

consumo humano. Dessa forma o Exército Brasileiro vem acompanhando tal situação e preparando-se com os meios e as tecnologias necessárias para propiciar cada vez mais o bem estar e a saúde de sua tropa, seja ela empregada em tempo de guerra ou de paz.

REFERÊNCIAS

WHITTAKER, Artur, Harol, Artigo edição 19, nº 1088, Disponível em http://www.revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_19_n_1088.pdf, acessado em 26 set 14.

BARBOSA, Alves, Artigo sobre Osmose Reversa da empresa H.S <http://www.hsosmosereversa.com.br/osmose-reversa.php>, acessado em 26 set 14.

Artigo sobre Osmose Wikipédia (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Osmose>), acessado em 26 SET 14.

Artigo sobre Purificação de água através dos tempos, Revista Meio Filtrante, Ano III – Edição nº 12, (<http://www.meiofiltrante.com.br>), Janeiro / Fevereiro de 2005, acessado em 12 OUT 14.

Artigo da Revista Military Review Edição Brasileira, março-abril 2014, (<http://www.joomag.com/magazine/military-review-ediccedilatildeo-brasileira-marccedilo-abril-2014/0486541001401309872?page=2>), acessado em 26 SET 14.

Instruções da Apostila do Curso de Suprimento d'água, EsIE, Barros, Alexandre, 2º Sgt Instrutor.

Instruções do manual de treinamento e operação de osmose reversa e UFOR, Empresa PERENNE, SJC, Autoria desconhecida.

Manual de operação dos equipamentos 7 VR, Empresa TETIS, RJ, autoria desconhecida.

O EMPREGO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA DO 1º BATALHÃO DE COMUNICAÇÕES COM EM APOIO ÀS OPERAÇÕES

2º Sgt Inf Wagner Bernando do Carmo
2º Sgt Inf James Vieira da Rocha
2º Sgt Inf João Carlos Santos Barata
2º Sgt Cav Tiago Lebttag Gobo
2º Sgt Art Luis Gustavo Ribeiro da Silva
2º Sgt Eng Filipe de Mendonça
2º Sgt Com Alexandre André Lussani
2º Sgt Com Cristiano Milani Rodrigues

1 RESUMO

O 1º Batalhão de Comunicações de Santo Ângelo – RS (1º B Com) vem utilizando há mais de uma década nas diversas operações militares em apoio à 3ª Divisão de Exército (3ª DE) o Sistema de Comunicações de Área (SCA). No entanto com o avanço tecnológico muito rápido, o comando e controle nesta divisão o tornou mais obsoleto, levando o Exército a fazer investimentos em sua modernização, para atender a crescente demanda de transmissão de dados em alta velocidade. Este estudo visa apresentar o Emprego do Sistema de Comunicações de Área do 1º B Com em apoio às Operações. Neste trabalho pre-

tende-se argumentar com base nos diversos manuais de campanha que discorrem sobre o assunto, também em manuais técnicos do equipamento e outras fontes necessárias para o esclarecimento das novas tecnologias incorporadas.

Palavras-chave: Comando e controle. Sistema de Comunicações de Área. 1º Batalhão de Comunicações.

2 INTRODUÇÃO

O Sistema de Comunicações de Área (SCA) do 1º Batalhão de Comunicações (1º B Com) mostrou-se cada vez mais próximo da obsolescência pelo seu tempo de

fabricação e também por encontrar muitas dificuldades na sua manutenção e obtenção de componentes de reposição, pelo término da garantia oferecida pela empresa italiana vendedora (Marconi), e também por suas tecnologias estarem ultrapassadas em relação as largamente aplicadas e difundidas no meio civil e militar. Então, foi criada uma enorme barreira logística na dependência de gerência de escalões superiores de importação e tempo de espera. Devido a esse tempo, o processo de manutenção, reposição e substituição de peças tornou-se muito demorado ou não ocorria em tempo hábil, deixando o sistema indisponível.

No ano de 2010, após o 1º B Com realizar um estudo, visando a manutenção e modernização do sistema, o Exército começou um processo para sua renovação, mantendo uma concepção similar, mas bem mais atualizado que as tecnologias anterior, sendo hoje utilizado pelo 1º B Com em apoio à 3ª Divisão de Exército (3ª DE).

Assim, esse estudo é muito importante, apesar do emprego do Sistema de Comunicações de Área do 1º B Com em apoio às Operações ser um sistema único no Brasil e o 1º B Com de Santo Ângelo ser a única unidade do Brasil a possuir este material.

Este sistema encontra-se em processo de atualização e apoia-se em tecnologias muito difundidas em comunicação em redes, sistemas operacionais e segurança. Outras possibilidades para sua utilização ainda irão ser adicionadas ao sistema.

