

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA COM ÊNFASE À
ATIVIDADE DE BOMBEIRO MILITAR**

GEORGE DE VARGAS FERREIRA

**A INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE BOMBEIROS NO
DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES EM OPERAÇÕES
DE COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL**

FLORIANÓPOLIS, SC

2016

GEORGE DE VARGAS FERREIRA

**A INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE BOMBEIROS NO DESENVOLVIMENTO DAS
AÇÕES EM OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Gestão Pública com Ênfase à Atividade de Bombeiro Militar do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Gestão Pública com Ênfase à Atividade de Bombeiro Militar.

Orientador: Mauricio C. Serafim, Dr.

FLORIANÓPOLIS, SC

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aos Bombeiros Militares Catarinenses,
“Guerreiros do Fogo”, que diariamente
arriscam suas vidas a serviço do lema:
Vida Alheia e Riquezas a Salvar.

AGRADECIMENTOS

À minha amada esposa Karoliny, fonte inesgotável de equilíbrio e sabedoria, sempre disposta a auxiliar no meu engrandecimento pessoal e profissional, fazendo com que essa jornada se tornasse leve e feliz, meu muitíssimo obrigado.

Ao meu amor maior, minha razão de vida, minha filha Geórgia. Se não fosse a existência de você em nossas vidas, minha e da Karoliny, nada disso teria tido o menor sentido.

Aos meus pais, Jorge e Rosa, e ao meu irmão Geovane, por não permitirem que eu desistisse de minha carreira como Oficial do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Só nós sabemos o quanto foi difícil o início dessa história, em 2004. Se não fosse o impulso de vocês, e a coragem em mudar para o Rio de Janeiro – RJ, muito provavelmente essa história não estaria sendo escrita.

A turma “2º Ten Waldomiro Ferraz de Jesus”, os Pioneiros da Academia, meus irmãos de coração. A cada dia que convivo com vocês tenha a certeza que fomos escolhidos por Deus para fazer parte da belíssima história dos bombeiros catarinenses. Vocês são exemplos de camaradagem, humildade e amor a profissão, e tornaram esse curso um momento de enriquecimento intelectual único para o Corpo de Bombeiros e a Polícia Militar de nosso Estado.

Ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, pela oportunidade de poder me deixar viver e experimentar o mar, a terra e o ar, em prol do salvamento de pessoas e bens. Muito obrigado.

Enfim, agradeço ao grande mestre Deus, que tem me mostrado a cada dia que o amor esta acima de tudo. Somente com o amor seremos capazes de revolucionar o Mundo, tocando o coração de pessoas e fazendo com que o planeta Terra se torna um lugar melhor para se viver.

“Na guerra, primeiro elabore os planos que assegurarão a vitória e só então conduza teu exército à batalha, pois quem não inicia pela construção da estratégia, dependendo apenas da sorte e da força bruta, jamais terá a vitória assegurada.”

SunTzu

RESUMO

Este trabalho buscou apresentar a influência do número de bombeiros no desenvolvimento das ações em operações de combate a incêndio estrutural em residência unifamiliar. Através de uma comparação entre o quantitativo de atendimento de incêndios em residência unifamiliar e os demais incêndios estruturais, juntamente com as estratégias e táticas utilizadas no enfrentamento ao fogo em Santa Catarina, buscou-se juntar um arcabouço teórico. Foram realizados experimentos práticos visando verificar, através da tomada de tempo, os efeitos do aumento do número de bombeiros em uma cena de emergência sobre o tempo de operação. Os experimentos foram realizados no Centro de Ensino do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, em Florianópolis, consistindo de uma ocorrência simulada de incêndio em edificação unifamiliar, com uma vítima, aonde a guarnição deveria realizar todas as etapas necessárias para o atendimento, de acordo com uma estratégia ofensiva previamente estabelecida, verificando a diferença de tempo entre os atendimentos com 2, 3, 4 e 5 bombeiros. O resultado mostrou que as equipes com 2 bombeiros levaram, em média, 7 minutos e 28 segundos, sendo que as equipes com 5 bombeiros levaram 2 minutos e 55 segundos. Todos os resultados nos levam a apontar a necessidade de um maior incremento de efetivo nas guarnições de primeira resposta, haja vista a significativa diminuição de tempo na cena de ocorrência, resultando em uma maior sobrevivência de possíveis vítimas que estejam no interior da edificação e menor dano provocado pelas chamas a estrutura.

Palavras-chave: Incêndio estrutural. Efetivo. Tempo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Efetivo por viaturas no CBMSC em 2007.....	23
Figura 1 – Operação completa de CIE a ser implementada em 8 minutos.	27
Figura 2 – Guarnição de viatura auto bomba.	28
Quadro 2 – Parâmetros de análise.....	32
Figura 3 – Representação gráfica da variação de tempo.....	40

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Viatura auto bomba tanque e resgate 66.	29
Fotografia 2 – Contêiner simulador de incêndio estrutural.	30
Fotografia 3 – Painel de operação do contêiner simulador.	33
Fotografia 4 – Fiscais de prova do experimento.....	34
Fotografia 5 – Experimento com 2 (dois) bombeiros.....	36
Fotografia 6 – Experimento com 3 (três) bombeiros.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Experimento com 2 (dois) bombeiros.....	35
Tabela 2 – Experimento com 3 (três) bombeiros.....	37
Tabela 3 – Experimento com 4 (quatro) bombeiros.	38
Tabela 4 – Experimento com 5 (cinco) bombeiros.	39
Tabela 5 – Médias de tempo dos experimentos.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS

ABT	Auto bomba tanque
ABTR	Auto bomba tanque e resgate
ABS	Auto bomba e salvamento
AT	Auto tanque
BM	Bombeiro Militar
BBM	Batalhão de Bombeiro Militar
CB BM	Cabo Bombeiro Militar
CBMSC	Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
CEBM	Centro de Ensino Bombeiro Militar
CGU	Comandante de guarnição
CIE	Combate a incêndio estrutural
EPI	Equipamento de proteção individual
EPR	Equipamento de proteção respiratória
GU	Guarnição
NFPA	National Fire Protection Association
OBM	Organização Bombeiro Militar
PMSC	Polícia Militar de Santa Catarina
SGT BM	Sargento Bombeiro Militar
VTR	Viatura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMA.....	14
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
2	O COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL NO CBMSC	17
2.1	OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO EM RESIDÊNCIA ATENDIDAS PELO CBMSC	17
2.1.1	2013	17
2.1.2	2014	17
2.1.3	2015	17
2.1.4	Análise dos dados	17
2.2	ESTRATÉGIAS DE COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL	18
2.2.1	Estratégia ofensiva	18
2.2.2	Estratégia defensiva	19
2.3	TÁTICAS DE COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL	19
2.3.1	Dimensionamento da cena e gerenciamento dos riscos	19
2.3.2	Controle do incêndio	20
2.3.3	Busca e Resgate de Vítimas	20
2.3.4	Ventilação	20
3	O EFETIVO DAS GUARNIÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO	22
3.1	CBMSC.....	22
3.1.1	Efetivo	22
3.1.2	Operações de Combate a Incêndio	23
3.2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
3.2.1	NFPA 1500	24
3.2.2	NFPA 1710	26
3.3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	28
3.3.1	Materiais utilizados na execução do experimento	29
3.3.1.1	Viatura	29
3.3.1.2	Materiais	29
3.3.1.3	Ambiente de análise	30
3.3.2	Equipes de bombeiros	31
3.3.3	Tarefas e parâmetros a serem analisados	31
3.3.3.1	Parâmetros de análise	32
3.3.4	Acionamento das equipes	32

3.3.5	Fiscais de prova.....	33
4	ANÁLISE DOS DADOS E RECOMENDAÇÃO	35
4.1	EXPERIMENTO COM 2 BOMBEIROS.....	35
4.2	EXPERIMENTO COM 3 BOMBEIROS.....	36
4.3	EXPERIMENTO COM 4 BOMBEIROS.....	37
4.4	EXPERIMENTO COM 5 BOMBEIROS.....	38
4.5	ANÁLISE DE MÉDIAS DE TEMPO	39
4.6	RECOMENDAÇÃO.....	40
5	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas recentes realizadas pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Ibope) colocaram o Corpo de Bombeiros como a instituição com maior credibilidade perante a sociedade nos últimos 5 anos (IBOPE..., 2015).

Toda essa confiança que a população deposita na corporação advém, além de outros atributos, da qualidade dos serviços prestados, desde o recebimento do chamado de emergência, pela central de operações, até o término do atendimento da ocorrência.

