

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da Silva

**O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DOS CENTROS DE COMUNICAÇÕES
DAS ORGANIZAÇÕES MILITARES DE COMUNICAÇÕES DO EXÉRCITO
BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2010 A 2022.**

**Resende
2023**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA
PROFISSIONAL**

TÍTULO DO TRABALHO: O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DOS CENTROS DE COMUNICAÇÕES DAS ORGANIZAÇÕES MILITARES DE COMUNICAÇÕES DO EXÉRCITO BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2010 A 2022.

AUTOR: Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da Silva

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

A AMAN poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou do Diretor de Ensino da AMAN.

Resende, 01 de AGOSTO de 2023



Cad **Bruce** Eduardo Rodrigues Gomes da Silva

Dados internacionais de catalogação na fonte

S586p SILVA, Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da

O processo de informatização dos centros de comunicações das organizações militares de comunicações do Exército Brasileiro no período de 2010 A 2022 / Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da Silva – Resende; 2023. 43 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Diego Peixoto dos Santos

TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Centro de comunicações. 2. Informatização.3. Atualização. 4. Manual C 24-17. I. Título.

CDD: 355

Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da Silva

**O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DOS CENTROS DE COMUNICAÇÕES
DAS ORGANIZAÇÕES MILITARES DE COMUNICAÇÕES DO EXÉRCITO
BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2010 A 2022.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Diego Peixoto dos Santos

Resende
2023


Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da Silva

**O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DOS CENTROS DE COMUNICAÇÕES
DAS ORGANIZAÇÕES MILITARES DE COMUNICAÇÕES DO EXÉRCITO
BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2010 A 2022.**


Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 18 de AGOSTO de 2023.

Banca examinadora:



Cap Com Diego Peixoto dos Santos
(Presidente/Orientador)



Maj Marcel Deyvison Lima dos Santos



1º Ten Patrick Bonifácio Santos

**Resende
2023**

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, que nunca me desamparou e nos momentos de maior dificuldade, foi a rocha firme na qual eu me agarrei. Em seguida, aos meus pais, avós e demais familiares que confiaram em mim e acreditaram que este sonho seria possível. Dedico, também, aos amigos que me auxiliaram e apoiaram ao longo de todos esses cinco anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui, me auxiliando em cada passo dessa longa e difícil caminhada em busca do sonho de me tornar oficial do Exército Brasileiro. Agradeço também a meus pais, Adenilson e Roberta por me acompanharem e me ajudarem em todos os momentos que precisei; Ao meu irmão, Leonam, que é a motivação para eu não desistir defronte a obstáculos e, por fim, a minha noiva, Yasmim, que caminhou lado a lado comigo desde o primeiro até o último dia da minha formação, me dando suporte nos diversos momentos em que necessitei.

RESUMO

O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DOS CENTROS DE COMUNICAÇÕES DAS ORGANIZAÇÕES MILITARES DE COMUNICAÇÕES DO EXÉRCITO BRASILEIRO NO PERÍODO DE 2010 A 2022.

AUTOR: Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da Silva
ORIENTADOR: Diego Peixoto dos Santos

Este trabalho de conclusão de curso busca investigar o Manual de Centro de Comunicações, que trata da montagem e operação do Centro de Comunicações (C Com), e sua desatualização. Além disso, comparar o que está prescrito no Manual com o que ocorre efetivamente nas Organizações Militares de comunicações do Exército brasileiro, identificando o processo de informatização que ocorre nessa estrutura. Através de uma pesquisa com oficiais de comunicações, foi obtido dados acerca da opinião dos participantes sobre a desatualização do Manual, da taxa de utilização de instalações previstas pelo Manual, da quantidade de militares que já precisaram realizar adaptações no C Com, das causas que levam a necessidade de executar essas adaptações e também das indicações e boas práticas observadas pelos participantes da pesquisa em relação a montagem e operação do C Com. Com o resultado, foi constatada a desatualização do manual. Por fim, foi formulado um modelo de C Com informatizado que estará atualizado diante das demandas do ano de 2022.

Palavras-chave: Centro de Comunicações, informatização.

ABSTRACT

THE COMPUTERIZATION PROCESS OF THE COMMUNICATIONS CENTERS OF THE BRAZILIAN ARMY'S MILITARY COMMUNICATIONS ORGANIZATIONS IN THE PERIOD FROM 2010 TO 2022.

AUTHOR: Bruce Eduardo Rodrigues Gomes da Silva

ADVISOR: Diego Peixoto dos Santos

This undergraduate thesis aims to investigate the Communications Center Manual, which deals with the assembly and operation of the Communications Center (C Com), and its obsolescence. In addition, it compares what is prescribed in the Manual with what actually happens in the Brazilian Army's communication organizations, identifying the process of computerization that occurs in this structure. Through a survey with communication officers, data was obtained about the participants' opinions on the Manual's obsolescence, the rate of use of facilities provided by the Manual, the number of military personnel who have had to make adaptations in C Com, the causes that lead to the need to execute these adaptations, and the indications and good practices observed by the survey participants regarding the assembly and operation of C Com. With the result, it was found that the manual was outdated. Finally, a computerized model of C Com was formulated that will be updated to meet the demands of 2022.

Keywords: communications center, computerization.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Organizações militares que possuem militares participantes da pesquisa, sua localização e quantidade de militares participantes.....	36
Tabela 2 – Respostas da pesquisa a cerca de indicações e boas práticas realizadas nos Centro de Comunicações.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Parte externa de um C Com.....	15
Figura 2 – Parte interna de um C Com.....	16
Figura 3 – Centro de Mensagens.....	17
Figura 4 – C Com informatizado.....	20
Figura 5 – Símbolos de programas de software livre.....	21
Figura 6 – Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação.....	22
Figura 7 – Sistemas de geolocalização.....	23
Figura 8 – Processo criptográfico por chave simétrica.....	25
Figura 9 – Processo criptográfico por chave assimétrica.....	25
Figura 10 – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico do Manual de Centro de Comunicações como referência para montagem de um C Com.....	29
Gráfico 2 – Gráfico de adaptações no C Com.....	30
Gráfico 3 – Gráfico de instalações utilizadas no C Com.....	32
Gráfico 4 – Gráfico das causas na necessidade de adaptação do C Com.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral.....	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 CENTRO DE COMUNICAÇÕES	15
2.1.1 Centro de Mensagens	16
2.1.2 Centro de Mensageiros.....	17
2.1.3 Centro de Transmissão e Recepção	18
2.1.4 Gerenciador Eletrônico de Mensagens.....	18
2.1.5 Centro de Controle de Sistemas	18
2.2 CENTRO DE COMUNICAÇÕES INFORMATIZADO.....	19
2.2.1 Software livre	20
2.2.2 Correio eletrônico	21
2.2.3 Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação	21
2.2.4 Videoconferência	22
2.2.5 Sistema de geolocalização	23
2.2.6 Sistema de gerenciamento do campo de batalha	23
2.2.7 Sistema de criptografia computacional	24
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	26
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	26
3.2 MÉTODOS.....	26
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	27
4.1 RESULTADO E DISCUSSÃO DA INVESTIGAÇÃO DO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES	27
4.2 O FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS	27
4.3 RESULTADO E DISCUSSÃO DA PERCEPÇÃO DE ATUALIZAÇÃO DO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES	28
4.4 RESULTADO E DISCUSSÃO DA NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO DO C COM..	30
4.5 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS INSTALAÇÕES UTILIZADAS NO C COM	30
4.6 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DA NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO NO C COM.....	31
4.7 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS INDICAÇÕES E BOAS PRÁTICAS APRESENTADAS PELOS PARTICIPANTES DA COLETA DE DADOS	35

4.8 COMPARAÇÃO DO C COM PREVISTO NO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES COM O MANUAL UTILIZADO NAS OMS DE COMUNICAÇÕES .	38
4.9 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

O Centro de Comunicações (C Com) “é o conjunto dos diferentes órgãos incumbidos da recepção, transmissão, criptografia, descriptografia e controle das mensagens, servindo a um comando ou a um escalão de comando.” (MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES, 2001, p. 1-1). Nesse contexto, O C Com é a instalação responsável por prover as informações necessárias a um comandante para que ele possa transmitir suas ordens, retificar normas de comando, receber informações sobre a situação dos seus subordinados e tomar ciência das capacidades, em tempo real, das tropas dispostas no Teatro de Operações (TO).

Sendo assim, através das informações recebidas ou enviadas pelo C Com, o comandante consegue atuar diretamente sobre seus elementos subordinados.

Nos anos de 2010 até 2022 é possível observar, com a evolução da Tecnologia da Informação (TI), o alto fluxo de informações transmitidas nas operações de amplo espectro. Sendo assim, se torna mais importante que o comandante seja atualizado constantemente e em tempo oportuno sobre cada evolução no campo de batalha. Para acompanhar essa evolução dos combates, é necessário que os meios de comunicação também evoluam, e isso de fato ocorreu, entretanto o Manual do Exército Brasileiro que trata do tema C Com não acompanhou a rápida evolução dos meios de comunicação durante as duas últimas décadas, sendo o Manual datado do ano de 2001. Com isso, pode-se observar que em alguns aspectos, o Manual não consegue oferecer a orientação técnica correta para as situações de combate atuais, em que as batalhas estão evoluídas e dotadas de uma alta taxa de informações e ações ocorrendo a todo momento.

Assim, é oportuno problematizar a questão: o Manual referente ao C Com está desatualizado e dessa forma não provê referência para a montagem de um C Com apto para atender as necessidades de uma operação. Com isso, o que o C Com deveria ter para apoiar as operações e não está previsto no Manual? Como as organizações militares de comunicações adaptam as diretrizes do Manual sobre a instalação de um C Com, criando um C Com informatizado, visando o efetivo emprego do C Com para prover a consciência situacional para o comandante e apoiar o processo decisório?

