

## **A importância da conectividade na identificação de centros de gravidade**

### **The importance of connectivity in the identification of centers of gravity**

DOI:10.34117/bjdv7n12-234

Recebimento dos originais: 12/11/2021

Aceitação para publicação: 01/12/2021

#### **Diogo Barcellos da Silveira**

Formação acadêmica mais alta: Bacharel em Ciências Aeronáuticas / Mestrando em Ciências Aeronáuticas

Instituição de atuação atual: Força Aérea Brasileira - Academia da Força Aérea

Endereço completo (pode ser institucional ou pessoal, como preferir): AFA - Academia da Força Aérea - Estrada de Aguai, s/nº - Jardim Bandeirantes, CEP: 13631-750 - Pirassununga-SP

E-mail: diogodbs@fab.mil.br

#### **RESUMO**

Para a manutenção da soberania e proteção de suas riquezas, os Estados mantêm Forças Armadas como instituições permanentes voltadas para este fim. Ao serem utilizadas como instrumentos para solução de problemas, estas entidades necessitam identificar o ponto focal para o emprego de sua estratégia, no intuito de atingir o objetivo com o menor desperdício de recursos possível. Este ponto, conhecido como Centro de Gravidade (CG), teve sua primeira definição estabelecida pelo General Carl von Clausewitz, em sua obra “Vom Kriege”. Com o passar do tempo, este conceito sofreu distintas interpretações, as quais acabaram se afastando da ideia de conectividade proposta por Clausewitz. Sob este prisma, o presente estudo se propõe a destacar a importância da conectividade na identificação dos Centros de Gravidade, com o fito de refinar a compreensão deste conceito. Para a consecução deste objetivo, esta pesquisa foi estruturada sobre o método Estudo de Caso, no contexto do conflito ocorrido no Golfo Pérsico entre 1990 e 1991. Neste cenário, as partes em conflito foram analisadas à luz do Modelo de Sistemas Vivos de Miller (1978), adaptado por Smith (2002). Esse processo permitiu contrastar a efetividade da identificação dos Centros de Gravidade, por parte dos planejadores das operações no conflito do Golfo Pérsico ocorrido em 1991, pelo lado americano, a partir da existência (ou não) das relações de conectividade entre eles. Como resultado, foi aberto espaço para comparar o ambiente operacional vivenciado pela coalizão americana na Guerra do Golfo com o contexto importado pela Doutrina Militar Conjunta brasileira, no que tange à aplicação do conceito de Centro de Gravidade, com o fito de aprimorar o uso de ferramentas de identificação e análise, atuando diretamente sobre a base estrutural das linhas de ação desenvolvidas pelo Ministério da Defesa. Carl von Clausewitz, em sua obra “Vom Kriege”. Com o passar do tempo, este conceito sofreu distintas interpretações, as quais acabaram se afastando da ideia de conectividade proposta por Clausewitz. Sob este prisma, o presente estudo se propõe a destacar a importância da conectividade na identificação dos Centros de Gravidade, com o fito de refinar a compreensão deste conceito.

**Palavras chaves:** centro de gravidade; sistemas vivos; clausewitz; operação tempestade no deserto; conectividade; doutrina militar.

## ABSTRACT

In order to protect their sovereignty and protect their resources, States keep Armed Forces as permanent institutions aimed at this end. When used as solving-problem tool, these entities need to identify the focal point to apply their strategy, in order to achieve the objective with the least waste of resources possible. This focal point, known as Center of Gravity (CoG), had its first definition established by General Carl von Clausewitz, in his book “Vom Kriege”. Over time, this concept underwent different interpretations, which ended up moving away from the idea of connectivity proposed by Clausewitz. In this sense, this study aims to highlight the importance of connectivity in the identification of Centers of Gravity, in order to refine the understanding of this concept. To achieve this objective, this research was structured on the Case Study method, in the context of the conflict that occurred in the Persian Gulf between 1990 and 1991. In this scenario, the conflicting parts were analyzed within the field of the Miller Living Systems Model (1978), adapted by Smith (2002). This process allowed to contrast the effectiveness of the identification of the Centers of Gravity, by the planners of the operations in the Persian Gulf conflict that occurred in 1991, on the American side, based on the existence (or not) of the connectivity relations between them. As a result, space was opened to compare the operational environment experienced by the American coalition in the Gulf War with the context imported by the Brazilian Joint Military Doctrine, with regard to the application of the Center of Gravity concept, with the aim of improving the use of tools identification and analysis, acting directly on the structural basis of the lines of action developed by the Ministry of Defense.

**Keywords:** center of gravity; living systems; clausewitz; operation desert storm; connectivity; military doctrine.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de proporções continentais, prestigiado por seus abundantes recursos naturais. Dentre as riquezas do subsolo pátrio, destaca-se a exploração de recursos minerais, atividade que parecia esta nação com potências como Estados Unidos, China, Índia e Rússia (IBRAM, 2015).

Para o exercício da manutenção da soberania sobre o seu território e da proteção de seus recursos, os Estados detêm o monopólio do uso da força (WEBER, 2003). A responsabilidade por esta salvaguarda no caso do Brasil, como uma política pública, é atribuída pelo artigo 142 da Constituição Federal às Forças Armadas (BRASIL, 1988).

Exercer a proteção dessas valiosas posses, essenciais ao desenvolvimento crescente do país, exige a percepção de possíveis ameaças, as quais deverão ser mitigadas pelo desenvolvimento de abordagens baseadas em capacidades que permitam garantir a soberania, o patrimônio e a integridade territorial.

Sob esta ótica, a Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2016) atribui à Força Aérea Brasileira o objetivo de dominar um potencial estratégico estruturado com base em capacidades, e não meramente em função de um específico oponente.

Esse tipo de abordagem é usado quando não se pode prever com precisão quem será seu próximo oponente ou onde ocorrerá o próximo conflito. Uma abordagem baseada em capacidades emerge para mitigar essa incerteza, enfatizando a capacidade de um país de moldar o campo de batalha, independentemente de com quem ou onde lutar (ESTADOS UNIDOS, 2004).

Uma abordagem baseada em capacidades tem como foco a competência para provocar os efeitos desejados, ao invés de ficar restrita a sistemas e plataformas de armas específicos. Além disso, os objetivos estratégicos enquadrariam os efeitos desejados, que por sua vez definiriam as capacidades necessárias e, finalmente, as plataformas e os sistemas de armas a serem utilizados (ESTADOS UNIDOS, 2004).

Essa abordagem é utilizada para avaliar os efeitos que podem ser alcançados no campo de batalha e planejar as operações com base nesses efeitos factíveis. Nesse sentido, emerge o conceito de Centro de Gravidade (CG) definido como a entidade principal que possui inerentemente os recursos críticos para atingir o objetivo, sendo algo que tangível. É um “executor” capaz de atingir os objetivos da organização que o possui, à luz de uma abordagem baseada em capacidades (SCHNAUBELT; LARSON; BOYER, 2014).

O Centro de Gravidade é o ponto focal de direcionamento dos esforços para solução de problemas militares definido na obra “Vom Kriege” (Da Guerra). Nele é apresentada a primeira definição de Centro de Gravidade no contexto militar, derivado a partir do já existente conceito das ciências mecânicas (CLAUSEWITZ, 1984).

Se a guerra pretendia atingir um objetivo político, tudo o que entrava em guerra - preparação social e econômica, planejamento estratégico, condução de operações, uso de violência em todos os níveis - deveria ser determinado por esse objetivo, ou pelo menos concordar com ele (CLAUSEWITZ, 1984).

Nesse contexto, uma das tarefas mais importantes que as equipes de planejamento de um Estado-Maior realiza é a identificação e a análise dos Centros de Gravidade próprios e adversários. Este processo é a busca pelo que Clausewitz descreveu como o centro de todo poder e movimento, do qual tudo depende, que seria o ponto para o qual todas as nossas energias deveriam ser dirigidas. Um objetivo está sempre ligado a um Centro de Gravidade (ESTADOS UNIDOS, 2020).

Entretanto, algumas traduções de sua obra podem deixar uma falsa impressão de que os Centros de Gravidade derivam de “fontes de força” ou que eles próprios são essas “fontes de força”. Clausewitz nunca usou a palavra “fonte” (Quelle) nesse sentido, e nunca igualou diretamente o centro da gravidade a uma força ou fonte de força (ECHEVARRIA, 2002).