Este trabalho pretende apresentar a concepção geral do novo sistema, sua composição, suas finalidades e possibilidades, para atender o propósito específico de atender às necessidades de Comando e Controle da 3ª DE em operações, sejam de adestramento ou reais.

3 CONCEITOS

3.1 TEMA

O emprego do Sistema de Comunicações de Área do 1º B Com em apoio às Operações, renovado em 2012, em apoio à 3ª DE.

ções de Área do 1º B Com em apoio às Operações, renovado em 2012, em apoio à 3ª DE.

3.2 PROBLEMA

3.2.1 Antecedentes

A evolução dos equipamentos utilizados nas comunicações militares no Brasil levou o Exército a adquirir um equipamento que atendesse a mobilidade, confiabilidade e segurança, com muita flexibilidade e abrangência de grandes dimensões, em ligações dos diversos escalões considerados.

Com este propósito, em 1997, foi adquirido o Sistema de Comunicações de Área, sendo em 1998 distribuído ao 1º Batalhão de Comunicações, como unidade orgânica da 3ª Divisão de Exército, "Divisão Encouraçada".

Com mais de uma década de muito uso o sistema ainda conseguia manter um certo grau de operacionalidade. Mas com o fim da garantia oferecida pela empresa Selex Elsag S.p.A., da qual o Exército adquiriu os equipamentos, a dificuldade logística em conseguir peças de reposição foi uma grande barreira, conduzindo o sistema a uma situação crítica, podendo a qualquer momento deixar de atender às finalidades de sua concepção.

No ano de 2010, o 1º B Com apresentou um estudo no sentido de criar condições de manter o sistema em pleno funcionamento, ao Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CCOMGEX), a fim de continuar atendendo às necessidades operacionais da 3ª DE.

Este estudo foi considerado adequado e, a partir de 2011, foi iniciado então a fase de compra dos novos materiais, sendo recebidos pelo 1º B Com em 2012, passando a sua implementação e adequação necessárias nas cabines já existentes do sistema antigo.

3.2.2 Problema

Como o novo sistema, poderá continuar atendendo às necessidades de comando e controle da 3ª Divisão de Exército?

3.2.3 Delimitação Geográfica

Este estudo pretende apresentar as tecnologias empregadas no novo sistema, as facilidades que elas podem incorporar em proveito do comando e controle nas operações da 3ª DE. Será utilizada como delimitação geográfica o entorno da área da 3ª DE, que situa-se na metade oeste do estado do Rio Grande do Sul.

Pretende-se obter informações atuais, compreendidas entre a implantação do novo sistema até os dias atuais. Serão apresentadas projeções para o futuro a curto prazo, visando novas possibilidades de planejamento e emprego para SCA.

4 OBJETIVO

4.1 Objetivo Geral

Este estudo pretende apresentar o emprego do Sistema de Comunicações de Área do 1º B Com em apoio às Operações, modernizado em 2012, a fim de fornecer subsídios para a melhor compreensão de como poderá ser empregado em proveito da 3ª Divisão de Exército.

4.2 Objetivos Específicos

Para facilitar o aprendizado desdobraremos a exposição dos assuntos da seguinte maneira:

- a) descrever o emprego do Sistema de Comunicações de Área do 1º B Com em apoio às Operações
- b) descrever como é caracterizada a área abrangida pela 3ª DE;
- c) apresentar as tecnologias do novo sistema e como elas podem contribuir para o comando e controle da 3ª DE em operações; e
- d) apresentar um desdobramento e em-

prego do SCA e concluir sobre o possível aumento do poder relativo de combate do 1º Batalhão de Comunicações.

4.3 JUSTIFICATIVA

O Manual de Campanha C 11-61 Comunicações na Divisão de Exército, editado em 1995, prevê o Sistema Tático de Comunicações de Divisão (SISTAC/DE) baseado no Sistema de Comunicações de Área, complementado pelo Sistema de Comunicações de Comando (SCC).

De acordo com ele, o SCA é descrito por suas características e possibilidades em apoio a uma DE. No entanto o novo sistema do 1º B Com apresentará uma organização particular em virtude das novas funcionalidades incorporadas.

Pensando assim, este trabalho tem a justificativa de promover o conhecimento a respeito do emprego do SCA em apoio à 3ª DE, aumentando a eficiência e a capacidade no trâmite de informações dentro do referido escalão, por possuir modernas características compatíveis com outros sistemas tanto civis como militares.

4.4 CONTRIBUIÇÃO

Este trabalho irá mostrar o emprego do SCA, aproveitando ao máximo as funcionalidades do novo sistema. A intenção é mostrar as possibilidades a partir das tecnologias agregadas e oferecer uma contribuição efetiva no esclarecimento de questões importantes para que se possa utilizar o SCA aproveitando, na plenitude, todas as suas potencialidades.