Com base nesses questionamentos, esse trabalho visa investigar como os Centros de Comunicações são montados nas Organizações militares (OMs) e realizar uma comparação com o previsto no Manual de campanha C 24-17, Centro de Comunicações, 2001, de modo a entender como as OMs estão adaptando a forma do C Com, visando atender as demandas da atual tecnologia da comunicação. Através da comparação, sugerir uma atualização do Manual e recomendar quais serviços devem ser introduzidos nele.

Esse trabalho se justifica pela necessidade de uma atualização do Manual que trata do C Com, visando a padronização da montagem dessa instalação para apoiar as operações do ano de 2022.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Propor uma atualização do Manual de Centro de Comunicações a respeito de seus órgãos e as atribuições de cada uma de suas instalações de forma a atender as demandas atuais de comunicações.

1.1.2 Objetivos específicos

Investigar a montagem de um C Com conforme previsto no Manual;

Investigar as montagens de C Com em diferentes organizações militares de comunicações do Exército Brasileiro;

Comparar o C Com do Manual de Centro de Comunicações com o C Com efetivamente empregado em operações;

Recomendar a atualização do Manual de Centro de Comunicações de modo que ele atenda as demandas do combate moderno.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CENTRO DE COMUNICAÇÕES

É uma instalação que detém todos os meios e órgãos que farão o processo de tratamento da mensagem, desde criptografia e descriptografia até autenticação, escolha do meio pelo qual a mensagem será enviada e controle dela. Além disso, é responsável também pela recepção e transmissão da mensagem. Ou seja, "O C Com é responsável pelo recebimento, manuseio, salvaguarda, criptografia, descriptografia, transmissão e entrega de mensagens oficiais, com exceção das mensagens locais de circulação interna" (BRASIL, 2001, p. 24). Ademais, "O C Com é responsável também pela escolha do meio de comunicação a utilizar na transmissão, bem como, pela execução dos trabalhos necessários ao processamento final das mensagens" (BRASIL, 2001, p. 23).

Os trabalhos a serem realizados no C Com, estão divididos, de modo que cada uma das suas instalações integrantes esteja atrelada a atividades a serem realizadas. Os órgãos que compõem o C Com são: o Centro de Mensagens (CM), o Centro de Mensageiros (C Msg), o Centro de Transmissão e Recepção (CTR). Podendo também utilizar um Gerenciador Eletrônico de Mensagens (GEM) e um Centro de Controle de Sistemas (CCS).

Figura 1 – Parte externa de um C Com.



Fonte: Autoria própria

Figura 2 – Parte interna de um C Com.



Fonte: Autoria própria

2.1.1 Centro de Mensagens

No CM ocorre o recebimento e posterior processamento da mensagem, essa etapa de processamento é quando os militares pertencentes ao CM realizarão diversas atividades, como o controle do tráfego de mensagens, possibilitando um fluxo contínuo e eficiente das mensagens. Outras atribuições do CM são: a escolha do meio pelo qual a mensagem será transmitida e a manutenção e a guarda dos principais arquivos do C Com. Além disso, o CM executará manipulações na mensagem, como criptografia e descryptografia, realizará autenticações de mensagens a serem enviadas e conferirá as autenticações das mensagens recebidas. Ademais, é no CM que é produzido e mantido os registros das mensagens, bem como os seus recibos. "O Centro de Mensagens - é responsável pelo recebimento, processamento, criptografia, descryptografia e entrega de mensagens na área do C Com" (BRASIL, 2001, p. 1-7).

O CM é o órgão encarregado do controle do tráfego de todas as mensagens processadas no C Com. É responsável pela escolha do meio de comunicações a ser utilizado na transmissão das mensagens, mantendo para isso uma "carta de meios" constantemente atualizada. É responsável, também, pela manutenção e guarda dos principais arquivos do C Com e pela difusão da hora oficial. (BRASIL, 2001, p. 4)

Figura 3 – Centro de Mensagens.



Fonte: Autoria própria.

2.1.2 Centro de Mensageiros

O Centro de Mensageiros é o órgão que compõe o C Com que fica incumbido de controlar e gerenciar os mensageiros e os seus meios de transporte e equipamentos. Essa é a instalação básica, que vai ser utilizada para desafogar os demais meios ou ainda, quando nenhum outro meio de enviar a mensagem estiver em condições de ser utilizado. Além disso, o Centro de Mensageiros também é responsável por enviar mensagens que excedem o volume máximo que os demais meios são capazes de enviar. Por fim, pode ser utilizado como um meio de segurança, se for observado um contexto de possível falha de segurança nos demais meios. "Centro de Mensageiros (C Msg) - tem a seu cargo o controle e o emprego dos mensageiros;" (BRASIL, 2001, p. 6).

A missão do Centro de Mensageiros é assegurar o serviço de mensageiros em benefício do comando por ele servido. O Centro de Mensageiros de um C Com compreende o pessoal e o material necessário à execução do serviço. Os mensageiros são, normalmente, empregados na entrega de mensagens que exigem processamento especial, seja devido à natureza do seu conteúdo, seja devido às normas de segurança em vigor. (BRASIL, 2001, p. 1-4).

2.1.3 Centro de Transmissão e Recepção

O Centro de Transmissão e Recepção é o órgão que opera utilizando os terminais de comunicações, ou seja, com o equipamento que vai realizar o envio ou com o equipamento que receberá as mensagens. Deste modo, o CTR não manipula a mensagem, sendo responsável apenas pelo seu recebimento ou envio, seguindo as normas de exploração previstas, e por registrar os horários de envio e de recebimento. Além disso, o pessoal pertencente a esta estrutura deve realizar a manutenção nos equipamentos transmissores e receptores e comunicar possíveis falhas. "O Centro de Transmissão e Recepção (CTR) - é responsável pelo controle dos terminais de comunicações." (BRASIL, 2001, p. 1-5)

O CTR é o órgão do C Com responsável pela transmissão e recepção das mensagens utilizando os terminais de comunicações. É responsável pela manutenção dos equipamentos transmissores e receptores instalados a distância, aos quais está ligado por intermédio dos painéis de comutação do C Com. (BRASIL, 2001, p. 28).

2.1.4 Gerenciador Eletrônico de Mensagens

O gerenciador eletrônico de mensagens é um software para o processamento de mensagens, iniciando o programa de automatização do processamento de mensagens. Esse recurso tecnológico é a primeira fase da informatização do C Com, entretanto, já se encontra desatualizado se comparado às tecnologias existentes no ano de 2022. Haja vista que o Manual foi produzido no ano de 2001 e os avanços tecnológicos desde então foram exponenciais. "O Gerenciador Eletrônico de Mensagens é um programa destinado a informatizar o processamento das mensagens em um Centro de Mensagens (CM) nos níveis de grande unidade, unidade e subunidade independente." (BRASIL, 2001, p. 4)

2.1.5 Centro de Controle de Sistemas

Centro de Controle de Sistemas é o órgão que faz a transição do C Com comum, já utilizado a décadas, e que consiste no CM, C Msg e CTR, para um C Com informatizado, implementando uma instalação capaz de gerenciar e controlar os meios de processamento simples e complexo (criptografia e descryptografia) das mensagens, bem como o seu envio e recebimento. Ou seja, o CCS é responsável por supervisionar todos os sistemas e softwares que vão compor um C Com informatizado. O Manual de Centro de Comunicações, do ano de 2001, vislumbra que no futuro existiriam estruturas de comunicações informatizadas, desenvolvidas

pelo avanço da tecnologia, que seriam capazes de melhor atender os anseios do escalão considerado que o C Com está apoiando.

Futuras atualizações do GEM não invalidam os aspectos tratados no presente documento. Conforme citado no parágrafo anterior, o funcionamento do PAMO está ligado à implantação do Centro de Controle de Sistemas (CCS) e o desenvolvimento da estrutura de comunicações e informática que atenderá aos sistemas operacionais do escalão considerado. (BRASIL, 2001, p. 4)

2.2 CENTRO DE COMUNICAÇÕES INFORMATIZADOS

O conceito de C Com informatizado que o trabalho busca alcançar é o de uma instalação com capacidade de realizar todas as tarefas que são de responsabilidade do C Com previsto em Manual, com a diferença sendo os meios com o qual vai efetuar suas atribuições. Partindo do princípio que com um órgão próprio para operar os sistemas, como o Centro de Controle de Sistemas (CCS) que já está constando no Manual, seria possível realizar a transmissão e recepção, a criptografia e descriptografia, além do tratamento, controle e registro das mensagens diretamente pelo sistema utilizado. Os sistemas que serão apresentados no trabalho para compor o CCS são: correio eletrônico, videoconferência, telefone via IP (*internet protocol*), sistemas próprios do Exército (C2 em combate, pacificador e SPED), software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação, entre outros.

Além disso, o projeto de um C Com informatizado busca entender e aplicar a ideia de transformar essa instalação na mais modular possível, visando preservar sua longevidade e efetividade, evitando, assim, que entre em estado de desatualização em poucas décadas.

Figura 4 – C Com informatizado.

