



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP COM THIAGO DA SILVA MARCELINO

**ESTUDO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO
SISTEMA RÁDIO DIGITAL TRONCALIZADO EM APOIO ÀS OPERAÇÕES
DO COMANDO CONJUNTO NO CONTEXTO DA INTERVENÇÃO FEDERAL
NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**Rio de Janeiro
2019**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP COM THIAGO DA SILVA MARCELINO

ESTUDO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA RÁDIO DIGITAL TRONCALIZADO EM APOIO ÀS OPERAÇÕES DO COMANDO CONJUNTO NO CONTEXTO DA INTERVENÇÃO FEDERAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional.

**Rio de Janeiro
2019**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DESMil
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **CAP COM THIAGO DA SILVA MARCELINO**

Título: **ESTUDO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA RÁDIO DIGITAL TRONCALIZADO EM APOIO ÀS OPERAÇÕES DO COMANDO CONJUNTO NO CONTEXTO DA INTERVENÇÃO FEDERAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
DARDANO DO NASCIMENTO MOTTA - Maj Cmt Curso e Presidente da Comissão	
RAPHAEL ALVES DA SILVA - Cap 1º Membro e Orientador	
CEZAR FLORES MALHADA JÚNIOR - Cap 2º Membro	

THIAGO DA SILVA MARCELINO – Cap
Aluno

ESTUDO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA RÁDIO DIGITAL TRONCALIZADO EM APOIO ÀS OPERAÇÕES DO COMANDO CONJUNTO NO CONTEXTO DA INTERVENÇÃO FEDERAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

STUDY OF THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE USE OF THE DIGITAL RADIO SYSTEM TRUNKED IN SUPPORT OF THE JOINT COMMAND OPERATIONS IN THE CONTEXT OF THE FEDERAL INTERVENTION IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Thiago da Silva Marcelino¹
Raphael Alves da Silva²

RESUMO

O Sistema Rádio Digital Troncalizado (SRDT) tem sido cada vez mais empregado em ações que envolvem agentes de diferentes instituições e órgãos, mais conhecida como operações interagências. Esse sistema tem se mostrado uma importante ferramenta de Comando e Controle (C2), devido ao fato de proporcionar interoperabilidade entre os operadores e de possuir características, tais como otimização do espectro, privacidade, proteção de acesso e gerenciamento de rede. No presente trabalho foram verificadas as vantagens, desvantagens e sugestões para melhor exploração do SRDT em operações dessa natureza segundo a opinião daqueles que trabalharam diretamente com o mesmo durante às Operações em Apoio ao Comando Conjunto no contexto da Intervenção Federal no Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: sistema radio digital troncalizado, comando e controle, intervenção federal.

ABSTRACT

The Trunked Digital Radio System (SRDT) has been increasingly used in actions involving agents from different institutions and organs, better known as interagency operations. This system has proved to be an important Command and Control (C2) tool, due to the fact that it provides interoperability among operators and has characteristics such as spectrum optimization, privacy, access protection and network management. In the present study, the advantages, disadvantages and suggestions for better exploitation of the SRDT in operations of this nature were verified according to the opinion of those who worked directly with it during the Operations in Support of the Joint Command in the context of Federal Intervention in the State of Rio de Janeiro.

Key words: digital trunked radio system, command and control, federal intervention.

¹ Capitão de Comunicações da turma de 2010. Pós-graduado lato sensu em Guerra Eletrônica pelo Centro de Instrução de Guerra Eletrônica em 2017.

² Capitão de Comunicações da turma de 2007. Pós-graduado lato sensu em Guerra Eletrônica pelo Centro de Instrução de Guerra Eletrônica em 2012. Pós-graduado lato sensu em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2017.

1. INTRODUÇÃO

O Rio de Janeiro é um dos principais estados do Brasil. Ele possui uma população estimada em 17.159.960 de habitantes distribuídos em uma área total de 43.781,588 Km². Conhecido por seus pontos turísticos, tais como Pão de Açúcar, Cristo Redentor, Maracanã e por outras infinidades de locais que abrigam belas paisagens, possui dentre seus municípios a cidade que é reconhecida mundialmente como o cartão postal do país verde e amarelo, a cidade do Rio de Janeiro. (IBGE, 2017)

Nos últimos anos, a capital fluminense sediou os dois principais eventos esportivos do planeta: a Copa do Mundo (2014) e os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. Em contrapartida, foi alvo também de Operações de Pacificação, tais como as ocorridas no Complexo do Alemão (2011) e no Complexo da Maré (2015).

Como a maioria das grandes cidades do Brasil, o município do Rio de Janeiro possui um grande problema de ordem social: a violência. As notícias de assassinatos, assaltos, sequestros, agressões, roubos de carga, dentre outros tipos de violência atingiram altos índices ao longo do ano de 2017 e principalmente no início de 2018. Tal fato levou o então Presidente da República, Michel Temer a assinar no dia 16 de fevereiro de 2018, o Decreto Nr. 9288, que estabeleceu a Intervenção Federal no Estado até o dia 31 de dezembro do referido ano. (BRASIL, 2018)

Foi nomeado para o cargo de Interventor o General de Exército Walter Souza Braga Netto, comandante do Comando Militar do Leste (CML). Dentre outras medidas existentes no Decreto Nr 9288, ficou estabelecido que o Interventor, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro, exerceria o controle operacional de todos os órgãos estaduais de segurança pública previstos no art. 144 da Constituição e no Título V da Constituição do Estado do Rio de Janeiro. Para coordenar atividades que envolveriam todos os órgãos de segurança pública era fundamental a obtenção de meios que possibilitassem o exercício do Comando e Controle (C2). (BRASIL, 2018)

Segundo Exército Brasileiro (2015), o Comando e Controle é estabelecido pelo ato de exercer a autoridade e pela direção que o principal responsável pela execução da atividade possui, para realização da missão a ser cumprida. Por meio do C2, torna-se viável realizar a gerência entre a transmissão de diretrizes e a recepção de dados sobre a evolução dos fatos ocorridos durante as atividades. Sabe-se que meios de comunicações eficientes, capazes de oferecer segurança,

flexibilidade e de promover a interoperabilidade entre os mais variados elementos envolvidos no cumprimento da missão, contribuem de forma muito significativa para o estabelecimento de um sistema de comando e controle que colabore para obtenção do êxito da tarefa a ser realizada.

A Intervenção Federal permitiu a realização de ações de gestão e operações coordenadas e integradas no âmbito da segurança pública no Estado do Rio de Janeiro. As operações foram lideradas pelo Comando Conjunto e acompanhadas pelo Gabinete de Intervenção Federal. (BRASIL, 2018)

Uma das ferramentas empregadas para que o Comando Conjunto pudesse desempenhar suas atribuições referentes à coordenação e controle no tocante à Segurança Pública foi o Sistema Rádio Digital Troncalizado (SRDT). Trata-se de um dos principais sistemas responsáveis por integrar grande parte das instituições e dos elementos envolvidos na manutenção da segurança, durante a Intervenção Federal no Estado do Rio de Janeiro. (BARROS, 2019)

1.1 PROBLEMA

Diante do emprego do Sistema Rádio Digital Trocalizado Motorola durante diversas operações ocorridas nos últimos anos, não somente no município do Rio de Janeiro, como também em outras cidades do Brasil, torna-se relevante verificar o seguinte: quais as vantagens e as desvantagens da utilização do SRDT em apoio às operações do Comando Conjunto no contexto da Intervenção Federal no Estado do Rio de Janeiro? Há sugestões por parte dos indivíduos que trabalharam com esse sistema para o melhor emprego do mesmo? Quais são elas?

