

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR**

RUNAN AGUIRRE SUARES

**PROPOSTA DE INSERÇÃO DE UMA DISCIPLINA RELATIVA À SEGURANÇA EM
ELETRICIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DOS BOMBEIROS MILITARES DE
SANTA CATARINA**

**FLORIANÓPOLIS
2019**

Runan Aguirre Suares

Proposta de inserção de uma disciplina relativa à segurança em eletricidade na formação inicial dos bombeiros militares de Santa Catarina

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Linha de Pesquisa: Atividade Operacional BM, na linha de Prevenção, englobando o tema de Educação Preventiva nas Atividades Operacionais.

Orientador: 2º Ten BM César

**Florianópolis
2019**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor com orientações da Biblioteca CBMSC

Suares, Runan Aguirre

Proposta de inserção de uma disciplina relativa à segurança em eletricidade na formação inicial dos bombeiros militares de Santa Catarina. / Runan Aguirre Suares. -- Florianópolis: CEBM, 2019. 60 p.

Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Formação de Oficiais, 2019.

Orientador: 2º Ten BM Bruno de César Toledo Camilo, Me.

1. Formação bombeiro militar. 2. Segurança em eletricidade. 3. Inserção de disciplina. I. Camilo, Bruno de César Toledo. II. Título.

RUNAN AGUIRRE SUARES

**PROPOSTA DE INSERÇÃO DE UMA DISCIPLINA RELATIVA À SEGURANÇA EM
ELETRICIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DOS BOMBEIROS MILITARES DE
SANTA CATARINA**

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientador(a):

Me. Bruno de César Toledo Camilo
2º Ten BM
CBMSC

Membros:

Me. Jesiel Maycon Alves
TC BM
CBMSC

Esp. Rodrigo Ghisolfi
Capitão BM
CBMSC

Florianópolis, 04 de novembro de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, pelo apoio incondicional na realização desta conquista, que mesmo distantes, morando em outra cidade, nunca deixaram de me apoiar no dia a dia em todos os meus passos. À minha noiva, pelo amor e carinho que dedica a mim durante todo esse tempo que estamos juntos e, principalmente, nessa fase de nossas vidas. Aos meus colegas e amigos, pelos bons momentos proporcionados durante estes anos de convivência e companheirismo. Ao meu orientador, que sempre se fez atencioso quando precisei do seu conhecimento e experiência transmitidos durante a elaboração deste trabalho.

“Não há sucesso sem grandes privações.”
(Sófocles)

RESUMO

O presente trabalho faz uma proposta de inserção de uma disciplina relativa à segurança em eletricidade nos currículos dos cursos de formação inicial dos bombeiros militares de Santa Catarina. Para a fundamentação da proposta, primeiramente, foi exposto sobre a eletricidade e seus riscos. Na sequência foram pesquisadas diversas notícias de ocorrências de emergência que envolveram eletricidade e mostradas algumas dessas, as que acontecem com mais frequência. O intuito não foi julgar ou analisar o correto atendimento de cada uma dessas ocorrências e sim, alertar sobre a importância da formação na segurança em eletricidade dos profissionais combatentes. Em seguida, foi realizada uma busca de conhecimentos acerca dos cursos de formação do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) e seus currículos de curso, procurando saber se há alguma disciplina relativa ao assunto em pauta que as compõem. Além disso, houve uma análise do resultado de um questionário aplicado a bombeiros militares que atuam ou já atuaram nas guarnições de atendimento em emergências. Por fim, elencou-se uma sequência de assuntos importantes a serem abordados na disciplina sugerida a fim de capacitar esses profissionais em ocorrências envolvendo eletricidade. Na conclusão, corrobora-se a importância da inserção dessa disciplina, sugerindo “PROMAPUD” para os cursos de formação inicial do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Curso de Formação de Soldados (CFSd) e Curso de Formação de Oficiais (CFO). Finalmente, recomenda-se ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina a inserção dessa disciplina nos cursos de formação inicial a fim de preparar e formar os bombeiros militares nesses tipos de ocorrências, mitigando os riscos a que estão sujeitos.

Palavras-chave: Disciplina. Segurança em eletricidade. Inserção. Curso de Formação de Soldados. Curso de Formação de Oficiais.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem de Otto von Guericke.....	14
Figura 2 - Primeira máquina eletrostática criada por Otto von Guericke.....	15
Figura 3 - Choque estático na lataria do automóvel.....	17
Figura 4 - Choque dinâmico em circuito energizado.....	17
Figura 5 - Choque decorrente de descarga atmosférica.....	18
Figura 6 - Poste caído na via após ter sofrido colisão de carro.....	19
Figura 7 - Bombeiros controlando incêndio em subestação na cidade de Santana do Paraíso. .	20
Figura 8 - Bombeiros controlando incêndio em residência.....	21
Figura 9 - Água ferve em contato com asfalto danificado por fio de alta tensão.....	22
Figura 10 - Alunos Soldados em instrução de combate a incêndio estrutural.....	25
Figura 11 - Alunos Soldados em instrução de resgate veicular.....	26
Figura 12 - Alunos Soldados em instrução de segurança contra incêndio.....	26
Gráfico 1 - “Você conhece alguma norma que trata de segurança em eletricidade?”	31
Gráfico 2 - “Você já se deparou com alguma ocorrência que envolvia diretamente ou indiretamente eletricidade?”	32
Gráfico 3 - “Como você avalia seu conhecimento teórico em eletricidade?”	33
Gráfico 4 - “Como você avalia seu conhecimento prático em eletricidade?”	34
Gráfico 5 - “Você sabe dos riscos que a eletricidade pode causar ao ser humano?”	34
Gráfico 6 - “Qual a importância da segurança em eletricidade na atividade operacional de bombeiro militar?”	35
Gráfico 7 - “Como você avalia o seu nível de preparo para atuar em uma ocorrência envolvendo eletricidade?”	35
Gráfico 8 - “Como você avalia a necessidade de uma disciplina de segurança em eletricidade que aborde as condutas a serem tomadas em ocorrências desse tipo?”	36
Quadro 1- Valores hora-aula do CBMSC.....	41

LISTA DE SIGLAS

BM - bombeiro militar

CBMSC - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

CFSd - Curso de Formação de Soldados

CFO - Curso de Formação de Oficiais

ddp - diferença de potencial

DPS - dispositivo de proteção de curto ou sobretensões

DR - diferencial residual

DTM - disjuntor termomagnético

PROMAPUD - Programa de matérias e plano de unidade didática

TCC - trabalho de conclusão de curso

NR 10 - Norma Regulamentadora 10

NBR - Norma Técnica Brasileira

CFAP - Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças

ABM - Academia de Bombeiro Militar

CEBM - Centro de Ensino Bombeiro Militar

OBM's - Organizações de Bombeiro Militar

EPI's - equipamentos de proteção individual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 PROBLEMA.....	10
1.2 HIPÓTESES.....	10
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 Objetivo Geral.....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	11
1.5 APRESENTAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA.....	12
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 A ELETRICIDADE.....	14
2.2 RISCOS ELÉTRICOS.....	15
2.3 OCORRÊNCIAS ENFRENTADAS PELOS BOMBEIROS.....	19
2.4 LEGISLAÇÃO.....	23
2.5 CURSOS DE FORMAÇÃO DO CBMSC E SEUS CURRÍCULOS.....	24
3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA.....	29
4 QUESTIONÁRIO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	31
5 PROPOSTA DA DISCIPLINA “SEGURANÇA EM ELETRICIDADE NA ATIVIDADE BM”	37
5. 1 CUSTO DA DISCIPLINA.....	41
6 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICE A – Questionário.....	49
APÊNDICE B – Promapud da disciplina “segurança em eletricidade na atividade BM” para o CFSD.....	51
APÊNDICE C – Promapud da disciplina “segurança em eletricidade na atividade BM” para o CFO.....	53
ANEXO A – Currículo do CFSD – DE/CBMSC.....	55
ANEXO B – Currículo do CFO – DE/CBMSC.....	57

1 INTRODUÇÃO

A eletricidade é um recurso muito importante nos dias de hoje, pois ela proporciona bem estar, segurança e lazer na vida das pessoas, além de permitir o funcionamento dos hospitais, escolas, indústrias, semáforos, eletroeletrônicos, máquinas, etc. Atualmente, não há como imaginar a vida sem a energia elétrica. No entanto, apesar de trazer muitos benefícios, ela tem seus riscos, que podem ser fatais. O choque elétrico é um desses riscos, que pode causar queimaduras e até a morte.

Os bombeiros militares, atualmente, enfrentam esses riscos na sua atividade cotidiana, seja direta ou indiretamente. Muitas ocorrências atendidas pelas guarnições apresentam o perigo da eletricidade, oferecendo riscos aos combatentes e a terceiros presentes na cena de emergência. Além dos riscos elétricos, há inúmeros outros riscos que esses profissionais enfrentam no decorrer de suas carreiras. É por isso que, antes de começarem a atuar efetivamente como bombeiros, passam por um curso de formação rígido, onde são capacitados para enfrentarem esses riscos com a devida técnica e segurança.

A formação inicial do bombeiro militar é o primeiro contato de indivíduos, civis e/ou militares, com as disciplinas pertinentes à formação do profissional. Nessa formação, os alunos aprendem matérias que irão ajudá-los a executar o bom serviço público de bombeiro militar após conclusão do curso.

Durante o tempo de formação, o aluno bombeiro passa diversas horas em sala de aula aprendendo os riscos e situações de ocorrências que irá se deparar quando profissional e a correta execução no atendimento a elas. São incontáveis os diversos tipos de ocorrências que o bombeiro pode se deparar durante a sua vida profissional, por isso, muitas vezes, não é possível a formação inicial passar todos os aprendizados e peculiaridades de atendimentos que o combatente irá encontrar em sua jornada como bombeiro militar, o qual acaba adquirindo um conhecimento empírico em muitos casos como também agindo, conjuntamente, de acordo com o protocolo, o bom senso e seus conhecimentos gerais adquiridos ao longo de sua vida.

Porém, há tipos de ocorrências que são mais comuns no cotidiano e essas devem ser analisadas durante o curso aplicando as matérias relacionadas para o seu aprendizado e seguindo o protocolo (procedimento operacional padrão) da corporação. É muito comum, no dia a dia, o bombeiro militar se deparar com ocorrências envolvendo eletricidade. Em qualquer tipo de ocorrência a eletricidade pode ser encontrada, seja no combate a incêndio, no atendimento pré-hospitalar, no resgate veicular, no salvamento em altura, entre outras. Porém,

ainda não há nenhuma matéria relacionada a esse assunto no currículo dos cursos de formação inicial dos bombeiros militares de Santa Catarina. A incorreta ou má execução nesse tipo de ocorrência pode custar a vida do profissional combatente e das demais pessoas envolvidas.

Diante disso, a inserção de uma matéria relacionada à segurança em eletricidade se faz importante a fim de ensinar os futuros profissionais a agir com segurança em ocorrências que envolvem redes de alta, média e baixa tensão, inclusive materiais e equipamentos elétricos e/ou energizados.

1.1 PROBLEMA

Em muitas ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar há riscos com a eletricidade para os combatentes, os quais, em sua maioria, não possuem preparo ou conhecimento algum para agir com segurança nesses atendimentos. A incorreta ou má execução nesses casos pode causar lesões graves ou até mesmo a morte dos combatentes e de terceiros envolvidos. Atualmente, os cursos de formação inicial dos bombeiros militares de Santa Catarina não trazem em sua ementa nenhuma disciplina relacionada a esse assunto. Diante disso, **quais os conhecimentos mínimos necessários que os bombeiros militares devem possuir para atuar em ocorrências envolvendo riscos em eletricidade?**

1.2 HIPÓTESES

Muitas ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar envolvem direta ou indiretamente a eletricidade, a qual apresenta grandes riscos aos combatentes e a terceiros envolvidos na cena. O estudo da matéria de segurança em eletricidade é importante na formação inicial do bombeiro militar. Esse aprendizado é importante para evitar os acidentes com choque elétrico, os quais podem causar lesões graves ou até a morte do profissional bombeiro militar ou de terceiros.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho serão apresentados em duas formas: objetivo geral e objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Elaborar uma proposta de disciplina elencando conhecimentos mínimos necessários que os bombeiros militares devem possuir para atuar em ocorrências envolvendo riscos em eletricidade.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Citar os riscos que a eletricidade oferece aos profissionais que atuam direta ou indiretamente com ela;
- b) Conhecer os currículos dos cursos de formação inicial (CFSd e CFO) dos bombeiros militares de Santa Catarina;
- c) Investigar, com base em um questionário, sobre os conhecimentos dos bombeiros militares de Santa Catarina acerca de eletricidade;
- d) Elencar assuntos teóricos e práticos importantes a serem abordados na disciplina em questão, sugerindo um modelo de “PROMAPUD” (Programa de matérias e plano de unidade didática).