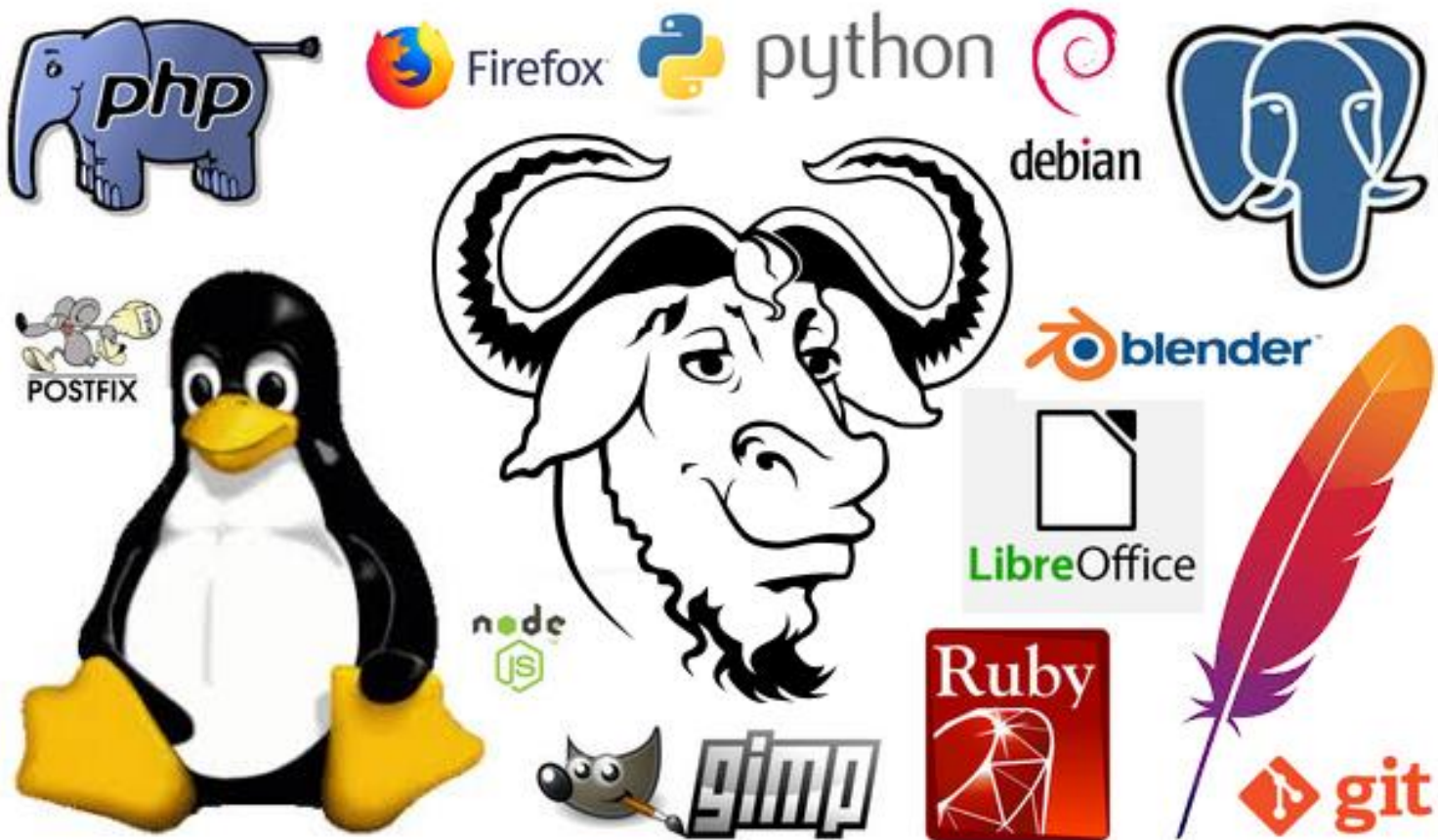


Fonte: ComSoc Cia C2.

2.2.1 Software livre

A definição de software livre nada mais é do que de um serviço computacional que garante a liberdade para o usuário acessar o código fonte, e desta forma verificá-lo. Esse conceito se divide em níveis de liberdade, que é associada a números. A liberdade 0 é a primeira, o usuário pode apenas executar o programa da maneira que quer e para o fim que desejar. A liberdade 1 já garante o acesso ao código fonte para o usuário, e esse indivíduo também poderá executar adaptações no software para melhor atender seus anseios. A liberdade 2 confere ao usuário o poder de distribuir cópias do serviço computacional, fazendo com que outras pessoas tenham acesso e se beneficiem do programa. A liberdade 3 permite que o usuário, além de realizar o que os níveis anteriores já garantem, possa disseminar cópias de seus programas modificados, visando compartilhar as melhorias com os demais clientes daquele software. Na figura 5 é possível verificar programas reconhecidos como de software livre, entre eles tem-se: LibreOffice, GNU/Linux, python, entre outros.

Figura 5 – Símbolos de programas de software livre.



Fonte: livro alternativo (<https://livroalternativo.com.br/software-livre/>).

2.2.2 Correio eletrônico

Também conhecido como e-mail, o correio eletrônico é um serviço computacional muito simples. Ele funciona exatamente como uma caixa de correios física, que geralmente se tem em frente ao endereço de cada pessoa, só que utilizando os benefícios da tecnologia. Ou seja, através dele é possível enviar mensagens, arquivos escritos, de música, de vídeo, de imagem e até mesmo documentos que contenham todos os anteriores juntos. O ponto em que se deve ter atenção é o limite de espaço que o software que está provendo o serviço de correio eletrônico é capaz de proporcionar. Se o documento que se quer enviar for de grande vulto, será necessário dividi-lo em diversas remessas ou procurar outros meios de envio.

2.2.3 Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação

Essa ferramenta destina-se a realizar verificações em toda a infraestrutura de tecnologia da informação que está sendo utilizada no C Com e até mesmo em outras instalações e centros

de comunicações que estão ligados na mesma rede. Desta forma, o programa auxilia na detecção de problemas na parte estrutural da rede, agilizando o processo de identificação do erro. Tornando assim, o C Com mais seguro e mais eficiente na sua segurança, pois quanto mais rápido a falha é descoberta, mais rápido poderá ser solucionada ou isolada.

Na figura 6 tem-se um exemplo de software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação, o Zabbix, que utiliza o conceito de software livre em sua filosofia, realizando a verificação de uma instalação. Na figura é possível perceber como é exibido ao usuário o estado dos componentes e aspectos da infraestrutura de TI.

Figura 6 - Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação.



Fonte: Zabbix (<https://www.zabbix.com/br/features>)

2.2.4 Videoconferência

A videoconferência é um programa capaz de fazer reuniões de modo virtual, utilizando câmeras, microfones e computadores ou dispositivos capazes de se conectar em uma rede. Dessa forma, é possível a comunicação por áudio e vídeo independentemente da distância física entre os indivíduos. Esse software também pode ser descrito como: "Uma videoconferência consiste em uma discussão em grupo ou pessoa-a-pessoa na qual os participantes estão em

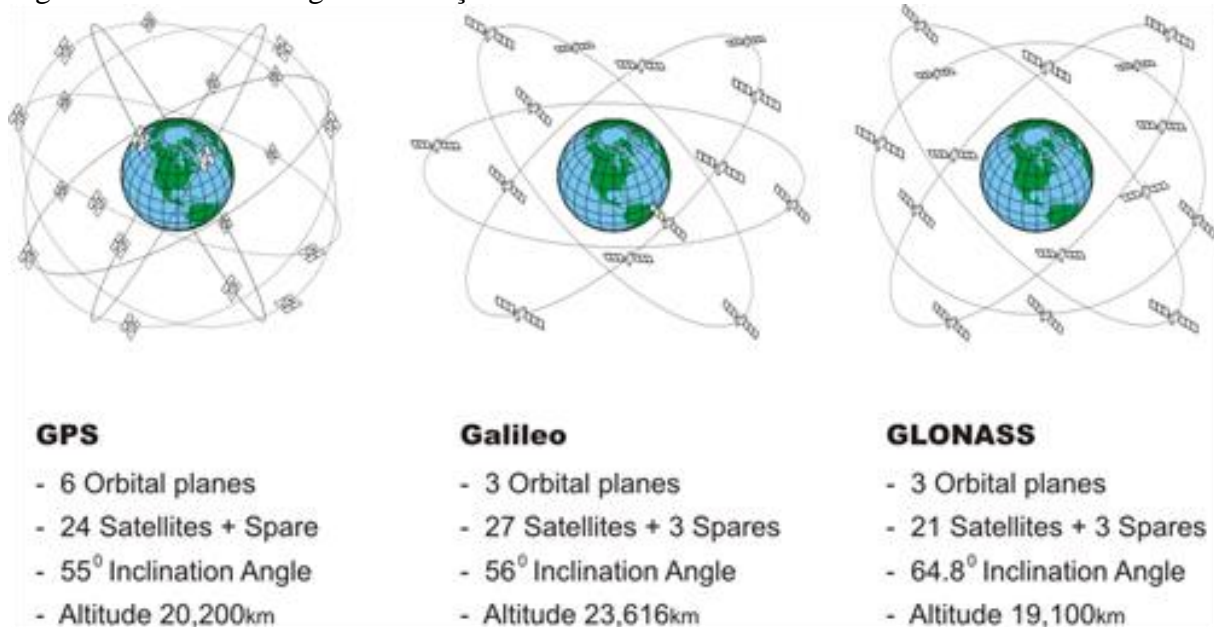
locais diferentes, mas podem ver e ouvir uns aos outros como se estivessem reunidos em um único local" (WHALEY, 1998 apud TUTORIAL VIDEOCONFERÊNCIA, s.d.).

2.2.5 Sistema de geolocalização

Esse recurso é utilizado para obter a localização exata de um indivíduo ou de um grupo de pessoas, para que de modo virtual, possa-se projetar em um mapa, suas posições. Essa tecnologia é utilizada de diversas maneiras e está inserida por completo no dia a dia da sociedade. A localização exata de um ponto, através dessa tecnologia, pode ser obtida por recursos como: Wi-Fi, radiofrequência, GPS ou GPS assistido. "A geolocalização, ou georreferenciação, é um recurso que permite identificar a posição geográfica de objetos e pessoas com base em coordenadas via satélite emitidas por sinais de internet (WiFi), radiofrequência, GPS e AGPS" (TOTVS, 2022, p. 2).

Atualmente, essa é uma ferramenta usada para diversas finalidades, como para traçar rotas ponto a ponto, para rastreamento de veículos e cargas, planejamento de rotas, monitoramento de equipes externas e em trabalho remoto, além de várias outras aplicações, como em campanhas de marketing. (TOTVS, 2023).

Figura 7 – Sistemas de geolocalização.



Fonte: PennState (<https://www.e-education.psu.edu/geog862/node/1871>)

2.2.6 Sistema de gerenciamento do campo de batalha

É um sistema que permite que o seu gerenciador e seus operadores alimentem o software com dados do campo de batalha, no menor tempo possível, fazendo com que uma simulação

do campo de batalha possa ser gerada de maneira virtual. Dessa forma, todos os acontecimentos relatados por tropas descentralizadas podem ser agrupados e com isso, o responsável poderá fazer correções no planejamento inicial e tomar medidas de contingência. Deste modo o sistema tem por finalidade fornecer dados em tempo real sobre as operações correntes provendo consciência situacional e servindo de apoio à decisão às autoridades que comandam as operações." (OLIVEIRA, 2014).

