

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS “BOMBEIRO MILITAR”

**GIOVANE COSTA BARROS**  
**JADIEL SILVA LEITE**

**LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO: proposta para a Academia de Bombeiros  
Militar “Josué Montello” do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão**

São Luís

2017

**GIOVANE COSTA BARROS**

**JADIEL SILVA LEITE**

**LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO: proposta para a Academia de Bombeiros  
Militar “Josué Montello” do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão**

Proposta apresentada à Universidade Estadual do Maranhão no Curso de Formação de Oficiais - Bombeiro Militar, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Orientador: 2º Ten QOCBM Paulo César

São Luís

2017

**GIOVANE COSTA BARROS**  
**JADIEL SILVA LEITE**

**LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO: proposta para a Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão**

Proposta apresentada ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiros Militar da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**2º Tenente QOCBM Paulo Cesar Coelho Pereira (Orientador)**

Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão

---

**2º Tenente QOCBM Allan Kardec Garcês de Sousa**

Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão

---

**Profª. Drª Klenya Rosa Rocha Braga**

Universidade Federal do Maranhão

Barros, Giovane Costa.

Laboratório físico-químico: proposta para a academia de bombeiros militar “Josué Montello” do corpo de bombeiros militar do Maranhão / Giovane Costa Barros, Jadiel Silva Leite. – São Luís, 2017.

**76 fls**

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Formação de Oficiais – Bombeiro Militar, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: 2º Tenente QOCBM Paulo César Coelho Pereira.

1. Laboratório físico-químico. 2. Combate a incêndio. 3. Prática experimental. 4. Didática de ensino. I. Leite, Jadiel Silva. II. Título.

CDU 355.23:542.06(812.1)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, que nos possibilitou a vida e saúde para desempenhar nossas atividades até hoje.

À minha amada e saudosa mãe, a senhora Deusadina, falecida no meu primeiro ano de curso, pelo imenso amor e dedicação conferidos.

Ao meu amado pai, o senhor José Raimundo, pela força, motivação e conhecimento muito importantes para minha carreira militar, e cujo exemplo segui, visto se tratar também do Capitão da Reserva Remunerada da Polícia Militar do Estado do Maranhão, inspiração sem a qual também eu não estaria aqui.

À minha digníssima esposa, Elaine Cristina, pelo amor e paciência para me dar apoio e suportar os momentos de ausência e demais dificuldades do curso.

Ao nosso orientador, Tenente Paulo César, que nos passou o conhecimento necessário à confecção deste trabalho, sempre se mostrando bastante atencioso e prestativo quanto a seus orientandos.

Aos professores e colegas de curso, pela paciência e companheirismo durante esta jornada, que nos fez quase irmãos.

À Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello”, aqui abrangendo todos os instrutores e demais colaboradores, por me proporcionar o incentivo para cada vez mais buscar conhecimento.

À Universidade Estadual do Maranhão por colaborar para o meu crescimento intelectual e profissional.

Jadiel Silva Leite

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus.

Agradeço aos meus pais Gilvans e Rosa que sempre buscaram a melhor educação para meus irmãos e eu, e com amor e carinho me ensinaram valores importantes para a vida.

Agradeço aos meus irmãos Rodrigo, Cristiane e Maria que sempre me apoiaram e me ajudaram em casa.

Agradeço aos amigos e colegas que estiveram presentes nesses três últimos anos.

E por fim, agradeço ao nosso orientador Tenente Paulo César que nos direcionou e auxiliou neste trabalho.

Giovane Costa Barros

"Eu procuro ser diferente porque as coisas e as pessoas seguem as mesmas proporções e acabam dando sempre no mesmo lugar, pensar diferente pode mudar o jeito das pessoas te olharem e ao mesmo tempo você pode mudar o mundo".

(Rafael Prado).

## RESUMO

O presente trabalho elabora uma proposta sobre a implantação de um laboratório físico-químico para a Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” (ABMJM) do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA), como meio de potencializar a didática de ensino, especificadamente com relação às disciplinas que envolvem Combate a Incêndio, no núcleo específico de estudo. O direcionamento da proposta está na materialização desse ambiente de ensino-aprendizagem, utilizando argumentos lógicos e levantamento de dados via comparações com alguns modelos já existentes em universidades e faculdades a nível nacional e regional, na categoria de baixa complexidade. A pesquisa foi construída por meio de revisão bibliográfica, pesquisas documentais e de levantamentos. Inicialmente, aborda-se uma visão geral sobre o CBMMA, passando pelo Centro de Ensino e, por fim, direcionando para o objeto de estudo, demonstrando a importância da prática experimental para melhor assimilação do conhecimento. Em seguida, o assunto é aprofundado um pouco mais, enaltecendo a necessidade de evolução do objetivo pretendido para um laboratório com finalidade de perícia de incêndio. Na conclusão, confirma-se a hipótese da pesquisa, indicando que a implantação é possível e vantajosa.

**Palavras-chave:** Laboratório Físico-Químico; Combate a Incêndio; Prática Experimental; Didática de Ensino.

## **ABSTRACT**

The present work elaborates a proposal on the implantation of a physical-chemical laboratory for the Academy of Military Firemen "Josué Montello" (ABMJM) Of the Military Fire Brigade of Maranhão (CBMMA), as a means of enhancing teaching didactics, specifically in relation to the disciplines that involve Fire Fighting, in the specific nucleus of study. The aim of the proposal is to materialize this teaching-learning environment, using logical arguments and data collection through comparisons with some models already existing in universities and colleges at national and regional level, in the category of low complexity. The research was constructed through bibliographical review, documentary research and survey. Initially, an overview of CBMMA, Passing through the Teaching Center and finally directing to the object of study, demonstrating the importance of the experimental practice for better assimilation of knowledge. Then the subject is further elaborated, extolling the need for evolution of the intended goal for a fire expertise laboratory. In conclusion, the hypothesis of the research is confirmed, indicating that the implantation is possible and advantageous.

**Keywords:** Physical-Chemical Laboratory; Fire Fighting; Experimental Practice; Didactics of Teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Quartel GBMAR.....	18
FIGURA 2: Quartel na Praça Deodoro.....	18
FIGURA 3: Quartel do Comando Geral do CBMMA.....	19
FIGURA 4: Triângulo do fogo.....	20
FIGURA 5: Tetraedro do fogo.....	20
FIGURA 6: Instrução em container com Capitão Warlley.....	27
FIGURA 7: Instrução de Perícia de Incêndio e Explosões com Coronel Vanderley..	28
FIGURA 8: Instrução de Perícia de Incêndio e Explosões com Coronel Vanderley..	29
FIGURA 9: Instrução de Combate a Incêndio Florestal com Tenente Coronel Teixeira.....	30
FIGURA 10: Aula de com o professor Alamgir Khan no laboratório do prédio de Química da UEMA.....	31
FIGURA 11: Instrução de Combate a Incêndio florestal na área da Expoema com o Tenente Brício.....	32
FIGURA 12: Instrução com Tenente Nogueira sobre Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio.....	32
FIGURA 13: Feira de Prevenção Contra Incêndio.....	33
FIGURA 14: Atuação da nona turma no Combate a Incêndio.....	34
FIGURA 15: Cadetes da nona turma com o mini simulador de madeira preparado para a experiência.....	35
FIGURA 16: Instrução com Capitão Luiz Cesar, com mini simulador na disciplina Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio.....	35
FIGURA 17: Instrução com Capitão Luiz Cesar, com experiência da vela, na disciplina Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio.....	36
FIGURA 18: Instrução para a décima turma, com o Coronel Vanderley.....	37
FIGURA 19: Instrução com o Tenente Aquiles, com os cadetes da décima primeira turma do CFO.....	38
FIGURA 20: Cadete Caleb, da 9ª turma do CFO, explanando sobre risco de incêndio elétrico em residências.....	39
FIGURA 21: Cadete Pedro, da 9ª turma do CFO, explicando sobre o risco de incêndio e explosões com a panela de pressão.....	41

FIGURA 22: Cadete Sampaio, da 9ª turma do CFO, explicando sobre o risco de incêndio com origem elétrica, como pelo efeito joule.....	41
FIGURA 23: Visão geral do evento.....	42
FIGURA 24: Cadete Bouty, da 9ª turma do CFO, explicando sobre o risco de incêndio com vazamento de combustível em automóveis.....	42
TABELA 01: Listagem de materiais específicos.....	47
FIGURA 25: Bico de Bunsen.....	47
FIGURA 26: Almofariz de porcelana com pistilo.....	47
FIGURA 27: Balão de fundo chato.....	48
FIGURA 28: Bastão de Vidro.....	48
FIGURA 29: Bureta.....	48
FIGURA 30: Espátula.....	48
FIGURA 31: Garra.....	48
FIGURA 32: Funil.....	48
FIGURA 33: Pinça de madeira.....	48
FIGURA 34: Pinça de metal.....	48
FIGURA 35: Pisseta.....	49
FIGURA 36: Proveta.....	49
FIGURA 37: Tubo de Ensaio.....	49
FIGURA 38: Vidro de relógio.....	49
FIGURA 39: Erlenmeyer.....	49
TABELA 02: Orçamento 01 de materiais específicos.....	50
TABELA 03: Orçamento 02 de materiais específicos.....	50
FIGURA 40: Fachada da ABMJM.....	51
FIGURA 41: Visão parcial do terreno obtido pela ABMJM.....	52
FIGURA 42: Previsão de orçamento para implantação de laboratório.....	52
GRÁFICO 1: Considerando as disciplinas do núcleo específico, especialmente as de incêndio, você já recebeu instruções que envolviam experiências físico-químicas?.....	57
GRÁFICO 2: Considerando a resposta anterior, se sim, quantas foram.....	58
GRÁFICO 3: Você acha que a Academia possui estrutura específica para o ensino prático experimental, direcionado à área de Combate à Incêndio?.....	59
GRÁFICO 4: Você acredita que as ferramentas pedagógicas da ABMJM, direcionado às práticas de Combate a Incêndio, são satisfatórias? .....	60

GRÁFICO 5: Você acha interessante a existência de um laboratório de experiências voltado à área de combate a incêndio na ABMJM?.....	61
GRÁFICO 6: Você já teve a possibilidade de dar sua opinião quanto ao modo de instrução que gostaria de receber?.....	62
GRÁFICO 7: Em sua opinião, a “Feira de Prevenção Contra Incêndios”, realizada no Tropical Shopping é uma forma de compreender melhor as instruções da AMBJM.	63
GRÁFICO 8: Você acredita que um laboratório de experiências na ABMJM iria melhorar o ensino?.....	64
GRÁFICO 9: Após ter visto alguma experiência, seja antes ou durante a Academia, você pôde compreender melhor a instrução?.....	65
GRÁFICO 10: Você acha que o nível das instruções de Combate a Incêndio na ABMJM, precisa melhorar?.....	66

## LISTA DE SIGLAS

ABMJM	Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello”
CBMDF	Corpo de Bombeiro Militar do Distrito Federal
CBMMA	Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão
CBMSP	Corpo de Bombeiro da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CFO	Curso de Formação de Oficiais
CFSD	Curso de Formação de Soldados
CHOAE	Curso de Habilitação de Oficiais Administrativos e Especialistas
QCG	Quartel do Comando Geral
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPR	Equipamento de Proteção Respiratória
EXPOEMA	Exposição Agropecuária do Maranhão
GBMAR	Grupamento de Bombeiros Marítimo
SCI	Seção Contra Incêndio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>03</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>05</b>
<b>2.1</b>	<b>Breve histórico do Corpo de Bombeiros.....</b>	<b>05</b>
<b>2.2</b>	<b>Ciência do Fogo .....</b>	<b>08</b>
<b>2.3</b>	<b>Efeitos Nocivos do Incêndio.....</b>	<b>09</b>
<b>3</b>	<b>LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Historicidade e conceito.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.</b>	<b>Laboratórios Físico-químicos na Perícia de Incêndio e Explosões.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Equipamentos usados na perícia.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>Experiências trabalhadas nos Cursos de Formação e Aperfeiçoamento no CBMMA.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4.</b>	<b>Feira de Prevenção Contra Incêndio do CBMMA.....</b>	<b>26</b>
<b>4.</b>	<b>PROPOSTA.....</b>	<b>31</b>
<b>5.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>42</b>
<b>5.1.</b>	<b>Tipo de Pesquisa.....</b>	<b>42</b>
<b>5.2.</b>	<b>Os sujeitos da Pesquisa.....</b>	<b>43</b>
<b>5.3.</b>	<b>Universo e Amostra.....</b>	<b>43</b>
<b>5.4.</b>	<b>Instrumento de Coleta de Dados .....</b>	<b>44</b>
<b>5.5.</b>	<b>O tratamento dos Dados.....</b>	<b>44</b>
<b>6.</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>6.1.</b>	<b>Análise de Dados.....</b>	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>
	<b>GLOSSÁRIO</b>	<b>58</b>
	<b>APÊNDICE</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A necessidade de se colocar em prática experiências que podem não ser totalmente elucidadas no campo teórico é evidente dentro de disciplinas que abordam esses tipos de situações. No Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) isso não é diferente, a didática de ensino, fazendo uso desses artifícios, tende a se engrandecer, tornando a formação dos alunos oficiais otimizada.

A implantação de um laboratório físico-químico para a Academia de Bombeiros Militar "Josué Montello" (ABMJM) é de fundamental importância para as disciplinas de Núcleo Específico, que necessitem da realização de experiências práticas, com estrutura adequada para tal. Fazendo uma análise no cenário atual do efetivo do corpo de bombeiros militar do maranhão, nota-se que ainda há certa deficiência em relação a um conhecimento mais aprofundado de análise laboratorial de algumas disciplinas da área bombeiro militar, motivada, principalmente, pela falta de um ambiente físico voltado para tal.

Nos Cursos de Formação de Oficiais (CFO), de Formação de Soldados (CFSD) e de Habilitação de Oficiais Administrativos e Especialistas (CHOAE), entre outros oferecidos pela corporação, são ministradas disciplinas que exigem prática, sendo essencial a utilização de um espaço físico, tal como um laboratório experimental. Tomando como exemplo o CFO, a grade curricular contempla áreas de conhecimento voltadas para Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio, Salvamento Terrestre, Atendimento Pré-Hospitalar, Salvamento Aquático, Estratégia e Tática de Combate a Incêndio, Perícia de Incêndio, Salvamento em Altura, Combate a Incêndio Florestal, Sobrevivência em Regiões Inóspitas, Atividades Aeroportuárias, Atendimento Pré-Hospitalar Aplicado, Salvamento Veicular.

A sociedade normalmente espera do Corpo de Bombeiros a prestação de um serviço de qualidade. Para tanto, é necessário excelência na formação, que para ser alcançada, requer o conhecimento supracitado. Dentre as áreas de atuação do CBMMA, os incêndios estruturais ocorrem com maior frequência, sendo o propósito de este trabalho analisá-los em sua origem, causa e sub-causa.