1.4 JUSTIFICATIVA

Diversas ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar envolvem situações direta ou indiretamente relacionadas à eletricidade. Um simples combate a incêndio de uma residência energizada, um resgate veicular com o poste de luz e fiação caídos, entre outros exemplos, podem trazer sérios riscos elétricos aos bombeiros. Essas ocorrências tornam-se mais perigosas e arriscadas para os combatentes haja vista terem pouco ou nenhum conhecimento acerca de eletricidade.

Em grande parte dos atendimentos, com a falta de conhecimento e preparo específico, os bombeiros atuam com um grande risco às suas integridades físicas ou, muitas vezes, não intervêm até que o problema da eletricidade seja resolvido. Há situações em que a guarnição precisa solicitar apoio da empresa de energia elétrica da região para fazer o devido desligamento da energia e, em muitos casos, os funcionários dessas empresas demoram a chegar no local, o que pode tornar o atendimento a essas ocorrências prejudicado. Por isso, é importante que os bombeiros militares, desde a formação, tenham contato com a matéria de elétrica. Isso mitigaria os riscos a que estão sujeitos em emergências que envolvem

eletricidade já que tomariam as devidas cautelas na execução desses atendimentos, além de, em alguns casos, reduzir o tempo-resposta das ocorrências já que os próprios bombeiros poderiam intervir, em determinados casos, no desligamento da energia elétrica.

O CBMSC, atualmente, não tem nenhuma disciplina relativa à elétrica no curso de formação dos alunos, por isso, grande parte dos bombeiros não têm conhecimento de qual o procedimento seguro e ágil a ser tomado quando a ocorrência envolve eletricidade. O gerenciamento bem executado de uma ocorrência aliado à correta execução é essencial para que nossos bombeiros e terceiros envolvidos não se tornem vítimas em atendimentos com eletricidade. A finalidade da inserção dessa matéria é ensinar o básico de eletricidade focada na segurança que os combatentes devem ter a fim de garantir a integridade física desses profissionais e de terceiros nas ocorrências e, em alguns casos, diminuir o tempo-resposta da execução das atividades. Essa formação também serviria como base para instrução e execução de outras atividades próprias da corporação, cujos conteúdos têm forte correlação com a área de eletricidade, a saber: segurança contra incêndio e pânico; e investigação de incêndios e explosões.

1.5 APRESENTAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA

O problema será abordado de forma qualitativa e quantitativa. Quanto aos objetivos propostos, a pesquisa será exploratória e descritiva.

O procedimento de pesquisa será bibliográfico, utilizando dados já devidamente registrados por outros pesquisadores e o conhecimento do autor adquirido durante sua formação de graduação.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização dos assuntos tratados neste trabalho é a seguinte:

a) SEÇÃO 2 - referencial teórico que contempla uma breve explicação sobre a eletricidade e os riscos elétricos a que as pessoas que atuam, direta ou indiretamente com ela, estão sujeitas. Esse capítulo também contempla a amostra de algumas ocorrências envolvendo eletricidade atendidas por bombeiros, facilmente encontradas no cotidiano desses profissionais, bem como algumas legislações referentes ao assunto eletricidade e finaliza

sobre as características dos cursos de formação inicial do CBMSC (CFSD e CFO) e seus currículos de curso.

b) SEÇÃO 3 - traz a fundamentação metodológica deste TCC (trabalho de conclusão de curso).

c) SEÇÃO 4 - contempla o objetivo do questionário realizado com alguns bombeiros militares do CBMSC e a análise do seu resultado.

d) SEÇÃO 5 - apresenta a proposta da disciplina para o CFSD e CFO do CBMSC e os assuntos a serem abordados, assim como o custo da disciplina para ambos os cursos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do presente trabalho foi estruturado em cinco tópicos: a eletricidade; riscos elétricos; ocorrências enfrentadas pelos bombeiros; legislação; e cursos de formação do CBMSC e seus currículos.

2.1 A ELETRICIDADE

A eletricidade foi descoberta por um filósofo grego chamado Tales de Mileto que, ao esfregar um âmbar (espécie de resina vegetal) a um pedaço de pele de carneiro, observou que pedaços de palhas e fragmentos de madeira começaram a ser atraídas pelo próprio âmbar (REIS, 2016).

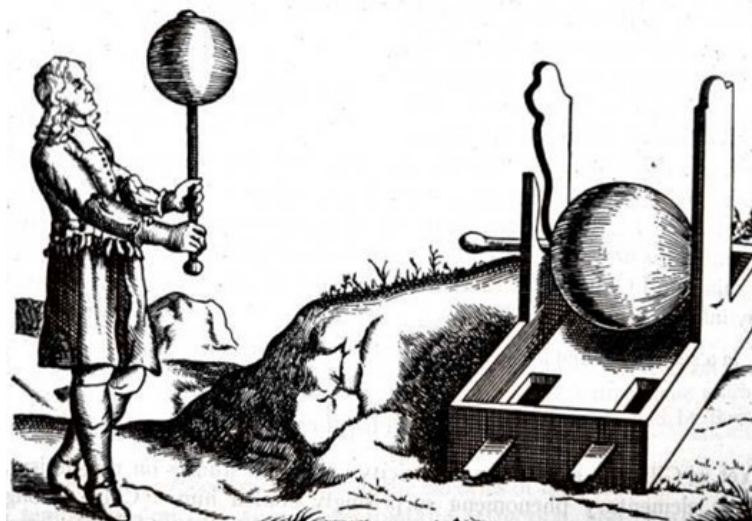
Do âmbar (gr. *élektron*) surgiu o nome eletricidade. No século XVII foram iniciados estudos sistemáticos sobre a eletrificação por atrito, graças a Otto von Guericke. Em 1672, Otto inventa uma máquina geradora de cargas elétricas onde uma esfera de enxofre gira constantemente atritando-se em terra seca. Meio século depois, Stephen Gray faz a primeira distinção entre condutores e isolantes elétricos (REIS, 2016).

Figura 1 - Imagem de Otto von Guericke.



Fonte: A HISTÓRIA..., 2017.

Figura 2- Primeira máquina eletrostática criada por Otto von Guericke.



Fonte: A HISTÓRIA..., 2017.

Desde sua invenção, foi-se descobrindo inúmeras utilidades da eletricidade, a qual hoje é essencial na vida das pessoas. A eletricidade está presente por todas as partes, nas residências, nas empresas, nas ruas, até mesmo em lugares mais afastados, como as zonas rurais. Os hospitais, as escolas, os comércios dependem muito da energia elétrica para se manterem em pleno funcionamento para a sociedade.

Entretanto, a eletricidade, apesar de ser algo muito benéfico, traz alguns riscos se não utilizada corretamente e sem os devidos cuidados. A eletricidade é tão perigosa que pode causar danos patrimoniais e lesões físicas nos seres humanos, podendo levar até a morte. Para se ter uma ideia do perigo da energia elétrica, segundo a Abracopel (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade), no ano de 2018, foram registrados 1424 acidentes de origem elétrica, mais da metade desses, mais precisamente 836 casos, foram causados por choque elétrico e desses choques elétricos houve 622 mortes. Número bastante expressivo e assustador, já que a maioria das pessoas subestima o perigo que a eletricidade causa.

2.2 RISCOS ELÉTRICOS

A principal causa de acidente de trabalho com eletricidade está relacionada à negligência, ou seja, ao não atendimento aos procedimentos recomendados de segurança em eletricidade (LOTURCO, 2017).

Há diferentes tipos de riscos devido aos efeitos da eletricidade no ser humano e no meio ambiente. Os principais são o choque elétrico, o arco elétrico, a exposição aos campos eletromagnéticos e o incêndio (SENAI, 2007). O choque elétrico é o maior causador de acidentes e mortes no mundo quando o assunto é eletricidade (ABRACOPEL, 2019).

O chamado arco elétrico é “uma descarga que pode surgir sempre que houver o rompimento (falha) do dielétrico (isolação) de um ponto energizado em relação à terra (ou massa) ou entre dois pontos de potenciais diferentes” (MARDEGAN; PARISE, 2018). O calor produzido por um arco elétrico pode exceder facilmente a tolerância da pele, causando queimaduras de segundo ou até mesmo terceiro grau. Há casos de arcos elétricos que, inclusive, têm energia suficiente para queimar roupas e provocar incêndios (LOTURCO, 2017).

O contato com partes energizadas das instalações elétricas pode fazer com que a corrente elétrica passe pelo seu corpo, e o resultado são o choque elétrico e as queimaduras externas e internas. As consequências dos acidentes com eletricidade são muito graves, provocam lesões físicas e traumas psicológicos, e muitas vezes são fatais. Isso sem falar nos incêndios originados por falhas ou desgaste das instalações elétricas (SENAI, 2007).

O choque elétrico decorre da corrente elétrica, que se caracteriza pelo fluxo de elétrons que circula quando existe um caminho, denominado circuito elétrico, estabelecido entre dois pontos com potenciais elétricos diferentes, como por exemplo um condutor energizado e a terra. O contato em ambos, simultaneamente, formará o circuito elétrico e permitirá que a corrente circule pelo corpo, causando o choque elétrico (SENAI, 2007).

Em termos de riscos fatais, o choque elétrico, de um modo geral, pode ser analisado sob dois aspectos:

I) Correntes de choques de baixa intensidade, provenientes de acidentes com baixa tensão, sendo o efeito mais grave a considerar as paradas cardíacas e respiratórias;

II) Correntes de choques de alta intensidade, provenientes de acidentes com alta tensão, sendo o efeito térmico o mais grave, isto é, queimaduras externas e internas no corpo humano (SENAI, 2007).

O choque elétrico, ainda, pode ser classificado em três categorias:

a) Choque estático: aquele advindo pela descarga de um capacitor (acumulador de cargas elétricas). As cargas elétricas acumuladas nas capacitâncias parasitas de equipamentos ou em linhas de transmissão desligadas (KINDERMANN, 2000). Um típico exemplo desse

choque é quando se tem um pequeno desconforto (susto) ao colocar a mão na maçaneta de um automóvel. Geralmente esse evento acontece em dias mais secos e devido à diferença de cargas entre o corpo humano e o automóvel. A busca de equilíbrio entre essas cargas acaba causando o choque.

Figura 3- Choque estático na lataria do automóvel.



Fonte: COMO..., 2019

b) Choque dinâmico: aquele decorrente do contato direto (com um circuito energizado) ao se tocar acidentalmente na parte “viva” de um condutor energizado nu ou com defeito, fissura ou rachadura na isolação; ou do contato indireto (com um corpo/massa eletrizado), ao se tocar nas massas (carcaças) energizadas por defeitos, como fissura na isolação dos condutores elétricos (KINDERMANN, 2000);

Figura 4- Choque dinâmico em circuito energizado.



Fonte: CERRP, 2019

c) Choque por ação direta ou indireta das descargas atmosféricas, que são gigantescas descargas elétricas entre nuvens ou entre nuvens e terra, que proporcionam choques elétricos de forma semelhante a enormes capacitores e, com isso, altíssimas correntes (KINDERMANN, 2000).

Figura 5- Choque decorrente de descarga atmosférica.



Fonte: SANTORO, 2018.

Os efeitos do choque elétrico podem ser inofensivos como um formigamento, ou podem ser fatais como em uma parada cardiorrespiratória. A gravidade do choque depende de vários fatores. A pele seca ou molhada influencia diretamente na determinação da resistência total de uma pessoa (KINDERMANN, 2000; NEITZEL, 2006).

