



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE RONDÔNIA
COORDENADORIA DE OPERAÇÕES, ENSINO E INSTRUÇÃO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
CAOBM – 2017/2018**

CAP QOBM 523.398-4 JOSÉ MARCÍLIO SOBRAL CAVALCANTE

**AVALIAÇÃO DA RADIOCOMUNICAÇÃO
OPERACIONAL NA ÁREA DO 3º CRBM**

João Pessoa-PB
2018

**CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
CAOBM – 2017/2018**

CAP QOBM 523.398-4 JOSÉ MARCÍLIO SOBRAL CAVALCANTE

**AVALIAÇÃO DA RADIOCOMUNICAÇÃO
OPERACIONAL NA ÁREA DO 3º CRBM**

Trabalho de Conclusão de Curso, na modalidade artigo científico, apresentado junto ao Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais CAOBM-2017/2018 do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia como parte dos requisitos para obtenção de nota na disciplina de Elaboração de Artigo Científico.

Orientador: Major QOBM 522.836-1 Anderson **Gomes** da Silva

João Pessoa-PB
2018

AValiação DA Radiocomunicação Operacional NA Área DO 3º CRBM

José Márcílio Sobral Cavalcante¹

RESUMO

As redes de comunicação via rádio frequência constituem-se na principal ferramenta de apoio a atividade operacional das entidades que desenvolvem suas ações no campo da Segurança Pública. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo a avaliação da radiocomunicação operacional na área do 3º CRBM, através da interpretação do quadro atual das comunicações via rádio nas Unidades que atuam no sertão paraibano, levando em consideração a qualidade nas transmissões, o raio de recepção/transmissão e as tecnologias dos equipamentos instalados. Através de aquisição recente, o CBMPB começa a utilizar o padrão de radiocomunicação digital conhecida como TETRA, que em pouco tempo de uso já mostrou muita eficiência e vantagens comparadas com o sistema analógico usado anteriormente, contribuindo para melhorar o desempenho das atividades realizadas, principalmente na garantia da qualidade e segurança das informações trocadas entre os militares de serviço, imprescindíveis para o pleno êxito no atendimento as ocorrências. Todavia, é necessário ainda que se tenha a valorização da ideia de que a comunicação também garante a segurança individual e coletiva nas operações de socorro, principalmente com uso de EPR, para que investimentos em acessórios que possibilitem o diálogo nessas situações sejam priorizados.

Palavras-chave: Radiocomunicação. Operacionalidade. Qualidade das Informações.

INTRODUÇÃO

A comunicação desde a antiguidade leva a uma melhor compreensão das informações e também uma melhora na qualidade de vida de todos os povos, tornando-se a cada dia mais importante na relação da sociedade e dentro das empresas. Hoje, de forma mais ágil do que em outros tempos, os novos meios de comunicação continuam a aperfeiçoar a maneira de se comunicar, inclusive no ambiente interno das organizações (TORQUATO, 1986). A comunicação enquanto processo, é a transmissão de informação, ideia, emoção, habilidades, etc., pelo uso de símbolos, palavras, imagens, números, gráficos, etc. É o ato de transmissão que usualmente se designa como comunicação (LITTLEJOHN, 1982).

Uma comunicação é eficiente quando o significado compreendido pelo receptor é o mesmo que a fonte tinha a intenção de passar, ou seja, a mensagem é completamente entendida. Todavia a comunicação além de ser eficiente precisa ser eficaz. A comunicação eficaz ocorre quando a mensagem é repassada no menor tempo e com menor quantidade de recursos investidos possíveis. Infelizmente nem sempre o meio de

¹ Bacharel em Segurança Pública (UFPB).

comunicação mais eficiente é o mais eficaz, nesses casos há que se achar um meio termo aceitável entre os dois (SCHERMERHORN, 2007).

A comunicação é importante não só para organizações privadas, mas também para organizações públicas. A competitividade entre as organizações privadas faz dela uma ferramenta indispensável para esta se manter no mercado; já nas organizações públicas a comunicação é de muita importância para que ocorra uma prestação efetiva de serviços à sociedade (GOMES; MOURA; SANTOS, 2008).

Dentro das atribuições do Corpo de Bombeiro Militar esta à execução de atividades de defesa civil, prevenção, combate a incêndios, buscas, salvamentos e resgates, onde a comunicação operacional representa a base das atividades de bombeiros, pois regulam o comando em todos os escalões, propiciando agilidade, flexibilidade e segurança frente às anomalias, permitindo a continuidade das operações, possibilitando que mensagens fluam durante o atendimento de sinistros. Porém, apesar da tecnologia dispor de meios cada vez mais avançados, esse desafio cresce frente à complexidade das situações emergenciais, onde a coordenação das equipes de socorro em ambientes adversos exige treinamento e conhecimento dos fundamentos para o exercício da comunicação (OLIVEIRA, 2005).

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. Quando uma guarnição dos bombeiros vai para uma ocorrência é necessário que ela esteja preparada para todas as situações. Essa preparação envolve o cuidado com a comunicação. É muito importante para o bom andamento da ocorrência que os combatentes consigam a qualquer momento trocar informações que ajudem na operação e aumentem a segurança do bombeiro (CBMDF, 2011).

