

COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR

TIAGO CAVALCANTE COUTINHO

**IMPORTÂNCIA DA RADIOCOMUNICAÇÃO NAS OCORRÊNCIAS DE
COMBATE A INCÊDIO URBANO EM EDIFICAÇÕES**

Proposta de equipamentos e acessórios para uma radiocomunicação mais
eficiente

GOIÂNIA
2017

TIAGO CAVALCANTE COUTINHO

**IMPORTÂNCIA DA RADIOCOMUNICAÇÃO NAS OCORRÊNCIAS DE
COMBATE A INCÊDIO URBANO EM EDIFICAÇÕES**

Proposta de equipamentos e acessórios para uma radiocomunicação mais
eficiente

Artigo Científico, apresentado ao Comando da
Academia e Ensino Bombeiro Militar, como
parte de Curso de Formação de Oficiais e
obtenção do título de aspirante a Oficial, sob
orientação do Sr. Major QOC André Luiz
Martins Felipe.

GOIÂNIA
2017

TIAGO CAVALCANTE COUTINHO

IMPORTÂNCIA DA RADIOCOMUNICAÇÃO NAS OCORRÊNCIAS DE COMBATE A INCÊDIO URBANO EM EDIFICAÇÕES

Proposta de equipamentos e acessórios para uma radiocomunicação mais eficiente

Goiânia, 24 de Abril de 2017.

Nota

BANCA EXAMINADORA

Pedro Carlos Borges de Lira - TC. QOC
Oficial Presidente

Sancler Ramos - 1º Ten. QOC
Oficial Membro

Renata Vilela Chaveiro - 2º Ten. QOC
Oficial Membro

IMPORTÂNCIA DA RADIOCOMUNICAÇÃO NAS OCORRÊNCIAS DE COMBATE A INCÊNDIO URBANO EM EDIFICAÇÕES

Proposta de equipamentos e acessórios para uma radiocomunicação mais eficiente

Tiago Cavalcante Coutinho¹

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo a análise e proposta, através de pesquisas bibliográficas, e pesquisas de mercado relativos a equipamentos e acessórios que facilitem a radiocomunicação nas ocorrências de combate a incêndio urbano, pois a mesma é muito importante levando em consideração os riscos que os bombeiros estão expostos, além do mais o local de atuação dos bombeiros em ocorrências de incêndio é cercado de situações potencialmente perigosas: altas temperaturas, o vapores provenientes da água, exposição a produtos químicos, choque elétrico, radiação UV, entre outros. Nesse sentido cada tipo de equipamento ou acessório utilizado para a radiocomunicação vislumbra uma comunicação mais eficiente mesmo com o uso do Equipamento de Proteção Respiratória Autônoma (EPRA). Desta forma é importante que os profissionais dos Corpos de Bombeiros conheçam bem os equipamentos e acessórios disponíveis nas instituições e no mercado; a comunicação mais efetiva proporciona aos combatentes uma troca de informações muito eficaz, contribuindo de forma direta no aumento de segurança em operações de combate a incêndio urbano, principalmente onde o uso do EPRA é imprescindível.

Palavras-chave: Equipamentos e Acessórios de Radiocomunicação; Combate a Incêndio Urbano

ABSTRACT

The present work has the objective of analyzing and proposing, through bibliographical researches, and market researches related to equipment and accessories that facilitate the radio communication in the occurrences of combat to urban fire, since it is very important taking into account the risks that the Firefighters are exposed, in addition the location of firemen in fire occurrences is surrounded by potentially dangerous situations: high temperatures, vapors coming from the water, exposure to chemicals, electric shock, UV radiation, among others. In this sense, each type of equipment or accessory used for radio communication envisions a more efficient communication even with the use of the Self-Protective Breathing Protection Equipment (EPRA). In this way it is important that fire brigade professionals know the equipment and accessories available in the institutions and in the market; The most effective communication provides combatants with a very effective exchange of information, contributing directly to the increase of safety in urban firefighting operations, especially where the use of EPRA is essential.

Keywords: Radiocommunication Equipment and Accessories; Urban Fire Fighting

¹ Graduado em licenciatura e bacharel em ciências sociais na Universidade Federal do Amapá; Formado no curso de formação de soldado do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amapá – Turma 2008.

INTRODUÇÃO

Um estudo da *United States Fire Administration* (1999), mostra que os bombeiros têm suas atividades de atendimento à comunidade multiplicada em várias frentes, dentre elas destaca-se o combate a incêndio que objetiva salvar possíveis vítimas, patrimônios e ainda controlar e extinguir o incêndio, de acordo com as estatísticas levantadas no estudo, entre as atividades desempenhadas pelas corporações, o combate a incêndio não é a de maior frequência nos atendimentos, mas é aquela que mais identifica os corpos de bombeiros.

