

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o glossário das Forças Armadas, compreende-se como Guerra Centrada em Redes (GCR):

“Guerra que **reúne em rede** os mais diversos elementos das forças armadas de um país, permitindo-lhe administrar diversas tarefas que vão **desde a coleta até a distribuição de informações críticas** entre esses muitos elementos. Outorga-lhe maior capacidade de combate ao **ligar em rede os elementos de sensoriamento, de combate e de comando**. Visa obter melhor sincronismo entre aqueles elementos e os efeitos que podem proporcionar, assim como o incremento na velocidade das operações bélicas e do processo decisório de comando.” (BRASIL, 2015b, grifo nosso).

Oliveira Junior (2020) relata que a GCR, “em inglês, Network-Centric Warfare (NCW) ou Network-Centric Operations (NCO) é uma doutrina militar trabalhada pelo Departamento de Defesa (Department of Defense - DOD) dos Estados Unidos da América (EUA), desde os anos de 1990”.

Segundo Freitas (2015), “a GCR surgiu diante da crescente necessidade dos EUA de administrar a informação de suas forças armadas dispersas no mundo”.

A partir dos ataques de 11 de setembro de 2001, o governo americano passou a promover uma campanha global de combate ao terrorismo. Com essa abrangência mundial, cada vez mais, foi preciso aperfeiçoar a capacidade de comando e controle de seus elementos e unidades espalhadas pelo globo. (OLIVEIRA JUNIOR, 2015).

Freitas (2015) informa, ainda, que "a primeira aparição na literatura do conceito

de GCR foi em um artigo publicado nos EUA, em 1998, de autoria do almirante Cebrowski. Contudo, a ideia de informações de rede começou a surgir durante a Segunda Guerra Mundial, visando a ligação das plataformas navais".

## FIGURA 01 - Guerra Centrada em Redes



Fonte: Network, 2016

Em relação a esse contexto, Judice (2011) visualiza que o conceito de GCR mudou o paradigma de atuação de forças militares, onde:

Foi transferida a importância atribuída às plataformas (navios, aviões ou veículos militares), para a rede formada por todos os recursos de uma força armada, desassociando sensores e armas das plataformas onde estão instalados (JUDICE, 2011).

Judice (2011) afirma, também, que:

Na tradicional “Platform-Centric Warfare”, ou “Guerra Centrada na Plataforma” (GCP), cada sistema de armas atua de forma independente, o que exige a reunião das forças para a obtenção do efeito desejado, ao passo que na GCR, os sistemas de armas são empregados em rede, o que possibilita a reunião de efeitos ao invés de forças (JUDICE, 2011).

## 2. DISCUSSÃO

### 2.1 INTEROPERABILIDADE

Segundo o Manual de Campanha Comando e Controle, do Exército Brasileiro, tem crescido a necessidade de operação conjunta entre as Forças Armadas brasileiras. Para isso, a interoperabilidade entre elas é algo a ser buscado nos planejamentos e no emprego conjunto ou singular (BRASIL, 2015).

**FIGURA 2** - Interoperabilidade da GCR



Fonte: Fire Weaver, 2022.

A interoperabilidade da GCR é obtida por meio da padronização dos protocolos de comunicações e modelos de intercâmbio de dados, visando a obtenção da consciência situacional. A evolução da interoperabilidade depende do estabelecimento de sistemas de Comando e Controle eficientes e bem dimensionados, baseados em redes de comunicações, que propiciem a troca de informações entre todas as forças empregadas nas operações (BRASIL, 2015, grifo nosso).

### 2.2 OPERAÇÕES EM MULTIDOMÍNIO

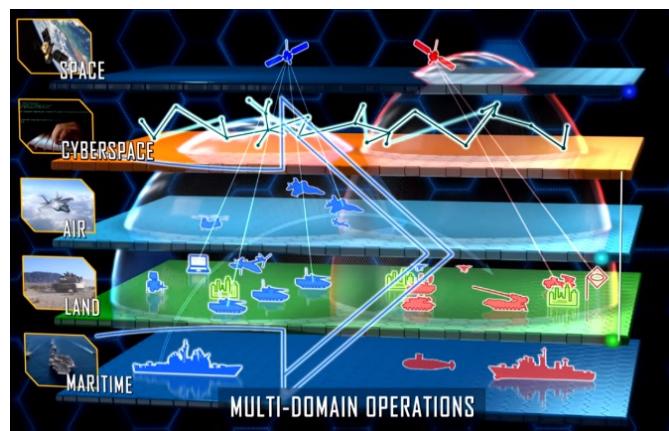
Na vanguarda da GCR, o exército americano desenvolveu, em 2019, um novo conceito, conhecido como **operações em multidomínio**. Esse conceito prevê o emprego conjunto de forças militares com atuação em rede, de forma integrada, em todos os campos ou espaços de batalha (NORRIS, 2019).

