Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado no Vol.06 N.17 – Edição Jul a Dez 2020 - ISSN 2359-4829
Versão on-line disponível em: **http://www.revistaflammae.com**

A PERÍCIA DE INCÊNDIO NO PROCESSO DE MELHORIA CONTÍNUA DO SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

André Pimentel Lugon[1]
Thalmo de Paiva Coelho Júnior[2]

RESUMO

Por meio da atividade de perícia de incêndio é possível entender os fenômenos relacionados ao incêndio e detectar as inconsistências nos processos relacionados à Segurança Contra Incêndio (SCI) e corrigi-las, promovendo o seu aperfeiçoamento. Observa-se que ao longo dos anos, a perícia de incêndio dos Corpos de Bombeiros Militares desconectou-se do objetivo de fornecer aos gestores destas corporações informações que proporcionem ações para a melhoria contínua dos sistemas relacionados à SCI, priorizando, por questões estruturais e circunstanciais, atender às demandas judiciais e cíveis e, em alguns casos, até mesmo não realiza-la. A presente pesquisa teve como objetivo geral propor ações para o aperfeiçoamento da estrutura e dos processos relacionados à atividade de perícia de incêndio para a melhoria contínua do sistema de SCI (SISCI). Foram abordados os conceitos relacionados à melhoria contínua, ao ciclo PDCA e ao ciclo operacional de SCI, bem como, descritos os processos da atividade de perícia de incêndio e a sua relação com o SISCI no Espírito Santo. Além disso, foram analisados setenta laudos periciais de incêndio e aplicados questionários a oficiais bombeiros militares que atuam como perito de incêndio.

Palavras-chave: Perícia de incêndio. Segurança contra Incêndio. Melhoria Contínua.

[1] Major do CBMES, Chefe do Departamento de Investigação, Pesquisa e Prevenção de incêndio, Perito de Incêndio, Mestre em Gestão Pública pela UFES, Email: lugonandre@yahoo.com.br.
[2] Professor do IFES e UFES, Doutor em Engenharia da Produção pela UFRJ, Email: thalmo@ifes.edu.br.

Revista FLAMMAE
Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Artigo Publicado no Vol.06 N.17 – Edição Jul a Dez 2020 - ISSN 2359-4829
Versão on-line disponível em: **http://www.revistaflammae.com**

THE FIRE INVESTIGATION IN THE PROCESS OF CONTINUOUS IMPROVEMENT OF THE FIRE SAFETY SYSTEM

ABSTRACT

Through the fire investigation activity, it is possible to understand the phenomena related to fire and to detect inconsistencies in the processes related to Fire Safety (SCI) and correct them, promoting their improvement. It is observed that over the years, the fire investigation of the Military Fire Corps has been disconnected from the objective of providing the managers of these corporations with information that provides actions for the continuous improvement of SCI-related systems, prioritizing, for structural and circumstantial issues, meet legal and civil demands and, in some cases, not even carry it out. The present research had as its general objective to propose actions for the improvement of the structure and processes related to the fire investigation activity for the continuous improvement of the SCI system (SISCI). The concepts related to continuous improvement, the PDCA cycle and the SCI operational cycle were addressed, as well as the processes of the fire investigation activity and its relationship with the SISCI in Espírito Santo were described. In addition, seventy expert fire reports were analyzed and questionnaires were applied to military fire officials who act as fire investigator.

Keywords: Fire Investigation. Fire Safety. Continuous Improvement.

Artigo Recebido em 28/07/2020 e Aceito em 18/08/2020

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes objetivos do Estado é prestar serviços que supram as necessidades coletivas da sociedade. Desta forma, o gestor público deve ter como princípios a eficiência e a eficácia na gestão dos serviços públicos para que sejam definidos os objetivos certos e os meios mais adequados para alcança-los, pois o desempenho do setor público impacta diretamente na qualidade de vida dos cidadãos.

Neste cenário, a melhoria contínua passou a ter grande importância na gestão pública promovendo o aperfeiçoamento dos processos, promovendo a redução de falhas, de perdas, de tempo, de custo, elevando o desempenho e, consequentemente, aumentando a qualidade do serviço público. Um método que se destaca na promoção da melhoria contínua é o PDCA. O PDCA é um instrumento importante para o alcance da excelência operacional, pois, fomenta nas organizações uma cultura voltada à eliminação de falhas e à busca por resultados cada vez melhores.

No Brasil, os Corpos de Bombeiros Militares são responsáveis pelo serviço público de segurança contra incêndio em seus respectivos estados e diferentemente do que ocorre nos países desenvolvidos, no Brasil, devido a questões culturais e estruturais, a segurança contra incêndio não é uma prioridade, exigindo mais ainda da capacidade do gestor público em melhorar continuamente os processos relacionados à atividade para que vidas, o meio ambiente e o patrimônio possam ser preservados e a sociedade fique mais segura.

No ES, de acordo com o Art. 130º Constituição Estadual (1989), cabe ao o Corpo de Bombeiros Militar (CBMES) desenvolver as ações relacionadas à proteção contra incêndio das pessoas e seus bens, sendo responsabilidade do Centro de Atividades Técnicas (CAT) estudar, analisar, planejar, normatizar, exigir e fiscalizar o cumprimento das disposições legais, assim como todo o

serviço de segurança contra incêndio e pânico e das unidades operacionais (batalhões e companhias independentes) atuar nas ações de emergência de combate aos incêndios.

Ainda compete ao CAT a realização de perícia de incêndios e explosões (PIE) cujo objetivo é a descoberta da causa, da origem dos incêndios e dos fenômenos a eles relacionados, como também, verificar a efetividade das ações realizadas pelos órgãos que compõem o Ciclo Operacional de SCI (elaboração de normas e fiscalização, ações de combate e a própria atuação da perícia). Diante do exposto, a perícia de incêndio se apresenta como peça fundamental na coleta, análise e disseminação de informações para o Ciclo Operacional de SCI e, consequentemente, na promoção da melhoria contínua do Sistema de Segurança Contra Incêndio (SISCI).

No ano de 2018 foram registrados pelo CBMES 4.218 incêndios no Estado do Espírito Santo, que corresponde a uma média de 12 incêndios por dia (CBMES, 2019). Esse é um dado alarmante tendo em vista que este tipo de evento está associado a perdas de vidas, a impactos ambientais e perdas materiais e que conceitualmente poderia ser evitado ou seus efeitos minimizados pelos sistemas de proteção. Assim, por meio do estudo das causas dos incêndios, da eficiência das normas, das ações de fiscalização e da resposta às emergências será possível entender, avaliar e aprimorar o SISCI.

É clara a importância da perícia de incêndio na obtenção de informações que podem ser utilizadas para a melhoria das ações relacionadas à normalização, à fiscalização, ao combate e a investigação dos incêndios, mas por que isso não ocorre? Os processos relacionados à perícia de incêndio são inadequados para este fim? Há necessidade de mudança do modelo mental dos gestores da Corporação no que se refere à finalidade principal da perícia de incêndio?