Este material buscará desenvolver uma proposta ao pessoal de comunicações componentes das unidades ou subunidades independentes, mesmo sem possuir o referido material e desdobradas em locais isolados e muito afastados, poderão receber equipamentos de multicanal, integrando assim o SCA através de pelo menos um enlace.

4.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho utilizará o método de leitura exploratória, selecionando o material a ser pesquisado, colaborando para a reunião de conceitos e análise dos resultados. Foram coletados dados de livros, revistas, manuais e também de trabalhos que visam contribuir com a produção de conhecimento que poderá ser dirigido diretamente à solução de problemas relativos ao emprego do Sistema de Comunicações de Área do 1º B Com em apoio às Operações.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 O EMPREGO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA

5.1.1 Generalidades

O SCA é um sistema de concepção nodal, sendo constituído por assinantes fixos e móveis, integrada e digitalizada. Assim se caracterizam por uma malha de comunicações desdobradas no terreno com um certo número de centros nodais, dotados de grande capacidade de comutação, assegurando os enlaces das comunicações.

Os centros nodais são distribuídos de modo a cobrir, de forma celular, a área de operações da DE, assegurando que o usuário, tenha sempre próximo a ele uma porta de entrada no sistema, não importando sua posição.

Esta rede é disposta no terreno de modo que os usuários fiquem livres para se deslocarem, sem interromper a operação, devido ao emprego de equipamento rádio móvel, semelhantes aos telefones móveis integrantes do sistema de telefonia celular. Os usuários são designados de assinantes móveis. O Posto de Comando Tático (PCT) é um dos assinantes móveis do sistema.

Os assinantes fixos, integrantes dos Postos de Comando Principal (PCP) e Posto de Comando Recuado (PCR) da DE e PCP/PCR das Grandes Unidades (GU), terão acesso aos CN através dos Nós de

Acessos (NA). Os enlaces básicos do SCA são estabelecidos via multicanal, interligando os centros nodais entre si e com os Centros de Comunicações de Comando.

5.1.2 Possibilidades

Dentre as possibilidades que o sistema nos oferece podemos destacar as seguintes:

- abranger toda a zona de ação atribuída à DE;
- interligar os postos de comando divisionários a todas as GU operacionais (até cinco brigadas) e as GU e U da base divisionária, inclusive ao Comando Logístico de DE (CLDE), quando ativado;
- interligar-se aos sistemas dos escalões superiores e vizinhos;
- acessar as estações de SEC existentes na Z Aç, ampliando as possibilidades de ligação;
- acessar o Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT) e às estações fixas ou móveis do Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS) desdobradas na sua Zona de Ação (Z Aç), permitindo o estabelecimento de ligações com outros elementos, inclusive fora do Teatro de Operações (TO) ou aumentando consideravelmente as rotas alternativas;
- consentir ligações através de transmissão automática de dados, aumentando a capacidade de tráfego e possibilitando a utilização da informação em tempo real;
- acompanhar os deslocamentos dos PC/DE e de elementos subordinados, mediante planejamento prévio;
- permite a integração com o Sistema de Guerra Eletrônica do Exército (SIGELEx);
- consentir a conexão, de postos rádio móveis (Sistema do Assinante Móvel - SAM), dos postos rádio das redes de campanha e dos terminais de telefonia (assinantes fixos);
- estabelecer a sua própria proteção, através das seguintes medidas: gerenciamento automático de acesso, emprego de códigos preestabelecidos, comutação entre assinantes com a designação auto-

mática de rotas aleatórias e a utilização intensiva de Medidas de Proteção Eletrônica (MPE);

- acompanhar a grande mobilidade das unidades de combate; e
- comutar automaticamente os assinantes através de rotas alternativas aleatórias.

5.1.3 Centros e Comunicações de Comando (C Com Cmdo)

Essa divisão prevê três centros de comunicações de comando que podem prover os meios necessários aos elementos integrantes dos PC/DE, permitindo o acesso ao sistema das unidades e instalações de suas proximidades.

Os C Com Cmdo são desdobrados em dois, um em apoio ao PCP e outro ao PCR da DE. O terceiro C Com Cmdo é instalado em uma viatura, se possível blindada, integrando PCT da DE, com o PCP, permitindo estabelecer as ligações, através dos CN, mesmo estando em movimento, com o máximo de sigilo quanto à interceptação inimiga.

Essa organização dos C Com Cmdo é variável dependendo da situação tática. Permitindo rapidez de desdobramento frente as frequentes mudanças de posição, sendo os C Com Cmdo são totalmente motorizados.

Eles provêm os postos de comando de todos os meios de comunicações necessários para manter a rapidez das transmissões, independentemente do volume de tráfego requerido.

5.1.4 Centro nodal (CN)

Os Centros Nodais são nós troncos do sistema, para onde convergem todas as ligações através de enlaces de grande capacidade de tráfego, ligando-se uns aos outros, proporcionando uma grande cobertura, de comunicações, em toda a zona de ação da DE.