A comunicação é uma ferramenta primordial na condução de missões de salvamento e segurança. Esta afirmação pode ser comprovada pela simples observação das rotinas operacionais. Uma equipe de campo ou um grupo de especialistas podem ser acionados através da telecomunicação, sem a necessidade de que estejam em uma base fixa, estabelecendo um canal de comunicação seguro e estável entre o local da operação e um centro de comando. Em situações de desastre ou incidente de segurança uma informação oportuna pode salvar vidas e evitar riscos comuns profissionais (SOUZA, 2011).

Segundo o Manual Técnico do Corpo de Bombeiros de São Paulo está dentro da avaliação de um incidente, recolher e processar informações e probabilidades para a elaboração do planejamento dos recursos necessários para o gerenciamento da ocorrência e isso pressupõe uma comunicação eficaz e segura (PMESP, 2006).

Destaca-se o ensinamento da Polícia Militar de Estado de São Paulo (PMESP, 2006) que ressalta a importância do comandante da operação na comunicação durante uma ocorrência. Ele deve estar a par de todas as trocas de informações. Para que a comunicação se adeque a maioria das ocorrências, é necessário que se faça uso de dispositivos eletrônicos de comunicação.

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. Nenhuma será cem por cento eficientes para todas as situações (PMESP, 2006).

É importante que os profissionais dos Corpos de Bombeiros estejam cientes do modo de utilização e dos equipamentos de comunicações disponibilizados pelas suas instituições além dos procedimentos adotados para cada situação. Dessa forma será possível aumentar a eficácia nas comunicações (ROCHA, 2012).

Em uma situação onde bombeiros se encontrem presos ou desorientados, devem tentar fazer contato o mais rapidamente possível com outra pessoal da cena de emergência, via rádio. Eles devem tentar descrever sua localização de forma mais exata possível para diminuir a área de pesquisa para os socorristas (IFSTA, 2013). É importante que se destaque o que leciona Oliveira (2005) quando afirma que para que se possa ter um comando excelente é preciso ter um sistema de comunicações eficiente. Todos os envolvidos na ocorrência devem ter conhecimento de quem está no comando e qual o fluxo correto das informações.

A COMUNICAÇÃO ANALÓGICA

Quando falamos em radiocomunicação referimo-nos a um meio capaz de transmitir sinais radioelétricos à distância. Como isso é feito? O transceptor de radiocomunicação nada mais é que um dispositivo capaz de enviar e receber impulsos radioelétricos. Tais impulsos radioelétricos são ondas eletromagnéticas que “imprimem” no espectro radioelétrico (espaço aéreo no caso de comunicações wireless) sinais que, quando decodificados pelo transceptor destinatário da mensagem, são convertidos em voz

ou dados, dependendo do tipo de emissão do sinal radioelétrico. Neste contexto, o ‘caminho’ por onde a onda trafega, chamado tecnicamente de frequência, consiste na “via” por onde este sinal trafega. Logo, para dois equipamentos se comunicarem eles têm que estar na mesma frequência nos casos de comunicação ponto a ponto (MULLER, 2007).

Uma comunicação analógica envolve a transferência de uma forma de onda que contém informações analógicas (sem digitalização em qualquer ponto) entre dois utilizadores. Exemplos comuns onde a informação analógica é transferida dessa forma são os walkie-talkies e rádio amador, TV analógica. Com os avanços das tecnologias, aliado ao crescente número de utilizadores houve a necessidade de se começar a convergir os vários serviços. Um dos primeiros exemplos é a convergência entre redes de voz e dados, inicialmente através de tecnologia RDSI e, mais recentemente, pela tecnologia xDSL (MEDEIROS, 2007).

A transmissão analógica consiste em fazer circular informações num suporte físico de transmissão sob a forma de onda. A transmissão da informação faz-se através de uma onda portadora, uma onda simples cujo único objetivo é transportar os dados por modificação de uma destas características (amplitude, frequência ou fase), é a razão pela qual a transmissão analógica é geralmente chamada transmissão por modulação de onda portadora. De acordo com o parâmetro da onda portadora que fazemos variar, distinguem-se três tipos de modulações analógicas: A modulação de amplitude do portador (AM); A modulação de frequência do portador (FM); A modulação de fase do portador (NETO, 2015).

A principal diferença entre os rádios analógicos e os rádios digitais está na maneira como as informações são processadas pelo sistema. Em ambos os sistemas, as transmissões de voz e dados são realizadas através de ondas de rádio, entretanto, os rádios digitais convertem as comunicações em uma série de números ou dígitos (combinação binária), preservando a qualidade das transmissões e tornando o sistema mais eficiente e dinâmico. Já os rádios analógicos enviam as informações no mesmo formato em que as palavras foram faladas sendo mais suscetíveis a interferências, ruídos e invasões clandestinas (NTIA, 2012).