São também fatores que determinam a gravidade do choque elétrico no corpo humano: a área de contato do corpo com a parte energizada, que determina a região de penetração do choque elétrico na pele; a pressão (força) do contato na área do corpo com o eletrodo energizado, que é diretamente proporcional à corrente de choque; e a constituição física e estado de saúde do indivíduo, que podem variar de acordo com a idade, tamanho, peso, sexo, etc. (KINDERMANN, 2000).

Quem sofre com falta de segurança em eletricidade está sujeito a outros riscos ainda. Caso o trabalho seja em altura, por exemplo, um choque elétrico, ainda que de baixa intensidade, pode levar a quedas. Há, ainda, riscos decorrentes de exposição a campos eletromagnéticos, explosões e choques acústicos, dentre outros (LOTURCO, 2017).

2.3 OCORRÊNCIAS ENFRENTADAS PELOS BOMBEIROS

Neste tópico são apresentadas algumas ocorrências corriqueiras envolvendo eletricidade que os bombeiros atendem no dia a dia profissional.

Carro bate em poste e bloqueia trânsito na BR-470 em Apiúna, no médio vale
Um homem e uma mulher estavam no veículo, eles estavam conscientes e com ferimentos graves quando as equipes chegaram ao local

NSC Total - 17/03/2019 - 18h15 - Atualizada em: 17/03/2019 - 18h18

Duas pessoas ficaram feridas em um acidente no Km 101 da BR-470, em Apiúna, no Médio Vale do Itajaí. A ocorrência foi registrada por volta das 16h45min da tarde deste domingo.

Segundo informações passadas pela equipe do Helicóptero Arcanjo do Corpo de Bombeiros, um carro teria batido contra um poste, que acabou caindo sobre a pista e interrompendo o trânsito da rodovia federal nos dois sentidos.

Ainda de acordo com os socorristas, um homem e uma mulher estavam no veículo, eles estavam conscientes e com ferimentos graves quando as equipes chegaram ao local. A área do acidente foi isolada, pois a fiação elétrica ficou caída sobre a via. Equipes da Celesc foram acionadas para prestar apoio à ocorrência. O trânsito segue em meia pista e há filas e lentidão no trecho (CARRO..., 2019).

Figura 6- Poste caído na via após ter sofrido colisão de carro.



Fonte: CARRO..., 2019.

Bombeiros controlam incêndio em subestação de energia em Santana do Paraíso

Ninguém ficou ferido e não houve interrupção na rede elétrica do bairro; explosão seguida de fogo em um disjuntor e em um transformador deu início ao incêndio no local.

Por G1 Vales de Minas Gerais - 15/10/2018 – 11h05

O Corpo de Bombeiros controlou um incêndio em uma subestação de energia elétrica no Bairro Industrial, em Santana do Paraíso, na madrugada desta segunda-feira (15). De acordo com os bombeiros, um funcionário que opera a subestação informou que ocorreu uma explosão por volta das 3h, seguida de fogo em um disjuntor e em um transformador de corrente da subestação, dando início ao incêndio.

Após o desligamento da linha de energia, os bombeiros utilizaram dois extintores de seis kg e aproximadamente 300 litros de água para combater as chamas. A causa da explosão vai ser investigada. Ninguém ficou ferido e não houve interrupção na rede elétrica do bairro (BOMBEIROS..., 2018).

Figura 7- Bombeiros controlando incêndio em subestação na cidade de Santana do Paraíso.



Fonte: BOMBEIROS..., 2018.

Bombeiros controlam incêndio em residência no centro

13/03/2018 – Por Patrícia Vieira

Uma casa mista foi destruída por um incêndio, na madrugada desta terça-feira (13), na Rua Cândido Ramos, no Centro de Lages. De acordo com Luciane Melo, sua mãe Cecil Catarina Correa de Araújo, o marido Ademar Machado, ambos de 69 anos, e outro amigo do casal, estavam dormindo quando o fogo começou em um dos cômodos da casa. Ninguém se feriu.

O Corpo de Bombeiros foi acionado por volta das 2h40min e controlou as chamas, impedindo que o fogo se alastrasse para as residências próximas. De acordo com os bombeiros, foram gastos sete mil litros de águas, para apagar as chamas; A casa media, aproximadamente, 250 metros quadrados e teve mais da metade destruída

pelas chamas. As causas do incêndio serão investigadas. Suspeita-se que houve um curto-circuito.

A família conta que perdeu boa parte dos móveis, eletrodomésticos, roupas de cama entre outros pertences (CORPO..., 2019).

Figura 8- Bombeiros controlando incêndio em residência.



Fonte: CORPO..., 2019.

Fio de alta tensão arrebenta e fica energizado no meio da rua

Cinco bairros ficaram sem energia elétrica no domingo, em Rio Verde, GO. Calor no asfalto era tão forte que fervia a água em contato com o solo.

Do G1 GO, com informações da TV Anhanguera, 2013

Um fio de alta tensão arrebentado preocupou moradores de Rio Verde, no sudeste de Goiás, na manhã de domingo (18). Cinco bairros da cidade ficaram sem energia elétrica. Por cerca de uma hora, o fio permaneceu energizado, soltando faíscas e incendiando no meio da rua.

Segundo a Companhia Energética de Goiás (Celg), pelo cabo, passavam 13,8 mil volts, o suficiente para abastecer cerca de 30 casas com energia elétrica. Ninguém ficou ferido. Por onde passou, o fio deixou sinais de destruição. No asfalto, o calor era tanto que, enquanto os bombeiros faziam o rescaldo da área, a água fervia ao entrar em contato com o solo.

A rua foi interditada pelos próprios moradores, mas no momento do acidente várias pessoas estavam no local. “Foi um estouro muito alto, e aí saímos todo mundo correndo. Logo em seguida, o fio arrebentou e o fogo era muito alto”, conta a comerciante Cintia dos Santos, que estava na calçada com a família.

Segundo o subtenente do Corpo de Bombeiros, Ademar Martins Vieira, o acidente poderia ter provocado mortes. A força da voltagem do cabo impressionou o bombeiro: “Quando chegamos aqui, tinha um fogo de cerca de um metro de altura, como se fosse solda. Só que 13 mil volts é [uma força] muito maior”, relata.

A suspeita é de que o fio tenha arrebentado durante uma poda de árvores em outro bairro. Durante a tarde, uma equipe da Celg fez a reposição do cabo e podou galhos que estavam próximos à fiação (FIO..., 2013).

Figura 9- Água ferve em contato com asfalto danificado por fio de alta tensão



Fonte: FIO..., 2013.

Notícias como essas, retiradas da internet, são comuns no dia a dia dos bombeiros. Em algumas logo se nota, em outras nem tanto, mas todos esses tipos são ocorrências envolvendo eletricidade. Esses exemplos são situações corriqueiras enfrentadas pelos combatentes, porém, nem sempre com a devida segurança.

De acordo com a Constituição do Estado de Santa Catarina, promulgada em 1989, uma das funções do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, além de outras atribuições estabelecidas em Lei, é 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 (SANTA CATARINA, 1989).

Muitas ocorrências dessas atribuições envolvem eletricidade, a qual tem um risco muito grande aos combatentes e a terceiros envolvidos. O profissional precisa ter os devidos cuidados quando há redes de alta, média ou baixa tensão próximas ao atendimento da ocorrência, inclusive quando há materiais e equipamentos elétricos e/ou energizados envolvidos, pois há perigo real do choque elétrico, causando até mesmo a morte.

O objetivo deste trabalho não é analisar ou julgar o correto emprego de atendimento nessas emergências, mas sim, afirmar a importância da completa formação dos bombeiros nas diversas atuações de sua competência e de um conhecimento em relação à segurança que devem agir nessas diversas ocorrências. É comum os bombeiros agirem nessas situações com conhecimento empírico acerca de eletricidade, entretanto, sem o devido conhecimento técnico

na segurança que devem tomar. O que deixa claro o risco que estão expostos diante desses casos. É por isso que, desde o curso de formação inicial desses profissionais, é essencial o aprendizado de uma disciplina de segurança em eletricidade além das várias outras que capacitam o bombeiro na sua atividade cotidiana.

Com um aprendizado de segurança em eletricidade, os bombeiros iniciantes agiriam com mais cautela, segurança e agilidade em ocorrências dessa natureza. O profissional teria conhecimento suficiente da maneira de agir em determinadas situações na sua carreira profissional, preservando a própria integridade física e a de terceiros envolvidos na ocorrência.

2.4 LEGISLAÇÃO

No Brasil, a lei que rege a segurança em eletricidade é a Norma Regulamentadora 10 (NR 10), uma lei destinada aos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. A lei é mais direcionada aos trabalhadores que realizam serviços na área da elétrica, porém, alguns de seus tópicos são importantes a profissionais de outra área e que estejam atuando sob área com riscos elétricos. Existem ainda outras NBR's complementares à NR 10, entretanto, mais específicas aos profissionais da área elétrica, como a NBR 5410, NBR 5418, NBR 13570, NBR 14039, NBR 14639, entre outras.

A NR 10 determina que, para trabalhar com segurança em eletricidade, há responsabilidades para a empresa e os trabalhadores (LOTURCO, 2017).

Assim, cabe à empresa:

- a) Informar os trabalhadores acerca dos riscos aos quais estão expostos;
- b) No caso de acidentes de trabalho com eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas;
- c) Promover ações de controle de riscos em suas instalações elétricas;
- d) Oferecer, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes (LOTURCO, 2017).

Da mesma maneira, cabe aos trabalhadores:

- e) Zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões;
- f) Responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde;

g) Comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas (LOTURCO, 2017).

Adaptando para a realidade do serviço bombeiril, pode-se entender “empresa” como o órgão Corpo de Bombeiros e os “trabalhadores” como os profissionais bombeiros militares. Desse modo, a responsabilidade de informar os trabalhadores acerca dos riscos aos quais estão expostos implica em capacitar os militares desde sua formação inicial, assim como alertar constantemente sobre os riscos a que estão sujeitos no dia a dia de trabalho; no caso de acidentes de trabalho com eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas significa dar ao militar todo o apoio a que tem direito caso tenha um acidente durante o serviço; promover ações de controle de riscos em instalações elétricas pressupõe fornecer ao militar equipamentos e materiais para a execução segura da sua atividade, principalmente em ocorrências que envolvam eletricidade, inclusive, orientar o combatente militar, por meio de uma diretriz de procedimento operacional padrão, a agir com segurança em ocorrências desse tipo; e oferecer, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes envolve dar ciência, por exemplo, à companhia de energia elétrica, de algum risco elétrico presente pela região em que atua e que seu militar tenha se deparado em uma de suas ocorrências.

Paralelamente a esses deveres da corporação, há também o dever do profissional bombeiro militar em: zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões; responsabilizar-se junto com a corporação pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde, como por exemplo fazer o uso correto de EPI's e observar a correta execução dos procedimentos operacionais padrões; e comunicar, de imediato, ao responsável, seja o Chefe de Socorro ou Comandante de Área, pela execução do serviço e as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

2.5 CURSOS DE FORMAÇÃO DO CBMSC E SEUS CURRÍCULOS

O curso de formação inicial de bombeiros militares de Santa Catarina pode ocorrer de duas formas. Por meio do ingresso na carreira de Praça do Corpo de Bombeiros Militar, dirigida pelo Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças (CFAP) e por meio do ingresso na carreira de Oficial do Corpo de Bombeiros Militar, coordenada pela Academia de Bombeiro Militar (ABM).