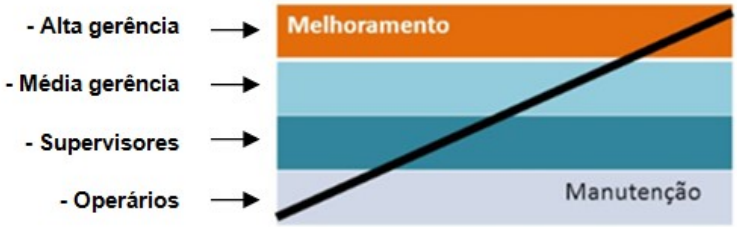
2 DESENVOLVIMENTO

2.1 FILOSOFIA *KAIZEN* PARA MELHORIA CONTÍNUA

O *kaizen* é o conceito mais importante da administração japonesa que significa contínuo melhoramento ou melhoria contínua. É uma filosofia de vida que, seja no trabalho, na sociedade ou em casa, qualquer coisa pode ser melhorada (MIRSHAKAWA, 1990).

No *Kaizen*, a administração possui dois componentes relacionados às funções da administração para o desenvolvimento de suas atividades: a manutenção e o melhoramento (Figura 1). O primeiro se refere às atividades destinadas a manter os atuais padrões tecnológicos, administrativos e operacionais, enquanto que o segundo se refere a melhorar esses padrões (IMAI, 1994).

Figura 1 - Percepção japonesa das funções da administração em relação ao Kaizen



Fonte: IMAI (1994)

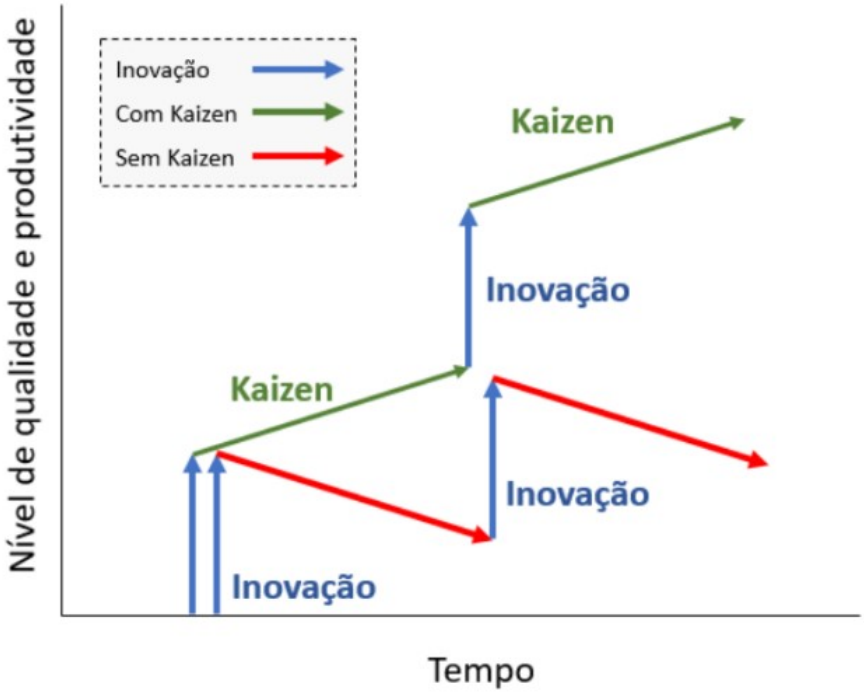
No componente manutenção são executadas as tarefas designadas através dos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) que foram estabelecidos pelos planos de ação, normas e diretrizes. Nesta função deve ser diagnosticada a capacidade das pessoas de executar os POPs. Na incapacidade, deverão ser realizados treinamentos ou revisar o padrão estabelecido (IMAI, 1994).

Já no componente melhoramento são executadas tarefas para aperfeiçoar

os padrões estabelecidos. Quanto mais elevado o nível decisório, maior será a preocupação com o melhoramento, quanto mais inferior mais será a atenção para manter os padrões. Melhorar significa estabelecer padrões mais altos (IMAI, 1994).

O melhoramento pode ser dividido em dois componentes: inovação e *Kaizen* propriamente dito (Figura 2). Os pequenos melhoramentos feitos nos padrões estabelecidos como esforço de resultados contínuos são definidos como *Kaizen*. O melhoramento substancial do "status quo" resultado de um grande investimento em nova tecnologia chama-se inovação (IMAI, 2012).

Figura 2 - Progresso das estratégias *Kaizen* e Inovação



Fonte: IMAI (1994)

Uma grande diferença entre *Kaizen* e a inovação é que o *kaizen* exige muito esforço e compromisso contínuos, apesar de não exigir obrigatoriamente grandes investimentos. A estratégia de inovação promove um progresso em forma de escada enquanto que o *Kaizen* promove um progresso gradual, conforme Figura 2.

Observa-se ainda no gráfico da Figura 2 que na estratégia de inovação isolada, há um salto de qualidade, mas com passar do tempo o sistema implantado sofre uma deterioração constante, a não ser que sejam feitos esforços contínuos primeiro para mantê-lo e depois para melhorá-lo através do *Kaizen* (IMAI, 2012).

De acordo com a filosofia *Kaizen*, os padrões são semelhantes a degraus onde um padrão leva a outro, isto é, não se passa para outro problema antes de resolver o anterior (MIKA, 2006).

2.2 O PDCA COMO MÉTODO DE MELHORIA CONTÍNUA

O método PDCA foi desenvolvido pelo estatístico Shewhart nos anos 30, sendo aprimorado e difundido por Deming na década de 1950 quando o aplicou de forma sistemática nos conceitos de Qualidade Total em seus trabalhos realizados no Japão (PALADINI, 2011).

Dessa forma, os executivos japoneses refizeram o ciclo de Deming e o chamaram de PDCA, para ser aplicado em todas as fases e situações. O ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo. Praticando-as de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização (MARSHALL et al., 2010).

Sob a ótica do TQM (*Total Quality Management*), o ciclo PDCA pode ser aplicado com finalidade distinta no gerenciamento dos processos de uma organização: na manutenção para o atingimento das metas e no melhoramento para correção dos padrões indesejáveis (JURAN, 1998).

De acordo com Werkema (1995), o Ciclo PDCA, quando utilizado para atingir metas padrão ou para manter os resultados num certo nível desejado (controle), é designado por SDCA. A verificação da meta é realizada no fim do processo e caso não tenha sido atingida, deverá ser adotada a ação corretiva sobre a anomalia detectada por meio da adoção de medidas sobre as suas

causas (IMAI, 1994). Já no ciclo PDCA para melhoria, também chamado de método de solução de problemas, o processo não é repetitivo como no ciclo SDCA, conforme Quadro 1. Melhorar um processo significa estabelecer uma nova meta para permanecer nela.