Clausewitz (1984), ao apresentar a primeira definição do conceito de Centro de Gravidade, ressaltou a importância de alguns termos a serem observados pelos planejadores, tais como “efeito”, “unidade”, “interdependência” e “conectividade”:

O centro de gravidade é sempre encontrado onde a massa é mais concentrada. Assim como todo golpe dirigido contra o centro de gravidade (ponto focal) do corpo produz o maior efeito, e - além disso - o golpe mais forte é o alcançado pelo centro de gravidade, o mesmo é verdade na guerra. As forças armadas de cada combatente, seja um estado individual ou uma aliança de estados, têm uma certa unidade e, portanto, uma certa interdependência ou conectividade; e justamente onde tal interdependência existe, pode-se aplicar o conceito de centro de gravidade. (CLAUSEWITZ, 1984, p. 485, tradução nossa)

A identificação destes Centros de Gravidade se reveste de grande importância, uma vez que permite o desenvolvimento de planos que explorarão vulnerabilidades adversárias enquanto protegem vulneráveis. Este foco nas vulnerabilidades possibilita reconhecer as partes mais importantes dos sistemas próprios e adversários, para evitar o desperdício de recursos em linhas de ação adotadas para a solução de problemas (SCHNAUBELT; LARSON; BOYER, 2014).

O conceito de Centro de Gravidade empregado no âmbito do Ministério da Defesa (MD) é, em sua essência, a tradução da definição proposta por (STRANGE, 1996), derivada da tradução de “Vom Kriege” por Michael Howard e Peter Paret para a língua inglesa em “On War” (CLAUSEWITZ, 1984): “É uma principal fonte de força, poder e resistência que confere ao contendor, em última análise, liberdade de ação ou vontade de lutar.” (BRASIL, 2020).

O novo conceito apresentado deixa de lado os termos “unidade” e “conectividade”. Porém, para ser retomado o pensamento original acerca dos efeitos desejados sobre um oponente, visando sua capitulação, faz-se necessário observar de forma holística o ambiente operacional, considerando a unidade, a interdependência e a conectividade de um CG.

Clausewitz (1984) definiu CG como um ponto de concentração de forças, algo semelhante a um hub<sup>1</sup>. Entretanto, as traduções de sua obra, bem como as fontes usadas pelo Ministério da Defesa, abordam o conceito como se fosse uma fonte de forças, fato que pode prejudicar a correta aplicação desta concepção.

Ao ser negligenciada a ideia de conexão, diversas fontes de força, que originalmente forneciam (metaforicamente) energia para um Centro de Gravidade, poderiam ser postuladas a serem consideradas com CG, diante da distorção do conceito de Clausewitz. Essa alteração de sentido, decorrente de processos de tradução, ganhou um amplo espectro e impacta na compreensão e aplicação deste tão importante conceito.

Sob este prisma, o presente artigo se propõe a analisar a importância da conectividade na determinação de um Centro de Gravidade, no intuito de potencializar o uso de instrumentos de solução de problemas militares.

Nesta senda, compete destacar a classificação desta pesquisa quanto aos fins e meios. Segundo Vergara (2007), quanto aos fins, ela é explicativa e descritiva. Quanto aos seus meios de investigação, ela é documental e bibliográfica.

Com o fito de levar à cabo o estudo em pauta, torna-se relevante compreender alguns conceitos essenciais para a edificação do conceito de Centro de Gravidade, no que tange à abordagem de sistemas.

## **2 O MODELO DE SISTEMA VIVO APLICADO NA OPERAÇÃO DESERT STORM**

O conflito ocorrido no Golfo Pérsico em 1991 foi escolhido para este estudo de caso por ter servido como base para a estruturação da Doutrina Militar Conjunta do Ministério da Defesa, principalmente para a edificação do conceito de Centro de Gravidade empregado pelas Forças Armadas (FA) brasileiras.

Em publicações doutrinárias das FA nacionais, a Guarda Republicana era apontada como exemplo de CG iraquiano do nível operacional. Quando este apontamento era visto fora de seu contexto específico, ele poderia induzir planejadores a fazerem correlações equivocadas, por comparar entidades distintas em cenários extremamente específicos.

Para que seja possível reconhecer as partes envolvidas neste conflito ocorrido no Kuwait, faz-se necessário identificar as entidades detentoras das capacidades necessárias

---

<sup>1</sup> *Hub* significa a parte central ou principal de algo, onde há mais atividade.

para a consecução dos objetivos e suas respectivas relações de conectividade. Com o fito de preservar um alinhamento com o ponto de vista utilizado nos manuais do Ministério da Defesa, a análise será realizada sob a ótica da coalizão.

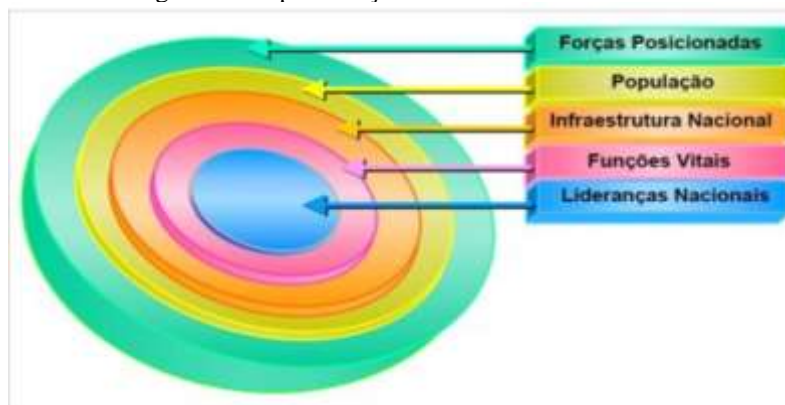
Segundo Estados Unidos (1992), a coalizão foi formada com os objetivos de obter uma completa, incondicional e imediata rendição das forças iraquianas no Kuwait; restaurar o governo legítimo do Kuwait; prover segurança e estabilidade à Arábia Saudita e ao Golfo Pérsico; e proporcionar segurança e proteção aos cidadãos norte-americanos no exterior.

Face aos objetivos políticos descritos, torna-se relevante direcionar os esforços para sua consecução, por meio da aplicação do conceito de Centro de Gravidade. Para que o procedimento de identificação de CG possa ser iniciado, preliminarmente, é compulsório reconhecer o problema a ser resolvido com o uso de força militar, com o fito de identificar as partes mais importantes nos sistemas adversários e evitar desperdício de recursos (SCHNAUBELT; LARSON; BOYER, 2014).

Este processo requer a visualização do oponente como um sistema (SCHNAUBELT; LARSON; BOYER, 2014). Nesta senda, John Warden III emergiu como um dos principais planejadores da campanha de quatro fases que guiou os esforços aéreos dos aliados durante a Operação Tempestade do Deserto (FADOK, 1994).

Analisando o inimigo como um sistema, Warden afirmou que todas as entidades estratégicas podem ser divididas em cinco componentes. O elemento mais crucial do sistema, o anel mais interno, representa as lideranças nacionais. Estendendo-se para fora do centro de liderança, em importância decrescente para o funcionamento geral do sistema, são os anéis de funções vitais, infraestrutura nacional, população e forças posicionadas em campo (FADOK, 1994).

Figura 1 – Representação de Centros de Gravidade



Warden apud Fadok, 1994

Em sua análise, dentro de cada anel existe um Centro de Gravidade ou um conjunto de Centros de Gravidade que representam “o hub de todo o poder e movimento” para esse anel específico. Se destruído ou neutralizado, o funcionamento efetivo do anel cessa, e isso afetará todo o sistema de maneiras significativas (FADOK, 1994).

O tema central do modelo de cinco anéis é que o plano estratégico mais eficaz se concentra sempre na liderança em primeiro lugar. Mesmo que a liderança esteja indisponível como um conjunto de alvos, o estrategista ainda deve se concentrar na mente do comandante ao selecionar centros de gravidade entre os outros anéis. Pois, dentro desses anéis estão centros de gravidade que, quando atingidos, impõem algum nível de paralisia física, aumentando assim os custos de resistência posterior na mente do comando inimigo (FADOK, 1994).

A mensagem implícita é que a destruição ou a neutralização de um CG de liderança produzirá a paralisia física total do sistema, enquanto o sucesso de ações ofensivas dentro dos outros anéis produzirão apenas paralisia física parcial, mas pressão psicológica insuportável sobre a liderança (FADOK, 1994).

Acoplado seus primeiros pensamentos sobre o poder aéreo com suas experiências na Guerra do Golfo, Warden estabeleceu uma fundação teórica para empregar o poder aéreo no século XXI. Fundamentalmente, essa base relaciona a estrutura estratégica apresentada por Lykke (2001). Primeiro, o estrategista deve apreciar os objetivos políticos sendo procurados por ação militar (fins). Em segundo lugar, ele deve determinar a melhor estratégia militar para induzir o inimigo a cumprir sua vontade como definida por esses objetivos políticos (maneiras). Em terceiro lugar, ele deve usar a análise de cinco anéis para identificar quais centros de gravidade estão sujeitos a ataques paralelos (meios) (FADOK, 1994).