O ingresso na carreira de Praça do Corpo de Bombeiros Militar se dá no ato da matrícula, no Curso de Formação de Soldados (CFSd). O aluno é incluído na graduação de Soldado 3ª Classe, denominando-se Aluno-Soldado durante o período de formação. Este curso possui duração de aproximadamente oito meses. Os profissionais, durante o curso, frequentam aulas teóricas e práticas nas diversas áreas de conhecimento relativas à atividade bombeiril. O CFSd é realizado no Centro de Ensino Bombeiro Militar (CEBM), localizado na capital do estado, Florianópolis, e pode ocorrer também em outras Organizações de Bombeiro Militar (OBM's), como nos municípios de Itajaí, Xanxerê, São Miguel do Oeste, Curitibanos, entre outros. Após a conclusão do curso, os aprovados são nomeados Soldado Bombeiro Militar 3ª Classe e estarão capacitados nas várias disciplinas importantes para a carreira e no dia a dia de um bombeiro militar, sendo habilitados a agirem nas atividades operacionais e administrativas da corporação, assim como o combate a incêndio estrutural, resgate veicular, atendimento pré-hospitalar, atividade técnica (segurança contra incêndio) e diversas outras.

Figura 10- Alunos Soldados em instrução de combate a incêndio estrutural.



Fonte: CBMSC, 2016

Figura 11- Alunos Soldados em instrução de resgate veicular.



Fonte: CBMSC, 2016

Figura 12- Alunos Soldados em instrução de segurança contra incêndio.



Fonte: CBMSC, 2016

O outro modo de ingresso é na carreira de Oficial do Corpo de Bombeiros Militar, na qual o aluno é incluído na graduação de Cadete, permanecendo assim, durante os 4 períodos do curso. O curso tem duração de aproximadamente dois anos e os “alunos oficiais” frequentam diariamente disciplinas e módulos que irão capacitá-los na carreira de gestor da corporação. O Curso de Formação de Oficiais (CFO) é realizado no CEBM, em Florianópolis. Após a conclusão do curso, os aprovados são nomeados Aspirantes-a-Oficial do Corpo de Bombeiros Militar, momento em que passarão por um estágio no período de 6 meses em um dos 14 Batalhões existentes no estado. Após esse período de avaliação do profissional, o militar é nomeado 2º Tenente do Corpo de Bombeiros Militar, compondo assim o quadro de oficiais da corporação e iniciando sua carreira e função em uma OBM do estado.

Ambos os cursos são de suma importância para a completa formação do militar. A Divisão de Ensino do CBMSC prevê, nos currículos desses cursos, conforme mostrados no ANEXO A e ANEXO B, as disciplinas e módulos que julgam essenciais para a carreira, porém, como a atividade de bombeiro militar é muito ampla e com várias áreas bem específicas, não é possível passar em curso todas as disciplinas prováveis que irão precisar no dia a dia de um bombeiro militar, principalmente, na atividade operacional, a qual envolve diversas situações de emergência cotidianas.

Como já visto anteriormente, a elétrica está presente em quase todos os momentos e lugares na vida das pessoas. Muitas ocorrências de emergência que os bombeiros atendem, envolvem a eletricidade. Por isso, julga-se de extrema importância uma disciplina que aborde o assunto segurança em eletricidade, com o objetivo de formar esses profissionais para agir com segurança no atendimento de ocorrências dessa natureza.

Os dois cursos supracitados não trazem atualmente, em seus currículos, nenhuma disciplina referente à segurança em eletricidade, nem mesmo à eletricidade básica. Fica patente, pois, a falta de preparo dos bombeiros formados frente aos riscos associados à eletricidade.

3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

A pesquisa e o estudo buscam justificar a inserção de uma disciplina relativa à segurança em eletricidade nos currículos dos cursos de formação inicial do Centro de Ensino Bombeiro Militar, isto é, no Curso de Formação de Soldados e no Curso de Formação de Oficiais, já que atualmente não há nenhuma disciplina relativa a esse assunto em tais grades.

O problema é abordado de forma qualitativa e quantitativa, pois explora os riscos que os bombeiros enfrentam diariamente em suas atividades operacionais, justificando a importância da implementação de uma disciplina relativa a esses riscos, nesse caso, a eletricidade. E, além disso, com base em um trabalho de conclusão de curso de 2015, do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, de autoria de Rodrigo Suzano Rodrigues Silva, é apresentado um questionário com bombeiros militares do CBMSC que atuam ou atuaram na atividade operacional, com algumas perguntas relacionadas à atividade operacional e ocorrências que envolvem eletricidade, a fim de saber desses profissionais o atual preparo que eles consideram ter em relação ao assunto em pauta e o resultado será analisado neste presente trabalho.

Quanto aos objetivos propostos, a pesquisa é exploratória e descritiva, tendo como propósito fornecer informações e razões que justificam a implementação dessa disciplina e, ainda mais, a importância que ela tem para a segurança dos profissionais bombeiros militares operacionais.

O procedimento de pesquisa é bibliográfico e documental, visto que serão utilizados dados já devidamente registrados por outros pesquisadores, em documentos publicados como livros, normas, artigos, dissertações e teses. Para a realização do presente trabalho também é utilizado conhecimento adquirido durante a formação do próprio autor, graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

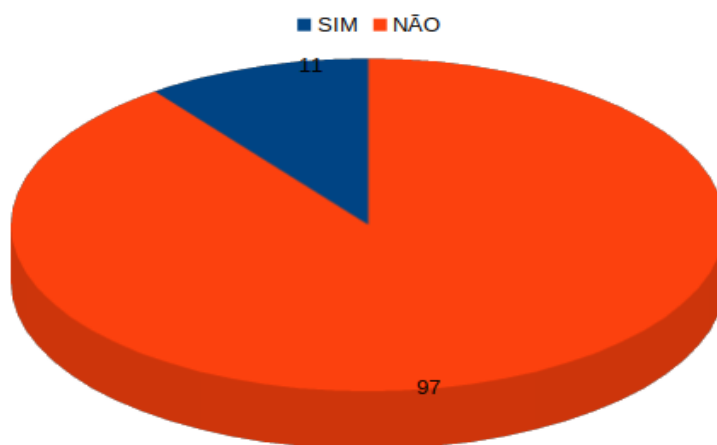
Como instrumento de pesquisa são utilizados assuntos relativos à eletricidade com foco na Norma Regulamentadora 10 e, subsidiariamente, outros documentos e livros que auxiliam na compreensão da disciplina, ou ainda, que trazem informações complementares.

4 QUESTIONÁRIO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base em um trabalho de conclusão de curso de 2015, do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, de autoria de Rodrigo Suzano Rodrigues Silva, foi aplicado um questionário (APÊNDICE A) com 108 (cento e oito) bombeiros militares do CBMSC que atuam ou atuaram por mais de um ano na atividade operacional em vários municípios do estado e, principalmente, na Grande Florianópolis. As perguntas foram adaptadas para o assunto em pauta, sendo relacionadas à atividade operacional e ocorrências que envolvem eletricidade, afim de saber desses profissionais o atual preparo que eles consideram ter em relação ao assunto e a opinião deles em relação à importância da formação do bombeiro militar na segurança em eletricidade. O questionário não visou identificar os participantes, mas tão somente colher suas opiniões acerca do assunto.

A primeira pergunta do questionário expressava: “Você conhece alguma norma que trata de segurança em eletricidade? Caso sim, Qual?”. Do total dos participantes, 97 (noventa e sete) responderam que não conheciam norma alguma. Esse número corresponde a aproximadamente 90% (noventa por cento) dos entrevistados e apenas 10% (dez por cento), ou seja, 11 (onze) bombeiros responderam que conheciam alguma norma. Desses onze profissionais, alguns não citaram a norma exata que conhecia, escrevendo apenas “NBR” no campo de citação. Outros souberam citar a “NR 10” como norma que conhecia e um número muito baixo deixou o campo de citação em branco.

Gráfico 1- “Você conhece alguma norma que trata de segurança em eletricidade?”.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

A segunda pergunta trazia em seu corpo: “Você já se deparou com alguma ocorrência que envolvia diretamente ou indiretamente eletricidade?”. Nesse item, 95 (noventa e cinco) participantes, isto é, aproximadamente 88% (oitenta e oito por cento), responderam que já se depararam com alguma ocorrência que envolvia eletricidade, seja direta ou indiretamente. E apenas 13 (treze) pessoas, 12% (doze por cento) do total, responderam que nunca atenderam ocorrências desse tipo.

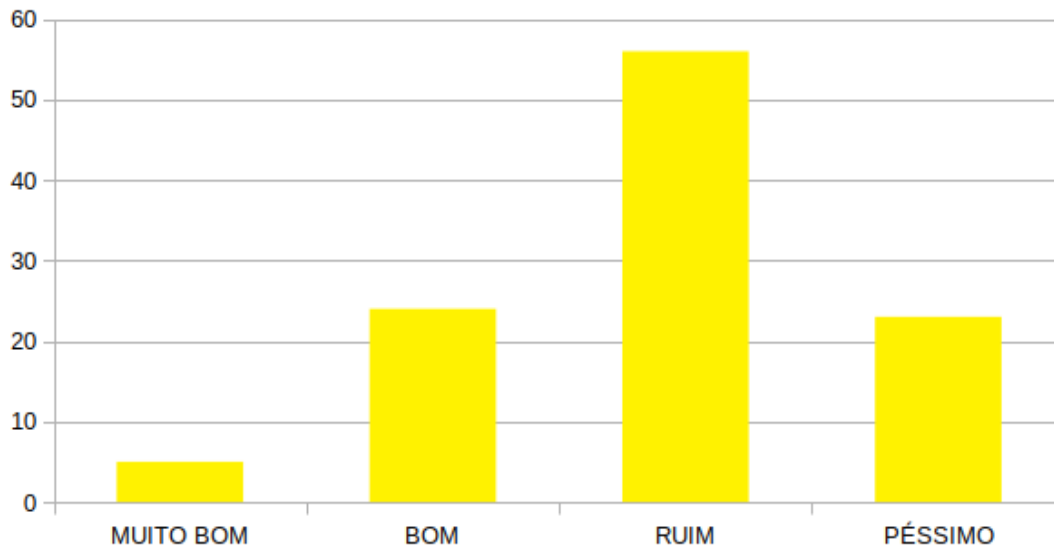
Gráfico 2- “Você já se deparou com alguma ocorrência que envolvia diretamente ou indiretamente eletricidade?”.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

No terceiro item a questão dizia: “Como você avalia seu conhecimento teórico em eletricidade?”. Do total dos 108 (cento e oito) entrevistados, 5 (cinco) responderam “Muito bom”, 24 (vinte e quatro) assinalaram “Bom”, 56 (cinquenta e seis) classificaram seu conhecimento teórico como “Ruim” e 23 (vinte e três) avaliaram como “Péssimo”. Esses resultados mostram que mais de 73% (setenta e três por cento) avaliam seu conhecimento teórico como “Ruim” ou “Péssimo”.

Gráfico 3- “Como você avalia seu conhecimento teórico em eletricidade?”.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

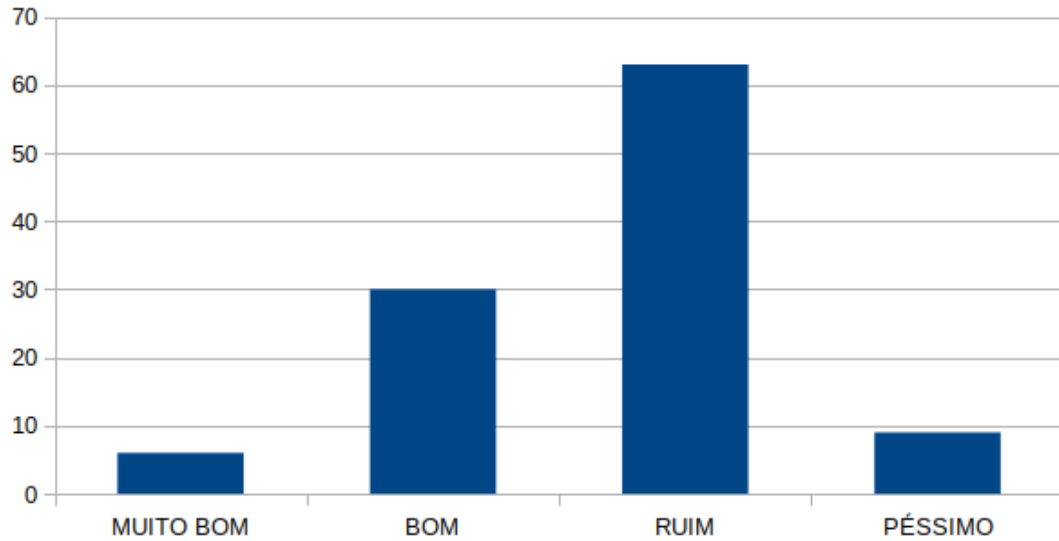
Na quarta questão a pergunta era: “Como você avalia seu conhecimento prático em eletricidade?”. A resposta dos participantes foi a seguinte:

- a) “Muito Bom”: 6 participantes;
- b) “Bom”: 30 participantes;
- c) “Ruim”: 63 participantes;
- d) “Péssimo”: 9 participantes.

