

# Operações em Rede: da Promessa à Realidade

João Vicente

*Major Piloto Aviador. Mestre em Estudos da Paz e da Guerra*

## Resumo

O paradigma das Operações Centradas em Rede provocou uma alteração qualitativa no pensamento militar. A capacidade de combater em espaços de batalha remotamente dispersos, com uma consciência situacional acrescida tem implicações futuras na estrutura da força. No entanto, como todas as promessas, são acompanhadas por desafios e vulnerabilidades. As lições aprendidas dos conflitos recentes revelaram as potencialidades assim como as fraquezas, alertando os seus proponentes para possíveis condicionantes, que se não forem tidas em consideração podem conduzir ao fracasso da Transformação da Defesa.

## Abstract

### **Network Centric Operations: from promise to reality**

*The Network Centric Operations paradigm has provoked a qualitative alteration in the military thought. The capability to fight in a scattered battlespace, with an improved situational awareness will have future implications in the force structure. However, like all the promises, they are accompanied by challenges and vulnerabilities. The lessons learned from recent conflicts revealed the potentialities as well as the weaknesses, alerting his proponents for possible pitfalls, which if not taken into consideration can lead to failure of the Defence Transformation.*

## 1. Introdução

Assistimos com agrado a uma presença habitual da temática de Operações Centradas em Rede (OCR) na literatura nacional de Segurança e Defesa<sup>1</sup>, assim como em inúmeras iniciativas de divulgação promovidas pelos diversos Institutos de Ensino Militar<sup>2</sup>. Também nós já discorremos em artigos anteriores sobre as vantagens e oportunidades desta doutrina<sup>3</sup>. Aproveitamos no entanto esta possibilidade para abordar alguns desafios que nos parecem sintomáticos, motivados pelo imperativo de aplicação desta doutrina nos *apparatus* de Defesa. Este imperativo de Transformação da Defesa, ou fatalidade como lhe chama António Telo<sup>4</sup>, decorre da procura de interoperabilidade e consequentes aumentos de eficiência e eficácia na execução de missões militares.

O paradigma das OCR provocou uma alteração qualitativa no pensamento militar. A capacidade de combater em espaços de batalha remotamente dispersos, com uma consciência situacional acrescida poderá ter implicações futuras na estrutura da força. No entanto, como todas as promessas, são acompanhadas por desafios e vulnerabilidades. As lições aprendidas dos conflitos recentes revelaram as potencialidades assim como as fraquezas, alertando os seus proponentes para possíveis condicionantes, que se não forem tidas em consideração podem conduzir ao fracasso.

Não sendo de todo inclusivos, e estando muitas vezes interdependentes, os seguintes aspectos demonstram a atenção que esta temática tem vindo a suscitar na comunidade internacional, reflectindo por isso a sua importância. Conscientes da interactividade destes fenómenos, decidimos organizar a discussão tendo como ponto de partida as diferenças conceptuais, que enquadram os desafios em quatro dimensões: tecnológica, operacional, estratégica e cultural.

---

1 ALVES, Armando – *A GNR e o futuro*. CORREIA, Armando – *Forças Armadas em rede*. CORREIA, Armando – *Uma Marinha em Rede*. EUGÉNIO, António – *A Transformação das Forças Armadas de Portugal*. NUNES, Luis – *Network Centric Warfare e a sua influência nas unidades de infantaria de baixo escalão*. SANTOS, Eduardo – *Network Centric Warfare*.

2 ALBERTS, David – *New C2 Concepts and Capabilities for the Future Joint Armed Forces*. HAYES, Richard; HAYES, Margaret – *Homeland Security e Operações Centradas em Rede*. NUNES, Viegas – *Informação e Guerra*. STEIN, Frederick [et al.] – *Network Centric Operations Short Course*.

3 A (R)Evolução no pensamento estratégico; Operações em Rede: contributos para o seu estudo; Operações Baseadas em Efeitos: o paradigma da Guerra do séc. XXI; Estratégia Baseada em Efeitos: em busca da clarificação conceptual.

4 TELO, António – *Portugal e a Transformação da Defesa*.

## 2. Diferenças Conceptuais

O conceito OCR não é novo, tendo sido adaptado de práticas comerciais. Teve as suas origens na década de 90 nas forças navais norte-americanas, em resultado de uma nova forma de pensar acerca das operações militares e da vantagem competitiva resultante da superioridade informacional.<sup>5</sup> Desde então tem sofrido diferentes adaptações conforme as doutrinas de cada país, tornando difícil a sua compreensão. A maioria das nações está a procurar os benefícios das forças centradas em rede, entendendo o seu contributo na NATO, União Europeia ou em coligações *ad hoc* como fundamentais para a sua afirmação política. As diferenças de nome reflectem o diferente entendimento dos conceitos e traduzem o empenhamento dos recursos disponíveis, tendo por base o espectro de operações desejado. A conversão do conceito em capacidades encontra-se em vários estágios, dependendo do entendimento da importância que as OCR têm para cada país. Enquanto os EUA procuram um conceito "*Network Centric Operations*" (NCO) que lhes permita uma operação em todo o espectro de conflito, até ao nível estratégico, os outros países salientam a ligação dos vários componentes chave, com maior preponderância para o emprego tático.<sup>6</sup>

Apesar da necessidade de operar em rede ser aceite pela maioria dos países, a adopção dos vários níveis conceptuais pode gerar a disseminação de várias doutrinas e sistemas não compatíveis, pelo que se torna necessária uma acção integrada entre as várias nações. Essa função de análise e orientação está em parte a ser feita pela NATO, em estreita colaboração com as nações.

## 3. Dimensão Tecnológica

As inovações militares afectam a balança de poder de cada época, introduzindo assimetrias no campo de batalha.<sup>7</sup> A introdução da cavalaria acelerou a queda do Império Romano. A besta e o arco e flecha permitiram que combatentes apeados disputassem a primazia dos cavaleiros. O telégrafo e os caminhos-de-ferro permitiram que as tropas da União desfrutassem de vantagens de comunicação e logísticas durante a Guerra Civil

---

5 CEBROWSKI, Arthur; GARSTKA, John - *Network Centric Warfare: its origin and future*.

6 BORGU, Aldo - *The challenges and limitations of Network Centric Warfare: the initial views of an NCW sceptic*, p. 4.

7 LAMBAKIS, Steven - *Reconsidering asymmetric warfare*, p. 106.

Americana. O surgimento do avião transpôs a Guerra para a 3ª dimensão, enquanto que a arma nuclear garantiu o fim da 2ª Guerra Mundial. O mesmo se tem verificado nas Guerras de última geração, em resultado de um novo estágio da Revolução nos Assuntos Militares, com o domínio espacial dos EUA e a extensão do conflito ao ciber-espaço.

A assumpção de que a tecnologia conduz à certeza militar está demonstrada historicamente não ser verdadeira. As lições retiradas dos conflitos recentes demonstram que a superioridade tecnológica não pôs cobro à incerteza da guerra. A experiência da Somália demonstrou que os sensores e as tecnologias de recolha e processamento de informação não foram suficientes para o sucesso da missão.<sup>8</sup> Também no Kosovo, ficou provado que a superioridade de informação não significa informação perfeita.<sup>9</sup>

A mudança sem precedentes da tecnologia não deverá afastar as importantes lições históricas. Nem mesmo os melhores sensores podem dar resposta à incerteza causada pela interacção com o adversário.