Visando atender as necessidades da DE, o SCA disporá de 8 (oito) CN, necessitando poucos meios (pessoal e material),

possibilitando se desdobrarem em pequenas áreas do terreno e realizarem rápidos deslocamentos através de seus veículos.

Os CN variam de acordo com a tecnologia disponível e permitem determinar ligações automáticas, com segurança e imediata para qualquer ponto da zona de ação da DE ou outro local dentro ou fora da zona de ação.

5.1.5 Funcionamento do SCA

Os SCA funcionam mediante o estabelecimento de enlaces de micro-ondas em visibilidade, cabo múltiplo ou fibra ótica entre os CN e destes com os C Com Cmdo dos PCP/PCR da DE, PCP/PCR das Bda subordinadas e PCP das GU.

Os multicanal rádio, em função da razoável rapidez na instalação, do grande número de canais proporcionados e facilidades aos usuários, permitem o estabelecimento de um sistema que responde à maioria das exigências de ligação da DE. Tal fato, acrescido da relativa segurança oferecida pela direcionalidade e baixa potência da transmissão, faz com que seja o meio básico na constituição do SISTAC/DE, estabelecendo a cada CN até 8 (oito) enlaces (quatro de rede e quatro de junção).

Devido aos enlaces multiplexados entre os CN eles deverão proporcionar um número de rotas alternativas e de canais suficientes para permitir várias ligações simultâneas entre os elementos a serem atendidos pelo sistema, com transmissão de voz, imagens gráficas e dados.

Cada C Com Cmdo ligar-se-á a um CN, já os C Com Cmdo do PCP/DE, PCR/DE e PC/AD, serão ligados a dois CN. Estes enlaces permitirão a existência de caminhos alternativos e garantirão o funcionamento do sistema, mesmo com a supressão, momentânea, de um dos CN ou de um dos enlaces de junção.

Em determinadas situações, uma unidade, diretamente subordinada ao comando divisionário ou desdobrada em local isolado e muito afastado da Z Aç, poderá receber equipamento de multicanal, passando

a integrar o SCA através de pelo menos um enlace de junção. Por este motivo, a DE ao elaborar seu planejamento inicial da operação, deve procurar manter conjuntos de multicanal em reserva, para serem cedidos a essas unidades.

Os terminais de acesso rádio do sistema do assinante móvel (SAM), dos equipamentos de interface de rede e, eventualmente, de ligações físicas destinam-se a ligar os elementos que não são dotados de equipamentos de multicanal aos CN, como por exemplo unidades desdobradas na Z Aç da DE que estejam próximas aos CN.

A quantidade de ligações será em função das características técnicas dos equipamentos empregados em cada CN.

O assinante móvel do SAM se integra ao SCA através dos Terminais de Acesso Rádio (TAR), instalados nos diversos CN. Onde os assinantes móveis serão identificados por códigos de acesso, processados automaticamente pelos centros de comutação, os quais autorizam a entrada do usuário móvel no sistema.

5.1.6 Repetidores

São empregados para aumentar o alcance ou contornar obstáculos à linha de visada e até mesmo para criar rota alternativa em situações especiais. Sempre que possível, deve ser evitado ou reduzido ao mínimo o emprego de repetidores, pelo tempo de estabelecimento de uma ligação, quando instalados em locais isolados, ficam expostos a ação do inimigo, tornando-se muito vulneráveis, o enlace fica mais suscetível a problemas de natureza técnica, surgindo problemas de apoio, particularmente de suprimento e manutenção, para o pessoal e os equipamentos destacados. O 1º B Com pode instalar e operar até 8 repetidores.

5.1.7 Desdobramento

Os CN ficam no terreno em locais previamente escolhidos e que proporcionam acesso e elevações onde possa ser insta-

lado o sítio das antenas. Estes locais deverão estar distanciados entre si, de até a distância que determine o enlace direto entre dois sítios contínuos, sendo a escolha do local do centro nodal condicionada ao terreno, situação tática, comunicações e segurança do local.

A escolha dos locais exatos é feita, na fase de planejamento, pela Seção de Comunicações e Guerra Eletrônica da DE. No curso de operações, será feita utilizando os meios disponíveis no órgão de Controle do SISTAC (CONSISTAC). Segundo o manual C 11-30 Batalhão de Comunicações 1. ed. Brasília, DF (2003), o Grupo de Operações da Companhia de Comunicações Nodal do Batalhão de Comunicações realiza o reconhecimento técnico e atividades específicas em proveito do planejamento do sistema nodal.