Assim dentre os variados riscos desse tipo de ação destacam-se as elevadas temperaturas e a intoxicação das vias respiratórias em virtude da fumaça, além disso o ar quente, a fumaça e os gases resultantes da queima estão entre os agentes que alimentam o incêndio que podem ser fatais ao bombeiro, com isso, a ação é dependente da utilização do Equipamento de Proteção Respiratória Autônomo (EPRA), este equipamento é de extrema necessidade para o combate, mas ocasiona grande dificuldade para a comunicação (USFA,1999).

Nas ocorrências de combate a incêndio urbano em edificações, ou até mesmo atividades em ambientes de espaço confinado, inúmeras situações inesperadas podem acontecer, por isso é preciso haver uma ótima sintonia, um contato eficiente, entre quem está no comando da operação e as equipes que estiverem atuando diretamente no local da ocorrência, caso não ocorra uma comunicação satisfatória pode implicar no aumento dos riscos de acidentes ou até mesmo no insucesso da ação, assim a comunicação é um processo de duas vias, no qual deve ocorrer uma intensa interação, com transparência, agilidade de emissão e resposta, e quando focada de maneira correta ela atua com correção em questões de relevância para execução dos serviços (IFSTA, 2013).

Ainda de acordo coma IFSTA (2013), a situação de incêndio estrutural aumenta riscos e perigos ao combatente e uma forma de melhorar o controle das ocorrências é o contato via rádio entre o comandante e os combatentes que estiverem na linha de frente do incêndio.

A partir desta conexão, aduz que a radiocomunicação, como uma ponta de um iceberg que são a comunicações em geral, se torna ferramenta indispensável para o profissional bombeiro, no cumprimento de seu dever legal e institucional (CAMPOS FILHO, 2013).

Neste sentido essa pesquisa, traz como proposta demonstrar a importância dos acessórios e equipamentos que produzem uma radiocomunicação mais eficiente para o bombeiro militar frente às ocorrências de combate incêndio urbano em edificações.

2. INCÊNDIO

Para se compreender como um incêndio se processa, é necessário entender em primeiro lugar, como o fogo ocorre, uma vez que todo incêndio está relacionado à presença do fogo. Muitas vezes na linguagem típica de bombeiros, há referências a incêndio, sinistro, fogo, combustão, queima e chamas de uma forma generalizada, como se todos esses elementos tivessem uma conceituação parecida ou igual, é verdade que todos eles fazem parte da rotina da missão dos corpos de bombeiros e alguns deles são até sinônimos, mas não é mesma coisa e isso precisa estar claro (CBMDF, 2013).

O desenvolvimento e a severidade de um incêndio dependem de um grande número de fatores. Nas situações práticas, os fatores que influenciam esse desenvolvimento estão mudando continuamente. Por isso, é praticamente impossível prever quando, onde e com que severidade um incêndio irá ocorrer. É conveniente tratar o incêndio como um fenômeno aleatório e procurar avaliar a probabilidade de ocorrência de suas consequências (CBMSP, 2006).

2.1 Incêndio Florestal

De acordo com Brown, Davis(1973), incêndio florestal é uma combustão que se propaga sem controle, em função das condições ambientais, consumindo os diversos combustíveis florestais. Diferindo-se, portanto de queima controlada ou prescrita, que é a aplicação científica do fogo em combustíveis, incêndio florestal é fogo sem controle que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo ser provocado, pelo homem ou por causas naturais (BATISTA; SOARES, 1997).

As ocorrências de incêndios são influenciadas por diversas variáveis dos meios físico e antrópico, que determinam a probabilidade de início e propagação do fogo. Estas variáveis podem ser divididas em quatro grandes categorias: topografia, características da vegetação, condições meteorológicas e atividades humanas (VERDÚ e SALAS, 2011 Apud TORRES 2014).

Corroborando Nunes (2005), afirma que existem dois tipos de fatores determinantes do grau de perigo de incêndio: os fatores constantes, tais como o tipo de material combustível, tipo de floresta e o relevo; e os fatores variáveis, entre os quais a umidade do material combustível

e as condições climáticas como a velocidade e a direção do vento, a umidade relativa, a temperatura, o ponto de orvalho, a precipitação e a instabilidade atmosférica.

Por outro lado, a intervenção humana é fundamental para a ocorrência de incêndios em vegetação, de acordo com Santos, Soares e Batista (2006) Apud Torres (2014) no Brasil aproximadamente 97% das ocorrências tem origem antrópica. *Syphard et al.*(2008) Apud Torres (2014), afirmam que o regime dos incêndios vem sendo alterado através da acumulação de combustível realizado pelas atividades antrópicas, fogos para recreação, queimas para limpeza, fumantes, estradas de ferro, incendiários e operações florestais estão entre as principais causas dos incêndios.

2.2 Incêndio Urbano

Conforme Castro e Abrantes (2005), um incêndio urbano é a combustão, sem controle no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes em edifícios, incluindo os constituintes dos elementos de construção e revestimento. Quanto à intensidade do incêndio, esta depende da disponibilidade e interação dos elementos no ambiente, bem como das características desse mesmo ambiente (BRUNO, 2010).