O objetivo principal do presente trabalho é propor a criação de um laboratório físico-químico de baixa complexidade, voltado para a área de Combate à Incêndio, para os discentes da ABMJM. Proporcionará com isso, um melhor apoio

com relação à apropriação do conhecimento prático, reunindo as experiências que são mais utilizadas pelos instrutores da área.

Além disso, pretende-se verificar as experiências mais utilizadas nos últimos anos, a fim de formar uma base para as que estarão contidas no laboratório planejado, e em segundo plano, rever o rol apresentado.

Depois de conclusa a proposta, um dos pontos principais é sua divulgação na Corporação Bombeiro Militar, a fim de fomentar a realização da obra, tão logo seja aceita, pelas autoridades a quem de direito couber à responsabilidade.

Nos capítulos que compõem esta obra, iniciamos com uma breve exposição sobre o Corpo de Bombeiros no Brasil e no Maranhão, abordando sua história até os dias de hoje. Em seguida trataremos mais especificadamente da área a ser trabalhada, que é a voltada a Combate a Incêndio, conceituando sobre o fogo e seus efeitos nocivos.

Aprofundando um pouco mais, abordamos sobre o laboratório físico-químico, conceituando, expandindo a ideia para um laboratório voltado a perícias, mostrando os treinamentos e experiências realizados no CBMMA e abordando sobre a I Feira de Prevenção Contra Incêndio, desenvolvida no Tropical Shopping, desta capital, no ano de 2016, pela nona turma de cadetes da ABMJM.

Finalizamos com uma proposta sobre os elementos básicos a serem contidos no espaço planejado para implementação, considerando que há espaço para a implantação, recentemente doado à Academia, vide informações do site oficial do CBMMA, porém não sendo ainda definido o local específico.

Voltamo-nos em nossa reta final, para uma pesquisa por meio de questionário, abordando cem por cento dos alunos do CFO, curso mais regular da Corporação, e ao final temos nossas considerações finais quanto a essas respostas e a viabilidade do tema deste Trabalho de Conclusão do Curso.

## 2 REFERENCIAL TEORICO

### 2.1 Breve histórico do Corpo de Bombeiros

Segundo informações do site oficial do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo, a primeira Corporação de Bombeiros no Brasil, foi criada em 2 de julho de 1856, pelo Imperador D. Pedro II (patrono dos “homens do fogo”).

Somente em 1880 que seus integrantes passaram a ser classificados dentro de uma hierarquia militarizada, depois de um grande incêndio que destruiu a biblioteca da Faculdade de Direito da capital de São Paulo. Anos antes, os bombeiros ainda exerciam outras funções.

Os requisitos básicos para a implantação do Corpo de Bombeiros Militar foram estabelecidos por volta de 1891, com sistema de alarmes nos quartéis, nas ruas e nas viaturas, por meio de cornetas; oficinas de manutenção e conserto de materiais, melhor seleção e instrução de homens, e especialização destes.

Em 1910 foram adquiridos da Inglaterra os primeiros veículos automotores para auxílio do serviço, sendo em 1921 desativadas as trações animais. E assim foi seguindo a evolução dos códigos de prevenção, das estruturas físicas, dos treinamentos, da formalização da Instituição perante a sociedade brasileira.

Atualmente existem Corporações ligadas à Polícia Militar, como o CBMSP e outras não, como o CBMMA.

Segundo o site oficial dos Bombeiros do Maranhão, o ponto de partida do trabalho no Maranhão foi a Lei nº 294 que autorizava a criação de um serviço de combate ao fogo, em 1901. Mas somente em 1903 o serviço foi oficializado por um ato do Vice-Governador do Estado, Alexandre Colares Moreira Júnior, sendo que para essa extinção de incêndios, o comando era do oficial do Corpo de Infantaria do Estado, o Alferes Anibal de Moraes Souto.

A Seção tinha, além do Comandante, um 1º (primeiro) Sargento, dois 2º (segundo) Sargentos, um Furriel, 02 (dois) Cabos e 30 (trinta) soldados. Essa era a primeira equipe encarregada de combater incêndios no Maranhão, em São Luís.

Em sua evolução, funcionou em vários endereços, como na Rua da Palma e no Convento das Mercês, no centro da cidade. Em 1926, a Lei estadual nº 1264 incorporou a Seção de Bombeiros à Polícia Militar, mas futuramente percebeu-

se a necessidade de uma especialização de treinamento. Em 1957 o CBM foi subordinado à Secretaria de Estado dos Negócios do Interior, Justiça. A lei nº 1138 definiu que o Corpo de Bombeiros deveria ter um oficial com especialização BM.

No ano de 1959 a Seção de Bombeiros foi reintegrada à Polícia Militar do Maranhão, sendo subordinada ao Comando Geral da PMMA, a prestação de serviço foi se construindo do trabalho de combate ao fogo e em 1975 o Governo Estadual firmou um convênio com a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária, o que criou a Seção de Combate a Incêndio no Aeroporto Cunha Machado com o objetivo de prestar socorro imediato às vítimas de acidentes com aeronaves.

A década de 90 representou um notável crescimento qualitativo para a Corporação que consolidou uma nova estrutura administrativa, com a desincorporação da PMMA e absorção novas atividades. Hoje conta com inúmeros batalhões espalhados pelo estado e tem seu Comando Geral na Avenida dos Portugueses, Bancanga, em frente à Universidade Federal do Maranhão.

Segundo a Lei 10.230/2015, tem como competências, descrita no art 2º:

I - desenvolver a política Estadual de Proteção de Defesa Civil, nas ações de proteção da incolumidade e do socorro das pessoas em caso de infortúnio ou de calamidade;

II - prestar socorro nos casos de inundações, alagamentos, deslizamentos, desabamentos e/ou catástrofes, sempre que houver ameaça de destruição de haveres, vítimas ou pessoas em iminente perigo de vida;

III - exercer atividades de polícia administrativa para os serviços de Segurança Contra Incêndio e Pânico e de Salvamento, podendo, por meio de estudos, vistorias, análises, planejamento, fiscalização e controle de edificações, embargar, interditar obras, serviços, habitações e locais de diversões públicas que não oferecerem condições de segurança e de funcionamento;

IV - controlar e fiscalizar a formação de guarda-vidas em meio aquático;

V - realizar serviços de busca e salvamento de pessoas, animais, bens e haveres;

VI - realizar prevenção no meio aquático e serviço de guarda-vidas;

VII - realizar serviços de atendimento e transporte pré-hospitalar em vias e logradouros públicos;

VIII - proceder à perícia de incêndios, bem como o controle de edificações e seus projetos, visando à observância de requisitos técnicos contra incêndio e outros riscos, prevenindo e extinguindo incêndios urbanos e florestais;

IX - desenvolver pesquisas científicas em seu campo de atuação funcional e ações educativas de prevenção de incêndios, socorros de urgência, pânico coletivo e proteção ao meio ambiente, bem como ações de proteção e promoção do bem-estar da coletividade e dos direitos, garantias e liberdades do cidadão, estimulando o respeito à cidadania, por meio de ações de natureza preventiva e educacional ou.

Por meio de convênios;

X - celebrar e manter intercâmbio sobre os assuntos de interesse de suas atribuições com órgãos congêneres de outras unidades da Federação ou Países, além de exercer outras atividades necessárias ao cumprimento de sua competência por meio de convênios.

Alguns registros históricos da Instituição, retirados de site oficial do CBMMA:

**Figura 1:** Quartel GBMAR - Forte Santo Antônio Ponta da Areia



**Figura 2:** Quartel na Praça Deodoro



Desde 1856, e até os dias atuais, a importância dada a essa Corporação vem como um caráter reativo a desastres que ocorrem. Felizmente, vem sendo cada vez mais incutida na mente dos alunos de cursos de formação a visão de planejamento, o que deverá proporcionar uma constante evolução.

Hoje os bombeiros do Maranhão têm seu comando sediado em frente à Universidade Federal do Maranhão, na Avenida dos Portugueses S/N - Vila Bacanga, o Quartel do Comando Geral, como visto abaixo.

**Figura 3:** Quartel do Comando Geral do CBMMA



**Fonte:** [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

## 2.2 Ciência do Fogo

Para compreensão de alguns termos como: fogo, chama, incêndio e combustão que muitas vezes são confundidos, é necessária uma abordagem dos seus conceitos. Inicialmente, vale frisar que o fogo é algo controlado pelo homem e usado no seu cotidiano para suas necessidades. Quando o homem perde esse controle do fogo, temos um incêndio que queimará tudo aquilo que não era esperado o mesmo queimar, sendo bem provável que ocorram danos patrimoniais.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL (2009) descreve que a combustão é uma reação química entre uma substância combustível (madeira, papel, tecido, borracha, etc.), ao sofrer um aquecimento, e o ar, produzindo luz e calor de forma sustentável. E a chama é justamente a luz produzida por essa combustão, parte visível do fogo.

De acordo com RIBEIRO, M.; RIBEIRO, P. (2011) existem elementos necessários para que haja fogo e o triângulo do fogo representa tais elementos. O triângulo do fogo envolve de três elementos interagindo entre si: o combustível, o

comburente (oxigênio) e uma fonte de calor. Cada elemento representa um lado do triângulo equilátero e são essenciais para que haja a combustão

**Figura 4:** Triângulo do fogo

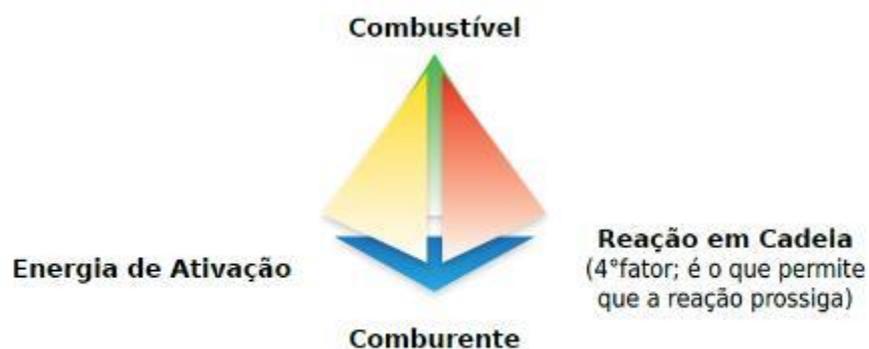


**Fonte:** <http://docslide.com.br>

Após alguns estudos do CBMDF, verificou-se uma reação química contínua entre o comburente e o combustível, onde mais calor é liberado para a reação e a combustão é sustentada, se tratando de reação em cadeia. Tal reação fornece continuamente o calor e os gases combustíveis que possibilitam o desenvolvimento da combustão. Aquela então foi denominada como um quarto elemento, gerando um tetraedro.

Na figura a seguir é possível observar quatro faces triangulares, que representam os elementos do tetraedro do fogo, o oxigênio, o comburente o combustível, a energia de ativação que provoque calor e a reação em cadeia.

**Figura 5:** Tetraedro do fogo



**Fonte:** <http://ec2-107-21-65-169.compute-1.amazonaws.com>

### 2.3 Efeitos Nocivos do Incêndio

Antes de abordar sobre possíveis problemas causados à saúde do bombeiro militar, nas ocorrências de incêndio, discutiremos um pouco sobre os tipos de abordagem ao ambiente, efetuados pelos “homens do fogo”.

É por meio da educação que formamos o futuro, no caso em questão, os profissionais do combate a incêndio, seja em ambientes abertos ou fechados, além disso, também é importante para a qualificação na formação de multiplicadores de conhecimento.

Sobre o combate a incêndio em edificações, este é o tipo que gera maior preocupação para a população, em sua maioria, assim como ZAVISEGUROS (2016) CITA:

O sinistro que mais preocupa as instituições brasileiras é o incêndio, segundo a Pesquisa Global Zurich PMEs, realizado em 15 países. Das três mil empresas entrevistadas, 8,5% tem como sua maior preocupação os incêndios. Entre as 200 instituições brasileiras consultadas, o índice chega a 23%, enquanto as espanholas ficam em segundo lugar, com 11% de apontamentos.

Visto esse fato, trazemos o pensamento de FERRARI JÚNIOR (2011), que fala sobre o treinamento bombeiro militar, voltado para o combate de tal modalidade de sinistro.

O referido autor explica que apesar da mudança no tipo de ataque ao incêndio (de puramente defensivo para puramente ofensivo, devido à evolução da tecnologia) o tipo de treinamento ainda é baseado em princípios do século passado, referente ao antigo tipo de combate (defensivo).

Para elucidar melhor o fato, tomamos as ideias CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (2006) que conceitua ataque direto (combate ofensivo) como uma forma de extinção eficiente de combate ao fogo, devendo o bombeiro estar próximo ao foco do incêndio. E ataque direto (combate defensivo) o ataque em que se faz a estabilização do ambiente, usando a propriedade de vaporização da água, sem entrar no ambiente.

Em suma, FERRARI JÚNIOR (2011) conclui que é necessário que se adote no Brasil o modelo sueco, há mais de 20 anos já praticado. Tal modelo, o Compartment Fire Behavior Training – CFBT adota como princípio de experiência

controlada, o que vem ao encontro da ideia de se programar um laboratório físico-químico.

O bombeiro militar deve ter conhecimento das consequências da sua exposição ao vapor, fumaça, fogo e calor durante o combate nas ocorrências de incêndios, assim como as medidas tomadas ao longo do combate e após seu término. É importante compreender os efeitos do incêndio no ser humano, frisando o quanto à prevenção através do uso de EPI's, que se faz necessária.

Independentemente de onde ocorram os incêndios, os ambientes se transformam em espaços adversos, devido à presença de gases tóxicos e asfixiantes derivados da combustão e do calor. Os principais danos ao organismo são as lesões por inalação, estresse ou fadiga pelo calor e queimaduras.

Se tratando de lesões por inalação de fumaça, os pulmões e as vias aéreas são mais vulneráveis a lesões. Os pulmões e as vias aéreas são mais vulneráveis a lesões resultantes de incêndio que outras partes do corpo, pois as ocorrências de incêndios possuem atmosfera potencialmente tóxica. As lesões por inalação relacionadas a incêndios podem ser por deficiência de oxigênio, temperatura elevada, partículas encontradas na fumaça e gases tóxicos associados ao incêndio. Somente na prevenção com o uso de equipamentos de proteção respiratória, que essas lesões podem ser evitadas.

Os bombeiros também estão sujeitos ao estresse ou fadiga pelo calor, quando expostos aos incêndios. Basicamente, o grau de conforto do combatente vai depender da temperatura e da umidade. Logo, se a exposição a altas temperaturas for prolongada, é possível que o militar apresente estresse ou fadiga que podem ser divididas em: câimbras (são espasmos musculares doloridos que ocorrem depois de um exercício forte), exaustão pelo calor (ocorre quando o corpo perde muita água e eletrólitos pela transpiração) e golpe de calor (derivado da exposição ao calor seco do incêndio, tem sintomas parecidos com a insolação).