A aplicação da teoria de Warden para identificação de um Centro de Gravidade exige a observação do oponente de forma holística, para que o mesmo possa ser analisado como um sistema. Entretanto, neste processo o contexto possui um papel de vital importância para a compreensão do ambiente operacional. Os contextos político, sócio-cultural, econômico, tecnológico, estratégico-militar, geográfico e histórico influenciam uns aos outros e nunca se repetem de um conflito para outro (GRAY, 2007).

Essa diferença entre os contextos demanda o entendimento de sistemas complexos para que um oponente seja observado como um sistema vivo, com o fito de reconhecer a importância das relações de conectividade na identificação de Centros de Gravidade.

### 3 SISTEMAS COMPLEXOS X SISTEMAS COMPLICADOS

Para facilitar a compreensão do conceito de CG à luz de Clausewitz, será utilizada a perspectiva de Smith (2002), que considera os conflitos como um choque entre Sistemas Complexos Adaptativos, envolvendo entidades que evoluem e se adaptam aos seus ambientes, de formas que nem sempre são previsíveis. Sobre o assunto, inicialmente, faz-se necessário entender a diferença entre os termos “complicado” e “complexo” (SMITH, 2006).

Para usar um exemplo simples, o motor de um automóvel é um sistema “complicado”. Um motorista comum teria dificuldade em explicar com precisão como ele funciona, ou descrever quais partes e funções estão conectadas umas às outras (SMITH, 2006).

No entanto, apesar de existir apenas uma compreensão muito limitada do motor, não há dificuldade em compreender de maneira aproximada o funcionamento do carro e em explorar o fato de que, com o seu motor ligado e com o câmbio engatado, pressionar o pedal do acelerador fará com que o veículo se mova ou, se pressionar o pedal com mais força, resultará no aumento da velocidade (SMITH, 2006).

Da mesma forma, não seria difícil identificar que diminuir a pressão no acelerador faria o carro diminuir a velocidade ou até parar. Em outras palavras, mesmo que exista uma cadeia de causa e efeito longa e não totalmente compreendida entre nossa ação (pressionar o acelerador) e a reação do automóvel (velocidade de movimento e aumento), é possível desenvolver expectativas. Pressionar o acelerador produzirá um resultado previsível; essa resposta será proporcional à quantidade de pressão exercida no pedal; e essa será repetida, de forma confiável, a cada vez que o acelerador for pressionado (SMITH, 2006).

Por outro lado, se o motor do carro não fosse complicado, mas complexo, a situação seria bem diferente. No lugar da conhecida cadeia de causa e efeito entre pressionar o pedal do acelerador e o automóvel ganhar velocidade, não haveria uma cadeia de causa e efeito consistente. Como resultado, não poderíamos prever exatamente qual seria a resposta à pressão no acelerador, nem a pressão necessariamente produziria o mesmo efeito do motor do automóvel duas vezes seguidas (SMITH, 2006).

Além disso, não haveria uma relação confiável entre a escala de nossa ação (pressão sobre o pedal do acelerador) e a escala de reação do carro (a rapidez com que ele se move ou a velocidade com que desacelera). Dessa maneira, seria muito difícil um mecânico identificar algum problema e reparar o motor, porque não haveria uma cadeia



de causa e efeito cognoscível e confiável para rastrear o que haveria de errado (SMITH, 2006).

Assim, sistemas complexos não funcionam de maneira linear. As formas lineares se apoiam em suposições testadas e verdadeiras: que o todo será igual à soma das partes; que as saídas serão proporcionais às entradas; e, mais fundamentalmente, que existe uma cadeia repetível e previsível de causa e efeito (SMITH, 2006).

Por outro lado, as formas complexas, não-lineares, apresentam desproporções e variações nas relações causa-efeito. É justamente esse fator que permite aos contendores mais fracos enfrentarem fortes oponentes em conflitos assimétricos. Os conflitos lidam não apenas com sistemas complexos, mas sim com sistemas adaptativos complexos, que não apenas mudam imprevisivelmente, mas também se adaptam ao seu ambiente externo de maneiras igualmente imprevisíveis (SMITH, 2006).

Para que um sistema possa sobreviver por qualquer período de tempo, ele deve ser capaz de lidar com sistemas concorrentes e com o ambiente físico em mudança em que se encontra. Logicamente, à medida que o sistema muda, alguns desses resultados imprevisíveis serão falhas e outros serão sucessos. Um sistema complexo adaptativo adiciona duas ideias fundamentais à estrutura conceitual para entender a complexidade nas operações militares e de segurança nacional (SMITH, 2006).

A primeira é que as interações entre os atores em um ambiente operacional envolvem tantas variáveis interdependentes que nenhum comportamento do ator pode ser rastreado com precisão. Ou seja, não há uma cadeia de causa e efeito claramente definida e, como resultado, o comportamento não será quantificável, tampouco totalmente previsível (SMITH, 2006).

O segundo é o argumento darwiniano de que os complexos atores estatais, não estatais, militares e civis interagirão continuamente entre si e com o meio ambiente. Eles se adaptarão às mudanças em uma coevolução que, no que lhes concerne, alterará o ambiente operacional (SMITH, 2006).

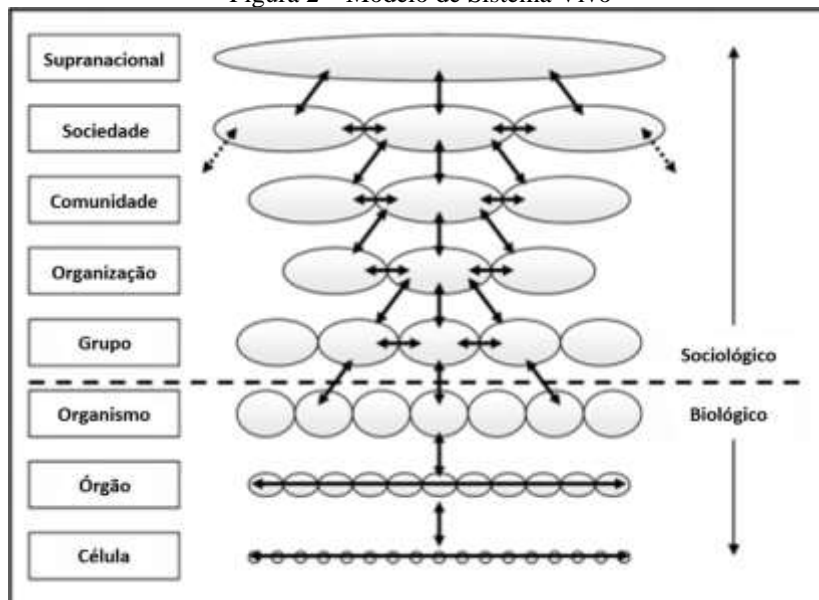
Além disso, como os sistemas envolvidos nesse ambiente são todos complexos, os processos ou cadeias exatas de causa e efeito pelas quais os atores se adaptam nunca serão totalmente definíveis. Uma abordagem para lidar com essa complexidade é considerá-la em termos de um sistema de sistemas vivos, isto é, um sistema de múltiplos níveis de interconexão de sistemas adaptativos complexos (SMITH, 2006).

Sob este prisma, Miller (1978) apresenta um modelo que consiste em oito níveis de sistemas vivos: células, órgãos, organismos, grupos, organizações, comunidades, sociedades e entidades supranacionais.

Nesse modelo, cada nível subsequente é composto, principalmente, de sistemas do nível abaixo com cada nível subsequente, portanto, de crescente complexidade. Esses sistemas, por sua vez, evoluem e se adaptam por uma interação contínua com o ambiente, baseada em informações essenciais para a coordenação, orientação e controle de seus processos (SMITH, 2006).

Em essência, os complexos sistemas adaptativos, dentro da cadeia hierárquica, constituem os subsistemas do próximo nível superior. Cada um desses subsistemas deve lidar com um grande número de variáveis interdependentes e, ao fazê-lo, eles próprios se adaptam e mudam. Dessa forma, é um paradigma para o ambiente operacional, que pode ser aplicado na análise da estrutura hierárquica de um ator envolvido em um conflito (SMITH, 2006).