O SISTEMA TRUNKING

Ao contrário das comunicações analógicas, que enviam uma forma de onda de um conjunto infinito de formas de onda, as comunicações digitais, num intervalo de tempo

finito, enviam uma forma de onda extraída de um conjunto finito de formas de onda. A rede de radio digital constitui um ponto indispensável na modernização estrutural e seu grau elevado de segurança na comunicação dos órgãos de segurança, evita assim as interceptações das mensagens por pessoas não autorizadas, bem como o compartilhamento e integração de dados, com os benefícios de eficiência, flexibilidade e clareza nas comunicações que acaba potencializando os recursos humanos e materiais (CAMPOS JÚNIOR, 2006).

Vantagens na utilização de sistemas digitais:

- 1 – Facilidade de regeneração, em comparação com sistemas analógicos;
- 2 – Maior imunidade à distorção e à interferência;
- 3 – Os circuitos são mais fiáveis e podem ser produzidos com custos mais baixos;
- 4 – O armazenamento dos dados digitais é mais robusto;
- 5 – O processamento de sinais digitais é mais eficiente;
- 6 – Maior sigilo e segurança na comunicação;
- 7 – Possibilidade do uso de recursos diversos.

A base teórica que conceitua sistemas de comunicação moderna cria um marco que serve como divisor de águas que são o advento das técnicas de modulação digital. Desta forma, o sistema radiocomunicação troncalizado (trunking) digital vem para transformar o meio de comunicação de radio frequência arcaicos que utilizavam as comunicações em canais com pares de frequências fixas para transmissão e recepção das mensagens. Assim evoluindo o processo se torna uma comutação instantânea entre o receptor e o transmissor (MEDEIROS, 2007).

O compartilhamento automático de canais em um sistema de múltiplos repetidores proporciona um menor tempo de acesso ao sistema e aumento da capacidade dos canais para uma qualidade melhor no serviço de comunicação em sistema de radiofrequência. A tecnologia trunking faz com que seja otimizado o processo, pois realiza a gestão de modo organizado dos canais de comunicação no meio de transmissão. Desta forma o sistema trunking adota uma metodologia que administra o espectro de radiofrequência em razão da demanda por canais de comunicação (MIYOSHI, 2002).

A existência de um controle de canais no sistema permite que a alocação do canal funcione em conformidade com a exigência das estações, sem que exista exclusividade. Pode-se analisar a metodologia do sistema radiocomunicação digital trunking de modo a deixa-la próxima da tecnologia que constitui as centrais telefônicas, onde vários ramais

são interligados aos troncos com linhas, tanto de entrada quanto de saída, de modo que atenda a necessidade de acesso dos ramais (MIYOSHI, 2002).

A COMUNICAÇÃO NA OPERACIONALIDADE

Boa parte das operações bombeiro-militar faz o combatente se deparar com eventos de alta complexidade. Nessas situações a comunicação acaba tendo um caráter duplo sendo importante tanto na coordenação da ocorrência como na segurança da operação. Durante a ocorrência ela será o elo entre o comandante e a guarnição. É através dela são repassadas informações como o local de um foco de incêndio, o número de vítimas, onde elas estão localizadas. É possível também solicitar outros recursos. De certa forma ela torna possível a efetivação da estratégia correta. Em outro aspecto também pode ser vista como um elemento de segurança, principalmente, para as guarnições. Em qualquer situação em que um bombeiro esteja perdido, preso ou correndo um perigo iminente, se tiver uma boa comunicação, poderá solicitar ajuda, o que aumentará suas chances de ser salvo (ONTARIO, 2002).

Por diversas vezes, os combatentes trabalham em locais que oferecem riscos à vida e à saúde. Nessa situação, a atuação depende da utilização de um equipamento de proteção respiratória (EPR), o que acaba deixando a comunicação prejudicada. Para a busca e resgate em espaços confinados é necessário, entre outros recursos, um sistema de comunicação que seja confiável, rápido e claro. Todas as informações a respeito da atmosfera no interior do espaço confinado, comandos de abandono do local, problemas decorrentes da deficiência de oxigênio serão informados a partir desse sistema. Em que pese uso do equipamento autônomo ser essencial para a segurança, sua utilização pode interferir a comunicação eficaz, tanto pessoalmente, quanto via rádio portátil (TORLONI, 2002).

Em uma situação de combate a incêndio estrutural, ou em um ambiente de espaço confinado, diversas situações inesperadas podem acontecer, por exemplo: uma porta que não abre, uma vítima que foi encontrada, um local com risco iminente de explosão. É preciso haver uma ótima sintonia e contato direto entre quem está no comando da operação e as equipes que estiverem atuando diretamente no local da ocorrência. (IFSTA, 2013).

Uma das maneiras de aumentar a segurança do trabalhador é fornecer a ele meios de reduzir os riscos inerentes a sua ocupação. É possível citar como ferramentas

adequadas para promover essa redução os EPIs. Os bombeiros combatentes, que forem atuar em uma ocorrência devem sempre utilizar os EPIs apropriados. Dos principais equipamentos utilizados pelos militares, apenas a bota, a capa e a calça não interferem no processo de comunicação, todos os outros podem, de alguma forma, dificultar a comunicação. Seja a máscara do EPR que atrapalha a fala, seja a balaclava e o capacete que abafam o som ou até mesmo as luvas que atrapalham na utilização do hand-talk (GUERRA, 2005).

Em diversas situações os bombeiros terão a necessidade da utilização de aparelhos de proteção respiratória, o que traz consigo algumas situações inconvenientes referentes à comunicação (VEASEY, 2006).

