir coletar dos dados previstos (LAKATOS; MARCONI, 2011):

São vários os procedimentos para a realização da coleta de dados, que variam de acordo com as circunstâncias ou com o tipo de investigação. Em linhas gerais, as técnicas de pesquisa são: 1. Coleta Documental. 2. Observação. 3. Entrevista. 4. Questionário. 5. Formulário. 6. Medidas de Opiniões e de Atitudes. 7. Técnicas Mercadológicas. 8. Testes. 9. Sociometria. 10. Análise de Conteúdo. 11. História de vida (LAKATOS; MARCONI, 2011).

O levantamento de dados do presente trabalho foi feito por meio de pesquisa documental em fontes primárias. Neste tipo de pesquisa “a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois” (LAKATOS; MARCONI, 2011).

Os dados analisados no presente artigo compõem o banco de dados do sistema interno informatizado de perícia (módulo perícia do sistema de controle de ocorrências *e-193*) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina e foram fornecidos pela própria corporação, por intermédio da Diretoria de Segurança Conta Incêndio e Pânico.

A inserção dos dados no módulo perícia do sistema *e-193* é responsabilidade dos peritos e inspetores de incêndio da corporação. Sempre que há uma investigação de incêndio, os dados coletados e informações produzidas na fase investigativa do ciclo operacional de bombeiros são inseridos no sistema informatizado. A Dtz POP nº 24/2017, documento que regula a atividade de investigação de incêndio e explosão no CBMSC, atribui as responsabilidades de investigação dos incêndios e consequentes inserções no sistema:

Art. 10 Adota-se as seguintes definições de termos para fins de interpretação da presente Diretriz: [...]

IV – Informe Pericial: documento resultante de uma inspeção de incêndio.

V – Laudo de Investigação de Incêndio: documento oficial com as informações da investigação de incêndio a ser entregue ao público externo.

VI – Perito em Incêndio e explosão: oficial habilitado através do Curso de Perícia em Incêndio e Explosão – CPI.

VII – Inspetor de Incêndio: Oficiais formandos no CFO BM, Sargentos formados no CFS BM ou praça habilitado através do curso de inspetor de incêndio. [...]

Art. 18 Todas as ocorrências de incêndios e/ou explosão em edificações devem ser investigadas produzindo-se o respectivo documento padronizado (laudo ou informe pericial). [...]

Art. 27 As ocorrências de incêndio devem ser finalizadas junto ao sistema de perícia com uma das seguintes opções:

I – Investigação não realizada: situação em que o local foi violado, casos de incêndio em veículos, aeronaves, embarcações e vegetação não solicitadas pelo responsável legal ou ainda, quando sendo de pequena proporção, não tenham sido investigadas ex-officio pelo CBMSC;

II – Inspeção de incêndio: investigação realizada por inspetor de incêndio;

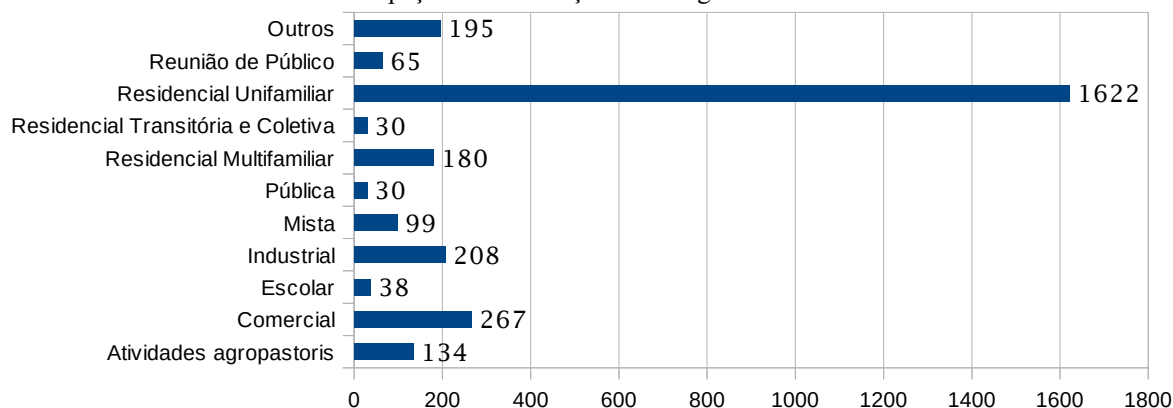
III – Perícia em incêndio: investigação realizada por oficial perito em incêndio e explosão. (CBMSC, 2017).