Em uma sociedade que exige cada vez mais qualidade nos serviços e presença do Estado, a Corporação, criada em 26 de setembro de 1926, que estava presente apenas na Capital do Estado de Santa Catarina, hoje, após 89 anos, encontra-se em 130 municípios. Quando da emancipação do CBMSC da PMSC, em 13 de junho de 2003, o instituição encontrava-se em 55 municípios e possuía um efetivo de 1874 homens. Ao final de fevereiro de 2016 a corporação já está efetivamente presente em 44% das cidades de nosso Estado.

Esses números mostram que a presença e a oferta dos serviços nos dias de hoje é muito maior. Em 1926, o Corpo de Bombeiros ofertava, basicamente, o serviço de combate a incêndio. Atualmente, conforme estabelece a constituição do Estado de Santa Catarina, através do Art. 108, é competência da corporação:

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

- I – realizar os serviços de prevenção de sinistros ou catástrofes, de combate a incêndio e de busca e salvamento de pessoas e bens e o atendimento pré-hospitalar;
- II – estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio, catástrofe ou produtos perigosos;
- III – analisar, previamente, os projetos de segurança contra incêndio em edificações, contra sinistros em áreas de risco e de armazenagem, manipulação e transporte de produtos perigosos, acompanhar e fiscalizar sua execução, e impor sanções administrativas estabelecidas em Lei;
- IV – realizar perícias de incêndio e de áreas sinistradas no limite de sua competência;
- V – colaborar com os órgãos da defesa civil;
- VI – exercer a polícia judiciária militar, nos termos de lei federal;
- VII – estabelecer a prevenção balneária por salva-vidas; e
- VIII – prevenir acidentes e incêndios na orla marítima e fluvial. (SANTA CATARINA, 1989, p.85).

Apesar de toda essa gama de responsabilidades, as quais são agora atribuições da organização, o Corpo de Bombeiros, em nenhum momento deixou, ou

deixará de atender a sua atividade principal, que é o combate a incêndio. Mas com um efetivo que não acompanhou, proporcionalmente, o crescimento demográfico do Estado de Santa Catarina, aliado a todas as novas atividades que executamos, como manter a qualidade do atendimento com eficiência e segurança? É necessário saber o impacto do número de bombeiros no tempo de desenvolvimento das ações nas ocorrências de incêndio.

O autor, durante os 12 anos que tem vivenciado a corporação, em todos os lugares onde labutou, 1º BBM – Florianópolis, 4º BBM – Criciúma e 8º BBM – Tubarão, tem percebido nitidamente que os incêndios em residência unifamiliar são a grande maioria entre os incêndios estruturais, confirmado através das informações extraídas do sistema E-193.

As guarnições de combate a incêndio têm, no CBMSC, operado as seguintes viaturas: ABT – auto bomba tanque (responsável pelo primeiro atendimento em operações de combate a incêndio, possuindo reserva de água de aproximadamente 4.000 litros), ABTR – auto bomba tanque e resgate (responsável pelo primeiro atendimento em operações de combate a incêndio e resgate, possuindo reserva de água de aproximadamente 4.000 litros), ABS – auto bomba e salvamento (responsável pelo primeiro atendimento em operações de combate a incêndio e resgate, possuindo pequena reserva de água, aproximadamente 2.000 litros) e AT – auto tanque (responsável pelo suprimento de água em operações de combate a incêndio, possuindo reserva de água de aproximada 12.000 litros). Devido aos incêndios em residência unifamiliar serem a grande maioria entre os incêndios estruturais que atendemos, as guarnições das viaturas citadas são montadas de modo a dar o suporte para o atendimento desse tipo de ocorrência, podendo receber o apoio de um maior quantitativo de viaturas dependendo da complexidade da ocorrência a ser atendida.

1.1 PROBLEMA

O Estado de Santa Catarina tem crescido rapidamente nos últimos anos, entretanto o efetivo do CBMSC não tem acompanhado esse crescimento de modo proporcional. A exigência sobre o serviço de combate a incêndio, influenciado pela tecnologia colocada a disposição dos bombeiros combatentes, tem feito com que, cada vez mais, o combate ao fogo torne-se ofensivo, convidando os profissionais a

ocorrência de acidentes, oriundos da agressividade do combate, aliado a falta de efetivo.

Do acionamento da guarnição de combate a incêndio, até o término da operação, uma série de tarefas necessitam ser executadas. Cada tarefa possui sua importância e faz parte da estratégia estabelecida pelo chefe de socorro, sendo que, sua negligência acarretará em má qualidade do serviço e possíveis problemas que poderão ocorrer de sua atuação.

Além das tarefas, desenvolvidas e necessárias durante a operação, o fator tempo é algo importante e que a todo momento deve ser considerado. Quanto mais eficaz for o combate, menores serão os danos provocados pelo fogo, tanto a vida quanto ao patrimônio.

Os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001 puderam evidenciar a todo o mundo a importância e a responsabilidade dos bombeiros. O Comandante Joseph Pfeifer, o primeiro comandante da operação a chegar ao World Trade Center, pode ressaltar que:

You don't run into a burning building if you don't believe that your essence is being a fire fighter, if you don't believe you can make a real difference in someone's life. But we can't always run toward everything. We did as much as we could that day. We knew what was happening. But what we didn't know was that a high-rise building could collapse. The concept wasn't part of our language, our procedures. Today, I'm working with a team to help make fire departments safer. Fire fighters will always be the first responders no matter what acts of terrorism are wreaked upon Americans, so we are trying to figure out how to make that response safer and still save lives (p. 68). (PFEIFER, 2002, apud GLEASON, 2002, p. 05).

Fica evidente que um número adequado de bombeiros para o atendimento de uma ocorrência de incêndio é essencial para alcançar o sucesso no controle das chamas e na busca e resgate de vítimas.

Todo esse contexto nos possibilita verificar que não está claro, para a corporação, a influência do número de bombeiros no tempo de desenvolvimento das ações em operações de combate a incêndio estrutural em residência unifamiliar.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar a influência do número de bombeiros, em relação ao tempo de desenvolvimento das ações, em operações de combate a incêndio estrutural em residência unifamiliar.

1.2.2 Objetivos Específicos

a) analisar as ocorrências de incêndio em residência unifamiliar, no contexto das ocorrências de incêndio estrutural;

b) apresentar as estratégias e táticas desenvolvidas durante uma operação de combate a incêndio estrutural;

c) realizar testes práticos com o objetivo de verificar, através da tomada de tempo, o tempo de desenvolvimento das ações em uma operação combate a incêndio estrutural, com equipes de 2, 3, 4 e 5 bombeiros;

d) propor algumas recomendações práticas decorrentes destes testes.

2 O COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL NO CBMSC

2.1 OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO EM RESIDÊNCIA ATENDIDAS PELO CBMSC

O conhecimento das demandas da sociedade é fundamental para que a corporação se ajuste as necessidades da população, de modo a bem atender. Com o objetivo de conhecer e interpretar os atendimentos realizados pelas equipes de socorro, o CBMSC criou um *software* que possibilita o gerenciamento de ocorrências, conhecido como E-193.

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina desenvolveu um sistema computacional denominado “E-193” que tem por objetivo registrar o recebimento e atendimento dos chamados de socorro realizados através do número telefônico “193”. Este *software*, além do objetivo já mencionado tem-se constituído em importante ferramenta de apoio à gestão operacional. (RODRIGUES, 2014, p. 37).

Com base nos relatórios emitidos pelo E-193, foram extraídas informações que demonstram o quantitativo total de ocorrências de incêndio estrutural, atendidas pela corporação no Estado de Santa Catarina e, dentro desse contexto, os incêndios em residência unifamiliar, nos anos de 2013, 2014 e 2015.

2.1.1 2013

Incêndio estrutural: 1882

Incêndio em residência unifamiliar: 1412

2.1.2 2014

Incêndio estrutural: 2045

Incêndio em residência unifamiliar: 1479

2.1.3 2015

Incêndio estrutural: 1884

Incêndio em residência unifamiliar: 1350

2.1.4 Análise dos dados

De acordo com as informações extraídas do E-193, o CBMSC atendeu, na totalidade das ocorrências de incêndio estrutural, um média de 1.937 ocorrências nos últimos 3 anos.

Os incêndios em residência unifamiliar representaram 72,98 % do total de ocorrências de incêndio estrutural atendidas no período pesquisado, com uma média, se comparada nos anos de 2013, 2014 e 2015, de 1.413 ocorrências por ano. É perceptível que esse tipo de incêndio merece especial atenção dentro da corporação.