Nesse item, mais de 66% (sessenta e seis por cento) qualificaram seu conhecimento prático como “Ruim” ou “Péssimo”. Nota-se um número menor de bombeiros insatisfeitos com o conhecimento no assunto em pauta do que no item anterior, porém, um número ainda bem significativo, sendo muito além da metade dos entrevistados.

Perguntado aleatoriamente a alguns sobre o motivo da resposta de qualificarem seu conhecimento prático como “Muito bom” ou “Bom”, responderam que já tiveram contato com serviços de manutenção em chuveiros, tomadas e disjuntores na própria residência em que vivem.

Gráfico 4- “Como você avalia seu conhecimento prático em eletricidade?”.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

No quinto item, foi perguntado aos participantes se eles sabiam dos riscos que a eletricidade pode causar ao ser humano. A resposta foi quase unânime, sendo que aproximadamente 95% (noventa e cinco por cento) assinalaram que “Sim”.

Gráfico 5- “Você sabe dos riscos que a eletricidade pode causar ao ser humano?”.

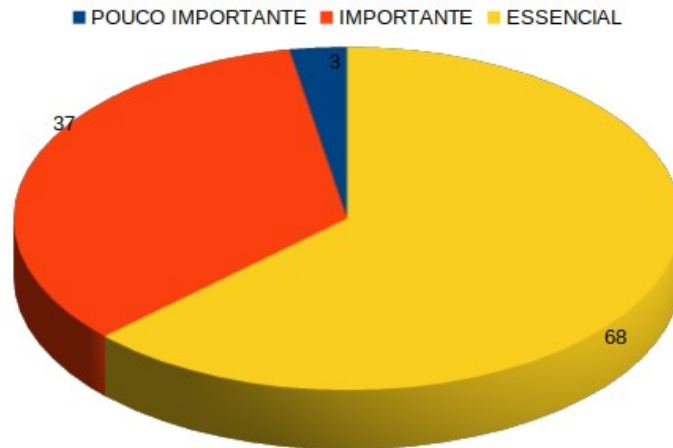


Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Como sexta pergunta, foi questionado sobre a importância da segurança em eletricidade na atividade operacional de bombeiro militar e apresentou-se 3 alternativas de resposta, “Pouco importante”, “Importante” e “Essencial”. O resultado apresentou que 63% (sessenta e três por cento), correspondente a 68 pessoas, responderam que a segurança em

eletricidade na atividade operacional é “Essencial”. Pouco mais de 34% (trinta e quatro por cento) disseram ser “Importante”. E o restante, menos de 3% (três por cento), responderam ser “Pouco importante”.

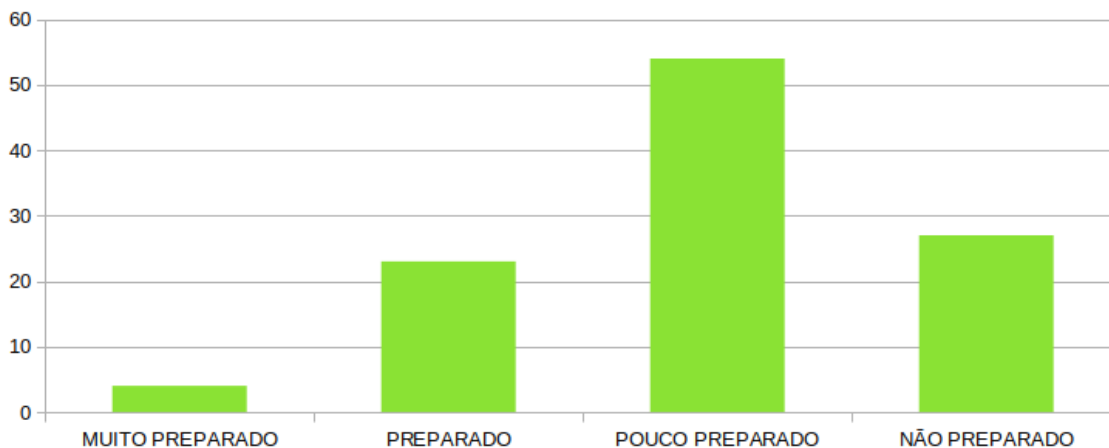
Gráfico 6- “Qual a importância da segurança em eletricidade na atividade operacional de bombeiro militar?”.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

No item seguinte, foi perguntado aos participantes o seguinte: “Como você avalia o seu nível de preparo para atuar em uma ocorrência envolvendo eletricidade?”. Quatro pessoas responderam estarem “Muito preparado”, 23 (vinte e três) bombeiros disseram estar apenas “Preparado”, Um número significativo de 54 (cinquenta e quatro) profissionais alegaram estar “Pouco Preparado” para a atuação nesse tipo de ocorrência e o restante, 27 (vinte e sete) participantes, responderam que não estão preparados.

Gráfico 7- “Como você avalia o seu nível de preparo para atuar em uma ocorrência envolvendo eletricidade?”.

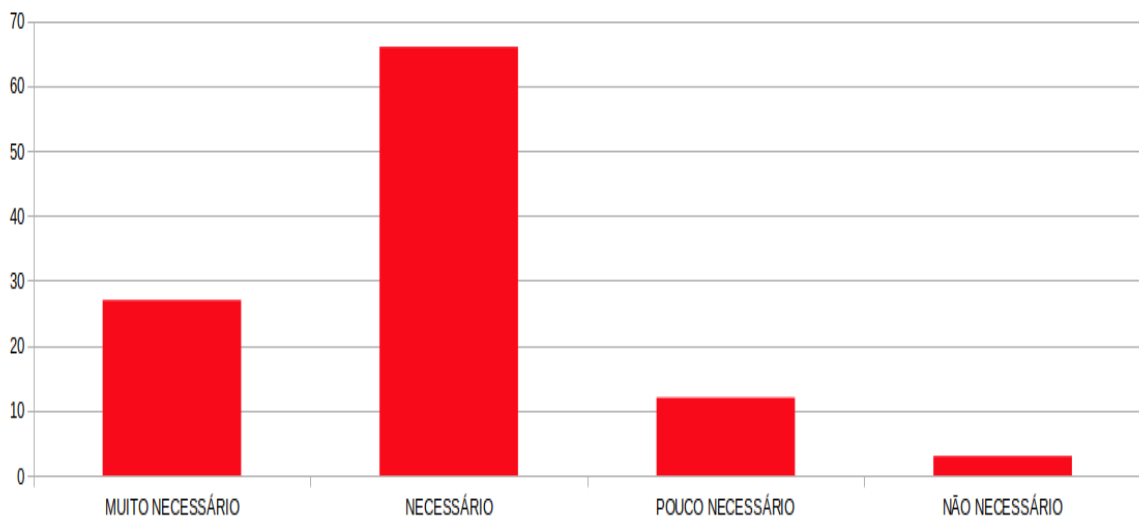


Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Por esse resultado, conclui-se que 75% (setenta e cinco por cento) dos profissionais não estão preparados ou estão pouco preparados para atuar nessas ocorrências.

A última pergunta do questionário foi a seguinte: “Como você avalia a necessidade de uma disciplina de segurança em eletricidade que aborde as condutas a serem tomadas em ocorrências desse tipo?”. Nesse item, houve 27 (vinte e sete) entrevistados que responderam “Muito necessário”, 66 (sessenta e seis) assinalaram a alternativa “Necessário”, 12 (doze) do total dos participantes responderam ser “Pouco necessário” e apenas 3 (três) bombeiros responderam “Não necessário” para a pergunta. Analisando o resultado, mostrou-se que mais de 86% (oitenta e seis) por cento pensam ser “Necessário” ou “Muito necessário” uma disciplina de segurança em eletricidade que aborde as condutas a serem tomadas em ocorrências desse tipo.

Gráfico 8- “Como você avalia a necessidade de uma disciplina de segurança em eletricidade que aborde as condutas a serem tomadas em ocorrências desse tipo?”.



Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

5 PROPOSTA DA DISCIPLINA “SEGURANÇA EM ELETRICIDADE NA ATIVIDADE BM”

Este trabalho propõe a inclusão, nos currículos do Curso de Formação de Soldados e do Curso de Formação de Oficiais, de uma disciplina denominada “Segurança em eletricidade na atividade BM”.

Para o aprendizado da disciplina, há alguns assuntos básicos que são relevantes para o entendimento da eletricidade propriamente dita. Sendo assim, a disciplina deveria contar com aulas teóricas e práticas a serem ministradas por um instrutor, no mínimo, graduado na área de elétrica para uma formação de qualidade dos futuros profissionais bombeiros militares.

Alguns assuntos a serem abordados são:

a) Eletrização.

Todo corpo apresenta, no estado neutro, quantidade de carga elétrica positiva igual a quantidade de carga elétrica negativa. O processo de se produzir carga elétrica negativa ou carga elétrica positiva em excesso, diferenciando-se a quantidade uma da outra, denomina-se eletrização (ROMANO; TODDAI, 1977).

b) Teoria Atômica; Elétron, Próton e Nêutron.

Toda matéria é formada de partículas minúsculas indivisíveis, chamadas átomos. O átomo é formado pelo elétron, carga elétrica negativa, pelo próton, carga elétrica positiva e pelo nêutron, carga elétrica neutra (zero).

c) Atração e Repulsão.

Nesse conceito, há estudos comprovando que cargas elétricas de mesmo sinal se repelem e cargas elétricas de sinal contrário se atraem.

d) Condutores elétricos.

Existem materiais que são bons condutores elétricos e outros que são maus condutores, considerados isoladores. O ser humano, ao trabalhar com eletricidade, deve tomar muito cuidado com os condutores elétricos, pois neles está o perigo de levar um choque elétrico. E o profissional, ao trabalhar com eletricidade, deve usar EPI's próprios, os quais geralmente são fabricados de material isolante, isto é, maus condutores elétricos.

e) Lei de Coulomb.

Essa lei comprova que “a força exercida entre duas cargas elétricas é diretamente proporcional ao produto dos valores das respectivas cargas e inversamente proporcional ao

quadrado da distância que os separa, sendo que o meio que os contém também influi no sistema” (ROMANO; TODDAI, 1977, p. 17).

f) Campo elétrico.

“Campo elétrico é o espaço onde as forças elétricas atuam. A direção da força em um ponto é a mesma em que se move a unidade de carga positiva aí colocada” (ROMANO; TODDAI, 1977, p. 20).

g) Potencial elétrico.

“O trabalho que se executa ao transportar uma carga unitária positiva de um ponto A a um ponto B, contra a força elétrica do campo, define a diferença de potencial entre os pontos A e B” (ROMANO; TODDAI, 1977, p. 20).

h) Tensão elétrica, corrente elétrica, resistência elétrica e potência elétrica.

A tensão elétrica é também conhecida como diferença de potencial (ddp), pois é através de uma diferença de potencial entre dois pontos que é gerado energia elétrica. Uma ddp é basicamente a força necessária para o movimento das cargas para gerar uma corrente elétrica (ROMANO; TODDAI, 1977). A quantidade de tensão elétrica aplicada em um circuito elétrico provoca um deslocamento de elétrons, esse deslocamento no circuito denomina-se corrente elétrica (ROMANO; TODDAI, 1977). A resistência elétrica é a propriedade que alguns materiais e algumas composições químicas possuem de exercer uma certa dificuldade à passagem de corrente (ROMANO; TODDAI, 1977). E, por fim, potência elétrica pode ser conceituada como sendo o resultado de trabalho produzido pela energia elétrica num espaço de tempo (ROMANO; TODDAI, 1977).

i) Circuitos elétricos.