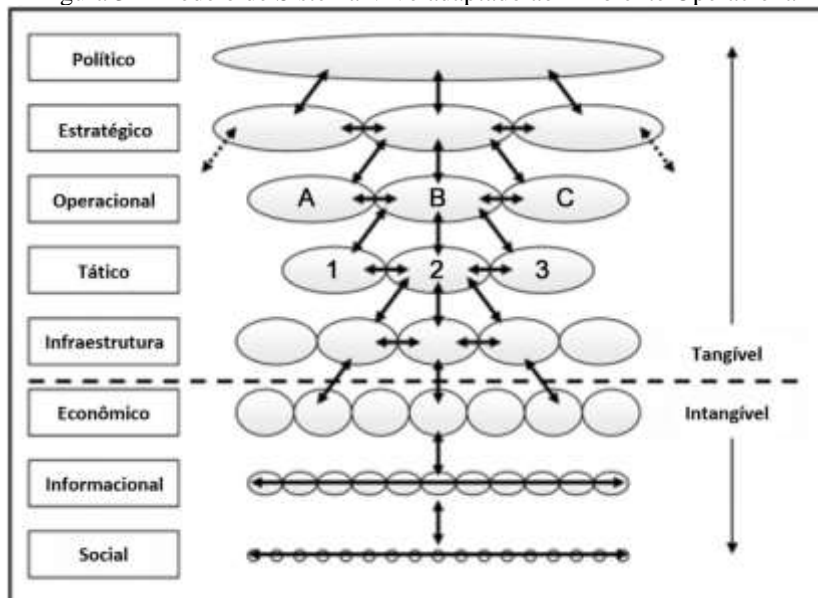
Figura 2 – Modelo de Sistema Vivo



Fonte: Smith, 2006

Na esteira do entendimento acerca da importância da conectividade na determinação de Centros de Gravidade, será apresentada uma adaptação do Modelo de Sistemas Vivo, estruturada sobre fatores de um ambiente operacional. Neste modelo torna-se possível identificar as relações hierárquicas e não-hierárquicas entre os sistemas que compõem ou que representam um CG.

Figura 3 – Modelo de Sistema Vivo adaptado ao Ambiente Operacional



Fonte: o Autor, 2020

Neste modelo, é possível considerar que as células que representam os sistemas de um nível inferior são requisitos críticos ou partes dos sistemas representados pelas células no nível superior. No exemplo apresentado, caso todas as células que compõem o sistema B forem consideradas Centros de Gravidade no nível tático, seria facultado apontar três Centros de Gravidade (sistema 1, sistema 2 e sistema 3) ou simplesmente o sistema B (agregando todos os sistemas em um único). Neste caso específico, haveria uma repetição nominal de CG entre os níveis operacional e tático.

Entretanto, para fins de análise de CG no nível tático, faz-se necessário destacar os pontos de conexão referentes às células 1, 2 e 3, ao invés de repetir a análise realizada para a célula B. Caso alguma das células do nível tático não fosse considerada CG neste nível, não seria possível fazer a agregação entre elas e afirmar que o CG do nível tático é a repetição do CG do nível operacional. Nesta situação, é possível haver mais de um CG no mesmo nível, caso apenas uma dessas células deixe de ser um CG.

Dessa forma, ressalta-se a importância de serem reconhecidas as relações de conectividade entre os sistemas postulantes a Centros de Gravidade, no intuito de mitigar interpretações que permitam a perda do foco dos esforços necessários ao atingimento dos objetivos.

Diante da compreensão sobre a abordagem de sistemas complexos adaptativos à luz de Edward Smith (2006), bem como das relações de conectividade e agregação entre seus níveis, torna-se possível identificar um Centro de Gravidade.

#### **4 A IMPORTÂNCIA DA CONECTIVIDADE NOS CENTROS DE GRAVIDADE**

Para a identificação de um Centro de Gravidade, destacam-se duas abordagens: uma baseada nos efeitos desejados (Effects-Based Approach) e outra baseada nas capacidades das entidades em conflito (Capabilities-Based Approach).

A primeira abordagem subsidia a aplicação das Operações Baseadas em Efeitos, que são conjuntos coordenados de ações direcionadas a moldar o comportamento de amigos, neutros e inimigos em paz, crise e guerra.

Na Effects-Based Approach as operações são planejadas, executadas, avaliadas e adaptadas para influenciar ou alterar sistemas, ou capacidades, a fim de alcançar os resultados desejados. Este processo analisa os efeitos diretos e indiretos causados por mecanismos de derrota ou de estabilização para o desenvolvimento da abordagem operacional (ESTADOS UNIDOS, 2017).

Mecanismos de derrota são aplicados, principalmente, em operações de combate contra uma força inimiga ativa, inimigos armados (regulares, irregulares ou ambos), através da aplicação organizada da força para matar, destruir ou capturar, por todos os meios disponíveis. Os mecanismos de derrota podem incluir: “destruir”, “deslocar”, “desintegrar” e “isolar” (ESTADOS UNIDOS, 2017).

Um mecanismo de estabilização é o método principal pelo qual as forças amigas afetam os civis, de modo a alcançar condições que apoiam o estabelecimento de uma paz estável e duradoura. Combinações de mecanismos de estabilização produzem efeitos complementares e reforçadores que ajudam a moldar a dimensão humana do ambiente operacional de maneira mais eficaz e eficiente do que um único mecanismo aplicado isoladamente. Os mecanismos de estabilização incluem: “compelir”, “controlar”, “influenciar” e “apoiar” (ESTADOS UNIDOS, 2017).

Um efeito direto, ou de primeira ordem, é o resultado de primeira ordem de uma ação cinética, sem nenhum mecanismo intermediário entre o ato e o resultado - geralmente imediato e empiricamente verificável, como os resultados do emprego de armas (ESTADOS UNIDOS, 2017).

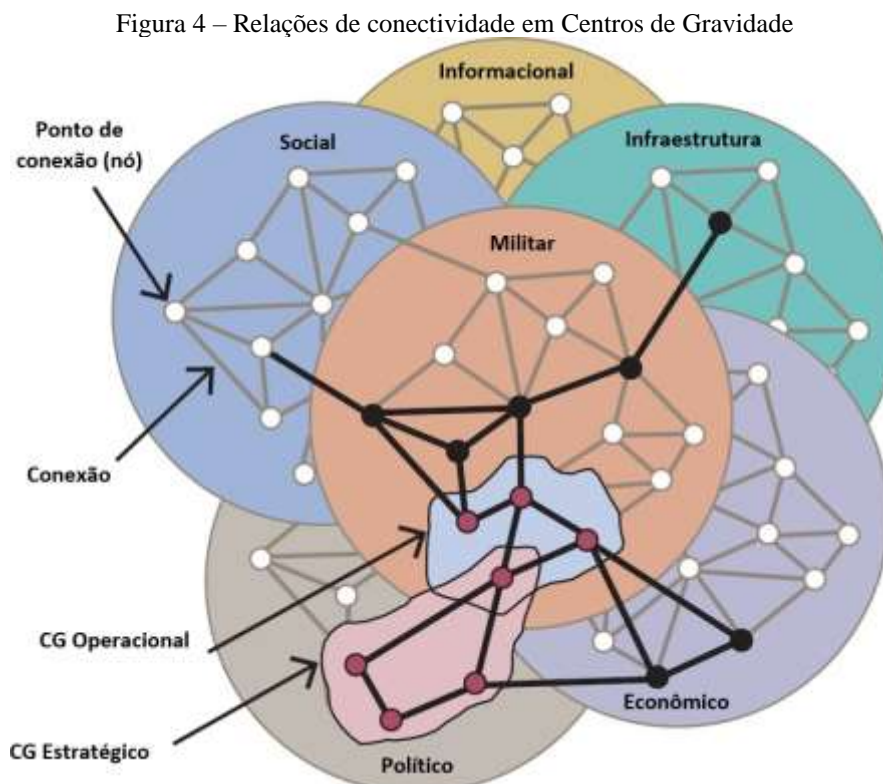
Um efeito indireto é um efeito de segunda, terceira ou maior ordem, criado através de um efeito intermediário, ou ligação causal após uma ação tática - geralmente uma consequência retardada e / ou deslocada associada à ação que causou os efeitos diretos (ESTADOS UNIDOS, 2017).

O conceito de Centro de Gravidade de Clausewitz requer a capacidade de prever, pelo menos, efeitos de primeira e segunda ordem. Além disso, os CG de Clausewitz eram

“operativos” apenas em campanhas ou guerras destinadas a derrotar completamente o inimigo. Nessas guerras, os objetivos militares e políticos são essencialmente complementares (ECHEVARRIA, 2002).

Neste sentido, a compreensão dos Centros de Gravidade como sistemas complexos adaptativos é de grande relevância, pois, permite a identificação das relações de conectividade, sejam elas tangíveis ou intangíveis, entre os sistemas próprios e adversários.

Conforme observado no diagrama a seguir, diversos sistemas são interligados no ambiente operacional. Essas ligações favorecem a adaptação de um Centro de Gravidade caso alguma conexão seja interrompida. Assim, faz-se necessário identificar os “nós”, que representam as partes menos adaptáveis dos sistemas próprios e adversários, para que a estrutura estratégica seja voltada para proteção (próprios) ou ruptura (adversários) destes pontos de conexão.



Fonte: Schnaubelt; Larson; Boyer, 2014

Em consonância com o discorrido anteriormente, por agregação, torna-se possível considerar pontos de conexão pertencentes a sistemas de hierarquia inferior como requisitos para o funcionamento de um sistema de nível superior. O mesmo pode

acontecer entre sistemas não hierarquizados, dentro de um mesmo nível, desde que possuam relações de conectividade.