Para resolver este problema, alguns acessórios são disponibilizados no mercado para garantir que a comunicação com uso de EPR não seja prejudicada.

➤ Microfone por condução óssea:

Trata-se de um microfone por condução óssea, desenhado para ser utilizado por profissionais que trabalham em condições perigosas. É compatível com a maioria dos capacetes e proporciona uma comunicação clara com as mãos livres. Pode ser utilizado ao mesmo tempo em que a máscara do EPR. Possui um microfone e um alto-falante.

Figura 1 – Microfone por condução óssea



Fonte: Savox²

²Acesso em: <<http://www.savox.com/products/hc-1-helmet>

➤ Microfone de laringe:

Desenvolvido para ambiente com barulho elevado. Pode ser utilizado em conjunto da máscara do EPR. Possui um fone de ouvido.

Figura 2 – Microfone de laringe



Fonte: Savox³

³Acesso em:<<http://www.savox.com/products/t-mt-c-throat-microphone-speaker/>>

➤ Push-to-talk (PPT):

Este aparelho é um grande push-to-talk (PPT) em que é possível fazer a transmissão mesmo quando está por baixo da roupa. Com a utilização de fones de ouvido e microfones é possível ficar em contato com a equipe sem ocupar as mãos. Ele permite o uso do rádio em condições perigosas, pois não é preciso retirar as luvas para acioná-lo.

Figura 3 – Push-to-talk



Fonte: Savox⁴

⁴Acesso em:<<http://www.savox.com/products/hc-2-helmet-com%C2%AE/>>

➤ Speaker com Push-to-talk (PPT):

Este aparelho pode ser utilizado como um speaker (um microfone com alto falante) ou como um grande PPT em que é possível fazer a transmissão mesmo quando está por baixo da roupa. Com a utilização de fones de ouvido e microfones é possível ficar em contato com a equipe sem ocupar as mãos. Ele permite o uso do rádio em

condições perigosas. É de fácil manejo mesmo com o uso de luvas. Tem acionamento automático do botão de emergência.

Figura 4 – Speaker com Push-to-talk



Fonte: Savox⁵

⁵Acesso em:<<http://www.savox.com/products/c-c550-remote-speaker-microphone/>>

A RADIOCOMUNICAÇÃO NAS UNIDADES DO 3º CRBM

➤ Sobre o 3º CRBM

O 3º Comando Regional Bombeiro Militar - Órgão do CBMPB responsável estrategicamente pela gestão da atividade bombeiro militar na 3ª REISP – Região Integrada de Segurança Pública e Defesa Social, foi criado considerando o que dispõe o art. 4º da Lei Complementar nº111 de 14/12/2012, publicada no DOE PB nº 15.115, de 15 de dezembro de 2012, formando, em nível estratégico, os Comandos Regionais de Bombeiro Militar (CRBM) e tendo em vista a necessidade de adaptação das áreas operacionais da Corporação à divisão geo administrativa do Estado.

Este Comando Regional é composto pelas seguintes Unidades: 4º BBM (Patos), 5º BBM (Cajazeiras), 6º BBM (Sousa), 2ªCRBM/6ºBBM (Pombal), 2ª CIBM (Catolé do Rocha), 4ª CIBM (Itaporanga) e 5ª CIBM (Princesa Isabel), que juntas perfazem o total de 246 (duzentos e quarenta e seis) bombeiros militares, atendendo a 88 (oitenta e oito) municípios do sertão paraibano.

➤ O recente e dificultoso serviço de radiocomunicação

Em todas as Unidades que compõem o 3º CRBM a logística do sistema de comunicação via radia é idêntica, as centrais de comunicação coordenam, em nome do oficial de operações, todas as viaturas e guarnições empenhadas no serviço operacional diário, de forma a exercer limitado grau de controle sobre as mesmas, acompanhando-

lhes as atuações, orientando-as a fim de conjugar, convergir e integrar esforços. De acordo com cada chamado as centrais acionam as respectivas guarnições de serviço, geralmente divididas em três grupos: combate a incêndio, busca e salvamento e atendimento pré-hospitalar.

Até o início de 2018, em todas as unidades o sistema de rádio era analógico, onde nas centrais ficava um rádio fixo e em algumas poucas viaturas os rádios móveis. Os aparelhos portáteis eram muito escasso e cada um deles só possuía sua respectiva bateria, caso essa descarregasse o aparelho ficaria sem serviço.

O problema principal vinha do alcance do sinal, como a potencia do mesmo era exclusivamente oriunda dos rádios, ou seja, não existiam equipamentos de intensificação de sinal ou repetidoras, a recepção e transmissão ficava acessível a áreas restritas de cada cidade, geralmente a um raio de dois quilômetros quadrados quando não havia acidentes no relevo ou grandes edificações que prejudicassem ainda mais o sinal.

Como todas as Unidades do 3º CRBM atendem aos chamados de emergência de várias cidades circunvizinhas, além da sede, as comunicações eram viáveis apenas através de ligações telefônicas via celular, que por sua vez na maioria dos casos também não eram possíveis pela indisponibilidade das operadoras. Sendo assim, qualquer tipo de apoio e ou pedido de outras informações importantes para resolução do sinistro não podiam ser solicitados, comprometendo o atendimento e prejudicando o resgate de vítimas e de bens, com casos de óbito relatados e reconhecidos pela falta de ajuda necessária.