### 3.1. Acções assimétricas com tecnologia *Commercial Off-The-Shelf* (COTS)

O termo assimétrico, relacionado com estratégias de combate, está normalmente associado a ataques de uma força mais fraca. Os conflitos americanos recentes mostram uma vantagem assimétrica esmagadora no plano tecnológico. No entanto essa vantagem tecnológica pode ser confrontada com contra-medidas, usualmente de custos reduzidos, com o intuito de reduzir a sua eficácia.

A tendência para a padronização e interdependência dos sistemas aumenta a facilidade com que uma vulnerabilidade, quando detectada e explorada por um adversário, possa afectar todo o sistema.<sup>10</sup> A ênfase crescente na utilização de sistemas e software comercial COTS, juntamente com a competitividade comercial e as práticas globalizadas de *outsourcing*, implicam que grande parte do *software* e *hardware* utilizado nos sistemas de armas e redes seja desenvolvido a nível internacional. O *outsourcing* de funções

---

8 Como o caso mediático do abate do helicóptero *Blackhawk* e dos corpos de militares americanos arrastados pelas ruas.

9 Relembre-se o bombardeamento à embaixada da China em Belgrado.

10 Por exemplo o *Future Combat System* do Exército americano é um exemplo de um “sistema de sistemas” com os seus 18+1+1 componentes em rede (18 sistemas mecânicos, mais a rede e o soldado) multiplicando a sua potência. No entanto se um dos sistemas individuais se danifica, isso implicará uma degradação completa do sistema. DAVIS, Daniel - *Flawed Combat System: FCS is too costly, overly complex and potentially dangerous*.

tecnológicas pode conduzir à transferência de conhecimento e tecnologia para eventuais adversários, assim como aumentar o risco de acções de espionagem e sabotagem.

As transferências de tecnologias de defesa constituem sempre um ponto de discórdia entre os EUA e os países Aliados, tentando os primeiros preservar a sua supremacia tecnológica, e os últimos obter o conhecimento completo sobre os sistemas de armas adquiridos.<sup>11</sup>

Num relatório conjunto EUA/Reino Unido<sup>12</sup> é revelada a preocupação em evitar a disseminação de tecnologias críticas de defesa. O avanço tecnológico esmagador dos EUA está a diminuir em virtude da disseminação de tecnologias COTS, colocando ferramentas militares significativas à disposição dos adversários, incluindo tecnologias *wireless* de comunicação, sistemas GPS, imagens de satélite,<sup>13</sup> capacidade de encriptação e a ubíqua *internet*. Estas tecnologias, de custos reduzidos, permitem a criação de sistemas robustos e globais de C4,<sup>14</sup> ao mesmo tempo que possibilitam a capacidade de interferir de modo eficaz com a operação de um adversário superiormente equipado. Por exemplo:<sup>15</sup>

- o Comando e Controlo (C2) pode ser efectuado através da tecnologia de comunicações móveis, recorrendo à *internet* para coordenar e controlar grupos dispersos;
- os *jammers* de GPS podem degradar a precisão dos bombardeamentos, impedindo a sua utilização sobre centros populacionais;
- a utilização de *decoys* pode implicar o desperdício de munições dispendiosas e escassas;
- o ciber-terrorismo pode por si só provocar danos irreversíveis na cadeia de C2 adversária. Para além dos aspectos relativos a vírus informáticos e acções de sabotagem comercial, a sua operação pode ser degradada e mesmo destruída através do emprego de armas de pulso electromagnético elevado.<sup>16</sup> O efeito de

---

11 Por exemplo as controvérsias sobre a transferência de tecnologias relacionadas com o projecto *Joint Strike Fighter* provocaram ameaças, por parte do Reino Unido, de cancelamento da encomenda de aeronaves norte-americanas.

12 United States Defense Science Board; United Kingdom Defence Scientific Advisory Council - *Defense critical technologies report*.

13 Veja-se o caso do *Google Earth* ou o IGeo-SIG do Instituto Geográfico do Exército em <http://www.igeoe.pt/>.

14 Comando, Controlo, Comunicações e Computadores.

15 DICK, Charles - *Conflict in a changing world: looking forward two decades*, p. 12. Em vez de tentar acompanhar a superioridade do inimigo no desenvolvimento de capacidades em todo o espectro de conflito, um adversário assimétrico poderá investir em áreas críticas, como a defesa aérea, mísseis móveis e ADM.

16 Designadas como HPM (*high-power microwave*), estas armas podem queimar um sistema electrónico, como um radar, um GPS ou um computador.

- surpresa é elevado, na medida em que não afectam fisicamente os combatentes, mas influenciam drasticamente as suas interacções, tornando inoperativos os sistemas electrónicos;
- os sistemas de mísseis portáteis constituem uma ameaça credível contra alvos de alto valor, como aeronaves;
  - emprego de táticas para negar o uso dos sistemas de detecção e de emprego de armas de precisão, como a camuflagem e a escavação de túneis e *bunkers*;<sup>17</sup>
  - em última análise, ataques directos a satélites.<sup>18</sup>

Sustentando a necessidade de compreender as vulnerabilidades da tecnologia, Loren Thompson acrescenta o exemplo<sup>19</sup> das redes que integram os sistemas navais de última geração não terem protecção electromagnética contra ataques assimétricos com armas nucleares. Segundo este autor, o importante é percebermos como os adversários podem explorar as vulnerabilidades nas novas tecnologias, mantendo uma necessária redundância nos sistemas militares.

### 3.2. Paralisia tecnológica e informacional

É um dado adquirido que novas tecnologias trarão novas dependências, e com elas novas vulnerabilidades. Quem se lembra como era o mundo antes da televisão? Não será necessário recuar tanto tempo, bastando pensar como organizávamos o nosso quotidiano dez anos atrás sem o telemóvel ou o *email*.

Mesmo em conflitos altamente assimétricos, adverte-nos Stephen Wolthusen,<sup>20</sup> não deveremos assumir que a superioridade tecnológica garantirá por si só o sucesso, uma vez que a crescente dependência militar na infra-estrutura tecnológica é um factor de vulnerabilidade. Tentando contrariar os seus efeitos, deveremos planear as operações tendo em conta, a mais que provável, degradação de sistemas em resultado da interferência do adversário, da própria falência dos sistemas ou da operação em coligação com uma força menos sofisticada.

---

17 WILSON, Clay - *Network Centric Warfare: background and oversight issues for congress*, p. 12-14.

18 No futuro irá colocar-se a questão da segurança física dos satélites. Por enquanto os EUA detêm o domínio espacial, beneficiando por isso de segurança e liberdade de acção.

19 THOMPSON, Loren - *Two cheers for Transformation, and some words of caution*.

20 WOLTHUSEN, Stephen - *Self-inflicted vulnerabilities*.

Esta competência de integração da componente humana em fases críticas de processamento e análise da informação, deve garantir uma capacidade para reverter, caso necessário, a um modelo de operação pré-OCR, no sentido de impedir uma paralisia decorrente da dependência tecnológica e informacional. Este é o preço a pagar por sistemas altamente complexos e interligados.