Este último caso pode ser observado, principalmente, quando ocorre o emprego de forças armadas distintas, entre as quais não exista relação de hierarquia, pelo fato de uma não ser subordinada à outra.

Nesta abordagem, basicamente, busca-se a identificação de um ponto focal sobre o qual sejam direcionados os esforços para a obtenção dos efeitos que contribuam para a consecução do Estado Final Desejado. Este ponto representaria o Centro de Gravidade.

A abordagem em tela pode acabar gerando dúvidas acerca de qual seria a entidade ou a parte dela que deveria ser afetada para a obtenção do(s) efeito(s) desejado(s), uma vez que é possível a obtenção de efeitos específicos atuando sobre diferentes partes de um sistema oponente. Para mitigar isso, faz-se necessário ter em mente que, dependendo da variação de intensidade de um conflito, o CG pode ser alterado.

Em conflitos irregulares, de baixa intensidade, conforme a publicação “Annex 3-2 Irregular Warfare” (ESTADOS UNIDOS, 2016), o CG é a população local, sobre a qual são aplicados os instrumentos de estabilização. Nesse tipo de conflito, normalmente, deve ocorrer um maior uso destes instrumentos com o objetivo de aumentar a legitimidade e a influência sobre a população, ao mesmo tempo em que ocorre o desgaste do poder, influência e vontade de um adversário (ESTADOS UNIDOS, 2016).

Uma das principais maneiras de influenciar esse CG é identificar, avaliar e resolver queixas subjacentes na população. Se o governo falhar em lidar com as queixas percebidas pela população como válidas em tempo hábil, a população poderá continuar sendo descontente. Uma população descontente pode parar de apoiar o governo legítimo ou ser motivada a fornecer apoio direto, ou indireto a uma insurgência que opera entre a população em geral. Um adversário pode tentar preencher o vazio deixado por um governo que não lida adequadamente com essas queixas (ESTADOS UNIDOS, 2016).

Em conflitos de maior intensidade, regulares, existe um predomínio do uso de instrumentos de derrota. Estes instrumentos são mais que apenas a seleção de alvos para destruição física. A destruição pode ser o melhor meio para o fim, mas é apenas um efeito dentro de um espectro de opções possíveis, que pode incluir operações no campo informacional, operações de guerra eletrônica e operações do ciberespaço (ESTADOS UNIDOS, 2017).

A premissa subjacente de uma abordagem baseada em efeitos é que é possível direcionar as expressões do poder nacional contra alvos de maneiras que causem efeitos

além da mera destruição de alvos. Esses efeitos influenciarão os sistemas político, militar, econômico, social, de infraestrutura e de informação do adversário (ESTADOS UNIDOS, 2017).

A seleção de alvos deve considerar todos os meios possíveis para alcançar os efeitos desejados, utilizando todas as forças, armas e plataformas disponíveis. A seleção de alvos com base nos efeitos desejados inclui a consideração de consequências de segunda e terceira ordem que podem contribuir positivamente para os objetivos de uma campanha (ESTADOS UNIDOS, 2017).

Neste sentido, torna-se importante considerar que, em conflitos regulares, o CG deverá ser a entidade primária sobre a qual deverão ser empregados os instrumentos de derrota para a obtenção dos efeitos desejados. Compete destacar, nesta análise, a conectividade entre os sistemas do ambiente operacional, considerando as relações de agregação entre os mesmos.

A título de exemplo, se parte de uma matriz energética subsidia o esforço de guerra de um oponente, não devemos considerar que essa matriz inteira seria um CG, mas sim que essa parte específica seria um requisito crítico ao funcionamento do CG adversário.

É preciso ter em mente que a identificação de um CG serve para ressaltar o ponto focal dos esforços no emprego da expressão militar do poder nacional como instrumento de solução de um problema. Assim, quanto maior for o foco, mais breve deverá ser a consecução do estado final desejado.

Dessa forma, para refinar o direcionamento dos esforços, é essencial conhecer as partes de um Centro de Gravidade (SCHNAUBELT; LARSON; BOYER, 2014):

Capacidades Críticas (CC) são as principais habilidades, essenciais para a consecução do objetivo, que fazem com que um CG seja identificado como tal dentro de um determinado contexto.

Requisitos Críticos (RC) são condições, recursos e meios essenciais que o CG exige para executar a capacidade crítica. Estas são coisas que são usadas ou consumidas para realizar uma ação, permitindo que uma capacidade crítica funcione totalmente.

Vulnerabilidades Críticas (VC) são requisitos críticos ou componentes dos mesmos que são deficientes, ou vulneráveis a neutralização, interdição ou ataque, de maneira a impedir que um CG exerça a sua Capacidade Crítica. (SCHNAUBELT; LARSON; BOYER, 2014)

Ao compreender a relação que existe entre as partes de um CG, torna-se viável analisar os efeitos indiretos, pauta principal da Effects-Based Approach.

Complementarmente, compete destacar que, quando a intensidade de um conflito é elevada, outra abordagem pode ser utilizada para a identificação de Centros de Gravidade: a Capabilities-Based Approach.

Esta abordagem, em sua essência, diferencia-se da Effects-Based Approach ao mudar o ponto de vista da análise. Enquanto a baseada em efeitos observa externamente as entidades analisadas, em busca de partes sistêmicas que produzam os efeitos desejados ao serem afetadas, a segunda abordagem exige que os planejadores “assumam o papel” de cada parte envolvida no conflito, predizendo a estrutura estratégica que cada parte adotará em sua abordagem operacional para atingir o estado final desejado.

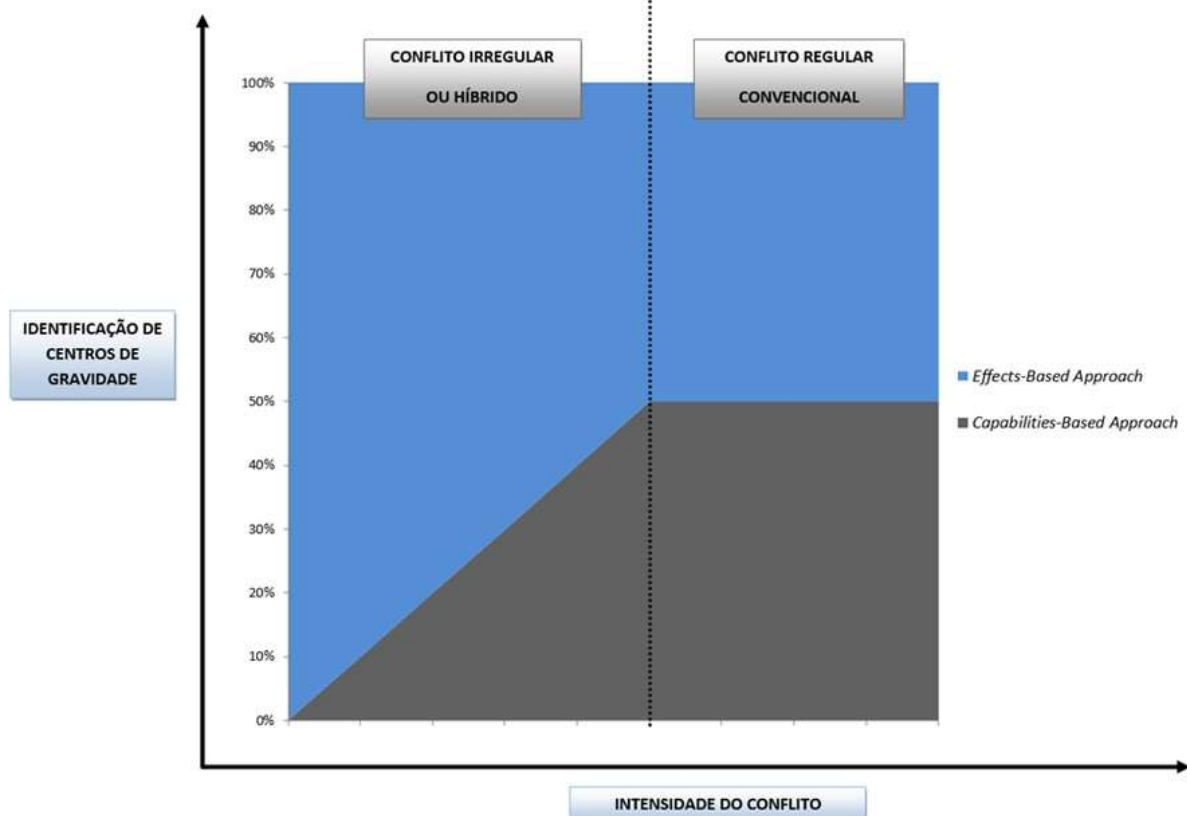
Conforme a Capabilities-Based Approach, o Centro de Gravidade é a entidade primária que possui a inerente capacidade de atingir o objetivo (EIKMEIER, 2010). Assim, para que esta abordagem possa ser utilizada, deve existir um nível de intensidade de um conflito que demande o uso de entidades fisicamente capazes de atingir o(s) próprio(s) objetivo(s) ou de impedir a consecução de objetivo(s) adversário(s), por meio do uso de instrumentos de derrota. A predominância no uso desses instrumentos (de derrota) é o que caracteriza o ambiente operacional no qual pode ser aplicada a identificação de um CG segundo a Capabilities-Based Approach.

