Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: **http://www.revistaflammae.com.**

GESTÃO ESTRATÉGICA DA PERÍCIA NO CBMSC: INDICADORES DE CAPACIDADE OPERACIONAL E RISCO NA INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIOS

Lucas Cereja Franco[1]
https://orcid.org/0009-0006-4189-5770
Rodrigo Gonçalves [2]
https://orcid.org/0009-0006-9365-766X
Tadeu Luiz Alonso Pelozzi[3]
https://orcid.org/0009-0006-1646-3773

RESUMO

Este estudo diagnostica a atividade de investigação de incêndios nos Batalhões (BBMs) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) em 2024, visando fortalecer a cultura investigativa na corporação. A pesquisa aplicada e descritiva utilizou análise documental e formulário eletrônico, considerando quatro critérios: investigações realizadas, efetivo, materiais de campo e coleta, e relatórios técnicos. A partir deles, construíram-se indicadores de vulnerabilidade que avaliaram o desempenho das unidades e identificaram desigualdades estruturais. Os resultados mostram que 6 (seis) batalhões superaram 90% de investigação das ocorrências e 60% dos BBMs apresentaram baixa vulnerabilidade no efetivo, mas 87% possuem 40% ou menos dos materiais de coleta e mais de 73% apresentam vulnerabilidade alta ou altíssima nos relatórios semestrais. Ainda assim, o índice consolidado, que pondera igualmente os quatro critérios, indica 86,7% dos batalhões em vulnerabilidade baixa ou média, evidenciando oportunidades de investimento e padronização da atividade pericial no CBMSC.

Palavras-chave: Perícia em incêndio; Diagnóstico institucional; Avaliação de desempenho; Retroalimentação do Ciclo de Bombeiros; Batalhões de Bombeiro Militar.

[1] 1º Tenente do CBMSC. Engenheiro Mecânico (UERJ). Pós-graduado em Gestão de Investigação de Incêndio (CBMSC, 2025). E-mail: franco.bmsc@gmail.com

[2] Major do CBMSC. Perícia em Incêndio e Explosão (CBMSC, 2015). Especialista em Investigação, Constituição e Direito de Defesa (UNIDERP) e em Administração em Segurança Pública (UDESC, 2025). E-mail: rgbasilio04@gmail.com

[3] Major do CBMSC. Bacharel em Química (UFSCar). Perícia em Incêndio e Explosão (CBMSC, 2015). Pós-graduado em Administração em Segurança Pública (UDESC, 2020). Chefe da Divisão de Investigação de Incêndio do CBMSC; membro do CONAPI-LIGABOM. E-mail: pelozzibmsc@gmail.com

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

STRATEGIC MANAGEMENT OF FIRE INVESTIGATION AT CBMSC: INDICATORS OF OPERATIONAL CAPACITY AND RISK

ABSTRACT

This study diagnoses fire investigation activity in the Battalions (BBMs) of the Military Fire Brigade of Santa Catarina (CBMSC) in 2024, aiming to strengthen the investigative culture in the organization. The applied, descriptive research used document analysis and an electronic form, considering four criteria: investigations carried out, personnel, field and collection materials, and technical reports. Based on these, vulnerability indicators evaluated unit performance and identified structural inequalities. Results show that 6 (six) battalions exceeded 90% of occurrence investigation and 60% of the BBMs presented low vulnerability in personnel, but 87% possess 40% or less of the collection materials and more than 73% present high or very high vulnerability in semiannual reports. Even so, the consolidated index, which weighs the four criteria equally, indicates 86.7% of the battalions in low or medium vulnerability, highlighting opportunities for investment and standardization of forensic activity at CBMSC.

Keywords: Fire investigation; Institutional diagnosis; Performance assessment; Firefighting Operational Cycle feedback; Military Fire Battalions.

Artigo Recebido em 27/05/2026
Aceito em 02/10/2026
Publicado em 05/11/2026

1 INTRODUÇÃO

A atividade de investigação de incêndios desempenha papel essencial no fortalecimento da segurança pública e da gestão do conhecimento nas organizações de bombeiros militares no Brasil. Conforme atribuição legal, os Corpos de Bombeiros Militares (CBMs) das unidades federativas e do Distrito Federal são responsáveis pela preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas, conforme estabelecido na Constituição Federal (BRASIL, 1988). De acordo com o artigo 144, §5º, "às polícias militares cabem a polícia ostensiva e a preservação da ordem pública; aos corpos de bombeiros militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil".

Complementando essa disposição, a Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos CBMs, do Distrito Federal e dos Territórios (Lei nº 14.751/2023) ampliou expressamente o escopo de atuação dos Corpos de Bombeiros Militares, incluindo a realização da perícia administrativa de incêndio e explosão como uma de suas competências essenciais, nos seguintes termos:

> § 2º Aos corpos de bombeiros militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios [...] cabem [...] **a perícia administrativa de incêndio e explosão** e a polícia judiciária militar dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, com a finalidade de preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, além de outras atribuições previstas em leis. (BRASIL, 2023).

No âmbito do Estado de Santa Catarina, a atribuição da perícia de incêndio ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) está expressa no artigo 108 da Constituição Estadual: "V – realizar perícias de incêndio e de áreas sinistradas no limite de sua competência." (SANTA CATARINA, 1989). Essa atribuição é ainda reforçada pela Lei Complementar Estadual nº 724, de 18 de julho de 2018, que dispõe sobre a organização básica da Corporação, estabelecendo em seu artigo 2º:

> ”Art. 2º. Compete ao CBMSC, sem prejuízo de outras atribuições estabelecidas em lei: [...] V – **realizar perícias de incêndio e de áreas sinistradas no limite de sua competência**; [...]. (SANTA CATARINA, 2018)”.

Importante destacar que a perícia de incêndios não se restringe ao simples apontamento da causa de sinistros. Trata-se de uma atividade complexa, cuja relevância transcende a esfera investigativa e alcança a prevenção, o combate e a formulação de políticas públicas. Conforme Vidal (2015), “a avaliação da atividade técnica por meio de indicadores de desempenho é fundamental para o aprimoramento dos serviços prestados pelo Corpo de Bombeiros Militar, sendo a perícia de incêndio um de seus componentes mais estratégicos nesse processo”.

Nesse sentido, a perícia executada pelo CBMSC tem por finalidade precípua a retroalimentação do Ciclo Operacional de Bombeiros (CBMSC, 2021). Para isso, o Ciclo Operacional divide-se em cinco fases: Normativa, Passiva, Ativa, Investigativa e Estratégica. Esta última promove a gestão do conhecimento, pois, segundo Pelozzi (2019), "as informações deixam de ser apenas registros isolados e passam a ser tratadas como um fator de produção por excelência, com impacto direto sobre a eficiência institucional."

Todavia, a informação gerada nas investigações de incêndio não é plenamente explorada, dependendo de processos estruturados e do reconhecimento institucional da informação como recurso estratégico. Nesse sentido, Pelozzi e Feliciano (2024) destacam que "o processamento do robusto volume de dados resultante das investigações de incêndios é potencializado pela combinação da aplicação de ferramentas tecnológicas com ferramentas de gestão do conhecimento, oferecendo visões mais nítidas e profundas sobre as dinâmicas de cada incêndio”.

Experiência internacional corrobora essa leitura. Na Noruega, Steen-Hansen, Storesund e Sesseng (2021) analisaram quatro décadas de investigações de incêndios fatais e demonstraram que a sistematização dessas

informações permitiu transformar achados periciais isolados em regulamentações e intervenções baseadas em evidências, resultando na redução de 50% no número de vítimas fatais no país. Segundo os autores, "a investigação de incêndios e a análise das informações delas decorrentes constituem ferramentas úteis para o acúmulo de experiência e conhecimento", evidenciando a transição de uma postura reativa para uma gestão proativa da segurança contra incêndio, movimento semelhante ao que se propõe para o CBMSC por meio dos indicadores aqui apresentados.

Diante desse cenário, esta pesquisa tem como objetivo geral diagnosticar a atividade de investigação de incêndios nos Batalhões de Bombeiros Militar (BBMs) do CBMSC no ano de 2024, por meio da construção de indicadores operacionais de vulnerabilidade. Pretende-se, com isso, fortalecer a cultura investigativa na corporação, aprimorar a atividade pericial, padronizar procedimentos e orientar a alocação estratégica de recursos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Indicadores de efetivo e frequência de atuação pericial

A análise da disponibilidade de efetivo e da gestão é essencial para compreender a capacidade operacional de cada BBM no atendimento às demandas de investigação de incêndios. Um efetivo insuficiente ou mal distribuído compromete a regularidade das perícias e sobrecarrega os profissionais designados, impactando diretamente na qualidade dos informes e laudos periciais elaborados, conforme apontado por Borges (2019) ao identificar a insuficiência de efetivo como fator limitante do desempenho técnico no CBMSC.