Outro efeito nocivo dos incêndios é a queimadura. A queimadura nada mais é que o resultado direto ou indireto do calor sobre a pele do ser humano. Pode ocorrer pelo contato com fumaça ou gases quentes, pela ação direta das chamas, pelo contato com líquidos, vapores ou superfícies aquecidas e em decorrência de choques elétricos. A causa principal das queimaduras é o uso do EPI mal colocado ou incompleto, deixando assim o corpo exposto.

O risco de choque elétrico durante o socorro existe, pois praticamente toda edificação possui energia elétrica. O choque elétrico pode acontecer quando há contato com fios ou equipamentos eletroeletrônicos energizados ou pela condução elétrica da água ou espuma durante o combate, visto que ambas conduzem eletricidade. Os principais efeitos da corrente elétrica no ser humano são queimaduras e complicações cardiorrespiratórias, além da tetanização. Para prevenir a ocorrência de choques elétricos, deve-se evitar o contato com fiações expostas, desligar a eletricidade da edificação e o uso de EPI's isolantes.

Além dos efeitos no organismo humano, é importante atentar para os efeitos do incêndio nas edificações, como o colapso estrutural. As edificações estão sujeitas a algumas deformações ou alterações como rachaduras (aberturas de maior ou menor extensão nas paredes, tetos ou lajes), vazamentos e infiltrações, corrosão de ferragens, recalques (rebaixamento de terra referente às fundações e às paredes), deslocamento de revestimentos (deslocamento de placas de concreto, reboco e outros revestimentos de fachadas que oferecem risco de queda em cima da equipe de bombeiros) e problemas em marquises. Tais anomalias podem acontecer ou agravar – caso já estivessem presentes - durante um incêndio, por isso, é sempre importante que os bombeiros fiquem atentos nas estruturas das casas, prédios e edifícios nas ocorrências.

O pânico pode se manifestar nas vítimas de um incêndio e isso também pode ocorrer com alguns bombeiros. O pânico é uma sensação psicológica de temor que é originada de uma informação ou fato que excede a faixa de normalidade de um indivíduo, podendo aumentar por condições emocionais. O pânico nas pessoas pode resultar em luta, fuga ou medo. As ações de prevenção incluem capacitação dos bombeiros na execução das suas atividades e elaboração de planos de evacuação para os principais estabelecimentos, difundindo condutas educativas para diminuir os efeitos do pânico, caso ocorra um sinistro.

### 3 LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO

Um laboratório físico-químico tendo como foco a didática de ensino é comum em vários lugares do Brasil e do mundo. É de conhecimento geral que a educação é o meio mais efetivo para se modificar uma sociedade. E, tendo em vista área de atuação bombeiro militar, beneficiará a todos, pela futura efetividade dos formandos no combate ao incêndio, resguardando riquezas e vidas alheias, uma vez que a prevenção contra incêndio se torna mais eficaz à medida que suas causas e subcausas são conhecidas.

#### 3.1 Historicidade e conceito

Segundo ATKINS (2003), a Química pode ser dividida em três ramos principais: Química Inorgânica, Química Orgânica e a Físico-Química. Essa última estuda os princípios da Química, abordando os fenômenos que são observados nas reações químicas entre quantidades macroscópicas das substâncias e os fatores que influenciam o funcionamento e rendimento dessas reações.

USBERCO (2006) relata que em 1803 Dalton foi quem primeiramente iniciou a essa divisão da disciplina, com suas descobertas sobre a formulação da teoria atômica. E de lá vieram as mudanças, com as Leis da Termodinâmica, até Carnot, que aperfeiçoou e adequou a matéria dessas leis.

Voltando-se novamente para ATKINS (2003), observamos em seu discurso que há muitas divisões dessa divisão da Química: [Estudo dos Gases](#); Teoria das Soluções; [Equilíbrio e](#) Cinética Química, [Eletroquímica](#); Química Quântica; Termodinâmica Química, entre vários outros assuntos.

O mesmo autor ressalta a importância desse ramo, pois ele fornece todas as ferramentas necessárias para realização dos experimentos. Práticas essas que são o norte do estudo aqui desenvolvido. Por meio desse Laboratório, com o uso da Matemática, e tendo por base experiências já consolidadas em bibliografia, serão postas em prática as ações para confirmação dos dados experimentais.

### 3.2 Laboratório Físico-químico na Perícia de Incêndio e Explosões

O serviço de Perícia no CBMMA formalizado na Lei 10.230, de 2015, e instituído pela Portaria nº 22 de 10 de Maio de 2017, é o processo de elucidação dos fatores e circunstâncias que proporcionam o surgimento, o desenvolvimento e a extinção do incêndio, tendo como objetivo avaliar e mensurar o complexo que envolve o sistema de segurança contra incêndio e pânico. Baseado nessa conceituação, a análise dos vestígios encontrados num local incendiado, visa determinar a causa do mesmo. Para tal, é necessário um estudo mais aprofundado desses vestígios, que só pode ser feito num laboratório. A Lei de Organização Básica do CBMMA preceitua o seguinte acerca do serviço de Perícia na Corporação:

Art. 2º, inciso VIII, da Lei 10.230 (Organização Básica do CBMMA) - proceder à perícia de incêndios, bem como o controle de edificações e seus projetos, visando à observância de requisitos técnicos contra incêndio e outros riscos, prevenindo e extinguindo incêndios urbanos e florestais;

Bem como noutra passagem, que explicita:

Art. 2º, inciso IX, da Lei 10.230 (Organização Básica do CBMMA) - desenvolver pesquisas científicas em seu campo de atuação funcional e ações educativas de prevenção de incêndios, socorros de urgência, pânico coletivo e proteção ao meio ambiente, bem como ações de proteção e promoção do bem-estar da coletividade e dos direitos, garantias e liberdades do cidadão, estimulando o respeito à cidadania, por meio de ações de natureza preventiva e educacional ou por meio de convênios;

#### 3.2.1 Equipamentos usados na perícia

Segundo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – Apostila de equipamentos Utilizados na Investigação, quanto mais avançado é o laboratório, mais equipamentos e instrumentos de investigação ele possui, possibilitando assim análises e conclusões mais detalhadas e precisas. Os equipamentos são classificados em Separação e Identificação Instrumental, equipamentos de Análise Termo analítica, para ampliação de imagens e balanças.

Temos o Espectrômetro de Massa como equipamento de análise química para identificação de substâncias através da relação carga/massa dos padrões gerados por fragmentação das moléculas. É utilizado na avaliação da presença de determinadas substâncias em amostras específicas.

O Cromatógrafo a Gás é um equipamento de separação e análise das substâncias químicas presentes em uma amostra. Utiliza o princípio de cromatografia gasosa, onde os componentes da amostra são separados através de suas diferenças de polaridade. Esses dois equipamentos têm como amostras analisáveis sólidos, líquidos ou gases. Exemplos: madeira, espuma, amostras de solo, gasolina, querosene, entre outros.

O Espectrofotômetro de Infravermelho é um equipamento utilizado na identificação de substâncias químicas por princípio de absorção de ondas eletromagnéticas na região de infravermelho. Analisa sólidos de pequena dimensão como os pós. Outro equipamento utilizado na identificação de substâncias químicas por princípio de absorção de ondas eletromagnéticas é o Espectrômetro de ultravioleta, porém o mesmo analisa ondas na região de ultravioleta e tem como amostras analisáveis o pó químico ABC.

O Termogravímetro é um equipamento utilizado no estudo de degradação térmica de substâncias através da análise de perda de massa quando o material é submetido a aquecimento até 1000 °C e a Mufla é o equipamento utilizado no estudo de degradação térmica ou inflamabilidade de substâncias até 1200 °C. Ambos analisam madeira, espuma, plásticos, entre outros.

Para ampliação de imagens temos o Microscópio óptico, a microscopia óptica, ou de luz, permite que enxerguemos estruturas de observação impossível a olho nu, através da incidência de luz, e de lentes objetivas que promovem um aumento de até 1000x.

Também existem as balanças, equipamentos utilizados para determinação da massa de determinada amostra com carga máxima de 200 gramas, carga mínima de 0,02 gramas e menor divisão de 0,001 gramas.

### **3.3 Experiências trabalhadas nos Cursos de Formação e Aperfeiçoamento no CBMMA**

O Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão realiza anualmente o Curso de Formação de Oficiais (sendo por este motivo o nosso foco) onde são abordadas práticas ocorridas em suas disciplinas de núcleo específico, envolvendo incêndio. Baseado em registros capturados pelos alunos, ressaltamos aqui algumas.

A observação sistemática foi realizada, nos últimos meses, como previsto no cronograma do projeto deste trabalho de conclusão de curso, e não somente nesse intervalo de tempo, mas também desde a concepção da ideia do tema. Abordam-se aqui as experiências com treinamento, seja em espaço aberto ou fechado, de cunho mais científico.

**Figura 6:** Instrução em container com Capitão Warley



**Fonte:** do autor

Instrução com Capitão Warley, na ocasião abordando sobre EPI's e EPR's no 2º Batalhão de Bombeiros Militar, para os cadetes da 9ª turma do CFO. Na oportunidade, apesar de não visível pela foto, foi realizada instrução em container, e podemos então, citar por base de vivência própria, que o treinamento ministrado se pautou em referências desta proposta, como no que diz FERRARI JÚNIOR (2011), a respeito da necessidade da didática de ensino, em espaços de simulacros da situação real, quando voltada para Combate a Incêndio em Espaços Confinados. Na ocasião, entre outros aprendizados, foram observadas claramente as fases do incêndio: inicial, intermediária e final, bem como o comportamento da fumaça, com a identificação de suas cinco características: quente, opaca, móvel, inflamável, tóxica. Também foi passado sobre o método de combate aos focos de incêndio, com o fim de economia de água, aspecto muito importante nas ocorrências em espaço confinado, visto a possibilidade de danificação de bens privados e possível responsabilização pelo Corpo de Bombeiros Militar.

**Figura 7:** Instrução de Perícia de Incêndio e Explosões com Coronel Vanderley



**Fonte:** Do autor

Instrução com Coronel Vanderley sobre combate a incêndio na SCI para os cadetes da 9ª turma do CFO, relativo à disciplina de Perícia de Incêndio. Agregou bastante ao conhecimento da turma as visualizações práticas dos tipos de mangueiras, esguichos, e outros componentes de uma viatura de combate a incêndio da Seção Contra Incêndio, localizada no Aeroporto Marechal Cunha Machado. A qualidade de recursos é diferenciada, pela existência de equipamentos de proteção individual e viaturas de padrão internacional, entre outros recursos, tudo se devendo principalmente ao fato de recebimento de recursos por fontes de mais gabarito, visto a ligação com a INFRAERO.

Outro conhecimento passado, nesta oportunidade foi a identificação dos vestígios de incêndio, para análise em perícia. Apesar de o comandante de uma operação bombeiro militar geralmente não ser uma pessoa formada na área, há vários indícios da origem do incêndio que podem ser identificados. Sendo assim, constando relatório essas características percebidas, já é facilitado em muito o serviço do perito.

**Figura 8:** Instrução de Perícia de Incêndio e Explosões com Coronel Vanderley



**Fonte:** Do autor

Instrução com Coronel Vanderley pela disciplina de Perícia de Incêndio, sobre combate a focos de incêndio, com uso de extintores na SCI para os cadetes da 9ª turma do CFO. Nesta abordagem ao Combate a Incêndio, foi repassado procedimento com extintores de pó químico e gás carbônico.

Apesar da fácil ilustração que é estampada nos próprios extintores, e crescimento do número de brigadistas e demais profissionais da área bombeirística, muitos ainda têm dificuldade de se lidar com combate a focos de incêndio.

Foi edificante perceber a necessidade da utilização dessas ferramentas de extinção, quando se tratar de fogo em situação ainda controlada. Cada pessoa que vivencia ambientes nos quais há esses materiais, precisa do treinamento adequado. É fundamental para que se tenha uma reação rápida, pois segundo a Teoria de Sholl, que fala que após cada 3 minutos de início de incêndio, cada 1 minuto adicional corresponde à uma hora a mais de combate.

**Figura 9:** Instrução de Combate a Incêndio Florestal com Tenente Coronel Teixeira



Fonte: do autor.

Coronel Teixeira ministrou uma prática sobre combate a incêndio florestal em Paço do Lumiar. O Combate a Incêndio é multifacetado, pode ocorrer em espaço aberto e espaço fechado. Foram repassados vários aspectos a se considerar, como direção do vento, umidade do ar, umidade da vegetação, existência ou não de residências próprias, altura da vegetação. Enfim, toda uma gama de informações, que tornam complexo o Curso de Combate a Incêndio Florestal (CPCIF). Na ocasião um estava sendo realizado o Estágio Preparatório de Combate a Incêndio Florestal (EPCIF). A nona turma de oficiais do CBMMA participou de dois dias do evento, aproveitando a oportunidade, devido simultaneamente a este Curso, estar recebendo instruções de uma disciplina da área de Núcleo Específico do Curso de Formação de Oficiais, chamada de Combate a Incêndio Florestal, ministrada pelo 1º Tenente QOCBM Josimar.

No espaço aberto, temos como grande exemplo o Incêndio Florestal, que agride as matas do Estado do Maranhão. É uma área de atuação de grande vulto na região. Por aqui percebemos períodos sazonais de ocorrência do fato, nos quais são montadas forças tarefas, requisitados materiais específicos, entre outros pontos de um planejamento para mitigar os efeitos do sinistro.

**Figura 10:** Aula com o professor Alamgir Khan no laboratório do prédio de Química da UEMA



Fonte: do autor.

Aula com o professor Alamgir Khan, da disciplina Química, em laboratório do prédio de Química, da UEMA para alunos da 9ª turma do CFO. Inicialmente foi observado que o contato com as vidrarias e outros materiais de um laboratório foi fundamental. As experiências demonstradas incorporam importante conhecimento básico, sobre as mudanças de estado, e os aspectos que influenciam na alteração das temperaturas de ebulição, ponto de fulgor. Partindo dessa ligação à química, podemos utilizar o pensamento de Russel (1994) quando diz que:

Quanto mais integrada à teoria e a prática, mais sólida se torna a aprendizagem de Química. Porque ela cumpre sua verdadeira função dentro do ensino, contribuindo para a construção do conhecimento químico, não de forma linear, mais transversal, ou seja, não apenas trabalha a Química no cumprimento da sua sequência de conteúdo, mais interage o conteúdo com o mundo vivencial dos estudantes de forma diversificada, associada à experimentação do dia a dia.

**Figura 11:** Instrução de Combate a Incêndio florestal na área da EXPOEMA com o Tenente Brício



Fonte: do autor.

Instrução com Tenente Brício sobre Combate à Incêndio Florestal em área do Parque Independência, ao lado da Academia, para alunos da 9ª turma do CFO. A iniciativa dos cadetes mais antigos é importante para o aprendizado dos mais novos, visto que nem sempre é possível manter uma constância nas instruções, devido a uma possível sobrecarga dos instrutores, necessidade de intensificação dos treinamentos por dificuldade na assimilação, ocorrência de cancelamento de instruções em virtude da necessidade de serviço.