Segundo o Manual de Fundamentos Doutrina Militar Terrestre, “o espaço de batalha

está contido no ambiente operacional” (BRASIL, 2019).

Além disso, o espaço de batalha é constituído “pelos espaços marítimo, terrestre, aéreo, espacial e cibernético, as forças amigas e inimigas, o espectro eletromagnético, as condições climáticas e meteorológicas e a população local. É onde ocorrem as operações” (BRASIL, 2019).

**FIGURA 3** - Guerra em Multidomínios



Fonte: United States, 2019.

No manual de campanha Comando e Controle, a GCR é definida como uma “forma de atuar na guerra com a visão específica oriunda da era da informação” (BRASIL, 2015).

Para Silva (2011), a GCR “é um conceito relativamente recente, que envolve inovações tecnológicas e novas concepções de estruturação organizacional e que pode demandar diversas maneiras de implantação, propondo a quebra de paradigmas”.

Conforme Brasil (2015, grifo nosso), “a GCR enfoca o espaço de batalha como uma rede integrada e escalonada em outras redes, concorrendo para aumentar a mobilidade das peças de manobra, a coordenação entre elas e a utilização do conhecimento mútuo”.

**FIGURA 4** - Integração das peças de manobra por meio da GCR



Fonte: Empowering... 2020.

### 2.3 SUPERIORIDADE DA INFORMAÇÃO

Segundo Brasil (2015), Superioridade da Informação é:

A capacidade de fornecer **informações pertinentes aos usuários interessados, no momento oportuno e no formato adequado, negando ao oponente as oportunidades de atingi-la**. Envolve a habilidade de criar vantagem por meio da utilização dessas informações quando em confronto com o oponente.

**Traduz-se por uma vantagem operativa** derivada da habilidade de coletar, processar, disseminar, explorar e proteger um fluxo ininterrupto de informações **aos comandantes em todos os níveis, ao mesmo tempo em que se busca tirar proveito das informações do oponente ou negar-lhes essas habilidades.**

Isso significa possuir maior quantidade e melhor qualidade de informações do que o adversário sobre o ambiente operacional. (BRASIL, 2015, grifo nosso).

Ainda segundo Brasil (2015), “a

superioridade de informação será persistente ou transitória e poderá ser obtida com a realização de operações de informação”.

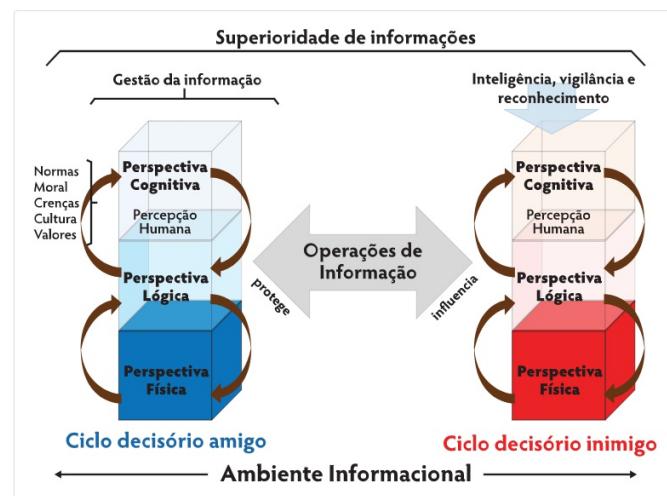
**FIGURA 5** - Compartilhamento da Informação



Fonte: Kumar, 2020.

É fundamental manter **sistemas de maior capacidade de produção e de gestão de dados e considerar a qualidade da informação produzida**, para que se construa e se mantenha a necessária consciência situacional (BRASIL, 2015).

**FIGURA 6** - Superioridade de Informações



Fonte: Barboza; Teixeira, 2020.