Nos trabalhos de salvamento e resgate que envolvia áreas em que fosse preciso a coloração de duas ou mais Unidades BM, a gestão e administração dos recursos humanos, de material e viaturas ficava muito complexa e demorada devido à falta de comunicação eficaz entre elas. O feedback das missões dependia de vários militares ou outros colaboradores que relatavam informações desconexas e imprecisas, favorecendo desequilíbrio no comando das operações.

Em muitos casos, guarnições que estavam empregadas em ocorrências sem perigo urgente (como um corte de árvore, abertura de residência ou um ponto base em evento) e que poderiam se deslocar para outra onde a gravidade era eminente não assim faziam por não puderem ser contatadas via rádio.

Em termos de estatística, não se consegue precisar os prejuízos causados pela falta de comunicação durante os serviços operacionais, pois os relatórios diários que devem ser

confeccionados pelos militares em cada guarnição não indagam se houve ou não falha na comunicação durante as ações, mas indubitavelmente qualquer militar com poucos anos de experiência pode confirmar que tal dificuldade existiu.

➤ **Falta de acessórios que possibilitem uso de rádio com EPR**

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. Operações em ambientes hostis onde a proteção individual e respiratória se fazem necessários são inerentes à atividade dos bombeiros. Além disso, trazem também consigo algumas dificuldades no decorrer da operação e possíveis riscos à vida de um combatente.

Uma das formas de melhorar a eficiência e a segurança em uma operação é melhorando a comunicação. Ela poderá trazer maior assertividade nas ações e melhorar o desempenho dos combatentes. Partindo do pressuposto que atuar em situações de risco é uma atividade típica do Corpo de Bombeiros, é preciso pensar nas consequências de se estar sem comunicação nessas situações, ou com um sistema que se mostre ineficiente.

As operações em espaços confinados como subsolos, cavernas, esgotos e tanques de armazenamento constituem outra importante utilização do EPR, nesses casos deve haver uma comunicação constante de quem está dentro da operação com o comandante. Todas as informações a respeito da atmosfera no interior do espaço confinado, comandos de abandono do local, problemas decorrentes da deficiência de oxigênio serão informados a partir desse sistema. Além da busca e resgate em espaços confinados a comunicação também se mostra indispensável em operações com produtos perigosos.

Tendo essas últimas proposições acima como referência e sabendo que nenhuma das Unidades do 3º CRBM possui qualquer acessório que possibilite a comunicação via rádio acoplado a equipamento de proteção respiratória, refletimos que uma série de dificuldades e problemas sérios na eficiência das operações são esperados todos os dias, que vão não só comprometer o desempenho dos bombeiros em ação como também levar a graves acidentes de trabalho, inclusive mortes.

Como os bombeiros fazem parte da administração pública, é possível perceber que quando um deles é ferido ou morto em decorrência da atuação gera para o estado uma série de despesas, isso sem mencionar o próprio combatente que, sem dúvida, é o mais afetado. Soma-se também o fato de que pelo modelo de contratação do estado, o

concurso público, não é possível repor essa falta de efetivo com rapidez, deixando a sociedade muitas vezes desamparada.

Com base no importante e essencial papel que a radiocomunicação exerce no trabalho do profissional de segurança pública, notadamente nas atividades dos bombeiros militares, o ente público tem por obrigação dispor de todos os meios necessários para aquisição de novas tecnologias que favoreçam todo potencial que essa grande ferramenta pode oferecer.

➤ **As mudanças atuais e perspectivas futuras**

No ano de 2013 o Estado da Paraíba através da Secretaria de Estado da Segurança e da Defesa Social deu início ao projeto de melhoria no sistema de radiocomunicação da instituição, com a nomeação de uma comissão responsável pela descrição e implantação do sistema de rádio digital. Através do Convênio Nº 792566/2013 que obteve recursos do Ministério e uma contrapartida do Governo do Estado, foi originado um processo licitatório que previa a aquisição de 30 sites de rádio digital, que cobriria cerca de 60% do território do estado.

O processo licitatório ocorreu em 2015, onde após um pregão internacional, o valor contratado ficou abaixo do que havia sido previsto no convênio. Logo foi solicitada autorização junto ao Ministério da Justiça para que fosse alterado o plano de trabalho previsto no respectivo convênio e a verba disponível fosse utilizada para expandir o projeto, chegando ao final de 47 sites e aumentando a cobertura do sistema para cerca de 90% do território Paraibano.

Os responsáveis pela implantação do site de rádio digital tomaram a perita e grande decisão de escolher a tecnologia a ser empregada na segurança pública do Estado, dentre as existentes no mercado (APCO25, DMR e TETRA). A Tecnologia DMR foi a primeira a ser descartada, apesar de ser a de menor custo, por não se enquadrar no parâmetro de "MISSÃO CRÍTICA", onde a falha do sistema está diretamente ligada ao risco de vida. Ou seja, vidas dependem do pleno funcionamento do sistema. A tecnologia DMR é direcionada a empresas que a utilizam para a operacionalização do seu respectivo serviço, não sendo indicada para órgãos de segurança pública.