Circuitos elétricos são sistemas da eletricidade dinâmica. Desde um simples funcionamento de uma lâmpada ou tomada em um cômodo residencial até o transporte de energia de uma Central Hidrelétrica até os consumidores de energia são circuitos elétricos.

j) Leis de Ohm.

As Leis de Ohm foram postuladas pelo físico alemão Georg Simon Ohm (1787-1854), em 1827, e elas determinam a resistência elétrica dos condutores. Georg Ohm demonstrou que no condutor a corrente elétrica é diretamente proporcional à diferença de potencial aplicada (GOUVEIA, 2015).

Suas experiências, com diferentes comprimentos e espessuras de fios elétricos, foram cruciais para que postulasse a Segunda Lei de Ohm, a qual diz que a resistência elétrica do condutor, dependendo da constituição do material, é proporcional ao seu comprimento e, ao

mesmo tempo, ela é inversamente proporcional à sua área de secção transversal (GOUVEIA, 2015).

k) Efeito Joule.

Em um circuito elétrico há a circulação de elétrons livres ao longo do condutor devido à grande intensidade de choques com os átomos. Nesse efeito, parte da energia liberada se transforma em calor. A lei de Joule afirma que o calor produzido pela passagem de corrente elétrica, considerando a resistência constante, é diretamente proporcional ao tempo e ao quadrado do valor da corrente (ROMANO; TODDAI, 1977).

l) Choque elétrico.

Choque elétrico é a perturbação, de natureza e efeitos diversos, que se manifesta no organismo humano ou animal quando este é percorrido por uma corrente elétrica. Dependendo da intensidade e do tempo do choque elétrico, a corrente elétrica provoca maiores danos e efeitos fisiopatológicos no homem (COTRIM, 2009).

m) Tensão de Passo.

As tensões de passo ocorrem quando entre os membros de apoio (pés), aparecem diferenças de potencial. Isto pode acontecer quando os membros se encontrarem sobre linhas equipotenciais diferentes. Estas linhas equipotenciais se formam na superfície do solo quando do escoamento da corrente de curto-circuito. Se, naquele espaço de tempo, os dois pés estiverem sobre a mesma linha equipotencial ou, se um único pé estiver sendo usado como apoio, não haverá tensão de passo (KINDERMANN; CAMPAGNOLO, 2002). O risco aumenta à medida que aumenta a distância entre os pés, pois quanto maior a distância do passo, maior será a diferença de potencial entre os pés, fazendo com que a corrente elétrica circule entrando num pé, passando pelo corpo e retornando pelo outro pé até a terra.

n) Tensão de Toque.

Tensão de toque é a tensão elétrica (diferença de potencial) existente entre os membros superiores e inferiores do indivíduo, devido à circulação de corrente no objeto tocado (SENAI, 2007). O corpo da pessoa é o caminho mais fácil que a corrente elétrica encontra para passar.

o) Aterramento.

O conceito de aterramento envolve necessariamente algum tipo de contato das massas e elementos condutores com a terra, visando a levar todos os componentes do sistema de aterramento a ficar no potencial mais próximo possível da terra. Assim, por exemplo, quando

aterramos um motor elétrico, queremos que sua massa fique idealmente no potencial da terra (ALTERO JUNIOR, 2016).

p) Equipotencialização.

O conceito de equipotencialização não envolve diretamente a terra, mas está relacionado ao objetivo de colocarmos todas as massas e elementos condutores no mesmo potencial entre si, independente de qual é este potencial em relação à terra (ALTERO JUNIOR, 2016).

q) Dispositivos de proteção.

São dispositivos destinados a proteger os equipamentos elétricos de danos e as pessoas de choques elétricos. São três os mais comuns: disjuntor termomagnético (DTM), diferencial residual (DR); dispositivo de proteção de surto ou sobretensões (DPS) (PEREIRA FILHO; RODRIGUES, 2019).

r) NR 10.

A Norma Regulamentadora 10 estabelece requisitos e condições mínimas para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Essa norma é um dos pilares para o trabalho e manuseio, direto ou indireto, da eletricidade.

Essa norma traz alguns pontos importantes que podem guiar o profissional bombeiro militar a agir com segurança nos seus atendimentos em ocorrências envolvendo eletricidade. São eles:

r.1) medidas de controle:

Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, 2016).

r.2) medidas de proteção coletiva:

Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2016).

As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança (BRASIL, 2016).

r.3) medidas de proteção individual:

Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser

adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6 (BRASIL, 2016).
É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades (BRASIL, 2016).

s) Prática em eletricidade.

Após apontar alguns conceitos teóricos importantes em relação à eletricidade, faz-se necessário conhecer alguns casos práticos para preparar o bombeiro militar a atuar com segurança em situações que poderá encontrar no decorrer de sua atividade operacional. No assunto “prática em eletricidade”, o objetivo é analisar algumas situações que os bombeiros podem encontrar no cotidiano da atividade operacional, situações de riscos, análise e controle desses riscos, bem como, os EPI’s que podem ser utilizados nesses casos, de acordo com a realidade atual do CBMSC.

Também será abordado práticas de combate a incêndio classe C, a qual engloba incêndios em equipamentos elétricos energizados, assim como se faz importante a prática do manuseio de multímetro e amperímetro, equipamentos de medição muito utilizados na área de elétrica.

Com o intuito de orientar uma programação da disciplina nos currículos dos cursos de formação inicial foi confeccionado dois “PROMAPUD’s” (APÊNDICE B e APÊNDICE C), um para o Curso de Formação de Soldados e outro para o Curso de Formação de Oficiais.

5.1 CUSTO DA DISCIPLINA

No CBMSC os valores da hora/aula são tabelados de acordo com a escolaridade do instrutor da disciplina. Atualmente os valores são os seguintes:

Quadro 1- Valores hora-aula do CBMSC.

Valor Hora-aula		
Escolaridade	Cód.	Valor h/a
ENSINO MÉDIO	4	R\$ 53,11
ENSINO SUPERIOR	7	R\$ 67,80
PÓS-GRADUAÇÃO	9	R\$ 79,10
MESTRADO	10	R\$ 90,40
DOCTORADO	15	R\$ 101,70

Fonte: DE/CBMSC, 2019.

Na hipótese de a disciplina ser ministrada por um instrutor bombeiro militar, de escolaridade “ensino superior” com graduação na área de elétrica, o valor da hora-aula seria R\$ 67,80 (sessenta e sete reais e oitenta centavos). Porém, grande parte dos oficiais bombeiros militares do CBMSC possuem pós-graduação, caso em que o custo da hora-aula é valorada em R\$ 79,10 (setenta e nove reais e dez centavos).

No Curso de Formação de Soldados (CFSd) seria necessária uma quantidade mínima de 20 horas-aula para a abordagem dos assuntos referidos no capítulo anterior, resultando num total de dois dias e meio de aula (horário regular - matutino e vespertino) a mais no curso. Portanto, levando em conta a opção escolaridade “pós-graduação”, o valor total a ser despendido para o pagamento das horas-aula do instrutor seria R\$ 1.582,00 (um mil quinhentos e oitenta e dois reais).

No Curso de Formação de Oficiais (CFO), seriam necessárias as mesmas 20 horas-aula do CFSd para lecionar o conteúdo já mencionado, portanto, o mesmo valor seria gasto na disciplina para o pagamento do instrutor. Contudo, nas aulas, principalmente, de análise de riscos, controle de riscos e artigos da NR 10 relativos à atividade do profissional bombeiro militar se faz necessário um foco maior na gestão dessa atividade, enquanto nas aulas do CFSd o foco se concentraria na execução.

A eletricidade é um assunto tratado na área da física e, atualmente, o CFO já tem em seu currículo de curso uma matéria chamada “Física aplicada à atividade BM”, de 20 horas-aula, entretanto, a disciplina não aborda nenhum assunto relativo à eletricidade.

6 CONCLUSÃO

O profissional bombeiro militar, em sua atividade-fim, se depara com muitos tipos de ocorrências e, com isso, muitos riscos envolvidos. Um desses riscos é a eletricidade. A eletricidade, apesar de ser muito benéfica no dia a dia das pessoas, traz muitos perigos à integridade física de seus usuários diretos e indiretos.

Atualmente, os cursos de formação inicial (CFSd e CFO) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina não contêm em seus currículos uma disciplina relativa ao aprendizado sobre eletricidade. Essa formação se faz muito importante para o combatente bombeiro militar atuar com segurança nas várias ocorrências que envolvem eletricidade, as quais poderá encontrar no decorrer de sua carreira.

Este presente trabalho visou explicar sobre a eletricidade e os graves riscos que ela pode causar ao ser humano e indicar algumas legislações relativas à eletricidade propriamente dita e, principalmente, normas de segurança em eletricidade vigentes no país. Também foi realizado um questionário com vários bombeiros militares que atuam ou já atuaram no serviço operacional, com o intuito de saber como esses consideram seus conhecimentos a respeito de eletricidade e se esses profissionais se sentem seguros de agir em ocorrências envolvendo esse tipo de risco. Inclusive, procurou-se saber a opinião desses combatentes em relação à inclusão de uma formação de segurança em eletricidade nos currículos supracitados. Por fim, apresentou-se uma proposta dos assuntos a serem abordados na disciplina e o custo dela para os dois cursos (CFO e CFSd) com relação ao pagamento do instrutor.

Portanto, prezando-se pela segurança e pela vida dos bombeiros e terceiros envolvidos em locais de emergências, conclui-se pela viabilidade da inserção da disciplina de “Segurança em eletricidade na atividade BM” no Curso de Formação de Soldados e no Curso de Formação de Oficiais, haja vista que é de suma importância para a formação do bombeiro militar e seu custo é relativamente baixo. Como complemento a este trabalho, foi confeccionado um “PROMAPUD” da disciplina para o CFSd (APÊNDICE B) e outro “PROMAPUD” para o CFO (APÊNDICE C), a fim de embasar a inclusão da disciplina nos currículos dos cursos supracitados.

Para trabalhos posteriores a este, a fim de garantir a segurança em eletricidade dos bombeiros militares que atuam cotidianamente nas guarnições de atendimento a emergências, sugere-se a elaboração de uma diretriz de procedimento operacional padrão normatizando as condutas e precauções a serem tomadas pelos combatentes ao se depararem com ocorrências

que, aparentemente, envolvam a eletricidade, seja redes de alta, média ou baixa tensão; e/ou máquinas e equipamentos elétricos energizados.

Sob a ótica dos Corpos de Bombeiros Militares, considerando que, no Brasil, estatísticas indicam números bastante significativos de ocorrências de incêndios originados por fenômenos termoelétricos e de acidentes fatais causados por choques elétricos, fica evidente a importância de estabelecer e garantir critérios mínimos de segurança em instalações elétricas (CAMILO, 2018).

REFERÊNCIAS

A HISTÓRIA da eletricidade e de cientistas que mudaram o mundo [vídeo]. **TECMUNDO**, 17 outubro 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/ciencia/122576-historia-eletricidade-cientistas-mudaram-mundo-video.htm>>. Acesso em: 02 out. 2019.

ABRACOPEL. **Anuário estatístico ABRACOPEL: acidentes de origem elétrica. 2019 - ano base 2018.** Disponível em: <<http://abracopel.org/wp-content/uploads/2019/05/Anu%C3%A1rio-ABRACOPEL-2019.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2019.

BOMBEIROS controlam incêndio em subestação de energia em Santana do Paraíso. **G1 Vales de Minas Gerais**, 15 outubro 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/2018/10/15/bombeiros-controlam-incendio-em-subestacao-de-energia-em-santana-do-paraiso.ghtml>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade.** Brasília, 2004.

CAMILO, Bruno de César Toledo. **Instalações Elétricas de Baixa Tensão: Proposta de Instrução Normativa.** 2017. Monografia (TCC do Curso de Formação de Oficiais) – Comando do Corpo de Bombeiros, Academia Bombeiro Militar, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Corpo de Bombeiros Militar, Santa Catarina, 2017.