A frequência das perícias realizadas constitui outro indicador relevante, pois demonstra o grau de engajamento da unidade com a atividade investigativa e a observância dos critérios mínimos estabelecidos na Diretriz Operacional vigente. Baixa frequência pode indicar falhas de gestão, ausência de efetivo ou

despriorização da função pericial, afetando a completude dos dados disponíveis para análise institucional, achado que converge com Eslamzadeh, Grilo e Espadinha-Cruz (2023), cujo estudo com 376 corpos de bombeiros portugueses demonstrou que a insuficiência e a má distribuição de efetivo estão entre os principais fatores associados à baixa eficiência operacional dessas instituições.

2.2 Indicadores de Materiais

No que se refere aos materiais utilizados, a existência de uma infraestrutura de apoio adequada composta por equipamentos de campo e coleta de vestígios, coletes de identificação individual, viaturas adaptadas e recursos tecnológicos voltados à análise pericial constitui um fator determinante para a padronização, a segurança e a eficiência da atividade investigativa.

Os equipamentos de campo e de coleta de vestígios são indispensáveis para a execução correta das etapas técnicas da investigação, garantindo a preservação, o acondicionamento e o transporte adequado dos vestígios do sinistro.

Os coletes de identificação individual, por sua vez, cumprem papel estratégico tanto do ponto de vista da segurança quanto da autoridade técnica do investigador em campo. O uso padronizado desses coletes facilita a identificação da equipe pericial nas ocorrências, contribuindo para a organização das zonas de isolamento e preservação da cena, além de reforçar a visibilidade institucional e o profissionalismo do CBMSC perante a sociedade e demais órgãos envolvidos na gestão da emergência.

As viaturas específicas para a atividade de investigação de incêndio oferecem melhores condições logísticas para o transporte dos profissionais e dos materiais periciais, proporcionando agilidade no deslocamento e maior autonomia durante os atendimentos. A ausência de veículos exclusivos ou devidamente equipados pode limitar a capacidade de resposta e comprometer a estruturação do atendimento pericial.

Por fim, os recursos tecnológicos como câmeras térmicas, drones e escoras de contenção para estabilização de estruturas colapsadas desempenham papel fundamental na precisão das análises e na segurança dos investigadores.

As câmeras térmicas permitem identificar focos de calor residuais e padrões de queima invisíveis a olho nu, enquanto os drones ampliam o alcance visual e possibilitam o mapeamento aéreo de áreas de difícil acesso, tecnologias cujo potencial forense é reforçado por Barrett, Moret e Werner (2026) ao demonstrarem a crescente incorporação de sistemas aéreos não tripulados e imageamento térmico às práticas de investigação de cena. As escoras de contenção, por sua vez, garantem condições estruturais mínimas para o ingresso seguro da equipe em edificações comprometidas.

A utilização integrada desses recursos qualifica a atuação pericial, fortalece a prevenção de riscos e aumenta a confiabilidade das conclusões técnicas, o que converge com Godoy et al. (2026), cujo estudo sobre procedimentos operacionais padrão para perícias criminais de incêndio reforça a necessidade de protocolos estruturados como condição para a padronização técnica da atividade pericial.

2.3 Relatórios Semestrais como Instrumentos de Gestão e Retroalimentação

A produção dos Relatórios Semestrais de Investigação de Incêndio é avaliada como instrumento de gestão do conhecimento, na medida em que sistematiza e formaliza o aprendizado institucional produzido pela atividade pericial (ACORDI, 2011). Esses relatórios não apenas sistematizam as atividades desenvolvidas no período, mas também cumprem papel estratégico ao subsidiar a tomada de decisão dos comandantes e retroalimentar o Ciclo Operacional de Bombeiros com informações qualificadas e analisadas.

A apresentação sistemática desses relatórios ao Setor Operacional e à Seção de Segurança Contra Incêndio (SSCI) fortalece a integração entre as áreas técnicas da corporação, promovendo a retroalimentação efetiva do Ciclo

Operacional de Bombeiros. Essa prática permite que as informações extraídas das perícias subsidiem diretamente as ações operacionais das guarnições, no que tange às técnicas e táticas de combate a incêndios, ao aprimoramento das vistorias e fiscalizações preventivas, à revisão e atualização das normativas internas e ao direcionamento de campanhas educativas.

Dessa forma, assegura-se que o conhecimento produzido a partir da atividade investigativa seja reinserido de forma prática, estratégica e contínua na rotina institucional do CBMSC.

A análise integrada dos indicadores operacionais: efetivo disponível, materiais utilizados, frequência das perícias realizadas e produção dos relatórios semestrais, permite avaliar com maior precisão a capacidade dos BBMs e identificar fragilidades estruturais e gerenciais que possam comprometer a padronização e a eficiência da atividade investigativa. Dessa forma, o artigo contribui para o desenvolvimento de estratégias institucionais mais eficazes, promovendo a melhoria contínua dos serviços prestados e servindo como subsídio técnico à formulação de políticas públicas voltadas à prevenção e à resposta a incêndios, em benefício direto da segurança da população catarinense. Como reforça Pelozzi (2019), a aplicação de instrumentos padronizados de avaliação nos Batalhões representa uma ferramenta estratégica para diagnosticar vulnerabilidades locais, alinhar condutas investigativas e fortalecer o processo de retroalimentação do Ciclo Operacional de Bombeiros.

2.4 A Literatura Científica e a Construção de Indicadores Estratégicos

Costa e Pelozzi (2020) evidenciam que os indicadores atualmente utilizados no CBMSC estão majoritariamente voltados à estruturação da atividade investigativa, carecendo de instrumentos que promovam a melhoria contínua e a retroalimentação do sistema. Os autores propõem a inclusão de novos indicadores, como seminários anuais, mapas estatísticos, implementação de

lições aprendidas e criação de comunidades de prática, a fim de promover a gestão da informação e a padronização das atividades periciais.

Em perspectiva internacional, Eslamzadeh et al. (2022), em revisão sistemática sobre avaliação de desempenho em corpos de bombeiros, identificaram mais de 300 variáveis empregadas na literatura para mensurar a performance operacional dessas instituições, reforçando a relevância de indicadores robustos como instrumento de diagnóstico e gestão estratégica, achado que corrobora, em outro contexto, o cenário de desigualdade estrutural identificado por Costa e Pelozzi (2020) no âmbito do CBMSC.

A avaliação de desempenho como ferramenta estratégica de gestão pública também é destacada por Borges (2019), que ao estudar a atuação dos praças analistas de projetos e vistoriadores de edificações do CBMSC, constatou a percepção dos gestores quanto à insuficiência e baixa confiabilidade dos dados disponíveis nos sistemas utilizados. Borges defende que indicadores de desempenho bem estruturados são fundamentais tanto para o controle de produtividade quanto para a correção de processos e tomada de decisões gerenciais, especialmente em instituições de natureza operacional como os Corpos de Bombeiros.

Por sua vez, Machado (2015) apresenta a aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) no CBMSC como exemplo de abordagem que alia critérios técnicos às necessidades da gestão estratégica. A metodologia propicia um processo decisório participativo e fundamentado, que pode ser adaptado para o contexto da perícia de incêndios, ampliando a coerência entre os objetivos institucionais e os indicadores de desempenho.

Sob a perspectiva técnico-científica, Vidal (2007) explora a aplicação da cromatografia na detecção de agentes acelerantes em perícias de incêndio, evidenciando o papel da ciência na elevação da qualidade das análises periciais.

A utilização de métodos laboratoriais avançados fortalece os laudos técnicos e contribui para o aprimoramento contínuo da atividade pericial, além de reforçar a credibilidade institucional do CBMSC.

A literatura analisada converge na ideia de que a eficiência na atividade pericial depende de uma integração entre gestão estratégica, uso adequado de indicadores, desenvolvimento tecnológico e capacitação profissional. Essa articulação possibilita não apenas o cumprimento das exigências legais e institucionais, mas também o avanço da perícia como instrumento fundamental para a segurança pública e para a gestão baseada em evidências.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa configura-se como aplicada, uma vez que os dados coletados e analisados têm por finalidade a aplicação prática em uma situação específica: a gestão eficiente da atividade de perícia de incêndios no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC). De acordo com Gil (2019), a pesquisa aplicada visa gerar conhecimentos para aplicação prática, voltados à solução de problemas concretos.

Assume-se também caráter descritivo, pois busca-se analisar os dados com o propósito de formar um panorama geral da atividade investigativa desenvolvida pelos Batalhões de Bombeiro Militar (BBMs). Conforme Gil (2019) e Lakatos e Marconi (2021), a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a observação, o registro, a análise e a correlação de fatos ou fenômenos sem interferência do pesquisador, fornecendo uma visão precisa sobre determinada realidade.