Os incêndios urbanos ainda que com menor visibilidade comparativamente aos incêndios florestais, têm-se revelado pelos impactos de enorme dimensão, quer no que se refere a danos materiais (infraestruturas) quer no que respeita à perda de vidas humanas, são diversas as causas atribuídas à sua ocorrência, um exemplo é o mau estado do edificado e respectivos materiais de construção (ROCHA, 2012).

2.3 Incêndio Urbano em Edificações

Normalmente os incêndios em edificação começam por causa de instalações elétricas velhas e aparelhos de ar condicionados em más condições, o mesmo acaba se alastrando rapidamente pela concentração de material inflamável e falta de equipamento de segurança, mas são diversas as causas de incêndio em residências, pode ser destacar também o uso de velas próximos às cortinas, o uso indevido dos botijões de gás, sobrecarga na fiação elétrica pelo uso de vários aparelhos numa mesma tomada, fios desencapados, esquecimentos de painéis no fogo, entre outros (CMBSE 2009).

Todos os materiais de construção apresentam variações sensíveis de suas propriedades com a elevação de temperatura, as partes estruturais devem necessariamente apresentar maior resistência ao fogo que os materiais de acabamento, assim a carga de incêndio móvel das edificações e a carga incêndio estrutural são fatores determinantes da complexidade e do grau de severidade do sinistro, pois resulta na inflamação generalizada em pouco tempo, gerando temperaturas elevadas que podem levar ao colapso parcial ou total da estrutura, vindo influir nas ações de busca, exploração e salvamento(CBMSP, 2006).

O CBMSP (2006), coloca que o atendimento operacional de bombeiros, em especial no combate a incêndios em locais confinados, é muito importante a avaliação das condições estruturais da edificação. No Brasil, à exceção de habitações precárias como favelas, onde a madeira predomina como material construtivo e estrutural, tem o concreto e o aço como os dois maiores grupos de materiais estruturais utilizados na construção civil. Os últimos grandes incêndios ocorridos, entre eles o do World Trade Center em 11 de setembro de 2001, (CBMSP, 2006).

Os incêndios em edificações demandam grande aparato operacional e oferecem grande risco aos bombeiros militares e às vítimas, pelas particularidades do combate às chamas e do salvamento. Por isso, as equipes envolvidas devem conhecer bem as rotas de fuga, os acessos, o sistema de combate a incêndio disponíveis na edificação e usar os devidos equipamentos de proteção (CBMGO, 2016).

Tendo como exemplo o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás que atendeu nos últimos dois anos uma somatória de 1.891 ocorrências de combate a incêndio urbano em edificações, registrando assim um número muito considerável. De acordo com a Tabela 01 (tabela a seguir) as ocorrências evidenciam um aumento de 30% no comparativo anual. Assim constata se a importância da continuidade em investimentos por parte da instituição, direcionados para melhoria na prestação desses serviços (CBMGO/ BM1, 2017).

Ocorrências incêndio urbano em edificações, índices do último biênio (município de Goiânia).			
Ano	2015	2016	Somatório: 2015 e 2016
Quantidade Ocorrências	777	1114	1.891

Tabela 1 - Ocorrência de combate a incêndio urbano em edificações na cidade de Goiânia
Fonte: CBMGO/ BM1, 2017. Adaptado pelo Autor.

3.EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NO COMBATE INCÊNDIO

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) através da norma regulamentadora NR 6: entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho, equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do MTE, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento também é obrigação do empregador: adquirir o adequado ao risco de cada atividade; exigir seu uso; fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho; orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado guarda e conservação; substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado; responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.

Da mesma forma a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) exige que os empregadores protejam seus empregados contra riscos que possam causar ferimentos no local de trabalho, controlar um perigo na sua origem é a melhor maneira de proteger os trabalhadores, dependendo das condições de perigo ou do local de trabalho, a OSHA recomenda o uso de controles de engenharia ou práticas de trabalho para gerenciar, ou eliminar

os perigos para a maior extensão possível, por exemplo, a construção de uma barreira entre o perigo e os funcionários é um controle de engenharia; mudar a forma em que os trabalhadores executam o seu trabalho é um controle de prática de trabalho. Ainda segundo a OSHA quando a engenharia, práticas de trabalho e controles administrativos não são viáveis ou não oferecem proteção suficiente, os empregadores devem fornecer EPIs aos seus funcionários e garantir a sua utilização para minimizar a exposição a uma variedade de riscos.

O combate a incêndio é a atividade que mais identifica qualquer corpo de bombeiros, é uma atividade de risco que precisa ser executada com a técnica correta e também com a proteção adequada (MACHADO, 2015). Pois o mesmo compreende os múltiplos e complexos trabalhos destinados a dominar um sinistro, com o objetivo de controlar o fogo em tempo oportuno e o mais breve possível, extinguindo-o completamente com os cuidados necessários, para que os prejuízos sejam mínimos, quer pelo incêndio, quer pelo agente extintor utilizado. Uma operação segura de combate a incêndio leva em conta o comportamento do fogo, uma estrutura adequada de comando e controle (CBMDF, 2009).