2.2 ESTRATÉGIAS DE COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL

As estratégias a serem adotadas por bombeiros devem sempre levar em consideração a preservação da vida, a extinção do incêndio e a conservação da propriedade (KLAENE; SANDERS, 2000).

Toda a operação de combate a incêndios é regulada por uma estratégia ofensiva ou defensiva, sendo que cada bombeiro deve ser capaz de determinar se o ataque deve ser interior (ofensivo) ou exterior (defensivo). Há situações em que a estratégia a ser adotada não está clara, em um primeiro momento, aonde uma operação que se inicia de modo ofensivo acaba, devido a uma série de fatores, se tornando defensiva (KLAENE; SANDERS, 2000).

2.2.1 Estratégia ofensiva

Quando as condições do incêndio permitirem o acesso dos bombeiros no interior da edificação com segurança, serão desencadeadas operações ofensivas. Consistem em ações agressivas de combate ao incêndio e objetivam a extinção do incêndio no interior da edificação ou seu isolamento, a fim de garantir o desenrolar das operações de resgate de vítimas. A característica principal desse tipo de operação, é a entrada e permanência com segurança das equipes de combate a incêndio e resgate à vítimas no interior da edificação ou seu isolamento, a fim de garantir o desenrolar das operações de resgate de vítimas. A característica principal desse tipo de operação, é a entrada e permanência com segurança das equipes de combate a incêndio e resgate à vítimas no interior da edificação. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2013, p 193).

Para Lee (2009) trata-se de uma ação direta a fim de reduzir o problema. Essa estratégia é tomada pelas equipes quando acreditasse haver ocupantes no interior da estrutura e condições para que os mesmos estejam vivos. Deve-se assegurar que a edificação não esteja totalmente envolvida pelo fogo, o risco de colapso não é tão eminente e a dinâmica do fogo é conhecida. O combate agressivo garante a localização rápida do foco do incêndio e sua extinção.

2.2.2 Estratégia defensiva

A estratégia defensiva implica em um combate externo, a qual objetiva principalmente o não alastramento do incêndio. Na maioria dos casos em que opte por esse modelo de combate, a entrada na edificação já não é mais possível devido ao risco de colapso estrutural (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2013).

Quando à análise do risco versus benefício determina riscos aos bombeiros, superando os quesitos mínimos de segurança, uma operação defensiva é a mais indicada (KLAENE; SANDERS, 2000).

2.3 TÁTICAS DE COMBATE A INCÊNDIO ESTRUTURAL

As táticas são os objetivos a serem alcançados no incêndio, de acordo com uma sequência pré-estabelecida (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

2.3.1 Dimensionamento da cena e gerenciamento dos riscos

O dimensionamento da cena é uma das principais tarefas no atendimento da ocorrência. Nesse momento o comandante da operação realiza uma avaliação geral de tudo o que está ocorrendo, através de uma volta completa ou parcial ao redor da edificação. Na avaliação são identificados riscos potenciais, como redes elétricas energizadas, produtos perigosos, possíveis sinais de colapso estrutural, dentre outros riscos, além de residências próximas em que o incêndio possa estar se propagando (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2013).

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (2006, p 545), “buscar atuar somente após o reconhecimento da situação, bem como zelar para que as guarnições atuem apenas depois de receber as instruções expressas pelo comandante da operação e/ou chefes de guarnições.”

A Secretaria Nacional de Segurança Pública (BRASIL, 2016), por meio do Procedimento Operacional Padrão para combate a incêndio em residência unifamiliar, orienta que, ao chegar ao local da ocorrência, o bombeiro deve realizar o devido reconhecimento do local conjuntamente com uma avaliação de risco, traçando um plano de ação com base nos riscos encontrados.

2.3.2 Controle do incêndio

De acordo com o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (2006, p.535), controle do incêndio são “[...] ações desenvolvidas especificamente para o combate e a extinção do incêndio e compreendem outras ações, tais como isolamento, confinamento, atividades de apoio e suporte e de conservação de propriedade.”

O controle do incêndio é a etapa de supressão do fogo e ações a fim de evitar que o mesmo venha a se alastrar para outras áreas. Nesse momento o bombeiro combatente deve considerar a intensidade do fogo, bem como sua direção e possível propagação, estando preparado para o seu alastramento (FIRE DEPARTMENT CITY OF NEW YORK, n.d.).

2.3.3 Busca e Resgate de Vítimas

A principal tarefa dos bombeiros em um incêndio é a busca e salvamento. Em uma operação de incêndio, em que há possibilidade de haver vítimas no interior da edificação, a busca por vidas deve ocorrer em conjunto ao combate as chamas (FIRE DEPARTMENT CITY OF NEW YORK, n.d.).

A busca por vidas no interior de uma edificação dividem-se em primária e secundária. A busca primária é uma busca rápida, mas completa e sistemática, devendo preferencialmente ser realizado no início do incêndio (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2013).

Na busca secundária, a busca é minuciosa, sendo realizada em todas as áreas da edificação, independente da realização da busca primária no local. O principal objetivo é assegurar que nenhuma possível vítima foi negligenciada durante a busca primária, devendo ser realizada com calma. Outro fator importante para o sucesso da busca secundária é a realização da mesma por equipe diversa da busca primária (FIRE DEPARTMENT CITY OF NEW YORK, n.d.).

2.3.4 Ventilação

A ventilação possui como objetivo a retirada da fumaça, gases e vapores quentes resultantes dos incêndios, propiciando a troca desses produtos da combustão por um ar limpo e fresco. Essa troca de gases é vantajosa para os combatentes, pois propicia, além de outros benefícios, uma melhor visualização do

foco do incêndio, o que resulta em segurança para o bombeiro e mais rapidez no combate as chamas (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2013).

3 O EFETIVO DAS GUARNIÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

3.1 CBMSC

3.1.1 Efetivo

A corporação, por meio da Diretriz de Procedimento Operacional que orienta o serviço de combate a incêndio no CBMSC, quanto ao emprego do efetivo para as operações, determina que:

- a. As guarnições BM de combate e extinção de incêndio, respeitando as particularidades, as escalas de serviço e os recursos humanos disponíveis de cada OBM, deverão ser compostas por, no mínimo, quatro combatentes devidamente capacitados. Os CGU deverão, preferencialmente, ser graduados (Sgt ou Cb BM). (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2007, p 09).

Apesar de haver a diretriz operacional, que orienta quanto ao mínimo de efetivo necessário, devido a expansão do CBMSC, e a inclusão de efetivo não acompanhar, de modo proporcional, o crescimento organizacional, o recurso humano tornou-se cada vez mais escasso, não se conseguindo atingir o mínimo de homens necessário para uma guarnição de combate a incêndio em todas as OBMs do Estado.

Devido ao recurso humano cada vez mais escasso, os treinamentos tiveram que ser readequados a fim de trazer os alunos combatentes mais próximos da realidade enfrentada pelas equipes em todo o Estado.

Durante os cursos de formação em combate a incêndio os alunos têm sido treinados para enfrentar incêndios com 2 bombeiros, conforme o treinamento de montagem de estabelecimento individual, e em 5 ou 6 bombeiros, conforme o treinamento de montagem de estabelecimento em equipe (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA, 2013).

Todas as manobras que são realizadas por guarnições completas também devem ser realizadas por guarnições reduzidas, porém demandará de um esforço maior das equipes (DUPONT, 2007).

Em 2007, quando a corporação contava com um efetivo de 2.119 militares, e estava presente em 87 municípios catarinenses, a distribuição do efetivo por viaturas era a seguinte (DUPONT, 2007):

Quadro 1 – Efetivo por viaturas no CBMSC em 2007.

Município	Total de Bombeiros por Viaturas						
	ABT	AT	ASU	ABTR	ABS	AEM	ACR
Balneário Camboriú			03	03			
Barra Velha	01		02				
Blumenau		01	03	02	03	01	
Biguaçu	02						
Bombinhas	01		02				
Camboriú	02						
Campos Novos	02		02				
Canoinhas		01	03	03			
Capinzal			03	02			
Catanduvas	02		03				
Chapécó	02	01	02	03			
Curitibanos		01	03	02			
Florianópolis	03		03				03
Fraiburgo	02		02				
Garuva			02	01			
Herval D'Oeste		01					
Itajaí		02	03	04			
Itapema		01	02				
Itapoá	01		01				
Joaçaba			03	02			
Lages	02		02				
Luis Alves	01		02				
Mafra	04	01	03				
Monte Carlo	01		02				
Navegantes	01		03				
Palhoça	02						
Papanduva	02		02				
Porto Belo			01				
Porto União		01	02	03			
Santa Cecília		01	02				
Santo Amaro da Imperatriz	02						
São João Batista	01		02				
São José			03	04			
Tijucas	01		02				
Três Barras	02		02				

Fonte: COMANDO DAS UNIDADES OPERACIONAIS DOS MUNICÍPIOS, 2007, apud DUPONT, 2007, p. 43.