### 2.4 SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLE

Segundo o Manual de Campanha Comando e Controle, o Sistema de C<sup>2</sup> é:

Um conjunto de recursos humanos, instalações, normas e processos, redes e

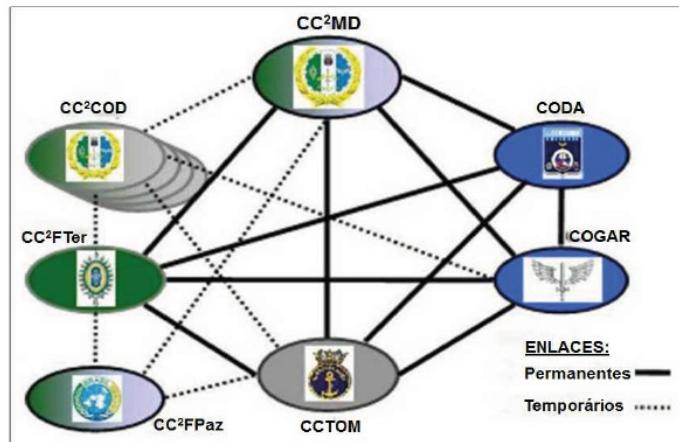
sistemas de informações que possibilitam ao comandante planejar, dirigir e controlar, por intermédio de um sistema de comunicações e de um fluxo de informações, forças e operações (organizações e atividades), desde a paz estável até o conflito armado/guerra, no preparo ou no emprego, para que se atinja um determinado propósito (BRASIL, 2015).

Nesse contexto, o Ministério da Defesa (MD) é o responsável pelo Sistema Militar de Comando e Controle (SISM<sup>C<sup>2</sup></sup>), que abrange os sistemas de C<sup>2</sup> das Forças, assim como outros sistemas de responsabilidade do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (BRASIL, 2015).

No âmbito do SISM<sup>C<sup>2</sup></sup>, a atividade de C<sup>2</sup> é desenvolvida por meio dos Centros de Comando e Controle (CC<sup>2</sup>). O SISM<sup>C<sup>2</sup></sup>, nos níveis estratégico e operacional, é formado pelos seguintes CC<sup>2</sup>:

- do MD (CC<sup>2</sup>MD), órgão central do Sistema;
- de cada uma das FA;
- dos C Op ativados; e
- de Força de Paz, quando constituída. (BRASIL, 2015).

**FIGURA 7 - SISM<sup>C<sup>2</sup></sup> e os Comandos Singulares**



Fonte: Brasil, 2015.

**Os CC<sup>2</sup> do SISM<sup>C<sup>2</sup></sup> devem manter interoperabilidade entre si.** Cada CC<sup>2</sup> do SISM<sup>C<sup>2</sup></sup> deve possuir um CC<sup>2</sup> alternativo, com equipamentos e dispositivos que possibilitem replicar, nas mesmas condições, o CC<sup>2</sup> principal. O CC<sup>2</sup> alternativo

poderá funcionar nas mesmas instalações do CC<sup>2</sup> de um dos escalões subordinados. (BRASIL, 2015).

## 2.5 DIGITALIZAÇÃO DO CAMPO DE BATALHA

De acordo com o Manual de Campanha Comando e Controle, a digitalização do campo de batalha é:

A representação digital de aspectos do espaço de batalha obtida pela integração entre sensores, armas e postos de comando e entre esses e sistemas similares - civis, militares, nacionais ou multinacionais - em todos os níveis de comando, apoiada em uma infraestrutura de informação e comunicações (IIC) comum.

O emprego dessa infraestrutura integrada permite disponibilizar as informações aos diferentes níveis de decisão, independentemente do lugar em que se encontra, com nível de proteção adequado.

A digitalização do espaço de batalha implica o uso de sistemas e tecnologias digitais no domínio operativo para ganhar, trocar, correlacionar e usar as informações rapidamente (BRASIL, 2015, grifo nosso).

**FIGURA 8 - Infraestrutura Necessária para a Digitalização do Espaço de Batalha**



Fonte: Comando... 2012.

No exército brasileiro, os softwares C<sup>2</sup> em combate, Pacificador e Gerenciador do

Campo de Batalha (GCB) são exemplos de emprego da digitalização do espaço de batalha.

**FIGURA 9** - Software Gerenciador do Campo de Batalha



Fonte: Siqueira; Santos, 2018.

## 2.6 PERSPECTIVA DE IMPLEMENTAÇÃO DA GCR NAS FORÇAS ARMADAS BRASILEIRAS

O Portfólio de Projetos Estratégicos de Defesa do MD 2020-2031 contém o **Programa Estratégico de Comando e Controle de Defesa**, que “tem por finalidade consolidar projetos de Comando e Controle de interesse do Setor de Defesa que se encontram em desenvolvimento pelo Estado-Maior Conjunto das Forças Aramadas e pelas Forças Singulares, tendo por objetivo promover a interoperabilidade” (BRASIL, 2020).