O método científico adotado é o indutivo, pois parte da observação de fatos particulares nos BBMs para formular inferências sobre a atividade investigativa. A

abordagem é quali-quantitativa: a dimensão quantitativa corresponde ao tratamento numérico dos dados do BI e do formulário eletrônico, utilizados no cálculo dos índices e na classificação dos BBMs por grau de vulnerabilidade; a dimensão qualitativa decorre da análise documental e da interpretação desses resultados à luz da literatura, com o propósito de mensurar o desempenho das unidades com base em critérios definidos.

3.2 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada a partir de formulários eletrônicos respondidos pelos gestores de investigações de incêndio dos 15 Batalhões de Bombeiro Militar (BBMs) e de informações extraídas da plataforma de Business Intelligence (BI) da corporação. O uso de formulários eletrônicos como instrumento de coleta favorece a obtenção de dados precisos e padronizados, por permitir respostas estruturadas e centralização automática das informações.

Na plataforma de BI, foram selecionados apenas os dados com relação direta aos parâmetros definidos para a avaliação da atividade investigativa: número de ocorrências de incêndio em edificações, número de investigações realizadas, efetivo disponível e frequência de realização das perícias.

Complementarmente, por meio de formulário eletrônico desenvolvido na plataforma Google Forms (Anexo A) e respondido pelos gestores de cada BBM, foram coletadas informações relativas ao número de investigadores disponíveis, à quantidade de relatórios de investigações confeccionados, à frequência de confecção dos relatórios semestrais e à identificação dos materiais de campo e de coleta disponíveis nas unidades.

A integração dessas duas fontes de dados fundamentou a construção dos indicadores operacionais de vulnerabilidade propostos neste estudo.

3.3 Estruturação dos Critérios de Vulnerabilidade Operacional

Com o objetivo de avaliar a capacidade investigativa dos Batalhões de Bombeiro Militar (BBMs) do CBMSC, foram estabelecidos quatro critérios operacionais fundamentais: número de investigações realizadas, disponibilidade de efetivo técnico pericial, infraestrutura de materiais de campo e frequência de confecção dos relatórios semestrais de investigação. A definição desses critérios teve como base os parâmetros institucionais vigentes no Plano Estratégico do CBMSC 2018-2030, Diretriz Operacional nº 24/2021 e Procedimento Operacional Padrão (POP) nº 01-CmdoG-CBMSC, enquanto a construção dos índices de vulnerabilidade a partir da agregação desses critérios seguiu a metodologia de índices compostos proposta pela OECD/JRC (2008), que preconiza a padronização de subindicadores em escala comum (0 a 1) e sua agregação por média aritmética simples quando não há justificativa técnica para ponderação diferenciada entre eles. A partir desses parâmetros, foram construídos índices de vulnerabilidade específicos, cuja análise individual e integrada permitiu diagnosticar as principais fragilidades estruturais e operacionais da atividade investigativa no ano de 2024. Na sequência, apresenta-se a definição metodológica de cada critério, bem como a forma de cálculo das respectivas vulnerabilidades atribuídas aos BBMs avaliados.

3.3.1 Avaliação do critério investigações realizadas

Neste critério, avaliou-se a relação entre o número de incêndios ocorridos em edificações e o número de investigações formalmente realizadas no ano de 2024 em cada BBM do CBMSC. Para determinar a vulnerabilidade associada a este critério, utilizou-se como parâmetro de referência o objetivo estabelecido no Plano Estratégico do CBMSC 2018–2030, que prevê a investigação de 100% dos incêndios em edificações. Quanto menor a porcentagem de incêndios efetivamente investigados, maior o grau de vulnerabilidade da unidade. O cálculo

da vulnerabilidade referente às ocorrências é expresso na Equação 1.

$$Vulnerabilidade_{Ocorrências} = 1 - \frac{NºOcorrênciasBBM}{NºInvestigadasBBM} (1)$$

onde, $NºOcorrênciasBBM$ é o número de ocorrências de incêndio e explosão em edificações registradas em 2024 e $NºInvestigadasBBM$ é o número de ocorrências de incêndio em edificações investigadas, para cada BBM.

3.3.2 Avaliação do critério efetivo e gestão da atividade de investigação

Para avaliar o critério relacionado ao efetivo técnico pericial, considerou-se não apenas o quantitativo de militares designados para a atividade de investigação, mas também o nível de engajamento desses profissionais na produção de laudos periciais, conforme estabelecido na Diretriz Operacional nº 24/2021/CmdoGeral do CBMSC.

Foram adotados três parâmetros de análise:

1) $Pontuação_{Gestor}$: avalia a produção de laudos técnicos realizada pelo Gestor da atividade de investigação em cada BBM, conforme o estabelecido pela diretriz. O valor da pontuação varia de 0 a 1.
2) $Pontuação_{Peritos}$: analisa a produção de laudos técnicos elaborados pelos demais oficiais peritos do BBM, também variando de 0 a 1.
3) $Pontuação_{\frac{Peritos}{CBMs}}$: considera o número de peritos disponíveis em relação ao número de Companhias de Bombeiro Militar (CBMs) existentes no batalhão, adotando como referência a designação de, no mínimo, um perito por companhia. A pontuação também varia de 0 a 1.

A vulnerabilidade relativa a este critério ($Vulnerabilidade_{Efetivo}$) é obtida pela diferença entre 1 e a média aritmética simples das três pontuações descritas.

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

3.3.3 Avaliação do critério materiais e equipamentos

O Procedimento Operacional Padrão (POP) nº 01-CmdoG-CBMSC elenca materiais considerados necessários para o desempenho da atividade pericial. Materiais auxiliares de identidade visual (coletes), transporte (viaturas) e tecnológicos e de segurança (câmera térmica, drones e escoras) também foram considerados na avaliação deste critério, dada sua importância para a atividade.

Considerou-se, assim, cinco dimensões

1) $Pontuação_{Equipamentosdecampo}$: dimensão que considera a existência dos equipamentos e ferramentas expressos no item 1 do POP nos batalhões, atribuindo valor unitário para a existência e valor nulo para inexistência. Assim, cada item elencado possui o mesmo peso e a média aritmética confere o valor numérico a essa pontuação.
2) $Pontuação_{Equipamentosdecoleta}$: dimensão que considera a existência dos equipamentos e ferramentas expressos no anexo B do POP nos batalhões, tendo seu valor numérico definido conforme $Pontuação_{Equipamentosdecampo}$.
3) $Pontuação_{Materiaiscomplementares}$: dimensão que considera a existência de câmera térmica, drone e escoras nos batalhões, atribuindo valor unitário para a existência e valor nulo para inexistência. Assim, cada item elencado possui o mesmo peso e a média aritmética confere o valor numérico a essa pontuação.
4) $Pontuação_{Transporte}$: dimensão que considera a existência de viaturas dedicadas à atividade investigativa, tendo valor variando entre 0 e 1.
5) $Pontuação_{IdentidadeVisual}$: dimensão que considera a relação entre número de coletes pelo número de peritos e inspetores fixos. Tendo valor máximo de 1.

Ademais, a vulnerabilidade desse critério foi definida conforme Equação 2,

$$Vulnerabilidade_{Materiais} = 1 - Média_{PontuaçãoMateriais} \quad (2)$$

onde, $Média_{PontuaçãoMateriais}$ é a média aritmética das cinco pontuações referente aos materiais.

3.3.4 Avaliação do critério frequência relatórios semestrais

Para avaliar o critério relatórios semestrais, considerou-se a avaliação do quantitativo de relatórios periciais confeccionados, conforme a Diretriz Operacional nº 24/2021 – CmdoG/CBMSC, e sua apresentação em reuniões internas, para guarnições operacionais e para equipe de trabalho da Segurança Contra Incêndio (SCI), promovendo a retroalimentação do Ciclo Operacional de Bombeiros.

Dessa forma, adotou-se os seguintes parâmetros:

1) $Pontuação_{Relatório}$: dimensão que avalia a confecção de relatórios semestrais, conforme o preconizado na diretriz. Tendo valor mínimo de 0 e máximo de 1.
2) $Pontuação_{Apresentação}$: dimensão que avalia se os relatórios são apresentados para a SCI, guarnições e reuniões internas. Tendo valor mínimo de 0 e máximo de 1.

A vulnerabilidade relativa a esse critério é obtida pela diferença entre 1 e a média aritmética simples dos dois parâmetros de pontuação definidos neste item.

3.3.5 Construção do Índice de Vulnerabilidade Operacional

A vulnerabilidade da atividade investigativa de cada BBM foi determinada a partir da consolidação dos quatro critérios definidos neste estudo: investigações realizadas, disponibilidade de efetivo pericial, infraestrutura de materiais e equipamentos, e frequência de confecção e apresentação de relatórios técnicos.