3.1.2 Operações de Combate a Incêndio

Inúmeras variáveis são preponderantes para o sucesso de uma operação de combate a incêndio. A localização dos quartéis, a mobilidade urbana, a distribuição de hidrantes na rede pública, o chamado por socorro, a existência de dispositivos de segurança contra incêndio nas edificações, a carga de incêndio da edificação, entre outros.

Apesar da influência de diversos fatores, o efetivo empenhado em uma ocorrência pode ser determinante para o sucesso ou não da operação.

Em 19 de agosto de 2005, a primeira guarnição de combate a incêndio que atendeu a ocorrência de incêndio no Mercado Público de Florianópolis era

composta por apenas 2 (dois) bombeiros, componentes da viatura ABT-25 (DUPONT, 2007).

Para Dupont (2007), o efetivo reduzido daquela guarnição foi fator preponderante para o insucesso da operação.

Verifica-se que em seus apontamentos, todos foram categóricos de que o efetivo da primeira guarnição que chegou no local, Vtr ABT 25, não tinha um efetivo adequado. Seria o caso de que se houvessem quatro bombeiros combatentes nesta guarnição para montar um estabelecimento com duas linhas de ataque, possivelmente o incêndio estaria contido em sua fase inicial? (DUPONT, 2007, p. 53-54).

Observamos que, ainda referente ao incêndio no Mercado Público de Florianópolis, apesar de toda a quantidade de viaturas colocadas a disposição dos bombeiros, o número de profissionais não era compatível, tanto para o combate quanto para a reabilitação dos profissionais, afetando na qualidade da continuidade do combate as chamadas.

A redução contumaz do efetivo de bombeiros numa Gu vem prejudicando sobre maneira a qualidade no serviço prestado pela corporação. Verificou-se, no local, que a quantidade de viaturas não correspondiam ao número esperado de bombeiros. O resultado foi a falta de revezamento entre as equipes de combate, primeiro porque não existiam muitos bombeiros para substituir os já cansados combatentes, segundo porque não havia EPI's e EPR's para os poucos que estavam de fora. (RELATÓRIO DA OCORRÊNCIA, 2005, apud DUPONT, 2007, p. 68).

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO

3.2.1 NFPA 1500

A norma NFPA 1500, que trata dos programas de saúde e segurança ocupacional dos Corpos de Bombeiros, traz os requisitos mínimos de segurança necessários para serem tomadas em uma cena de ocorrência de incêndio. Segundo a norma, os comandantes de operação e os responsáveis pela segurança da cena devem estar familiarizados com o padrão mínimo a fim de protegerem o recurso mais valioso em uma ocorrência, o bombeiro (NFPA, 1997, apud KLAENE; SANDERS, 2000).

De acordo com a NFPA 1500, alguns quesitos importantes para a segurança do efetivo envolvido na operação devem ser observados:

- Número adequado de combatentes disponíveis, de acordo com a estratégia a ser adotada;
- Procedimentos operacionais padronizados, já pré-estabelecidos, devem ser implementados;
- Equipes de intervenção rápida devem estar disponíveis durante todas as fases da operação, desde a primeira guarnição que chegar ao incidente, sempre trabalhando, em operações ofensivas, com dois bombeiros dentro da estrutura e dois fora;
- Bombeiros com pouca experiência devem sempre trabalhar com a supervisão de um profissional mais experiente;
- Reabilitação e tratamento médico devem estar disponíveis, se necessário, durante toda a operação (NFPA, 1997, apud KLAENE; SANDERS, 2000).

Em incêndios, o gerenciamento dos riscos deve ser efetuado com base nos seguintes princípios:

- Operações em que há riscos potenciais a segurança dos bombeiros devem ser limitadas, de modo que os mesmos fiquem expostos a algum risco somente quando haja grandes chances de realizar o salvamento de vidas;
- Nenhum risco para a segurança dos profissionais é aceitável quando não há possibilidades de se salvar propriedade e vidas (NFPA, 1997, apud KLAENE; SANDERS, 2000).

O ponto fundamental para o sucesso de uma operação, com o objetivo de que não haja incidentes relacionados a saúde dos bombeiros, é o reconhecimento por parte do comando da operação acerca do ponto em que o risco para a vida dos profissionais supera os benefícios para salvar vidas e bens (KLAENE; SANDERS, 2000).

Para Klaene e Sanders (2000) a necessidade de uma equipe de intervenção rápida do lado externo de uma edificação pode ser dispensada quando há um risco iminente de vida, porém essa decisão deve ser muito bem avaliada a fim de que o risco justifique o benefício. Um incêndio em uma residência a noite ou em um asilo a qualquer hora do dia pressupõe a existência de pessoas e a possibilidade de que tenham vidas no interior da edificação que necessitam ser resgatadas, diferente de um prédio de escritórios em período noturno, em que a possibilidade de pessoas trabalhando é praticamente remota. É fundamental, diante dessas situações, que o

comandante da operação realize um julgamento no sentido de avaliar o risco iminente de vida ou não.

Quatro bombeiros é a guarnição mínima estipulada pela NFPA 1500 para o atendimento de incêndios estruturais. Guarnições compostas por três bombeiros são aceitáveis somente quando há um risco iminente de vida (NFPA, 1997, apud KLAENE; SANDERS, 2000).

3.2.2 NFPA 1710

A norma NFPA 1710 estabelece parâmetros de efetivo, tempo resposta, entre outros fatores de desempenho para unidades bombeiros profissionais.

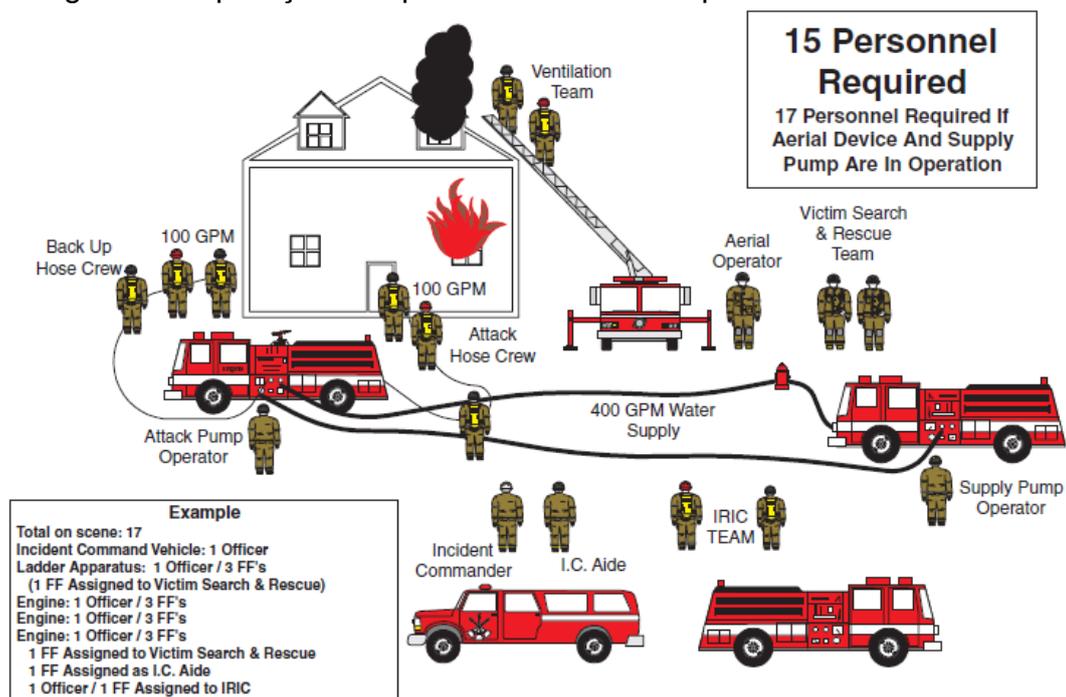
Para o tempo resposta, a norma orienta que:

O corpo de bombeiros deve estabelecer um objetivo de tempo de quatro minutos (240 segundos) ou menos para a chegada da primeira viatura em uma ocorrência de extinção de incêndio e/ou oito minutos (480 segundos) ou menos para a implantação de uma operação completa de combate a incêndio. (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS, 2002, p 12, tradução nossa).