A amostra coletada para estudo e análise compreende todos os laudos e informes periciais produzidos pelo CBMSC entre 1º de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2017, que tenham sido devidamente inseridos no módulo perícia do sistema *e-193*. Essas investigações de incêndio coletam diversos dados referentes ao sinistro, como presença de GLP na edificação, surgimento de vítimas ou feridos, extensão do dano causado ao patrimônio, etc.

4 ANÁLISE DOS DADOS DE INVESTIGAÇÕES DE INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAS UNIFAMILIARES

Os dados coletados a partir dos laudos e informes foram previamente tratados e organizados, momento em que foram desconsiderados documentos em branco ou produzidos em duplicidade, totalizando a amostra de 2.868 investigações inseridas no sistema entre os anos de 2015 e 2017. Desse total, 56,6% são incêndios em edificações residenciais privadas unifamiliares – objeto de estudo desse trabalho – e representam 1.622 investigações.

Gráfico 1 - Ocupação das edificações investigadas entre 2015 e 2017.



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

4.1 QUANTO A POSIÇÃO DO GLP EM RELAÇÃO À EDIFICAÇÃO

O Oficial Perito e o Inspetor de Incêndio, ao investigar o local sinistrado, observam e preenchem no sistema informatizado dados acerca da presença e posição do cilindro de GLP na edificação. Essas informações coletadas devem ser suficientes para, basicamente, responder cinco perguntas:

- a) Pergunta 1: a edificação sinistrada possuía instalação de GLP?
- b) Pergunta 2: o cilindro de GLP estava instalado dentro ou fora da edificação?
- c) Pergunta 3: o GLP teve relação direta com o surgimento do incêndio?
- d) Pergunta 4: o GLP sofreu combustão posterior ao início do incêndio?
- e) Pergunta 5: o GLP foi significativo para a propagação do incêndio?

Ao se analisar as respostas das duas primeiras perguntas, percebe-se que havia GLP em 1.019 (62,8%) das 1.622 edificações residenciais unifamiliares investigadas. Dentre as edificações em que o investigador constatou a presença de GLP, em 652 (64,0%) residências unifamiliares o GLP estava instalado no interior da edificação. O quadro abaixo apresenta um esquema que representa as respostas das Perguntas 1 e 2:

Quadro 2 – Presença e local de instalação do GLP em edificações unifamiliares.

Pergunta 1: a edificação possuía GLP instalado?	Pergunta 2: dentre as 1.019 edificações que possuíam GLP, qual era posição de instalação?
Sim: 1.019 (62,8%)	Dentro da edificação: 652 (64,0%)
Não: 514 (31,7%)	Fora da edificação: 170 (16,7%)
Não informado/Não informado: 89 (5,5%)	Não se aplica/Não informado: 197 (19,3%)

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

O Quadro 3 apresenta as respostas das Perguntas 3, 4 e 5 apenas para aquelas 1.019 edificações identificadas como possuindo GLP instalado no momento do sinistro:

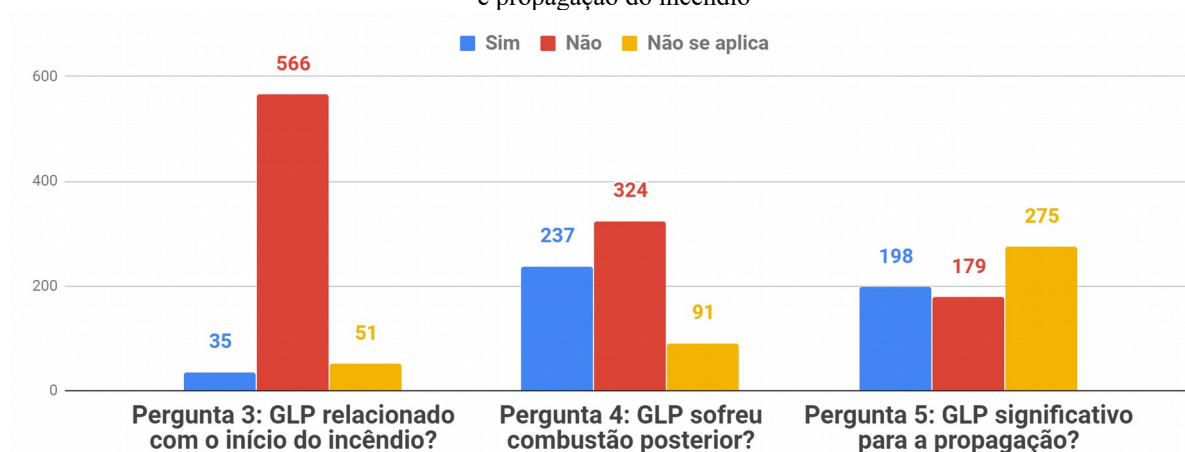
Quadro 3 – Relação do GLP com o surgimento do incêndio, combustão posterior e propagação do incêndio.