### 3.3. Capacidade de transmissão de informação

A capacidade de onisciência do espaço de batalha implica custos, que se traduzem na largura de banda. Ou na falta dela. A insuficiência de largura de banda é um dos desafios mais complexos das OCR, podendo afectar a capacidade de em tempo oportuno se partilhar informação crítica.

A largura de banda traduz a razão de transmissão de informação entre sistemas (*bits* por segundo). A sua falta produz efeitos imediatos no quotidiano, reflectidos no congestionamento de comunicações. Como recurso limitado, necessita por isso de uma gestão criteriosa, até porque se vem constatando que os conflitos da era RAM são autênticos “devoradores” de largura de banda.

Estima-se que desde 2001, as necessidades de largura de banda do Comando Central Americano, tenham aumentado 8 vezes.<sup>21</sup> Os 500.000 homens envolvidos na operação *Desert Storm* em 1991 dispunham de uma largura de banda de 100 *megabit* por segundo (Mbit/s). Na OIF, os 350.000 homens dispuseram de 3.000 Mbit/s de largura de banda por satélite. Ou seja, 30 vezes mais para uma força com 45% do tamanho.<sup>22</sup> No entanto, durante a OIF, existiu a necessidade de priorizar a transmissão de mensagens devido à reduzida largura de banda, quando comparada com o volume de informação transmitida. Esta situação provocou demoras de transmissão e interpretação de ordens, atrasando o processo de decisão.<sup>23</sup>

A tecnologia de comunicação sem fios (*wireless*) é o meio essencial de transmissão de informação nas operações militares modernas. No entanto, esta dependência levanta

---

21 HUGHES, David - *Pentagon targets bandwidth expansion*, p. 59. Por exemplo os UAV são um dos grandes consumidores de largura de banda, hipotecando recursos dedicados para transferirem vídeo e imagens radar.

22 RADUEGE, Harry - *Net-Centric Warfare is changing the battlefield environment*. Considerando apenas a componente aérea registou-se um aumento de 596% para 783 Mbit/s. MOSELEY, Michael - *Operation Iraqi Freedom: by the numbers*, p. 12.

23 WILSON, Clay - *op. cit.*, p. 23.

alguns problemas relativamente à transmissão dos sinais, que podem afectar a eficácia das OCR.<sup>24</sup>

- Segurança da transmissão - os *links* digitais têm de ser encriptados para impedir possíveis intercepções de informação. Mesmo assim, basta a detecção de um sinal para fornecer informação valiosa ao oponente acerca da presença, posição e actividade da entidade emissora.
- Potência de transmissão - as barreiras à propagação dos sinais, como o mau tempo ou o *jamming*, não devem constituir impedimento ao funcionamento das redes.
- Capacidade de transmissão - numa era de digitalização do espaço de batalha, a rapidez com que se transmitem os dados é de importância vital. No entanto, a robustez contra *jamming* e a encriptação são feitas a custo da largura de banda. O desenvolvimento de processos de compressão digital de dados tendem a reduzir este problema, mas não a eliminá-lo.
- Protocolos de comunicação - existem variedades inoportáveis de protocolos, frequências de operação e modulação de sinais que necessitam de ser compatibilizadas para que os sistemas possam interoperar de forma eficaz. A harmonização dos sistemas é por isso uma necessidade.

## 4. Dimensão Operacional

### 4.1. Validação operacional do conceito

A influência humana na aplicação de um conceito tem sempre um factor não mensurável, com resultados diferentes dos planeados,<sup>25</sup> reflectindo que a diferença entre a guerra real e a guerra no papel continua a existir. As experiências, os exercícios e as operações reais têm contribuído para a validação do conceito. Mesmo os jogos de guerra, essenciais para testar conceitos e tácticas, não devem ser interpretados como reprodutores fiéis da realidade, na medida em que podem ser amplamente controlados para conduzir a resultados desejados.<sup>26</sup> Os exercícios se bem que mais realísticos do que as experiências não reproduzem os rigores e a complexidade de uma operação real.

---

24 KOPP, Carlo - *Understanding Network Centric Warfare*.

25 BORGU, Aldo - *The challenges and limitations of Network Centric Warfare: the initial views of an NCW sceptic*, p. 2.



Apesar do conflito do Iraque de 2003 ser usado como exemplo das vantagens do conceito OCR, é necessário colocar em perspectiva a maneira como foi obtida a vitória. As capacidades iraquianas sofreram pesadas baixas após a Guerra de 1991, decorrentes de embargos e de ataques cirúrgicos aos centros de defesa aérea, durante mais de 10 anos. De igual modo, a estratégia e liderança iraquianas deixaram muito a desejar, possibilitando o desmembramento rápido das forças. Não se deve por isso pensar que a superioridade de informação, por si só, significou a vitória. A dependência na superioridade de informação é por vezes inibidora da tomada de riscos e audácia, não substituindo maus processos de decisão ou estratégia errada. De acordo com alguns autores, a incompetência iraquiana possibilitaria a validação de qualquer conceito.<sup>27</sup>

#### 4.2. Excesso de informação

As OCR visam comunicar a intenção de comando enquanto promovem a auto-sincronização dos escalões inferiores na procura dos efeitos desejados. No entanto tem de se considerar o contexto em que estas operações se desenrolam. Numa era onde os altos níveis de interoperabilidade e operação conjunta interagem com formas inovadoras de combater, torna-se obrigatório desenvolver uma capacidade de consciência situacional partilhada. Apesar das tecnologias de informação contribuírem para um aumento da consciência situacional dos comandantes, contribuem também para um aumento da complexidade do ambiente de tomada de decisão.

Este processo é severamente prejudicado pelas limitações relacionadas com o excesso de informação, em particular do seu colossal volume; da dificuldade de gestão em tempo útil (filtrar, rever, interpretar); da irrelevância de grande parte; e da miríade de fontes que a originam, com fortes possibilidades de desinformação.<sup>28</sup>

O excesso de informação está intimamente ligado às limitações de largura de banda. Ambos contrariam a agilidade do processo de decisão, provocando uma paralisia incompatível com os requisitos de execução das OCR. Durante a Guerra do Iraque de 2003 os comandantes foram inundados por uma quantidade sem precedentes de informação. Para

---

26 MCMASTER, H. - *Crack in the foundation: Defense Transformation and the underlying assumption of dominant knowledge in future warfare*, p. 83.

27 KAGAN, Frederick - *War and aftermath*.

28 WARNE, Leoni; ALI, Irena; BOPPING, Derek; et. al. - *The network centric warrior: the human dimension of Network Centric Warfare*, p. 20.

além disso tinham de participar em vídeo-conferências com dirigentes civis e militares nos antípodas, alimentando ao mesmo tempo o apetite insaciável das organizações noticiosas. Enquanto isto dirigiam uma guerra, tomando decisões estratégicas com rapidez suficiente para manter o “tempo” das operações.

Mais informação não significa a solução dos problemas militares. A dificuldade de seleccionar informação pertinente pode causar baixas colaterais importantes. A indecisão dos comandantes pode estar dependente do excesso de informação e da pressão em obter resultados precisos, sendo por isso essencial a prioritização das necessidades de informação. Este potencial de “inundar” os participantes com informação a todos os níveis da guerra, através da Imagem Operacional Comum, pode conduzir a uma percepção incorrecta do que é tático, operacional ou estratégico,<sup>29</sup> implicando interferências entre as competências dos vários participantes. É essencial que a gestão individual do volume de informação seja compreendida, tendo em conta a aplicação dessa realidade virtual em combate.