De acordo com Oliveira (2005), o local de atuação dos bombeiros combatentes é cercado de situações potencialmente perigosas decorrente do incêndio e das altas temperaturas, com muitos riscos, tais como: o contato com a chama, as temperaturas elevadíssimas, água em vapor, exposição a produtos químicos, choque elétrico, radiação UV, entre outros.

Além das situações acima, o Manual Básico de Combate a Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal cita o problema da fumaça que dificulta a visibilidade, que pode levar à queda em fossos, o risco de explosões. Para evitar esse tipo de problemas, o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (2006) afirma que é necessário: antever o problema estabelecer um comportamento proativo (antecipar-se ao risco) e não somente reativo (agir somente frente ao dano); utilizar o EPI; trabalhar em dupla; e utilizar equipamentos de comunicação.

Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto, utilizado individualmente, destinado à proteção contra o que quer que possa ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador. No serviço operacional, a corporação é responsável por fornecer aos militares os EPIs necessários e adequados ao seu desempenho profissional, o que não significa que sua proteção não pode ser reforçada ou complementada por equipamentos particulares (CBMGO, 2016).

Para se proteger do calor, das chamas e fumaça o bombeiro deve usar equipamento de proteção individual (EPI) e o EPRA adequado, além desses materiais o cabo guia preso ao

corpo de um bombeiro é imprescindível quando um salvamento precisa ser feito no escuro ou em situação perigosa, ferramentas de entrada forçada podem ser necessárias para o bombeiro chegar à vítima e sair do ambiente com segurança e rádios portáteis são importantes nos serviços de combate a incêndio (CBMSP, 2006).

É muito importante levar em consideração os riscos a que os bombeiros estarão expostos, as circunstâncias do seu trabalho e as partes do corpo que devem ser protegidas, para que assim seja empregado o EPI mais adequado (GUERRA, 2005).

Um dos maiores riscos no combate a incêndios é a inalação de fumaça e gases tóxicos, por isso a proteção respiratória merece atenção especial, respirar com eficiência dá ao bombeiro militar capacidade de trabalho, discernimento, ação, calma e decisão. Os EPRA's mais utilizados pelos corpos de bombeiros militar são os equipamentos autônomos, independentes, e com cilindro acoplado, a não utilização do equipamento de proteção respiratória adequado pode ocasionar o fracasso das operações e trazer consequências severas, que vão desde a intoxicação até a morte, os riscos mais comuns associados à exposição respiratória durante incêndios são a falta de oxigênio, consumido pela combustão; a elevada temperatura dos gases, que inalados podem causar danos ao aparelho respiratório; a fumaça e os gases tóxicos que, inalados, serão absorvidos pelo organismo e podem causar danos aos tecidos e perda da função pulmonar (CBMGO, 2016).



Imagem 1 - EPI para combate a incêndio urbano e o EPRA.
Fonte: <http://www.bombeiros.go.gov.br/noticias/bombeiros>

Além do combate a incêndio a corporação Bombeiro Militar atende diversos tipos de ocorrências em que a comunicação será primordial, mas poderá ser prejudicada pelo uso de EPRA's ou ainda a constante utilização de outras ferramentas usuais no combate, fará com que

as mãos estejam ocupadas a todo o momento dificultando o uso do rádio HT (*Hand Talk*). Segundo a IFSTA (2013) é importante que as equipes façam contato em determinados intervalos de tempo para que possam reportar sua situação atual, é crucial que nesse tempo seja repassada ao comandante da operação a capacidade de ar disponível e a efetividade da estratégia utilizada para o controle da ocorrência, assim a cada contato avaliar em tempo real as condições e necessidades de recursos adicionais.

Infelizmente ainda não existe no Brasil um estudo mais adequado referente aos acidentes com bombeiros em serviço, porém é possível utilizar informações de outros países para nortear as ações preventivas, onde há indicações claras de causas de acidentes que ocorrem com frequência em operações de combate a incêndio, tais como: desconhecimento quanto ao comportamento do fogo; avaliação inadequada dos riscos; comunicação inadequada; entre outros (CBMDF, 2009).

Em uma zona de incêndio os problemas ocorridos em consequência de falhas na comunicação podem ser considerados os obstáculos operacionais mais recorrentes em corpos de bombeiros é possível citar como equipamentos de comunicação, em uma cena de emergência, o rádio que possibilita a transmissão de sons (OLIVEIRA, 2005).

As emergências criadas pelo mau funcionamento de aparelhos de proteção respiratória podem ser superadas de várias formas, em todas estas situações de emergência, a conservação do ar e a retirada imediata da atmosfera perigosa são de extrema importância, é preciso estar sempre em contato com outros membros da equipe e em uma situação de emergência o combatente deve usar o rádio portátil para anunciar sua última localização conhecida. (IFSTA, 2013).