Pergunta 3: o GLP teve relação com o surgimento do incêndio?	Pergunta 4: o GLP sofreu combustão posterior?	Pergunta 5: o GLP foi significativo para a propagação?
Sim: 57 (5,6%)	Sim: 277 (27,2%)	Sim: 233 (22,9%)
Não: 849 (83,3%)	Não: 542 (53,2%)	Não: 272 (26,7%)
Não se aplica: 113 (11,1%)	Não se aplica: 200 (19,6%)	Não se aplica: 514 (50,4%)

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

O Gráfico 2 mostra as respostas das Perguntas 3, 4 e 5 apenas para as 652 edificações residenciais unifamiliares em que o cilindro de GLP estava instalado no interior da edificação. Percebe-se que em 35 (5,4%) edificações o GLP teve relação direta com o início do incêndio, em 237 (36,3%) houve combustão do GLP depois que o incêndio começou e em 198 (30,4%) o GLP teve participação significativa para a propagação do incêndio.

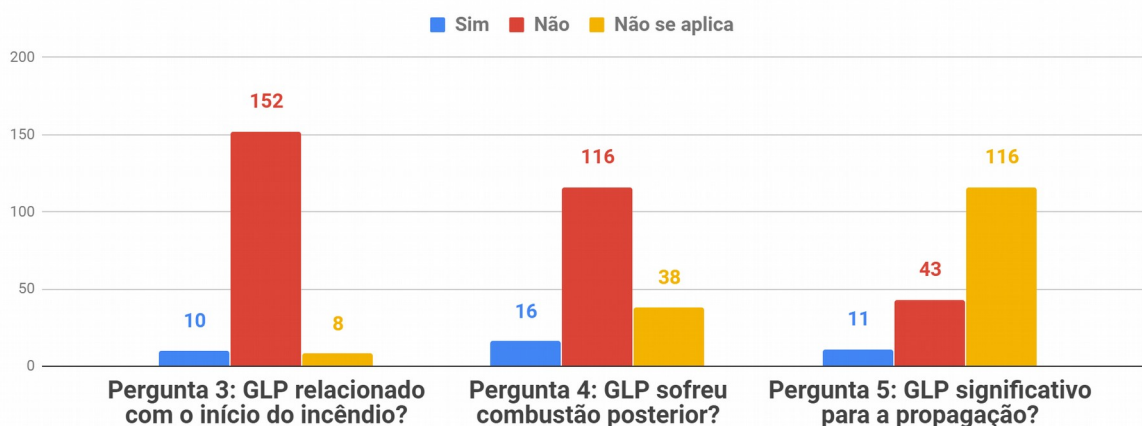
Gráfico 2 - Relação entre o cilindro de GLP no interior da edificação e o início do incêndio, combustão posterior e propagação do incêndio



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

Por outro lado, o Gráfico 3 mostra que, para as 170 edificações unifamiliares em que o cilindro de GLP estava fora da edificação, em 10 (5,9%) edificações o GLP teve relação direta com o início do incêndio, em apenas 16 (9,4%) houve combustão do GLP depois que o incêndio começou e somente 11 (6,5%) o GLP teve participação significativa para a propagação do incêndio.