Pelo planejamento da missão, devem ser previstas todas as localizações dos CN e todos os seus enlaces, os quais serão ativados na medida em que houver necessidade de novas rotas alternativas e conforme a evolução da manobra. Para planejar a localização dos CN, o terreno deve ser submetido a um estudo topográfico detalhado, selecionando as melhores linha de visada. Em seguida, a zona de ação é dividida por setores, com raio medindo a metade do alcance médio do equipamento rádio do multicanal, buscando enquadrar um número equitativo de GU, unidades e subunidades a apoiar.

6 ÁREA DE ATUAÇÃO DA 3ª DE

Área de Responsabilidade é o espaço sobre o qual um comando tem total responsabilidade para conduzir e coordenar as ações necessárias ao cumprimento de sua missão (BRASIL, 2007). Conforme pesquisa ao sítio eletrônico da 3ª Divisão de Exército, esta tem responsabilidade sobre uma área correspondente a pouco mais da metade do Estado do Rio Grande do Sul. A qual é composta por 15 Guarnições Militares, abrigando aproximadamente 15.000 homens distribuídos por 41 Organizações

Militares das diferentes Armas, Quadros e Serviços.

Sendo a maior parte da vegetação da área de responsabilidade da 3ª DE é constituída por estepe. Segundo dados do IBGE (1983), esta grande área é coberta por campos gerais planálticos, também conhecidos como campanha gaúcha, favorecendo os enlaces em visada direta.

As altitudes na metade oeste do Rio Grande do Sul raramente ultrapassam os 300 metros. A faixa central, na fronteira com Argentina e Uruguai, fica em torno de 150 metros de altitude. (AZEVEDO, 1990).

Do ponto de vista do desdobramento do SCA, o relevo desta região é favorável, pois não apresenta grandes desníveis e as elevações, normalmente, apresentam facilidade de trânsito e acesso. O fator terreno é um condicionante para a escolha dos locais dos Centros Nodais, pois este deve oferecer área de dispersão compatível para os meios e facilidade de acesso, já que o sistema se desloca sobre viaturas motorizadas.

7 TECNOLOGIAS EMPREGADAS PELO SCA MODERNIZADO EM 2012

7.1 Rede

Características do antigo sistema (ATM):

De acordo com o 1º B Com (2010), o antigo sistema adquirido pelo Exército Brasileiro em 1997, tinha a sua interconexão de redes baseada no protocolo ATM (Asynchronous Transfer Mode) ou modo de transferência assíncrono com taxa de transmissão de até 1024 Kbps.

De acordo com TANENBAUM (2011, p.158), este modo foi elaborado no início da década de 90 e lançado com grande entusiasmo, prometendo resolver todos os problemas de telecomunicações do mundo, como transmissão de voz, dados, imagens, televisão, entre outros. Apesar de um êxito inicial, verificou-se diversos problemas de sincronização, tecnologia, implementação e política, fazendo com que

o sistema não alcançasse o sucesso esperado.

“O ATM é uma tecnologia de comutação (switching) baseada em células de tamanho fixo (53 bytes) para transporte da informação. A filosofia da rede é transferência da informação numa simples LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network) ou WAN (Wide Area Network). Outro objetivo da tecnologia ATM é a de ser uma ponte entre antigos e diferentes legados de redes e a manutenção da oferta de uma qualidade de serviço (QoS)” (DANTAS, 2002, p. 2007).

Outra definição técnica adequada para explicar o ATM pode ser descrita da forma a seguir:

“Cada célula possui 53 bytes de extensão, constituindo em uma carga útil de 48 bytes mais um cabeçalho de 5 bytes. Usando células pequenas, o ATM pode dividir a largura de banda de um enlace de camada física entre diferentes usuários, de forma flexível, em fatias finas. Esse recurso é útil quando, por exemplo, são enviados voz e dados por um enlace sem ter longos pacotes de dados, que causariam enormes atrasos nas amostras de voz. A escolha incomum para o tamanho da célula (por exemplo, em comparação com a escolha mais natural de uma potência de base 2) é uma indicação de como o projeto do ATM foi político. O tamanho de 48 bytes para a carga útil foi um meio-termo para resolver um impasse entre a Europa, que queria células de 32 bytes, e os Estados Unidos, que queriam células de 64 bytes” (TANENBAUM, 2011, p.158).

Características do novo sistema (TCP/IP):

De acordo com a empresa SELEX EL-SAG S.p.A, (2012, p. 12-21), o ambiente de rede do atual SCA está baseado na arquitetura TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), utilizando as versões de endereçamento IPv4 ou IPv6, com taxa de transmissão de até 8448 Kbps.

“A importância de possuir um sistema com esta arquitetura, dentre outros motivos, é que a internet se refere a um sistema global de informação que é logicamente ligado por um único conjunto de endereços globais baseados no protocolo IP” (DANTAS, 2002).

Através deste protocolo de roteamento a rede é capaz de readaptar-se de acordo com os recursos disponíveis. Percursos alternativos podem ser encontrados em uma forma célere sem necessidade de qualquer reconfiguração do operador, desde que haja recursos disponíveis (pelo menos um caminho para o destino com largura de banda disponível).