Alguns dos projetos desse programa já se encontram em fase avançada de desenvolvimento, como o **Link-BR2 e o Rádio Definido por Software**. Cabe destacar, que o referido programa estratégico contribuirá para a interoperabilidade das forças armadas brasileiras, favorecendo a implementação da GCR nas Forças Armadas do país.

Seguem abaixo as definições dos projetos previstos no Programa Estratégico de Comando e Controle de Defesa:

**Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM)** - O SIPLOM é o principal sistema de informação e de

apoio à decisão empregado no COC e nos CC<sup>2</sup> e COp ativados. Trata-se de um sistema inserido no contexto do SISM<sup>2</sup>, de arquitetura modular, que possibilita apoiar os Comandos Operacionais no processo de tomada de decisão, desde o exame de situação até o controle da operação planejada;

**Sistema Tático de Enlace de Da-dos em Radiopropagação Naval (STERNA)** - Projeto desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), que se constituem em um Link de Dados Táticos que permite o compartilhamento automático, de forma segura e em tempo próximo do real, de informações táticas, entre unidades operativas, tais como: navios, submarinos e centros de comando em terra;

**Multi Data Link Processor (MDLP)** - Desenvolvido pelo Centro de Análises de Sistemas Navais (CAS-NAV); é um projeto resultante dos conhecimentos e das experiências adquiridas com o Projeto INTERC2, implementado por determinação da Subchefia de Comando e Controle (SC-1), como piloto, para ser empregado no nível tático;

**Interoperabilidade de Comando e Controle (INTERC<sup>2</sup>)** - Desenvolvido pelo Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV). É um barramento (middleware) que estabelece as comunicações entre sistemas ou redes, por meio de um protocolo comum e um catálogo de mensagens unificado;

**Radio Definido por Software (RDS-DEFESA)** - Desenvolvido pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx). É um conjunto de tecnologias de hardware e software em que, algumas ou todas, as funções do rádio, são implementadas através de software ou firmware atualizáveis;

**Link Tático Aeronáutico (Link BR2)** - Desenvolvido pela Empresa AEL/ELBIT,

prevê a criação de um sistema “data link” de alta capa-cidade que permitirá que unidades integrantes da rede possam trocar mensagens pré-formatadas, imagens e dados táticos das unidades terrestres, navais e aéreas;

**Terminal de Integração de Dados em HF (TID-HF)** - Desenvolvido pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx). Visa agregar aos rádios legados de HF, atualmente existentes nas Forças Singulares (FS), a capacidade de comunicação de dados em rede, por meio da integração de um módulo de hardware/software, de baixo custo, utilizando as formas de onda desenvolvidas no Projeto RDS-Defesa; e

**Identificação Friend or Foe (IFF Modo 4)** - Desenvolvido pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). Visa ao desenvolvimento de um equipamento (interrogador) capaz de identificar os meios aéreos das três Forças Singulares, por meio de criptografia nacional, junto aos radares de vigilância aérea, vigilância aeronaval (embarcados) e antiaéreos, ampliando a consciência situacional dos meios envolvidos, o alcance da detecção dos meios equipados e a identificação da plataforma como amiga ou hostil, tornando o Brasil independente de aquisições de tecnologia inter-nacional.

### 3. CONCLUSÃO

Conclui-se que a GCR é a capacidade que deve ser obtida pelas forças militares de um país de atuarem no espaço de batalha, permeando os diversos domínios de confronto, de forma integrada e interoperável.

Dessa forma, as Forças Armadas, capitaneadas pelo MD, visando estarem aptas a operarem em um contexto de GCR, devem continuar a busca pela interoperabilidade em planejamentos e emprego conjunto ou singular.

A interoperabilidade é o primeiro passo para atingirem a capacidade de atuar em GCR.

Nesse mesmo sentido, conclui-se, ainda, que operar em multidomínio, buscar a superioridade da informação, ter sistemas de C<sup>2</sup>

integrados e a digitalização do campo de batalha são necessidades que, se atingidas, conduzirão, também, ao emprego de nossas Forças Armadas em GCR.

Por fim, conforme observa-se no Programa Estratégico de Comando e Controle de Defesa, contido no Portfólio de Projetos Estratégicos de Defesa, o MD tem buscado conduzir projetos que capacitem as forças singulares a atuar em contexto de GCR. Os projetos Link-BR2 e RDS-Defesa, assim como os demais projetos em curso, são exemplos de soluções que, depois de prontos, aumentarão a capacidade das Forças Armadas brasileiras de serem empregadas no contexto da GCR.