2.2.7 Sistema de criptografia computacional

Criptografia é a capacidade de transformar uma mensagem inteligível em uma não inteligível e realizar o processo inverso, utiliza uma chave criptográfica, ou seja, um algoritmo para ser a referência e apoiar esse processo, de modo que não se perca a capacidade de retomar a informação inicial. Um sistema de criptografia computacional realiza esse processo de tratamento de informações através de um software especializado nessa atividade.

Os principais tipos de criptografia utilizados são o de chave simétrica e de chave assimétrica. O primeiro tipo utiliza apenas uma chave, que é igual e de conhecimento do remetente e destinatário da mensagem, com isso garante uma rapidez, simplicidade e facilidade para a gestão da chave.

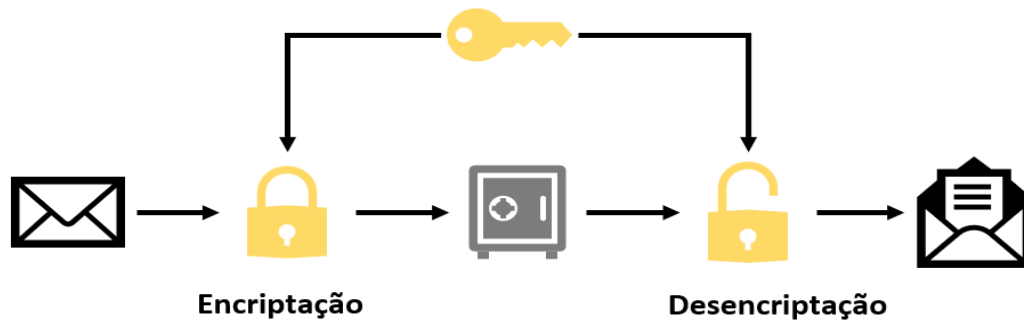
Essencialmente, quando a origem (ALFA) cifra uma mensagem, ele utiliza um algoritmo de ciframento para transformar o conteúdo em claro da mensagem em texto cifrado. Quando o destino (BRAVO) decifra uma mensagem, ele utiliza o algoritmo de deciframento correspondente para converter o texto cifrado de novo em uma mensagem clara. Se um intruso (CHARLIE) conhecer o algoritmo de ciframento, ele poderia decifrar uma mensagem cifrada tão facilmente quanto o destino (BRAVO). A solução no uso da criptografia de chave privada propõe que quando a origem (ALFA) cifra uma mensagem, ele utilize um algoritmo de ciframento e uma chave secreta para transformar uma mensagem clara em um texto cifrado. O destino (BRAVO), por sua vez, ao decifrar a mensagem, utiliza o algoritmo de deciframento correspondente e a mesma chave para transformar o texto cifrado em uma mensagem em claro. O intruso (CHARLIE), por não possuir a chave secreta, mesmo conhecendo o algoritmo, não conseguirá decifrar a mensagem. A segurança do sistema passa a residir não mais no algoritmo e sim na chave empregada. É ela (chave privada) que agora, no lugar do algoritmo, deverá ser mantida em segredo pela origem (ALFA) e destino (BRAVO). (OLIVEIRA, 2012, p. 2)

Já o segundo tipo de criptografia utiliza um sistema de duas chaves por usuários, cada um tem sua chave pública (de conhecimento de todos) e sua chave privada (de conhecimento somente seu), apenas a chave privada pode decifrar uma informação criptografada por uma chave pública. Ou seja, esse processo garante mais segurança, por outro lado aumenta o tempo de tratamento da mensagem e dificulta a gestão das chaves.

Essencialmente, o destino (BRAVO) e todos os que desejam comunicar-se de modo seguro geram uma chave de ciframento e sua correspondente chave de deciframento.

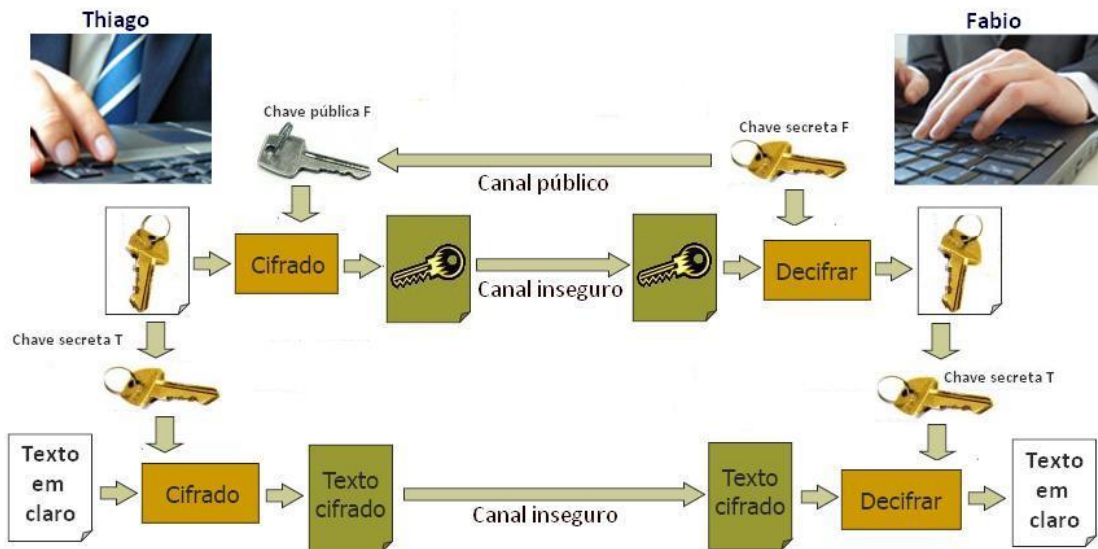
Ele mantém secreta a chave de deciframento, esta é chamada de sua chave privada. Ele torna pública a chave de ciframento, esta é chamada de sua chave pública. A chave pública realmente condiz com seu nome. Qualquer pessoa pode obter uma cópia dela. O destino (BRAVO) inclusive encoraja isto, enviando-a para seus amigos ou publicando-a na internet. Assim, O intruso (CHARLIE) não tem nenhuma dificuldade em obtê-la. Quando a origem (ALFA) deseja enviar uma mensagem ao destino (BRAVO), precisa primeiro encontrar a chave pública dele. Feito isto, ela cifra sua mensagem utilizando a chave pública do destino (BRAVO), despachando-a em seguida. Quando o destino (BRAVO) recebe a mensagem, ele a decifra facilmente com sua chave privada. O intruso (CHARLIE), que interceptou a mensagem em trânsito, não conhece a chave privada do destino (BRAVO), embora conheça sua chave pública. Mas este conhecimento não o ajuda a decifrar a mensagem. Mesmo a origem (ALFA), que foi quem cifrou a mensagem com a chave pública do destino (BRAVO), não pode decifrá-la agora. (OLIVEIRA, 2012, p. 4)

Figura 8 – Processo criptográfico por chave simétrica



Fonte: Dicionário Tec (<https://dicionariotec.com/posts/algorithmo-de-chave-simetrica>)

Figura 9 – Processo criptográfico por chave assimétrica.



Fonte: UFRJ (https://www.gta.ufrj.br/grad/09_1/versao-final/assinatura/Criptografia.htm)

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O método utilizado para desenvolver a pesquisa e atingir os objetivos se iniciou com a leitura do Manual de Centro de Comunicações e a leitura de artigos sobre serviços específicos como o de software livre, correio eletrônico, Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação, videoconferência e geolocalização, visando obter amplo conhecimento no campo a ser estudado. Após o aprofundamento nessa área, foi confeccionado um formulário visando obter dados para atingir os objetivos específicos do trabalho, este foi enviado para Tenentes da arma de Comunicações de diversas regiões do Brasil. Por fim, reunir as respostas do formulário com o conhecimento adquirido para propor uma atualização no Manual de Centro de Comunicações.

A análise dos dados será feita verificando a maioria em questionamentos de sim ou não, em múltipla escolha será analisado de acordo com o número de escolhas em cada opção e no campo outros ou no campo de boas práticas indicadas para a atualização do Manual será analisada cada resposta individualmente.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Para a elaboração e desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa documental e bibliográfica, utilizando para isso, o Manual de Centro de Comunicações, os artigos científicos, teses de mestrado e informações de revistas virtuais sobre serviços e softwares de interesse. Além desta pesquisa, foi realizado também um formulário para obter dados e, por fim, propor uma atualização no Manual de Centro de Comunicações.

3.2 MÉTODO

Todo o processo de pesquisa em bancos de dados eletrônicos para o trabalho foi feito tendo como palavras-chave nas buscas: Centro de Comunicações, software livre, correio eletrônico, Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação, videoconferência, sistemas de geolocalização e Sistema de gerenciamento do campo de batalha. O resultado e discussão foi formulado através do confronto da tese do trabalho, dos estudos e leituras realizados com o resultado do formulário aplicado ao universo selecionado para responder a pesquisa.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADO E DISCUSSÃO DA INVESTIGAÇÃO DO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES.

Inicialmente, após investigar e estudar a fundo as diretrizes acerca da montagem de um C Com e os serviços que serão providos, de acordo com o Manual de Centro de Comunicações, é claramente percebido uma disparidade entre as tecnologias da sociedade atual e as fornecidas pelo Centro de Comunicações. Ou seja, a comunicação civil está mais evoluída do que a militar. Esse fenômeno dificilmente acontece, até porque, as tecnologias relacionadas à comunicação, geralmente, são criadas para a guerra e como instrumentos de dissuasão, visando a demonstração de força entre potências. Pode-se citar como exemplos a corroborar com essa constatação a criação da internet, dos satélites, do sistema de geolocalização, seja o GPS, Galileu ou o Glonass. Assim, conforme se lê o Manual que deveria ser a referência para a montagem do C Com, percebe-se que algo está errado e, neste caso, a desatualização. Além das hipóteses já levantadas através da leitura do Manual e comparação com os meios civis de comunicações, através do formulário enviado para oficiais de comunicações acerca do C Com montado na OM em que este está sendo empregado, é possível notar que realmente, os responsáveis pela montagem dessa instalação não consideram o Manual de Centro de Comunicações como atualizado para servir de base para a montagem de um C Com.