#### 4.3. *Operação conjunta*

A operação em coligação acrescenta mais desafios à implementação das OCR, nomeadamente ao nível de tomada de decisão e à interoperabilidade das forças. As complexas cadeias de decisão tornam lentos os processos de consenso acerca de objectivos, meios e formas de os alcançar.

Para além disso, a integração de capacidades para executar uma missão com maior eficácia envolve também a contribuição de civis, indústria e parceiros de coligação. Através desta integração torna-se possível que uma organização de dimensão reduzida possa contribuir para a execução de tarefas complexas. Neste âmbito, as vertentes sociais e psicológicas assumem de novo função relevante, ao estabelecerem as bases para a confiança e a vontade de cooperar e partilhar informação.<sup>30</sup> A formação dos intervenientes para um pensamento e comportamento conjuntos é por isso um dos aspectos centrais aos esforços de Transformação.

---

29 BARNETT, Thomas - *The seven deadly sins of Network Centric Warfare*.

30 WARNE, Leoni [et al.] - op. cit., p. 21.

## 5. Dimensão Estratégica

### 5.1. Redefinição do Princípio de Massa<sup>31</sup>

A “submissão compulsória do inimigo à nossa vontade”<sup>32</sup> continua a ser o objectivo último da Guerra, tendo sempre como pressuposto a resolução de um conflito político, garantindo um resultado pacífico.

Mas será que ao substituir o poder de fogo por ataques cirúrgicos de precisão não estaremos a negligenciar a dimensão psicológica da derrota? Com esta pergunta, Loren Thompson<sup>33</sup> alerta para a impossibilidade de submeter o inimigo apenas com bombardeamentos de precisão, em detrimento do uso massivo do poder de fogo.<sup>34</sup> Também para Aldo Borgu<sup>35</sup> a informação não é um substituto de quantidade ou massa. Pode complementá-los, mas não pode substituí-los, até porque o tamanho e a massa transmitem um factor de redundância, dificilmente aplicável às OCR.

Concomitantemente, a presumível “extinção” do combatente no espaço de batalha moderno, como consequência da evolução tecnológica, concorre para a redefinição do tamanho do elemento básico de força no terreno. A noção de esvaziamento e expansão do espaço de batalha moderno foi reforçada durante a Guerra do Iraque de 2003. Por um lado, os defensores tentaram dispersar-se e dissimular-se, procurando impedir o reconhecimento e a sua destruição por bombardeamentos de precisão. Por outro, as forças invasoras procuraram cobrir áreas geográficas alargadas, preferencialmente com números reduzidos.

O pressuposto de redução do número de forças para obtenção do mesmo efeito é atractivo, quer em redução de custos como de possíveis baixas. O paradigma de “fazer mais com menos” pode revelar-se infrutífero em determinados cenários, especialmente na fase de estabilização dos conflitos, onde a presença em massa no terreno proporciona os melhores resultados. A OIF prova isso mesmo,<sup>36</sup> reflectindo o panorama dos conflitos actuais, denominados “3-block war”,

---

31 Este Princípio da Guerra, também denominado de Concentração de Força, preconiza que o poder de combate deve ser concentrado num momento e local determinado para alcançar resultados decisivos.

32 CLAUSEWITZ, Carl - *On War*, Book I, Chapter I.

33 THOMPSON, Loren - *Military Transformation falters in Mesopotamia*.

34 Apesar da utilização generalizada de munições de precisão, a função dos bombardeamentos com munições não guiadas, contra alvos de área (conhecidos como *carpet bombing*) não foi abandonada, tendo sido empregues por diversas vezes no Afeganistão, obtendo os efeitos desejados.

35 BORGU, Aldo - *The challenges and limitations of Network Centric Warfare: the initial views of an NCW sceptic*, op. cit., p. 7.

36 BORGU, Aldo - *Network Centric Warfare and Military Operations Other Than War: counterinsurgency in the 21st century*, p. 6.

onde se assiste de forma simultânea, na mesma área de operações, a combates de alta intensidade, operações de apoio à paz e de manutenção de paz.

Para além da perda de eficácia, esta diminuição do tamanho das forças pode conduzir a efeitos morais não desejados, na medida em que o combatente irá ficar mais isolado, aumentando os seus níveis de stress, daí resultando uma diminuição da eficácia de combate. O facto de em última análise se pretender ligar cada combatente à rede, com o objectivo de proporcionar um aumento na rapidez de decisão, pode deturpar a qualidade da informação, fruto de imprecisões provocadas por fadiga ou *stress*. A necessidade de compreender o factor humano é por isso cada vez mais essencial.

De igual modo, a complexidade das operações terrestres condiciona a aplicação das OCR com igual profundidade como acontece nas congéneres aéreas e navais.<sup>37</sup> O desafio com que se confrontam actualmente, em especial as forças terrestres, é o de serem capazes de se transformar em forças mais ágeis e transportáveis, mantendo a sua capacidade de ocupação do terreno. Enquanto não se conseguir garantir um equilíbrio de eficácia, entre a capacidade de destruição de alvos e a capacidade de ocupação e manutenção de terreno, a Transformação não estará completa.

## 5.2. Incerteza do Planeamento Estratégico<sup>38</sup>

*"It is impossible to predict the future and all attempts to do so in any detail appear ludicrous within a very few years."*

Arthur C. Clarke<sup>39</sup>

Segundo António Duarte "(...) todo o planeamento estratégico-militar deriva da visão que se tem da guerra futura, que resulta de uma interpretação teórica sobre a/as guerra/

37 Aldo Borgu fornece-nos uma imagem deliciosa quando compara a complexidade inerente à operação terrestre no Iraque com operações aéreas e navais. Imagine-se como seria difícil se os meios navais tivessem de conduzir operações no porto de Sydney durante uma corrida de barcos, ou se a força aérea tivesse de operar nas imediações de um aeroporto internacional durante um dia normal de tráfego civil. BORGU, Aldo - *Network Centric Warfare and Military Operations Other Than War: counterinsurgency in the 21st century*, op. cit., p. 8.

38 De acordo com o General Loureiro dos Santos, o Planeamento Estratégico procura definir os objectivos políticos concretos (curto, médio e longo prazo) correspondentes à sua situação particular e interesses próprios, estabelecendo formas de os alcançar (com, quando e onde). SANTOS, Loureiro dos - *Incursoes no domínio da estratégia*, p. 269.

39 Cit. HARRIS, Blake - *Visions of the Future*.

/as passada/as e as suas possibilidades de evolução.”<sup>40</sup> No entanto somos alertados para não encarar o futuro como uma extensão linear do passado, aceitando que os esforços de modernização não são substitutos para o real (e necessário) processo de Transformação.<sup>41</sup>

Nesta Era da Informação, os problemas de Segurança são cada vez mais complexos e as situações evoluem de forma mais dinâmica, com efeitos imprevisíveis. A previsão e o planeamento estratégico tornam-se tarefas complexas e incertas. Para além disso, os planeadores militares são conservativos por definição (uma condicionante natural das potenciais consequências resultantes do seu falhanço).<sup>42</sup>

O planeamento tradicional com base em ameaças satisfaz as necessidades de Segurança, mas não se mostra adequado para o novo ambiente estratégico. A adopção do planeamento com base em capacidades, apesar de mais indicado, ainda enferma de algumas características indesejáveis, como por exemplo a incapacidade de decidir, com certeza razoável, sobre quais as capacidades mais indicadas.