7.2 Equipamentos rádio

A principal questão para a atualização SCA é a substituição das antigos equipamentos rádio MH3013 pelo MH513, os quais são utilizados para os enlaces de comunicações entre as cabines. Os rádios da geração anterior operavam em Time Division Duplex (TDD) UHF Banda III (1350-1850 MHz) e poderia funcionar em uma variedade de modos:

- Modo de proteção;
- Controle automático da potência; e
- Evasão de frequência.

Estes modos diferentes ofereciam vantagens e segurança, entretanto implicavam na redução da capacidade de tráfego. A capacidade máxima atingida pela MH3013 foi de 1 Mbps (SELEX ELSAG S.p.A., 2012).

De acordo com SELEX ELSAG S.p.A (2012), o novo rádio é de fácil instalação e utilização, dando ao operador a opção de escolher o algoritmo de modulação que melhor se adequar ao cenário operacional. O rádio suporta vários modos de modulações QPSK (Quadrature phase shift keying) e TCM (Trellis Coded Modulation), esquemas de modulação digital que permitem alta eficiência na transmissão de informações, mesmo com um número limitado de canais. Esta flexibilidade assegura as

melhores taxas de transmissão para cada diferente cenário.

Havendo também a necessidade da substituição dos cabos de radiofrequência por novos cabos, bem como das antenas antigas pelas antenas TELSA Band III+ afim de atender a características de propagação do MH513.

7.3 Segurança

BRASIL (2006) define apropriadamente segurança:

“A segurança consiste em negar ou dificultar o acesso não autorizado às informações das forças amigas, restringindo a liberdade de ação do oponente para ataques aos pontos sensíveis do sistema de C². Para sua obtenção, será indispensável dispor-se de informações oportunas e precisas sobre o sistema de C² do inimigo, não somente para o planejamento das próprias operações, mas também para negar ou dificultar para o inimigo a ação sobre o sistema que é oponente a ele.”

O SCA possui gestão de segurança com controle de acesso com autenticação de usuário, provida pelo software EMS, ou seja, um operador pode ativar o equipamento, somente se tiver login e senha. Porém terá acesso apenas a limitadas funções, sem poder alterar edições e configurações que não lhe são permitidas.

Segundo o SELEX ELSAG S.p.A., o sistema dispõe de três versões, sendo possível a sua escolha no momento da configuração, desde que o operador possua a senha, com acesso local, terá a possibilidade de acesso completo a configuração e controle do equipamento. Caso qualquer senha seja digitada errada por três tentativas de logins consecutivos os comandos serão bloqueados e somente serão desbloqueados com um login e senha específico.

Este novo equipamento rádio implementa a maioria dos recursos de MPE que existiam na geração anterior, com exceção do salto de frequência. O Controle automático

da potência e algoritmos de Evasão de frequência ajudam a manter a operação em condições adversas de espectro (SELEX ELSAG S.p.A., 2012, p.1-4).

A fim de assegurar a segurança das comunicações um dispositivo de criptografia (CM119WB) é utilizado para criptografar os dados antes da transmissão. Este é capaz de lidar com todos os protocolos e as taxas de transmissão do rádio MH513.

7.4 SCA em proveito da 3ª DE

A estrutura de pessoal, equipamentos e tecnologia necessários para a autoridade acompanhar o desenvolvimento das operações são dos componentes que envolvem o exercício do Comando e Controle (C²) (BRASIL, 2006, p.13).

O C² deverá ser o mais simples possível e atender aos requisitos para os quais foi concebido. Sistemas demasiadamente complexos são mais suscetíveis a falhas e difíceis de operar e gerenciar, além de dispendiosos e mais expostos à atuação inimiga (BRASIL, 2006, p.17).

Inicialmente o SCA disponibilizava ramais telefônicos a um grande número de assinantes fixos ou móveis presentes na Zona de Ação de uma DE. O sistema oferecia limitada integração com os recursos locais presentes em uma área devido ao uso de tecnologias pouco utilizadas no Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT). A exceção era a capacidade de perfeita integração a rede telefônica convencional.

Passando os anos e o aumento das necessidades de Comando e Controle por parte da 3ª DE, ficaram evidentes a importância de um melhoramento nos sistemas informatizados do SCA.

Assim o SCA, do ponto de vista dos usuários, nos diversos níveis de comando, dispõe de diversas funcionalidades de uso simples, sem contudo deixar de fazer uso de tecnologias modernas e sem pecar no tocante à segurança, negando ou dificultando ao máximo o acesso não autorizado às informações.

Com o aumento da largura de banda para tráfego de dados no SCA tornou-se possível a inclusão de novas aplicações. O sistema pode trafegar voz pela rede de forma digital através da tecnologia VoIP (Voice over IP) ou voz sobre IP, dessa forma é possível criar um número extremamente grande de assinantes.