A tecnologia APCO25 é originária dos Estados Unidos, sendo amplamente utilizado em Missões Críticas naquele país. Apresenta uma ótima área de cobertura e excelentes ferramentas de segurança, porém, por ter a patente exclusiva dos Estados

Unidos o seu custo é muito elevado, chegando a custar 20 vezes quando comparado à outra tecnologia similar.

A tecnologia Tetra, de origem europeia, foi a escolhida por diversos fatores, como por exemplo:

1º – Padrão aberto: Qualquer fabricante pode produzir os equipamentos, desde que atenda às normas europeias. Sendo assim temos uma ampla concorrência de vários fabricantes, o que ocasiona um baixo custo dos equipamentos.

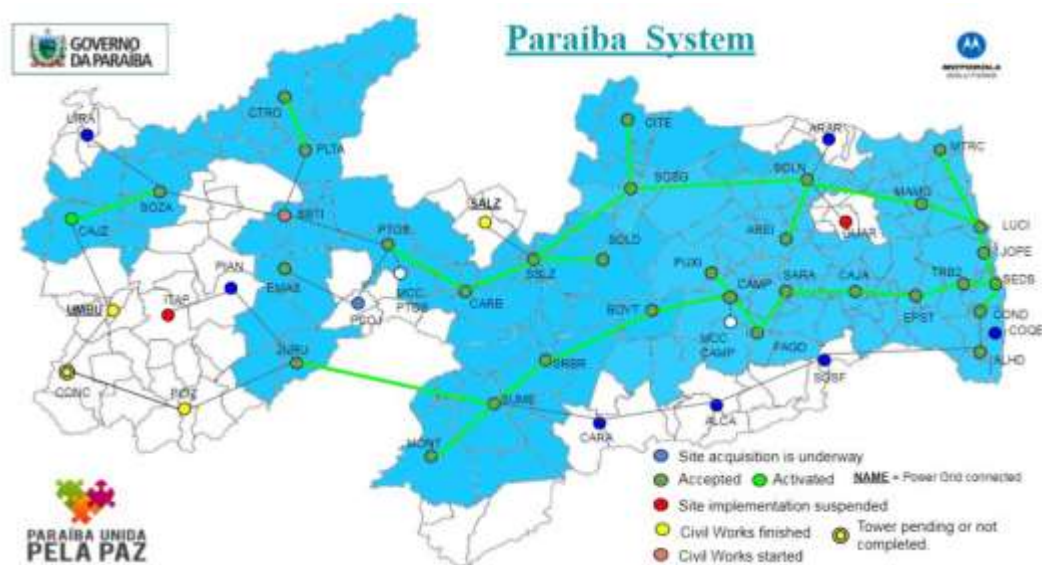
2º – Os equipamentos, de qualquer que seja o fabricante, apresentam interoperabilidade. Ou seja, os terminais são comprados independente do fabricante, o que ocasiona numa ampla concorrência e baixo custo.

3º – Outros Órgãos da área de segurança pública já utilizam esta tecnologia, como por exemplo a PRF. Neste caso, a infraestrutura pode ser compartilhada com outros órgãos, ampliando assim a área de cobertura sem aumento de custo.

4º – Maior capacidade de transmissão simultânea quando comparada com as demais tecnologias. O sistema Tetra utiliza a tecnologia TDMA em sua transmissão, que significa na prática de possibilitar que quatro grupos de conversação diferentes utilizem uma mesma frequência simultaneamente.

Hoje o sistema já conta com 31 sites em funcionamento, conforme a figura abaixo.