Para a obtenção do Índice de Vulnerabilidade Operacional, procedeu-se ao cálculo da média aritmética simples das vulnerabilidades atribuídas a cada um dos critérios avaliados, seguindo a mesma lógica de agregação descrita na abertura desta seção (OECD/JRC, 2008). O valor final do índice atribuído a cada BBM varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o grau de vulnerabilidade operacional identificado. Esse método de análise possibilita a comparação entre as unidades, a priorização de investimentos e o direcionamento estratégico de ações de fortalecimento da cultura investigativa na corporação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

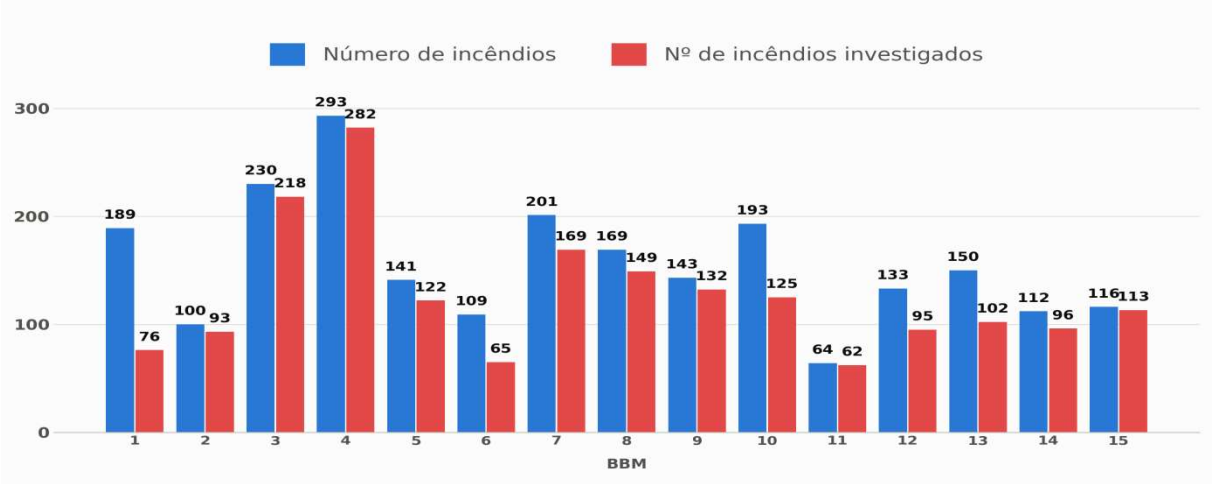
4.1 Investigações Realizadas

A Figura 1 apresenta o número de investigações de incêndio em edificações realizadas por cada Batalhão de Bombeiro Militar (BBM), enquanto a Tabela 1 indica a vulnerabilidade atribuída a esse critério. Nesse contexto, observa-se que nenhum batalhão atingiu a meta de 100% de incêndios em edificações formalmente investigados, embora 6 (seis) BBMs tenham alcançado índices superiores a 90%.

Todavia, é importante destacar que os dados analisados são oriundos da plataforma Business Intelligence (BI) da corporação, não sendo possível, a partir dessa fonte, apurar os fatores impeditivos que levaram à ausência de investigação em determinadas ocorrências.

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

Figura 1: Incêndios em edificações investigados por BBM do CBMSC em 2024.



Fonte: Sistema Analytics – CBMSC, 2025.

Tabela 1: Fator de vulnerabilidade operacional das investigações de incêndio em edificações, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

BBM	Porcentagem investigada	Vulnerabilidade Ocorrências
1	40,21%	0,60
2	93,00%	0,07
3	94,78%	0,05
4	96,25%	0,04
5	86,52%	0,13
6	59,63%	0,40
7	84,08%	0,16
8	88,17%	0,12
9	92,31%	0,08
10	64,77%	0,35
11	96,88%	0,03
12	71,43%	0,29
13	68,00%	0,32

BBM	Porcentagem investigada	Vulnerabilidade Ocorrências
14	85,71%	0,14
15	97,41%	0,03

Fonte: Dos autores (2026).

Situações como incêndios ocorridos em áreas de risco, que impossibilitam a atuação segura da equipe pericial, cenário frequente na capital e na região metropolitana do Estado, sobretudo nas áreas de atuação do 1º BBM (Florianópolis) e do 10º BBM (São José), podem ter impactado negativamente os índices de vulnerabilidade calculados para esses e outros batalhões.

Além disso, outros fatores que inviabilizam a realização da investigação de incêndios, tais como a violação do local do sinistro antes da chegada da equipe técnica, a recusa do proprietário em permitir o acesso para perícia e a destruição completa dos vestígios essenciais, também podem ter contribuído para a redução da taxa de investigações formalmente instauradas.

Essas variáveis, não capturadas diretamente pelos sistemas de registro da corporação, indicam a necessidade de aprimoramento dos processos de coleta de informações relacionadas aos impedimentos de investigação, visando maior acurácia na análise dos dados e nos diagnósticos de vulnerabilidade operacional.

4.2 Efetivo

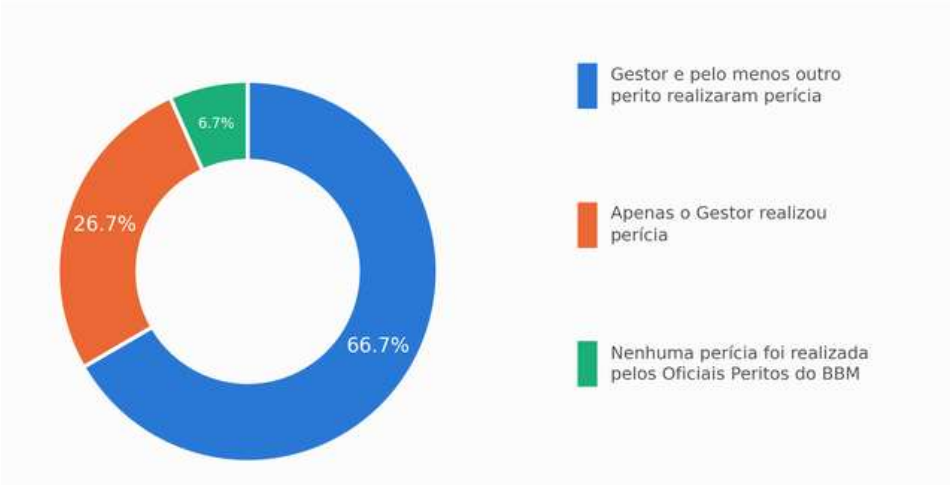
Com base nos dados apurados, constatou-se que 7 dos 15 Batalhões de Bombeiro Militar (46,7%) não possuem efetivo de peritos igual ou superior ao número de Companhias de Bombeiro Militar (CBMs) existentes em suas estruturas, refletindo-se em pontuação inferior ao valor máximo no critério Peritos/CBM (Tabela 2).

Adicionalmente, verificou-se que o número de perícias realizadas pelos oficiais peritos não gestores foi inferior ao mínimo estabelecido na Diretriz

Operacional nº 24/2021, do Comando-Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), em todos os batalhões avaliados.

A Figura 2 e a Tabela 2 descrevem detalhadamente os resultados obtidos para o critério efetivo.

Figura 2: Distribuição percentual dos BBM do CBMSC quanto à realização de perícias pelo Gestor e demais Peritos, no ano de 2024.



Fonte: Dos autores (2026).

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

Tabela 2: Efetivo de peritos e investigadores, cumprimento do mínimo de perícias e pontuação por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

BBM	Nº de Peritos	Nº de Investigado-res Fixos	Nº de CBM	Pontuação do Gestor	Pontuação dos demais Peritos	Pontuação Peritos/ CBM
1	3	1	3	1,00	0,34	1,00
2	1	2	2	1,00	0,67	0,50
3	2	2	3	1,00	0,67	0,67
4	3	2	3	1,00	0,34	1,00
5	2	1	2	1,00	0,67	1,00
6	2	1	3	0,50	0,00	0,67
7	4	1	3	1,00	0,34	1,00
8	1	1	3	0,50	0,34	0,33
9	3	1	4	0,00	0,00	0,75
10	4	2	3	0,00	0,34	1,00
11	2	1	2	1,00	0,00	1,00
12	1	1	3	0,50	0,00	0,33
13	3	1	3	0,50	0,34	1,00
14	4	1	3	1,00	0,67	1,00
15	1	1	2	1,00	0,00	0,50

Legenda: 1,00 – Cumpre integralmente; 0,67 – Cumpre, com exceções pontuais; 0,50 – Uma perícia/ano; 0,34 – Poucos casos nessa frequência; 0 – Sem relatórios recentes; Pontuação Peritos/CBMs: máximo 1.

Fonte: Dos autores (2026).

Na Tabela 3, observa-se a vulnerabilidade dos Batalhões de Bombeiro Militar quanto ao número e ao engajamento do efetivo designado para a atividade

de investigação de incêndios. Nesse sentido, os Batalhões 6º, 8º, 9º e 12º apresentaram grau de vulnerabilidade alto, o que corresponde a aproximadamente 27% do total de unidades avaliadas. Por outro lado, exatos 60% dos BBMs registraram grau de vulnerabilidade classificado como baixo ou baixíssimo.