CARRO bate em poste e bloqueia trânsito na BR-470 em Apiúna, no Médio Vale. **NSC TOTAL**, 17 março 2019. Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/noticias/carro-bate-em-poste-e-bloqueia-transito-na-br-470-em-apiuna-no-medio-vale>>. Acesso em: 03 set. 2019.

CBMSC. Centro de Ensino Bombeiro Militar. **Curso de Formação de Soldados.** 2016. Disponível em: <<https://cebm.cbm.sc.gov.br/index.php/ensino/2016-06-21-20-36-47/cfsd>>. Acesso em: 24 ago. 2019.

CERRP. **Choque elétrico: cuidados para se evitar e saber lidar com ele.** Disponível em: <<http://cerrp.com.br/noticias/45/choque-eletrico-cuidados-para-se-evitar-e-saber-lidar-com-ele>>. Acesso em: 24 ago. 2019.

COMO evitar aqueles desconfortáveis choques nas portas dos carros? **ISTO É JAPÃO**, [2014?]. Disponível em: <<https://www.istoejapao.com/269/como-evitar-aqueles-desconfortaveis-choques-nas-portas-dos-carros/>>. Acesso em: 09 set. 2019.

CORPO de Bombeiros de Quilombo atende ocorrência de incêndio em residência. **Quilombo mais**, 10 março 2019. Disponível em: <<http://www.quilombomais.com.br/farol/quilombomais/blog/incidentes/corpo-de-bombeiros-de-quilombo-atende-ocorrencia-de-incendio-em-residencia/54704>>. Acesso em: 03 set. 2019.

COTRIM, Ademaro. **Instalações Elétricas.** 5. ed. São Paulo: Editora Pearson Education, 2009. 512 p.

FIO de alta tensão arrebenta e fica energizado no meio da rua; veja vídeo. **G1 GO**, 19 agosto 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2013/08/fio-de-alta-tensao-arrebenta-e-fica-energizado-no-meio-da-rua-veja-video.html>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

GOUVEIA, Rosimar. Leis de Ohm. **Todamatéria**, 2015. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/leis-de-ohm/>>. Acesso em: 21 set. 2019.

ALTERO JUNIOR, Diogo. Qual a diferença entre aterrar e equipotencializar? **Allnec**, 8 novembro 2016. Disponível em: <<https://www.allnec.com.br/2016/11/08/qual-a-diferenca-entre-aterrar-e-equipotencializar/>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. **Aterramento Elétrico**, 5. ed. Florianópolis: Edição do autor Labplan, 2002.

KINDERMANN, Geraldo. **Choque Elétrico**. São Paulo: Sagra-luzzatto, 2000.

LOTURCO, Bruno. Segurança em eletricidade: tudo o que você precisa saber. **Sienge**, 25 outubro 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/seguranca-em-eletricidade/>>. Acesso em: 09 ago. 2019.

MARDEGAN, C.; PARISE, G. O arco elétrico. In: O Setor Elétrico. **Proteção contra arco elétrico**. 2018. v. 144, p. 30-35

NAKAMURA, Juliana. Como funcionam os dispositivos de proteção para instalações elétricas? **AECweb**. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/como-funcionam-os-dispositivos-de-protecao-para-instalacoes-eletricas_17123_10_0>. Acesso em: 15 set. 2019.

NEITZEL, Dennis. Electrical Hazards Analysis. In: PULP AND INDUSTRY TECHNICAL CONFERENCE, 2006, Appleton. **Conference Record**. Appleton: [s.n.], 2006. p.1-7.

REIS, Leonardo. História da Eletricidade. **Mundo Ciência**, 23 julho 2016. Disponível em: <<https://www.mundociencia.com.br/fisica/historia-da-eletricidade/>>. Acesso em: 09 out. 2019.

ROMANO, Cláudio; TODDAI, Romeu. **Eletricidade Geral I**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1977. 231 p.

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

SANTORO, André. O que acontece com uma pessoa atingida por um raio? **Super Interessante**, 4 julho 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-acontece-com-uma-pessoa-atingida-por-um-raio/>>. Acesso em: 09 ago. 2019.

SENAI/DN - Unidade de Educação Profissional (UNIEP). **Curso Básico de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília, 2007.

SILVA, Rodrigo Suzano Rodrigues. **A Importância da Disciplina Segurança em Eletricidade nos Cursos de Capacitação Profissional para Praças Bombeiro Militar no Estado de Goiás.** 2015. Monografia (Monografia do Curso de Formação de Oficiais) – Comando do Corpo de Bombeiros, Academia Bombeiro Militar do Estado de Goiás, Corpo de Bombeiros Militar, Goiás, 2015.

APÊNDICE A – Questionário

**SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR**

Questionário

Este questionário visa levantar dados para serem utilizados no Trabalho de Conclusão Curso do Cadete BM Runan AGUIRRE Suares. Tem como principal foco verificar a viabilidade da inserção de uma disciplina relativa à SEGURANÇA EM ELETRICIDADE nos cursos de formação inicial de bombeiros militares de Santa Catarina. As perguntas realizadas não visam identificar os participantes desta pesquisa.

- 1) Você conhece alguma norma que trata de segurança em eletricidade? Caso sim, Qual?
 Sim Não
- 2) Você já se deparou com alguma ocorrência que envolvia diretamente ou indiretamente eletricidade?
 Sim Não
- 3) Como você avalia seu conhecimento teórico em eletricidade?
 Muito bom bom ruim péssimo
- 4) Como você avalia seu conhecimento prático em eletricidade?
 Muito bom bom ruim péssimo
- 5) Você sabe dos riscos que a eletricidade pode causar ao ser humano?
 Sim Não
- 6) Qual a importância da segurança em eletricidade na atividade operacional de bombeiro militar?
 Pouco importante Importante Essencial
- 7) Como você avalia o seu nível de preparo para atuar em uma ocorrência envolvendo eletricidade?
 Muito Preparado Preparado Pouco Preparado Não Preparado
- 8) Como você avalia a necessidade de uma disciplina de segurança em eletricidade que aborde as condutas a serem tomadas em ocorrências desse tipo?
 Muito Necessário Necessário Pouco Necessário Não Necessário

**APÊNDICE B – Promapud da disciplina “segurança em eletricidade na atividade BM”
para o CFSd**



**SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ENSINO**

PROGRAMA DE MATÉRIAS				
SIGLA	NOME DA DISCIPLINA	CURSO	H/ A	Versão
ELT	Segurança em Eletricidade na Atividade BM	CFSd	20	2019
<p>EMENTA: Conceitos de eletricidade: Eletrização. Teoria Atômica. Atração e Repulsão. Condutores Elétricos. Lei de Coulomb. Campo Elétrico. Potencial Elétrico. Circuitos Elétricos. Leis de Ohm. Efeito Joule. Efeitos da Temperatura Sobre a Resistência. Tensão de Passo. Tensão de Toque. Aterramento. Equipotencialização. Riscos Elétricos: Situações e análise de riscos. Acidentes de origem elétrica. Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10): Artigos aplicáveis à atividade BM. Casos práticos: Combate a incêndio classe C. Multímetro. Amperímetro.</p>				
<p>Objetivo Geral: Capacitar os BM para atuar com segurança em ocorrências envolvendo eletricidade. Avaliar, prevenir e controlar os riscos decorrentes deste tipo de ocorrência, bem como proceder corretamente no combate a incêndios em equipamentos energizados.</p>				
<p>Público Alvo: Alunos Soldados do CFSd</p>				
PLANO DE UNIDADE DIDÁTICA				
<p>Objetivos de Aprendizagem Explicar os conceitos relacionados à eletricidade, bem como, os riscos que a eletricidade traz ao profissional bombeiro militar nas diversas ocorrências de sua atribuição. Analisar alguns casos práticos que envolvem a eletricidade.</p>				
Unidade Didática	Nr	Assuntos Abordados	H/A	

Conceitos Relativos à Eletricidade	<ol style="list-style-type: none"> 1 Eletrização 2 Teoria Atômica; Elétron, Próton e Nêutron. 3 Atração e Repulsão 4 Condutores Elétricos 5 Lei de Coulomb 6 Campo Elétrico 7 Potencial Elétrico 8 Tensão, corrente, resistência e potência elétrica 9 Circuitos elétricos 10 Leis de Ohm 11 Efeito Joule 12 Choque Elétrico 13 Tensão de Passo 14 Tensão de Toque 15 Aterramento 16 Equipotencialização 17 Dispositivos de Proteção 	4
Riscos Elétricos	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introdução à Segurança em Eletricidade 2 Acidentes de Origem Elétrica 3 Tipos de Ocorrências Envolvendo Eletricidade 4 Situações de Riscos 5 Análise de Riscos 6 Controle de Riscos 	6
NR 10	<ol style="list-style-type: none"> 1 Artigos da NR 10 relativos à atividade do profissional bombeiro militar 	4
Prática em Eletricidade	<ol style="list-style-type: none"> 1 Combate a Incêndio Classe C 2 Multímetro 3 Amperímetro 	4
VF	Prova Objetiva com múltiplas escolhas, contemplando todo o assunto da disciplina	2
<p>Referências Bibliográficas: ROMANO, Cláudio; TODDAI, Romeu. Eletricidade Geral I. Editora Brasiliense, 1977. SENAI/DN - Unidade de Educação Profissional (UNIEP). Curso Básico de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília, 2007. MINISTÉRIO DE ESTADO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, 2016.</p>		

**APÊNDICE C – Promapud da disciplina “segurança em eletricidade na atividade BM”
para o CFO**



**SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ENSINO**

PROGRAMA DE MATÉRIAS				
SIGLA	NOME DA DISCIPLINA	CURSO	H/ A	Versão
ELT	Segurança em Eletricidade na Atividade BM	2º CFO	20	2019
<p>EMENTA: Conceitos de eletricidade: Eletrização. Teoria Atômica. Atração e Repulsão. Condutores Elétricos. Lei de Coulomb. Campo Elétrico. Potencial Elétrico. Circuitos Elétricos. Leis de Ohm. Efeito Joule. Efeitos da Temperatura Sobre a Resistência. Tensão de Passo. Tensão de Toque. Aterramento. Equipotencialização. Riscos Elétricos: Situações e análise de riscos. Acidentes de origem elétrica. Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10): Artigos aplicáveis à atividade BM e gestão da atividade. Casos práticos: Combate a incêndio classe C. Multímetro. Amperímetro.</p>				
<p>Objetivo Geral: Capacitar os BM para atuar com segurança em ocorrências envolvendo eletricidade. Avaliar, prevenir e controlar os riscos decorrentes deste tipo de ocorrência, bem como proceder corretamente no combate a incêndios em equipamentos energizados.</p>				
<p>Público Alvo: Cadetes do 2º CFO</p>				
PLANO DE UNIDADE DIDÁTICA				
<p>Objetivos de Aprendizagem Explicar os conceitos relacionados à eletricidade, bem como, os riscos que a eletricidade traz ao profissional bombeiro militar nas diversas ocorrências de sua atribuição. Analisar alguns casos práticos que envolvem a eletricidade.</p>				
Unidade Didática	Nr	Assuntos Abordados	H/A	

Conceitos Relativos à Eletricidade	<ol style="list-style-type: none"> 1 Eletrização 2 Teoria Atômica; Elétron, Próton e Nêutron. 3 Atração e Repulsão 4 Condutores Elétricos 5 Lei de Coulomb 6 Campo Elétrico 7 Potencial Elétrico 8 Tensão, corrente, resistência e potência elétrica 9 Circuitos elétricos 10 Leis de Ohm 11 Efeito Joule 12 Choque Elétrico 13 Tensão de Passo 14 Tensão de Toque 15 Aterramento 16 Equipotencialização 17 Dispositivos de Proteção 	4
Riscos Elétricos	<ol style="list-style-type: none"> 1 Introdução à Segurança em Eletricidade 2 Acidentes de Origem Elétrica 3 Tipos de Ocorrências Envolvendo Eletricidade 4 Situações de Riscos 5 Análise de Riscos 6 Controle de Riscos 	6
NR 10	<ol style="list-style-type: none"> 1 Artigos da NR 10 relativos à atividade do profissional bombeiro militar e gestão da atividade 	4
Prática em Eletricidade	<ol style="list-style-type: none"> 1 Combate a Incêndio Classe C 2 Multímetro 3 Amperímetro 	4
VF	Prova Objetiva com múltiplas escolhas, contemplando todo o assunto da disciplina	2
<p>Referências Bibliográficas: ROMANO, Cláudio; TODDAI, Romeu. Eletricidade Geral I. Editora Brasiliense, 1977. SENAI/DN - Unidade de Educação Profissional (UNIEP). Curso Básico de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília, 2007. MINISTÉRIO DE ESTADO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, 2016.</p>		