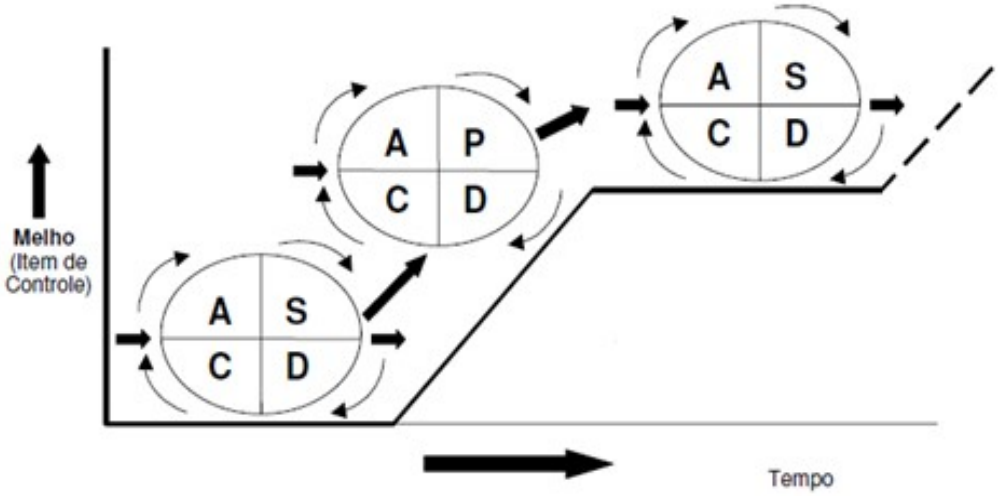
QUADRO 1 – Descrição do Ciclo PDCA para manutenção e para a Melhoria

MANUTENÇÃO		
Fases		**Descrição**
S	**Padrão (Standard)**	Estabelecimento de Metas Padrão e de Procedimentos Operacionais Padrão.
D	**Executar (*Do*)**	Avaliação para saber se todos os POPs estão sendo cumpridos.
C	**Verificar (*Check*)**	Verificação da efetividade dos POP, avaliando se a meta foi ou não alcançada.
A	**Agir (*Action*)**	Caso a meta não tenha sido atingida adotar ação corretiva.
MELHORIA		
Fases		**Descrição**
P	**Planejar (*Plan*)**	Consiste nas etapas de identificação do problema, observação, análise do processo e plano de ação (contramedidas sobre as causas principais).
D	**Executar (*Do*)**	Atuação com plano de ação para bloquear as causas fundamentais.
C	**Verificar (*Check*)**	Confirmação da efetividade do plano de ação para ver se o bloqueio foi efetivo.
A	**Agir (*Action*)**	Existem duas etapas, a de padronização e a de conclusão. Na padronização é feita a eliminação definitiva das causas para que o problema não reapareça. Na conclusão ocorre a revisão das atividades e planejamento para trabalhos futuros.

Fonte: Campos(2014); Werkema(1995); IMAI (1995).

O PDCA poderá ser utilizado para manter o resultado atingido ou na busca de um resultado melhor. Na Figura 03, apresenta-se de forma gráfica o conceito de melhoramento contínuo (*Kaizen*), baseado na conjugação dos ciclos PDCA de manutenção e melhorias (CAMPOS, 2014).

Figura 03 – Ciclo PDCA para a melhoria contínua (Kaizen)



Fonte: Campos (2014)

Os ciclos PDCA para controle e melhoria podem ser empregados de modo conjunto, de acordo com a forma de gerenciamento desejada. Na manutenção da qualidade, em que é usado o SDCA, o objetivo é estabilizar os padrões para que haja certo grau de previsibilidade dos resultados da organização. Já a melhoria da qualidade visa elevar os padrões para exceder os resultados anteriores a partir dos processos existentes. A inovação ocorre quando não é mais possível a promoção de melhorias com os processos existentes, sendo necessária uma alteração radical nos padrões (AGUIAR, 2002).

2.3 A SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO (SCI)

A segurança contra incêndio é uma área do conhecimento ligada diretamente aos fenômenos relacionados ao incêndio: surgimento, desenvolvimento, propagação e extinção. É um sistema complexo, interdependente que se divide em dois eixos principais: **a prevenção**, que tem como objetivo impedir a ocorrência do incêndio (campanhas educativas,

palestras sobre risco de incêndios, manutenção preventiva de sistemas elétricos) e **a proteção** (normas, fiscalização, combate aos incêndios, sistema de proteção, brigadas de incêndio) (LUGON et.al., 2018).

Esse sistema é usualmente interpretado como sendo o ciclo de elaboração de normas e projetos técnicos, de execução e fiscalização das medidas de segurança que estão previstas na legislação vigente de cada Estado. Nesse caso, estão inseridos no sistema apenas os Corpos de Bombeiros Militares com sua atuação de regulação, análise e fiscalização, os profissionais que submetem projetos de incêndio para apreciação e os responsáveis pelas edificações que precisam garantir o cumprimento normativo para obtenção do alvará (RODRIGUES, 2016).

Segundo Lugon et. al. (2018), em um entendimento mais amplo, o sistema de segurança contra incêndio é composto pelo conjunto de instituições e atores que possuem alguma relação com a ocorrência, prevenção ou proteção de incêndios. Nessa interpretação, além dos atores tradicionais, inserem-se também outros que de alguma forma influenciam o sistema de SCI (SISCI). Caso o universo amostral seja ampliado para além da aplicação das normas de segurança contra incêndio em edificações e áreas de risco, mais instituições estarão envolvidas no sistema por se relacionarem de alguma maneira com a ocorrência de outros tipos de incêndios (veiculares ou florestais, por exemplo).

Nesse sentido completo da segurança contra incêndio, a perícia de incêndio pode servir como meio de ligação levando conhecimento e informação para os integrantes do sistema, seja alertando a uma fábrica sobre a falha recorrente em um equipamento elétrico produzido, seja propondo mudança de normas ou mesmo auxiliando na educação e mudança de comportamento das pessoas para que previnam e se protejam de incêndios ou explosões (LUGON et.al., 2018).

A segurança contra incêndios vai além da participação dos Corpos de Bombeiros Militares na regulação e fiscalização do sistema. Há a necessidade

do envolvimento da sociedade civil diretamente relacionada à atividade (profissionais de engenharia e arquitetura, setor de construção civil, industrial, automobilístico, órgãos públicos de educação e ambientais, por exemplo), além das instituições responsáveis pela produção de conhecimento no país, contudo, no Brasil tal envolvimento ainda é muito incipiente (LUGON et.al., 2018).

2.4 O CICLO OPERACIONAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

O Ciclo Operacional de SCI foi inserido na década de 70, inicialmente no CBMDF, pela Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA) (VIDAL, 2007). Atualmente, os Corpos de Bombeiros Militares brasileiros utilizam a filosofia *Kaizen* e o método PDCA, expressados no “Ciclo Operacional de SCI”, como método de gestão do Sistema Contra Incêndio e Pânico.

De acordo com Lugon (2019), o ciclo operacional de segurança contra incêndio é um modelo de pensamento sistêmico que, em situações ideais, proporciona a excelência na prestação do serviço relacionado à SCI, por meio da melhoria contínua dos processos internos dos Corpos de Bombeiros Militares e dos setores relacionados à SCI.

O Ciclo Operacional de SCI tradicionalmente é composto por quatro fases: normativa ou preventiva, passiva ou estrutural, ativa ou de combate e investigativa ou pericial, e tem como objetivo promover a retroalimentação das fases que o compõe (FARIAS, 2013). A princípio, o correto funcionamento do ciclo fornecerá informações para a elaboração e implantação de ações para o aperfeiçoamento da segurança contra incêndio (MAUS, 2005).