Tabela 3 –Fator de vulnerabilidade operacional do efetivo de investigadores, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

Batalhões	Vulnerabilidade Efetivo	Grau de Vulnerabilidade
1	0,22	Baixo
2	0,28	Baixo
3	0,22	Baixo
4	0,22	Baixo
5	0,11	Baixíssimo
6	0,61	Alto
7	0,22	Baixo
8	0,61	Alto
9	0,75	Alto
10	0,55	Médio
11	0,33	Baixo
12	0,72	Alto
13	0,39	Baixo
14	0,11	Baixíssimo
15	0,50	Médio

Legenda: 0,8 Altíssimo ≤ 1,0;0,6 Alto ≤0,8; 0,4 Médio≤ 0,6; 0,2 Baixo ≤0,4; 0 Baixíssimo ≤0,2.

Fonte: Dos autores (2026).

4.3 Materiais e Equipamentos

A Tabela 4 revela que apenas 26,7% dos BBMs (3º, 5º, 11º e 14º BBM) possuem a totalidade dos itens previstos no item 1 do POP nº 01-CmdoG-CBMSC. Conforme a Figura 3, 60% dos BBMs (1º, 2º, 4º, 6º, 7º, 8º, 10º, 12º e 15º

BBM) situam-se em patamar intermediário, com mais da metade dos materiais recomendados, sem atingir a totalidade da norma; já 13,3% (9º e 13º BBM) apresentam disponibilidade inferior a 50%, condição que pode comprometer a padronização da atividade pericial.

Tabela 4: Disponibilidade dos equipamentos de campo previstos no POP nº 01-CmdoG-CBMSC, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

Batalhões	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Luvas Nitrílicas	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Luvas de látex	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
Estilete	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Tesoura	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Conjunto de chaves de fenda	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Conjunto de chaves Philips	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Espátulas	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Talhadeira de ferro	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
Martelo/Marreta	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
Alicate de corte/Bico/Universal	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Torques	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
Formão	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Serrote	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
Pás de jardim	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Vassoura	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0

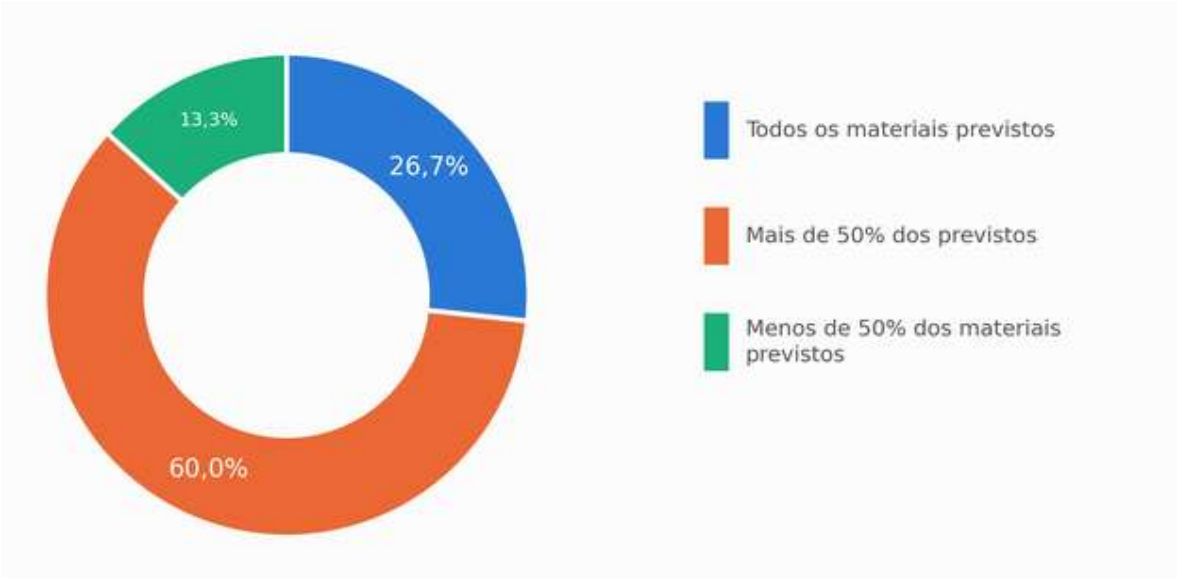
Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

Batalhões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pá (retirada escombros)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Balde (retirada de escombros)	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Barbante (Esquadrinha mento)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
Escada de alumínio	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
TOTAL	11	13	19	13	19	14	17	11	3	11	19	13	9	19	15
Pontuação	0,58	0,68	1,00	0,68	1,00	0,74	0,89	0,58	0,16	0,58	1,00	0,68	0,47	1,00	0,79

Legenda: 1: Possui o material; 0: Não possui; TOTAL: Soma dos valores atribuídos a cada tipo de material.

Fonte: Dos autores (2026).

Figura 3: Distribuição percentual dos BBM do CBMSC quanto à disponibilidade dos equipamentos de campo previstos no POP nº 01-CmdoG-CBMSC, no ano de 2024.



Fonte: Dos autores (2026).

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

Complementarmente, verificou-se que aproximadamente 87% dos Batalhões de Bombeiro Militar (BBMs) possuem 40% ou menos dos materiais de coleta previstos no Anexo B do Procedimento Operacional Padrão (POP) nº 01-CmdoG-CBMSC, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5 - Disponibilidade dos equipamentos de coleta previstos no Anexo B do POP nº 01-CmdoG-CBMSC, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

Batalhões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Galão de aço inoxidável (ou lata metálica similar com fechamento hermético, limpa e isenta de contaminantes)	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
Pote vidro com tampa plástica sem septo	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Parafilm (vedação)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Seringas (coleta líquidos)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pinças (coleta sólidos: tecidos, madeira, espuma, estopa, etc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	4	1
Pontuação	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2	0,8	0,2

Legenda: 1: Possui o material; 0: Não possui ; TOTAL: Soma dos valores atribuídos a cada tipo de material.

Fonte: Dos autores (2026).

Quanto aos equipamentos auxiliares tecnológicos e de segurança, a Tabela 6 e a Figura 4 apresentam a distribuição percentual dos batalhões que dispõem de cada tipo de equipamento complementar considerado na avaliação. Constatou-se que 26,7% dos BBMs possuem câmera termográfica, 33,3% dispõem de aeronave remotamente pilotada (drone) e apenas 6,7% possuem escoras de contenção para estabilização de estruturas colapsadas, evidenciando baixa disponibilidade de recursos tecnológicos de apoio à atividade pericial nos batalhões avaliados.

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

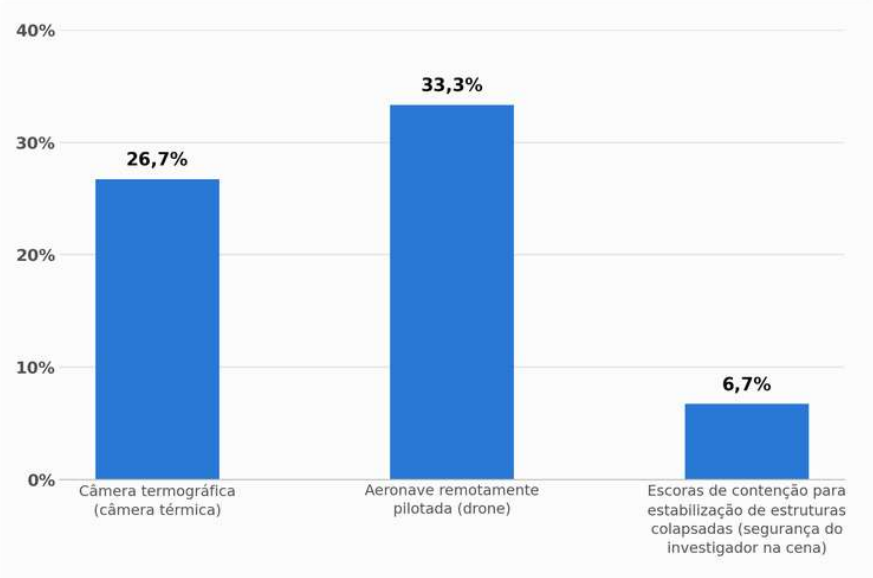
Tabela 6: Equipamentos complementares de incêndio por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

Batalhões	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Câmera termográfica	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Aeronave remotamente pilotada	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Escoras	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0
Pontuação	0,00	0,67	0,33	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,67	0,33	0,00

Legenda: 1: Possui o material; 0: Não possui; TOTAL: Soma dos valores atribuídos a cada tipo de material.

Fonte: Dos autores (2026).

Figura 4: Distribuição percentual dos BBM do CBMSC quanto à disponibilidade de equipamentos complementares de incêndio, no ano de 2024.