Como não é financeiramente viável desenvolver todos os sistemas de raiz, terão de ser feitos investimentos imediatos a nível da integração dos sistemas actuais. A aquisição de novos sistemas tem de se coadunar com a evolução futura, de modo a contemplar a flexibilidade necessária para possíveis melhoramentos. Isto decorre do facto do planeamento estar a ser efectuado com horizonte futuro de 20 anos, para o qual não possuímos uma capacidade apurada de previsão.

Estamos perante um dilema do decisor, onde a previsão dos efeitos, resultantes das alternativas disponíveis, é o principal objecto do processo de decisão. Em retrospectiva, muitas decisões que pareciam óptimas mostraram-se inadequadas. Nesta época de rápida mudança, a experiência não é por vezes suficiente para fundamentar a decisão. É preferível errar nas previsões do que admitir a impossibilidade de descortinar o futuro dos assuntos militares.<sup>43</sup>

Hoje, como outrora, é impossível prever as ameaças que se avizinham.

Apesar desta inegável constatação, e conscientes de que o passado pode ser um guia imperfeito, mas apesar de tudo, o único disponível, será possível equacionarmos o planeamento estratégico futuro assente em quatro questões fundamentais como aquelas apresentadas por John Warden.<sup>44</sup>

---

40 DUARTE, António - *A visão de guerra total no pensamento militar*, p. 35.

41 ALBERTS, David; HAYES, Richard - *Power to the edge*, p. 226.

42 THACKRAY, Jake - *The holy grail*, p. 48.

43 GAREEV, Makhmut - *If war comes tomorrow?*, p. vii.

44 WARDEN, John - *The utility of Air Power*.

- Onde queremos estar num dado momento no futuro?
- Contra quem iremos empregar os nossos recursos?
- Como iremos empregar os nossos recursos?
- Como iremos sair de determinada situação quer estejamos a ganhar ou a perder?

### 5.3. A redundância como virtude

À semelhança do que acontece no mundo empresarial, quem adquirir, analisar e disseminar a melhor informação terá supremacia sobre aqueles que não o consigam fazer. A transposição desta corrente para a organização militar está na base das OCR, onde o sucesso da operação assenta na capacidade de adquirir informação e conhecimento sobre o adversário, permitindo a selecção e ataque dos “nós” da rede inimiga. Mas a aplicação da filosofia empresarial, onde a concentração dos esforços incide nas áreas onde se é especialista,<sup>45</sup> resulta na falta de redundância essencial às operações militares.<sup>46</sup> Esta redundância é dispendiosa mas é uma virtude necessária.<sup>47</sup>

A tentação de redução drástica das forças e sistemas deve ser alvo de um preciso escrutínio, no sentido de manter uma sobreposição de capacidades, combinando as transformacionais com as tradicionais, ao mesmo tempo que se implementam as práticas comerciais de eficiência orçamental. A dependência excessiva neste modelo terá de contemplar possíveis avanços das contra-medidas e na obtenção de capacidades semelhantes do adversário.

Esta vantagem inicial, rapidamente anulável, encontra reflexos históricos, que segundo Frederick Kagan, confirmam o facto de que em cada época de “revolução” quem normalmente triunfa são aqueles que melhor respondem a novas técnicas e tecnologias.<sup>48</sup> Os ingleses desenvolveram os carros de combate na 1ª Guerra Mundial, mas foram derrotados pelos alemães em 1940, através da utilização de tácticas inovadoras. Em 1945 foi detonada a 1ª bomba atómica, no entanto em 1949 os russos obtiveram essa capaci-

---

45 As empresas só investem onde possam gerar valor e consequentemente obter lucro. O valor gerado pelas Forças Armadas, dificilmente quantificável, reflecte-se na segurança proporcionada ao seu Estado e cidadãos. O seu investimento terá de ser transversal ao espectro de conflitos.

46 A redundância militar, característica do desenvolvimento e emprego de capacidades (no sentido de serem garantidas sobreposições funcionais), pode não ser sempre eficiente, mas é geralmente bastante efectiva num ambiente complexo como é o da Guerra, onde os modelos empresariais podem não contribuir para a eficácia militar e obtenção dos efeitos desejados.

47 KAGAN, Frederick - *Dangerous Transformation*.

48 *ibidem*.

dade. Este ciclo de acção-reacção é inevitável e demonstra que normalmente as vantagens assimétricas não duram muito tempo.

#### 5.4. Fosso transformacional transatlântico

A interoperabilidade entre elementos da coligação e a condução de operações poderá tornar-se cada vez mais difícil, devido ao crescente fosso transatlântico, implicando dois tipos de aliança: a dos dispostos e a dos capazes.<sup>49</sup>

A administração Bush publicitou o investimento, no primeiro mandato, de 16 mil MUSD na criação de capacidades transformacionais, tendo sido requisitados 78 mil MUSD adicionais para o segundo mandato.<sup>50</sup> No entanto para os críticos, estes valores ficam muito aquém dos necessários para a tão proclamada Transformação. Segundo Frederick Kaplan estes valores significam apenas 1% e 4%, respectivamente, do orçamento do Departamento de Defesa.<sup>51</sup> Apesar das críticas relativamente à insuficiência de fundos canalizados para a Transformação, a realidade mostra que o fosso transformacional continua a alargar-se, colocando em risco a capacidade da NATO desenvolver operações de coligação em todo o espectro de combate com o seu parceiro americano.

Este fosso torna-se preocupante pois reflecte uma multiplicidade de assimetrias. Para Daniel Hamilton,<sup>52</sup> as diferentes concepções estratégicas, as prioridades orçamentais, e os planeamentos operacionais e de treino, revelam algumas das diferenças entre os processos de Transformação. Argumenta que a nível de gastos militares os EUA duplicam os orçamentos europeus. Para além disso, os americanos investem 6 vezes mais em I&D do que as nações europeias. Refere também que os gastos por elemento militar são 4 vezes superiores aos europeus.

Ao nível das capacidades registam-se disparidades mesmo entre os parceiros europeus, aumentando a dificuldade de operação em coligação, relegando as participações para diferentes níveis, com diferentes relevâncias internacionais. De acordo com François Heisbourg,<sup>53</sup> a gestão do espaço de batalha é a principal fraqueza europeia, nomeadamen-

---

49 Esta tendência reflecte a esmagadora capacidade militar americana e a sua preferência por coligações temporárias e parceiros *ad hoc*, de acordo com o seu valor político e diplomático em detrimento da sua participação militar directa. BOWIE, Christopher; HAFFA, Robert; MULLINS, Robert - *Trends in future warfare*, p. 132.