FIGURA 5 – Sites em funcionamento atual



Fonte: CBMPB⁶

⁶Apresentação SENABOM 2017

FIGURA 6 – Modelo de instalação de cada site

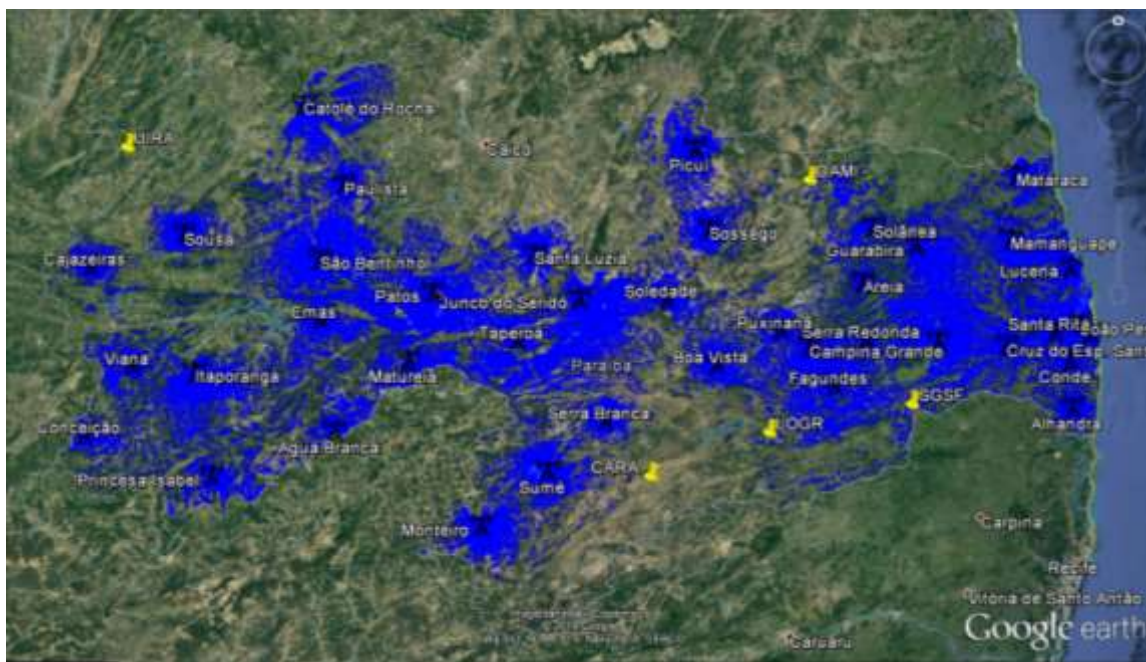


Fonte: CBMPB⁷

⁷Apresentação SENABOM 2017

Na área do 3º CRBM estão previstos 18 sites de comunicação, dos quais oito já estão ativos com 80% das áreas urbanas cobertas. No momento, os únicos aparelhos utilizados são os portáteis, mas em breve serão instalados nas centrais de comunicação e nas viaturas os rádios fixos e móveis respectivamente, o que elevará a capacidade de comunicação.

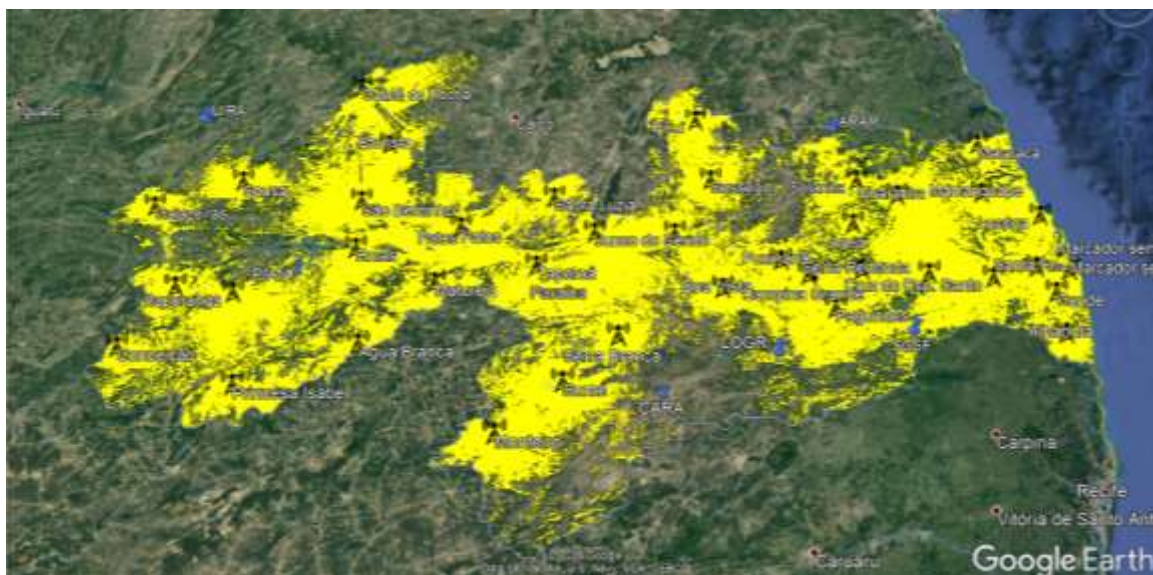
FIGURA 7 – Cobertura dos rádios portáteis



Fonte: CBMPB⁸

⁸Apresentação SENABOM 2017

FIGURA 8 – Cobertura dos rádios fixos e móveis



Fonte: CBMPB⁹

⁹Apresentação SENABOM 2017

CONCLUSÕES FIRMADAS

O trabalho tem pertinência científica por mostrar a evolução da radiocomunicação nas Unidades que compõem o 3º CRBM, como também buscou mostrar que este recurso e seus acessórios são imprescindíveis nas atividades bombeirísticas como equipamento operacional, e acima de tudo, para segurança desses profissionais. A partir disso pode-se verificar as novas tecnologias no mercado que possivelmente supririam as necessidades da corporação, quais benefícios poderiam trazer, bem como, suas características principais.

Toda instituição deve sempre buscar as melhores práticas e trabalhar da melhor maneira possível. Para isso é necessário estar atualizado com a realidade do mercado que a cerca. Uma das formas de manter um alto padrão é traçar estratégias de melhoria.

O trabalho poderá trazer um incremento substancial na qualidade do comando das ocorrências. O contato direto do comandante com a guarnição que está em um local segregado muda a dinâmica da ocorrência fazendo com que o comandante tenha maior controle da cena.