Compete destacar que esta correlação entre intensidade de um conflito e o uso da Capabilities-Based Approach existe somente para fins de métodos de identificação de Centro de Gravidade, e difere do Planejamento Baseado em Capacidades (Capabilities-Based Planning). Esse último é um processo de gestão institucional que pode ser realizado sem a existência de qualquer conflito, em cenários de ameaças indefinidas (ESTADOS UNIDOS, 2004).

A seguir é apresentado um gráfico da relação entre a aplicação de um método de identificação de CG e a intensidade de um conflito:



Figura 5 – Método de Identificação de CG x Intensidade de um conflito



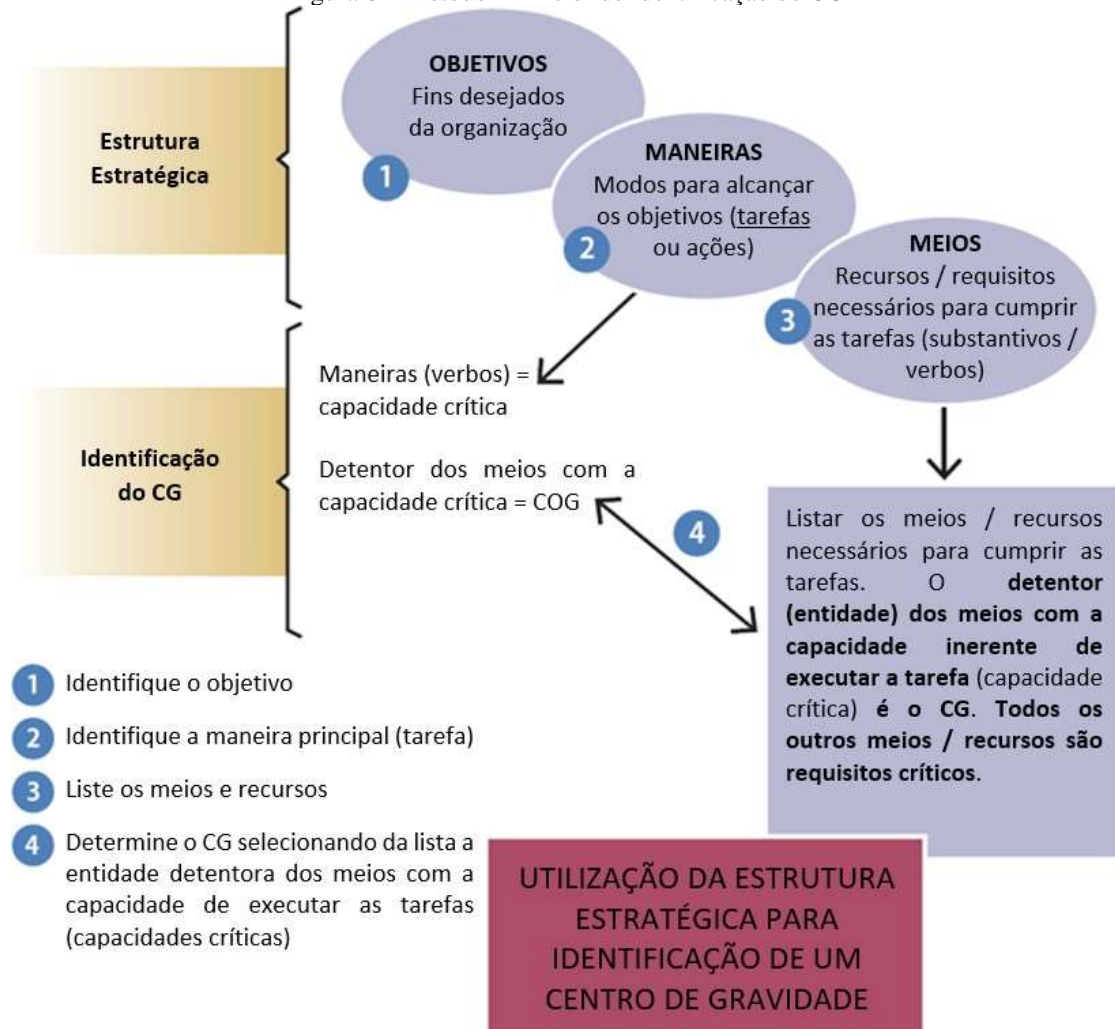
Fonte: o Autor, 2020

Para a aplicação do método de identificação de CG definido por Eikmeier (2010), à luz da Capabilities-Based Approach, faz-se necessário conhecer as partes de uma estrutura estratégica, composta por ends (fins ou objetivos), ways (maneiras de se atingir o objetivo) e means (meios empregados para atingir o objetivo) (LYKKE, 2001).

Nesta ótica, a estratégia é uma expressão coerente de um processo que identifica os “objetivos”, “maneiras” e “meios” projetados para atingir um determinado objetivo (EIKMEIER, 2007).

Diante dessa compreensão acerca das partes integrantes de uma estrutura estratégica, seguem as principais etapas descritas por Eikmeier (2010) para a identificação de Centros de Gravidade:

Figura 6 – Método Eikmeier de Identificação de CG



Fonte: Schnaubelt; Larson; Boyer, 2014

O Método Eikmeier ressalta a conectividade existente entre os sistemas que compõe um CG. Neste sentido, devemos considerar que as entidades são sistemas complexos, para fins de visualização de suas partes. Para que uma entidade possa executar a(s) tarefa(s) que contribuirão para a consecução do(s) objetivo(s), ela faz uso de recursos que podem estar direta ou indiretamente integrados.

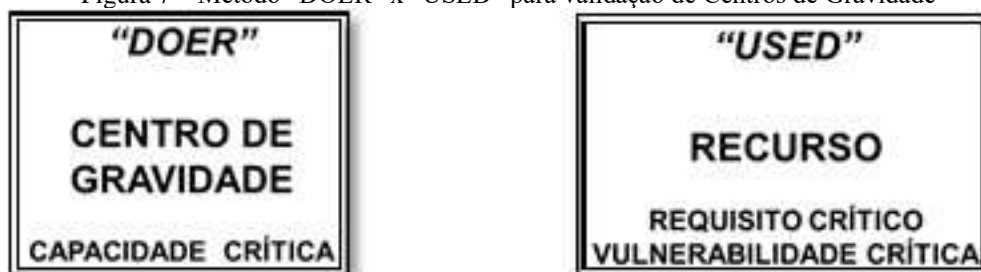
Por exemplo, para uma rede de Comando e Controle (C<sup>2</sup>) manter-se operativa, ela pode utilizar parte de uma matriz energética que não necessariamente pertence à rede C<sup>2</sup>, mas possui conexão com esta rede e, por isso, preserva relações de causa-efeito a serem exploradas ou protegidas. A matriz energética pode subsidiar outros sistemas não afetos à rede C<sup>2</sup>, por isso deve ser feita a agregação somente da parte desta matriz que possui conectividade direta com a rede, para fins de identificação dos recursos utilizados por esta entidade.

A não observância das relações de conectividade pode induzir os planejadores a identificarem equivocadamente centros de gravidade. No caso de uma matriz energética, ela contribui para a manutenção da capacidade operativa de uma rede  $C^2$ , mas também pode contribuir para o funcionamento de outros sistemas que não estão relacionados à(s) capacidade(s) de uma entidade que executará a(s) tarefa(s) necessária(s) para atingir o(s) objetivo(s). Dessa forma, seria errôneo apontar a matriz energética como um CG somente por causa desta contribuição para a rede  $C^2$ .

Ainda sob esta ótica, a rede  $C^2$  pode ser utilizada por uma entidade para atingir seu(s) objetivo(s). Por exemplo, em um conflito envolvendo forças regulares, a comunicação entre as unidades desta força é realizada por meio de uma rede  $C^2$ . Neste caso, a rede é um recurso usado pela entidade (força regular) para atingir seu(s) objetivo(s). Então, nem a matriz energética, nem a rede  $C^2$  seriam considerados Centros de Gravidade, mas sim recursos que esta força regular utiliza para a consecução de seu(s) objetivo(s).

Para aprimorar a compreensão, deve ser utilizado o teste “DOER” / “USED”, que identifica a(s) capacidade(s) do CG e o distingue de requisitos e vulnerabilidades críticas. Somente os Centros de Gravidade são inerentemente capazes de realizar a(s) tarefa(s) para atingir o(s) objetivo(s) definido. A entidade que executa a ação primária (Capacidade Crítica), chamada de tarefa, é o CG. Ou seja, o centro de gravidade executa a ação e utiliza recursos para realizá-la (EIKMEIER, 2007).