Fonte: Dos autores (2026).

No que concerne à disponibilidade de viatura dedicada à atividade investigativa, os dados evidenciam que 33% dos BBMs apresentam pontuação nula nesse indicador, por não disporem do recurso (Tabela 7). De modo análogo, quanto ao critério de identidade visual dos investigadores, verificou-se que 27% dos batalhões não dispõem de coletes de investigação, refletindo-se em pontuação zero nesse item (Tabela 8).

Tabela 7: Disponibilidade de viaturas destinadas à investigação de incêndios, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

Batalhões	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Pontuação Viatura	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0,5	1

Legenda: 1: Possui o material ou viatura exclusiva para investigação; 0,5: Viatura compartilhada com outras atividades; 0: Não possui o material ou não possui viatura para atividade investigativa.

Fonte: Dos autores (2026).

Tabela 8: Disponibilidade de coletes de identificação destinados à investigação de incêndios, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

Batalhões	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Coletes	2	0	15	3	2	2	0	2	2	6	4	0	2	4	0
Coletes/ Total de Investigadores	4	3	4	5	3	3	5	2	4	6	3	2	4	5	2
Pontuação identidade visual	0,50	0,00	1,00	0,60	0,67	0,67	0,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	0,50	0,80	0,00

Legenda: Pontuação identidade visual**:** número equivalente a relação Coletes/Total de Investigadores, limitado ao valor máximo de 1.

Fonte: Dos autores (2026).

A vulnerabilidade referente à disponibilidade de materiais nos BBMs está expressa na Tabela 9. Do total de 15 BBMs avaliados, verificou-se que 6,7% (9º BBM) apresentaram grau de vulnerabilidade altíssimo, com valor de 0,83; 20,0% (2º, 6º e 12º BBM) apresentaram grau alto; 40,0% (1º, 5º, 7º, 8º, 13º e 15º BBM)

apresentaram grau médio; e 33,3% (3º, 4º, 10º, 11º e 14º BBM) apresentaram grau baixo, não havendo registro de grau baixíssimo neste critério.

Tabela 9: Fator de vulnerabilidade dos BBM do CBMSC quanto à disponibilidade de materiais, no ano de 2024.

Batalhões	Vulnerabilidade Materiais	Grau de Vulnerabilidade
1	0,54	Médio
2	0,65	Alto
3	0,25	Baixo
4	0,37	Baixo
5	0,59	Médio
6	0,68	Alto
7	0,58	Médio
8	0,44	Médio
9	0,83	Altíssimo
10	0,40	Baixo
11	0,35	Baixo
12	0,62	Alto
13	0,43	Médio
14	0,31	Baixo
15	0,60	Médio
Legenda:0,8 Altíssimo ≤ 1,0; 0,6 Alto ≤0,8; 0,4 Médio≤ 0,6; 0,2 Baixo ≤0,4; 0 Baixíssimo ≤0,2.		

Fonte: Dos autores (2026).

4.4 Relatórios semestrais

A confecção de relatórios da atividade investigativa foi realizada por cerca de 47% dos batalhões (3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 13º e 14º BBM). Desse grupo, contudo, apenas o 13º BBM (aproximadamente 15%) não chegou a apresentar o documento à SCI, às guarnições ou em reuniões internas. A Tabela 10 e a Figura 5 detalham esse panorama.

Tabela 10: Pontuações referentes à confecção e apresentação dos relatórios semestrais de investigação, previstas na Diretriz Operacional nº 24/2021 – CmdoG/CBMSC, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.

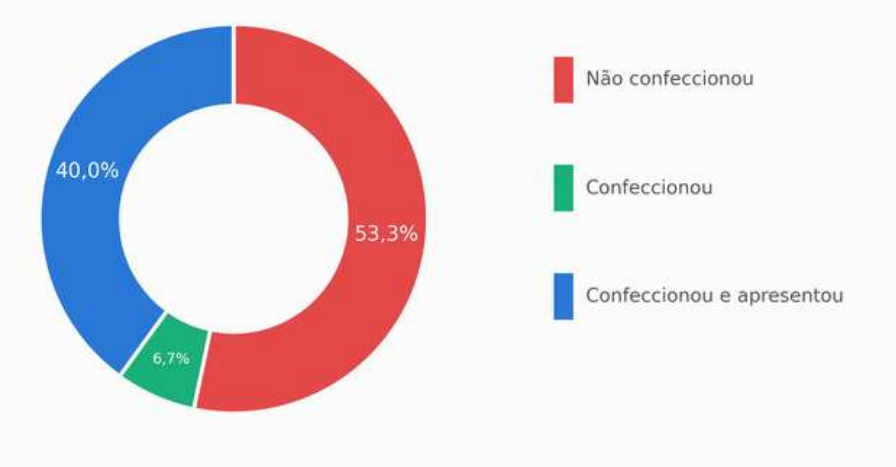
Batalhões	Pontuação do Relatório Semestral (elaboração e envio)	Pontuação da Apresentação (à SCI, guarnições operacionais e reuniões)
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,34	1,00
4	1,00	0,34
5	1,00	1,00
6	0,34	0,34
7	0,34	0,34
8	0,00	0,34
9	0,00	0,00
10	0,00	0,00
11	0,00	0,34
12	0,00	0,00
13	0,34	0,00
14	0,67	0,67
15	0,00	0,00

Legenda: 1,00 – Cumprido integralmente; 0,67 – Parcial (~50%), com atrasos; 0,34 – Baixa frequência (<50%); 0 – Não confeccionado/apresentado.

Fonte: Dos autores (2026).

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

Figura 5: Porcentagem de BBM do CBMSC que confeccionam e apresentam relatórios de investigação.



Fonte: Dos autores (2026).

Esse cenário se reflete de forma acentuada na Tabela 11: mais de 73% dos batalhões (11 dos 15 BBMs) apresentaram grau de vulnerabilidade alto ou altíssimo nesse critério, restando apenas o 3º, o 4º e o 14º BBM em grau baixo, e o 5º BBM em grau baixíssimo. Esse resultado merece destaque, pois os relatórios semestrais constituem o principal instrumento de retroalimentação do Ciclo Operacional de Bombeiro. Sua baixa produção e divulgação limita o aproveitamento da experiência pericial como aprendizado institucional, reduzindo o potencial de melhoria contínua da atividade investigativa no CBMSC.

Tabela 11: Fator de vulnerabilidade dos BBM do CBMSC quanto à confecção e apresentação de relatórios periciais, no ano de 2024.

Batalhões	Vulnerabilidade Relatórios	Grau de Vulnerabilidade
1	1,00	Altíssimo
2	1,00	Altíssimo
3	0,33	Baixo
4	0,33	Baixo
5	0,00	Baixíssimo
6	0,66	Alto

Batalhões	Vulnerabilidade Relatórios	Grau de Vulnerabilidade
7	0,66	Alto
8	0,83	Altíssimo
9	1,00	Altíssimo
10	1,00	Altíssimo
11	0,83	Altíssimo
12	1,00	Altíssimo
13	0,83	Altíssimo
14	0,33	Baixo
15	1,00	Altíssimo

Legenda: 0,8 Altíssimo ≤ 1,0;0,6 Alto ≤0,8; 0,4 Médio≤ 0,6; 0,2 Baixo ≤0,4; 0 Baixíssimo ≤0,2.

Fonte: Dos autores (2026).

4.5 Vulnerabilidade Operacional Geral

Por fim, considerando as vulnerabilidades aferidas nos 4 critérios estudados, quantificou-se a vulnerabilidade da atividade investigativa de cada batalhão, conforme expresso na Tabela 12. Dessa forma, 33,3% dos BBMs apresentaram grau de vulnerabilidade baixo, 53,3% grau médio e 13,3% grau alto.

Tabela 12: Vulnerabilidade da atividade operacional de investigação de incêndio no âmbito do CBMSC, por BBM, no ano de 2024.

Batalhões	Vulnerabilidade	Grau de Vulnerabilidade
1	0,59	Médio
2	0,50	Médio
3	0,21	Baixo
4	0,24	Baixo
5	0,21	Baixo
6	0,59	Médio
7	0,45	Médio

Batalhões	Vulnerabilidade	Grau de Vulnerabilidade
8	0,50	Médio
9	0,66	Alto
10	0,58	Médio
11	0,39	Baixo
12	0,66	Alto
13	0,49	Médio
14	0,22	Baixo
15	0,53	Médio

Legenda: 0,8 Altíssimo ≤ 1,0;0,6 Alto ≤0,8; 0,4 Médio≤ 0,6; 0,2 Baixo ≤0,4; 0 Baixíssimo ≤0,2.