**Figura 12:** Instrução com Tenente Nogueira sobre Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio



Fonte: do autor.

Instrução com Tenente Nogueira sobre Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio na ABMJM, para alunos da 9ª turma do CFO. Igualmente à figura anterior, o cadete de serviço, no caso o então Cadete Nogueira, devido necessidades específicas da Disciplina de Combate a Incêndio, fez sua contribuição, utilizando conhecimentos adquiridos durante seu curso, e esforço próprio. O dia transcorreu com as instruções de armação de linhas de mangueira e organização de uma equipe básica de atendimento a esse tipo de emergência.

**Figura 13:** Feira de Prevenção Contra Incêndio



Fonte: do autor.

Feira de prevenção contra incêndio com cadetes da 9ª turma do CFO no Tropical Shopping. O referido evento, idealizado pelo Coronel Bombeiro Militar Vanderley, serviu como idéia inicial para a confecção deste trabalho, visto que a eficiência na passagem do conhecimento, percebida pelos cadetes. A população se mostrou bastante interessada e satisfeita com as informações novas, relativo à área de segurança contra incêndio.

**Figura 14:** Atuação da nona turma no Combate a Incêndio em Araribóia



Fonte: do autor.

Atuação dos cadetes da 9ª turma do CFO no combate a focos de incêndio na reserva indígena Araribóia. A prática numa operação real foi uma experiência inesquecível para a turma de cadetes dos quais os autores deste trabalho fazem parte. O Combate a Incêndio Florestal na Reserva de Araribóia foi muito conveniente, pois os alunos estavam finalizando a disciplina da ABMJM, sobre os procedimentos de extinção de incêndio nessa área de atuação. Disciplina esta ministrada pelo 1º Tenente Josimar. Na oportunidade não só as habilidades relacionadas à disciplina foram desenvolvidas, mas também as que envolvem o gerenciamento de ocorrências, como Sistema de Comando de Incidentes, Comando de Operações Bombeiro Militar, Chefia e Liderança, entre outras. Fora isso, foi possível se deparar com a verdadeira realidade por trás dos povos indígenas do Maranhão, no contato mais especificadamente das Aldeias de Zutuia, Lagoa Comprida, Buritirana, Guaruhu.

**Figura 15:** Cadetes da nona turma com o mini simulador de madeira preparado para experiência



Fonte: Do autor

O mini simulador de Flashover e Backdraft, fenômenos do fogo estudados principalmente na disciplina de Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio. São situações vitais para que o bombeiro tenha um bom desenvolvimento em meio às ocorrências. Primeiramente para preservar seu bem estar físico (em muitos casos a vida) e de seus companheiros, e planejar o combate de forma a não onerar o patrimônio alheio.

**Figura 16:** Instrução com Capitão Luis Cesar, com mini simulador na disciplina Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio



Fonte: do autor.

Visualização de fenômenos do fogo em instrução de TMI do Capitão Luís César na ABMJM com cadetes da 9ª turma do CFO. Experiência em andamento com demonstração de situações que envolvem incêndio em espaço confinado.

**Figura 17:** Instrução com Capitão Luis Cesar, com experiência da vela, na disciplina Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio



Fonte: do autor.

Instrução ministrada pelo Capitão Luís Cesar, aos cadetes da nona turma de oficiais, mostrando reações envolvendo a chama de vela e utilizando uma malha de aço como anteparo. Na experiência, foram abordados vários pontos interessantes com relação ao fenômeno da combustão, como a pirólise, a composição dos gases resultantes da reação química do fogo, da comprovação da forma oca da chama observada, entre outras características.

**Figura 18:** Instrução para a décima turma com o Coronel Vanderley na disciplina Produtos Perigosos



Fonte: do autor.

Instrução com o Coronel Vanderley, da disciplina Produtos Perigosos, com a décima turma do CFO do CBMMA. Executando treinamento de armação de linhas de mangueira, com o fim de abordar uns dos módulos ministrados, relacionado ao combate a incêndio.

Para que se atue com eficiência numa situação real, envolvendo substâncias das mais variedades classes e comportamento, com procedimento como a necessidade de lavar a rodovia de produtos químicos, para resguardar a segurança dos motoristas, a ação de proteger a guarnição contra gases tóxicos, via técnica de jato neblinado, entre outras instruções situações.

**Figura 19:** Instrução com o Tenente Aquiles, em prol da disciplina Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio, com os cadetes da décima primeira turma do CFO



Fonte: do autor.

Instrução relativa à disciplina de Tecnologia e Maneabilidade de Incêndio, ministrada pelo Capitão Luís Cesar, com a utilização do EPI e EPR para situações de combate a incêndio em espaço confinado, para um treinamento sob dificuldade. O tenente em questão, inclusive presente na foto acima, de uniforme cáqui, confere aos cadetes partes de suas experiências, quando o mesmo encontrava-se de serviço de Oficial de Dia na ABMJM. É função de todos participarem da educação das turmas mais novas, contribuindo para as disciplinas (sendo autorizado a isso) do núcleo específico, além de outras a que for possível à passagem do conhecimento.

### **3.4 Feira de Prevenção Contra Incêndio do CBMMA**

Um importante passo para a evolução da didática de ensino foi dado com a primeira edição da feira de prevenção contra incêndio no Maranhão, ministrada por alunos da nona turma do curso de formação de oficiais do corpo de bombeiros militar do maranhão – Turma Coronel Ventura. O evento foi inspirado por um de seus instrutores, o Coronel QOCBM Vanderley Costa Pereira, que ministrara a disciplina Perícia de Incêndio, à turma supracitada.

Na ocasião, no decorrer de todo o dia 10 de setembro de 2016, foram expostos os riscos que as pessoas estão suscetíveis em seus lares e trabalhos, com relação às ocorrências de incêndio. Foi explanado sobre as origens, que podem ser por via de eletricidade como superaquecimento de fiações, reações químicas como

soda cáustica e água, fogos de artifício mal manuseados. Situações adaptadas para os casos que podem ocorrer na rotina de todos os cidadãos comuns.

Em meio às experiências realizadas, e despertar da atenção do público, fica evidente a importância do método de práticas envolvendo experimentos, e visualizamos também a interdisciplinaridade que envolve o Curso de Formação de Oficiais, bem como demais cursos que ocorrem na Academia de Bombeiros Militar Josué Montello.

A causa elétrica de um incêndio por ser muito bem ocasionada e analisada baseando-se nos conhecimentos adquiridos na disciplina Segurança Física das Instalações, pois uma falha na proteção, nos eletrodutos, um mau dimensionamento no diâmetro da fiação elétrica, disposição de extintores, ou estes existindo em desconformidade com validade, pressão, ou tipo de agente extintor específico para a classe de incêndio existente, são fatores que fatalmente podem levar a um foco, e conseqüente incêndio.

A causa relacionada a acidentes envolvendo veículos tem boa relação com disciplina Salvamento Veicular, Sistema de Comando de Incidentes, entre outras, nas quais os cadetes, já sendo instruídos para suas ações como chefes de socorro, devem ter em mente o acionamento de recursos adicionais, seja para o apoio no combate a incêndio, seja no apoio ao salvamento veicular.

Os fogos de artifícios são muitas vezes menosprezados pelo público, mas podem causar lesões graves, e até a morte. Na disciplina Perícia de incêndio, os alunos são educados quanto ao fato de que os materiais como esses fogos apresentar um risco de acionamento espontâneo, se mal acondicionados, por motivo de temperatura do ambiente de acondicionamento, bem como por vazamento de substâncias tóxicas, quando acondicionados excedendo o limite de empilhamento, ou a distância mínima entre cada lote.

Partindo para o foco de reações químicas, envolvendo a prevenção de incêndios, podemos perceber, mais uma vez citando o exemplo de Salvamento Veicular, que se o bombeiro não possuir o conhecimento adequado, o combate a incêndio pode vir a causar danos ao patrimônio e à guarnição envolvida. Ligas metálicas como as existentes nas rodas de magnésio, quando em reação com a água, se esta estiver sendo utilizada, podem ocasionar uma reação com geração de chamas.

A classe de incêndio também foi um assunto discutido, sendo colocadas em alguns recipientes, amostras das classes mais conhecidas, como os materiais sólidos inflamáveis (classe A), líquidos e gases inflamáveis (classe B), materiais sólidos energizados (classe C), ligas metálicas (classe D). Para a utilização de um extintor é necessário esse conhecimento.

A atuação com esse meio de combate a fogo de incêndios ainda é pouco conhecida pelo público em geral e por várias vezes pelos próprios bombeiros. É de extrema importância que os extintores sejam corretamente utilizados, pois assim muitos incêndios são evitados. Neste ponto cabe ressaltar também a importância do gerenciamento desses sistemas de prevenção contra incêndio, pelo CBMMA, com a realização das vistorias nos estabelecimentos comerciais e residenciais.

Por fim, a prática da I Feira de Prevenção veio como um mecanismo de excelência para o ensino-aprendizagem, pois os cadetes repassaram e reforçaram o conhecimento adquirido em sala de aula. Fica visível também, a importância de se fomentar a exposição de trabalhos de mesma espécie, tanto no ambiente interno ao CBMMA quanto em relação ao público externo.

Podemos observar abaixo algumas figuras que ilustram situações já supracitadas, durante a referida feira:

**Figura 20:** Cadete Caleb da 9ª turma do CFO, explanando sobre risco de incêndio elétrico em residências



Fonte: [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

**Figura 21:** Cadete Pedro da 9ª turma do CFO, explicando sobre o risco de incêndio e explosões com a panela de pressão



Fonte: [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

**Figura 22:** Cadete Sampaio da 9ª turma do CFO, explicando sobre o risco de incêndio com origem elétrica, como pelo efeito joule



Fonte: [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

**Figura 23:** Visão geral do evento



Fonte: [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

**Figura 24:** Cadete Bouty da 9ª turma do CFO, explicando sobre o risco de incêndio com vazamento de combustível em automóveis



Fonte: [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

## 4 PROPOSTA

A proposta deste trabalho é a criação de um laboratório físico-químico para a prática de experiências por alunos da ABMJM e alunos de outros cursos. A construção e implantação de qualquer tipo de laboratório requer um investimento razoável em equipamentos, sendo fundamental especificar tais componentes que acatem suas necessidades, avaliar seu desempenho e colocá-los em funcionamento.

Ao mesmo tempo, é interessante saber quais são as instalações indispensáveis para um bom laboratório como projetar a melhor capacidade de medição, o número máximo de alunos que o laboratório pode comportar e itens de segurança, tanto prediais quanto equipamentos de proteção individual, para garantir a proteção dos usuários, instalações e componentes do laboratório.

Com o advento da I Feira de Prevenção Contra Incêndio no ano passado que em parte foi organizada e ministrada pelos alunos da nona turma do CFO, da qual fazem parte os autores desse trabalho, visto que foi um momento educativo, que promoveu e compartilhou conhecimento na área bombeirística por parte dos alunos da academia de bombeiros. Pode-se considerar que seria proveitoso e bastante efetivo, no sentido de proporcionar conhecimento, se esse mesmo evento fosse comprimido e instalado em uma estrutura fechada na área da ABMJM. Desse modo, obteríamos o local reservado aos instrutores e alunos com o foco na produção de aprendizado: um laboratório físico-químico.

Segundo o diretor-comercial do Designs Laboratório, Júlio Carlos Alves para o início do estudo da montagem de um laboratório deve ser verificado os requisitos de segurança.

“Considerando itens de condições e estrutura civil como topografia do terreno, orientação solar, segurança do edifício, iluminação, ruído e ventilação, deve-se, também aplicar as normas ergonômicas, de conforto e praticidade, especificamente construir o laboratório dirigido ao tipo de atividade e necessidades que se pretende almejar. Recomenda-se o almoxarifado fora do laboratório, entretanto caso não seja possível, prever as paredes divisória em alvenaria, ventilação motora [...]”. (JÚNIOR, Miguel, S/D)

Um laboratório seguro e basicamente moderno deve conter os aspectos relacionados abaixo:

O piso deve ser antiderrapante, impermeável, resistente quimicamente e não deve apresentar irregularidades ou depressões que prejudiquem o fluxo de pessoas ou a movimentação de materiais. O piso de cerâmica tem baixo custo, boa resistência e durabilidade e tem fácil limpeza, por isso é o mais recomendado. Deve sempre haver a conservação e limpeza do piso e ainda, para evitar possíveis acidentes o mesmo deve estar seco e sem desníveis.

As paredes, pintadas com cores claras, massa corrida e pintura acrílica semi-fosca. Seu interior deve ser de alvenaria revestida com reboco. Devem ser impermeáveis, revestidas com material resistente ao fogo e substâncias químicas e ainda de fácil limpeza. As paredes externas devem possuir isolamento térmico, resistência estrutural, isolamento e condicionamento acústico e impermeabilidade. (OLIVEIRA et al., 2007).

O teto, assim como as paredes, deve possuir isolamento térmico e acústico, além do isolamento estático. E também deve se adequar às necessidades quanto à instalação de luminárias, passagem de tubulações e cabos e ter uma altura que atenda condições de conforto e segurança para os usuários. (OLIVEIRA et al., 2007).

O laboratório deve possuir portas com largura mínima de 1,10m e com abertura para o lado de fora. O acabamento da porta deve ser em material que retarde o fogo e é recomendado o uso de visores nas portas ou divisórias. É recomendado ainda que se tenha mais de uma saída e que sejam distantes entre si. (OLIVEIRA et al., 2007).

As janelas devem ser amplas e espalhadas de modo que permitam uma boa iluminação e uma boa ventilação da edificação. Não devem ser instaladas cortinas de material combustível, o ideal é o uso de persianas metálicas. As janelas devem estar afastadas de equipamento e da área de trabalho, para que não sejam afetados pela circulação de ar e nenhum armário pode bloquear as janelas. Recomendam-se janelas basculantes por serem mais seguras e facilmente abertas. Devem ainda estar numa altura de 1,20m. (OLIVEIRA et al., 2007).

Os circuitos elétricos devem ficar em eletrodutos emborrachados, flexíveis e dimensionados. O quadro geral deve ficar em lugar visível e de acesso fácil. As instalações elétricas, se possível, devem ser externas às paredes para facilitar eventuais manutenções e com sistema de aterramento para evitar choques nos aparelhos. A fiação deve utilizar material antichama e, além disso, toda

instalação deve ser projetada com o intuito de prevenir riscos de incêndio e explosão. Os interruptores e as luminárias deverão ser à prova de explosão, pois no laboratório haverá manipulação de produtos explosivos ou inflamáveis. Recomenda-se instalar as luminárias embutidas no forro, usar lâmpadas fluorescentes com iluminância entre 500 e 1000 *lux*, sobre a área de trabalho. (OLIVEIRA et al., 2007).