1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

O objetivo geral proposto no presente trabalho é estudar as vantagens e as desvantagens da utilização do SRDT em apoio às operações do Comando Conjunto no Estado do Rio de Janeiro e apontar as sugestões dos militares envolvidos nestas operações, para que esse sistema possa ser empregado de modo a explorar da melhor forma possível suas capacidades.

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral do trabalho, foram formulados os objetivos específicos abaixo relacionados, que possibilitam o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado no presente artigo:

- a) Apresentar o Sistema Rádio Digital Troncalizado Motorola, destacando suas principais características que o levam a ser largamente empregado nas últimas operações que envolveram coordenação de atividades visando a segurança pública;
- b) Constatar o caráter interagências da Intervenção Federal;
- c) Verificar os aspectos positivos e negativos do emprego do SRDT nesta operação e colher sugestões dos militares que participaram da mesma que possam contribuir para o melhor emprego do SRDT em operações futuras desta natureza.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Na última década, o emprego do Exército Brasileiro (EB) em operações não diretamente relacionadas à defesa da pátria tem se tornado algo comum. O EB tem sido acionado para as mais variadas operações em apoio aos grandes eventos, tais como Jornada Mundial da Juventude, Copa do Mundo 2014, Jogos Olímpicos Paralímpicos Rio 2016 e também para diversas operações em apoio à segurança pública, dentre as quais pode-se destacar a Força de Pacificação no Complexo do Alemão, a Força de Pacificação da Maré, dentre outras. Durante a Intervenção Federal que ocorreu no ano passado, o Interventor e seus assessores empregaram o SRDT para a coordenação dos trabalhos, devido aos aspectos positivos que este sistema apresenta. Contudo, sabe-se que da mesma forma que os Sistemas Rádio apresentam aspectos positivos, eles apresentam também aspectos negativos. É muito provável também que os militares que tiveram oportunidade de trabalhar com os mesmos tenham algumas medidas à serem sugeridas visando o melhor emprego destes.

Como este sistema tem sido continuamente empregado nos últimos anos e mais particularmente no ano passado, torna-se interessante que seja feito um estudo das vantagens e desvantagens da utilização do SRDT, pois tal fato é crucial para trabalhar em sugestões que possibilitem uma maior exploração das capacidades do mesmo.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objeto formal de estudo levantar as vantagens e as desvantagens do emprego do SRDT em Operações Interagências, mais especificamente nas operações realizadas em apoio ao Comando Conjunto ocorridas durante a Intervenção Federal no Estado do Rio de Janeiro, que foi estabelecida através do Decreto Presidencial Nr. 9288, assinado no dia 16 de fevereiro de 2018. Há também o intuito de apontar as sugestões para melhoria desse sistema.

Com o objetivo de verificar quais foram as vantagens e as desvantagens da utilização do SRDT em apoio às operações do Comando Conjunto no contexto da Intervenção Federal no Estado do Rio de Janeiro, diversos militares da arma de Comunicações e de Engenharia de Telecomunicações que estiveram envolvidos nestas operações serão entrevistados, com a finalidade de identificar o objeto formal de estudo do presente trabalho. Serão realizados também questionários com capitães alunos da Arma de Comunicações da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do corrente ano que trabalharam em Ap às Op C Cj no ano de 2018 e com tenentes das Companhias Operacionais do Batalhão Escola de Comunicações que também trabalharam nas referidas operações, com intuito de verificar quais as vantagens e as desvantagens que esses militares julgam serem as mais relevantes no tocante ao SRDT.

Nesses 02 (dois) instrumentos de coleta de dados (entrevista e questionário), os militares também terão oportunidade de expressar quais medidas os mesmos julgam que poderiam ser adotadas de forma a proporcionar maior exploração das capacidades do SRDT. Será realizada uma abordagem **quantitativa**, através de uma modalidade **descritiva**, em que serão destacadas as características do SRDT. Posteriormente, um breve estudo será executado, em que será constatado que a Intervenção Federal ocorrida no Estado do Rio de Janeiro se tratou de uma grande Operação Interagências. Serão colhidas opiniões de militares que operaram o SRDT, por meio de entrevistas e questionários, a fim de levantar as vantagens e as desvantagens acerca do emprego do mesmo. Por fim, serão apontadas as medidas sugeridas pelos militares envolvidos nessas operações que possam contribuir para melhor exploração das capacidades do referido sistema.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

O presente trabalho foi delineado tendo por base uma revisão de literatura no período compreendido entre os anos de 2011 e 2019. Essa delimitação ocorreu por dois motivos específicos. O primeiro deles foi devido ao fato de o SRDT ter sido amplamente empregado em operações relacionadas aos grandes eventos e à segurança pública durante este período. O segundo motivo foi em face da necessidade de se conhecer quais os pontos de vista dos militares que participaram das últimas operações (em Apoio ao C Cj) sobre o emprego do SRDT nas mesmas. Foram utilizadas as palavras chave sistema rádio digital troncalizado, comando e controle, Intervenção Federal para realizar buscas em websites, bibliotecas da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) e do Centro de Instrução de Guerra Eletrônica (CIGE).

Como critério de inclusão foram considerados os estudos publicados em português e inglês que abordavam o Sistema Rádio Digital Troncalizado, bem como suas principais características. Foram considerados também relatórios confeccionados nos anos de 2018 e 2019, que tratavam sobre a Intervenção Federal no Estado do Rio de Janeiro. Como critério de exclusão foram considerados os estudos em outros idiomas (diferentes dos citados acima) cujo foco principal não esteja relacionado estritamente ao emprego de rádios em operações interagências.

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico em relação ao assunto, foco principal do presente trabalho, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: entrevista exploratória e questionário.

2.2.1 Entrevistas

Após a realização de investigações através de pesquisas bibliográficas, foram entrevistados Oficiais da Arma de Comunicações e uma Engenheira de Telecomunicações do EB, integrantes do BEsCom no ano de 2018, que estiveram envolvidos diretamente com o emprego do SRDT em apoio às Op Cmdo Cj no contexto da Intervenção Federal. No quadro abaixo, pode-se observar o posto, o nome e a função desempenhada por cada militar durante às operações do C Cj:

Posto	Nome	Função desempenhada durante as operações do Cmdo Cj
Cap	Igor Ventapane	Adj D6 Cmdo Cj
1º Ten	Santiago	S3 BEsCom
1º Ten	Mateus	Adj D6 Cmdo Cj e Adj S3 BEsCom
1º Ten	Elizabeth	Ch Sec TIC/BEsCom

QUADRO 1 – Especialistas

FONTE: o autor

2.2.2 Questionários

A amplitude do universo foi estimada a partir do efetivo de oficiais que estão cursando o Curso de Comunicações da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais no ano de 2019, que tiveram oportunidade de participar das Op em Ap ao C Cj no ano passado e do efetivo de tenentes das companhias operacionais do BEsCom no ano de 2018, devido ao fato de terem sido empregados em diversas operações, e conseqüentemente, possuírem vasta experiência profissional.