É possível verificar que a pesquisa se justifica do ponto de vista social a partir de três perspectivas. A primeira seria a da sociedade em geral, pois esta é diretamente

afetada pelo trabalho do CBMPB. Sempre que um bombeiro é afastado do serviço devido a um acidente que poderia ser evitado pelo uso de meios de comunicação mais eficientes é a sociedade que acaba ficando desguarnecida. Ou quando não pode prestar seu serviço ou não o faz por falta da segurança adequada quem sofre é a população.

Outro ponto de vista é o do próprio indivíduo que arrisca sua vida todos os dias no combate a incêndios. Para eles a comunicação com seus companheiros de guarnição ou com o comandante de área, que coordena a operação de um local seguro, pode significar a diferença entre a vida e a morte.

E por fim, do ponto de vista do Estado, o aumento da segurança dos combatentes pode evitar uma série de custos com tratamentos, medicamentos, pensões e reforma que podem atingir os cofres públicos em decorrência de acidentes sofridos pelos militares em razão do cumprimento de suas atribuições.

A escolha de sistemas eficientes é ponto determinante no futuro, assim pretende-se que o exposto neste trabalho contribua para demonstrar que os meios de comunicações atualmente existentes no 3º CRBM são indispensáveis para o completo atendimento, controle e segurança em operações no cenário atual, mas que necessita de mais investimento para garantir a comunicação em todas as situações operacionais, caso do uso com EPR.

Há necessidade e a possibilidade de investimentos em novas tecnologias para comunicação nas operações. É uma questão essencial que se iniciem os incentivos a essa área, pois o CBMPB não pode deixar de oferecer aos seus combatentes todos os meios para cumprir a sua tarefa de salvar vidas alheias e riquezas. A possibilidade de investimento nesses acessórios é real dado o fato de que o mercado oferece possíveis soluções para o problema da comunicação. Cabe aos gestores decidirem a respeito da sua conveniência.

Por fim é preciso que se crie na organização a mentalidade de sempre evoluir e melhorar. De trazer o melhor para os seus militares. O Corpo de Bombeiros deve buscar a melhoria contínua em todas as suas atividades, sendo assim a comunicação não pode ficar de fora desses avanços.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, David J.; CATELLIER, Andrew A. **Intelligibility of Selected Radio Systems in the Presence of Fireground Noise: Test Plan and Results**. United States: National Telecommunications and Information Administration, 2008. 87p. (Série Texto

Técnico, TT/PCC/01). Disponível em: <<http://www.its.blrdoc.gov/publications/08-453.aspx>>. Acesso em: 08 de mar. 2018.

CAMPOS JUNIOR, Aloísio Silveira. **Comparação entre o sistema de radio Modem X Tetra aplicado a sinalização e licenciamento de Trens de carga**. 2006. 39 f. Monografia (Curso de Engenharia Ferroviária) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://transportes.ime.eb.br/etfc/monografias/mon002.pdf>> Acesso em: 07 de mar. de 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Manual de Sistema de Comando de Incidentes (SCI)**. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal-CBMDF, 2011.

GOMES, F. D.; MOURA, G. J.; SANTOS, N. C. O. **A importância da comunicação em organizações públicas**. Disponível em: <<http://www.portal-rp.com.br/projetosacademicos/organismospublicos01/0116.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

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.

LITTLEJOHN, Stephen W. **Fundamentos teóricos da comunicação humana**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

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

MIYOSHI, Edson Mitisugo. **Projetos de sistemas de rádio**. São Paulo: Editora Érica, 2002, 535p.

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.

NETO, Pedro de Alcântara. **História das Comunicações e das Telecomunicações**. Curso de Engenharia de Telecomunicações - Universidade de Pernambuco – UPE. 200X. Disponível em: <http://www2.ee.ufpe.br/codec/Historia%20das%20comunicaes%20e%20das%20telecomunicaes_UPE.pdf> Acesso em: Acesso em: 22 de fev. 2018.

NTIA (Agência Nacional de Telecomunicação e Informação norte-americana). **Transition of Federal Land Mobile Radio Systems to Increase Spectrum Efficiency – Final Report**. Washington: NTIA, 2008.

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

OLIVEIRA, Marcos de. **Estudo Sobre Incêndios de Processo Rápido**. 2005. 74 f. 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. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/wpcontent/uploads/2014/09/Monografia_Marcos.pdf>. Acesso em: 09 de mar. 2018.

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

ONTÁRIO. **Fire Fighters Guidance Note # 2-3** de agosto de 2002. Radio Communications. Ministry Of Labour. Disponível em: <<http://www.oafc.on.ca/sites/default/files/uploads/documents/Section21/GN-2-03%20Radio%20Communications.pdf>>. Acesso em: 11 de mar. 2018.

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.

SOUZA, José Luiz Povill de. **Rede Brasileira de radiocomunicação: uma opção nacional / Delegado de Polícia Federal José Luiz Povill de Souza**. Rio de Janeiro: ESG, 2011.

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. 29 p. Disponível em: <<https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/tr-099.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2018

VEASEY, D. A.; MCCORMICK, L. C.; HILYER, B. M.; OLDFIELD, K. W.; HANSEN, S.; KRAYER, T. H. **Confined Space Entry and Emergency Response**. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2006. 487 p.