De acordo com TANENBAUM (2011), diferentemente do áudio, o vídeo ocupa uma grande largura de banda. Para uma qualidade razoável é codificado com compressão em taxas de aproximadamente 1 Mbps. No entanto, como visto anteriormente, a rede do SCA pode suportar taxas superiores a 8 Mbps. Portanto, com as devidas configurações de prioridades entre os usuários é possível a transmissão ou streaming de áudio e vídeo pela rede do SCA.

Como consequência desta possibilidade de transmissão, pode-se oportunizar videoconferências com chamadas de áudio e vídeo via endereço IP, a exemplo do bem conhecido software Skype. O SCA possui terminais portáteis VoIP, similares a smartphones, capazes de realizar chamadas deste tipo, significando uma grande ferramenta de Comando e Controle a disposição dos comandantes operacionais.

Imagens do campo de batalha como vídeos em tempo real, feitos a partir do terreno na Zona de Ação ou mesmo produzidos por Veículos Aéreos Não-Tripulados (VANT) podem ser eficazes ferramentas auxiliando no processo de tomada de decisão e podem trafegar no SCA combinando outras tecnologias compatíveis.

O SCA adequa-se perfeitamente ao cenário da internet, visto que esta é baseada em um conjunto de endereços globais disciplinados pelo protocolo IP e suas extensões. No entanto, há que se ter especial atenção no tocante à segurança das informações e do sistema a partir do momento em que abre um ambiente de rede privado como é o caso do SCA.

Em operações militares, alguns usuários no exercício do Comando e Controle necessitam de acesso a um grande número de informações de forma simultânea afim

de complementar conhecimentos, bem como acompanhar acontecimentos em tempo real. Pode-se ainda acessar através de VPN (Virtual Private Network) diversos sítios eletrônicos militares com velocidade e segurança.

Assim, o SCA pode ser uma importante ferramenta e pode disponibilizar acesso de forma controlada e priorizada através de qualquer ponto de acesso disponível como modems 3G ou 4G, ADSL, SISCOMIS, etc.

Sendo possível a instalação de servidores a fim de disponibilizar a utilização dos diversos sistemas informatizados em uso no EB ou Ministério da Defesa (MD) como por exemplo o Sistema de Comando e Controle em Combate (C2 em Cmb), Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos (SPED), Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM), Expresso, ZIMBRA, entre outros.

7.5 O PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DO SCA ENTRE 2013-2016

O processo de recebimento no 1º B Com do material necessário para o aumento do número de NA e CN, bem com o aumento de um enlace em cada CN, estarão disponíveis 8 CN (4 direções) e 8 NA (2 direções), acrescidos de 2 cabines para gerenciamento e manutenção do sistema. Desta forma, estariam praticamente superados os problemas relativos a abrangência de toda a zona de ação e acompanhamento a grande mobilidade das unidades de combate.

De acordo com OLIVEIRA (2013), as perspectivas a curto prazo, ou seja, pra os próximos 3 anos, é de que o 1º B Com receba 4 sistemas TETRA da SELEX EL-SAG S.p.A. com conectividade IP. E, ainda, 4 Módulos de Telemática Operacionais (MTO), da mesma empresa, a fim de se integrarem ao sistema, deixando-o ainda mais flexível e confiável.

8 CONCLUSÃO

Diante do exposto, concluímos que o

processo de modernização do SCA está ocorrendo em momento oportuno. O material antigo que havia sido recebido em 1997 já não atendia às condicionantes de confiabilidade, elevado grau de flexibilidade e abrangência em áreas de grandes dimensões, nas ligações em apoio à 3ª DE.

Após o término da garantia oferecida pela empresa Selex Elsag S.p.A. (10 anos), a dificuldade na reposição de placas e componentes eletrônicos conduzia o sistema a uma situação crítica, principalmente, porque não era mais rentável para a empresa continuar fabricando tais peças a fim de atender um mercado tão pequeno. Além disso, o avanço da tecnologia na área de redes em geral também assinalava que era preciso avançar, realizando uma atualização nas tecnologias do SCA.

Esta modernização que iniciou-se em 2012 e introduziu tecnologias atuais apresenta grande interoperabilidade. Como consequência imediata, pode-se esperar uma maior facilidade de adaptação por parte de planejadores e operadores, o que poderá se traduzir em um melhor aproveitamento de suas possibilidades, agregando maior capacidade de comando e controle em favor da 3ª Divisão de Exército ou outro escalão apoiado.

Sendo o SCA o sistema de comunicações básico no Ataque Coordenado para o nível Divisão, este deve oferecer grande confiabilidade, flexibilidade e o máximo de integração com os recursos locais de comunicações, o que se pode esperar do novo sistema, já que conta com tecnologias amplamente conhecidas e difundidas (arquitetura TCP/IP), embora ainda não se possa verificar grande flexibilidade devido ao número reduzido de cabines.