A amostra selecionada para responder aos questionários foi restrita aos militares que tiveram oportunidade de empregar o SRDT em Ap às Op C Cj no contexto da Intervenção Federal no ano de 2018

Dessa forma, foi estimada uma população de 13 militares para ser estudada. Com o intuito de obter um maior grau de confiabilidade nas pesquisas realizadas, procurou-se atingir uma amostra significativa, utilizando como parâmetros o nível de confiança igual a 90% e erro amostral de 10%. Nesse sentido, a amostra ideal (n_{ideal}) foi de 11 militares.

O processo de distribuição dos questionários ocorreu de modo indireto (preenchimento google-forms) para os 11 militares que preencheram os requisitos. Todos os militares que receberam os questionários responderam os mesmos. Considerando o (n_{ideal}) (11), chega-se a conclusão que o tamanho amostral obtido ($n=11$) foi o esperado para o tamanho populacional dos potenciais integrantes da amostra.

Vale ressaltar que foi realizado um pré-teste com 03 (três) capitães-alunos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), que preencheram os pré-requisitos necessários que possibilitavam a integração da amostra proposta no estudo, com o

intuito de verificar a existência de algum erro no questionário. Não foram constatadas falhas que implicassem em mudanças no instrumento de coleta de dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de serem verificadas as respostas das entrevistas e dos questionários, torna-se fundamental realizar algumas considerações sobre as características do SRDT e suas peculiaridades no Estado do Rio de Janeiro, bem como fazer algumas constatações acerca do caráter interagências da Intervenção Federal.

O projeto 25 (P25) foi originado como fruto do resultado de várias pesquisas que tinha por finalidade estabelecer um modelo de referência de rádio troncalizado para os órgãos de segurança pública na América do Norte. Este projeto introduziu uma nova definição do sistema rádio, pois estabeleceu diretrizes específicas para a forma de como se deve ocorrer a comunicação entre equipamentos de fabricantes diferentes. (SISTEMA DE INTEGRADOS DE COMUNICAÇÃO CRÍTICA, 200-?).

Segundo Kofre (2016), o Sistema Rádio Digital Troncalizado apresenta importantes características. Pode-se citar a otimização do espectro, que pode ser entendida como o compartilhamento de frequências, como uma dessas características. Esta otimização se dá através do compartilhamento de todos os canais entre todos os usuários, de forma que não haja canal desocupado se houver usuário precisando realizar uma chamada. O usuário leva um curto espaço de tempo para acessar o sistema.

A confiabilidade também é considerada um aspecto marcante do SRDT. Cada *site* fixo possui 5 canais de conversação. Caso um desses canais não esteja funcionando, ele deixa de ser utilizado e o controlador seleciona um outro canal para que as chamadas continuem sendo efetivadas. (KOFRE, 2016).

A privacidade, garantida pela alocação exclusiva de um canal para a realização da chamada, que implica que os usuários ouçam somente as mensagens a eles destinadas, e a proteção de acesso, caracterizada pelo fato de apenas quem possuir um código de uso exclusivo (*System Key*) conseguir acessar o sistema, são outras peculiaridades do SRDT. A desativação de canal por interferência ou por perda de potência também é destacada como característica deste sistema. (KOFRE, 2016).

O gerenciamento deste sistema, outro traço marcante do mesmo, possibilita a identificação dos usuários, do canal que está sendo empregado durante a realização da chamada, do horário de início e término, além do intervalo de tempo em que a mesma ocorreu. Todos esses registros são realizados pelo controlador do sistema. É possível que seja realizado um levantamento de estatísticas de utilização

dentre outras informações que contribuem para o acompanhamento da eficiência do sistema. (KOFRE, 2016).

O Ten Santiago, chefe da 3ª Seção do BEsCom destacou, através de umas das entrevistas concedidas por ele, como característica do SRDT a integração entre o mesmo e o Sistema Pacificador. Este software de consciência situacional, é largamente empregado, principalmente devido ao recurso de georreferenciamento das tropas no terreno e ao controle das ações realizadas através da interface de matriz de sincronização, por meio da integração entre o servidor do Sistema Pacificador e o *Master Site*. Este possui um servidor dedicado, chamado MUPS, que tem como função o georreferenciamento. Ele é conectado via EBNet aos servidores do Pacificador. Entre estes, há o MUPS-SYNC, um aplicativo responsável por sincronizar e verificar se ambos estão ativos continuamente, garantindo desta forma a perfeita sincronia entre os referidos sistemas.

O referido oficial informou ainda que no Estado Fluminense, o SRDT encontra-se desdobrado na cidade do Rio de Janeiro. O Batalhão Escola de Comunicações (BEsCom), sediado na Vila Militar, é o responsável pelo gerenciamento do mesmo. O *Master Site*, que é o *hardware* responsável por gerenciar todo o Sistema, encontra-se nesta Organização Militar. Atualmente o SRDT possui 08 (oito) *sites* de repetição fixos, que são estruturas que tem por finalidade ampliar a área de cobertura do SRDT. São dotados de 06 (seis) canais, sendo 01 (um) canal de controle e 05 (cinco) canais de conversação. Cada canal contém um par de frequências de transmissão e recepção. Eles estão localizados no Morro do Sumaré, na Vila Militar, no Morro do Mendanha, na Igreja da Penna, na Ilha Rasa, no Pico do Couto, no Centro de Telemática do Exército e no Morro do Corcovado. Estes *sites* são responsáveis pela quase totalidade da cobertura da capital fluminense e pela cobertura parcial de algumas cidades vizinhas, tais como Nova Iguaçu, Niterói, Itaboraí, Petrópolis, dentre outras, como pode ser observado na figura 1 abaixo:

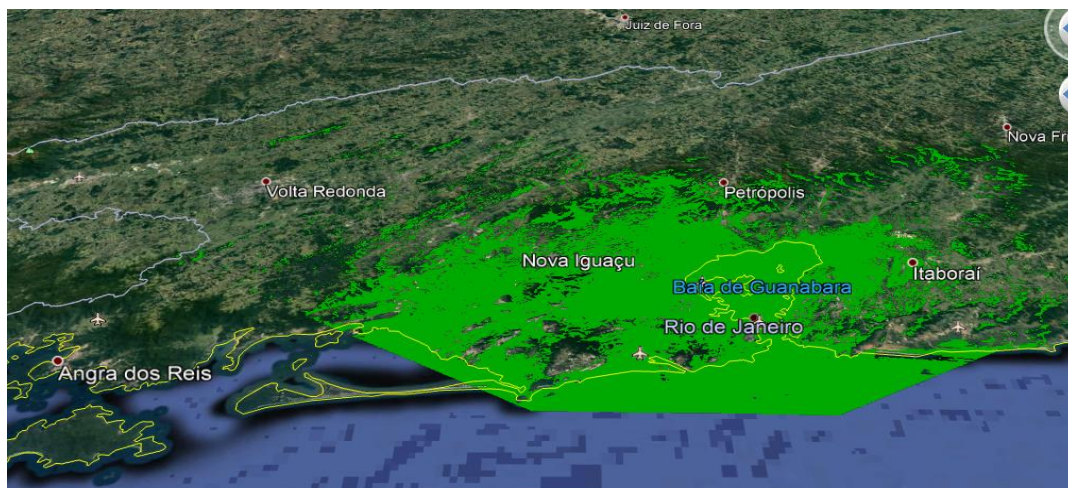


FIGURA 1 - Área de cobertura dos *sites* fixos
 FONTE: Motorola Solutions

Por fim, o S3 do BEsCom ressaltou que existem também 03 (três) *sites* móveis, que funcionam de forma semelhante aos *sites* fixos, diferenciando-se destes por possuir mobilidade. Esses equipamentos são transportados por Vtr 5 Ton, e em média, levam no mínimo 03 (três) horas para serem instalados e ficarem em condições de serem empregados. Vale ressaltar que somente é possível realizar a instalação do *site* móvel em áreas com dimensões superiores à 200 m².