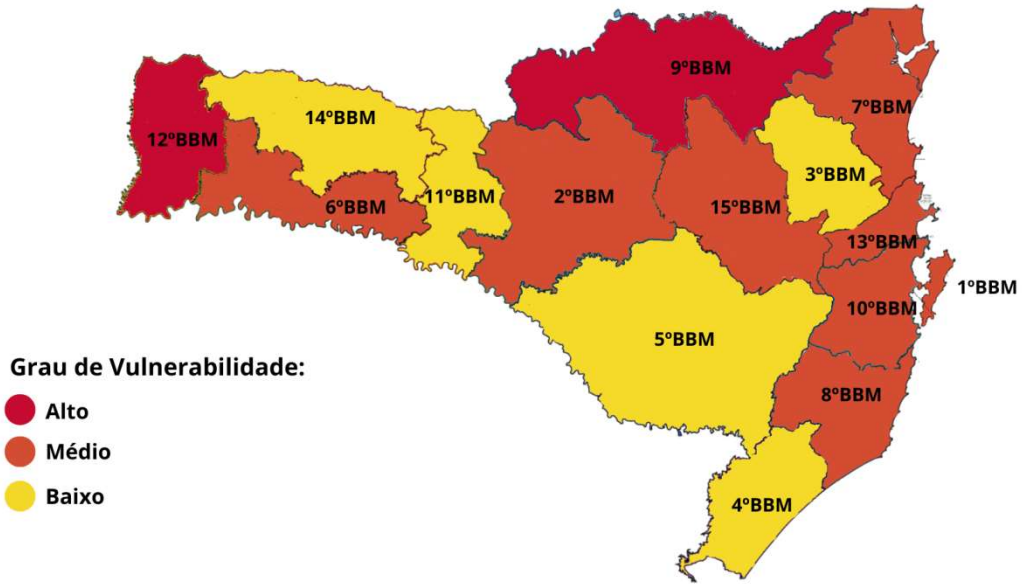
Fonte: Dos autores (2026).

O mapa de vulnerabilidade da Figura 6 ilustra essa distribuição por meio de um gradiente de cores: em amarelo, os batalhões de grau baixo (3º, 4º, 5º, 11º e 14º BBM); em laranja, os de grau médio, que correspondem à maior parte do território catarinense (1º, 2º, 6º, 7º, 8º, 10º, 13º e 15º BBM); e em vermelho, os de grau alto, restritos ao 9º BBM, no extremo norte do estado, e ao 12º BBM, no extremo oeste.

Cabe ressaltar que a vulnerabilidade dimensionada não representa atividade investigativa ineficiente ou ineficaz, apenas alerta aos gestores sobre pontos que, se melhorados, podem potencializar a atividade em seus batalhões, construindo uma atuação padronizada e de excelência em todo o estado. Esses resultados, consolidados a partir dos quatro critérios avaliados, são discutidos de forma integrada na seção seguinte, à luz da literatura nacional e internacional sobre avaliação de desempenho em corpos de bombeiros.

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado V.12 Nº39 – Julho a Dezembro 2026 - ISSN 2359-4829 (print)
Versão on-line (ISSN 2359-4837) disponível em: http://www.revistaflammae.com.

Figura 6: Mapa de vulnerabilidade operacional da investigação de incêndio, por BBM do CBMSC, no ano de 2024.



Fonte: Dos autores (2026).

4.6 Discussão Geral

Os resultados do Índice de Vulnerabilidade Operacional dialogam com a literatura nacional e internacional sobre avaliação de desempenho em corpos de bombeiros. A constatação de que 86,7% dos BBMs apresentaram vulnerabilidade baixa ou média, mas com fragilidades concentradas em critérios específicos, converge com Eslamzadeh et al. (2022), cuja revisão sistemática identificou mais de 300 variáveis de desempenho operacional em corporações de bombeiros, reforçando que a ausência de indicadores estruturados e não a ineficiência da atividade, costuma ser o principal fator limitante desse tipo de diagnóstico.

A fragilidade evidenciada nos relatórios semestrais, com mais de 73% dos batalhões em grau de vulnerabilidade alto ou altíssimo, é particularmente relevante à luz de Steen-Hansen, Storesund e Sesseng (2021), que demonstraram como a sistematização de informações periciais, ao longo de quatro décadas na Noruega, transformou achados isolados em regulamentações

e intervenções baseadas em evidências, associada à redução de 50% nas vítimas fatais do país. Runefors, Johansson e van Hees (2016) reforçam essa leitura: ao analisarem 144 mortes por incêndio na Suécia, demonstraram que a investigação criteriosa de casos fatais permite identificar as medidas de prevenção mais efetivas para cada perfil de risco, reduzindo vítimas. O resultado aqui obtido sugere que o CBMSC ainda não explora plenamente esse potencial: os relatórios são produzidos, mas nem sempre sistematizados e apresentados às instâncias que poderiam convertê-los em retroalimentação efetiva do Ciclo Operacional de Bombeiro, limitando a transição de uma postura reativa para uma gestão proativa da segurança contra incêndio.

De igual modo, a baixa disponibilidade de recursos tecnológicos no critério materiais, entre 26,7% e 33,3% dos BBMs (Figura 4), indica uma defasagem frente à tendência observada por Barrett, Moret e Werner (2026), que descrevem a crescente incorporação de sistemas aéreos não tripulados e imageamento térmico à investigação de cena na atividade pericial internacional. A padronização de procedimentos defendida por Godoy et al. (2026) como condição para a qualidade técnica das perícias reforça a leitura de que os déficits de efetivo e materiais não são falhas pontuais, mas resultam da ausência de protocolos estruturados de dotação e reposição, que precisam acompanhar as diretrizes já normatizadas pelo CBMSC.

Em síntese, a integração entre os quatro critérios avaliados evidencia que a vulnerabilidade operacional não decorre de um fator isolado, mas da interação entre efetivo, materiais e sistematização documental, leitura compatível com Feliciano, Martins e Pelozzi (2024), que, ao analisarem processos de negócio no CBMSC, defendem que ganhos de eficiência dependem da integração de fluxos de trabalho, e não da correção isolada de indicadores. Os achados deste estudo reforçam, assim, um padrão já identificado na literatura: o fortalecimento da atividade pericial depende menos de novos controles e mais da efetiva estruturação e retroalimentação dos processos já existentes.

5 CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que, apesar da estrutura organizacional consolidada do CBMSC para a investigação de incêndios, persistem desafios na padronização de procedimentos, na distribuição de efetivo, na disponibilidade de materiais e na sistematização de relatórios técnicos. Os indicadores identificaram níveis distintos de vulnerabilidade entre os BBMs: embora 86,7% das unidades tenham apresentado grau baixo ou médio no Índice de Vulnerabilidade Operacional, batalhões como o 6º, 8º, 9º e 12º BBM concentraram fragilidades nos critérios efetivo e relatórios semestrais. Essa disparidade entre unidades semelhantes levanta a hipótese de que o desempenho pericial esteja associado também ao engajamento individual de gestores, comandantes e peritos, não apenas a processos institucionalizados.

Os resultados reforçam que o fortalecimento da atividade pericial depende da atuação combinada sobre os quatro critérios avaliados, com prioridade para materiais e relatórios semestrais: 87% dos BBMs com pontuação igual ou inferior a 40% na disponibilidade de materiais de coleta, e mais de 73% em vulnerabilidade alta ou altíssima nos relatórios. Esses indicadores oferecem subsídio direto para políticas públicas de segurança contra incêndio no CBMSC: direcionar aquisição de equipamentos técnicos e padronizar os relatórios proporcionalmente à vulnerabilidade de cada batalhão, em vez de alocações uniformes que desconsideram as disparidades regionais evidenciadas.

Conclui-se que a investigação de incêndios no CBMSC, estruturada com gestão estratégica orientada por dados, reforça seu papel como instrumento técnico de elucidação de sinistros e como pilar da política de prevenção de incêndios e da segurança da população catarinense. A sistematização dos achados periciais pode converter-se em normativas e intervenções preventivas com impacto direto na redução de vítimas fatais, como já discutido à luz da literatura internacional. Assim, fortalecer essa atividade no CBMSC não é apenas aprimoramento técnico-administrativo, mas medida com potencial concreto de

salvar vidas. Recomenda-se, para trabalhos futuros, avaliar a efetividade dos relatórios na modificação de práticas operacionais, verificar a influência de fatores individuais de gestão sobre os indicadores propostos e desenvolver novos indicadores de maturidade investigativa.

REFERÊNCIAS

ACORDI, Charles Fabiano. ***Gestão do conhecimento em organizações militares: um estudo de caso na atividade de investigação de incêndios***. Dissertação (Mestrado em Administração) – UNISUL, Florianópolis, 2011.

BARRETT, Clare; MORET, Sébastien; WERNER, Denis. **Scene investigation from the sky: current and future uses of unoccupied aerial systems in forensic investigations.***WIREs Forensic Science*, 2026. DOI: 10.1002/wfs2.70022.