4.2 O FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS.

O formulário enviado para a coleta dos dados, inicialmente aborda as particularidades do trabalho, bem como apresentava o termo de consentimento livre e esclarecido, elucidando ao indivíduo que viesse a responder toda a dinâmica da coleta de dados e suas garantias.

Figura 10 - Termo de consentimento livre e esclarecido.

...

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa é de responsabilidade do Cadete 4º Com Bruce. A sua participação é de caráter voluntário e se dará como segue:

Coleta de dados: realizada através do presente formulário.

Destino dos dados coletados: o pesquisador será o responsável pelos dados originais coletados por meio de questionários / entrevistas, permanecendo de posse dos mesmos por um período de 5 (cinco) anos, quando então os mesmos serão destruídos. Os dados originais serão guardados, tomando-se todo o cuidado necessário para garantir o anonimato dos participantes. As informações coletadas no decorrer da pesquisa, bem como os conhecimentos gerados a partir dos mesmos não serão utilizadas em prejuízo das pessoas ou da instituição onde a pesquisa será realizada.

Riscos, prevenção e benefícios para o participante da pesquisa: o possível risco que a pesquisa poderá causar aos voluntários é que os mesmos poderão sentir-se desconfortáveis, inseguros ou não desejarem fornecer alguma informação pessoal solicitada pelo pesquisador, por meio da aplicação de questionários ou na realização de entrevistas. Com vistas a prevenir os possíveis riscos gerados pela presente pesquisa, aos participantes ficam-lhes garantidos os direitos de anonimato; de abandonar a qualquer momento a pesquisa; de deixar de responder qualquer pergunta que achem por bem assim proceder; bem como solicitar para que os dados por ele fornecidos durante a coleta não sejam utilizados

Garantias e indenizações: fica garantido o direito às indenizações estabelecidas em lei aos indivíduos que, por algum motivo, sofrerem qualquer tipo de dano pessoal ou material causado pelos instrumentos ou técnicas de coleta de dados. O participante tem o direito de ser informado a respeito dos resultados parciais e finais da pesquisa, para isto, a qualquer momento do estudo, terão acesso aos pesquisadores responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de suas dúvidas; O participante não terá custo algum, nem receberá qualquer vantagem financeira no desenvolver da pesquisa, nem tampouco após sua conclusão; as respostas aos questionários / às entrevistas ocorrerão em dia e horário convenientes para o participante; o participante poderá recusar participar da pesquisa ou optar por abandonar a pesquisa a qualquer momento sem que isso acarrete qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Para qualquer outra informação o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (21) 99945-1683 ou e-mail: bruce17.b17@gmail.com

Ao enviar as respostas do formulário, o senhor(a) declara concordar em participar da pesquisa.

Fonte: pesquisa para elaboração do presente trabalho realizada através do Google Forms.

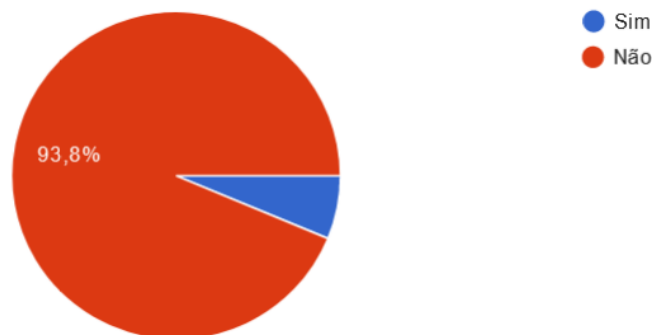
4.3 RESULTADO E DISCUSSÃO DA PERCEPÇÃO DE ATUALIZAÇÃO DO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES.

Com os dados obtidos, num universo de 16 oficiais de Comunicações, 93,8% dos questionados discordam que o Manual c 24-27 seja base para a montagem do C Com, concordando com a hipótese matriz do problema levantado por este trabalho.

Gráfico 1 – Gráfico do Manual de Centro de Comunicações como referência para montagem de um C Com.

O senhor considera que o manual C 24-17 (C Com) está atualizado para servir de base na montagem de um C Com atualmente?

16 respostas



Fonte: pesquisa para elaboração do presente trabalho realizada através do Google Forms.

A seguir, é necessário ter meticulosidade para continuar a pesquisa, e seguindo os passos previamente planejados, é importante responder a seguinte pergunta: se o Manual não está provendo a referência necessária para montagem do C Com, como os oficiais de comunicações das diversas OMs de comunicações por todo o Brasil estão montando os seus respectivos C Com de modo a apoiar o seu escalão enquadrante, prover o comando e controle e realizar o suporte ao processo decisório de modo eficiente? Para isso, é necessário o resultado de uma das perguntas respondidas através do formulário enviado para diversas OMs, e respondida por tenentes da arma de Comunicações.

A hipótese que esse trabalho se baseia é de que para compensar a falta de referência de Manual, os responsáveis pela montagem do C Com estão realizando adaptações baseadas em outras adaptações, de modo que ano após anos o antigo responsável pela montagem vai aconselhando o novo oficial do C Com a como montar a instalação de modo a cumprir com suas atribuições e atender as demandas exigidas pelo oficial comandante do escalão considerado que está sendo apoiado. Deste modo, a montagem vai se tornando mais distante da que prega o Manual, e sem qualquer uniformidade entre os C Com do Brasil inteiro.

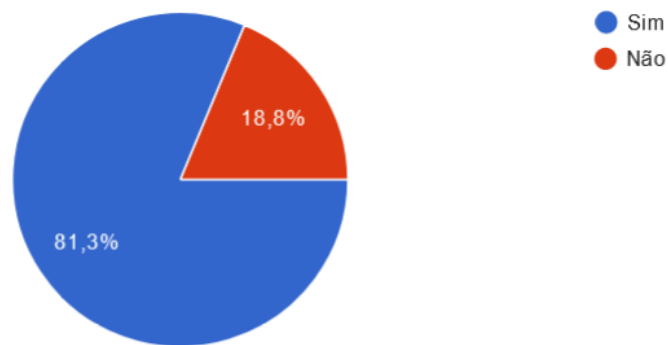
4.4 RESULTADO E DISCUSSÃO DA NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO DO C COM.

O questionamento feito através do formulário é se os responsáveis pela montagem do C Com executam adaptações no C Com de sua unidade, de modo que ele fique diferente do disposto no Manual de Centro de Comunicações, para que a missão de sua OM seja efetivamente cumprida.

Gráfico 2 – Gráfico de adaptações no C Com.

Precisou adaptar o C Com da sua unidade visando o cumprimento das missões?

16 respostas



Fonte: pesquisa para elaboração do presente trabalho realizada através do Google Forms.

Como resultado, tem-se um universo em que de 16 entrevistados, 81,3% entendem que precisam realizar adaptações no seu C Com pra que seja viável o cumprimento de suas missões. Diante dessa confirmação, é necessário entender quais adaptações são realizadas, quais partes do C Com de Manual é preservado e também, quais demandas estão sendo levadas a estes oficiais para justificar essa adaptação. Com isso, busca-se entender o contexto dessa necessidade de adaptação, visualizar a mudança que está ocorrendo e sintetizar o que há de comum nos C Com das unidades atualmente e o que há de especificidade dentro dos C Com de acordo com as demandas do comandante do escalão considerado apoiado.

4.5 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS INSTALAÇÕES UTILIZADAS NO C COM.

Para aprofundar e desvendar o que tem acontecido no processo de informatização do C Com, é necessário então, iniciar uma investigação acerca de que partes do Manual de Centro de Comunicações permanecem sendo empregadas e corroboram para o cumprimento das

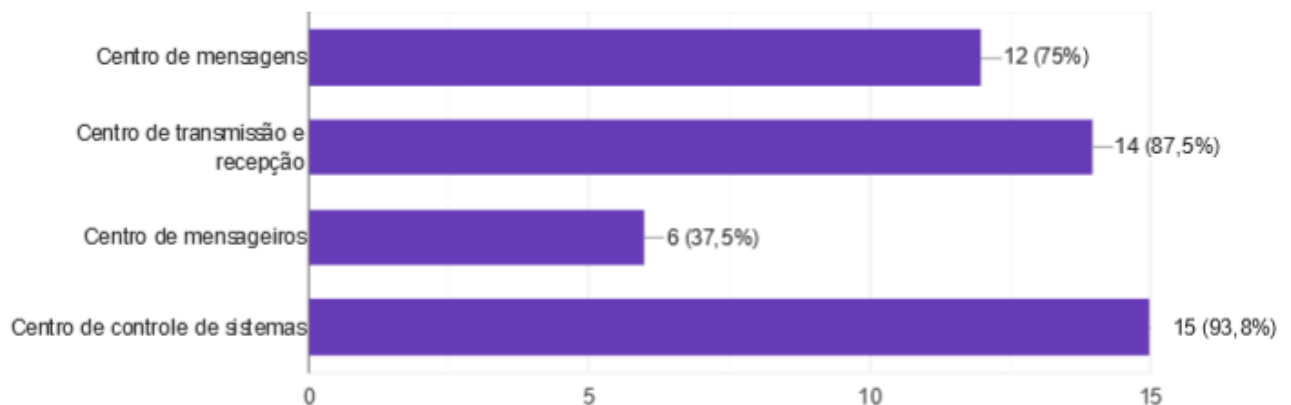
missões. Visando atingir esse objetivo, no formulário enviado para o universo da pesquisa havia uma pergunta que expunha as instalações bases do C Com de Manual e solicitava que o militar que estivesse respondendo marcasse quais daquelas instalações eram empregadas no C Com mobiliado pela sua unidade. As instalações que ocupavam o campo das opções eram: Centro de Mensagens, Centro de Transmissão e Recepção, Centro de Mensageiros e Centro de Controle de Sistemas.