4.RADIOCOMUNICAÇÃO

A História da radiocomunicação começou em 1892 com o físico italiano Guglielmo Marconi, que descobriu a possibilidade de transmitir sinais à distância com antenas sem fios, com diversos experimentos anotados, Marconi percebeu que as antenas, quando colocadas mais altas, possuíam um sinal de alcance maior.Com esse descobrimento deu o nome dessa tecnologia de Radiotelegrafia ou Telégrafo sem fio. Com o avanço de seus experimentos Marconi criou um emissor de ondas que transmitia sinais em código Morse, este é um sistema binário de representação à distância de números, letras e sinais gráficos, utilizando-se de sons curtos e longos, além de pontos e traços para transmitir mensagens. No começo do século XX

foi criada a válvula elétrica pelo americano Lee De Forest melhorando a qualidade do som que era transmitido pelo telégrafo. Permitindo a transmissão de informações sonoras com as ondas eletromagnéticas, dando início as transmissões radiofônicas (AERBRAS, 2015).

A radiocomunicação se difere dos outros meios de comunicação em relação a quantidades de pessoas que podem estar integradas a um mesmo canal facilitando em muito a interligação entre elas, outra vantagem que se destaca é a economia, já que o serviço não é tarifado (AERBRAS, 2015).

Comunicação é um dos bens mais preciosos do mundo, principalmente dentro de uma empresa, para que as metas de produtividade sejam alcançadas, as informações têm que fluir rapidamente por todos os departamentos para que haja sinergia entre as equipes, liderança e liderados. Quando o diálogo entre gerência e colaboradores flui de maneira clara e objetiva, a empresa consegue, além de reduzir custos de produção, aperfeiçoar os processos operacionais (AERBRAS, 2015).

De acordo com CBMSP (2006) o rádio é o meio mais comum de comunicação em ocorrências, isso se deve ao fato de que ele permite comunicações instantâneas com todos os envolvidos na ocorrência. Com a utilização do rádio é possível avaliar e pesquisar um acidente, os planos e estratégias são transmitidos ou recebidos de forma ágil, além de manter-se a responsabilidade pessoal.

Realizar a comunicação em uma situação de emergência pode necessitar o envolvimento de uma diversidade de entidades, equipamentos e tecnologias, sua escolha irá depender basicamente da natureza da ocorrência, nesses casos cada tipo de tecnologia utilizada para a comunicação terá suas vantagens e desvantagens, nenhum equipamento será totalmente eficiente para todas as situações (CBMSP, 2006).

Segundo o Exército Brasileiro EB (1997)

O rádio é o principal meio de comunicação utilizado em operações e em situações onde o deslocamento e a movimentação ágil se fazem necessários. Isso ocorre, principalmente, pelo fato de os rádios poderem ser instalados de forma mais rápida do que outros meios de comunicação que, por exemplo, necessitem da implantação de uma malha de condução por fios. Outra vantagem da utilização é por não sofrerem tantas limitações relativas ao terreno onde ocorre a operação.

Destaca-se assim que para o bom andamento da ocorrência é necessário que os combatentes consigam a qualquer momento trocar informações que ajudem na operação e aumentem a segurança do bombeiro, pode-se considerar comunicação em operações toda aplicação de métodos e equipamentos de comunicação que começa na solicitação de socorro ao Centro de Operações até o retorno da viatura ao quartel (CBMSP 2006).

De acordo com Machado (2015) é de grande valor que os profissionais dos Corpos de Bombeiros estejam cientes da utilização dos equipamentos de comunicações disponibilizados pelas suas instituições, além dos procedimentos adotados para cada situação, dessa forma será possível aumentar a eficácia nas comunicações.

A Polícia Militar de Estado de São Paulo (2006), ressalta a importância do comandante da operação na comunicação durante uma ocorrência, ele deve estar ciente de todas as informações, para que a comunicação se adapte a maioria das ocorrências, é necessário que se faça uso de dispositivos eletrônicos de comunicação.

No mesmo sentido Oliveira (2005) afirma que uma função básica de um comandante de operações é iniciar, manter e controlar todo o processo de comunicação na zona do incêndio, os problemas decorrentes das falhas de comunicação são considerados os obstáculos operacionais mais comuns das organizações de bombeiros, por afetarem diretamente a eficiência e a eficácia do serviço de combate e extinção dos incêndios.

4.1. Rádio Hand Talk (HT)

O rádio é o meio mais comum de comunicação em ocorrências. Isso se deve ao fato de que ele permite comunicações instantâneas com todos os envolvidos na ocorrência, com a utilização do rádio é possível avaliar e pesquisar um acidente. Os planos e estratégias são transmitidos ou recebidos de forma ágil, além de manter-se a responsabilidade pessoal (CBMSP, 2006).