Para Lugon et.al. (2018), o Ciclo Operacional de SCI aplicado pelos Corpos de Bombeiros Militares corresponde fundamentalmente ao PDCA de manutenção, também chamado de SDCA, pois está focado principalmente na verificação da execução das normas e procedimentos operacionais. A fase normativa estabelece os padrões. Na fase estrutural (análise de projetos e

vistorias) são realizadas a capacitação dos agentes fiscalizadores e as respectivas fiscalizações. Na fase de combate são adotadas as medidas paliativas para minimizar os efeitos decorrentes da não efetividade ou não cumprimento ou ausência do padrão. Na fase investigativa é checada a efetividade das fases do ciclo para levantamento de falhas que impediram o atingimento do padrão.

Baseado no exposto, Lugon et al. (2018) sugerem uma correlação entre as fases do ciclo PDCA/Manutenção com o ciclo de operacional de SCI, entretanto, constata-se que a fase *Act* não é contemplada, conforme Quadro 2:

Quadro 2 – Relação entre o Ciclo PDCA e o Ciclo Operacional de SCI

Método	PDCA de Manutenção		CICLO OPERACIONAL DE SCI	
Fases	***Standard* (Padrão)**	Estabelecimento de Metas Padrão e de Procedimentos Operacionais Padrão (POP).	**Normativa**	Planejamento e elaboração de normas.
	***Do* (Executar)**	Treinamento e supervisão do trabalho, avaliação para saber se todos os POPs estão sendo cumpridos na execução das tarefas.	**Estrutural**	Treinamento e fiscalização da execução das normas (análise de projetos e vistorias).
	***Check* (Verificar)**	Verificação da efetividade dos POPs, avaliando se a meta foi ou não alcançada.	**Ativa**	Ações de resposta devido a não adequação à norma, falha na prevenção ou falta de efetividade da norma.
			Pericial	Levantamento de falhas nas fases para a adoção de medidas para correção.
	***Act* (Agir)**	Caso a meta não tenha sido atingida adotar ação corretiva removendo os sintomas, agindo nas causas.	**Corretiva***	Adoção das medidas de correção.

Fonte: Lugon et al. (2018).

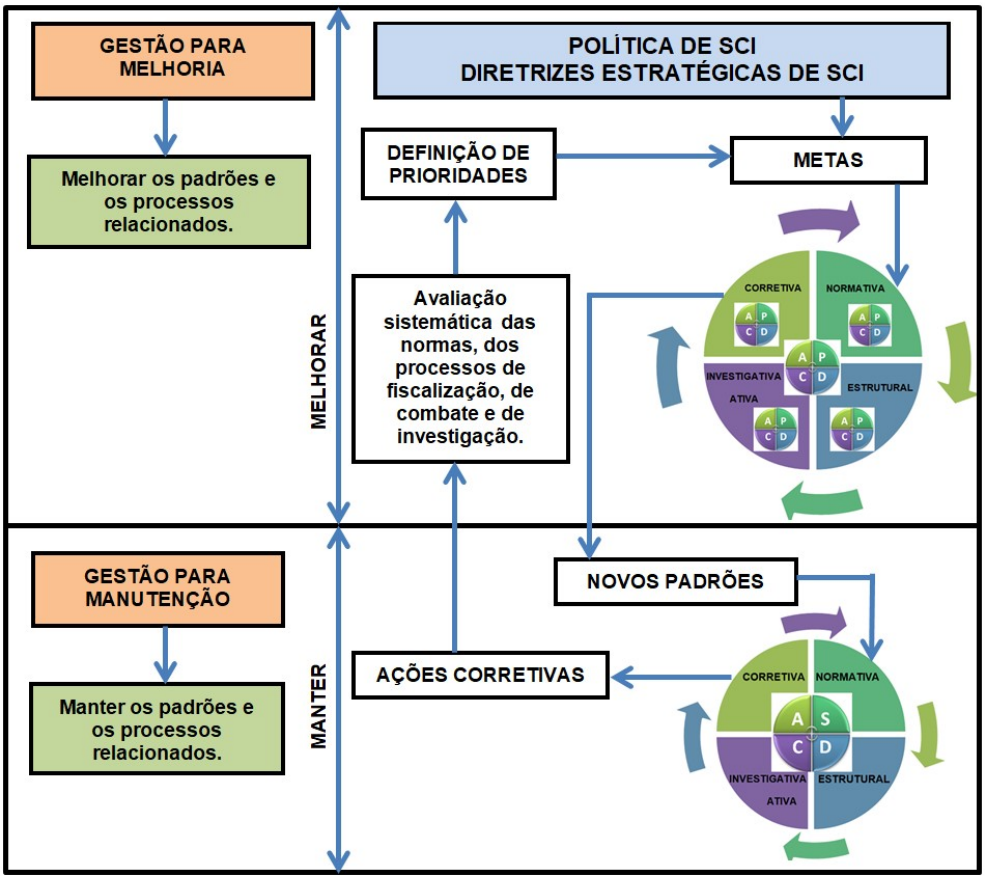
Lugon et al. (2018) afirmam que a fase investigativa ou pericial, na verdade, corresponde a fase "*Check*" do PDCA, quando é verificada a sua própria efetividade e das fases anteriores e dado o *feedback* para os setores responsáveis por essas fases. Normalmente, nos Corpos de Bombeiros Militares, as fases normativa, estrutural e investigativa estão relacionadas ao

setor de Atividades Técnicas e a fase de combate, ao setor de Operações, cabendo a esses setores a análise e a adoção das medidas de correção.

A melhoria ou manutenção dos padrões normativos estabelecidos pelos Corpos de Bombeiros Militares só ocorrerá se houver a sistematização da fase "*Act*" do PDCA. Caso contrário, as informações obtidas na fase investigativa podem se tornar inócuas ou ficarem à revelia dos gestores dos setores retroalimentados (LUGON, 2019).

Lugon et.al (2018) sugerem um modelo para o Ciclo PDCA, Figura 4, completo para o para o aperfeiçoamento da SCI:

Figura 4 – Ciclo PDCA completo aplicado à Segurança Contra Incêndio



Fonte: Lugon et al. (2018).

No ciclo proposto, o SDCA é necessário para a manutenção dos padrões

estabelecidos a partir da correção dos processos de cada etapa do ciclo, entretanto, não é suficiente para proporcionar a evolução do sistema, que na área de SCI deve acompanhar as necessidades da sociedade e a velocidade das mudanças (normas, tecnologias, pesquisa). Para isso, é necessária a sistematização do PDCA de melhoria, que deverá ser aplicado em cada fase do ciclo operacional, conforme Figura 4. Na fase normativa poderá ser realizado um estudo para verificação da efetividade das normas, por exemplo. A partir das informações fornecidas pela investigação, além da correção de falhas no processo, é possível aumentar o desempenho de cada fase do ciclo de SCI ao se rodar o PDCA de melhoria.

2.5 PERÍCIA DE INCÊNDIO NO CBMES

A perícia de incêndio denominada mundialmente como *fire investigation* é uma atividade baseada no método científico, realizada de forma rigorosa, técnica e objetiva, e exige um esforço complexo que envolve habilidade, tecnologia, conhecimento e ciência (NFPA 921, 2017).