Figura 7 – Método “DOER” x “USED” para validação de Centros de Gravidade



Fonte: Eikmeier, 2007

Se algo é usado ou consumido (USED) por outra entidade para executar a ação principal (capacidade crítica), esse algo é um requisito, que pode ser identificado como um Requisito Crítico ou como uma Vulnerabilidade Crítica. Se algo contribui, mas, na verdade, não executa a Capacidade Crítica, é um requisito, não um Centro de Gravidade (EIKMEIER, 2007).

Na distinção entre Requisitos Críticos e Vulnerabilidades Críticas também se aplica o Modelo de Sistema Vivo. Os sistemas usados pelos Centros de Gravidade para a consecução de seu(s) objetivo(s) serão os Requisitos Críticos, enquanto os componentes necessários ao funcionamento desses sistemas, conectados de forma hierárquica, serão os postulantes a Vulnerabilidades Críticas, em função de sua criticidade.

No exemplo em questão, onde uma força regular utiliza uma rede  $C^2$  para executar a(s) sua(s) tarefa(s), o CG é a força regular, o Requisito Crítico é a rede  $C^2$  e uma Vulnerabilidade Crítica é a parte tangível da matriz energética necessária ao funcionamento da rede, considerando a criticidade desta parte.

Na época da invasão do Kuwait, o Iraque começou a crise com um dos maiores exércitos do mundo, equipado com grande número de tanques, veículos blindados e artilharia, alguns dos quais eram modelos de última geração. Tinha uma força aérea considerável com muitos caças e caças-bombardeiros de primeira linha (F-1s, MiG-29s e Su-24s) e sistemas de defesa aérea e de comando e controle modernos (ESTADOS UNIDOS, 1992).

A Guarda Republicana Iraquiana era a força mais bem capacitada, dotada de melhor treinamento e equipamento. Começou como uma organização de elite encarregada de proteção do regime. Esta organização serviu como o núcleo em torno do qual foi formada uma força ofensiva de elite, que cresceu dramaticamente durante os últimos dois anos da guerra com o Irã. O efetivo recrutado nesta força recebia bônus financeiro, carros novos e habitação subsidiada. Combinado com suas brigadas independentes de infantaria e artilharia, ela compreendia quase 20% das forças terrestres iraquianas (ESTADOS UNIDOS, 1992).

No que tange ao poder aéreo, em número de aeronaves de combate, a Força Aérea Iraquiana era a maior do Oriente Médio em agosto de 1990. A qualidade de aeronaves e de tripulações, entretanto, era muito irregular. Sua eficácia era restringida pela doutrina conservadora e limitações dos sistemas de aeronaves (ESTADOS UNIDOS, 1992).

O sistema de defesa aérea iraquiana combinava os melhores recursos de vários sistemas. A rede de defesa aérea era composta por várias camadas, possuía redundâncias, e era controlada por uma rede de computadores instalada ao redor de Bagdá. Este conjunto de defesa aérea era capaz de prover proteção eficaz de alvos-chave no Iraque (ESTADOS UNIDOS, 1992).

Em 1990, o Iraque tinha a maior capacidade de produção de agentes químicos do Terceiro Mundo, produzindo anualmente milhares de toneladas de agente mostarda e gás

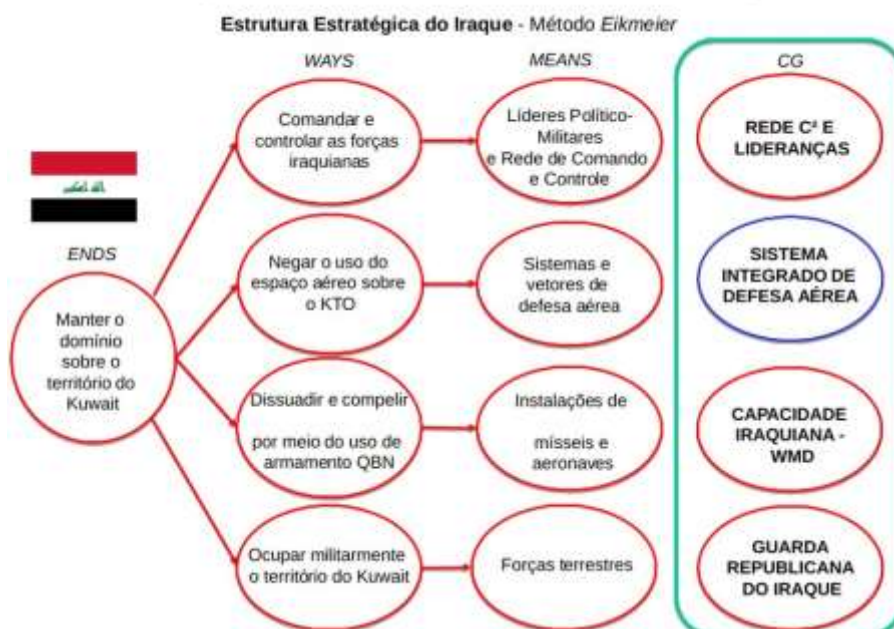
Sarin. Os meios de emprego desses agentes químicos, além das ogivas de mísseis, incluíam bombas aéreas, projéteis de artilharia, foguetes e tanques de pulverização montados em aeronaves (ESTADOS UNIDOS, 1992).

Neste contexto, o Iraque endividado com a Arábia Saudita e Kuwait como resultado da Guerra Irã-Iraque, sob a alegação de que o desrespeito do Kuwait pelas cotas de produção de petróleo da OPEP afetava severamente a economia iraquiana e este país estava perfurando seus campos de petróleo, iniciou a ocupação do Kuwait em agosto de 1990, utilizando forças da Guarda Republicana.

Em reação a esta invasão, foi deflagrada a Operação Desert Storm. O conflito em tela apresentou um considerável nível de intensidade, evidenciado pela composição das forças descritas na Ordem de Batalha, segundo a qual foram alocadas 4.009 aeronaves para a Força Aérea Componente da coalizão, com 2.120 vetores aéreos de combate, empregados em conjunto com as 21 Divisões de Força Terrestre Componente (ESTADOS UNIDOS, 1993).

Diante dessa intensidade, viabilizou-se o emprego de uma abordagem baseada em capacidades para a identificação do(s) Centro(s) de Gravidade(s) iraquianos. Para isso, é utilizado o Método Eikmeier com base na Estrutura Estratégica iraquiana, segundo os dados do “Conduct of the Persian Gulf War - Final Report to Congress“ (ESTADOS UNIDOS, 1992).

Figura 8 – Identificação dos Centros de Gravidade iraquianos  
**IDENTIFICAÇÃO DOS CENTROS DE GRAVIDADE IRAQUIANOS**



O Autor, 2021

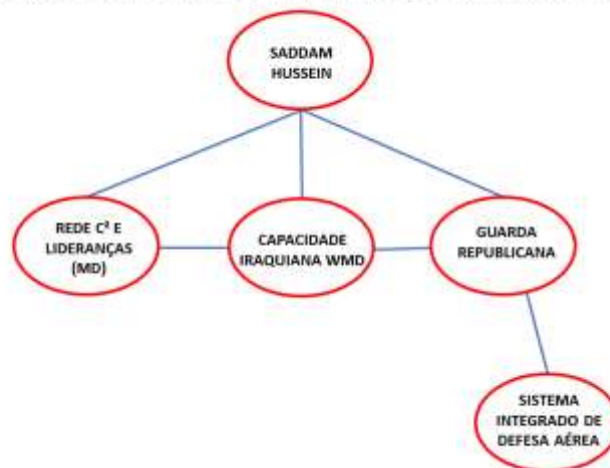
Ao ser aplicado o método de identificação de CG, torna-se possível identificar quatro Centros de Gravidade iraquianos. Entretanto, o “Conduct of the Persian Gulf War - Final Report to Congress” (ESTADOS UNIDOS, 1992), cita apenas três Centros de Gravidade, desconsiderando o Sistema Integrado de Defesa Aérea.

Para o entendimento deste posicionamento oficial, faz-se necessário observar a estrutura iraquiana como um sistema vivo. Diferentemente das forças armadas brasileiras, a Guarda Republicana, empregada neste conflito, era subordinada ao aparelho de segurança especial do estado, não ao ministério de defesa. Esta força recebia tratamento diferenciado em termos de treinamento, equipamentos e prestígio junto ao governo. Uma das tarefas sob sua responsabilidade era o controle das baterias de mísseis, como os Scud, tarefa que normalmente seria atribuída a uma Força Aérea Componente, na estrutura empregada pelo Ministério da Defesa do Brasil.