O resultado obtido pela pesquisa indica que o Centro de Transmissão e Recepção é 87,5% utilizado, dessa forma, se mostra com a sua longevidade preservada, já que com o passar dos anos, continua efetivo para auxiliar no comando e controle. Entretanto, o Centro de Mensageiros é utilizado apenas em 37,5% das OMs questionadas, sendo assim, é possível visualizar nessa instalação, um ponto de atenção e futura pesquisa, de modo que ele se torne adaptável e supra as demandas dos dias atuais para continuar cumprindo a sua atribuição de controlar e gerenciar os mensageiros e os seus meios de transporte e equipamentos. Ademais, O Centro de Controle de Sistemas e o Centro de Mensagens se mostraram estáveis atingindo uma taxa de uso nos C Com de 93,8% e 75% respectivamente, dessa forma, podendo haver ajustes finos e discretos no seu método de montagem e operação, buscando que essas instalações se adaptem às necessidades impostas pelos comandos dos escalões apoiados e possam ser amplamente empregadas para cumprir com suas funções de controlar os sistemas empregados no C Com e de realizar o processamento da mensagem respectivamente.

Gráfico 3 – Gráfico de instalações utilizadas no C Com.

Quais das seguintes instalações o senhor utiliza no C Com de sua OM?

16 respostas



Fonte: pesquisa para elaboração do presente trabalho realizada através do Google Forms.

4.6 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DA NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO NO C COM.

A seguir, para manter a linha de pensamento investigando o processo de informatização do C Com, deve-se ter as informações acerca de quais são os fatores causadores das adaptações nessa instalação, posto isto, se torna primordial realizar o levantamento de quais eram as demandas impostas pelo comando do escalão apoiado que levou os chefes de Centro de Comunicações a realizar adaptações. Para isso, no formulário enviado para os oficiais que fizeram parte da montagem do C Com nos últimos anos, constava uma pergunta relacionada às principais causas da necessidade de adaptação no C Com, havia como opções de respostas algumas hipóteses e também o campo “outros”, caso o militar que estivesse respondendo realizou a adaptação no C Com motivado por outra necessidade que não estivesse elencada nas opções de resposta. Com isso, obteve-se como resultado que 81,3% do universo perguntado respondeu que um dos motivos é a necessidade de utilizar sistemas que conferem um comando e controle mais rápido, essa opção era seguida do exemplo do uso de videoconferência para reuniões, colaborando com a hipótese de que os sistemas de comunicações militares previstos no Manual de Centro de Comunicações não evoluíram como os sistemas de comunicações civis, fazendo com que no campo de batalha enfrentado nos tempos modernos, que possui como característica o amplo espectro, sejam repletos de informações e acontecimentos, sendo necessário, então, que o comandante receba oportunamente as informações acerca do que está ocorrendo quase que em tempo real, e para isso, é importante que haja um sistema que propicie um comando e controle mais rápido. Em seguida, a necessidade imposta mais corriqueira foi a necessidade de utilizar tecnologias que já estão disponíveis para a sociedade, como exemplo atrelado a esta opção estava o uso de correio eletrônico e mais uma vez a videoconferência. 81,3% dos perguntados assinalaram como sendo essa uma das necessidades impostas que levaram a adaptação do C Com. Por conseguinte, existe a demanda do uso de tecnologia que está presente na sociedade civil a bastante tempo, sendo já consolidada e que ainda não foi inserida para uso no C Com. A próxima opção que foi mais escolhida pelo público que respondeu a pergunta foi que realizou adaptações com o objetivo de atender a necessidade de prover um sistema de geolocalização, 68,8 % destes marcaram essa opção. Dessarte, mais uma vez uma tecnologia que já está completamente inserida do dia a dia da população civil é necessária para apoiar as operações e não está inserida ainda no Manual que serve como referência para a montagem de um C Com, tecnologia esta que foi pensada justamente para o combate, como o sistema de geolocalização por satélite, e que foi disponibilizada para a população civil como uma função secundária, seja para aplicativos de carona, aplicativos de

transporte, aplicativos de navegação e até mesmo para aplicativos de monitoramento de rotas para a prática de atividade física. Fica evidenciado que este recurso é consolidado e que pode prover uma capacidade deveras interessante para o Exército Brasileiro, logo, poderia estar constando no Manual de Centro de Comunicações. Em seguida, a causa apontada pelos participantes da pesquisa, em 50% das vezes, é a necessidade de se trabalhar com um alto fluxo de informações, sendo assim, necessário implementar sistemas, equipamentos e softwares com uma capacidade de processamento maior e mais eficiente, garantindo a velocidade e rapidez na troca de mensagens sem diminuir sua confiabilidade, já que o sistema de processamento de informações da instalação Centro de Mensagens possui um limite de velocidade atrelado a capacidade humana de trabalhar as mensagens e, por outro lado, com o uso de tecnologia, essa limitação é anulada, sendo agora o limiar da velocidade e eficiência da troca de mensagens, o limite da capacidade da tecnologia utilizada. É necessário uma evolução e atualização no método de funcionamento dessa instalação. Além disso, deve-se considerar a rápida evolução dos meios de comunicação, indicando que a produtividade desses equipamentos tende a crescer dia após dia, de acordo com o investimento correto nas ferramentas necessárias. Prosseguindo na análise dos dados obtidos, nota-se que em alguns casos, mais precisamente 37,5% deles, a adaptação realizada no C Com tem motivação na guerra informacional, visto que, os combates atuais estão inseridos em um contexto de amplo espectro, englobando em um ambiente informacional que vai influenciar diretamente no apoio da população para com as operações desencadeadas. É necessário então que a obtenção das informações no campo de batalha sejam feitas de maneira imediata, assim como o envio dessas mensagens ao escalão superior para que sejam processadas e analisadas antes das forças adversas que estejam sendo combatidas, para que não sejam expostas notícias falsas pelo lado oposto no conflito, vindo a prejudicar a operação ou criar atritos entre o Exército Brasileiro, pois a população e a mídia vão divulgar as informações relativas ao combate. Dessa forma, quando as mensagens são rapidamente processadas e enviadas, ela pode ser exposta para os meios de interesse dentro de uma janela de oportunidade, sendo assim, ela não só protege as ações do Exército Brasileiro contra inverdades, quanto expõe a quem for de interesse as atividades que estão sendo executadas pela força terrestre, aumentando a transparência da instituição e colaborando para a melhoria no nível de confiança das Forças Armadas para com os brasileiros. Por fim, a justificativa menos escolhida para as adaptações no C Com foi a implementação de um centro de processamento de mensagens informatizado, sendo uma necessidade imposta em apenas 6,3% dos casos, evidenciando que a necessidade imposta pelo grande comando enquadrante não é um centro de processamento de mensagens informatizado, e sim que esse centro é uma medida a ser realizada

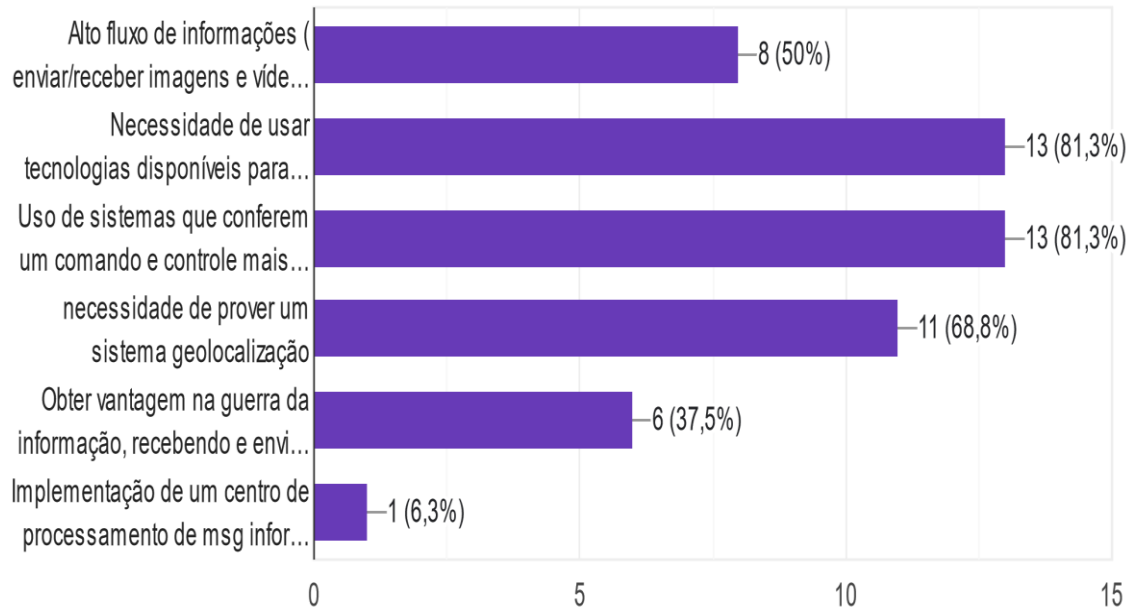
visando a conquista de outras necessidades. Como exemplo dessas necessidades, é a implementação de um centro de processamento de mensagem informatizado, sendo um meio auxiliar para se obter vantagem na guerra informacional, ou até mesmo uma maneira de se trabalhar com o alto fluxo de informações. Sendo assim, chega-se à conclusão de que esse centro é um objetivo intermediário para assegurar as outras necessidades impostas pelo comando.

A opção “outros” não foi assinalada nenhuma vez pelos participantes da coleta de dados.

Gráfico 4 – Gráfico das causas na necessidade de adaptação do C Com.

Quais as principais causas da necessidade de adaptação no C Com?

16 respostas



Fonte: pesquisa para elaboração do presente trabalho realizada através do Google Forms.