Em relação à Intervenção Federal, a responsabilidade pela coordenação e integração das ações que tornaram a mesma possível no Estado estava a cargo do Gabinete de Intervenção Federal (GIF) sediado no Comando Militar do Leste (CML). As tropas federais das Forças Armadas adjudicadas ao C Cj e os Órgãos de Segurança Públicas do Estado do Rio de Janeiro, tais como Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ), Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro (PCERJ) e o Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro compunham o nível tático. (NETO, 2018)

O Centro de Coordenação de Operações Conjuntas (CCOp Cj) tinha como missão precípua estabelecer as ligações na estrutura militar de comando entre os diversos escalões e agências empregadas. Ele foi a ferramenta que proporcionou a obtenção de comando e controle pelo comandante do C Cj. (BARROS, 2019)

Devido à necessidade de interoperabilidade, inerente às operações interagências, mobiliavam o Centro os seguintes agentes: Comandante Conjunto (Exército Brasileiro); Chefe do Estado-Maior Conjunto (Marinha do Brasil); Subchefes do Estado-Maior Conjunto (Um de cada Força Armada); Chefia de Células e Assessoria Jurídica (Exército Brasileiro); Centro de Operações Aéreas (Força Aérea Brasileira); Oficiais de ligação de diversas tropas; representantes dos

Órgãos de Segurança Pública, tais como Polícia Federal; Agência Brasileira de Inteligência; Força Nacional de Segurança Pública; Polícia Rodoviária Federal; Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro; Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro e Guarda Municipal. (BARROS, 2019)

O parágrafo acima destaca o caráter interagências da Intervenção Federal, em que as Forças Armadas interagiram com as Agências supracitadas, com intuito de coordenação dos trabalhos e a conciliação de interesses que tinham por finalidade resolver a problemática do grave comprometimento da ordem pública no Rio de Janeiro de maneira eficiente, evitando o desperdício de recursos e duplicidade de ações. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2017)

Segundo Barros (2019), tendo por finalidade a obtenção de controle operacional e consciência situacional *in loco* das operações, além da Rede Comandante, foram estabelecidas outras redes-rádio através do SRDT Motorola para realização de diversas coordenações. Dentre as redes que foram estabelecidas, destaca-se a rede interagências, empregada para coordenação de operações com emprego de órgãos de segurança pública e outros agentes externos às FFAA.

Durante as operações do Comando Conjunto, havia grande necessidade de comando e controle, ou seja, elevado número de rádio-operadores comunicando-se de forma simultânea dentro das diversas redes estabelecidas que abrigaram as tropas das FFAA e os agentes dos OSP. (BARROS, 2019)

Segundo Barros (2019), o SRDT P25, legado dos JOP Rio 2016, foi um dos meios de comunicações empregado nas operações, uma vez que o rádio de campanha, em geral, não possuía suportes tecnológicos que proporcionassem seu emprego de forma satisfatória, considerando o tamanho do território do Estado e seu relevo bastante peculiar. O SRDT permitiu que todos os envolvidos nessas missões, tantos os militares das FFAA quanto os agentes do OSP, estivessem em contato. Vale ressaltar que isto seria extremamente difícil com o emprego de rádios convencionais.

De acordo com Barros (2019), embora o SRDT apresente uma considerável área de cobertura, a peculiaridade do terreno do Estado do Rio de Janeiro, bastante acidentado, causou diversas áreas de silêncio, principalmente quando as operações ocorriam fora da capital, como por exemplo na baixada fluminense e na Região de São Gonçalo. Como forma de mitigar este problema, os *sites* móveis foram largamente empregados ao longo da Intervenção Federal. Eles foram instalados em

diversas localidades, tais como: Posto de Itaúna da PRF; 1º BE Cmb; Instituto de Pesquisas da Marinha; Base Aérea de Santa Cruz; 39º BPM, AMAN, dentre outros.

Segundo Barros (2019), dentre outras necessidades, foram apontadas como principais pelos escalões atuantes em Comando e Controle, a instalação de *sites* fixos, com a finalidade de expandir a área de cobertura em Nova Iguaçu, São Gonçalo e Angra dos Reis, regiões essas de importância estratégica para a área de segurança pública; a aquisição de *sites* táticos, com o objetivo de proporcionar ganho considerável em mobilidade para o sistema, uma vez que o mesmo possui menor potencial bruto expansível e pode ser desdobrado em localidades onde não seria possível a instalação do *site* móvel. O *site* tático pode ser observado na figura abaixo:



FIGURA 2 - Site tático
FONTE: Barros (2019)

No tocante às entrevistas, ao serem perguntados sobre as vantagens do emprego do SRDT em Ap às Op Cmdo Cj os militares responderam da forma que se segue: o Ten Santiago citou o aumento de eficiência e redução de espera. Tais vantagens estão diretamente relacionadas a otimização do espectro. Esta característica permite ao sistema o compartilhamento de todos os canais, impossibilitando que um canal permaneça vago, uma vez que haja demanda de chamada. O referido oficial destacou também a privacidade (somente recebem a mensagem os usuários a qual aquela foi destinada) e a confiabilidade (canais alternativos para transmissão e recepção da mensagem) que o sistema oferece. O Ten Santiago ressaltou, ainda, a integração do SRDT P25 com o software de consciência situacional, Pacificador, e a facilidade de criação de novas redes visando atender as demandas do Cmdo. Em diversas operações realizadas dentro do contexto da Intervenção Federal, foram criados grupos entre tropas do EB e agentes

dos OSP. Tal fato evidenciou a flexibilidade do emprego dos meios do SRDT com os mesmos.

O Cap Igor Ventapane destacou como vantagens a mobilidade, a otimização do espectro eletromagnético e a possibilidade de aumento da área de cobertura que o sistema proporciona, através do emprego dos *sites* moveis. Esses, quando instalados, resolviam problemas pontuais referente a zona de silêncio, proporcionando todos os serviços que um *site* fixo é capaz de oferecer. O Cap Igor Ventapane, além da flexibilidade, da confiabilidade do sistema, da integração com o Pacificador outrora destacada pelo Ten Santiago, relatou que o SRDT possui quantidade suficiente de equipamentos que permite seu emprego nos diversos níveis de comando.