Gráfico 3 - Relação entre o cilindro de GLP no exterior da edificação e o início do incêndio, combustão posterior e propagação do incêndio



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

Comparando as informações constantes nos gráficos 2 e 3, percebe-se que: quando o cilindro de GLP está dentro da edificação, ele tem relação direta com o início do incêndio (Pergunta 3) em 5,4% das investigações; quando está fora da edificação esse índice é de 5,9%. Ou seja, a participação direta no início do incêndio praticamente independe do local de instalação do cilindro, pois, nos dados observados, praticamente não há variação quando o GLP está dentro ou fora da residência. Isso pode ser explicado pelo motivo de que, quando os incêndios são causados pelo GLP, é mais provável que sejam decorrentes do uso do aparelho de queima (fogão, forno, etc.) e de problemas nas conexões, dificilmente o problema é no próprio recipiente do gás.

Entretanto, quando o assunto é a combustão do GLP posterior ao início do incêndio (Pergunta 4) e consequente contribuição na propagação do incêndio (Pergunta 5) pode-se perceber que a localização do cilindro de GLP é bastante significativa.

Há queima posterior do gás em 9,4% das investigações em que o cilindro está fora da edificação, contra 36,3% das investigações em que o cilindro de GLP estava dentro da residência unifamiliar. Ou seja, quando muda-se o local de instalação do cilindro – de fora para dentro da edificação residencial unifamiliar –, há um aumento de quase quatro vezes na chance de combustão posterior do GLP durante um incêndio. Quando o recipiente de GLP está no interior da edificação, fica mais exposto à irradiação térmica do incêndio, aumento a temperatura do vaso e, conseqüentemente, a vaporização até o limite de pressão suportável pela válvula de proteção (alívio) que rompe e libera o gás. Outras condições, como ruptura da mangueira flexível, são indiferentes à posição do recipiente, dentro ou fora de casa.

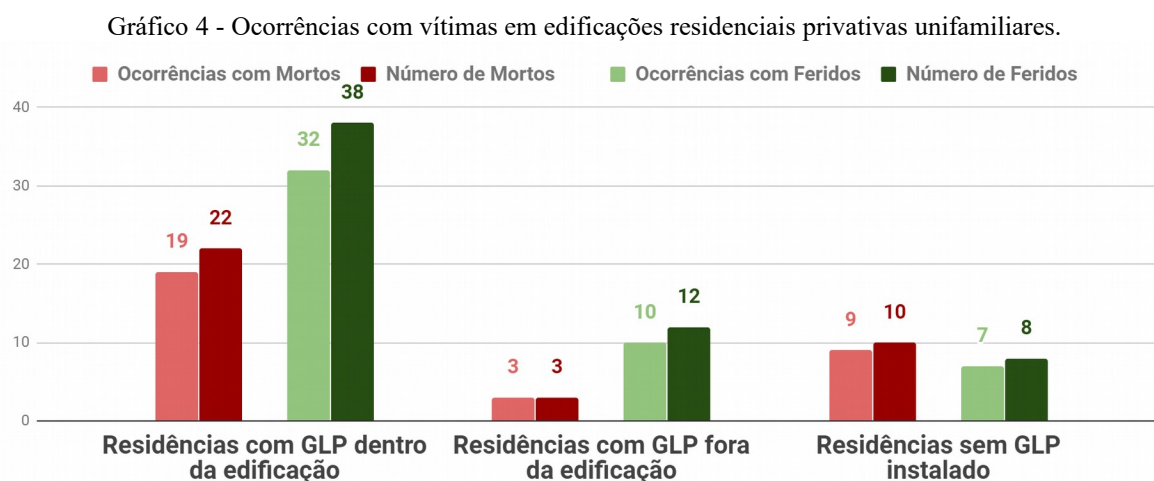
A mesma relação acontece quando observamos a influência na propagação do incêndio. O GLP fora da edificação contribui diretamente para a propagação do incêndio em 6,5% dos incêndios investigados. Quando o cilindro de GLP está dentro da edificação, esse índice aumenta para 30,4%. Essa variação significa um aumento de 4,7 vezes na probabilidade do GLP contribuir para a propagação do incêndio quando o cilindro encontra-se instalado no interior da edificação.

Essa influência na propagação do incêndio pode estar diretamente relacionado à combustão posterior do GLP durante o incêndio, pois, observando os gráficos 2 e 3, em 237 incêndios em que o GLP estava dentro da residência e queimou, ele foi decisivo na propagação do incêndio 198 vezes, ou seja, em aproximadamente 84% dos casos. Nos 16

casos em que o GLP queimou mesmo estando fora da edificação, essa influência na propagação do incêndio diminui para 69% dos casos.