Para os Corpos de Bombeiros Militares, a perícia de incêndio tem como objetivo estratégico de fornecer informações para a melhoria contínua do Sistema de Segurança Contra Incêndio. Para isso, deverão ser definidos o perfil dos incêndios através dos dados coletados nos sinistros (causa, demografia, fenômenos associados, horários, características), a efetividade dos dispositivos de proteção existentes, bem como das ações de combate e supressão, com o objetivo de verificar possíveis falhas no sistema de segurança contra incêndio e promover o seu aperfeiçoamento. Ainda de forma subsidiária, a investigação de incêndio poderá fornecer informações para o poder judiciário, para o setor industrial e para as companhias seguradoras (LUGON et.al., 2018).

Fazendo uma analogia, o serviço de investigação de incêndio prestado pelos Corpos de Bombeiros Militares se assemelha ao prestado pelo CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos). O CENIPA investiga os acidentes aeronáuticos com o objetivo de que aquele evento não ocorra novamente, independente da atuação policial para elucidação da autoria e materialidade. Os Corpos de Bombeiros Militares investigam os incêndios com o objetivo de evitá-los, independente da ação das Polícias Civis e Técnico-Científicas, sendo que em alguns casos esses serviços se complementam (LUGON et.al., 2018).

No Corpo de Bombeiros Militar do ES, até o ano de 2019, a coordenação e o controle do serviço de perícia de incêndio e explosão são de responsabilidade do Departamento de Perícia de Incêndio e Explosão (DepPIE), que é um órgão do Centro de Atividades Técnicas (CAT).

O serviço é realizado em todo o ES em regime de escala de 24h, sendo que na Região Metropolitana da Grande Vitória são 18 peritos de incêndio e para atender os municípios do interior, 28. Os peritos de incêndio subordinam-se ao DepPIE apenas quando se trata de assuntos relacionados à perícia de incêndio e explosão. São encarregados pelos trabalhos de investigação, confecção dos laudos, preenchimento dos relatórios de retroalimentação, bem como, pela revisão dos laudos periciais.

Não existe um cargo específico de perito de incêndio no CBMES, sendo esta atividade um encargo desempenhado pelos oficiais combatentes que possuem o curso de especialização em perícia de incêndio e explosão e desempenham as mais diversas funções na Corporação. Caso haja necessidade de realização de perícia de incêndio, o perito escalado interrompe suas atividades ordinárias e desloca-se para o loca do sinistro para iniciar a investigação. Após coletar dados e realizar as análises preliminares retorna ao seu respectivo local de serviço. Concomitante às funções do cargo, o perito realiza novas diligências e análises, finaliza a investigação e confecciona o laudo pericial.

Existe também o formulário de retroalimentação que foi idealizado para solucionar o problema do não *feedback* do ciclo operacional de SCI e, consequentemente, a não melhoria do SISCIP. Caso o perito identifique alguma falha nas fases normativa, estrutural, ativa ou investigativa do ciclo operacional de SCI, deverá ser confeccionado um formulário com a descrição do problema. O formulário é um documento interno e não fica anexado ao laudo, apesar de estar referenciado a ele. Essa separação foi justificada pelo fata de que muitas das informações relacionadas ao desempenho das equipes de bombeiro eram omitidas pelo perito para não expor as falhas da instituição para o público externo.

Atualmente o gerenciamento, cadastramento e armazenamento do serviço da investigação de incêndio desenvolvido no CBMES e seus produtos, como laudos de investigação pericial, relatórios e estatísticas são feitos por meio de um sistema informatizado (SIAT/módulo perícia). Esse sistema melhorou os processos e seu controle, permitindo ainda a obtenção de dados sobre os incêndios no ES, a confecção de relatórios estatísticos, a retroalimentação do ciclo operacional de SCI e a gestão das atividades de perícia de incêndio e explosão.

O sistema trouxe diversos benefícios, tais como: desburocratização, flexibilidade e acessibilidade, maior eficiência e economia, padronização dos laudos periciais, mais segurança, os processos agora serão mapeados e fiscalizados, além de melhor gestão da informação. Outra vantagem, que afeta diretamente o cidadão, é que ele não precisará sair de casa para buscar o laudo nos quartéis, pois ele poderá ser impresso no computador de sua residência.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é caracterizada como qualitativa, exploratória e descritiva. Quanto aos meios utilizados, deve ser classificada como bibliográfica e de

campo, realizada no CBMES onde foram coletados dados por meio da análise documental e entrevistas, que permitiram obter uma melhor compreensão do tema em questão.

A coleta de dados deste trabalho se deu por meio de pesquisa documental e de aplicação de questionário. A pesquisa documental foi realizada em documentos internos do CBMES que tratam sobre a sua estrutura, legislação, portarias, relatórios e publicações com o objetivo de contribuir na compreensão do ambiente institucional estudado. Também foram analisados 70 laudos periciais de incêndio dos 108 confeccionados no período de novembro de 2017 a novembro de 2018 onde o pesquisador pode identificar contribuições da perícia de incêndio no aperfeiçoamento do SISCI, diagnosticar fatores que dificultam esse processo de melhoria, como também, constatar a presença de informações que poderiam ser utilizadas na melhoria do ciclo operacional de SCI, mas não foram relatadas pelos peritos por meio dos formulários de retroalimentação.

O questionário foi elaborado pelo autor com o objetivo foi analisar a percepção dos peritos em relação à atividade de perícia de incêndio do CBMES. Além disso, avaliar os seguintes quesitos necessários à promoção da melhoria contínua dos processos adotados pelo CBMES relacionados à perícia e à segurança contra incêndio: envolvimento, capacitação e uso do método PDCA. Foi aplicado em ambiente virtual, utilizando o aplicativo “Google Forms”, no período de 13 a 20 de fevereiro de 2019, de onde os dados foram extraídos posteriormente para análise.

O universo da pesquisa de campo foi limitado a oficiais bombeiros militares (BMs) peritos de incêndio. Dos 85 peritos incêndio do serviço ativo do CBMES, 57 responderam o questionário. Os oficiais são os líderes que influenciam na gestão e são formadores de opinião. A escolha dos sujeitos da pesquisa foi feita por conveniência, pelo fato de serem familiarizados com o tema da pesquisa, e dada a importância de suas opiniões. Portanto, por se tratar de uma pesquisa qualitativa, a seleção dos sujeitos não se deu com

representatividade estatística, mas sim, pelo uso de uma amostra não probabilística (MALHOTRA, 2012).

Por meio da análise dos documentos, principalmente os laudos periciais de incêndio, foi possível elencar diversos fatores que interferem no binômio PIE X SCI. Só então a partir da análise de conteúdo (BARDIN, 2016) destes documentos foi possível definir os sujeitos entrevistados.

3.1 ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

3.1.1 *AÇÕES DA PERÍCIA DE INCÊNDIO E EXPLOSÕES PARA MELHORIA CONTÍNUA DO SISCI*

Foi verificado que nos últimos cinco anos houve um significativo investimento na formação e capacitação de peritos, na estruturação do Departamento de Perícia de Incêndio e na criação do módulo SIAT/Perícia, tendo em vista a importância estratégica dada pelo comando à atividade, carecendo ainda de investimento na parte estrutural (sala de manipulação de evidência, material de coleta de evidências, viatura especializada para o interior, drone e kits para investigações específicas).