A primeira unidade pode chegar após os quatro minutos, desde que todo o suporte adequado para a operação esteja pronto em oito minutos. O objetivo do parâmetro estabelecido pela norma é que em 90% das ocorrências, a primeira equipe chegue ao local em um tempo inferior a quatro minutos. Este critério reconhece a possibilidade de ocorrências simultâneas, dentre outras possibilidades que podem ocorrer, entretanto não exime a responsabilidade das bases operacionais locais de planejar sua atuação (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS, 2002).

Uma operação completa de combate a incêndio, que deve estar totalmente implementada em oito minutos, deve contemplar um efetivo de 15 a 17 bombeiros, dependendo do emprego de viaturas adotado (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS, 2002).

Figura 1 – Operação completa de CIE a ser implementada em 8 minutos.

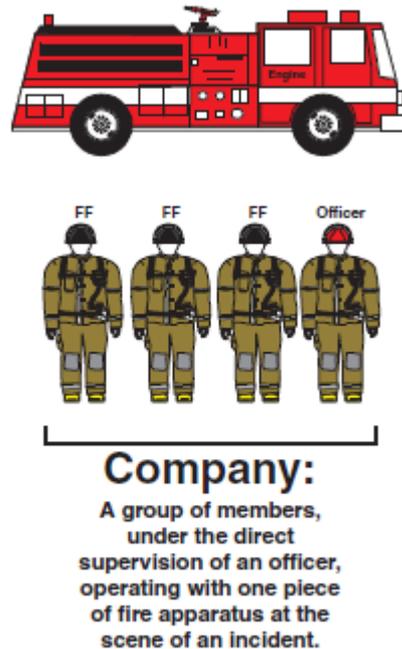


Fonte: INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS, 2002, p. 14.

Para as guarnições de combate a incêndio, a norma padroniza que as equipes das viaturas auto-bomba devem ser compostas por, no mínimo, 4 bombeiros, sendo 1 comandante e 3 combatentes. Em regiões de grande concentração urbana, áreas de grande risco de incêndios, ou outros fatores que levem a uma maior incidência de ocorrências, as guarnições devem ser compostas por 5 ou até 6 bombeiros. A mesma norma admite exceções para guarnições que saiam da mesma base operacional ou atuem sempre em conjunto, sendo admitido 1 único comandante para mais de uma viatura, podendo dessa maneira ter, em uma ocorrência, uma guarnição com 4 bombeiros, e outra com 3 profissionais (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS, 2002).

As viaturas auto-escada, assim como as auto-bomba, que possuem como atribuições na cena a realização de entradas forçadas, ventilação, busca e resgate, lançamento aéreo de água, entre outros, também devem ser compostas por 4 bombeiros, podendo ser composta por 5 ou 6 profissionais de acordo com os riscos locais da região aonde a base operacional encontra-se instalada (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS, 2002).

Figura 2 – Guarnição de viatura auto bomba.



Fonte: INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS, 2002, p. 39.

3.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Com o objetivo de responder ao questionamento proposto pelo problema apresentado, optou-se pela realização de uma fundamentação teórica e pesquisa experimental.

Inicialmente, para a validação do presente trabalho, durante o 2º capítulo, apresentamos o conhecimento necessário acerca das operações de combate a incêndio estrutural, a fim de embasar, de modo atual, o presente estudo (GIL, 2010).

De modo a evidenciar na prática os efeitos do tamanho das guarnições acerca do desenvolvimento das operações, optamos por uma pesquisa experimental, que “Consiste essencialmente em determinar um objeto de estudo, selecionar variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.” (GIL, 2010, p 32).

Os experimentos foram realizados nos dias 22 e 27 de março de 2016, no CEBM, na cidade de Florianópolis.

O ensaio consistiu em verificar o tempo para a execução de 8 tarefas realizadas em uma operação de combate a incêndio em residência unifamiliar, sendo verificado o tempo individual de cada tarefa, além do tempo total da operação, trabalhando com equipes de 2, 3, 4 e 5 bombeiros.

Cada teste foi executado 3 vezes, sempre com bombeiros diferentes, a fim de tirar uma média de tempo entre as equipes, utilizando para análise o tempo médio.

3.3.1 Materiais utilizados na execução do experimento

Para a execução do experimento, e a fim de torná-lo o mais próximo possível da realidade enfrentada pelos bombeiros militares catarinenses, foram utilizados materiais do cotidiano da corporação.

3.3.1.1 Viatura

De modo a simular a transporte da guarnição, chegada no local da ocorrência e suprimento de água para o combate as chamas, foi utilizado a viatura ABTR-66 (auto bomba tanque e resgate 66), que se encontra em operação na unidade do CBMSC localizada no Bairro Estreito, em Florianópolis.

A referida viatura foi escolhida devido ao fato de haverem 39 exemplares idênticos desse caminhão distribuídos em unidades pelo Estado.

Fotografia 1 – Viatura auto bomba tanque e resgate 66.



Fonte: produção do próprio autor, 2016.

3.3.1.2 Materiais

Foram utilizados os seguintes materiais:

- 1 mangueira de 2 ½" de 20 metros
- 1 mangueira de 1 ½" de 20 metros

- 1 divisor
- 1 esguicho
- 1 croque
- 1 escada prolongável
- 1 ventilador
- 3 cronômetros
- 1 câmera fotográfica
- 1 câmera filmadora
- 1 apito

3.3.1.3 Ambiente de análise

Para a experimentação, foi utilizado o contêiner do Centro de Ensino do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, que simula uma residência de quatro cômodos e é semelhante a uma residência unifamiliar.

O contêiner possui as seguintes dimensões: 12,00 metros de comprimento, 2,50 metros de altura e 2,34 metros largura.

Fotografia 2 – Contêiner simulador de incêndio estrutural.



Fonte: produção do próprio autor, 2016.

3.3.2 Equipes de bombeiros

No desenvolvimento das atividades, foram utilizados bombeiros militares que trabalham no 1º Batalhão de Bombeiros Militar, localizado em Florianópolis, e alunos cabos do CEBM.

A fim de não influenciar no resultado do trabalho, em nenhum momento foi dado preferência para algum profissional devido ao seu porte físico ou desempenho específico, sendo realizado, a todo o momento, a rotatividade dos profissionais nas funções desempenhadas.

3.3.3 Tarefas e parâmetros a serem analisados

Para a execução das tarefas, foi utilizado como referência o manual do Curso de Formação de Combate a Incêndios do CBMSC.

Tarefas que foram analisadas:

- avaliação da cena
- acionamento da bomba de incêndio da viatura
- desligamento da rede elétrica
- montagem do estabelecimento
- entrada forçada
- combate aos focos do incêndio
- posicionamento do ventilador de pressão positiva
- resgate de vítima

3.3.3.1 Parâmetros de análise

Quadro 2 – Parâmetros de análise.

Tarefa	Parâmetros
Avaliação da cena	Inicia-se a partir do desembarque da viatura pelo bombeiro mais antigo da operação, sendo realizado a avaliação da cena, composto de uma volta ao entorno da edificação, de modo a gerenciar os riscos envolvidos. Durante a avaliação da cena deverá ser realizada a abertura para a ventilação, que encontra-se sobre o 1º cômodo. A avaliação da cena não pode ser suprimida pois é fundamental para a segurança da operação.
Acionamento da bomba de incêndio da viatura	Durante a avaliação da cena, realizada pelo bombeiro mais antigo da operação, o motorista/operador da viatura, realizará o acionamento da bomba.
Desligamento da rede elétrica	Ao término da avaliação da cena, ou a comando do comandante da operação, deverá ser desligada a rede elétrica, como forma de eliminar o risco de choque elétrico. O desligamento da rede consiste no desligamento de um disjuntor.
Montagem do estabelecimento	O estabelecimento será montado sequencialmente ao desligamento da rede elétrica ou durante o desligamento, dependendo do quantitativo de efetivo disponível.
Entrada forçada	A abertura da edificação somente será executada após o término da montagem do estabelecimento, sendo efetuada com o auxílio de um croque, haja vista a elevada temperatura no interior do 1º cômodo.
Combate aos focos do incêndio	Durante o avanço da linha de água, todos os focos do interior da edificação deverão ser extintos. As linhas só devem avançar após a extinção do foco presente em cada cômodo. Devido a oferta de gás disponível para o simulador, apenas dois focos serão acesos simultaneamente.
Posicionamento do ventilador de pressão positiva	Durante o avanço da linha no interior da edificação, ou em paralelo a montagem do estabelecimento, o ventilador deverá ser posicionado e acionado, de modo a realizar a ventilação por pressão positiva. O momento do posicionamento e acionamento do ventilador poderá variar de acordo com o quantitativo de efetivo disponível.
Resgate da vítima	No interior da edificação, no 4º cômodo, haverá um bombeiro devidamente equipado com equipamento de proteção individual e respiratória, que simulará uma vítima a ser resgatada. Durante o avanço da linha, ao encontrar a vítima, o(s) bombeiro(s) deverão realizar a retirada da vítima até a parte externa da edificação. A retirada da vítima também sinaliza o término do exercício, sendo que, quando da passagem dos bombeiros com a vítima pela porta, o cronômetro será parado.