Essa estrutura iraquiana, como um sistema vivo, poderia ser representada da seguinte maneira:

Figura 9 – Visualização das forças iraquianas no Modelo de Sistema Vivo

**ESTRUTURA DAS FORÇAS IRAQUIANAS (1991)**



O Autor, 2021

A subordinação das atividades voltadas ao controle dos sistemas de mísseis iraquianos colocava a Guarda Republicana como a entidade executora da tarefa, e o Sistema Integrado de Defesa Aérea como seu recurso, conforme método DOER/USED. Destaca-se, também, que as forças armadas iraquianas estavam subordinadas ao CG Rede C<sup>2</sup> e Lideranças, no contexto de seu ministério da defesa.

Outrossim, sob o prisma do poder aéreo, o conflito no Golfo Pérsico teve características assimétricas em favor da coalizão, face à superioridade numérica e tecnológica. Essa supremacia também poderia contribuir para que o Sistema de defesa aérea do Iraque não fosse considerado como um CG, pois este não seria uma entidade capaz de impedir a coalizão de atingir seus objetivos.

Contrastando essa estrutura com a utilizada pelas Forças Armadas brasileiras, observa-se que as atividades de gerência do sistema de defesa aérea estão sob a responsabilidade da Força Aérea Brasileira, e que não há relação hierárquica de conectividade entre esta e as demais forças. Ou seja, todas estão no mesmo nível, conectadas ao Ministério da Defesa por uma relação de subordinação (BRASIL, 1988).

Figura 10 – Visualização das FA brasileiras no Modelo de Sistema Vivo

**ESTRUTURA DAS FORÇAS ARMADAS DO BRASIL**



O Autor

Essa diferença estrutural relacionada às relações de conectividade entre as entidades, caso não seja considerada, pode induzir planejadores a negligenciarem a importância da Força Aérea como executora (DOER) de um primordial papel na solução de um problema com o uso da Expressão Militar do Poder Nacional, por ela ser a entidade responsável pela conquista e manutenção de situação aérea favorável sobre a região de um conflito, condição indispensável para a permanência de qualquer força em um Teatro de Operações.

Um outro fator de grande relevância é o nível decisório dos Centros de Gravidade. As características da Guarda Republicana Iraquiana, ao ser uma instituição diretamente conectada ao governo, faz com que ela tenha um papel estratégico. Porém, como ela é

executora de tarefas operacionais, como a ocupação do território do Kuwait, também poderia ser considerada uma entidade com conexões neste nível.

Neste sentido, essas particularidades reforçam a importância da conectividade na determinação de Centros de Gravidade. Dessa forma, ao serem reconhecidas as relações de conectividade (hierárquicas e não hierárquicas) entre as partes integrantes de um CG, torna-se possível aprimorar os procedimentos de identificação de Centros de Gravidade e reduzir as hipóteses de equívocos neste processo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação dos Centros de Gravidade é útil como uma ferramenta analítica para ajudar as equipes de planejamento a analisar fontes de força amigáveis e adversárias, bem como suas fraquezas e vulnerabilidades. Este estudo encerra extrema relevância, visto que uma conclusão incorreta resultante de uma análise pobre ou precipitada pode ter consequências muito sérias, como a incapacidade de atingir objetivos estratégicos e operacionais a um custo aceitável (ESTADOS UNIDOS, 2017).

Sobre o assunto, a alteração do sentido original proposto por Clausewitz, apresentada nas publicações doutrinárias empregadas pelas Forças Armadas do Brasil, fazem com que o Centro de Gravidade deixe de ser um ponto de convergência de forças e passe a ser descrito como uma fonte de força.

Neste sentido, a conectividade entre sistemas, no processo de identificação de Centros de Gravidade, não recebeu ênfase na Doutrina de Operações Conjuntas (BRASIL, 2020), deixando margem para interpretações afastadas do conceito original, com possíveis efeitos negativos nos processos de identificação de CG.

Para destacar a importância da conectividade, foi desenvolvido um Modelo de Sistema Vivo adaptado ao ambiente operacional, edificado a partir do embasamento teórico fornecido por Miller (1978) e Smith (2006). Diante deste conceito, tornou-se possível reconhecer as relações hierárquicas e não-hierárquicas entre os sistemas complexos adaptativos que integram ou constituem Centros de Gravidade.

Complementarmente, foram apresentadas as abordagens empregadas para identificação de CG. Neste seguimento, um dos fatores observado foi a diferença de aplicação dessas, em função da intensidade de um conflito.

Para aprimorar a compreensão acerca do uso dos métodos de identificação e análise de CG empregados pelas Forças Armadas brasileiras, o contexto vivenciado pelos planejadores da Operação Desert Storm foi observado à luz do modelo de sistemas vivos.



Esta análise permitiu ressaltar as diferenças entre as estruturas envolvidas neste conflito e a estrutura das FA nacionais, em termos de relações hierárquicas e/ou não hierárquicas de conectividade.

Por fim, destaca-se a importância do aprofundamento dos estudos acerca deste tão importante assunto, com o fito de reforçar a base de construção da estratégia empregada para atingir um Estado Final Desejado, atuando diretamente sobre o ponto focal da abordagem operacional empregada pelo Ministério da Defesa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Constituição (1988), Senado Federal: Centro Gráfico, Brasília, 1988.

BRASIL. Ministério da Defesa. PND - END. POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA - ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA, Brasília, 2016.

CLAUSEWITZ, C. von. On War. Princeton: Princeton University Press, 1984. ISBN 0-691-05657-9.

ECHEVARRIA, A. Clausewitz's Center of Gravity: Changing Our Warfighting Doctrine-Again!

U.S. Army War College, Carlisle, 2002.

EIKMEIER, D. A Logical Method for CENTER-OF-GRAVITY ANALYSIS. Military Review, Army University Press, Fort Leavenworth, 2007.

EIKMEIER, D. Redefining the Center of Gravity. Joint Force Quarterly, National Defense University Press, Washington, n. 59, 2010.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense - CONDUCT OF THE PERSIAN GULF WAR.

Final Report to Congress, Washington, 1992.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense - Gulf War Air Power Survey: Volume V. A Statistical Compendium and Chronology, Library of Congress, Washington, 1993.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense. Joint Defense Capabilities Studies. Improving DOD Strategic Planning, Resourcing and Execution to Satisfy Joint Capabilities, Department of Defense, Washington, 2004.

ESTADOS UNIDOS. United States Air Force. Annex 3-2 Irregular Warfare. Basic Doctrine, Curtis E. LeMay Center, Montgomery, 2016.

ESTADOS UNIDOS. United States Air Force. Annex 3-60 Operations Targeting. Basic Doctrine, 2017.

ESTADOS UNIDOS. Department of Defense. Joint Publication 5-0. Joint Planning, Joint Chiefs of Staff, Washington, 2020.

FADOK, D. S. JOHN BOYD AND JOHN WARDEN: AIR POWER'S QUEST FOR

STRATEGIC PARALYSIS. Montgomery: Air University Press, 1994. 55 p.

GRAY, C. S. WAR, PEACE AND INTERNATIONAL RELATIONS: An Introduction do

Strategic History. New York: Routledge, 2007. 306 p. ISBN 0-203-08899-9.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira. Brasília, 2015. Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiQzd6X1qAhXhGbkGHafiAoQQFjAAegQIBRAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ibram.org.br%2Fsites%2F1300%2F1382%2F00005836.pdf&u sg=AOvVaw1yrmXBYiCn3-HD5jExyMm5>

Acesso em: 03/07/2021.

LYKKE, J. A. F. Toward An Understanding of Military Strategy. In: CERAMI, J. R.; HOLCOMB,

J. J. F. (Ed.). GUIDE TO STRATEGY. Carlisle: U.S. ARMY WAR COLLEGE, 2001. cap. 13, p. 179 – 185.

MILLER, J. G. Living Systems. New York: McGraw-Hill, 1978.

SCHNAUBELT, C.; LARSON, E.; BOYER, M. VAM - Vulnerability Assessment Method Pocket Guide - A Tool For Center Of Gravity Analysis. Washington: RAND Corporation, 2014. ISBN 978-0-8330-8689-1.

SMITH, E. APPLYING NETWORK CENTRIC WARFARE IN PEACE, CRISIS AND WAR.

DoD Command and Control Research Program: DoD Command and Control Research Program, 2002. ISBN 1-893723-08-9.

SMITH, E. COMPLEXITY, NETWORKING, & EFFECTS-BASED APPROACHES TO

OPERATIONS. Washington: DoD Command and Control Research Program, 2006. ISBN 1-893723-18-6.

STRANGE, J. Centers of Gravity and Critical Vulnerabilities: Building on the Clausewitzian Foundation So That We Can All Speak the Same Language. Perspectives on Warfighting, Marine Corps Association, Quantico, n. 4, 1996.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração. 7ª. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2007.

WEBER, M. A POLÍTICA COMO VOCAÇÃO. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003. ISBN 85-230-0721-0.