Especificamente no que se refere à análise dos 70 laudos periciais de incêndios, de 108 laudos concluídos, ocorridos entre novembro de 2017 e o ano de 2018 e seus respectivos formulários de retroalimentação (FRs), constatou-se que da totalidade dos laudos produzidos, apenas 17 possuíam formulários de retroalimentação do ciclo operacional de SCI, sendo que na análise do pesquisador, minimamente poderiam ter sido confeccionados, cerca de 60 FRs.

Verifica-se que das quatro etapas do Ciclo operacional de SCI (normativa, estrutural, ativa e pericial) os FRs relacionam apenas problemas ou falhas no processo de fiscalização do CAT e da prestação do serviço da perícia

de incêndio, sendo que, a princípio, não há observações a serem feitas em relação às ações emergenciais relacionadas aos incêndios, nem em relação à efetividade das normas técnicas de SCI produzidas pelo CBMES.

Também foi realizada uma análise qualitativa nos 70 laudos anteriormente citados para identificar possíveis situações ou informações que poderiam contribuir para o aperfeiçoamento do SISCI e não foram relatadas no formulário de retroalimentação (FR), sendo que as principais foram as seguintes:

- Alguns laudos no item "Prevenção e Proteção Contra Incêndio" descreviam irregularidades no sistema de prevenção da edificação ou a sua ausência, mas não há o respectivo FR; (maior incidência);
- Os peritos não identificam a conduta das pessoas durante um incêndio como um fator que mereça a descrição em FR; utilização de forno, fogão, incenso, fósforos ao alcance das crianças, troca de botija de GLP, crime;
- Não há confecção de FR para itens relacionados a questões florestais (normas) ou situações que não seja em edificações e/ou área de risco;
- Não se verificou em nenhum dos laudos uma análise do combate ao incêndio;
- Não se verificou em nenhum dos laudos uma análise do tempo-resposta;
- Há informações no laudo que são importantes para a prevenção de incêndio, mas não se aplicam ao ciclo operacional de SCI: existência de gambiarras elétricas na rede pública, queimas de vegetação sem a confecção de aceiros ou em desacordo com a legislação, por exemplo;

3.1.2 *DIAGNÓSTICO SOBRE A PERÍCIA DE INCÊNDIO DO CBMES*

- Perfil dos respondentes

O questionário foi enviado a todos os 85 peritos de incêndio, oficiais do serviço ativo do CBMES, sendo que dos 57 que participaram da pesquisa, 25 são oficiais superiores, 44%, e 32, oficiais intermediários e subalternos, 56%.

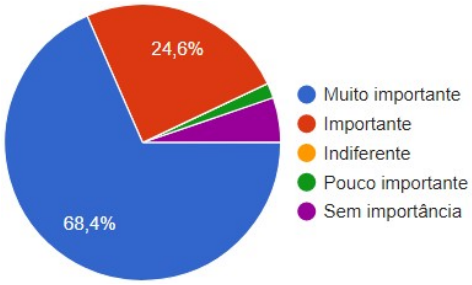
57,9% dos peritos entrevistados possuem menos de 10 anos de experiência, sendo que 24,6% possuem larga experiência na atividade de perícia, entre 16 a 21 anos de experiência, sendo que em suas carreiras realizaram pelo menos 51 perícias de incêndio, enquanto a maior parte dos participantes, 59,6%, confeccionaram no máximo 10 laudos periciais de incêndio.

Dos 57 participantes, 58% foram formados nos cursos realizados em 2017 e 2018 e, consequentemente, tiveram acesso à doutrina operacional baseada na NFPA 921 e ao conceito da perícia de incêndio como atividade fundamental para o aperfeiçoamento dos processos relacionados à Segurança contra incêndio.

- Análise de quesitos necessários à promoção da melhoria contínua

No quesito “Envolvimento”, observa-se que 93% dos participantes consideram a atividade de perícia de incêndio “importante” e/ou “muito importante” para o CBMES, Figura 5, sendo que em pesquisa realizada em 2016 pelo Departamento de Perícia de Incêndio e Explosão, esse número era de 85%. Esse aumento pode ser justificado pela participação nesta pesquisa de peritos formados em 2017 e 2018, em que a importância de atividade de perícia e sua relação com a SCI foi destacada. Dos que consideraram “sem importância” ou “pouco importante” tem-se um major, formado em 2003, um tenente e um capitão, formados em 2017 e um tenente, formado em 2018, sendo que somente o capitão não está concorrendo à escala de perícia de incêndio.

Figura 5 – Distribuição dos respondentes de acordo com o resultado da avaliação do grau de importância da perícia para o CBMES

DESCRIÇÃO	RESULTADO
Considera importante o serviço de perícia de incêndio e explosões para o CBMES?	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das respostas do questionário.

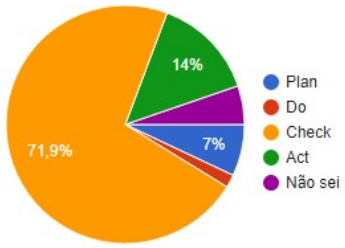
Verificou-se que 28,5% dos participantes declararam que existem outros órgãos no ES que poderiam realizar o serviço de perícia de incêndio com mais qualidade que o CBMES, isto é, não reconhecem o Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo como a agência mais preparada no ES para desempenho da atividade de perícia de incêndio. Considerando que no ES, o outro órgão que realiza perícia é o Departamento de Polícia Técnico-científica da Polícia Civil e que o foco desta instituição é a realização de perícias criminais, vem à tona algumas questões que podem justificar esse resultado:

- Para os 28,5% a prioridade da perícia de incêndio é a elucidação de crimes, o que demonstra um desconhecimento doutrinário da finalidade desta atividade para os Corpos de Bombeiros Militares;
- Por questões estruturais, tendo em vista que atividade de perícia de incêndio é um encargo pesado, devido a sua complexidade e necessidade de tempo para a realização das investigações do oficial, que já desempenha uma função administrativa (comandante, chefe, gerente), além de outros encargos (comissões, inquéritos, conselhos, processos disciplinares e administrativos), e muitos oficiais quando podem, pedem para serem transferidos para outra escala operacional. Com isso, a insatisfação devido à sobrecarga da atividade

pode ter influenciado nas respostas, como também sinaliza que o trabalho pode não estar sendo bem feito devido a essa sobrecarga, ao ponto do oficial optar em não desenvolver a atividade de perícia que é fundamental para o cumprimento da missão da instituição relacionada à segurança contra incêndio, embora não reconhecida por alguns.

Em relação ao item "Método de gestão da SCI para melhoria contínua", na Figura 6 pode-se observar que cerca de 71,9% dos respondentes afirmaram que a perícia de incêndio (fase investigativa) corresponde ao "Check" do PDCA e 28,1% assinalaram como respostas outras fases e que não sabiam. O resultado expressivo dos que responderam "Check" evidencia o resultado do investimento nos últimos cinco anos na capacitação de peritos com uma nova doutrina, correspondendo a 57.9% dos respondentes. Entretanto, deve-se despertar um olhar crítico para os que assinalaram o contrário, tendo em vista que o entendimento das fases do ciclo é uma condição fundamental para compreensão do papel da perícia de incêndio na melhoria contínua da SCI.