4.2 QUANTO AO SURGIMENTO DE VÍTIMAS EM FUNÇÃO DA EXISTÊNCIA DE GLP NA EDIFICAÇÃO

Outro dado que dever ser observado pelo investigador e preenchido no sistema informatizado de perícia do CBMSC é o surgimento de vítimas (mortos ou feridos) no incêndio investigado. O Gráfico 4 apresenta o número de ocorrências com mortos e feridos decorrentes de incêndios em residências unifamiliares, bem como o número absoluto vítimas nessas ocorrências, separando-as em três grupos analisados no item 4.1 deste trabalho: a) ocorrências em residências com o cilindro de GLP dentro da edificação; b) ocorrências em residências com o cilindro de GLP fora da edificação; e c) ocorrências em residências sem GLP instalado.

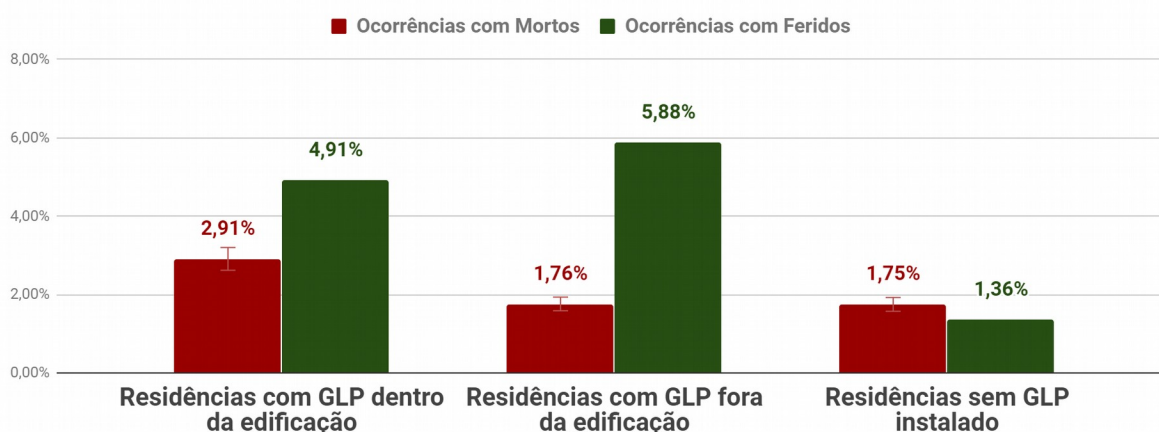


Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

O número de ocorrências com vítimas quando o cilindro de GLP está instalado no interior da residência é muito maior quando comparado a ocorrências com o GLP fora da edificação. São 22 mortos em 19 ocorrências contra três mortos em três ocorrências. Entretanto, conforme análise no item 4.1, o número de ocorrências de incêndio com o cilindro de GLP dentro da residência também é muito maior que ocorrências com o GLP instalado fora da edificação. De acordo com o Quadro 2, são 652 ocorrências com o GLP dentro da residência e 170 com o GLP fora.

Por esse motivo, o Gráfico 5 apresenta o número relativo de ocorrências com vítimas, levando em consideração, justamente, o número total de ocorrências em cada um dos três grupos analisados.

Gráfico 5 - Número relativo de ocorrências com vítimas em edificações residenciais privativas unifamiliares.



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

Mesmo quando a análise é feita em números relativos, percebe-se que mortes aconteceram em 2,91% das ocorrências em que o cilindro de GLP estava instalado no interior da edificação, conta 1,76% de mortes em ocorrências com o GLP fora. Ou seja, a probabilidade de existir uma morte decorrente de um incêndio em uma edificação unifamiliar é 65% maior quando o cilindro de GLP está instalado no interior da residência.

Considerando o número total de mortes, essa relação é ainda maior. São 22 mortos em 652 ocorrências de incêndio em que o cilindro de GLP estava instalado dentro da edificação, equivalente a 3,37 mortes por 100 ocorrências. Quando o GLP está fora da edificação, observa-se três mortes em 170 ocorrências, equivalente a 1,91 mortes por 100 ocorrências. O número de mortos em incêndios com o cilindro de GLP dentro da edificação é 91% maior.