ANEXO A – Currículo do CFSD – DE/CBMSC

CURRÍCULO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE SOLDADOS (CFSD)					
	DISCIPLINA	Sigla	Modalidade	CH	CHI
EIXO I	Ordem Unida	ODU	Disciplina	50	76
	Educação Física Militar	EFM	Disciplina	70	140
	Ética, Justiça e Cidadania	EJC	Disciplina	16	16
	Legislações e Regulamentos	LGR	Disciplina	44	44
	Direito aplicável ao Bombeiro Militar	DABM	Disciplina	30	30
	Procedimentos Administrativos	PRA	Capacitação	24	24
	Curso de Condutor Veículos de Emergência	CVE	Capacitação SE- NASP/EaD	60	-
	Gerenciamento de Estresse	GES	Disciplina	10	10
	Tecnologia da Informação e Comunicação aplicados ao CBMSC	TIC	Disciplina	30	30
	Sistema de Comando em Operações	SCO	Disciplina	8	8
	Defesa Civil	DCV	Disciplina	8	8
	Gestão de Projetos Sociais	GPS	Capacitação	12	12
	Armamento e Tiro	ATR	Capacitação	40	80
	CARGA HORÁRIA EIXO I – BASE COMUM				
EIXO II	DISCIPLINA	Sigla	Modalidade	CH	CHI
	Combate a Incêndio Estrutural	CIE	Capacitação	102	296
	Combate a Incêndio Florestal	CIF	Capacitação	32	57
	Introdução à Investigação de Incêndio	INI	Capacitação	20	20
	Segurança Contra Incêndio	SCI	Capacitação	152	216
CARGA HORÁRIA EIXO II – CIÊNCIAS DO FOGO					
DISCIPLINA	Sigla	Modalidade	CH	CHI	

E I X O III	Salvamento em Altura	SAlt	Capacitação	64	244
	Técnicas e Táticas de Corte de Árvores	TTCA	Capacitação	40	142
	Resgate Veicular	RVE	Capacitação	80	220
	Noções de Salvamento Aquático	NSAq	Disciplina	50	150
	Noções de Espaço Confinado	NECF	Disciplina	26	50
	Busca Terrestre	BTR	Capacitação	40	132
	Atendimento à Emergência com Produtos Perigosos	EPP	Capacitação	30	58
	Captura e Manejo de Insetos	CMI	Capacitação	24	36
	Noções de Intervenção em Áreas Deslizadas	NIAD	Disciplina	16	29
	Atendimento Pré-Hospitalar	APH	Capacitação	118	295
	Treinamento de Resistência Operacional	TRO	Disciplina	40	120
	CARGA HORÁRIA EIXO III - BUSCA, RESGATE E SALVAMENTO				
	RESUMO				
CARGA HORÁRIA CURRICULAR				1386	2543
ESTÁGIO OPERACIONAL (Não estão contabilizados as 150h de estágio específico em APH, conforme PROMAPUD).				240	-
ATIVIDADE DE ENSINO TRANSDISCIPLINAR				36	36
À DISPOSIÇÃO DA DivE				100	-
CARGA HORÁRIA TOTAL				1762	2579

ANEXO B - Currículo do CFO – DE/CBMSC

CURRÍCULO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS (CFO)					
	DISCIPLINA	Sigla	Modalidade	CH	CHI
	BASE COMUM	Análise de Riscos Estruturais	ARE	Presencial	36
Armamento e Tiro (habilitação em pistola .40)		ATR	Capacitação	40	40
Cerimonial, Etiqueta e Protocolo Militar		CER	Presencial	16	16
Chefia e Liderança		CHL	Presencial	20	20
Comunicação Social, Oratória e Relacionamento com Imprensa		CSO	Presencial	20	20
Direito Administrativo Aplicado		DAA	Presencial	20	20
Direito Constitucional Aplicado		DCO	Presencial	20	20
Direito Penal Militar I		DPM I	Presencial	28	28
Direito Penal Militar II		DPM II	Presencial	28	28
Direito Processual Penal Militar		DPPM	Presencial	40	40
Direitos Humanos, Ética e Cidadania		DH	Presencial	16	16
Educação Física Militar I		EFM I	Presencial	40	40
Educação Física Militar II		EFM II	Presencial	40	40
Educação Física Militar III		EFM III	Presencial	40	40
Educação Física Militar IV	EFM IV	Presencial	40	40	
Estatística Aplicada	EST	Presencial	20	20	
Física Aplicada à Atividade BM	FSC	Presencial	20	20	
Gerenciamento de Estresse	GES	Presencial	16	16	
Hidráulica Geral, Instalação Hidráulica e de Bombeamento	HDG	Presencial	20	20	
História do CBMSC	HCB	Presencial	16	16	
Inglês Instrumental	ING	SENASP/EaD	60	-	
Legislações e Regulamentos	LGR	Presencial	40	40	
Língua Portuguesa Aplicada	LPA	Presencial	20	20	
Ordem Unida I	OU D I	Presencial	44	44	
Ordem Unida II	OU D II	Presencial	34	34	
Ordem Unida III	OU D III	Presencial	24	24	
Ordem Unida IV	OU D IV	Presencial	34	34	
Procedimentos Administrativos (Formação Sanitária e Documentos)	PADM	Presencial	60	60	
Psicologia Organizacional	PSO	Presencial	20	20	
Química aplicada à Atividade BM	QMC	Presencial	20	20	
Relações Institucionais	RI	Presencial	16	16	
Sistema e Gestão em Segurança Pública	SSP	SENASP/EaD	60	-	
Telecomunicações	TLC	Presencial	20	20	
Trabalho de Conclusão de Curso I	TCC I	Presencial	12	12	
Trabalho de Conclusão de Curso II	TCC II	Orientação	40	-	
Trabalho de Conclusão de Curso III	TCC III	Apresentação	20	-	
CARGA HORÁRIA DA BASE COMUM				1060	880

BASE ESPECÍFICA	DISCIPLINA	Sigla	Modalidade	CH	CHI
	Atendimento a Emergências com Produtos Perigosos	EPP	Capacitação	40	60
	Atendimento Pré-Hospitalar	APH	Capacitação	110	220
	Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas	BREC	Presencial	32	64
	Busca Terrestre	BTR	Presencial	40	80
	Comando, Estado-Maior e Planejamento	EM	Presencial	16	16
	Combate a Incêndio Estrutural	CIE	Capacitação	120	260
	Combate a Incêndio Florestal	CIF	Presencial	40	80
	Curso de Conductor para Veículos de Emergência	CVE	Capacitação SENASP/EaD	60	-
	Equipamentos Motomecanizados	MTM	Presencial	24	24
	Introdução a Investigação em Incêndios e Explosões	INVE	Presencial	10	10
	Gestão de Risco e Resposta Integrada em Desastres	GRD	Presencial	50	50
	Fundamentos de Mergulho Autônomo	MRG	Presencial	40	80
	Gestão de Projetos Sociais	GPS	Presencial	16	16
	Inteligência BM	IBM	Presencial	8	8
	Operações em Espaços Confinados	ECF	Presencial	24	48
	Planejamento e Orçamento Público	POP	Presencial	24	24
Proteção e Defesa Civil	DCV	Presencial	10	10	
Resgate Veicular	RVE	Capacitação	40	80	
Rotinas Administrativas	ROTADM	Presencial	166	166	
Salvamento Aquático	SAQ	Capacitação	110	220	
Salvamento em Altura	SALT	Capacitação	106	212	
Segurança Contra Incêndio I	SCI I	Presencial	40	40	
Segurança Contra Incêndio II	SCI II	Presencial	40	40	
Segurança Contra Incêndio III	SCI III	Presencial	40	40	
Segurança Contra Incêndio IV	SCI IV	Presencial	80	80	
Sistema de Comando em Operações	SCO	Presencial	24	24	
Sistemas de Informática aplicados à Atividade BM	SIF	Presencial	24	24	
Técnicas de Ensino	CTE	Capacitação	40	80	
Treinamento de Resistência Operacional em Desastre Natural I	TRON I	Presencial	40	40	
Treinamento de Resistência Operacional em Desastre Natural II	TRON II	Presencial	40	40	

CARGA HORÁRIA DA BASE ESPECÍFICA				1454	2136
PÓS-GRADUAÇÃO	Gestão de Riscos e Eventos Críticos	Sigla	Modalidade	CH	CHI
	Inteligência Aplicada à Gestão de Riscos e Desastres	IGR	Presencial	30	30
	Assistência Humanitária e Logística para Emergências	AHL	Presencial	30	30
	Avaliação de Danos e Legislação Nacional para Registros e Decretações	AVAL	Presencial	30	30
	Direito Aplicado à Gestão de Riscos e Situações Críticas	DGRD	Presencial	30	30
	Eventos Naturais Extremos	ENE	Presencial	30	30
	Gestão Ambiental, Sustentabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas	GAS	Presencial	30	30
	Gestão de Riscos de Desastres (Prevenção, Mitigação e Preparação)	GRD	Presencial	45	45

Gestão Integrada de Resposta a Eventos Críticos	GIR	Presencial	45	45
Metodologia da Pesquisa	MET	Presencial	45	45
Metodologia do Ensino Superior	MES	Presencial	15	15
Psicologia Aplicada aos Desastres	PSD	Presencial	30	30
CARGA HORÁRIA			360	360
Gestão de Investigação de Incêndio e Explosão - Perícia	Sigla	Modalidade	CH	CHI
Metodologia Científica	MC	Capacitação	12	12
Seguro Incêndio	SEG	Capacitação	08	08
Direito Aplicado à Perícia em Incêndios	DAPI	Capacitação	08	08
Sistemas Preventivos e Perícia em Incêndio	SPPI	Capacitação	12	12
Estrutura e Materiais de Construção	EMC	Capacitação	30	30
Incêndios Relacionados à Eletricidade	IRE	Capacitação	32	44
Química e Física Aplicadas à Perícia em Incêndios	QAPI	Capacitação	32	40
Perícia em Incêndio Veicular	PIV	Capacitação	20	24
Perícia em Incêndios Florestais	PIF	Capacitação	30	30
Metodologia da Investigação em Incêndios	MII	Capacitação	32	32
Equipamentos Utilizados na Investigação	EUI	Capacitação	24	24
Prática Pericial e Estágio Supervisionado	PPES	Capacitação	60	290
Explosões	XLP	Capacitação	20	20
Preservação de Local em Incêndio	PLI	Capacitação	16	16
Elaboração de Laudos Periciais	ELP	Capacitação	24	24
CARGA HORÁRIA			360	614
CARGA HORÁRIA MÁXIMA NA PÓS-GRADUAÇÃO			360	614
RESUMO			CH	CHI
CARGA HORÁRIA CURRICULAR			2874	3630*
CARGA HORÁRIA EaD			120	-
ESTÁGIO ADMINISTRATIVO SUPERVISIONADO			90	-
ESTÁGIO OPERACIONAL SUPERVISIONADO			294	-
À DISPOSIÇÃO DA DIVE			373	-
ATIVIDADE DE ENSINO TRANSDISCIPLINAR			25	25
DEFESA DA MONOGRAFIA (*03 HA por aluno)			15	45
CARGA HORÁRIA TOTAL			3791	3700

Obs: Poderão ser ofertada uma ou mais pós-graduações ao mesmo tempo durante o período escolar, observando esta(s) será(ão) ofertadas ao término do quarto período, bem como que cada cadete realizará somente uma pós-graduação.

*Hora aula indenizável considerando a Pós-Graduação: Gestão de Investigação em Incêndios e Explosões - Perícia

**previsão de 15 alunos.