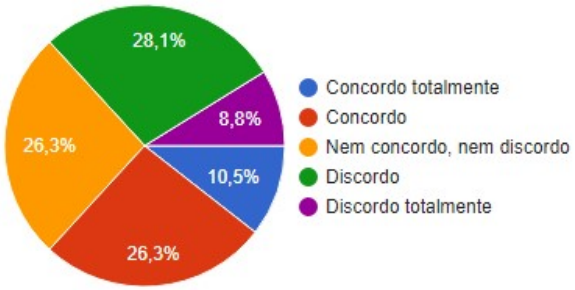
Figura 6 – Distribuição dos respondentes de acordo com o resultado da avaliação da relação entre o Ciclo PDCA e o ciclo operacional de SCI.

O ciclo operacional de SCI (fases normativa, estrutural, de combate e investigativa) corresponde doutrinariamente ao PDCA (Plan, Do, Check, Act). Qual fase pertence a perícia de incêndio?	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das respostas do questionário.

Quanto ao papel da perícia de incêndio, na Figura 7, constatou-se que 38,8% dos respondentes concordam totalmente e/ou concordam que a perícia cumpre o papel de fornecer informações para a melhoria da SCI no ES, sendo que a maioria, 61,2%, responderam que não.

Figura 7 – Distribuição dos respondentes de acordo com o resultado da avaliação sobre o papel de fornecer informações para a melhoria da segurança contra incêndio no ES.

Atualmente, a perícia de incêndio do CBMES cumpre o papel de fornecer informações para a melhoria da segurança contra incêndio no ES.	

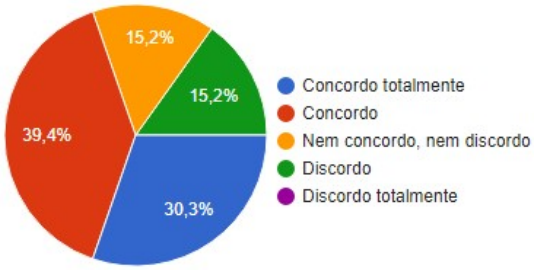
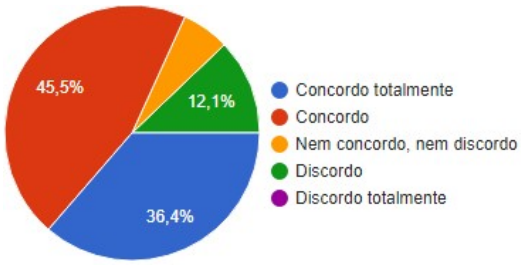
Fonte: Elaborado pelo autor a partir das respostas do questionário.

Também foi perguntado aos peritos sobre a confecção do formulário de retroalimentação, documento produzido, após a investigação, com as inconsistências das fases do ciclo de SCI para adoção de correções e melhorias, e constatou-se que 54,4% dos entrevistados, sendo que 36% recém-formados, nunca confeccionaram um formulário de retroalimentação. Esses dados refletem os resultados obtidos na análise dos 70 laudos, quando foi constatado o problema de que inúmeras informações sobre o sistema de segurança contra incêndio poderiam, mas não foram relatadas.

Esse fato possui impacto significativo na produção de informações que possibilitariam a adoção de medidas corretivas ou melhorias nos processos relacionados à SCI. Um dos fatores que pode explicar esse resultado é o foco da perícia por questões doutrinárias na descoberta da causa e da origem e não na melhoria do sistema de segurança contra incêndio.

Em relação à capacitação, na Figura 8 estão apresentados os resultados acerca do conhecimento que os respondentes possuem em relação às normas do CAT para o exercício de fiscalização e técnicas de combate e salvamento em incêndios para avaliar a atuação da guarnição do CBMES.

Figura 8 – Distribuição dos respondentes de acordo com o resultado da avaliação sobre o conhecimento sobre as normas do CAT para o exercício de fiscalização e técnicas de combate e salvamento em incêndios para avaliar a atuação da guarnição do CBMES

Tenho conhecimento sobre as normas do CAT para o exercício de fiscalização de uma edificação quando de serviço de perito de incêndio?	
Tenho conhecimento sobre as atuais técnicas de combate e salvamento em incêndios para avaliar a atuação da guarnição do CBMES?	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das respostas do questionário.

69,7% dos respondentes disseram que possuem conhecimento sobre as normas do CAT para o exercício de fiscalização e, 81,9%, sobre as técnicas de combate e salvamento em incêndios para avaliar a atuação da guarnição do CBMES. Apesar dos números parecerem satisfatórios, há um problema a ser resolvido quando se identifica que um especialista cuja principal função é avaliar as etapas do ciclo operacional de SCI não possui domínio sobre essas áreas do conhecimento, impactando diretamente na quantidade e qualidade dos Formulários de Retroalimentação (FRs).

Quanto a maior dificuldade em realizar uma perícia de incêndio, 68,6% disseram que a falta de tempo é o fator mais importante sobre a dificuldade de se fazer uma perícia de incêndio, seguido por falta de equipamentos e materiais.

Lugon et. al. (2018) afirma que um ponto crítico no processo de obtenção de informação de qualidade na perícia para retroalimentação do ciclo de SCI é o tempo que o investigador dedica à investigação. Cada laudo de investigação de incêndio é um trabalho científico que exige rigor na aplicação do método, foco e tempo. No CBMES, a perícia de incêndio é um encargo do oficial que possui outras demandas, consequentemente, os laudos de investigação tendem a ser superficiais, sem uma análise aprofundada dos quesitos relacionados à SCI (LUGON et. al., 2018), fato esse constatado na análise dos 70 laudos periciais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aperfeiçoamento do sistema de segurança de incêndio do ES pelo Corpo de Bombeiros Militar deve ser uma busca incessante, tendo em vista que a preservação de vidas e bens está envolvida neste processo. Ficou evidenciado na pesquisa que o método de gestão do SCI utilizado pelo CBMES, conhecido por ciclo operacional de segurança contra incêndio, é baseado na filosofia de melhoria contínua (*kaizen*), mas por motivos estruturais, reforçado pelo fato de que doutrinariamente nos Corpos de Bombeiros Militares há uma correlação equivocada com o ciclo PDCA, a fase final do processo, que é a realização de ações para o aperfeiçoamento, não é realizada ou realizada em parte.

Ficou caracterizado que o sistema de segurança contra incêndio no ES é gerenciado e integrado por somente órgãos do próprio CBMES, não havendo, a participação efetiva e sistematizada de outros setores da sociedade, que influenciam ou são influenciados por esse sistema, como também, o SISCI limita-se a regulação da proteção contra incêndio e pânico de edificações e áreas de risco por meio das normas e pareceres técnicos. Com isso, verifica-se que apesar do termo abrangente “segurança contra incêndio”, que engloba

ações de prevenção e proteção, há uma limitação na amplitude de atuação do CBMES e consequentemente, existe uma lacuna que deverá ser preenchida.

Constatou-se que a partir dos dados obtidos na atividade de perícia de incêndio, componente da fase investigativa do ciclo operacional de segurança contra incêndio, é possível checar falhas nas normas, na fiscalização, nas ações de combate e na própria ação de investigação. É por meio da perícia de incêndio que se faz o diagnóstico do que precisa ser melhorado no sistema de SCI, mas no CBMES, pelas questões elencadas nesta pesquisa, verificou-se que a atividade não está cumprindo efetivamente esse papel.