4.7 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS INDICAÇÕES E BOAS PRÁTICAS APRESENTADAS PELOS PARTICIPANTES DA COLETA DE DADOS.

Como questionamento final do formulário enviado aos oficiais de comunicações, tem-se a pergunta “Dentro das adaptações que o senhor já realizou ou visualizou em um C Com, qual indicaria como boa prática e gostaria que fosse inserida no Manual de Centro de Comunicações?”. Com isso, foi obtido diversas sugestões vindas de todos os cantos do Brasil, uma vez que, no universo de participantes da pesquisa havia participantes de todas as regiões brasileiras. A intenção da pesquisa ser realizada por todo o Brasil é coletar o máximo possível de sugestões e levantamento de melhores práticas, visando ao fim do trabalho, propor uma atualização do Manual de Centro de Comunicações consistente e verdadeiramente alinhada com as necessidades das OMs de comunicações não só de um ambiente operacional brasileiro, mas de todos em âmbito geral, considerando a possibilidade de uma estrutura modular diferente para cada região, porém que seja adequada e efetiva em cada uma delas. Com isso, a distribuição do

universo da pesquisa foi realizado da seguinte forma, conforme o tabela 1, buscando também atingir uma proporcionalidade com a distribuição das OMs de comunicações pelo território nacional.

Tabela 1 – Organizações militares que possuem militares participantes da pesquisa, sua localização e quantidade de militares participantes.

OM	Localização	Nº de participantes
BesCom	Rio de Janeiro-RJ	2
11ª Cia Com Mec	Santiago-RS	1
Cia C2	Brasília-DF	1
4º Bcom	Recife-PE	1
18ª Companhia de Comunicações	Corumbá-MS	1
14ª Cia Com Mec	Dourados-MS	1
8ª Cia Com	Bento Gonçalves-RS	1
12ª Cia Com Amv	Caçapava-SP	1
2 Cia Com Mec	Campinas-SP	1
1º B Com GE SL	Manaus-AM	1
12ª Cia Com Mec	Alegrete-RS	1
5ª Cia Com Bld	Curitiba-PR	1
9º B Com GE	Campo Grande-MS	1
3 B Com	Porto Alegre-RS	1
AMAN	Resende-RJ	1

Fonte: pesquisa para elaboração do presente trabalho realizada através do Google Forms.

As respostas obtidas para esta última pergunta foram diversas. A tabela a seguir enumera cada uma das respostas obtidas:

Tabela 2 – Respostas da pesquisa acerca de indicações e boas práticas realizadas nos centros de comunicações.

Nº	Respostas
1	Uso constante do sistema de geolocalização (pacificador) e o melhor uso do C2 em combate sendo necessário uma boa capacitação de sua tropa.
2	Além dos citados acima a implementação do GCB que monitora a tropa off-line.
3	Software de monitoramento de sistemas
4	Uso de correio eletrônico, sistema de geolocalização e sistemas de video conferencia.
5	Sistema de controle de fluxo de mensagens digital
6	Uma interface integrada com todos os serviços nela. Tipo o Capanet utilizado no BEsCom
7	C2 e Pacificador pois já estão consolidados como meios necessários. Monitoramento dos diversos sistemas. Adoção do centro de processamento de mensagens informatizado(ja foi feito com um servidor sped em campos da Academia)
8	Banco de mensagens recebidas e enviadas, em vez de registro em lápis e papel
9	Software livre, geolocalização, videoconferência, emprego da criptografia em sistemas, videoconferência, divisões no CCS
10	Sistema de gerenciamento do campo de batalha (C2 em Combate)
11	Utilização do software de gestão da redes
12	Reestruturação total do CCom utilizando sistemas modernos e informatizados
13	O C Com nem é citado na Separata ao BE nº 50/2021, o que reflete sua obsolescência total. O C Com que nos é ensinado na AMAN é o que utilizaríamos no caso de guerra, quando tudo falha, é o jeito arcaico. Hoje em dia, a instantaneidade das informações permite que as mensagens sejam entregues direto na caixa do destinatário, sem necessidade de processamento. O meio rádio, por mais que seja bastante confiável, é usado somente como redundância, e ele é a razão principal para existência de um C Com.

Fonte: pesquisa para elaboração do presente trabalho realizada através do Google Forms.

Após a análise individual de cada uma das respostas, é possível retirar algumas conclusões. A primeira conclusão é que a gama de diferentes respostas confirma a hipótese de que a falta de referência para a montagem do C Com faz com que ano após ano, cada C Com de cada OM vai se tornando mais diferente do previsto do Manual e mais diferente de outros C Com das demais organizações militares de comunicações, com isso, não existe uma padronização dos meios e facilidades utilizados nos centros de comunicações. A segunda conclusão aponta justamente para a necessidade de um processo de informatização do C Com,

uma vez que, todas as respostas entregam como sugestão a aplicação de uma tecnologia nova e digital, que seria possível apenas através de um processo de remodelagem do Manual, buscando informatizar essa estrutura. Além do mais, alguns pontos como sistema de geolocalização, uso de software livre, Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação, sistema de gerenciamento do campo de batalha, videoconferência, correio eletrônico e sistemas de criptografia computacional foram os mais utilizados e apresentados como boas práticas. Dessa forma, merecem atenção especial no momento de criação de um Manual novo e atualizado que trate da montagem, operação e peculiaridades do C Com.

4.8 COMPARAÇÃO DO C COM PREVISTO NO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES COM O MANUAL UTILIZADO NAS OMS DE COMUNICAÇÕES

Após a análise de todos os dados obtidos através do formulário e posterior confrontação com a investigação realizada no Manual de Centro de Comunicações, é possível comparar o C Com previsto pelo Manual com o C Com realmente empregado. Dessa comparação, percebe-se a disparidade principalmente de meios tecnológicos utilizados, sendo muito mais visto nos C Com efetivamente empregados. Além disso, é possível afirmar que a eficiência, rapidez e velocidade de processamento de mensagens do C Com utilizado nas OMs é maior do que o que está previsto no Manual, visto que as OMs não utilizam este justamente por não conferir essas características que dela estão sendo cobrada para a consecução dos objetivos. Além disso, é notável a maior flexibilidade nas instalações realmente empregadas, de modo que se uma operação não vai necessitar de um centro de mensageiro, por exemplo, este não é mobiliado, e portanto, o pessoal que ali seria alocado é capaz de auxiliar as outras instalações que serão mais empregadas e demandadas, demonstrando a modularidade dos C Com utilizados nas OMs quando comparado ao do Manual de Centro de Comunicações.

4.9 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO MANUAL DE CENTRO DE COMUNICAÇÕES

Inicialmente, é notável a necessidade de uma atualização do Manual, de forma que este se torne uma referência robusta, eficiente e principalmente longo. Para atingir esses objetivos, o primeiro passo é entender que a longevidade e eficiência só será estabelecida mediante uma instalação modular, pois o território brasileiro é extenso e possui características distintas, principalmente no que diz respeito ao relevo e à vegetação. Sabendo que estes dois fatores influenciam nas capacidades, alcance e eficiência dos meios de comunicação, não é plausível

fixar uma só maneira de montar um Centro de Comunicações, haja vista que, dessa forma, nem todas as regiões atuariam com sua capacidade máxima.

Posto isso, pode-se criar um Manual para uma estrutura modular apenas se utilizando de tecnologia, desta forma, a proposta final é que o C Com possua 4 grandes estruturas, são elas: Centro de Mensagens; Centro de Mensageiros; Centro de Transmissão e Recepção; e Centro de Controle de Sistemas.

O Centro de Mensagens é uma instalação que possuirá a atribuição secundária, ele entraria em ação apenas a medida que as demais soluções de processamento de mensagens fossem impossibilitadas, sendo a última e mais primitiva maneira de processar a mensagem. Dessarte, o pessoal alocado para cumprir essa missão deve entender suas atribuições relacionadas ao CM como sendo secundárias, e que terão novas responsabilidades com outras estruturas do C Com, auxiliando no CCS, e se necessário, realizar, mediante ordem, as suas atribuições atreladas ao CM.

O Centro de Mensageiros é mais uma instalação que seria suprimida e seus integrantes iriam adquirir novas responsabilidades associadas ao CCS, permanecendo com os conhecimentos atinentes ao serviço de mensageiro, porém, esta atividade estaria em caráter alternativo e será empregada em casos especiais. Dessa maneira, os mensageiros realizariam atividades de controle de sistemas e auxiliariam na maior eficiência dessa instalação e caso seja demandado um serviço especial de mensageiro, o militar, temporariamente, realizaria as ações de mensageiro e após a conclusão dessa missão, retornaria ao Centro de Controle de Sistemas.

O Centro de Transmissão e Recepção é encarado agora com a estrutura modular do C Com. Como ela está intimamente ligada ao uso de rádios, e no contexto atual, existem contextos que não fazem o uso de rádios, essa instalação, mediante sua necessidade ou não, será empregada ou não. Essa necessidade deve ser verificada no período de planejamento dos meios de comunicações, de forma que quando for iniciada a operação propriamente dita, já tenha sido montada as estruturas que serão utilizadas. Quando utilizadas, o CTR será composto por duas subestações, a de comando, essa realizará o controle e análise das turmas rádios (Tu Rad) disposta no campo de atuação, sendo essa sub estação responsável pelo comando e coordenação de todas as Tu Rad. A segunda subestação é composta por turmas rádio, de acordo com a necessidade tática. Elas que fornecem capilaridade ao Centro de Comunicações e sua responsabilidade é ligar-se aos órgãos de interesse e atuar ampliando a consciência situacional fornecida pelo C Com.

O Centro de Controle de Sistemas seria, nessa nova configuração do C Com, o órgão mais importante, e, por isso, com mais pessoal empregado. Essa estrutura seria dividida em 6

subestações visando o máximo de eficiência possível. É importante mencionar que, mediante o avanço da tecnologia e surgimento de novas soluções, é possível implementar novas subestações com novas habilidades e capacidades ao Centro de Controle de Sistemas.