4.3 QUANTO A AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE QUEIMA E DA ESTIMATIVA DE PREJUÍZO

Por ocasião da investigação de incêndio, o Oficial Perito ou Inspetor avaliam a intensidade da queima do local sinistrado, classificando-o em: queima insignificante; menos de 50% queimado; 50% queimado, aproximadamente; mais de 50% queimado; e totalmente

queimado. O Quadro 4 mostra essa classificação de intensidade de queima para as edificações residenciais privativas unifamiliares que possuem sistema de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) instalado:

Quadro 4 – Intensidade de queima em Edificações Residenciais Unifamiliares com GLP instalado.

Intensidade de queima	Residências com GLP instalado	GLP instalado dentro da edificação	GLP instalado fora da edificação
Não respondido	29 (2,8%)	19 (2,9%)	5 (2,9%)
Insignificante	132 (13,0%)	73 (11,2%)	31 (18,2%)
Menos de 50%	229 (22,5%)	129 (19,8%)	56 (32,9%)
50%	30 (2,9%)	12 (1,8%)	5 (2,9%)
Mais de 50%	194 (19,0%)	119 (18,3%)	32 (18,8%)
Total	405 (39,7%)	300 (46,0%)	41 (24,1%)
TOTAL	1019	652	170

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

Os sinistros com intensidade de queima classificada como “total”, ou seja, onde toda a edificação foi consumida pelas chamas, representam 46,0% das edificações com GLP instalado dentro da edificação, contra uma razão de 24,1% dos incêndios em edificações com GLP postado no lado externo da edificação. Ou seja, é praticamente duas vezes mais provável que uma residência queime por completo quando o GLP está alocado no interior da residência.

Em relação aos incêndios classificados como “queima insignificante”, apenas 11,2% dos incêndios em residências com cilindro de GLP dentro da edificação resultam em locais com intensidade de queima insignificante, enquanto para as edificações em que o cilindro de GLP é mantido na parte externa essa razão é de 18,2%.

Outro dado coletado durante a investigação do incêndio que também é útil para avaliar a extensão do dano causado pelo incêndio é a estimativa do valor do prejuízo e dos bens salvos pelo CBMSC. Essa estimativa pode ser feita pelo responsável pela edificação ou pelo próprio bombeiro militar. O Quadro 5 mostra esses valores estimados para as edificações residenciais privativas unifamiliares que possuem sistema de GLP instalado:

Quadro 5 – Estimativa de prejuízos e bens salvos em Edificações Residenciais Unifamiliares com GLP instalado.

	GLP instalado dentro da edificação		GLP instalado fora da edificação	
	Valor total*	Valor médio*	Valor total*	Valor médio*
Prejuízo	R\$ 32.726.801,00 (52,4%)	R\$ 50.194,48	R\$ 9.794.507,00 (30,8%)	R\$ 57.614,75
Salvados	R\$ 29.743.158,00 (47,6%)	R\$ 45.618,34	R\$ 22.027.218,00 (69,2%)	R\$ 129.571,87
TOTAL	R\$ 62.469.959,00		R\$ 31.821.725,00	

* soma de todos os valores apontados como o dos prejuízos ou dos bens salvos

** média simples

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados fornecidos pelo CBMSC.

Percebe-se que neste quesito a localização dos cilindros de GLP também é determinante para a extensão do dano. O prejuízo financeiro médio em residências cujo GLP estava dentro da edificação é de 52,4% do valor da edificação, enquanto nas residências em que o GLP estava fora da edificação o valor médio do prejuízo é de 30,8% do valor inicial da edificação.

5 CONCLUSÃO

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina investiga locais atingidos por incêndios com objetivo de coletar informações sobre todas as circunstâncias que colaboraram para a ocorrência do sinistro, bem como avaliar aspectos do seu posterior combate, a fim de que as informações coletadas sirvam de subsídios para retroalimentar o ciclo operacional de bombeiro. Entretanto, devido a disposição legal expressamente contrária, essa retroalimentação acontece de maneira direta para edificações residenciais privativas unifamiliares, pois as Instruções Normativas editadas pelo CBMSC não tem aplicação para essas edificações.

Ainda assim, dados coletados na investigação desses incêndio podem ser úteis para melhorar as ações educativas e preventivas já desenvolvidas pela corporação, com objetivo de prevenir incêndios nessas residências. Nesse contexto, dados coletados sobre as instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) podem fornecer informações que ajudem a sociedade a perceber a importância dos cuidados que devem ser tomados com instalações de GLP em suas residências.