A Ten Elizabeth disse que a possibilidade de gerenciamento do sistema através do Master *Site* é um grande diferencial do SRDT P25. Ela explicou que o gerenciamento do sistema consiste em controle de falhas em qualquer ponto onde os *sites* estiverem instalados, prevenção de possíveis congestionamentos de fonia e possibilidade de bloqueio dos rádios em caso de perda ou extravio, possibilidade de selecionar a área e o grupo de conversação que o usuário pode atuar.

O Ten Mateus destacou como vantagens do sistema, além da otimização do espectro, a ampla área de cobertura proporcionada pelos *sites* fixos e a possibilidade da expansão desta área através do emprego dos *sites* móveis. Ressaltou ainda a interoperabilidade entre os diversos agentes da operação proporcionada pelo SRDT. Abaixo, pode-se observar um gráfico que representa o quantitativo de vezes que cada vantagem foi mencionada pelos militares envolvidos nas diversas operações:

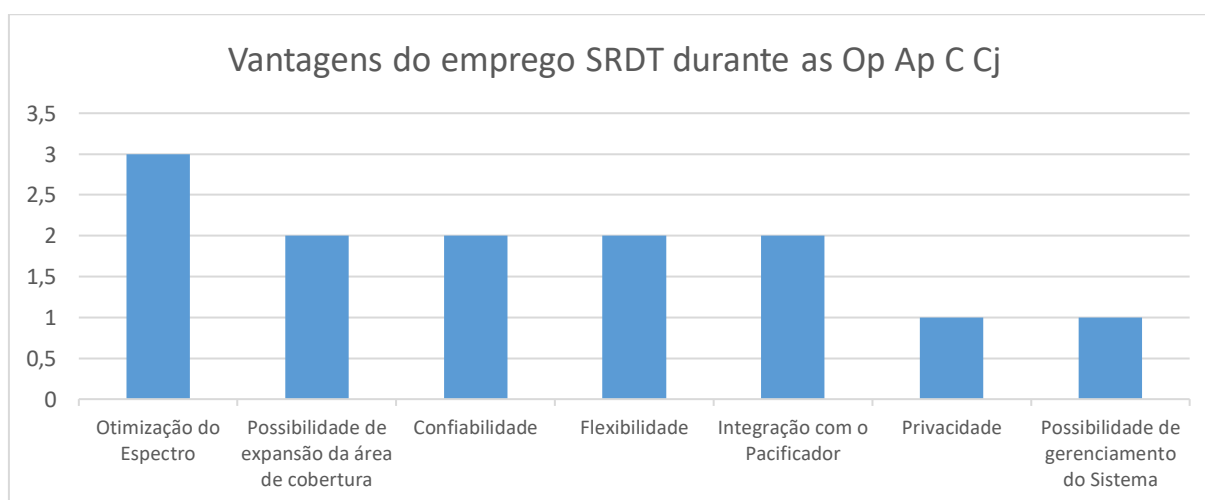


Gráfico 1: Vantagens do emprego do SRDT em Ap Op C Cj
 FONTE: o autor

Em relação as desvantagens do referido sistema, o Ten Santiago relatou que o emprego do *site* móvel não é operacional, pois requer considerável tempo para ser instalado em determinado local, no mínimo 03 (três) horas. De forma a obter o princípio da surpresa na realização das operações, o *site* móvel só podia ser instalado após a ocupação da posição pelas tropas, pois se este não fosse o procedimento adotado, os moradores e os agentes perturbadores da ordem pública (APOP) da localidade onde seria realizada as operações seriam alertados, fato este que poderia significar o fracasso da missão. Tal fato tinha como consequência a utilização do equipamento rádio apenas para conversação local, sem estar integrado com todo sistema e, conseqüentemente, sem a utilização dos recursos de georeferenciamento dos mesmos durante o tempo necessário à instalação.

Outro aspecto citado como desvantagem pelo Ten Santiago e também pelo Cap Igor Ventapane foi a falta de cobertura nas demais cidades do Estado. Vale ressaltar que os *sites* fixos foram instalados com a finalidade precípua de cobrir de forma satisfatória a cidade do Rio de Janeiro, sede dos Jogos Olímpicos Paralímpicos Rio 2016, porém as Op Cmdo Cj no contexto da intervenção ocorreram em todo o Estado Fluminense. Tal fato traduziu-se em inúmeras zonas de silêncio ao longo do Estado, representando desta forma, uma limitação do SRDT durante essas operações, principalmente em operações que ocorreram na região da baixada fluminense e na região de São Gonçalo.

O Ten Mateus citou como ponto negativo a instabilidade ocorrida na integração entre o SRDT e o Pacificador quando muitos usuários cadastrados no MUPS ficavam online, ocasionando assim travamentos no Pacificador. Além do aspecto citado anteriormente, o referido oficial mencionou o fato de o SRDT não se integrar ao *software* C2 em Combate. Ele também destacou como uma desvantagem a dependência que os militares do BEsCom tinham do 2º Centro de Telemática de Área (CTA), no tocante a resolução dos problemas de travamentos que ocorriam no Pacificador, que não permitia a visualização dos calungas georeferenciados na interface do software. Todas as vezes que esses problemas ocorriam era necessário estabelecer contato com o 2º CTA e aguardar as providências do mesmo para que estas ocorrências fossem solucionadas. A Ten Elizabeth destacou como aspecto negativo o número limitado de licença de usuários e os travamentos que ocorrem na integração entre o Pacificador e o SRDT. O Cap Igor Ventapane ainda destacou a burocracia necessária para a realização da manutenção do material. Diversas vezes em que os rádios precisavam passar por algum tipo de reparo que envolvesse troca

de peças era necessário que fossem recolhidos ao Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CComGEx), situado na cidade de Brasília. Este fato acarretava em um processo demorado para a realização da manutenção. Abaixo, pode-se observar um gráfico que representa o quantitativo de vezes que cada desvantagem foi mencionada pelos militares envolvidos nas diversas operações:

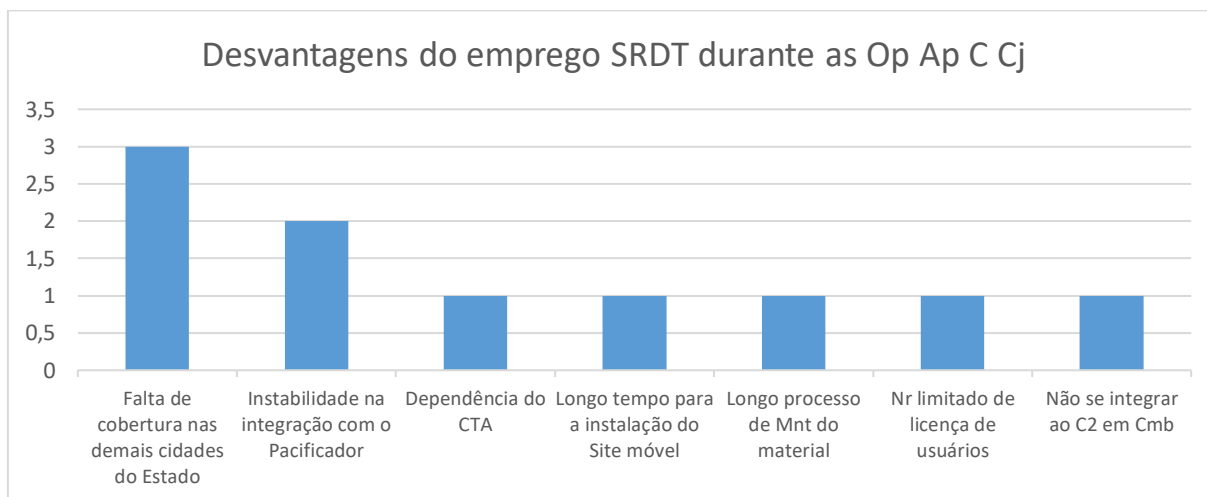


Gráfico 2: Desvantagens do emprego do SRDT durante as Op Ap C Cj

FONTE: o autor

Houveram também, por parte dos militares, sugestões que visam permitir maior exploração das capacidades do SRDT em operações futuras. O Ten Santiago e o Ten Mateus sugeriram que fossem instalados *sites* fixos na região de Angra dos Reis, Baixada Fluminense e São Gonçalo. Diversas operações ocorreram nestas localidades, e as dificuldades encontradas por este motivo praticamente não variavam: solicitação à 9ª Bda Inf Mtz de motoristas habilitados na categoria Echo, uma vez que em alguns períodos os 03 (três) *sites* móveis eram empregados e o BEsCom não possuía esta quantidade de motoristas; elevado consumo de combustível para deslocamento do *site* móvel sempre acompanhado por no mínimo um grupo de combate de segurança; acentuado desgaste de pessoal (devido aos deslocamentos) e de material (devido ao fato de a instalação e desinstalação do *site* móvel por várias vezes ocorrer em um curto espaço de tempo). Os oficiais citados acima sugeriram também a aquisição de *sites* táticos, para permitir a cobertura das zonas de silêncio nas comunidades e maior rapidez na instalação a fim de proporcionar ampliação da área de cobertura. Vale ressaltar que os *sites* táticos são capazes de entrar em locais que o *site* móvel não consegue entrar, devido às suas dimensões e o espaço necessário para ser instalado.

O Ten Santiago acrescentou ainda que seria interessante o EB adquirir o POP 25, software de programação que possibilita a configuração remota dos equipamentos rádio. Caso ocorresse alguma mudança de planejamento e fosse necessário a reprogramação dos equipamentos, estes não precisariam ser centralizados para que tal tarefa fosse executada. O Ten Santiago sugeriu também maior agilidade na manutenção do material do SRDT, uma vez que durante alguns períodos, determinados materiais necessitavam de algum tipo de reparo, porém demoravam a ser submetidos à manutenção, tendo em vista não haver pessoal habilitado na OM para executar tal tarefa.

O Cap Igor Ventapane, além de sugerir a ampliação da área de cobertura e a aquisição de *Sites* Táticos, ressaltou que seria interessante também a integração entre os *Master Sites* dos diversos Comandos Militares de Área. Para fins de melhor entendimento, pode-se exemplificar essa integração da seguinte forma: militares que estivessem em determinada operação na cidade de Resende (que possui um *Master Site* instalado na Academia Militar das Agulhas Negras) poderiam transmitir e receber mensagens para outros militares que estivessem na capital Fluminense, através do simples ato de pressionar o PTT do equipamento rádio. Isto só seria possível se os *Master Sites* existentes nessas cidades estivessem integrados. Tal fato implicaria na não necessidade de emprego do *site* móvel para o estabelecimento desta troca de mensagens. Sugeriu ainda a aquisição dos equipamentos rádio pelas demais Forças, tendo em vista que sempre que há operações desta natureza o BEsCom cautela esses rádios para os demais participantes das mesmas. A Ten Elizabeth sugeriu a ampliação no número de licença de usuários e a realização de um criterioso estudo no tocante à integração entre o SRDT e o Pacificador, de forma a reduzir os travamentos que costumam ocorrer durante as grandes operações. Abaixo, pode-se observar um gráfico que representa o quantitativo de vezes que cada sugestão foi mencionada pelos militares envolvidos nas diversas operações:

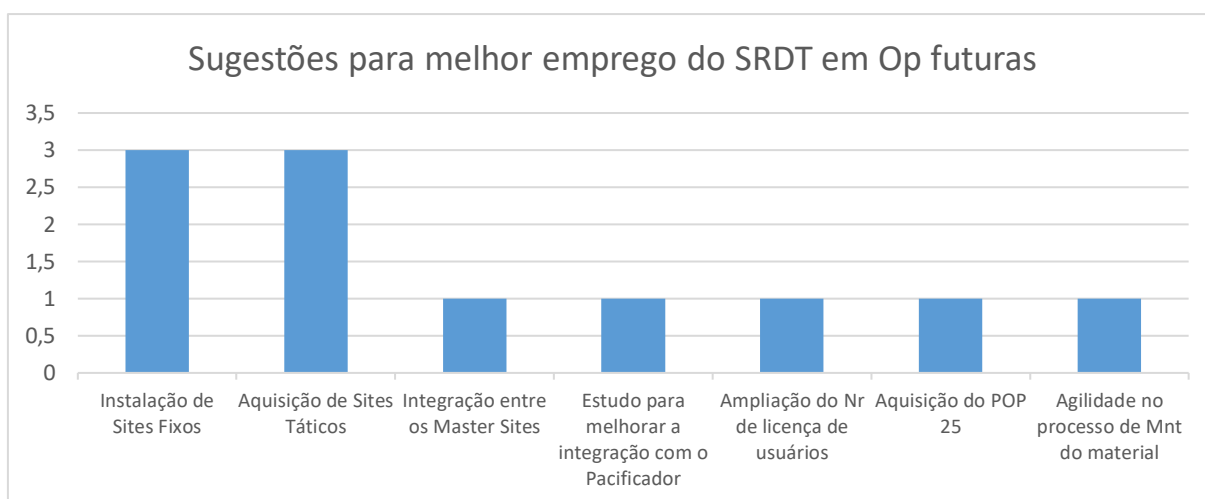


Gráfico 3: Sugestões para melhoria do emprego do SRDT
 FONTE: o autor

Por fim, os militares foram indagados sobre o quão satisfeitos estavam com o emprego do sistema durante as operações realizadas no contexto da Intervenção. 50% dos militares responderam que estavam totalmente satisfeitos, enquanto 50% responderam que estavam parcialmente satisfeitos.