Fonte: produção do próprio autor, 2016.

3.3.4 Acionamento das equipes

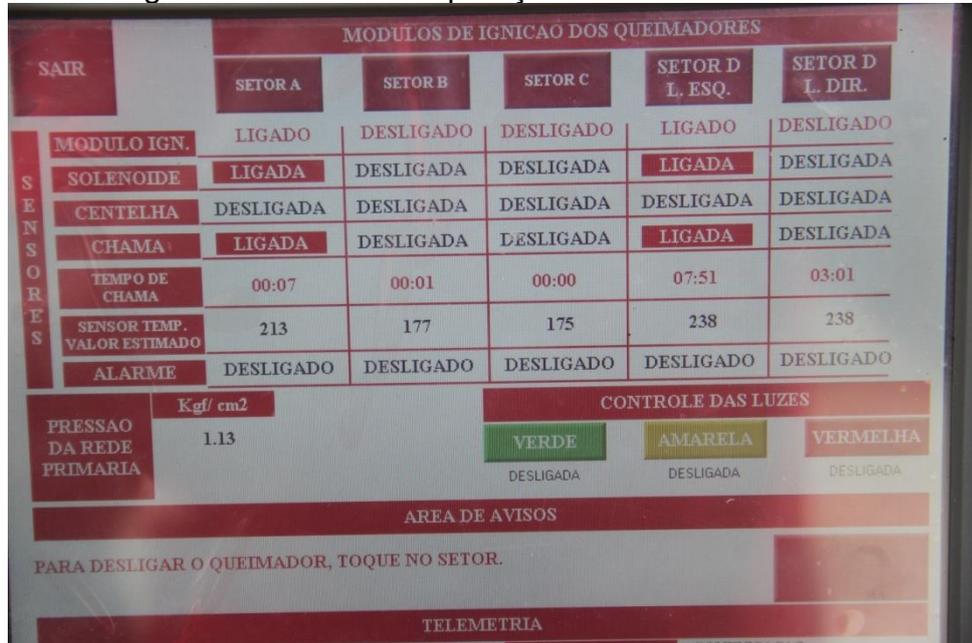
A fim de simular um ambiente mais próximo possível da realidade, o exercício apenas era iniciado após um dos ambientes do contêiner chegar a temperatura de 250 graus Celsius.

É de conhecimento do autor que durante a fase inicial do incêndio, a temperatura no interior da edificação chega próxima aos 300 graus Celsius.

Para um melhor controle do ambiente, e garantir que todas as equipes enfrentem situações semelhantes, sempre que a temperatura no contêiner chegava

aos 250 graus Celsius, em um dos ambientes, era dado início ao teste através do silvo de um apito.

Fotografia 3 – Painel de operação do contêiner simulador.



Fonte: produção do próprio autor, 2016.

3.3.5 Fiscais de prova

Para garantir a segurança de todo o ensaio, um bombeiro militar foi convocado com o objetivo de inspecionar e acompanhar a segurança do experimento. Caso houvesse alguma quebra de segurança, o referido bombeiro militar iria soar um apito com o objetivo de que todo o exercício fosse parado.

Todas as equipes que entraram no simulador foram acompanhadas pelo autor, através de vidros localizados no compartimento de controle de temperatura e queimadores do contêiner, de modo que nenhuma equipe suprimisse alguma etapa do experimento e garantir que todos pudessem enfrentar as mesmas situações.

Da mesma maneira, outro bombeiro militar auxiliou na tomada de tempo de todo o exercício do lado externo da edificação.

Fotografia 4 – Fiscais de prova do experimento.



Fonte: produção do próprio autor, 2016.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RECOMENDAÇÃO

Os dados foram analisados de modo individualizado, por tarefas e por operações, apresentando dessa maneira várias perspectivas acerca do experimento realizado.

4.1 EXPERIMENTO COM 2 BOMBEIROS

Para o experimento com 2 (dois) bombeiros, 1 (um) militar executou a função de comandante da operação, enquanto o outro executou a função de motorista e operador da viatura.

Foi deixado o critério livre para a dupla, a fim de que os mesmos executassem as tarefas da maneira mais adequada, de modo a atingir a máxima eficácia, sendo observados os seguintes tempos:

Tabela 1 – Experimento com 2 (dois) bombeiros.

Tarefa	Equipe A	Equipe B	Equipe C
Avaliação da cena	3' 35"	4' 40"	4' 40"
Acionamento da bomba de incêndio da viatura	10"	10"	2"
Desligamento da rede elétrica	10"	10"	10"
Montagem do estabelecimento	3' 45"	3' 50"	3'
Entrada forçada	10"	20"	6"
Combate aos focos do incêndio	50"	35"	30"
Posicionamento do ventilador de pressão positiva	20"	1' 30"	não efetuado
Resgate da vítima	30"	30"	15"
Tempo total	7' 30"	7' 25"	7' 15"

Fonte: produção do próprio autor, 2016.

As tarefas avaliação da cena, montagem do estabelecimento e posicionamento do ventilador foram as atividades que apresentaram maior diferença de tempo entre as equipes. Cabe destacar que essas tarefas foram executadas de maneira diferente entre as duplas e demonstram a discricionariedade de estratégia. É válido salientar que o tempo final, avaliado entre os grupos para a execução da operação, ficou muito próximo.

Para fins de validação, consideraremos apenas o tempo das equipes A e B, haja vista que a equipe C não cumpriu uma das tarefas previstas, sendo o seu tempo desclassificado para a média.

O tempo médio de operação, com 2 (dois) bombeiros, ficou em 7 minutos e 28 segundos.

Fotografia 5 – Experimento com 2 (dois) bombeiros.



Fonte: produção do próprio autor, 2016.

4.2 EXPERIMENTO COM 3 BOMBEIROS

No experimento com 3 (três) bombeiros, 1 (um) dos profissionais ficou responsável pela função de condutor e operador da viatura, outro efetuou a função de comandante da operação e o terceiro fez a função de auxiliar do comandante da operação.

Todas as tarefas na área externa da edificação, assim como o experimento com 2 (dois) bombeiros, tiveram as estratégias definidas pelos trios de modo independente, ou seja, ficou livre para cada equipe quais tarefas estariam sendo executadas de modo simultâneo, desde que nenhuma quebra de segurança fosse constatada.

Para fins de segurança da equipe, o proximidade com a realidade, a entrada no contêiner para o combate ao fogo e resgate foi efetuada com 2 (dois) profissionais, ficando do lado de fora da edificação apenas o motorista da viatura.

Foram observados os seguintes tempos:

Tabela 2 – Experimento com 3 (três) bombeiros.

Tarefa	Equipe A	Equipe B	Equipe C
Avaliação da cena	4' 40"	3' 10"	3' 30"
Acionamento da bomba de incêndio da viatura	10"	10"	10"
Desligamento da rede elétrica	12"	10"	10"
Montagem do estabelecimento	2' 28"	1' 5"	1' 10"
Entrada forçada	20"	11"	10"
Combate aos focos do incêndio	35"	54"	40"
Posicionamento do ventilador de pressão positiva	20"	15"	1' 10"
Resgate da vítima	10"	10"	25"
Tempo total	7' 5"	5' 40"	5' 35"

Fonte: produção do próprio autor, 2016.

Analisando as informações, percebemos que a avaliação da cena, a montagem do estabelecimento e o posicionamento do ventilador são tarefas que apresentam maior diferença de tempo entre as equipes.

Outro fato que chama a atenção é a diferença de tempo entre a equipe A e as demais, demonstrando uma diferente estratégia que foi adotada.

Esse experimento atingiu uma média de tempo de 6 minutos e 7 segundos.

Fotografia 6 – Experimento com 3 (três) bombeiros.