Foram analisadas 2.868 investigações realizadas entre os anos de 2015 e 2017. Dessas, 1.622 (56,6%) referem-se ao objeto de estudo desse trabalho, as edificações residenciais

privativas unifamiliares. Verificou-se, na amostra estudada, a correlação entre a localização (dentro ou fora da edificação) do cilindro de GLP instalado na residência com o surgimento e propagação do incêndio, com a quantidade de vítimas decorrentes do incêndio e com a avaliação de intensidade de queima e estimativa de prejuízo.

Há grandes indícios de que a presença do cilindro no interior da edificação contribui para a propagação de um incêndio, pois a combustão do GLP depois do início de um incêndio acontece com uma frequência quatro vezes maior quando o cilindro está alocado no interior da residência. Além disso, o GLP contribuiu para propagação do incêndio numa razão 4,7 vezes maior quando cilindro estava dentro da edificação.

Quanto às vítimas, foram 22 mortos em 652 ocorrências de incêndio com o cilindro de GLP instalado dentro da edificação (3,37 mortes por 100 ocorrências), contra três mortes em 170 ocorrências com o GLP instalado na parte externa da residência (1,91 mortes por 100 ocorrências), ou seja, número de mortos em incêndios com o cilindro de GLP dentro da edificação é 91% maior.

Por fim, é praticamente duas vezes mais provável que uma residência queime por completo quando o GLP está alocado no interior da residência: incêndios que queimaram toda a residência representam 46,0% das ocorrências em que o cilindro de GLP estava instalado dentro da edificação.

Os dados apresentados neste trabalho poderão reforçar as campanhas do CBMSC, ampliando a segurança pública com ações preventivas contra incêndios e incidentes fortalecendo a cultura de prevenção a sinistros. A análise das informações obtidas ratifica a importância de se instalar o cilindro de GLP na parte externa da edificação, sob pena de se aumentar consideravelmente o risco de propagação e de potencial de destruição de um eventual incêndio, além de elevar a probabilidade de vítimas.

REFERÊNCIAS

ACORDI, Charles Fabiano. **A possibilidade de execução de fiscalização da segurança contra incêndio e pânico por parte de bombeiros privados**. 2015. 134 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública com ênfase à atividade bombeiril) - Universidade do Estado de Santa Catarina; Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2015.

BERGAMASCHI, Denise Pimentel. **Bioestatística aplicada a Nutrição**. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo: 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: Promulgada em 05 de Outubro de 1988. Institui a Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em 31 jan. 2019.

CBMDF. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Guia para investigação de Incêndios e Explosões**. Brasília, 2010. 353f.

CBMSC, Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Normas de Segurança Contra Incêndio. **Instrução Normativa 001/DAT/CBMSC: da atividade técnica**. Florianópolis, 2015. 72 p. Disponível em: <https://dat.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/IN_01_17-04-2015.pdf>. Acesso em 10 fev. 2019.

_____. Diretriz de Procedimento Operacional Permanente - DtzPOP Nr 24 - CmdoG. **Investigação de Incêndio e Explosão no CBMSC**. Florianópolis: 2017. Disponível em: <<https://quadrodeavisoemg.cbm.sc.gov.br/entrada.php>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

_____. Normas de Segurança Contra Incêndio. **Introdução à Investigação de Incêndio**. Florianópolis, 2018a. 32 p. Disponível em: <http://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php/component/docman/doc_details/781-investigacao-em-incendios>. Acesso em 15 fev. 2019.

_____. **Plano Estratégico 2018-2030**. Florianópolis, 2018b. 23 p. Disponível em: <https://issuu.com/cbmsoficial/docs/plano_estrat_gico_final2>. Acesso em 16 fev. 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SANTA CATARINA. **Constituição do Estado de Santa Catarina**: Promulgada em 05 de Outubro de 1989. Institui a Constituição do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 05 out. 1989. Disponível em: <http://leis.ale.sc.gov.br/html/constituicao_estadual_1989.html>. Acesso em 31 jan. 2019.

_____. Lei nº 16.157, de 7 de novembro de 2013. **Dispõe sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico e estabelece outras providências**. Florianópolis, SC, 7 nov. 2013. Disponível em: <http://leis.ale.sc.gov.br/html/2013/16157_2013_lei.html>. Acesso em 15 fev. 2019.