O rádio HT é um dos meios que podem ser utilizados, tendo a vantagem de não possuir fios o que facilitaria a movimentação, como desvantagens, tem-se o fato de o HT ocupar sempre uma das mãos do operador e também de que as mensagens podem acabar não sendo entendidas pelo fato de os combatentes utilizarem máscaras, além disso, os equipamentos de comunicação devem ser intrinsecamente seguros (CORREIA, 2001 Apud MACHADO, 2015).



Imagem 2– Radio HT(*Hand Talk*)
Fonte: ACENT-RADIOS

5. PESQUISA DE MERCADO

5.1 Equipamentos e Acessórios: uma proposta de radiocomunicação mais eficiente

5.1.2 PushTo Talk

A figura (01) traz o *Push To Talk* (PTT) esse acessório permite maior agilidade com as mãos funciona conectado ao HT através de cabo. Pode ser usado até por baixo da roupa de aproximação, é um botão PTT extragrande garante a transmissão de rádio em múltiplas situações possui um desenho fino, acabamento durável e resistente à água, clipe giratório grande, com ficha de fone de ouvido integrada. A maior vantagem é usar o radiocomunicador de forma mais eficiente mesmo com uso das luvas, já que diminuem a sensibilidade das mãos, o uso também é indicado em ocorrências com produtos perigosos.



Imagem 3—*Push to Talk*, botão grande sensível ao toque, composto por: cabo do rádio, botão PPT e ficha de fone de ouvido.

Valor unitário: Não informado

Fonte: SOSSUL/SAVOX

5.1.3 Helmet-Com HC1

Outro acessório é o *Helmet-Com HC1*, que é um microfone de condução óssea que conecta ao rádio portátil, funciona através do sistema VOX onde o sinal do rádio é aberto assim que o operador começa a falar, sem necessidade de apertar o botão PTT do rádio *HT* ou pode ser acionado através do botão PTT de acordo com configuração. Tem proteção contra sujeira, conector de liberação rápida, especialmente adaptável para tarefas de resgate e de combate a incêndios. Possui sistema único de braçadeira de fixação, adaptável a todos os capacetes, montagem sem ferramentas, leve e compacto, pode ser utilizado de forma simultaneamente a máscara facial do EPRA.



Imagem 4- Unidade *Helmet-Com* compacta para profissionais trabalhando em condições perigosas.

Valor unitário: Não Informado

Fonte: SOSSUL/SAVOX

5.1.4 Microfone de Garganta T-M/T-C – Savox

O microfone de garganta é um acessório versátil desenvolvido para ambiente com barulho elevado. Funciona conectado ao Rádio HT e é acionado através do botão PTT. Pode ser utilizado com o EPRA, usado também sob roupa encapsulada prevista para o atendimento com produtos perigosos, a fita com velcro que na região do pescoço é lavável e flexível.

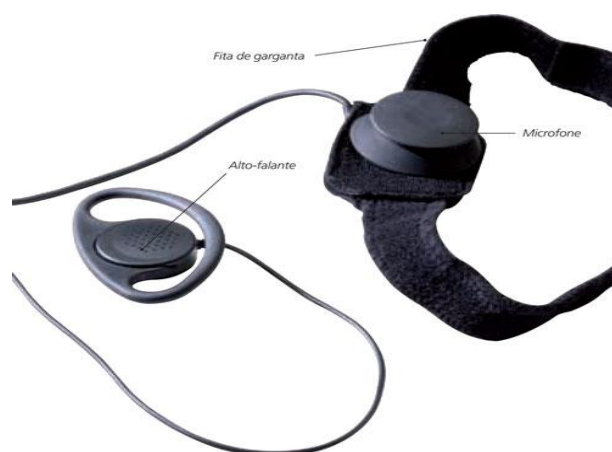


Imagem 5 - Microfone de garganta T-M/T-C – Savox, é composto por: alto falante, fita de garganta, microfone.

Valor unitário: Não Informado.

Fonte: SOSSUL/SAVOX

5.1.5 Equipamentos Acoplados a Máscara Facial do EPRA

Recentemente foram lançados equipamentos de comunicação que são diretamente acoplados a máscara facial do EPRA é caso dos próximos sistemas de comunicações que serão apresentados o que proporcionou melhor adaptação ao uso do Bombeiro; O sistema de comunicação EPIC 3 RI, é basicamente um equipamento interligado de forma direta a máscara, tem como proposta garantir comunicação clara e confiável em situações de emergência. Além disso esse equipamento é resultado de pesquisas envolvendo Bombeiros dos Estados Unidos e de outros países.



Imagem 6-Sistema de comunicação via rádio composto por amplificador de Voz EPIC3 RI Bluetooth, microfone de lapela EPIC 3 RI Bluetooth e suporte para montagem do amplificador na máscara facial, resistente a altas temperaturas.