Orienta-se que a instalação hidráulica de água e gás deve ser externa. Não é recomendada a instalação de gás GLP embutido no forro, pois pode haver faísca caso a luminária seja acesa e se houver um vazamento acumulado no forro, ocorrerá uma combustão. Os pontos de alimentação das válvulas de gás e água das bancadas deverão estar entre 15 cm e 50 cm do chão, sempre abaixo do tampo das bancadas e o abrigo de gases deve ser construído do lado de fora do laboratório. (OLIVEIRA et al., 2007).

As bancadas devem ser feitas de material rígido para suportar o peso de materiais, sejam lisas, impermeáveis e resistentes a substâncias químicas. A mais comum é o granito. Devem possuir altura de 0,90 m e profundidade de 0,60 m. E ainda, devem estar dispostas de forma que a luz natural incida nelas pela lateral e possuam cubas de 0,25 m de profundidade para limpeza de materiais. É importante que tenham uma distância entre elas que permitam a passagem dos usuários, recomenda-se a bancada do tipo “ilha”, geralmente fica no meio do laboratório, com os usuários ao seu redor. É totalmente isolada e quase sempre tem uma prateleira central e pia nas extremidades. (OLIVEIRA et al., 2007).

O almoxarifado se faz essencial para o estoque de EPI's, vidrarias e estoques de reagentes e materiais utilizados. Deve haver um armário para guardar vidrarias limpas e outro para guardar os reagentes. Esse último deve ter sistema de exaustão e bandeja de retenção de líquido, para armazenar reagentes inflamáveis e sensíveis à luz e também paredes resistentes às explosões. Além de inflamáveis, alguns produtos químicos também podem ser tóxicos, voláteis, corrosivos e peroxidáveis, por isso, o local de armazenagem deve ser amplo e bem ventilado. (OLIVEIRA et al., 2007).

Alguns reagentes para o laboratório físico-químico são: soda cáustica comercial, ácido muriático comercial, vinagre, leite de magnésia, água sanitária, sal de cozinha, fermento biológico e álcool comercial ou hidróxido de sódio, ácido clorídrico, ácido acético, hidróxido de magnésio, hipoclorito de sódio, cloreto de sódio, bicarbonato de sódio e etanol. (OLIVEIRA et al., 2007).

A instalação de extintores de incêndio é importante. Os laboratórios devem conter tais extintores devidamente sinalizados. Recomenda-se que se tenham extintores de pó químico seco, de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e de água pressurizada, caso não seja possível, deve conter preferencialmente o extintor de CO<sub>2</sub> que é usado no fogo do tipo B e C (líquidos inflamáveis e equipamentos energizados respectivamente). (OLIVEIRA et al., 2007).

Segundo, OLIVEIRA et al., 2007 o laboratório também deve possuir os seguintes EPI's:

- **óculos de segurança:** para proteção dos olhos contra respingos de produtos químicos;
- **respirador purificador de ar:** para proteção respiratória contra partículas e gases emanados de produtos químicos;
- **luvas:** para segurança e proteção das mãos contra agentes químicos, agentes perfuro-cortantes, agentes abrasivos e escoriantes.

Também é recomendada a presença de uma bolsa de primeiros socorros de fácil acesso contendo: soro fisiológico, gaze, algodão, tesoura, etanol, esparadrapo, atadura, álcool iodado.

Após a implantação do laboratório físico-químico na ABMJM, se faz necessário os recursos humanos, que consiste nos Instrutores das disciplinas dos Cursos de Formação ou Especialização do Corpo de Bombeiros, ou aqueles designados pelo Comando da ABMJM, todos devidamente capacitados para ministrar aula envolvendo as várias práticas experimentais, quando envolver público alheio ao corpo de alunos.

Já pensando em recursos financeiros, e baseados em preço médio de mercado e tendo como orçamento básico reunir em um ambiente a estrutura oferecida na I Feira de Prevenção Contra Incêndios, possibilitando flexibilização em sua implantação, o quadro abaixo mostra a quantidade e o valor dos materiais a serem utilizados nas experiências que podem ser realizadas em laboratório:

**Tabela 1:** Listagem de materiais específicos

Ordem	Descrição	Quantidade
1	bico de Bunsen	06
2	almofariz de porcelana com pistilo	06
3	balão de vidro chato	06
4	bastão de vidro	06
5	Bureta graduada 24 ml	06
6	Espátula	06
7	Garra simples para bureta com mufa	06
8	Funil de vidro	06
9	Pinça de madeira	06
10	Pinça de metal	06
11	Pisseta 500 ml	06
12	Proveta (50 ml, 100 ml, 250 ml)	03
13	Tubo de ensaio	06
14	Vidro de relógio	06
15	Erlenmeyer	06

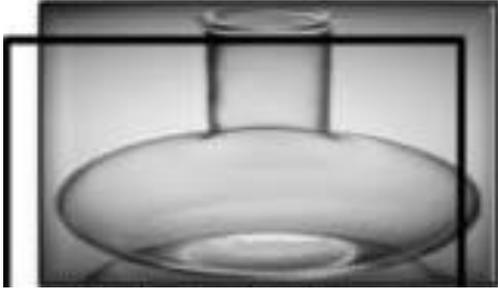
Fonte: do autor.

Outros materiais a serem utilizados, de mais fácil aquisição não foram listados tendo em vista a amplitude de preços, sendo discricionária ao idealizador a escolha da matéria prima. Mini simulador de madeira, velas e grade de amianto, permanganato de potássio, glicerina, gaze, soda cáustica, luvas, óculos de proteção são alguns dos exemplos.

Para melhor visualização, listamos algumas imagens dos componentes dessa lista, por ser pouco conhecimento da sociedade em geral (retiradas do site oficial do DESGINLAB):

**Figura 25:** Bico de Bunsen**Figura 26:** Almofariz de porcelana com pistilo

**Figura 27:** Balão de fundo chato



**Figura 31:** Garra



**Figura 28:** Bastão de Vidro



**Figura 32:** Funil



**Figura 29:** Bureta



**Figura 33:** Pinça de madeira



**Figura 30:** Espátula



**Figura 34:** Pinça de metal



**Figura 35:** Pisseta**Figura 37:** Tubo de Ensaio**Figura 36:** Proveta**Figura 38:** Vidro de relógio**Figura 39:** Erlenmeyer

Considerando os recursos financeiros a serem empregados, entre outros valores a serem desembolsados, os relativos aos materiais específicos da área de química podem ser valorados, por meio desses breves orçamentos, obtidos por pesquisa em internet, nas empresas LABORSHOPPING E LOJASYNTH, descritas nos orçamentos, que contém o site oficial de cada.

**Tabela 2:** Orçamento 01 de materiais específicos

Ordem	Descrição	Quantidade	Valor unitário	Total
1	Bico de bunsen	6	34,90	209,40
2	Almofariz de porcelana com pistilo	6	25,00	150,00
3	balão de vidro chato	6	17,00	102,00
4	Bastão de vidro	6	2,75	16,50
5	Bureta graduada 24 ml	6	60,80	364,80
6	Espátula	6	10,92	65,52
7	Garra simples para bureta com mufa	6	37,90	227,40
8	Funil de vidro	6	5,90	35,90
9	Pinça de madeira	6	4,65	27,90
10	Pinça de metal	6	20,80	124,80
11	Pisseta 500ml	6	5,60	33,60
12	Proveta	6	7,50	45,00
13	Tubo de ensaio	6	1,04	6,24
14	Vidro de relógio	6	5,50	33,00
15	Erlenmeyer	6	5,60	33,60
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>1.475,66</b>

Fonte: <http://www.laborshopping.com.br>

**Tabela 3:** Orçamento 02 de materiais específicos

Ordem	Descrição	Quantidade	Valor unitário	Total
1	Bico de Bunsen	6	48,48	290,88
2	Almofariz de porcelana com pistilo	6	27,13	162,78
3	Balão de vidro chato	6	27,49	164,94
4	Bastão de vidro	6	0,74	4,44
5	Bureta graduada 24 ml	6	59,17	355,02
6	Espátula	6	6,96	41,76
7	Garra simples para bureta com mufa	6	27,53	165,18
8	Funil de vidro	6	13,30	79,80
9	Pinça de madeira	6	3,27	19,62
10	Pinça de metal	6	13,17	79,02
11	Pisseta	6	6,61	39,66
12	Proveta	6	16,06	96,36
13	Tubo de ensaio	6	0,48	2,88
14	Vidro de relógio	6	1,17	7,02
15	Erlenmeyer	6	8,62	51,72
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>1.561,08</b>

Fonte: <http://www.lojasynth.com>

Objetivando a expansão da Corporação, e para maior embasamento de nosso trabalho, o CBMMA adquiriu em abril do corrente ano, via Governo do Estado, uma área de aproximadamente 1 hectare, situada no Parque Independência, ao lado da Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” - ABMJM, onde será construído um anexo da ABMJM, cujo projeto prevê, entre outras realizações, salas de apoio a projetos sociais e auditórios para instruções, seminários, palestras.

**Figura 40:** Fachada da ABMJM



Fonte: [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

Segundo as palavras do Comandante Geral dos Bombeiros, Coronel Roberto: “Graças a Deus por mais esta importante conquista, sem dúvidas nenhuma a ampliação das atividades de ensino neste novo espaço contribuirá para salvar vidas”. O espaço tende a contribuir muito para a viabilidade da implantação do laboratório estudado nesta proposta.

**Figura 41:** Visão parcial do terreno obtido pela ABMJM

Fonte: [www.cbm.ma.gov.br](http://www.cbm.ma.gov.br)

Para demonstrar maior viabilidade do projeto de implantação, podemos citar também a pré-existência de dotação orçamentária pela Lei Orçamentária Anual 2017, do Governo do Estado, como meio de obtenção de recursos para materialização do laboratório físico-químico. Podendo então, ser solicitado via CBMMA aos órgãos a quem de direito para direcionar referida verba.

**Figura 42:** Previsão de orçamento para implantação de laboratório

<b>Órgão: 19000 - Secretaria de Estado da Segurança Pública</b>						
<b>Unidade: 19111 - Corpo de Bombeiros Militar</b>						
DOTAÇÃO DA UNIDADE ORÇAMENTÁRIA						
ESPECIFICAÇÃO	FUNC.	ESF	RP	GND	MOD	IDUSO
<b>0577 - Mais Segurança</b>						
<b>3226.0000 - Implantação e Modernização de Unidades do Sistema de Segurança</b>	<b>06 181</b>					
<i>Construir, reformar e modernizar as Unidades do Sistema de Segurança Pública com infraestrutura adequada ao exercício das funções de Segurança</i>		F	3	4	90	0
<b>3252.0000 - Aparelhamento e Estruturação Tecnológica</b>	<b>06 181</b>					
<i>Aparelhar e estruturar tecnologicamente as unidades do Sistema de Segurança Pública do Maranhão, visando ampliar a eficiência dos serviços prestados à sociedade</i>		F	3	4	90	0

Fonte: Governo do Estado do Maranhão (2016) p. 328

## **5 METODOLOGIA**

Pesquisar é levantar dados e informações significativas, então, a proposta de criação de um laboratório físico-químico se utiliza de uma pesquisa aplicada, para descrever as características e relações entre variáveis que levam à necessidade de um laboratório físico-químico na Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello”, envolvendo o uso de técnicas como coleta de dados: questionário com 72 cadetes (cem por cento dos alunos) da ABMJM e observação sistemática, analisando os resultados ao final. Segundo a definição expressa por GERHARDT (2009, p.35) de pesquisa aplicada, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

O questionário tem finalidade de obter as respostas da investigação e os resultados da pesquisa. Esse questionário será confeccionado pelo pesquisador numa linguagem de fácil compreensão e em seguida, será respondido por cadetes das últimas turmas (nona, décima e décima primeira turmas). Adiante, é realizado individualmente com os cadetes supracitados, em sala de aula sem tempo limite.

Neste capítulo será abordado como o trabalho foi desenvolvido, os procedimentos metodológicos utilizados e as ferramentas utilizadas para a investigação.

### **5.1 Tipo de pesquisa**

Este trabalho iniciou-se por meio de consultas ao acervo bibliográfico. Inicialmente será realizado o levantamento, para se obter o suporte teórico que detalham este problema buscando conhecimentos para condução do estudo. Serão buscadas as experiências desenvolvidas da corporação militar do estado do Maranhão, a observação sistemática de fatos que comprovem a necessidade da implantação proposta, a produção de questionários para se obter o ponto de vista de parte da população a ser beneficiada (Curso de Formação de Oficiais, Curso de Habilitação de Oficiais Administrativos Especialistas, Curso de Formação de Sargentos, Curso de Formação de Soldados, Bombeiro Mirim, entre outros).

O contato com a realidade da população afetada pela boa ou má didática constitui-se pela escolha de uma metodologia que concebesse uma melhor

compreensão, e visão de mundo associada aos aspectos socioeconômico-culturais diante de uma situação-problema, o que nos forçou a optar por uma abordagem qualitativa. Dentro de tal abordagem, o estudo de caso vivido pelos próprios autores foi escolhido para conduzir a metodologia, analisando com o uso abordagem etnográfica.

Observa-se igual pensamento, na passagem:

O que pretendo, nesses estudos, é investigar as ações e relações que configuram o dia-a-dia da experiência escolar, para poder repensar os processos de formação e aperfeiçoamento docentes, de forma a aproximar cada vez mais teoria e prática pedagógicas. (DE ANDRÉ, 2008 p. 7)

Para a melhor demonstração e exemplificação desta proposta, realizou-se uma pesquisa de campo, além de uma pesquisa histórica, por meio de sites oficiais dos Corpos de Bombeiros de São Paulo e Maranhão que fundamentaram este tema trabalhando em paralelo com a análise de arquivos próprios da vivência de alunos do Curso de Formação de Oficiais.

Os procedimentos utilizados para este trabalho são de caráter descritivo e exploratório, com o intuito de visualizar a percepção da área discente do Curso de Formação de Oficiais, como amostra relativa aos cursos que percorrem a Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello”.

O método utilizado foi o quantitativo e qualitativo, em que mostrará a eficiência da didática de ensino, particularmente a voltada às práticas de combate a incêndio e a necessidade de melhoria da prática docente.

Sobre o questionário, foi elaborado contendo 10 (quatorze) questões baseadas no grau de conhecimento e satisfação dos cadetes. A análise das respostas foi disposta em gráficos para melhor visualização dos resultados.

## **5.2 Os sujeitos da pesquisa**

Os sujeitos da pesquisa são alunos do CFO, da nona, décima e décima primeira turmas. É importante o senso crítico relacionado ao tipo de ensino ao qual são expostos esses discentes, visto que a melhoria da qualidade depende principalmente da manifestação da necessidade desses, que, por sinal, no futuro estarão no lugar de seus instrutores.

### **5.3 Universo da amostra**

A presente pesquisa trata-se de um universo finito e faz necessária uma amostra (72 entrevistados) para realizar o estudo através de métodos dedutivos. Importante frisar que o total de entrevistados corresponde a 100% (cem por cento) dos alunos do Curso de Formação de Oficiais do CBMMA. Em relação aos entrevistados fizeram parte da pesquisa pessoas que convivem diariamente em curso de formação. Os alunos CFO foram escolhidos devidos este ser o curso mais frequente de todos os desenvolvidos pela ABMJM.