### 4. REFERÊNCIAS

BARBOZA, Carlos Eduardo de Matos; TEIXEIRA, Luís Henrique Vighi. Resgatando a Essência das Operações de Informação na Guerra Convencional. 2020. Disponível em: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicao-Brasileira/Arquivos/Quarto-Trimestre-2020/Resgatando-a-Essencia-das-Operacoes-de-Informacao-na-Guerra-Convencional/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. Comando e Controle. EB20-MC-10.205. 1<sup>a</sup> Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2015a.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. Doutrina Militar Terrestre. EB20-MF-10.102. 2<sup>a</sup> Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2019.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre. Nota Doutrinária Nr 04/2021. 1<sup>a</sup> Ed. Brasília, DF: COTER, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Glossário das Forças Armadas. MD35-G-01. 5<sup>a</sup> Ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015b.

CAMPOS JUNIOR, Jorge Marques de. O projeto link br2 e a interoperabilidade entre os sistemas de comando e controle das forças armadas (2002-2020). 2020. 29 f. Monografia

(Especialização) - Curso de Altos Estudos em Defesa, Escola Superior de Guerra, Brasília, 2020.

COMANDO e Controle: Estrutura. Estrutura. 2012. Disponível em: <http://operacoesmilitares guia.blogspot.com/2012/09/comando-e-controle-estrutura.html>. Acesso em: 18 jul. 2022.

EMPOWERING Air Forces for Network Centric Operations. 2020. Elaborada por IAI. Disponível em: <https://www.iai.co.il/news-media/features/em powering-air-forces-for-network-centricoperations>. Acesso em: 18 jul. 2022.

FIRE WEAVER. 2022. Elaborada por Rafael Advanced Defense Systems LTD. Disponível em: <https://www.rafael.co.il/worlds/land/multi-service-network-centric-warfare/>. Acesso em: 18 jul. 2022

FREITAS, Marco Túlio delgobbo. O Emprego do Network Centric Warfare, a Doutrina e a Integração: o caso do Reino Unido. Revista Política Hoje, [S.I.], v. 24, n. 1, p. 99-116, set. 2015. ISSN 0104-7094. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politicaHoje/article/view/3735>>. Acesso em: 06 out. 2022.

JUDICE, Luciano Ponce Carvalho. A Marinha do Brasil e a Era da Informação: a aplicabilidade da guerra centrada em rede. 2011. 54 f. Monografia (Especialização) - Curso de Estado-Maior Para Oficiais Superiores, Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: [www.marinha.mil.br/egn/sites/www.marinha.mil.br.egn/files/mono%20cemos%20010%20CC%20Posada.pdf](http://www.marinha.mil.br/egn/sites/www.marinha.mil.br.egn/files/mono%20cemos%20010%20CC%20Posada.pdf). Acesso em: 06 out. 2022.

NETWORK Centric Warfare Capabilities & INDIAN ARMED FORCES. 2016. Elaborada por Next Generation Weapons Technology. Disponível em: <https://defence360officials.blogspot.com/2016/12/network-centric-warfare-capabilities.html>.

Acesso em: 18 jul. 2022.

NORRIS, William. U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028. 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=0veKALRh6n4&list=RDV0veKALRh6n4&start\\_radio=1&rv=0veKALRh6n4&t=11](https://www.youtube.com/watch?v=0veKALRh6n4&list=RDV0veKALRh6n4&start_radio=1&rv=0veKALRh6n4&t=11). Acesso em: 18 jul. 2022.

OLIVEIRA JUNIOR, Alfredo Ferrão de. As Comunicações no contexto da “Guerra Centrada em Redes”, possibilidades estruturais das Comunicações do Exército Norte-americano, no escalão Brigada e contribuições para o Exército Brasileiro. 2022. 66 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Ciências Militares, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/8839/1/MO%206360%20-%20ALFREDO.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SILVA, Eduardo Posada da. A Marinha do Brasil e a Era da Informação: a aplicabilidade da guerra centrada em rede. 2011. 54 f. Monografia (Especialização) - Curso de Estado-Maior Para Oficiais Superiores, Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2011.

SIQUEIRA, Renan Reis; SANTOS, Carlos Alexandre Geovanini dos. O Sistema C<sup>2</sup> da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MR 6x6 Guarani. 2018. Disponível em: <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/437-o-sistema-c%C2%B2-da-viatura-blindada-de-transporte-de-pessoal-mr-6x6-guarani>. Acesso em: 18 jul. 2022.

UNITED STATES. U.S. Army Training Support Center. U.S. Army in Multi-Domain Operations. 2019. Elaborada por Defense Flash News. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0veKALRh6n4>. Acesso em: 18 jul. 2022