Em relação ao questionário, 11 (onze) militares responderam o mesmo. Todos os militares que responderam tiveram oportunidade de empregar o SRDT em Ap às Op C Cj durante a Intervenção Federal. Foi solicitado também aos militares que preencheram os requisitos para a realização do questionário, que escolhessem por meio de questões de múltipla escolha 03 (três) vantagens, 03 (três) desvantagens e 02 (duas) sugestões de melhoria para o SRDT para fins de emprego em operações interagências. Em relação às vantagens as escolhas se deram conforme o gráfico abaixo:

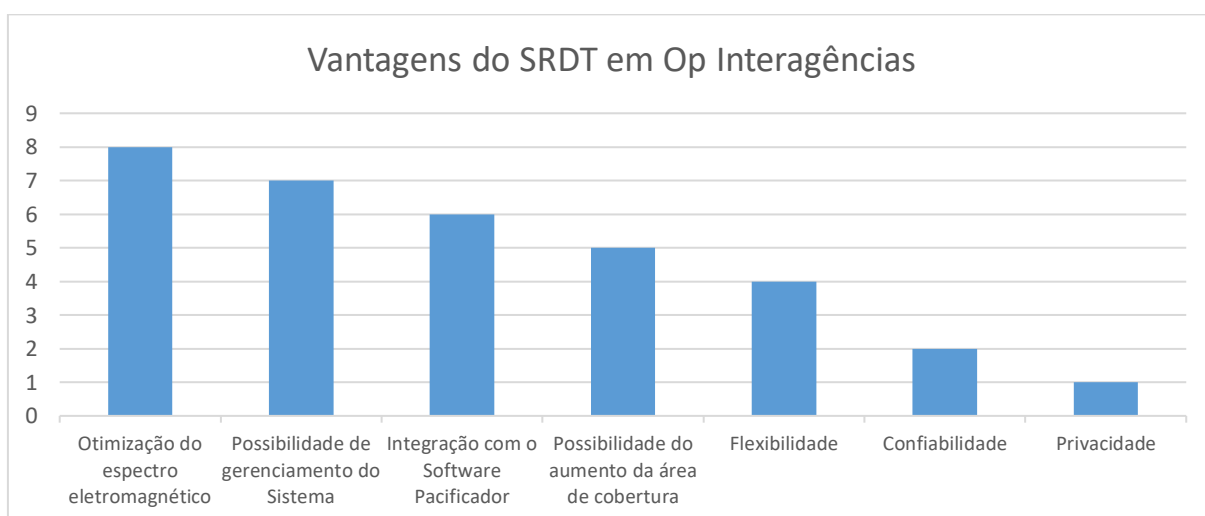


Gráfico 4: Quantitativo das vantagens do emprego do SRDT em Op Interagências
 FONTE: o autor

Pode-se perceber no gráfico 4, que a principal vantagem mencionada pelos militares foi a otimização do espectro eletromagnético. Esta vantagem foi escolhida 08 (vezes) vezes pelos militares.

Em relação às desvantagens às escolhas se deram conforme gráfico abaixo:

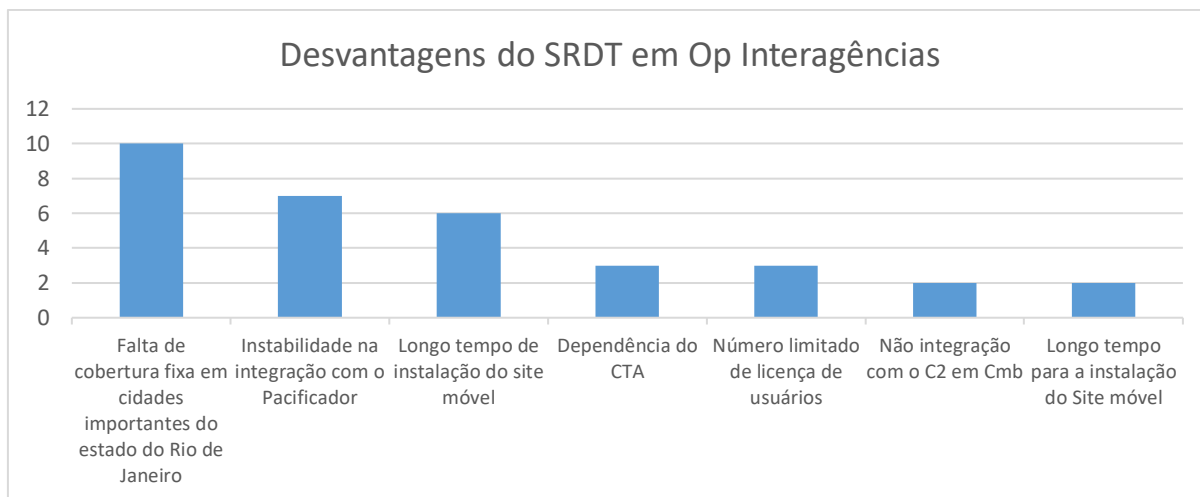


Gráfico 5: Quantitativo das desvantagens do emprego do SRDT em Op Interagências

FONTE: o autor

Pode-se perceber no gráfico 5 que a principal desvantagem mencionada pelos militares foi a falta de cobertura fixa em cidades importantes do Estado do Rio de Janeiro. Esta desvantagem foi escolhida 10 (dez) vezes pelos militares.

No tocante às sugestões de melhoria do SRDT, as escolhas se deram de acordo com o gráfico abaixo:

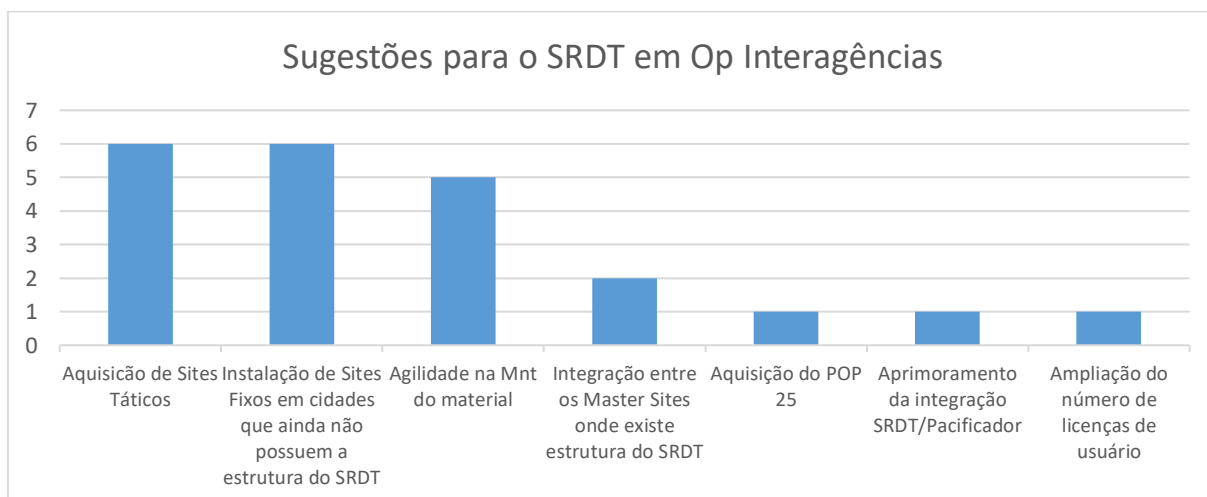


Gráfico 6: Quantitativo das sugestões para melhor emprego do SRDT em Op futuras

FONTE: o autor

Pode-se perceber no gráfico 6 que as duas principais sugestões escolhidas pelos militares foram a aquisição de *Sites* táticos, muito provavelmente em virtude de sua mobilidade e agilidade para o seu desdobramento e a instalação de *sites* fixos em cidades que ainda não possuem o SRDT. Estas sugestões foram escolhidas 06 (seis) vezes pelos militares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os estudos realizados referentes a cada parte que envolve o tema tratado, desde a apresentação do SRDT destacando suas vantagens e suas limitações durante às operações, de o fato de a Intervenção Federal ter sido uma grande operação interagências e das possíveis sugestões para melhor exploração das capacidades do sistema, chegou-se em algumas conclusões acerca do assunto.