### **5.4 Instrumento de coleta de dados**

Elaborou-se um questionário (APÊNDICE 01) direcionado para frequentadores do ambiente educacional com 10 (dez) questões objetivas relacionadas à mensuração da satisfação, avaliação de serviços prestados, como são trabalhadas as disciplinas que envolvem combate a incêndio e sugestões de melhoria.

### **5.5 Tratamentos dos dados**

O questionário foi avaliado e seus dados foram expostos em resumo do quantitativo obtido, para a posteriori serem quantificados no programa Excel, da plataforma Windows, com a produção de gráficos para facilitar a visualização dos resultados obtidos.

## **6 RESULTADO E DISCUSSÃO DOS DADOS**

Nesse capítulo mostraremos a apresentação e análise dos resultados obtidos por meio de questionário aplicado ao corpo de alunos da ABMJM, sobre a implantação de um laboratório físico-químico para a Academia do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.

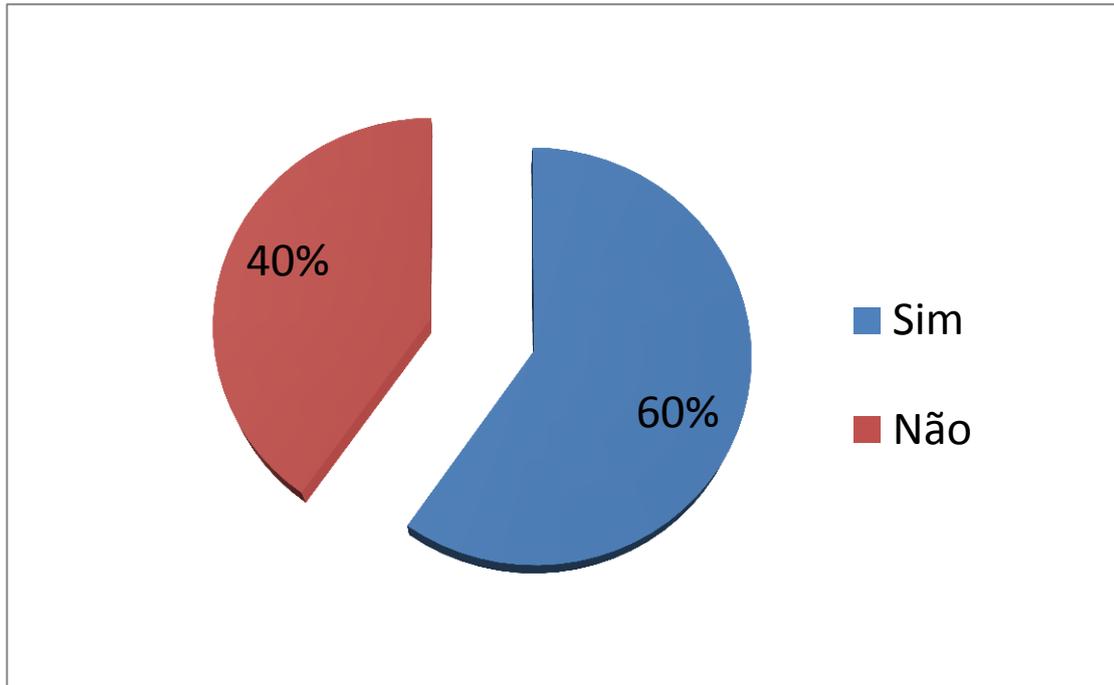
### **6.1 Análise de dados**

Na pesquisa feita na ABMJM, pudemos encontrar um estudo desenvolvido por RIBEIRO (2011), mas que se voltava diretamente para área de perícia, tal fato reforçado pelo tipo de entrevistado, que consistiu nos peritos (50% do total), efetivando-se em 5 (cinco).

Em relação ao questionário aplicado para os cadetes do primeiro, segundo e terceiro anos do CFO, chegamos a essas conclusões. Na questão 01, a pergunta foi se, considerando as disciplinas do núcleo específico, especialmente as de incêndio, você já recebeu instruções que envolviam experiências físico-químicas?

De acordo com o gráfico 1, 43 alunos responderam que sim, correspondente a 60%, 29 responderam que não, correspondente a 40%. Visto o resultado, observamos que o modelo de treinamento utilizado é geralmente em espaço aberto, pela minoria de experiências tidas no resultado. Essa abordagem é de certa forma arcaica, considerado por autores já supracitados neste trabalho, e vendo isso há que se relevar a importância de desenvolver experiências nos treinamentos dos cadetes. Uma didática efetiva envolve esses meios pedagógicos, segundo as ideias de FERRARI JÚNIOR (2011).

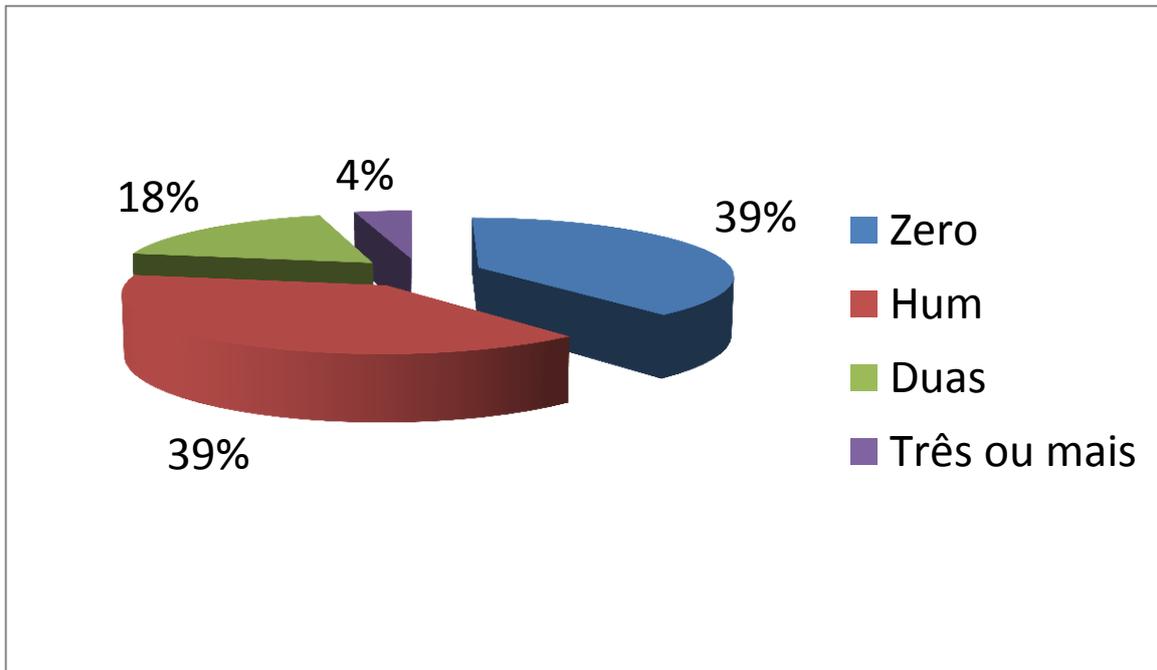
**Gráfico 1** - Considerando as disciplinas do núcleo específico, especialmente as de incêndio, você já recebeu instruções que envolviam experiências físico-químicas?



Fonte: do autor.

Ao ser perguntado, na questão 2, considerando a resposta anterior, se sim, quantas foram? Conforme o gráfico que se segue foi percebido 4% disseram que tiveram três ou mais instruções do tipo, 18% que receberam duas, e com a porcentagem de 39%, os alunos responderam que foi ministrada uma mesma porcentagem para a resposta de instruções na quantidade de nenhuma. Percebe-se pelos resultados que falta uma homogeneidade na frequência desse tipo de instrução. Um ponto a ser corrigido, pois para se buscar a excelência na formação dos militares, é necessário um nivelamento nas instruções, a cada turma que se passa. Tal fato perpassa pela ideia de que deve ser realizado nivelamento dos próprios instrutores, haja vista que existe a rotatividade dos mesmos, mas o conteúdo deve ser do mesmo teor.

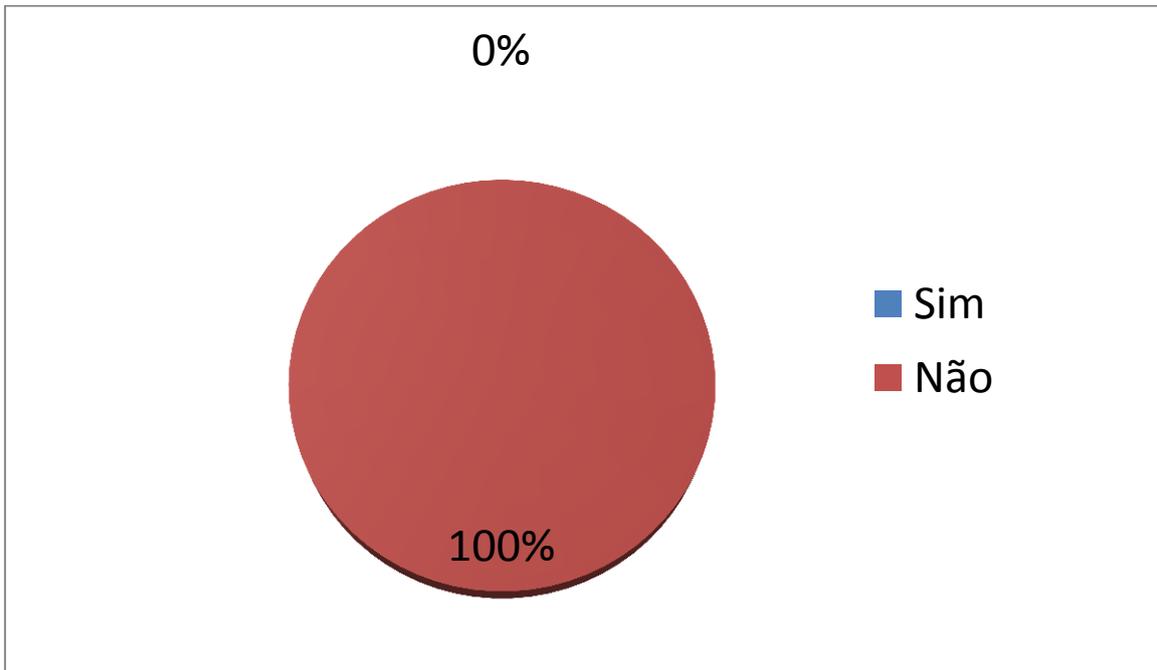
**Gráfico 2** - Considerando a resposta anterior, se sim, quantas foram?



Fonte: do autor

Mais adiante, na questão 3, perguntamos: você acha que a Academia possui estrutura específica para o ensino prático experimental, direcionado à área de Combate à Incêndio? A resposta foi unânime, sendo que todas as obtidas foram relativas à opção “não”. Observando esse fato, visualizamos que a didática militar necessita de uma atenção especial para a melhor compreensão dessa disciplina diferenciada, focando, segundo os alunos, em investimentos estruturais, em ambientes físicos direcionados para comprovação de experiências.

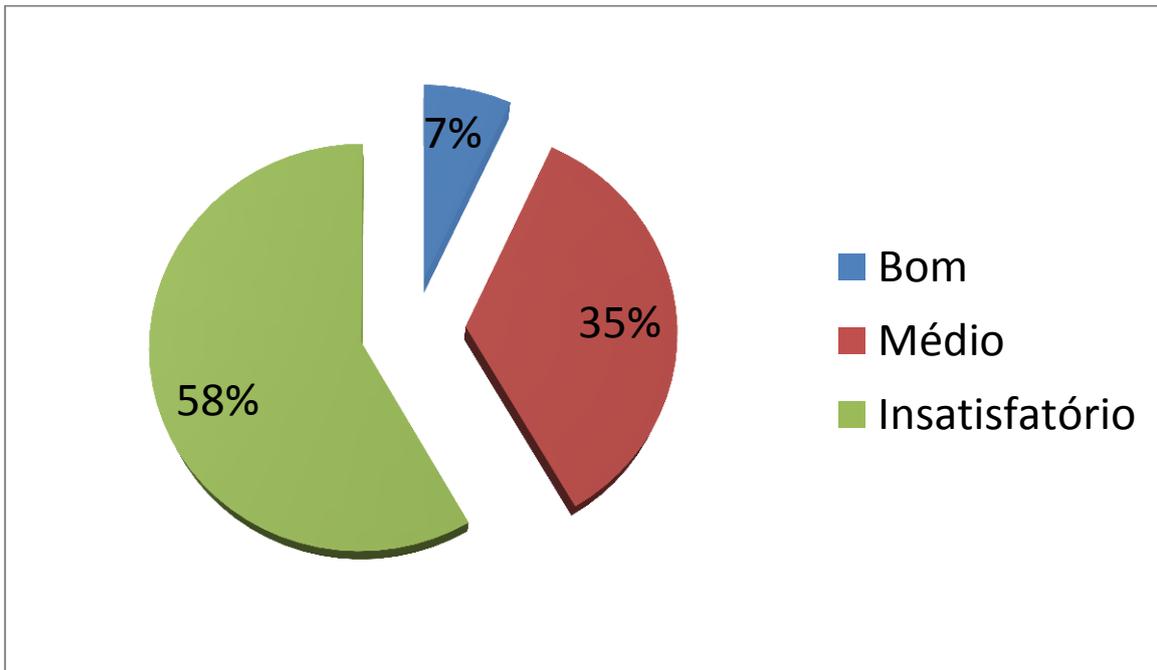
**Gráfico 3** - Você acha que a Academia possui estrutura específica para o ensino prático experimental, direcionado à área de Combate à Incêndio?



Fonte: do autor.

No questionamento de número 4, quando se questiona sobre qualidade, com “você acredita que as ferramentas pedagógicas da ABMJM, direcionado às práticas de Combate a Incêndio, são:” as respostas obtidas foram 7% de qualificações como “bom”, 35% de qualificações como “médio”, e 58% de opiniões “insatisfatórias”. A visão dos alunos, em sua maioria, denota que na Academia deveria haver outras ferramentas, em substituição às atuais, ou investimento em novas tecnologias. O ponto de vista de cada aluno também pode é influenciado pelas suas vivências antes e durante a sua carreira de cadete.