Fonte: produção do próprio autor, 2016.

4.3 EXPERIMENTO COM 4 BOMBEIROS

Durante o experimento envolvendo 4 (quatro) bombeiros, as funções ficaram divididas da seguinte maneira: condutor/operador da viatura, comandante da operação, chefe da linha da direita e auxiliar da linha da direita.

Com o objetivo de garantir a eficiência no atendimento, sem desprezar a segurança, foi exigido que apenas a dupla que adentrasse a edificação estivesse com EPI e EPR completo, não sendo exigido dos demais componentes a colocação do EPR, até mesmo por que não entrariam na edificação.

Assim como os demais testes, ficou livre a estratégia a ser adotada pelos grupos quanto a sequência das tarefas, sendo atingido os seguintes tempos:

Tabela 3 – Experimento com 4 (quatro) bombeiros.

Tarefa	Equipe A	Equipe B	Equipe C
Avaliação da cena	2'	2' 15"	3'
Acionamento da bomba de incêndio da viatura	7"	10"	10"
Desligamento da rede elétrica	8"	10"	10"
Montagem do estabelecimento	1' 20"	1' 5"	1' 30"
Entrada forçada	5"	10"	10"
Combate aos focos do incêndio	15"	15"	30"
Posicionamento do ventilador de pressão positiva	10"	10"	10"
Resgate da vítima	10"	10"	10"
Tempo total	3' 30"	3' 25"	4' 40"

Fonte: produção do próprio autor, 2016.

Para as equipes com 4 (quatro) bombeiros, todas as tarefas tiveram uma redução bastante considerável de tempo, se comparado com os ensaios anteriores. Cabe ressaltar que, apesar da redução em todos os tempos, a avaliação da cena e a montagem do estabelecimento continuaram a ser tarefas que apresentaram um diferencial entre equipes.

Durante esse experimento, tivemos uma média de tempo de 3 minutos e 52 segundos.

4.4 EXPERIMENTO COM 5 BOMBEIROS

Na última sequência de testes, envolvendo 5 (cinco) bombeiros, se estabeleceu as seguintes funções para o grupo: condutor/operador da viatura, comandante da operação, chefe da linha da direita, auxiliar da linha da direita e chefe da linha da esquerda.

Assim como nas demais avaliações, ficou livre para a equipe a escolha na sequência das tarefas, sendo que também não foi exigido a montagem da linha da esquerda, apesar da existência do chefe da linha da esquerda. A montagem da linha da esquerda traria diferenças para o tempo final, aumentando o grau de dificuldade para essa equipe, sendo que o objetivo era de manter condições iguais para todos.

Idêntico ao experimento com 3 bombeiros, foi exigido que apenas os 2 (dois) profissionais que fossem adentrar ao contêiner estivessem totalmente equipados com EPI e EPR.

Para esse experimento, extraiu-se os seguintes tempos:

Tabela 4 – Experimento com 5 (cinco) bombeiros.

Tarefa	Equipe A	Equipe B	Equipe C
Avaliação da cena	1' 50"	1' 45"	2' 20"
Acionamento da bomba de incêndio da viatura	8"	10"	9"
Desligamento da rede elétrica	8"	10"	10"
Montagem do estabelecimento	38"	55"	40"
Entrada forçada	4"	10"	10"
Combate aos focos do incêndio	16"	15"	20"
Posicionamento do ventilador de pressão positiva	9"	10"	10"
Resgate da vítima	10"	10"	10"
Tempo total	2' 50"	2' 45"	3' 10"

Fonte: produção do próprio autor, 2016.

Chama a atenção quando analisamos o quanto reduziu o tempo entre o primeiro teste e o último teste, porém tarefas que não dependem de um único componente, mas de uma atuação em conjunto, sofrem maior interferência no resultado do tempo.

Nesse último experimento, atingiu-se uma média de 2 minutos e 55 segundos.

4.5 ANÁLISE DE MÉDIAS DE TEMPO

Para se realizar uma comparação de tempo entre os experimentos, extraímos a média de tempo de cada tarefa, juntamente com a média de tempo da operação.

Tabela 5 – Médias de tempo dos experimentos.

Tarefa	2 bombeiros	3 bombeiros	4 bombeiros	5 bombeiros
Avaliação da cena	4' 18"	3' 47"	2' 25"	1' 58"
Acionamento da bomba de incêndio da viatura	7"	10"	9"	9"
Desligamento da rede elétrica	10"	11"	9"	9"
Montagem do estabelecimento	3' 32"	1' 34"	1' 18"	44"
Entrada forçada	12"	14"	8"	8"
Combate aos focos do incêndio	38"	43"	20"	17"
Posicionamento do ventilador de pressão positiva	55"	35"	10"	10"
Resgate da vítima	25"	15"	10"	10"
Tempo médio por operação	7' 28"	6' 07"	3' 52"	2' 55"

Fonte: produção do próprio autor, 2016.

Fica evidente que, quanto mais aumentamos o número de profissionais, mais rápidas tornam-se as operações, ao ponto de haver uma redução de 61% no tempo

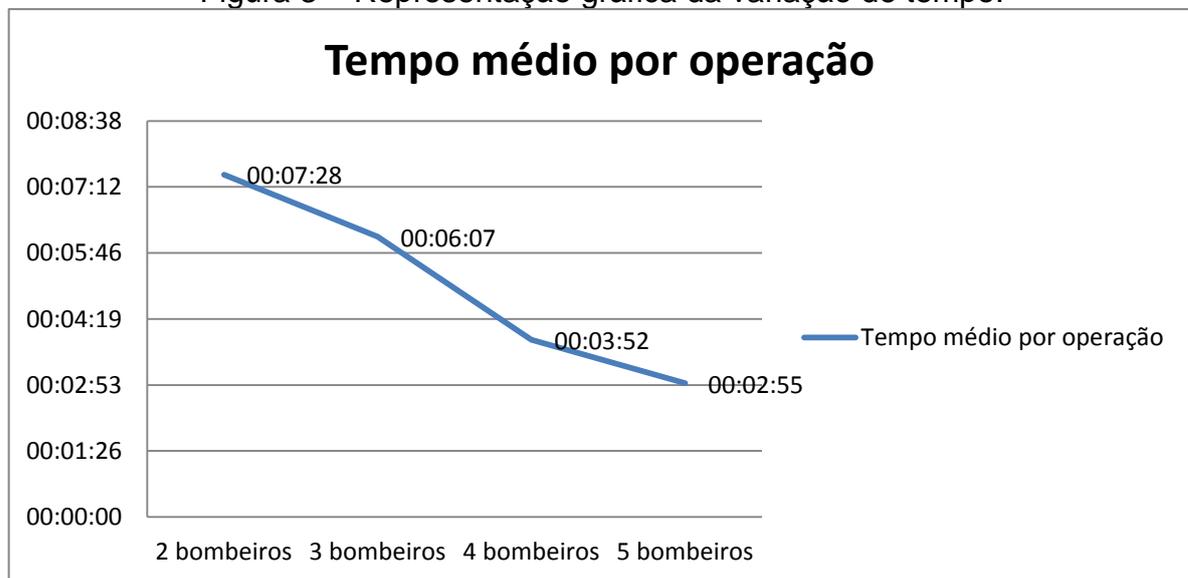
de operação envolvendo equipes com 2 (dois) bombeiros, se comparado a equipe com 5 (cinco).

4.6 RECOMENDAÇÃO

Conforme podemos observar nos dados apresentados pelos testes, percebemos de forma nítida, e já esperada, uma redução gradativa no tempo de operação, conforme se acrescentava o número de bombeiros.

O gráfico abaixo apresenta de forma mais cristalina a informação:

Figura 3 – Representação gráfica da variação de tempo.



Fonte: produção do próprio autor, 2016.

Para que chegássemos a informação acerca do número ideal de bombeiros, seria necessário que acrescentássemos profissionais até o ponto em que, independente do número de homens, não houvesse mais alteração no tempo, porém o experimento não seria viável devido ao alto custo e tempo necessário, que não comporta para essa monografia.

Extraímos dessa análise que os tempos variaram aproximadamente 1 minuto de 2 para 3 bombeiros, e de 4 para 5 bombeiros. A alteração maior foi no intervalo de 3 para 4 bombeiros, na qual a variação foi de aproximadamente 2 minutos.

Durante os testes percebeu-se que é possível realizar operações com 2 ou 3 bombeiros, porém não há segurança, tanto para os profissionais quanto para a vítima que será resgatada.