Ficou comprovado que o perito de incêndio é o elemento fundamental na coleta de dados para o processo de melhoria contínua do SISCI. Para isso, o dado deve ser coletado e com qualidade, sendo relatado por meio do formulário de retroalimentação (FR). Dos 70 laudos analisados, apenas 17 FR foram confeccionados, como também foi constatado que vários elementos que deveriam ter sido relatados pelo perito no FR, não foram, por problemas de capacitação, de entendimento do objetivo principal da perícia de retroalimentar o SISCI e/ou por falta de tempo principalmente, tendo em vista que a atividade é um encargo do oficial.

Nos casos específicos estudados, verificou-se que houve uma priorização do perito na elucidação da causa do incêndio em relação análise das ações de segurança contra incêndio. Não há aprofundamento na investigação pelo perito quando as situações que envolvem incêndios não são normalizadas pelo CBMES, como incêndios florestais e veiculares, por exemplo, ou se o caso não possui grande repercussão. Além disso, não foram observadas nos laudos análises de elementos do atendimento emergencial de salvamento e combate em incêndios, como tempo-resposta e desempenho dos bombeiros.

Em cumprimento ao objetivo da pesquisa e com base nos problemas nela identificados, a seguir são apresentadas as propostas de ações para o aperfeiçoamento da estrutura e dos processos relacionados à atividade de

perícia de incêndio com a finalidade de contribuir para o aperfeiçoamento do SISCI:

a) **Reestruturação do Departamento de Perícia de incêndio:** passaria a se chamar Departamento de Investigação, Pesquisa e Prevenção de Incêndio (DepIPII), composto por uma Gerência de Perícia de incêndio, responsável pelas ações controle e execução da investigação propriamente dita, e uma Gerência de Pesquisa e Prevenção de incêndio, responsável em tratar os dados coletados na perícia de incêndio por meio dos formulários de retroalimentação e da revisão dos laudos confeccionados e produzir as informações necessárias para correção e melhorias do Ciclo Operacional de SCI e direcionamento de ações de prevenção, definindo por exemplo o perfil dos incêndios ocorridos no ES. Tal reestruturação se faz necessária para suprir uma lacuna na fase "Act" do ciclo PDCA relacionado ao ciclo operacional de SCI. Além disso, caberia ao departamento o controle e fiscalização das ações realizadas pelos setores retroalimentados.

b) **Realização semestral de "Seminário de boas práticas":** o objetivo é o compartilhamento do conhecimento adquirido em perícias de incêndio de destaque devido ao grau de complexidade, a singularidade ou a repercussão e a consolidação da finalidade principal da perícia de incêndio no aperfeiçoamento do sistema de segurança contra incêndio.

c) **Programa de requalificação dos peritos:** por se tratar de uma atividade complexa que envolve conhecimento nas mais diversas áreas e tecnologia, há a necessidade de constante qualificação. A melhoria da SCI só será possível a partir da retroalimentação do sistema com informações, a partir de dados com qualidade, que só será possível com peritos bem qualificados. Aliado a isso, foi constatada na pesquisa uma deficiência e uma consequente necessidade na capacitação em assuntos referentes ao Ciclo Operacional de SCI: investigação

em incêndios em veículos, normas e procedimentos relacionados à segurança contra incêndio e técnicas de salvamento e combate em incêndios. Esses cursos já existem na Corporação, necessitando apenas da regulamentação para realiza-los. A melhoria da SCI só será possível a partir da retroalimentação do sistema com informações de qualidade, que só será possível com peritos bem qualificados.

d) **Criação de uma escala exclusiva:** a exclusividade na atividade proporcionaria ao perito o tempo necessário para a dedicação à pesquisa necessária para a realização da investigação, como também, dedicar tempo não só para elucidar a causa ou fenômenos relacionados ao incêndio, mas também dedicar-se aos elementos que compõe o Ciclo operacional de SCI. O resultado seria o aumento da qualidade dos dados coletados devido a uma maior especialização e acúmulo de experiência do perito e tempo para se dedicar a atividade.

e) **Fortalecimento da atividade de perícia de incêndio e explosão**: investimento em estrutura, materiais e equipamentos: foi constatada na pesquisa que houve um investimento do CBMES na formação e capacitação dos peritos (certificação internacional), na criação do sistema de gerenciamento do serviço (Módulo SIAT/Perícia), na reestruturação do departamento, elevando a atividade para o nível estratégico da Corporação. Para manter o nível de excelência alcançado foi verificada a necessidade de investimento em estrutura, materiais e equipamentos, lacuna que não foi preenchida devido às condições econômicas do estado:

f) **Parcerias com centros de pesquisa:** a investigação de incêndio é uma atividade complexa que envolve inúmeras áreas do conhecimento: química, física, engenharias, arquitetura, dentre outras. Com isso, há a necessidade da realização de parcerias com as Universidades e Institutos para o

desenvolvimento de pesquisas aplicadas à área de incêndios, para adequação de normas e procedimentos de SCI ao avanço tecnológico dos materiais e padrões construtivos, como também, para o desenvolvimento de dispositivos de proteção, a partir da análise dos fenômenos relacionados aos incêndios.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Ed. de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.**

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (CBMES). **Relatório Anual de Ocorrências do CIODES/2018**. Vitória, 2019.
CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle de qualidade total (no estilo japonês).** 9ª Ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: A estratégia para o Sucesso Competitivo.** 5ª Ed. Instituto IMAN, 1994.

IMAI, Masaaki. ***Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management***. 2Ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

JURAN, Joseph M; GODFREY, A. Blanton**.** Juran's Quality HandBook. **EUA, 1998.**

LUGON, A.P. et.al. A Investigação de Incêndio no Brasil: uma visão para o futuro. In: **A segurança contra incêndio em edificações: recomendações.** Vitória: Firek Segurança Contra Incêndio, 2018. cap. X, p. 132-146.

LUGON, A.P. **A perícia de incêndio no processo de melhoria contínua do Sistema de Segurança contra Incêndio.** Dissertação (Mestrado) pela Universidade federal do ES (UFES) no Programa de Pós-graduação em Gestão Pública, Vitória-ES, 2019.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing: **uma orientação aplicada. Bookman, 2012.**

MARSHALL, Isnard Junior, et al. Gestão da Qualidade**. 10ª edição, Rio de Janeiro. Editora: FGV, 2010.**

MAUS, A. **Segurança contra sinistros: teoria geral**. 2005. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Estratégica em Segurança Pública) - Curso Superior de Polícia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MIKA, Geoffrey. ***Kaizen Event Implementation Manual***. United States of America: Society of Manufacturing Engineers, 2006.

MIRSHAKAWA, Victor. A implantação da qualidade e da produtividade pelo método do Dr. Deming**. São Paulo. Mac Graw-Hall, 1990.**

PALADINI, Edson Pacheco. **Avaliação estratégica da qualidade**. Editora Atlas SA, 2011.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION et al. NFPA 921: **Guide for Fire & Explosion Investigations**. Technical Committee on Fire Investigations, 2017.

RODRIGUES, Eduardo Estêvam. **Sistema de Gestão da Segurança contra Incêndio e Pânico nas Edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional**. Tese (Doutorado) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Porto Alegre-RS, 2016.

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.