O SRDT é um excelente sistema de comunicações que foi amplamente empregado nas diversas operações realizadas pelo Comando Conjunto no ano de 2018. Este sistema apresenta várias características, que o tornam uma ótima ferramenta de comando e controle, pois sua concepção e sua estrutura possibilitam o aproveitamento inteligente do espectro eletromagnético, permitindo a integração dos mais variados agentes participantes das operações (militares das FFAA e agentes dos OSP). Tal fato, que representa uma grande vantagem do mesmo, foi de fundamental importância para que o Interventor, responsável direto por conduzir esta Operação Interagência, assessorado pelo Cmdo Cj, coordenasse as diversas atividades que foram realizadas com intuito de pôr termo ao grave comprometimento da ordem pública em que se encontrava o Estado do Rio de Janeiro. A otimização do espectro eletromagnético foi a principal vantagem citada tanto pelos militares entrevistados, quanto pelos militares que responderam o questionário.

Contudo, como a intervenção deu-se no âmbito do Estado, a estrutura existente do SRDT não proporcionou cobertura de comunicações de forma ideal, devido ao fato de os *sites* fixos terem sido instalados visando a cobertura da capital por ocasião da realização dos JOP Rio 2016. Tal fato, se constituiu nessas operações em uma grande limitação desse sistema. Devido a isso, todas as vezes que uma operação ocorria fora da capital, era mobilizado grande número de pessoal e de material com a finalidade de instalar os *sites* móveis para suprir as demandas da operação, gerando mais custos à mesma. A falta de cobertura em cidades importantes do Rio de Janeiro foi citada como a maior desvantagem do emprego do SRDT durante a Intervenção Federal, tanto pelos militares entrevistados, quanto pelos militares que responderam o questionário.

As principais sugestões feitas pelos militares tanto durante a realização das entrevistas quanto durante a realização dos questionários, corroboraram com as necessidades identificadas por Barros (2019) para solucionar a problemática das zonas de silêncio. Elas foram referentes a ampliação da área de cobertura, através

da instalação de *sites* fixos, principalmente na região da baixada fluminense, São Gonçalo e Angra dos Reis. Estas regiões são consideradas localidades de importância estratégica. O grande número de comunidades e organizações criminosas presentes nestes locais demandam constante prontidão em seu monitoramento. A instalação de *sites* fixos nessas regiões garantiria um aumento da eficiência das operações realizadas, uma vez que quando a tropa chegasse no local da missão já estaria operando com toda a capacidade de seu sistema de comunicações, pois não haveria a necessidade de esperar por 03 (três) horas para a ampliação da área de cobertura através do *site* móvel.

O emprego dos *sites* táticos, identificado como necessidade por Barros (2019), e também citado como sugestão, tanto nas entrevistas, quanto nos questionários, representaria um excelente ganho, uma vez que o mesmo não necessita de um grande espaço físico para ser instalado, devido a suas dimensões serem menores em relação ao *site* móvel. Ele também apresenta maior flexibilidade, mobilidade e sua estrutura permite adentrar em comunidades com ruas e vielas estreitas, possibilitando em todas as ocasiões a manutenção da consciência situacional, devido ao fato de possuir capacidade de se integrar aos demais elementos do sistema de forma mais rápida, uma vez que requer menor tempo para sua instalação.

Enfim, foi verificado no transcorrer do presente estudo que de forma geral, os militares que tiveram a oportunidade de trabalhar com o SRDT durante as operações realizadas no ano de 2018 se mostraram satisfeitos, porém reconhecem que o mesmo pode ter suas capacidades exploradas de uma melhor forma caso sejam tomadas as medidas sugeridas no presente estudo com intuito de reduzir cada vez mais as limitações do sistema.

REFERÊNCIAS

BARROS, Antônio Manoel De. **Comando e Controle**. Relatório final de missão do Comando Conjunto. Rio de Janeiro. 2019.

BRASIL. Gabinete da Intervenção Federal do Rio de Janeiro. **Conheça o gabinete da Intervenção Federal. Rio de Janeiro**. (2018). Disponível em:<<http://www.intervencaofederalrj.gov.br/intervencao/conheca-o-gabinete/conheca-o-gabinete-da-intervencao-federal>>. Acesso em:16 Mar 2019

BRASIL. Planalto. **DECRETO Nº 9.288, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2018. Brasília. (2018). Disponível em:<** http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9288.htm**>. Acesso em:16 mar 2019.**

EXÉRCITO BRASILEIRO: Manual de campanha: comando e controle: EB20-MC10.205. ed. Brasília: Estado-Maior do Exército, EME, 2015

IBGE. Rio de Janeiro. 2017. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/panorama>>. Acesso em: 16 Mar. 2019

KOFRE. **Sistema de rádio digital P25.[S.I],[** Disponível em:<<http://www.kofre.com.br/solucoes/sistema-trunking/sistema-digital-p25>>. Acesso em: 16 Mar. 2019.

KOFRE. **Sistema Trunking.[S.I],[** Disponível em:<<http://www.kofre.com.br/solucoes/sistema-trunking>>. Acesso em: 16 Mar. 2019

MINISTÉRIO DA DEFESA: Operações Interagências: MD33-M-12. 2. ed.Brasília: Estado Maior Conjunto das Forças Armadas, EMCFA, 2017

NETO, Valter de Souza Braga. **Plano Estratégico**. Gabinete da Intervenção Federal na Segurança Pública do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Gabinete da Intervenção Federal, GIFRJ, 2018.

SISTEMAS INTEGRADOS DE COMUNICAÇÃO CRÍTICA, Brasília: Motorola; Universidade de Brasília, 200-?).

ANEXO A

Produto do estudo das vantagens, desvantagens e sugestões para melhor emprego do SRDT em Operações Interagências

ASPECTOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS	SUGESTÕES	PORCENTAGEM (%)
Agilidade no processo de Mnt do material			X	18,18
Ampliação do Nr de licença de usuários			X	6,06
Aquisição de Sites Táticos			X	27,27
Aquisição do POP 25 (possibilita a configuração remota do equipamento rádio)			X	6,06
Confiabilidade	X			8,69
Dependência do CTA (resolução das panes de travamento do pacificador)		X		9,30
Estudo para melhorar a integração com o Pacificador			X	6,06
Falta de cobertura nas demais cidades do Estado do Rio de Janeiro		X		30,32
Flexibilidade	X			13,04
Instabilidade na integração com o Pacificador		X		20,93
Instalação de Sites Fixos nas cidades de importância estratégicas			X	27,27
Integração entre os Master Sites dos C Mil A			X	9,09
Longo processo de Mnt do material		X		6,97
Longo tempo para a instalação do Site móvel				6,97
Não integração ao C2 em Cmb		X		6,97
Número limitado de licença de usuários		X		9,30

ASPECTOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS	SUGESTÕES	PORCENTAGEM (%)
Otimização do Espectro	X			23,91
Possibilidade de expansão da área de cobertura	X			15,21
Possibilidade de gerenciamento do Sistema	X			17,39
Possibilidade de Integração com o Pacificador	X			17,39
Privacidade	X			4,34