Com os 8 CN e 8 NA, proverá a cobertura total para todos os elementos desdobrados na zona de ação, podendo manter um número de CN em reserva, para apoiar em melhores condições o movimento dos elementos em primeiro escalão.

Em relação à Área de Responsabilidade da 3ª DE, pode-se concluir que o relevo desta região é favorável, pois não apre-

senta grandes desníveis e as elevações, normalmente, apresentam facilidade de trânsito e acesso. A vegetação predominantemente baixa pode dificultar a defesa imediata dos CN que ficam desprovidos de cobertas e abrigos naturais, mas às comunicações podem ser consideradas um elemento facilitador dos enlaces em visada direta, visto que não existem grande e densas florestas na região.

A atual configuração não prevê o emprego do Equipamento Interface de Rede (EIR), o qual possibilitaria a integração ao sistema das redes rádio típicas da Divisão de Exército. Além disso, a ausência do Sistema do Assinante Móvel (SAM) também deverá impossibilitar assinantes móveis que trafeguem na Z Aç da DE de acessarem o sistema com maior facilidade.

Pode-se concluir que a modernização do SCA deverá devolver maior poder relativo de combate ao 1º B Com e à 3ª DE, em qualquer tipo de operação, apesar da ausência de alguns subsistemas previstos. Isso porque as tecnologias agregadas podem superar, em desempenho, as ausências citadas. As possibilidades e funcionalidades agregadas, somadas à experiência do 1º B Com na utilização do SCA desde 1998 deverão colaborar decisivamente para a melhora do Comando e Controle no âmbito da 3ª DE, a Divisão Encouraçada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=547>. Acesso em: 29 set. 14.

AZEVEDO, Guiomar Goulart de; SANTOS, Fabiano Marques dos. Panorama do Brasil: a organização do espaço brasileiro; a diversidade regional. 5. ed. São Paulo: Atual, 1990.

BENTO, Cláudio Moreira et GIORGIS, Luiz Ernani Caminha e CLAUHS, Ândrei. 3ª DIVISÃO DE EXÉRCITO - "Divisão Encouraçada" (Centenário em 2008). Barra

Mansa: AHMTB e Irmãos Drumond Ltda, 2008.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. C 11-1: Emprego das Comunicações. 2. ed. Brasília, DF, 1997.

_____. Exército. Estado-Maior. C 11-20: Batalhão de Comunicações. 1. ed. Brasília, DF, 2003.

_____. Exército. Estado-Maior. C 11-30: Comunicações na Brigada. 2. ed. Brasília, DF, 1998.

_____. Exército. Estado-Maior. C 11-61: Comunicações na Divisão de Exército. 1. ed. Brasília, DF, 1995.

_____. Ministério da Defesa. MD-33-M-02: Manual de abreviaturas, siglas, símbolos e convenções cartográficas das Forças Armadas. Brasília, DF, 2008.

COELHO. Marcos de Amorim. Geografia do Brasil. 3. ed. São Paulo: Moderna, 1990.

DANTAS, Mario. Tecnologias de Redes de Comunicações e Computadores. 1 ed. Rio de Janeiro: Axcel, 2002.

EMBRAPA. Clima do Rio Grande do Sul. Cultivo de Oliveira. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/catalogo/tipo/sistemas/sistema16_novo/01_clima.htm>. Acesso em 30 set 14.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, 1992. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Inventário Florestal Nacional. Florestas Nativas RS. Brasília, 1983.

MUNDO TETRA. O que é TETRA? Disponível em: <http://mundotetra.com/o-que-e-tetra/>. Acesso em: 29 set 14.

PERI, Enzo Martins. Diretriz geral do comandante do Exército para o período de

2011-2014. Rfr: decreto de 1º Jan 11, publicado na seção 2 do Diário Oficial da União – Edição Especial. Brasília, DF, 2011.

SELEX ELSAG S.p.A. MSR 115 MULTISERVICE SWITCH ROUTER: software user manual MAN-0618/01.01. [S.l.] 2012.

_____. MH513 UHF RADIO RELAY EQUIPMENT (compact version): technical manual MAN-0614/01.01. Gênova: 2012.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. Redes de Computadores. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

1º BATALHÃO DE COMUNICAÇÕES. Histórico do 1º B Com. Disponível em: <<http://www.1bcom.eb.mil.br/>>. Acesso em: 01 out. 2014

_____. Estudo: manutenção e modernização do SISTAC/3ªDE. Santo Ângelo, 2010.

_____. Histórico da 3ª DE. Disponível em: <http://www.cmdo3de.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=2>. Acesso em: 12 mar. 2013.

ARTIGOS DO 4º SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO DA EASA/2014