A primeira subestação é a do correio eletrônico (CE), sua responsabilidade é gerenciar a caixa de entrada do C Com e realizar o envio e processamento da mensagem, dentro do software empregado, mediante a ordem do Cmt do CCS, acerca do meio que será utilizado para a transmissão da mensagem. Além disso, é atribuição do CE manter registros das mensagens enviadas e recebidas, e controlar o acesso a esses registros. Para a operação dessa instalação, seria utilizado sistemas de software livre, como por exemplo o iRedMail.

A segunda subestação é a do Software de monitoramento de infraestrutura de tecnologia da informação, esse órgão receberia a atribuição de realizar o monitoramento de todas as outras subestações e verificar a disponibilidade delas, fornecendo ao Chefe do C Com, uma espécie de carta de meios com mais detalhes, como endereços de protocolo que estão sendo utilizados, tráfego de dados, disponibilidade de cada meio, tempo médio de envio, recebimento e processamento de mensagens em cada uma das subestações, se tornando a subestação que forneceria ao responsável as informações necessárias para a escolha dos meios a serem utilizados, bem como os problemas identificados nas instalações e a prioridade de sua resolução. Para a operação dessa instalação, seria utilizado sistemas de software livre, como por exemplo o Zabbix

A terceira subestação é a de videoconferência, esse órgão é responsável por gerenciar a rede de videoconferência com todos os atores de interesse, ou seja, estar em condições de realizar videoconferências com todas as unidades apoiadas da divisão de exército ou da brigada e também com o comandante e estado-maior do grande comando enquadrante. É também de responsabilidade dessa instalação manter as condições de exploração dessa tecnologia condizentes com o ambiente militar, realizando o monitoramento e quando necessário reportes sobre a maneira como esse recurso estaria sendo utilizado. Para a operação dessa instalação, seria utilizado sistemas de software livre, como por exemplo o Jitsi Meet.

A quarta subestação é a do sistema de geolocalização, essa instalação é responsável pela coordenação e gerência dos sistemas que proveriam a consciência situacional relacionada à localização das tropas empregadas no terreno, bem como a configuração e testes do material a ser empregado. Dessa maneira, receberiam os dados e alimentariam com as localizações no terreno uma projeção virtual do campo de batalha, e por fim, o Chefe do C Com manteria essas informações acessíveis ao comando e estado-maior do grande comando enquadrante para prover o apoio à decisão. Os sistemas que podem ser utilizados por essa subestação são: o spot

e o rádio RF-7800V. Quando utilizado os rádios, é necessário a coordenação com o CTR, ele é o responsável por essa coordenação, é o chefe da subestação do sistema de geolocalização. Além disso, é necessário também uma coordenação e realização de instruções prévias com os elementos desdobrados de cada tropa que vai portar e operar um equipamento de geolocalização, visando o correto emprego e funcionamento do meio utilizado.

A quinta subestação é a do sistema de gerenciamento do campo de batalha. Essa instalação é responsável por operar os sistemas do Exército Brasileiro de gerenciamento do campo de batalha, os sistemas atuais que estão disponíveis são o C2 em combate e o Pacificador. Porém, visando a longevidade proposta ao C Com e levando em consideração a característica de modularidade, essa subestação tem a atribuição de estar em condições de operar os sistemas disponíveis na atualidade e se capacitar a operar os que surgirão, quando estes iniciarem a fase de operação. Sua responsabilidade é a de reunir os dados e informações recebidas por meios das demais subestações e projetá-las no software de gerenciamento do campo de batalha, buscando a máxima aproximação da projeção digital com a realidade da operação. Na estrutura do C Com e nas estruturas das demais unidades que compõe o grande comando enquadrante seria acessível a visualização do conteúdo provido por esse software, sendo responsabilidade desta subestação o gerenciamento e envio das informações para os atores de interesse, além de, mediante a demanda, a promoção de compartimentalização de informações, ou seja, nem todas as unidades teriam acesso a todas as informações, apenas as que lhe forem necessárias, tendo em vista suas missões e objetivos.

A sexta subestação é a do sistema de criptografia computacional, que consiste em uma instalação que provê o apoio para gerar um ciframento de maior segurança e rapidez no envio de mensagens, podendo utilizar o sistema de criptografia por chave simétrica ou assimétrica, dessa forma, o tempo utilizado para cifrar e decifrar mensagens pelo antigo método de ciframento por lápis e papel seria diminuído pelo tempo de digitar a mensagem recebida ou a mensagem que se quer enviar em um software de criptografia, inserir a chave e receber a transcrição em formato de mensagem inteligível, tornando, assim, mais eficiente e seguro esse processo. Os sistemas de criptografia que se configuram como software livre e estão presentes no mercado são AES Crypt e VeraCrypt.

Por fim, com essa configuração, acredita-se que o Centro de Comunicações como um todo se tornará mais efetivo e capaz de cumprir missões dentro da realidade tecnológica da sociedade de 2022. Ainda, atinge-se também, a propriedade da modularidade, podendo se adaptar a futuras mudanças e manter a longevidade de um bom serviço prestado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notável a importância que a capacidade de se comunicar tem em todas as áreas de atuação do ser humano, no combate não é diferente. Quando se fala de comunicação, automaticamente deve-se considerar o fator “tecnologia”, que é responsável por evoluir as maneiras de se comunicar e garantir características como: segurança, confiabilidade, rapidez e eficiência a troca de informações.

Dessa maneira, foi observado que o Manual de Centro de Comunicações, que referencia a montagem e operação de um Centro de Comunicações, tinha como data de criação o ano de 2001, e que, desde então a tecnologia presente na sociedade evoluiu de maneira vasta e abundante, se aplicando a todas as esferas da vida. Como resultado dessa observação, surgiu o questionamento se as normas que eram efetivas no ano de 2001 ainda seriam efetivas em 2022, dando origem ao trabalho que busca entender e expor o processo de informatização dos centros de comunicações das OMs de comunicações do Exército brasileiro no período de 2010 a 2022, e, por fim, sugerir uma atualização no Manual.

Após a execução de uma pesquisa destinada aos oficiais de comunicações do Exército Brasileiro, militares estes que são os responsáveis pela montagem dos C Com por todo o território nacional, foi constatado que, de fato, o Manual de Centro de Comunicações estava defasado e seria interessante uma atualização deste. Durante a pesquisa, também foi levantado as possíveis causas que levaram estes oficiais a realizarem adaptações no C Com, visando cumprir suas missões. Como resultado, foi perceptível que a evolução dos meios de comunicações civis interferiu e acelerou o processo de desatualização do Manual de Centro de Comunicações, gerando novas necessidades referentes ao comando e controle das frações dispostas nos campos de batalha.

Por fim, conclui-se que o Manual de Centro de Comunicações necessita ser revisto e reformulado, buscando atualizar seus parâmetros para a montagem e operação de um Centro de Comunicações. No presente trabalho, foi sugerido um possível modelo de Centro de Comunicações informatizado, sendo esse, o produto final de todo um processo de estudo, investigação, comparação e formulação de conhecimentos buscando conquistar a modernização dessa estrutura tão importante e essencial que é o C Com, influenciando diretamente o resultado de combates, fornecendo velocidade, segurança e confiabilidade para o comando e controle e aumentando a eficiência e precisão da consciência situacional dos comandantes acerca de seus subordinados.

REFERÊNCIAS

ALURA. **O que é software livre?** Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-software-livre>. Acesso em: 13 março 2023.

CONCEITOS. **Correio eletrônico.** Disponível em: <https://conceitos.com/correio-eletronico/>. Acesso em: 17 março 2023.

DICIONÁRIO TEC. **Algoritmo de chave simétrica.** Disponível em: <https://dicionariotec.com/posts/algoritmo-de-chave-simetrica>. Acesso em: 01 maio 2023.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Departamento de Comunicações e Eletrônica. **Manual de Centro de Comunicações: Centro de Comunicações.** 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2001.

GTAS/UFRJ. **Criptografia.** Disponível em: https://www.gta.ufrj.br/grad/09_1/versao-final/assinatura/Criptografia.htm. Acesso em: 01 maio 2023.

LIVRO ALTERNATIVO. **Software livre.** Disponível em: <https://livroalternativo.com.br/software-livre/>. Acesso em: 13 março 2023.

OLIVEIRA, J. C. **Sistemas de Comando e Controle: Uma Breve Análise do Histórico, Conceitos e Aplicações.** Observatório de Conflitos Armados e da Cooperação em Segurança, v.2, n.2, p.1-13, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/OC/article/view/2549/2024>. Acesso em: 04 maio 2023.

OLIVEIRA, Ronielton Rezende. **Criptografia simétrica e assimétrica: os principais algoritmos de cifragem.** Revista Segurança Digital, v. 6, n. 1, p. 50-61, 2012. Disponível em: <https://www.ronielton.eti.br/publicacoes/artigorevistasegurancadigital2012.pdf>. Acesso em: 01 maio 2023.

PENN STATE E-EDUCATION. **What is GIS?** Disponível em: <https://www.e-education.psu.edu/geog862/node/1871>. Acesso em: 13 abril 2023.

TOTVS. **Geolocalização: Entenda o que é e como funciona.** Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-para-rotas/geolocalizacao/>. Acesso em: 13 abril 2023.

UFRGS. **Tutorial de Videoconferência.** Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/videoconferencia/cdEspecRedesVidconfVOIP/TextoApoio/TutorialVid eoconferencia.pdf>. Acesso em: 09 abril 2023.

WHALEY, B. B. **Videoconferencing: a new tool for communication.** *Journal of Business Communication*, v. 35, n. 1, p. 45-58, 1998. Apud Tutorial Videoconferência. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/videoconferencia/cdEspecRedesVidconfVOIP/TextoApoio/TutorialVid eoconferencia.pdf>. Acesso em : 04 maio 2023.

ZABBIX SIA. **Features.** Disponível em: <https://www.zabbix.com/br/features>. Acesso em: 17 março 2023.

ZABBIX. **Zabbix Documentation 6.0.** Disponível em: <https://www.zabbix.com/documentation/6.0/en/Manual>. Acesso em: 17 março 2023.