50 BUSH, George - *President discusses war on terror at Naval Academy commencement*.

51 KAPLAN, Frederick - *It's the manpower, stupid*.

52 HAMILTON, Daniel - *What is Transformation and what does it mean to NATO?*, p. 4.

53 HEISBOURG, François - *Europe's military revolution*.

te os meios estratégicos de C4ISR.<sup>54</sup> Conjugando estes factores com a miríade de arquiteturas de sistemas existentes, torna-se difícil a sua integração e operação.

Não será de estranhar o facto das atitudes europeias relativamente à RAM favorecerem o aspecto evolucionário deste processo, em vez da aproximação disruptiva americana. Na sua maioria, os países membros da NATO apenas podem aquilatar um esforço de modernização tendo por base um processo de inovação sustentada. Incapazes (política e economicamente) de se equipararem aos sistemas do modelo americano, os esforços de Transformação dos parceiros de coligação assentam normalmente numa transição para capacidades “nicho”, que lhes permitem a interoperabilidade básica com as forças norte-americanas.<sup>55</sup>

O processo de Transformação disruptivo, holístico e transversal às organizações de Segurança e Defesa está apenas reservado (e sem garantias de sucesso total), à hiper-potência.

Esta “corrida” à Transformação pode ter consequências indesejáveis. Por um lado, os países que actuem em coligação com os EUA serão forçados a incorporar sistemas tecnológicos mais sofisticados, bem como providenciar treino, exercícios, doutrina e recursos adequados. Caso isso não aconteça, serão excluídos da participação e em última análise podem impelir os EUA para actuações unilaterais. Os países incapazes de aderirem a este processo podem enveredar por estratégias assimétricas para contrariarem o aumento da eficácia militar adversária. A procura de ADM e de estratégias terroristas ou de insurreição podem ser mais atractivas do que uma dispendiosa e morosa Transformação.

É neste âmbito que a NATO pode intervir através da normalização de protocolos tecnológicos, numa tentativa de harmonizar os esforços de desenvolvimento dos Aliados.

## 6. Dimensão Cultural

Os indivíduos, as organizações e as suas interacções, são influenciados pela cultura. Um dos principais desafios com que se confrontam os esforços de Transformação reside na conciliação das diferenças culturais. O desafio é por isso mais cultural do que tecnológico.<sup>56</sup>

---

54 Comando, Controlo, Comunicações, Computadores, Informações, Vigilância e Reconhecimento.

55 LUDDY, John - *The challenge and promise of Network-Centric Warfare*, p. 14.

56 PAYTON, Sue - *Technological innovations: the ACTD program*.



Robert Scales advoga que a Guerra do Iraque foi combatida de forma brilhante no plano tecnológico, mas de forma inadequada ao nível humano.<sup>57</sup> Segundo ele, a consciência situacional do soldado no terreno era perfeita. O que faltava era a consciência cultural. A tecnologia é apenas uma ferramenta, dependendo a sua utilização eficaz do treino fornecido ao seu utilizador. Nesse âmbito, para além de compreender a tecnologia, o combatente do futuro deverá ter uma compreensão cultural do ambiente em que essa tecnologia será empregue.<sup>58</sup> Sugere por isso uma mudança de enfoque na formação dos recursos humanos capazes de empreenderem um “combate centrado em cultura”, reformando os aspectos cognitivos e sociais.

Considerando a transição para as OBE, é possível compreender a necessidade de harmonizar e orquestrar acções entre diversas entidades, onde um alto grau de integração é desejado, e acima de tudo necessário. A compreensão individual acerca dos resultados da interacção entre as variadas agências, é extremamente complexa em especial ao nível estratégico. É por isso fundamental que cada interveniente desenvolva uma compreensão mais sofisticada acerca dos aspectos culturais de outros indivíduos, organizações ou países.

Nesse âmbito, a Transformação e os sistemas de armas avançados não constituem substituto para o elemento humano, requerendo ao invés uma força com formação e treino mais especializado. As FFAA modernas, profissionalizadas, já não contemplam nas suas fileiras o “espelho da nação”, dado que as novas missões e a operação de sistemas altamente complexos exigem o recrutamento e retenção de elementos de formação superior.

### 6.1. Interoperabilidade

Associamos normalmente a questão da interoperabilidade apenas à vertente tecnológica. No entanto, esta competência de operar de forma efectiva com outros parceiros – apesar de possíveis disparidades em capacidades militares, doutrinas e contextos culturais – estende-se para além da tecnologia e abrange as vertentes sociais e psicológicas que potenciam a colaboração e o trabalho em grupo.<sup>59</sup> Podemos então estabelecer vários níveis onde será desejável a obtenção de interoperabilidade:<sup>60</sup> ao nível técnico onde ocorre a conectividade dos sistemas; ao nível do *staff* onde se partilha informação e material

---

57 SCALES, Robert – *Army Transformation: implications for the future*.

58 SCALES, Robert – *Statement before the House Armed Services Committee*.

59 WARNE, Leoni [et al.] – op. cit., p. 21.

60 AITKEN, Larry – *Network Centric Warfare: just another dot.com?*, p. 15.

classificado; e ao nível de comando através da partilha de intenção comum, regras de empenhamento e linguagem.

Um factor decisivo para se garantir a desejada interoperabilidade é a vontade dos EUA em tornarem acessível a ligação à sua info-estrutura. Nas operações recentes, as restrições impostas aos membros das coligações afectaram a capacidade de execução operacional, forçando um desenvolvimento das capacidades dos participantes em linha com a doutrina americana.<sup>61</sup>

Actualmente, não é só a interoperabilidade técnica que coloca dificuldades às operações em coligação, mas também as vertentes básicas associadas às capacidades (doutrina, organização, treino, liderança etc). Restará saber se uma adopção “cega” desta vertente americana será a mais indicada para a NATO, onde o conceito multinacional se sobrepõe à doutrina conjunta. A ênfase na interoperabilidade de sistemas faz esquecer que existem diferenças entre as nações, onde o estabelecimento de confiança entre os vários parceiros é essencial. As novas competências de liderança assumem destaque, numa altura em que as interacções se processam de forma impessoal através de máquinas. A NNEC vem alterar os métodos de emprego de forças, nomeadamente na partilha de informação, resultando em novos processos e doutrinas, de operação conjunta e em coligação. No entanto, a decisão por consenso em vigor na NATO complica ainda mais este processo.

## 6.2. Micro-gestão

A abundância de informação poderá conduzir mais facilmente à micro-gestão do que ao comando descentralizado. A micro-gestão inadvertida, resulta da busca por parte do comandante do máximo de informação possível, podendo interferir nas responsabilidades dos seus subordinados, minando o moral e em última análise a eficácia das tropas. Uma força centrada em rede, nomeadamente a velocidade de comunicações e a consciência situacional, propicia aos líderes militares e políticos a possibilidade de intervenção ao nível táctico. Um dos vários exemplos de micro-gestão<sup>62</sup> ocorreu no conflito do Kosovo, em que o General Wesley Clark, Comandante Supremo das Operações, enquanto trabalhava no seu escritório visionava imagens em tempo real de um UAV. Após ter detectado

---

61 BORGU, Aldo - *The challenges and limitations of Network Centric Warfare: the initial views of an NCW sceptic*, op cit, p. 10.