Valor unitário: US\$ 1.100,00 (R\$ 3.459,06)

Fonte: SCOTT

O EPIC 3 RDI é um amplificador de voz que oferece comunicações de rádio bidirecionais claras quando operado com rádios de campo portáteis compatíveis e microfones de alto-falantes é compatível com a maioria dos modelos de HT, opera diretamente com rádios portáteis compatíveis com Bluetooth e microfones de alto-falantes remotos compatíveis, permitindo aos usuários utilizar seus equipamentos de rádio existentes para simplificar o funcionamento do sistema. A tecnologia integrada de supressão de ruído elimina o ruído no ambiente das radiocomunicações faciais e de rádio, permitindo que os primeiros intervenientes sejam claramente ouvidos e compreendidos quando se comunicam com vítimas de incidentes, membros da equipe, comandantes de incidentes e despachantes remotos.



Imagem 7 - Sistema de comunicação via rádio composto por Amplificador de Voz EPIC3 RDI Bluetooth para conexão direta via Bluetooth com rádio motorola, suporte para montagem do amplificador na máscara facial, possui resistência a altas temperaturas

Valor unitário: US\$ 675,00(R\$2.122,61)

Fonte: SCOTT

De acordo com as informações levantadas na pesquisa de mercado, é possível concluir que há no mercado algumas opções de acessórios equipamentos que trazem uma boa viabilidade frente a problemática da radiocomunicação no combate a incêndio. Nas duas últimas opções (EPC 3 RI, EPIC 3 RDI), obtivemos um maior sucesso na pesquisa de mercado com informações prestadas de forma completa por parte da própria empresa.

6. METODOLOGIA

O presente trabalho utiliza pesquisa bibliográfica. De acordo com Pizzani et al. (2012) é uma das etapas da investigação científica e por ser um trabalho minucioso requer tempo, dedicação e atenção por parte de quem resolve empreendê-la. Este artigo tem como objetivo apresentar equipamentos e acessórios que facilite a radiocomunicação nas ocorrências de combate a incêndio urbano em edificações.

Entende-se por pesquisa bibliográfica a revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico. Essa revisão é o que chamamos de levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica, a qual pode ser realizada em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da internet entre outras fontes. (Pizzani, Da Silva, Bello; Hayashi2012)

Conforme esclarece Boccato (2006, p. 266),

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.

Foi realizado também pesquisa de mercado para estabelecer possíveis modificações e inclusões de acessórios ou equipamentos na radiocomunicação nas ocorrências de combate incêndio urbano em edificações.

A pesquisa de mercado foi realizada diretamente em sites de revendedores autorizados, empresas que desenvolvem ou revendem equipamentos específicos para o combate a incêndio. A maioria das empresas pesquisadas atua no mercado nacional e internacional, assim foi efetuado contato via e-mail com representantes no Brasil e em *websites* entre elas: SCOTT,

SOSSUL/SAVOX. Somente essas duas empresas prestaram as informações. Na maioria dos casos não houve retorno por parte dos contatos informados nos sites, alguns se recusam prestar informações técnicas e outros afirmaram que iriam entrar em contato posteriormente contudo não houve contato.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atendimento a ocorrências de combate a incêndio urbano deve obedecer a um plano de ação que esteja enquadrado em protocolos operacionais estabelecidos pela corporação, porém sabemos que até mesmo o melhor plano é flexível e normalmente as ocorrências de combate a incêndio urbano tendem a envolver situações dinâmicas que obrigam modificações do que foi planejado durante o início do combate aos sinistros.

Nas operações a comunicação é parte fundamental, seja como ferramenta de coordenação, seja como elemento de segurança. Para atender as ocorrências os comandantes das guarnições precisam dar ordens vitais aos seus comandados, da mesma forma necessitam de informações importantes para dar o direcionamento mais objetivo e seguro, o que torna as ações mais eficazes e eficientes.

Portanto este trabalho traz uma demonstração da importância da radiocomunicação no combate a incêndio urbano e ainda levantamento de preços relativo acessórios e equipamentos que poderão melhorar a radiocomunicação no âmbito do ocorrências de incêndio urbano do CBMGO.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEBRAS, Associação das Empresas de Radiocomunicação do Brasil. **O que é Radiocomunicação**. Disponível em: www.radiocomunicação.net.br. Acesso em 24 de Abril de 2017.

BATISTA, A. C.; SOARES, R. V. **Manual de prevenção e combate a incêndios Florestais**, 1997.50 p.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR-06 - Equipamento de Proteção Individual - EPI**. Manual de Legislação Atlas. 59ª edição. São Paulo: Atlas S. A., 2006.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego **Norma Regulamentadora NR-33 - Segurança e saúde nos trabalhos em espaço confinado**. Manual de Legislação Atlas. 59ª edição. São Paulo: Atlas S. A., 2006.

BROWN A.A.& DAVIS, K. P. **Forest Fire - Control and use**. New York, McGraw Hill, 2nd Ed., 1973.686p.

BRUNO,A. **Método de análise de risco de incêndios em favelas: uma abordagem**. Revista Territorium, 17. 2010

BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

CAMPOS FILHO, P. C. **Radiocomunicação Operacional. A importância da inserção da disciplina de comunicações no Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás**. Goiânia: CAEBM, 2013. Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, Comando de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Formação de Oficiais, 2013.