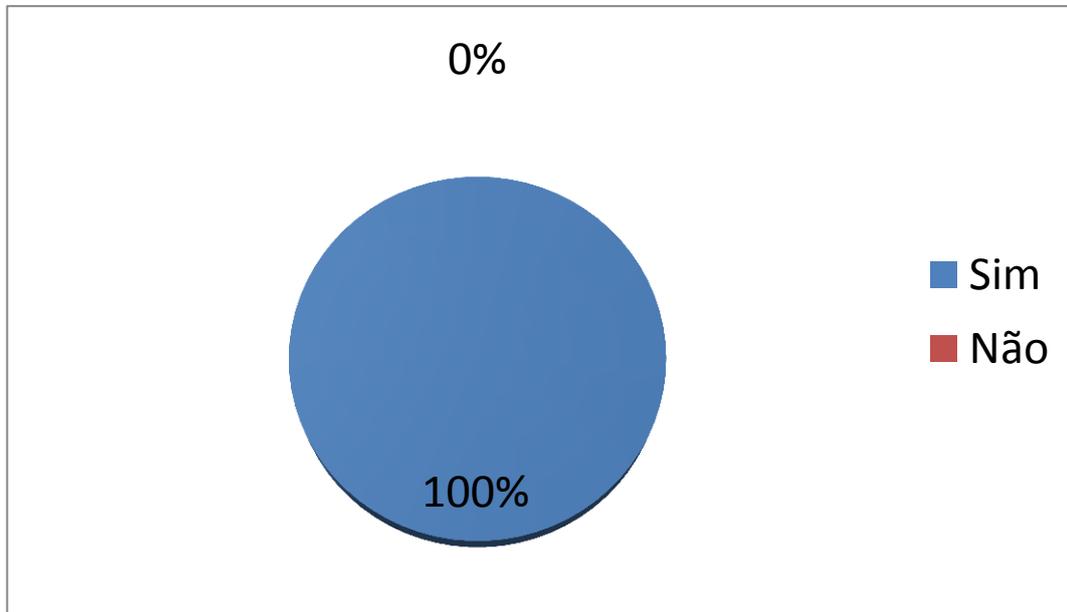
**Gráfico 4** - Você acredita que as ferramentas pedagógicas da ABMJM, direcionado às práticas de Combate a Incêndio, são satisfatórias?



Fonte: do autor.

De acordo com o questionário aplicado, as respostas para a pergunta 5, Você acha interessante a existência de um laboratório de experiências voltado à área de combate a incêndio na ABMJM? foram na sua totalidade “sim”. Todos os pesquisados acreditam que a implantação do laboratório proposto neste trabalho virá a acrescentar no entendimento das disciplinas relativas a Combate a Incêndio, a fim de melhorar a preparação dos futuros oficiais para o atendimento às ocorrências.

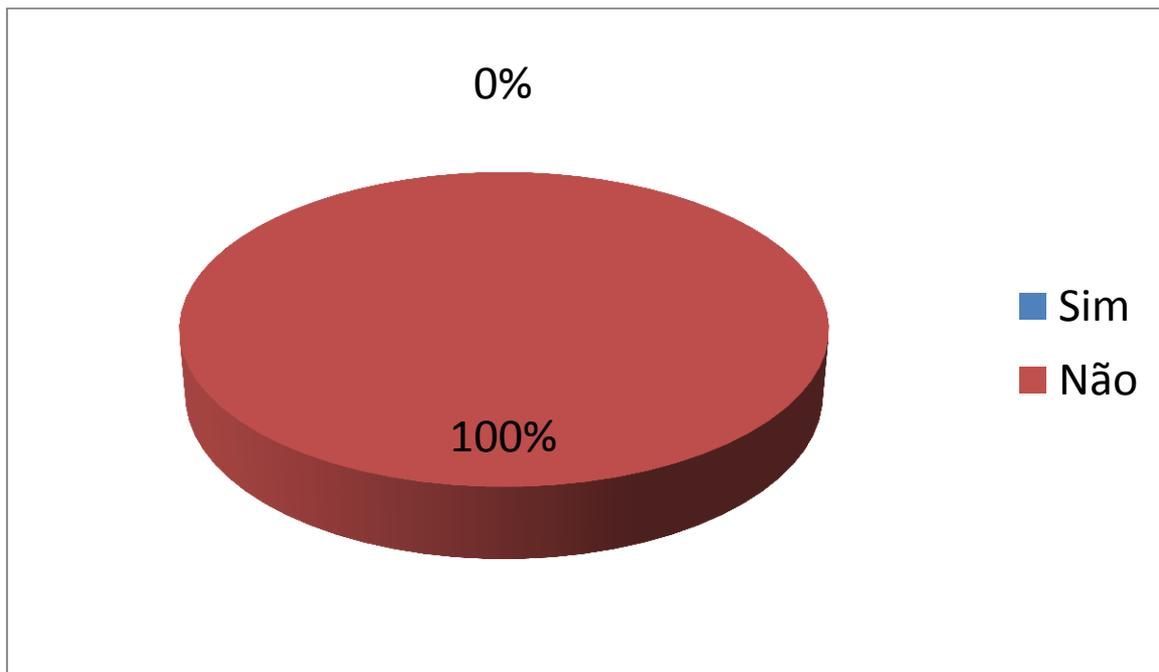
**Gráfico 5** - Você acha interessante a existência de um laboratório de experiências voltado à área de combate a incêndio na ABMJM?



Fonte: Do autor.

Em resposta à pergunta 6, quando foi perguntado “Você já teve a possibilidade de dar sua opinião quanto ao modo de instrução que gostaria de receber?” todos os cadetes negaram a possibilidade. A ocorrência desse fato reflete a inexistência de mecanismos de aproximação entre aluno e professor. Um exemplo para que o ensino venha a melhorar, é quanto à realização de pesquisas de avaliação, feitas aos alunos a quem são ministradas as disciplinas. O militarismo, pautado na disciplina e hierarquia, também por muitas vezes inibe o aluno de demonstrar sua opinião.

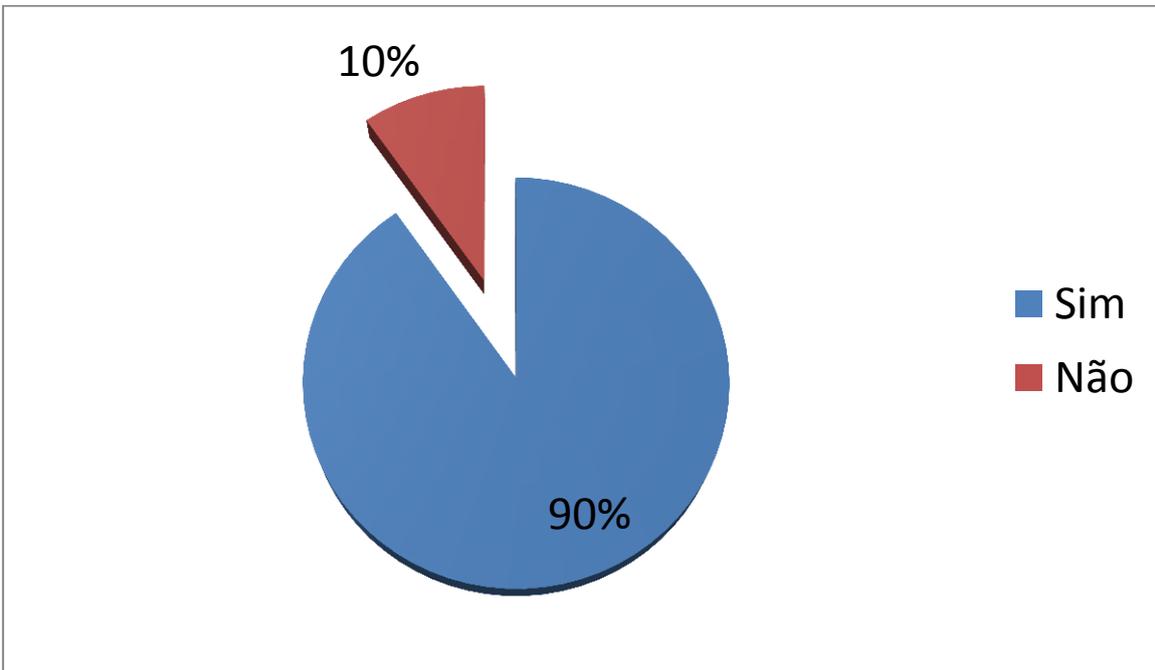
**Gráfico 6** - Você já teve a possibilidade de dar sua opinião quanto ao modo de instrução que gostaria de receber?



Fonte: do autor.

Para a pergunta “Em sua opinião, a “Feira de Prevenção Contra Incêndios”, realizada no Tropical Shopping é uma forma de compreender melhor as instruções da AMBJM?” tivemos uma grande maioria em aceitação da forma de ensino com essa instrução externa. Para aqueles que não observaram tal evento, tanto em divulgação por meio eletrônico, jornal ou no local, os entrevistadores fizeram um breve resumo sobre o evento. As respostas do tipo negativas totalizaram 10%.

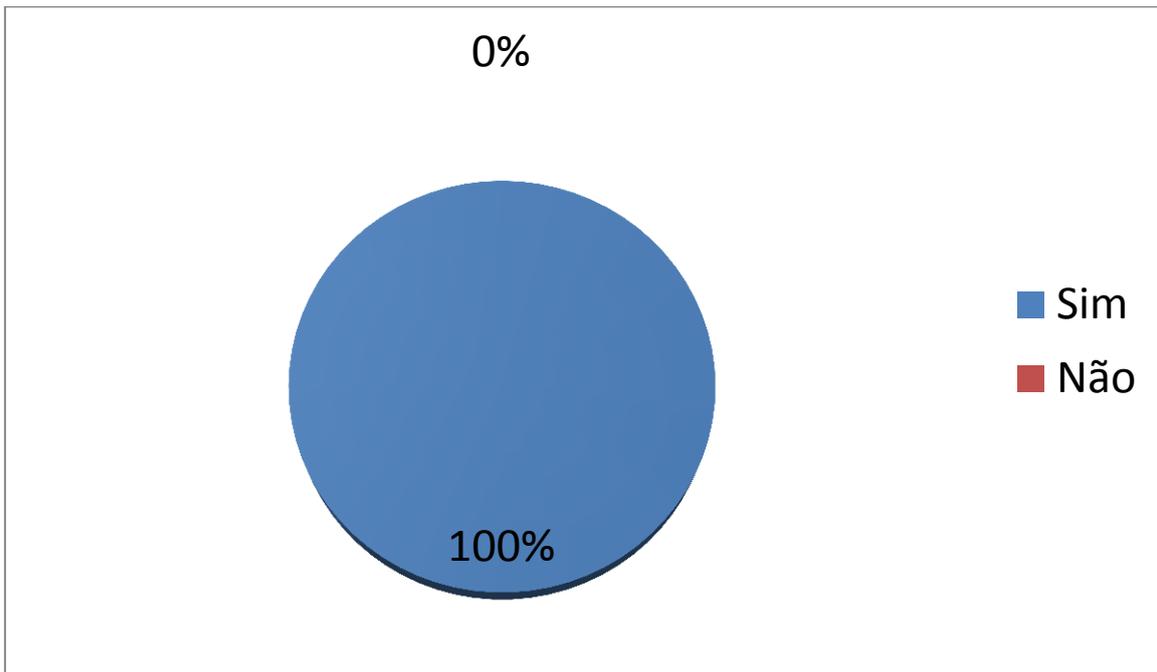
**Gráfico 7** - Em sua opinião, a “Feira de Prevenção Contra Incêndios”, realizada no Tropical Shopping é uma forma de compreender melhor as instruções da AMBJM?



Fonte: do autor.

Na questão 8, Você acredita que um laboratório de experiências na ABMJM iria melhorar o ensino? A resposta colhida de todos os alunos foi à mesma: sim. A perspectiva da implantação do primeiro laboratório da ABMJM gera uma motivação nos cadetes, quanto a novas possibilidades de ensino, novas dinâmicas nas instruções de incêndio.

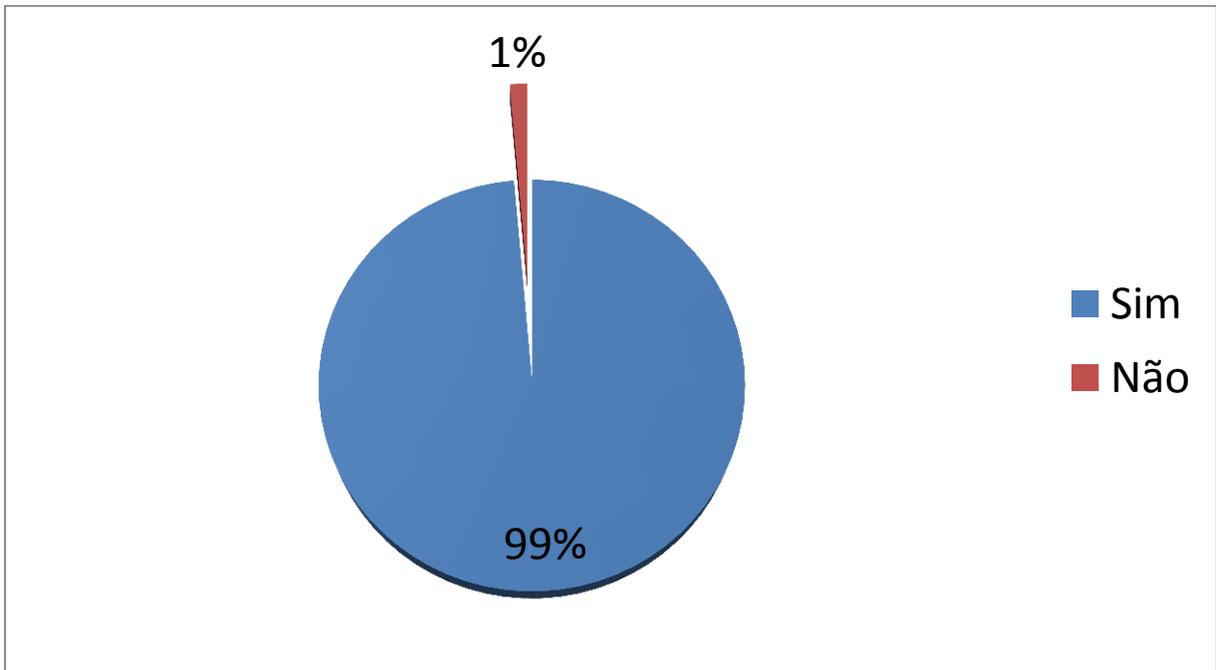
**Gráfico 8** - Você acredita que um laboratório de experiências na ABMJM iria melhorar o ensino?



Fonte: do autor.

Quando perguntando: “Após ter visto alguma experiência, seja antes ou durante a Academia, você pôde compreender melhor a instrução?” a resposta foi em esmagadora maioria que sim, com apenas um entrevistado afirmando que não. É evidente ao se analisar tal resultado, que as experiências realizadas em laboratório, dão ao educando uma absorção do conhecimento mais efetiva, além de ser fixada mais solidamente na memória. Devemos ressaltar, no entanto, que a compreensão das instruções, seja na Academia ou na UEMA, apesar de muito influenciada pela didática dos professores, também depende do empenho e capacidade de raciocínio dos alunos, talvez por este motivo, houve a ocorrência de um voto contrário.