62 ALTMEIER, Matthias - *The perils of Network-Centric Warfare: micromanagement, morale and combat power in the age of information technology*, p. 13.

três carros de combate, contactou o Comandante da Componente Aérea e ordenou a sua destruição. Exemplos como este repetiram-se no Afeganistão e no Iraque. Também a cultura actual de minimização de erros colaterais coloca grandes desafios à capacidade de gestão dos líderes militares. A sua intervenção deve estar restringida a situações onde as decisões tácticas assumam um significado estratégico, pondo em risco as directivas políticas, a coesão das forças participantes ou o sucesso da missão.

De igual modo, a confiança na acção dos subordinados, e a sua liberdade (dentro das regras de empenhamento previamente estabelecidas) favorece o moral e o desempenho operacional. É por isso essencial promover a formação dos líderes e dos seguidores no âmbito das OCR.

### *6.3. Partilha de Informação*

As barreiras impostas por legislações nacionais provocam uma ineficiência na partilha de informação, conduzindo à utilização de redes separadas pelos diversos membros da coligação. Na OIF as forças da coligação foram regularmente excluídas do processo de planeamento devido à incapacidade em acederem à informação apenas disponível aos EUA<sup>63</sup>. Esta situação de restrição ao acesso de informação é comum a todos os membros da coligação, constituindo por si um factor de desconfiança e provocando atrasos na transmissão de dados essenciais às operações. A obtenção de confiança mútua ao nível de partilha de informação sensível, principal factor de coesão, ainda não foi atingida, podendo em última análise ameaçar a constituição de coligações. Em contrapartida, cada nação terá de mostrar capacidade em proteger a informação cedida por terceiros. Esta confiança é essencial para processos de planeamento colaborativo. Existe por isso necessidade de padronizar as diferentes visões de partilha de informação, através de uma mudança cultural transversal à NATO.

## **7. Conclusão**

O enquadramento conceptual ilustrado ao longo deste ensaio pelos desafios nas vertentes tecnológicas, operacionais, estratégicas e culturais, teve como finalidade a

---

63 WILSON, Clay - op. cit., p. 24.

transmissão de uma visão realista acerca da aplicabilidade das OCR e da sua influência no pensamento militar moderno.

Prospectivando o adversário futuro como uma entidade em rede e um “sistema de sistemas”, compreendemos a importância crucial da informação enquanto fonte e resultante dos componentes de Comando, Controlo e Comunicações.

Tal como a *internet* mudou a forma de comunicar e de trabalhar, também a ligação em rede e as capacidades de partilha de informação implicarão uma mudança na forma de pensar, colaborar e conduzir operações. É por isso necessário compreender os aspectos cognitivos e sociais decorrentes das OCR, procurando que a tecnologia liberte a capacidade humana para criar e analisar.

Acreditamos, ao contrário do que se possa esperar, que o sucesso nos conflitos futuros estará mais dependente dos desenvolvimentos humanos do que nos tecnológicos. Nesse sentido torna-se crucial familiarizar os recursos humanos acerca de factores catalisadores como a doutrina, a liderança ou o conhecimento do adversário e de si próprio. É por isso importante acarinhar as iniciativas, individuais e colectivas, militares e civis, que promovam a discussão, o pensamento, a compreensão, a inovação e o estudo científico da Guerra.

Somos constantemente lembrados pelos discípulos de Clausewitz sobre a natureza constante da Guerra, como uma característica imbuída nos genes humanos. Procuramos por isso respostas para a fluidez do carácter dos conflitos futuros.

O *quem*, o *quando*, o *onde*, o *porquê*, e o *como*, continuarão a ser as variáveis do carácter da Guerra. No entanto, neste primado tecnológico, onde a guerra asséptica é cada vez mais conduzida com recurso a meios espaciais, devemos estar alerta para o facto das Operações em Rede serem um dos meios disponíveis para alcançar os fins, e não os fins em si mesmo.

Convém no entanto estabelecermos a seguinte conclusão: se o conhecimento é poder e se a informação conduz ao conhecimento, então partilhar informação é partilhar poder. Estaremos nós dispostos a isso?

Defendemos por isso, uma indispensável mudança de paradigma: da “necessidade de saber” para a “necessidade de partilhar”!

## Bibliografia

AITKEN, Larry - *Network Centric Warfare: just another dot.com?* Toronto: Canadian Forces College, 2003.

ALBERTS, David - *New C2 Concepts and Capabilities for the Future Joint Armed Forces*. Palestra no Instituto de Estudos Superiores Militares em 23 de Fevereiro de 2006.

ALBERTS, David; HAYES, Richard - *Power to the edge*. Washington D.C.: CCRP, 2003.

ALTMEIER, Matthias - *The perils of Network-Centric Warfare: micromanagement, morale and combat power in the age of information technology*. Toronto: Canadian Forces College, 2003.

ALVES, Armando - A GNR e o futuro. *Segurança e Defesa*. Loures: Diário de Bordo. N° 5 (Dez 2007/Fev 2008) 115-129.

BARNETT, Thomas - The seven deadly sins of Network Centric Warfare. *Proceedings*. Annapolis: U.S. Naval Institute. 125:1 (January 1999) 36-39.

BORGU, Aldo - *Network Centric Warfare and Military Operations Other Than War: counterinsurgency in the 21st century*. Canberra: Australian Defence Force Academy, 2004.

BORGU, Aldo - *The challenges and limitations of Network Centric Warfare: the initial views of an NCW sceptic*. Canberra: Australian Strategic Policy Institute, 2003.

BOWIE, Christopher; HAFFA, Robert; MULLINS, Robert - Trends in future warfare. *Joint Force Quarterly*. Washington D.C.: Institute for National Strategic Studies. N° 35 (Autumn 2004) 129-133.

BUSH, George - *President discusses war on terror at Naval Academy commencement*. Annapolis: Navy Marine Corps Memorial Stadium, 27 May 2005. Disponível na WWW: <URL: <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2005/05/20050527.html>>.

CEBROWSKI, Arthur; GARSTKA, John - Network Centric Warfare: its origin and future. *Proceedings*. Annapolis: U.S. Naval Institute. 124:1 (January 1998) 28-35.

CLAUSEWITZ, Carl - *On War*. Disponível na WWW: <URL: [http://www.clausewitz.com/CWZHOME/On\\_War/ONWARTOC.html](http://www.clausewitz.com/CWZHOME/On_War/ONWARTOC.html)>.

CORREIA, Armando - Forças Armadas em rede. *Revista Militar*. Lisboa: Empresa da Revista Militar. N° 2411 (Dezembro 2002).

CORREIA, Armando - Uma Marinha em Rede. *Revista da Armada*. Nº 363 (Abril 2003). Disponível na www: <URL: [http://www.marinha.pt/extra/revista/ra\\_abr2003/pag10.html](http://www.marinha.pt/extra/revista/ra_abr2003/pag10.html)>.

DAVIS, Daniel - Flawed Combat System: FCS is too costly, overly complex and potentially dangerous. *Armed Forces Journal*. Springfield: *Army Times Publishing Company*. 142 (July 2005) 37-39.

DICK, Charles - *Conflict in a changing world: looking forward two decades*. London: The Conflict Studies Research Centre, 2002.