CASTRO, C.,ABRANTES, J. (2005)-**Combate a incêndios urbanos e industriais**. Escola Nacional de Bombeiros, V. X. Sintra.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. Série princípios, Editora Ática, São Paulo, 2000.

DUARTE, Jorge (Org.). **Comunicação Pública: Estado, Mercado, Sociedade e Interesse Público**. São Paulo: Atlas, 2007.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Manual de campanha C 24-18: Manual de Rádio em Campanha**. 4ª Ed. 1997

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. **1º Seção do Estado Maior Geral BM 1 – Estatística e Análise da Informação**. Goiânia, 2017.

_____- Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. **Manual Operacional de Bombeiros – Fundamentos de Combate a Incêndio**. 1º edição. Goiânia, 2016.

GUERRA, Antônio Matos. **Segurança e Proteção Individual**. 2. ed. Sintra. Gráfica Europam, 2005.

INTERNACIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION. **Essentials of Fire Fighting**. 6 ed. Oklahoma: Prentice Hall, 2013.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. 10º Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

MACHADO, Roberto Rosa. **A necessidade de investimento em novas tecnologias para a comunicação voltada ao atendimento de ocorrências no CBMSC**. -- Florianópolis: CEBM,

2015. Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Formação de Oficiais, 2015.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática**. 2^o ed. São Paulo: Érica, 2007.

MÜLLER, C. Alves. **Longa Distância: A evolução dos sistemas nacionais de telecomunicações da Argentina e do Brasil em conexão com as telecomunicações internacionais (1808- 2003)**. Tese apresentada ao programa de doutorado do Centro de Pós graduação e Pesquisa das Américas, da Universidade de Brasília (CEPPAC – UnB), DF 2007.

NUNES, J. R. S. (2005) **FMA+ - Um novo índice de perigo de incêndios florestais para o Estado do Paraná – Brasil**. Curitiba: UFPR, 2005. 150p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) –Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

OLIVEIRA, Marcos de. **Estudo Sobre Incêndios de Processo Rápido**. 2005. Monografia (Grau de Especialista em Planejamento e Gestão em Defesa Civil) – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

OLIVEIRA, Marcos de. **Manual de estratégias e técnicas de combate a incêndio estrutural: Comando e controle em operações de incêndio**. Florianópolis: Editora Editograf, 2005.

OSHA 3151-12R de 2003: **Personal Protective Equipment. United States Department of Labor**.

PIZZANI, Luciana; DA SILVA, Rosemary; BELLO, Suzelei; Maria Cristina, HAYASHI. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento**. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012.

ROCHA, Mara. C.D. **Incêndios Urbanos no Concelho da Amadora O Risco de Incêndio nas Freguesias da Mina e Venteira**. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território Área de Especialização em Ambiente e Recursos Naturais. Março, 2012.

SÃO PAULO, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Coletânea de manuais técnicos de bombeiros**. PMESP. São Paulo, 2006.

_____ - Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Manual de Fundamentos do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo**. PMESP. São Paulo, 2006.

SERGIPE, Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe. **Manual de Fundamentos do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo**. Sergipe, 2009.

SCHERMERHORN, Jr, J. R. **Administração**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

SCHERMERHORN Jr., J. R. **Fundamentos do comportamento organizacional**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1999.

TORRES, Fillipe T. P. **Estudos sobre incêndios em vegetação nas áreas urbanas de Ubá e Juiz de Fora – MG**. Tese (doutorado) Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa, 2014.

TORLONI, Maurício. **Programa de proteção respiratória: Seleção e uso de respiradores**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2002.

UNITED STATES OF AMÉRICA. Adam Thiel. Department Of Homeland Security. **Special Report: Improving Firefighter Communications**. New York: U.s. Fire Administration, 1999.

ANEXO A

Links de vídeos de apresentação e testes dos equipamentos de comunicação.

1. Funcionamento da comunicação via rádio mesmo em ambiente ruidoso (barulho de moto serra). Neste caso utilizando amplificador de voz **EPIC RI 3** conectado via Bluetooth ao microfone de lapela EPIC 3 RI conectado via cabo a um rádio motorola

<https://www.youtube.com/watch?v=uNY9-OLVSjU>

2. Funcionamento da comunicação via rádio mesmo em ambiente ruidoso (barulho de moto serra). Neste caso utilizando amplificador de voz **EPIC 3 RDI** conectado via bluetooth ao rádio motorola APX

https://www.youtube.com/watch?v=VRvsgntEDyo&index=2&list=PLTseISAQ3MoTUxU-fM8w_VMJIZ7fZnM9O

(vídeo mostrando o funcionamento)

https://www.youtube.com/watch?v=MxJgYMTprs8&index=1&list=PLTseISAQ3MoTUxU-fM8w_VMJIZ7fZnM9O

(vídeo sobre como parear o amplificador diretamente ao rádio motorola via Bluetooth)