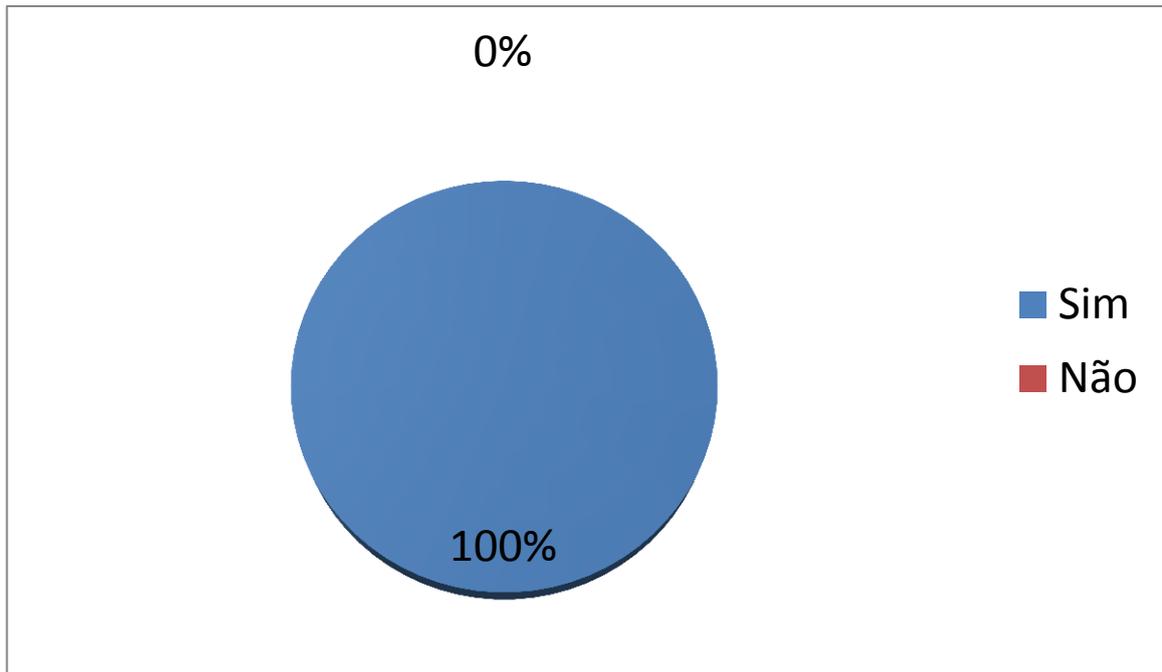
**Gráfico 9** - Após ter visto alguma experiência, seja antes ou durante a Academia, você pôde compreender melhor a instrução?



Fonte: do autor.

Na última questão, “Você acha que o nível das instruções de Combate a Incêndio na ABMJM, poderia melhorar?”, os resultados foram únicos. É de consenso que o nível precisa melhor em relação ao desejado e já exposto nas respostas anteriores, pelos dados dos gráficos. A melhoria poderá se dar, por própria resposta dos alunos nas questões anteriores, com a presença do laboratório.

**Gráfico 10** - Você acha que o nível das instruções de Combate a Incêndio na ABMJM, precisa melhorar?



Fonte: do autor.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou demonstrar a necessidade de programar novas tecnologias de ensino-aprendizado no âmbito do CBMMA, com o exemplo do laboratório físico-químico, objeto estudado. A partir do estudo feito, percebe-se a grande importância de um sistema de ensino mais efetivo quanto à passagem rápida e mais científica de conhecimentos da área operacional envolvendo combate a incêndio.

Baseado no fato de que os próprios instrutores também já foram alunos da Academia supracitada, na repetição do método de ensino observado nas últimas turmas, em sua maioria por meio de reprodução daqueles mesmos, concluímos sobre as formas didáticas mais utilizadas no ensino-aprendizagem relacionado à área de Incêndio, e que necessitam de um meio complementar de passagem de conhecimento.

Porém, não se deve negar que alguns esforços foram produzidos nessa direção, com a exploração de experiências como a da vela e malha de aço, extinção de chama de vela por abafamento, demonstração dos fenômenos do fogo, com mini simulador, obtenção de fogo com permanganato de potássio e glicerina.

Depois de realizada uma pesquisa aplicada, pudemos observar o ponto de vista dos alunos do CFO (curso tomado como referência, por ser mais frequente) em relação à didática aos quais é aplicada, e também a aceitação da implantação sugerida pelo seguinte trabalho.

Com a construção de um laboratório, baseado no entendimento de vários teóricos e por meio de aplicação de questionário, percebe-se que a velocidade é incrementada no que diz respeito à agregação e a aplicação das teorias nas ocorrências às quais os alunos são envolvidos, em seus estágios.

Há uma viabilidade no que diz respeito à materialização do assunto deste trabalho, visto a existência de uma área recém-doadada à ABMJM e previsão orçamentária já existente em Lei Orçamentária Estadual.

É necessário suprir o mercado da demanda de profissionais cada vez mais capacitados, pois com a evolução da tecnologia, as estruturas físicas combustíveis, componentes de prédios comerciais e residenciais, casas, indústrias, e outros, se tornam cada vez mais complexas quanto à sua composição, exigindo

conhecimentos mais específicos para que se alcance excelência no tempo resposta no que tange a se dar por encerrado a ocorrência.

Em ocorrências como: combate a incêndio, espaço confinado e outras operações desempenhadas pelo CBMMA, o militar, apesar de utilizar seus devidos equipamentos de proteção individual, necessita de conhecimento adequado quanto ao comportamento do fogo, para resguardar a si, a seus companheiros de serviço, e minimizar os danos causados aos bens envolvidos na operação.

Diante da necessidade de melhoria da didática de ensino, baseada nos referenciais teóricos supracitados, como o exemplo dos PCN's, a conclusão pela opinião dos próprios educandos, entre eles os autores desta obra, e outras referências relacionadas ao ensino relacionado ao fogo, faz-se necessário à implantação do laboratório.

## REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter W. Físico-Química: fundamentos. 3 ed. LTC, 2003.

CBMDF – Apostila de equipamentos Utilizados na Investigação.

CEPE/UEMA. Universidade Estadual do Maranhão (Ed.). **Resolução n.º. 739/2006**. 2006. Aprova o Projeto Político-Pedagógico do Curso de Formação de Oficiais Bombeiro — Militar, Graduação em Segurança Pública e cio Trabalho — Bacharelado, do Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade Estadual do Maranhão — UEMA, nesta capital.. Disponível em: <[http://www.uema.br/wp-content/plugins/resolucoes/cepe/2006/CEPE\\_739-2006.PDF](http://www.uema.br/wp-content/plugins/resolucoes/cepe/2006/CEPE_739-2006.PDF)>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2017.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **COMBATE A INCÊNDIO EM LOCAL CONFINADO**. São Paulo, 2006. 78 p. 42 v. (COLETANEA DE MANUAIS TECNICOS DE BOMBEIROS).

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio**: Módulo 2 - Efeitos nocivos do incêndio. Brasília, CBMDF, 2ª edição, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio**: Módulo 1 Comportamento do fogo. Brasília, CBMDF, 2ª edição, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Manual básico de combate à incêndio – módulo 2 Efeitos nocivos do incêndio. Brasília, CBMDF, 2ª edição, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO. Disponível em <http://www.cbm.ma.gov.br/index.php/component/content/article/14-institucional/999-feira-de-prevencao-contra-incendio-do-corpo-de-bombeiros-movimenta-tropical-shopping>, acessado em 20 de abril de 2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO. **Nossa História**. Disponível em <http://www.cbm.ma.gov.br/index.php/cbmma/nossa-historia>, acessado em 04 de maio de 2017.

DE ANDRÉ, MARLI ELIZA D.A. Prática pedagógica: etnografia da prática escolar. Disponível em <https://bloglinguagenseeducacao.files.wordpress.com/2014/10/etnografia-da-pratica-escolar-marli-eliza-d-a-de-andre.pdf>, acessado em 03 de junho de 2017.

DESIGNLAB. Disponível em <http://designslab.com.br/institucional/89-montando-um-laboratorio/151-como-montar-e-projetar-um-laboratorio>, acessado em 29 de abril de 2017.

FERRARI JÚNIOR, Benício. **A ineficiência do modelo tradicional de treinamento de combate a incêndio em pátio aberto em capacitar bombeiros para atuarem em táticas ofensivas de combate a incêndios estruturais**. 2011. Disponível em: <<https://bombeirofreitas.wordpress.com/2011/03/26/a-ineficiencia-do-modelo-tradicional-de-treinamento-de-combate-e-a-incendio-em-patio-aberto-em-capacitar-bombeiros-para-atuarem-em-taticas-ofensivas-de-combate-a-incendios-estruturais/>>. Acesso em: 11 de maio de 2017.

GEHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise. **Métodos de pesquisa**. 1. Edição. UFRGS, 2009.

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. Lei Orçamentária Anual 2017. 524 p. 2016.

GOVERNO DO MARANHÃO ENTREGA AO CBMMA ÁREA PARA AMPLIAÇÃO DA ACADEMIA DE BOMBEIROS MILITAR “JOSUÉ MONTELLO” Disponível em: <http://www.cbm.ma.gov.br/index.php/component/content/article/14-institucional/1385-governo-do-maranhao-entrega-ao-cbmma-area-para-ampliacao-do-academia-de-bombeiros-militar-josue-montello>. Acesso em 09/06/17.

KAUARK, Fabiana et al. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Bahia: Via Litterarum, 2010.

Lei Nº 10.230, de 23 de abril de 2015. Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Maranhão**, Poder Executivo, São Luís, MA, 24 abr. 2015. p 2.

Lei Nº 13.005, DE 25 DE JUNHO DE 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>, acessado em 15 de outubro de 2016.

Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm), acessado em 15 de outubro de 2016.

OLIVEIRA, Celia et al. Conselho Regional de Química IV Região. **Guia de laboratório para o ensino de química: Instalação, montagem e operação**. São Paulo, 2007.

RIBEIRO, Marcelo Martins; RIBEIRO, Paulo Rogério dos Santos. **PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO QUE ESTUDE O COMPORTAMENTO DO FOGO**. 2011. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2011.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química Geral**. 12<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 480 p.

## GLOSSÁRIO

- **Balão de fundo chato:** dissolve substâncias por meio de agitação, preparando, dessa forma, soluções; aquece líquido e realiza reações com desprendimento de gases;
- **Balão de fundo redondo:** semelhante ao anterior, mas é usado principalmente em processos de destilação;
- **Balão volumétrico:** por possuir uma medida exata de volume ele é usado para diluir e preparar soluções que exigem um volume com maior precisão. Existem vários tamanhos de balões volumétricos, sendo que cada um possui uma única graduação que é mostrada por um traço de aferição no gargalo;
- **Proveta ou cilindro graduado:** usado para medir e transferir líquidos e soluções, sem muita precisão;
- **Bureta:** escoar líquido e medir volumes com precisão. É usada principalmente em titulações;
- **Pipeta graduada:** mede e transfere volumes pequenos de líquidos e soluções com maior precisão que a proveta. Podem ser volumes variáveis, pois ela possui uma escala;
- **Pipeta volumétrica:** sua função é semelhante à anterior, porém ela é bem mais precisa. Os volumes medidos nela são fixos, pois ela não possui uma escala, mas sim um traço fixo;
- **Bastão de vidro:** é usado para misturar ou agitar soluções;
- **Funil:** usado em filtrações simples;
- **Béquer:** usado para os mais diversos fins, tais como: realizar misturas, reações químicas, dissoluções, ganhar líquidos e soluções. Pode-se até medir volumes pequenos, porém, a precisão é mínima;
- **Tubo de ensaio:** testar reações com pequenas quantidades de reagentes;
- **Erlenmeyer:** usado para preparar e guardar soluções;

- **Vidro de relógio:** é usado para tampar béqueres, para evaporar e para pesar pequenas quantidades de material.
- **Pisseta:** contém normalmente água, mas pode conter outros líquidos, como álcool. É usada para lavar recipientes com jatos de água;
- **Pinça de madeira:** é usada para segurar tubos de ensaio enquanto são aquecidos;
- **Estante:** acondiciona os tubos de ensaio antes e após sua utilização.
- **Bico de Bunsen:** é um aquecedor a gás de produtos não inflamáveis;
- **Tela de aquecimento:** esse trançado de fios de ferro, com um material no centro adequado para aquecimento, é usado exatamente para que o material a ser aquecido não receba diretamente a chama do bico de Bunsen. Além disso, ela tem a função de distribuir o calor para que o equipamento de vidro que está sendo aquecido não quebre;
- **Tripé:** apoio para a tela de amianto e outros equipamentos;

Suporte universal, garras e argolas de ferro: servem para montagem e sustentação de aparelhos de laboratório.

- **Cadinho:** usado em aquecimento de sólidos submetidos a altas temperaturas;
- **Almofariz e pistilo:** usados para triturar sólidos;
- **Cápsula de porcelana:** usada na concentração e secagem de soluções;
- **Triângulo de porcelana:** suporte para cadinhos ao serem aquecidos pela chama de gás.

## APÉNDICE

## APENDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO A PESQUISA DE CAMPO

Prezado integrante do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA); O tema desta pesquisa é **“LABORATÓRIO FÍSICO-QUÍMICO: proposta para a Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão”**.

O objetivo deste trabalho de pesquisa monográfica é propor a implantação de um laboratório físico-químico para a ABMJM do CBMMA. Agradecemos sua colaboração!

### ROTEIRO DE PERGUNTAS

1. Considerando as disciplinas do núcleo específico, especialmente as de incêndio, você já recebeu instruções que envolviam experiências físico-químicas?

Sim  Não

2 Considerando a resposta anterior, se sim, quantas foram?

0  1  2  3 ou mais

3. Você acha que a Academia possui estrutura específica para o ensino prático experimental, direcionado à área de Combate à Incêndio?

Sim  Não

4 Você acredita que as ferramentas pedagógicas da ABMJM, direcionado às práticas de Combate a Incêndio, são:

boas  médias  insatisfatórias

5 Você acha interessante a existência de um laboratório de experiências voltado à área de combate a incêndio na ABMJM?

Sim  Não

6 Você já teve a possibilidade de dar sua opinião quanto ao modo de instrução que gostaria de receber?

Sim  Não

7 Na sua opinião, a “Feira de Prevenção Contra Incêndios”, realizada no Tropical Shopping é uma forma de compreender melhor as instruções da AMBJM?

Sim  Não

8 Você acredita que um laboratório de experiências na ABMJM iria melhorar o ensino?

Sim  Não

9 Após ter visto alguma experiência, seja antes ou durante a Academia, você pôde compreender melhor a instrução?

Sim  Não

10 Você acha que o nível das instruções de Combate a Incêndio na ABMJM, precisa melhorar?

Sim  Não

Este questionário faz parte de um trabalho acadêmico. Solicita-se sua colaboração respondendo correta e francamente os diversos itens de avaliação. Os resultados da pesquisa serão, posteriormente, disponibilizados à comunidade acadêmica e também ao Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.