DUARTE, António - A visão de guerra total no pensamento militar. *Nação e Defesa*. Lisboa: Instituto da Defesa Nacional. Nº 112 (Outono/Inverno 2005) 33-50.

EUGÉNIO, António - A Transformação das Forças Armadas de Portugal. *Revista Militar*. Lisboa: Empresa da Revista Militar. Nº 2410 (Novembro 2002) 827-863.

GAREEV, Makhmut - *If war comes tomorrow? The contours of future armed conflict*. London: Frank Cass, 1998.

HAMILTON, Daniel ed. - What is Transformation and what does it mean to NATO? In HAMILTON, Daniel ed. - *Transatlantic Transformations: equipping NATO for the 21<sup>st</sup> century*. Washington DC.: Center for Transatlantic Relations, 2004. p. 3-24.

HARRIS, Blake - *Visions of the Future*. Government Technology. Folsom: eRepublic. (November 2001). Disponível na WWW: <URL: [http://www.govtech.net/magazine/sup\\_story.php?id=7928&magid=6&issue=11:2001](http://www.govtech.net/magazine/sup_story.php?id=7928&magid=6&issue=11:2001)>.

HAYES, Richard; HAYES, Margaret - *Homeland Security e Operações Centradas em Rede*. Curso de Especialização ministrado na Academia Militar de 4 a 6 de Julho de 2006.

HEISBOURG, François - Europe's military revolution. *Joint Force Quarterly*. Washington D.C.: Institute for National Strategic Studies. Nº 30 (Spring 2002) 28-32.

HUGHES, David - Pentagon targets bandwidth expansion. *Aviation Week & Space Technology*. 158:4 (27 Jan. 2003) 57-58.

KAGAN, Frederick - Dangerous Transformation. *New Criterion*. 22:3 (November 2003).

KAGAN, Frederick - War and aftermath. *Policy Review Online*. Washington D.C.: Hoover Institution. Nº 120 (August/September 2003).

KAPLAN, Frederick - *It's the Manpower, Stupid*. Slate. (2 Jun. 2005). Disponível na WWW: <URL: <http://www.slate.com/id/2119867/>>.

KOPP, Carlo - Understanding Network Centric Warfare. *Australian Aviation*. (January/February 2005).

LAMBAKIS, Steven - Reconsidering asymmetric warfare. *Joint Force Quarterly*. Washington D.C.: Institute for National Strategic Studies. Nº 36 (Winter 2005) 102-108.

LUDDY, John - *The challenge and promise of Network-Centric Warfare*. Arlington: Lexington Institute, 2005.

MCMASTER, H. - *Crack in the foundation: Defense Transformation and the underlying assumption of dominant knowledge in future warfare*. Carlisle: US Army War College, 2003.

MOSELEY, Michael - *Operation Iraqi Freedom: by the numbers*. Washington D.C.: USAF, 2003.

NUNES, Luis - Network Centric Warfare e a sua influência nas unidades de infantaria de baixo escalão. *Revista Militar*. Lisboa: Empresa da Revista Militar. Nº 2445 (Outubro 2005). Disponível na WWW: <URL: <http://www.revistamilitar.pt/modules/articles/article.php?id=9>>.

NUNES, Viegas - *Informação e Guerra*. Palestra no Instituto de Altos Estudos da Força Aérea em 26 de Janeiro de 2005.

PAYTON, Sue - Technological innovations: the ACTD program. *Joint Force Quarterly*. Washington D.C.: Institute for National Strategic Studies. Nº 31 (Summer 2002) 71-76

RADUEGE, Harry - *Net-Centric Warfare is changing the battlefield environment*. *Cross Talk - The Journal of Defense Software Engineering*. Hill AFB: U.S. Air Force. 77:1 (January 2004) 7-9.

SANTOS, Eduardo - Network Centric Warfare. *Jornal Defesa e Relações Internacionais*. Disponível na www: <URL: [http://www.jornaldefesa.com.pt/conteudos/view\\_txt.asp?id=162](http://www.jornaldefesa.com.pt/conteudos/view_txt.asp?id=162)>.

SANTOS, Loureiro dos - *Incursões no domínio da estratégia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.

SCALES, Robert - *Army Transformation: implications for the future*. Washington D.C.: United States House of Representatives, 2004.

SCALES, Robert - *Statement before the House Armed Services Committee*. Washington D.C.: United States House of Representatives, 2003.

STEIN, Frederick [et al.] - *Network Centric Operations Short Course*. Curso ministrado no Centro de Estudos Avançados da Força Aérea Portuguesa de 18 a 20 de Outubro de 2006.

TELO, António - Portugal e a Transformação da Defesa. In MONSANTO, Ricardo; GARCIA, Francisco, coord. - *Seminário "Portugal e a Transformação na Segurança e na Defesa"*. Lisboa: AM/IAEM, 2004, p. 19-38.

THACKRAY, Jake - The holy grail. In POTTS, David, ed. - *The big issue: command and combat in the Information Age*. Washington D.C.: CCRP, 2003.

THOMPSON, Loren - *Military transformation falters in Mesopotamia*. Washington D.C.: Lexington Institute, 2004. Disponível na WWW: <URL: <http://lexingtoninstitute.org/46.shtml> >.

THOMPSON, Loren - *Two cheers for Transformation, and some words of caution*. Washington D.C.: Lexington Institute, 2002. Disponível na WWW:<URL:<http://lexingtoninstitute.org/docs/306.doc>>.

United States Defense Science Board; United Kingdom Defence Scientific Advisory Council - *Defense critical technologies report*. Washington D.C: Defense Science Board, 2006.

VICENTE, João - A (R)Evolução no pensamento estratégico. *Air & Space Power Journal*. Montgomery: CADRE. (2º Trimestre 2006) 63-71

VICENTE, João - Operações Baseadas em Efeitos: o paradigma da Guerra do séc. XXI. *Nação e Defesa*. Lisboa: Instituto da Defesa Nacional. Nº 114 (Verão 2006) 229-256.

VICENTE, João - Operações em Rede: contributos para o seu estudo. *Air & Space Power Journal*. Montgomery: CADRE. (2º Trimestre 2007) 27-39.

VICENTE, João - *Guerra em Rede: Portugal e a Transformação da NATO*. Lisboa: Prefácio, 2007.

VICENTE, João - Estratégia Baseada em Efeitos: em busca da clarificação conceptual. *Revista Militar*. Lisboa: Empresa da Revista Militar. Nº2472 (Janeiro 2008) 121-140.

WARDEN, John - *The utility of Air Power*. Conferência proferida no Defence Command and Staff College. Oslo, 7JAN08.

WARNE, Leoni; ALL, Irena; BOPPING, Derek; et. al. - *The network centric warrior: the human dimension of Network Centric Warfare*. Edinburgh: Defence Science and Technology Organization, 2004.



WELLS, Linton II - *NEC issues and implications*. Berlin: Center for Strategic Decision Research, 2004. Disponível na WWW: <URL: <http://www.csd.org/2004book/wells.htm>>.

WILSON, Clay - *Network Centric Warfare: background and oversight issues for congress*. Washington D.C.: Congressional Research Service, 2004.

WOLTHUSEN, Stephen - Self-inflicted vulnerabilities. *Naval War College Review*. Newport: Naval War College Press. 57:3/4 (Summer/Autumn 2004) 102-113.