Para os profissionais, percebemos que no experimento com 2 bombeiros, uma das equipes não cumpriu todas as tarefas exigidas, demonstrando claramente que, em operações reais, etapas da operação estão sendo suprimidas.

Nos experimentos com 3 bombeiros, além da falta de homens do lado de fora da edificação para uma intervenção de emergência, caso necessário, o tempo de desenvolvimento da operação ficou limitado a uma média de 6 minutos e 7 segundos. Sabemos que nossas cidades não são desenvolvidas de forma planejada, assim como a distribuição de unidades de bombeiros. Em situações de incêndio, todo o segundo conta quando vidas estão em risco. Esse contexto nos permitiu afirmar que não há condições para o atendimento de ocorrências com 2 ou 3 bombeiros.

Os testes realizados, juntamente com a revisão bibliográfica apresentada, permitiram-nos recomendar a corporação para que exija dos comandantes de unidades a adoção de medidas no sentido de que as guarnições, tenham, no mínimo, 4 homens. A redução no tempo de desenvolvimento das ações, aliado às normas internacionais, permitiu afirmar com clareza que esse número seria o quantitativo básico para o atendimento de ocorrências de incêndio.

É importante frisar que esse número mínimo de bombeiros, 4 (quatro), deve estar aliado a investimentos contínuos em treinamento e capacitação da equipe, de modo que a mesma esteja sincronizada, permitindo que o tempo na cena do incidente possa ser reduzido ainda mais, em especial quando houver vítimas no interior da edificação sinistrada.

A norma NFPA 1710, que aborda diversos fatores de desempenho para bombeiros profissionais, pode ser usada como apoio, entretanto não cabe a adoção para a realidade brasileira, haja vista as diferenças de especificidades de viaturas, recurso humano e planejamento urbano, que ocorrem nos Estados Unidos da América. No Brasil, apenas 14,5 % das cidades possuem unidades de bombeiros (PESQUISA..., 2014), esse número nos aponta para um uso mais coerente de profissionais e uma grande necessidade de aumento no quantitativo de municípios a serem cobertos por novos quartéis.

5 CONCLUSÃO

A população catarinense reconhece a importância do Corpo de Bombeiros na história do Estado, tanto nos momentos de alegria, e principalmente nos momentos de tristeza, aonde a resposta ofertada pela corporação foi fundamental para o resgate de vidas.

Na história recente catarinense, alguns incêndios marcaram de forma profunda, tanto a instituição como o povo barriga verde, podendo citar o incêndio no Hospital de Caridade, em 1994, e o Mercado Público de Florianópolis, em 2005. Esses grandes incêndios sempre nos deixam marcas e nos fazem refletir sobre o que se pode fazer para melhorar o combate ao fogo.

Entretanto, apesar dos grandes incêndios, toda a capacitação é testada diariamente através dos incêndios em residência. Incêndios menores, mas não menos cruéis que representam a grande maioria entre os incêndios estruturais enfrentados diariamente. As operações de incêndio estrutural em residência unifamiliar representaram, nos últimos 3 anos, cerca de 72,98 % dos incêndios em edificações enfrentados pela corporação, números esses que nos chamam a atenção e nos fazem refletir sobre o modo como enfrentamos essas ocorrências.

As inovações tecnológicas, colocadas a disposição dos “homens do fogo”, tem forçado o enfrentamento entre os profissionais e os fenômenos físicos, aonde combater o incêndio apenas de longe já não é mais admissível. Operações de combate defensivo começam a virar exceção, aonde a regra é um combate ofensivo, com táticas adequadas que permitem menor dano a edificação e mais chances de sobrevivência de pessoas que possam estar no interior da estrutura ameaçada pelas chamas.

Um combate ofensivo acarreta em maior risco aos profissionais, sendo que as equipes devem estar preparadas a fim de que o bem mais precioso da operação, o bombeiro, não tenha sua vida ceifada por riscos inaceitáveis.

O número de profissionais que devem compor a primeira equipe de combate a incêndio a chegar a uma ocorrência deve ser compatível com a complexidade da operação, aliada a demanda de tarefas que serão executadas, sem deixar de lado o fator tempo, aonde o desenvolvimento rápido garante menor perda de vidas e maior conservação da propriedade.

Esses pressupostos nos levam a recomendar, com base nos testes efetuados, aliado a todo o arcabouço teórico, guarnições com pelo menos 4 (quatro) homens para a composição das viaturas de primeira resposta, tipo ABT, ABTR e ABS.

Os testes apresentaram redução significativa de tempo, entre equipes com 2 (dois) e 4 (quatro) bombeiros, reduzindo-se o tempo da operação, em média, 3 minutos e 36 segundos. Para equipes com 5 (cinco) bombeiros, também tivemos uma redução de tempo comparado a equipes com 4 (quatro), cuja redução foi de 57 segundos. Há que se salientar que esse valor também não deve ser desprezado, porém, havendo uma maior sincronização entre a equipe, aliado a treinamentos constantes, a rotina nos tem apontado que esses números podem ser significativamente reduzidos.

Apontar uma guarnição mínima ideal é algo complexo e que demanda de inúmeras variáveis, como disposição de quartéis no terreno, mobilidade urbana, carga de fogo das residências, além de outros fatores. O autor tem a consciência de que esse trabalho é apenas o início de um grande trabalho, e analisa apenas a variável tamanho da equipe.

Outros trabalhos serão necessários a fim de comporem os estudos acerca da composição de nossas guarnições para o atendimento de emergências, porém, a que se considerar que a estrutura inicial esta pronta, pautada em uma realidade catarinense, com o objetivo de garantir nosso lema maior: “Vida Alheia e Riquezas Salvar”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria Nacional de Segurança Pública. **Combate a incêndio em residência unifamiliar (POP)**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2015/07/1POP-Combate-a-Inc%C3%AAndio-em-Resid%C3%AAncia-Unifamiliar.pdf>> Acesso em: 31 mar 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Combate a Incêndio em Edifícios Altos**. São Paulo: 2006. v. 16.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Curso de Formação de Combate a Incêndios**. Florianópolis: CEBM, 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **DtzPOP n.º 14/2007/BM-3/EMG/CBMSC**. Diretriz de Procedimento Permanente sobre o serviço de Combate a Incêndio. Florianópolis, 2007.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio**. Brasília: 2006.

DUPONT, Humberto J. S. **Composição mínima para guarnições operacionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina**. 2007. 95 f. Trabalho de Conclusão de Curso (especialização em Segurança Pública com Ênfase na Gestão de Serviços de Bombeiros), Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FIRE DEPARTMENT CITY OF NEW YORK. Probationary Firefighters Manual. In.: _____. **Firefighting Procedures**. New York, Fire Department City of New York, n.d..

GLEASON, Sean. The impact of inadequate staffing on initial fire attack at Pittsfield Township Fire Department. **Eastern Michigan University**, Ann Arbor, aug. 2002.

IBOPE: Corpo de Bombeiros é a instituição mais confiável do Brasil. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2015/07/ibope-corpo-de-bombeiros-e-a-instituicao-mais-confiavel-do-brasil>>. Acesso em: 3 mar 2016.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE FIGHTERS. **NFPA 1710: Implementation Guide**. USA; International Association of Fire Fighters, 2002.

KLAENE, B. J. B.; SANDERS, R. E. **Structural fire fighting**. USA: National Fire Protection Association, 2000.

Lee, Michael. **Fireground Tactics: Offensive vs. Defensive**. 2009. Disponível em: <<http://www.firerescue1.com/fire-attack/articles/499269-Fireground-Tactics-Offensive-vs-Defensive/>>. Acesso em: 31 mar. 2016.

PESQUISA da Revista Emergência identifica 1.221 postos de bombeiros em 808 dos 5.570 municípios brasileiros. 2014. Disponível em: <http://www.revistaemergencia.com.br/noticias/leia_na_edicao_do_mes/pesquisa_da_revista_emergencia_identifica_1.221_postos_de_bombeiros_em_808_dos_5.570_municipios_brasileiros/AAjbJyjb/6919>. Acesso em: 16 mar. 2016.

RODRIGUES, Altair Salésio. **O uso do twitter como ferramenta de integração entre a sociedade e o CBMSC**. 2014. 79 f. Trabalho de conclusão de Curso (especialização em Gestão pública: Estudos estratégicos no Corpo de Bombeiros de Santa Catarina), Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SANTA CATARINA. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Santa Catarina. 1989**. Disponível em: <http://www.alesc.sc.gov.br/portal_alesc/sites/default/files/CESC_2016_69_71_e_mds.pdf>. Acesso em: 31 mar 2016.