BORGES, Jihorgenes Luciano. ***A avaliação de desempenho dos praças analistas de projetos e vistoriadores de edificações do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina***. Curso de Comando e Estado-Maior – CBMSC/UDESC, 2019.

BRASIL. Constituição (1988). ***Constituição da República Federativa do Brasil***. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023. **Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dez. 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Diretriz Operacional nº 24: investigação de incêndio e explosão**. Florianópolis: CBMSC, 2021.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA (2024). **Relatório de Investigação de Incêndio 2024.** Diretoria de Segurança Contra Incêndio (DSCI). Florianópolis, 2025.

COSTA, Uelder Alves da; PELOZZI, Tadeu Luiz Alonso. ***Identificação dos indicadores da área de perícia do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina***. Pós-Graduação em Incêndio e Explosão – CBMSC, 2020.

ESLAMZADEH, Seyed Milad Komsionchi et al. **A framework for fire departments' performance assessment: a systematic literature review**. *International Journal of Public Sector Management*, v. 35, n. 3, p. 349-369, 2022. DOI: 10.1108/IJPSM-06-2021-0149.

ESLAMZADEH, Milad K.; GRILO, António; ESPADINHA-CRUZ, Pedro. **A model for fire departments' performance assessment in Portugal.***Fire*, v. 6, n. 1, artigo 31, 2023. DOI: 10.3390/fire6010031.

FELICIANO, Antônio Marcos; MARTINS, Mariângela Kretzer; PELOZZI, Tadeu Luiz Alonso. **Gerenciamento de processos de negócios: o caso do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. *Revista Ciências Sociais Aplicadas*, v. 28, n. 130, jan. 2024. Disponível em: https://revistaft.com.br/category/edicao130. DOI: 10.5281/zenodo.10485191. Acesso em: 29 mar. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GODOY, Roberta de Freitas et al. **Procedimentos operacionais para a realização de perícias criminais de incêndios em edificações: uma abordagem integrada**. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, v. 20, n. 2, p. 357-373, 2026. DOI: 10.31060/rbsp.2026.v20.n2.2271.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MACHADO, Jefferson Luiz. ***A instalação de novas bases do Batalhão de Operações Aéreas do CBMSC: utilização da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista para apontar os municípios catarinenses com maior viabilidade***. Curso de Formação de Oficiais – CBMSC, 2015.

OECD; JOINT RESEARCH CENTRE – EUROPEAN COMMISSION. **Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide**. Paris: OECD Publishing, 2008.

PELOZZI, Tadeu Luiz Alonso. ***A retroalimentação do ciclo operacional bombeiro no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina: uma abordagem da fase estratégica da investigação de incêndio***. Especialização em Administração em Segurança Pública com Ênfase na Atividade Bombeiro Militar, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, 2019.

PELOZZI, Tadeu Luiz Alonso; FELICIANO, Antonio Marcos. ***Inteligência na investigação de incêndio: o caso do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC)***. Revista Flammae, v. 10, n. 31, jul./dez. 2024.

RUNEFORS, Marcus; JOHANSSON, Nils; VAN HEES, Patrick. **How could the fire fatalities have been prevented? An analysis of 144 cases during 2011–2014 in Sweden.***Journal of Fire Sciences*, v. 34, n. 6, p. 515-527, 2016. DOI: 10.1177/0734904116667962.

SANTA CATARINA. Constituição (1989). ***Constituição do Estado de Santa Catarina***. Florianópolis: Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina, 1989.

SANTA CATARINA. **Lei Complementar nº 724, de 18 de julho de 2018**. *Dispõe sobre a organização básica da Polícia Militar do Estado de Santa Catarina e adota outras providências*. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 18 jul. 2018.

STEEN-HANSEN, Anne; STORESUND, Karolina; SESSENG, Christian. **Learning from fire investigations and research a Norwegian perspective on moving from a reactive to a proactive fire safety management**. *Fire Safety Journal*, v. 120, artigo 103047, 2021. DOI: 10.1016/j.firesaf.2020.103047.

VIDAL, Vanderlei Vanderlino. ***Cromatografia na perícia de incêndios: técnicas para detecção de agentes acelerantes***. Curso de Especialização em Segurança Pública com Ênfase em Gestão de Serviços de Bombeiro – UNISUL, 2007.

VIDAL, Vanderlei Vanderlino. **Marketing no setor público e os indicadores de desempenho na atividade técnica do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. Monografia (Especialização em Gestão Pública: Estudos Estratégicos no CBMSC - UDESC, FLN, 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
ANEXO A – Formulário Google aplicado aos Gestores do Serviço de Investigação de Incêndio dos Batalhões Bombeiro Militar do CBMSC

DADOS DO FORMULÁRIO

Nome do Formulário: Capacidade Operacional da Investigação de Incêndios no CBMSC: Análise do Efetivo, Equipamentos e Relatórios Técnicos nos BBMs

Objetivo: Este questionário tem como finalidade subsidiar a pesquisa para a elaboração do artigo científico do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Perícia em Incêndios e Explosões (CPIE), contribuindo para o diagnóstico da atual capacidade operacional e estrutural dos Batalhões de Bombeiros Militares (BBMs) no âmbito da investigação de incêndios.

Autor: Cadete BM Mtcl 719652-0 Lucas Cereja Franco

Termo de Consentimento: Sua participação é voluntária e as respostas serão tratadas de forma agregada e confidencial, sem identificação individual, destinando-se exclusivamente aos fins desta pesquisa acadêmica. Ao prosseguir e enviar o formulário, você declara estar ciente e de acordo com essas condições.

PERGUNTAS DO FORMULÁRIO

1. Nome completo *

2. Posto/Graduação *

3. Unidade (BBM) *

4. Gestor do Serviço de Investigação de qual BBM? *

5. Quantidade de Peritos no BBM (Gestor e demais Oficiais Peritos do BBM)? *

6. Quantidade de Inspetores fixos no BBM? *

7. O Gestor de Investigação tem realizado, no mínimo, uma perícia em incêndio por semestre (ou duas anualmente), conforme estabelecido nos itens 4.3(c) e 4.4(b8) da Diretriz Operacional nº 24/2021 – CmdoG/CBMSC? *

8. Os demais Oficiais Peritos da unidade têm realizado, no mínimo, três perícias em incêndio por semestre (ou seis anualmente), conforme estabelecido nos itens 4.3(c) e 4.5(a2) da Diretriz Operacional nº 24/2021 – CmdoG/CBMSC? *

9. Quem realiza a revisão/correção dos informes periciais no BBM?*

10. Quais EQUIPAMENTOS DE CAMPO, utilizados durante as atividades de investigação de incêndios e explosões, estão disponíveis no seu BBM, conforme as orientações do Procedimento Operacional Padrão (POP) nº 01-CmdoG-CBMSC? *

11. Quais INVÓLUCROS, RECIPIENTES EQUIPAMENTOS DESTINADOS À COLETA E ACONDICIONAMENTO DE AMOSTRAS estão disponíveis no seu BBM, conforme estabelecido no ANEXO B do Procedimento Operacional Padrão (POP) Nº 01-CmdoG-CBMSC?"? *

12. Qual é a QUANTIDADE DE COLETES de identificação individual para investigadores, destinados a Oficiais Peritos e Inspetores de Investigação de Incêndio, atualmente disponível no seu Batalhão de Bombeiros Militar (BBM) ? *

13. Existe, no âmbito do seu BBM, VIATURA DESTINADA EXCLUSIVAMENTE ou adaptada para o atendimento das ocorrências relacionadas à investigação de incêndios e explosões ? *

14. Quais recursos complementares, incluindo TECNOLOGIAS APLICADAS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA, estão disponíveis no âmbito do seu BBM para apoiar as atividades de investigação de incêndios e explosões ? *

15. Considerando o disposto no item 4.4 (b7) da Diretriz Operacional nº 24/2021 – CmdoG-CBMSC, como o Gestor de Investigação do BBM, tem gerenciado, no período de 2023 a 2024, a elaboração e o envio do Relatório Semestral de Investigação de Incêndio, conforme modelo estabelecido pela DINV, com encaminhamento ao Comandante do BBM e à DINV dentro dos prazos previstos (até 31 de julho para o 1º semestre e até 28 de fevereiro para o 2º semestre) ? *

16. No período de 2023 a 2024, como os Relatórios Semestrais de Investigação de Incêndio, previstos no item 4.4 (b7) da Diretriz Operacional nº 24/2021 – CmdoG-CBMSC, têm sido apresentados à Seção de Segurança Contra Incêndio (SSCI), ao Setor Operacional e em reuniões internas da unidade, com a finalidade de divulgar os dados produzidos, reforçar a importância da atividade pericial e promover a retroalimentação do Ciclo Operacional de Bombeiros? *

*Campos obrigatórios

Link do formulário:
https://docs.google.com/forms/d/1HotmSioenXzaHiF-8xMIV745agRfkWWW6sRafCQI2T0/