

**AVANÇOS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA SOBRE A GUERRA, SUA
MODERNIZAÇÃO E NOVAS ESTRATÉGIAS: ASPECTOS IMPORTANTES PARA
DEFESA DA AMAZÔNIA AZUL**

Mestrando: Salomão Melquiades Luna

Escola de Guerra Naval

Centro de Estudos Político-Estratégicos

Avenida Pasteur, no. 480 – Urca – Rio de Janeiro – RJ – CEP 22290-240

salomaoluna@globo.com

Doutora: Rigoleta Dutra Mediano Dias

Centro de Análises de Sistemas Navais

Praça Barão de Ladário s/n Ilha das Cobras – Ed 23 do AMRJ Centro RJ

rigoletadutra@hotmail.com

Centro de Estudos Político-Estratégicos

Orientador: Professor Doutor Nival Nunes de Almeida

nivalnunes@yahoo.com.br

RESUMO

A sucessão das inovações científicas e tecnológicas tem ocorrido de modo continuado e cada vez em menor espaço de tempo, causando impacto no cotidiano e, conseqüentemente, também na arte de fazer a guerra. Diante disso, as organizações militares vêm se adaptando a todo esse processo de avanço tecnológico de maneira a inovar e modernizar o modo de fazer guerra, alinhando as estratégias de combate à nova realidade, considerando sempre a importância da informação para fins da vitória sobre o adversário. Desta forma, o estudo das Revoluções nos Assuntos Militares conduz ao entendimento da evolução da guerra, possibilitando a análise de doutrinas, táticas e estratégias no decorrer da história mundial, para identificar o que é moderno, obsoleto ou aproveitável. Isso contribui fortemente para a necessidade de repensar profundamente o emprego das forças armadas e revisões de amplo alcance no planejamento das ações militares. Este artigo apresenta como as inovações no campo da ciência e tecnologia influenciam o modo de conduzir uma guerra, desde os tempos antigos até os dias atuais. Aborda também a importância da centralidade do mar no pensamento estratégico brasileiro, devido à necessidade urgente de proteção dos vastos recursos minerais e naturais comprovados da Amazônia Azul.

Palavras chaves: guerra, ciência, tecnologia, estratégia, revolução, evolução, RAM.

ABSTRACT

The succession of scientific and technological innovations have occurred persistently and increasingly in the shortest amount of time, causing impact on daily basis and consequently also in the art of war. Therefore, military organizations have been adapting to this technological development process in order to innovate and modernize the way of making war, aligning the combat strategies to the new reality, always considering the importance of information to victory over the enemy. Thus, the study of Revolution in Military Affairs (RMA) promotes understanding of the evolution of war, giving analysis conditions of the doctrines, tactics and strategies in the course of world history, to identify what is modern, obsolete or usable. This strongly contributes to the need to deeply rethink the use of forces and far-reaching revisions in the planning of military actions. This article aims to present how innovations in science and technology influence the way to conduct a war, from ancient times to the present day. It will also address the importance of the centrality of the sea in the Brazilian strategic thinking, because of the urgent need to protect the vast mineral and natural resources proven, Blue Amazon.

Keywords: war, science, technology, strategy, revolution, evolution, RMA

1 A INFLUÊNCIA DOS AVANÇOS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA SOBRE A GUERRA

1.1 PROPÓSITO

Este artigo tem por propósito mostrar as implicações dos avanços da Ciência e Tecnologia (C&T) no modo de execução da guerra e as constantes modificações a que a mesma estará sujeita no decorrer da história e do progresso tecnológico.

Para o entendimento de todo esse processo, o presente trabalho tratará o conceito de Revoluções nos Assuntos Militares (RAM¹) e suas abordagens, aplicações na atualidade, como também a importância do seu estudo. Em relação às consequências da evolução tecnológica na guerra, serão abordados os principais dispositivos e sistemas criados, que contribuem para uma modernização do modo de fazer guerra.

Serão apresentados ainda fatores como a importância da informação, a inovação e adaptação das organizações militares, a mudança de estratégia de guerra e os tipos de guerra moderna. Em especial sobre a guerra no mar, será destacada a questão da centralidade do mar no pensamento estratégico brasileiro.

1.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Revoluções nos Assuntos Militares são questões que tratam da alteração na esfera militar, no que diz respeito à ação de guerra, e de algum modo, alcançando a política, a economia e a sociedade das nações. Segundo Barry (1998), Andrew Marshall, diretor do Gabinete de Avaliação Precisa (ONA)², considera as RAM como “uma transformação profunda na natureza da guerra provocada pela aplicação inovadora de novas tecnologias, associadas a alterações drásticas na doutrina militar e nos conceitos operacionais e organizacionais, alterando determinadamente o caráter e a conduta das operações militares”.

Inicialmente, o termo RAM teve sua origem em 1982, a partir dos apontamentos do Marechal Nikolai V. Ogarkov, Chefe do Estado-Maior Geral da antiga União Soviética, sobre o potencial que o desenvolvimento da tecnologia americana de mísseis tinha em alterar a natureza da guerra, desencadeando uma revolução militar (Kobi, 2009). Os historiadores militares de várias nações se apropriaram do termo RAM e passaram a pesquisar a História a fim de descobrir revoluções e usá-las como marcos historiográficos. Posteriormente, teóricos e analistas militares empregaram enormemente o conceito de RAM e passaram a estudar as revoluções para utilizá-las como orientação na formulação dos projetos de forças, ou seja, na parte do Planejamento Estratégico dos Estados. Além disso, o conceito de RAM também foi empregado pelos Estados Unidos da América (EUA) durante as guerras do Afeganistão e do Iraque.

Desde a Guerra do Golfo (1991), estudiosos das RAM também vêm destacando o ritmo crescente de inovação e transformação na área da tecnologia da informação e de armamento em geral, evidenciando um potencial revolucionário das tecnologias e dos novos sistemas militares, salientando o papel cada vez mais notório que estes assumiram no campo de batalha. Quanto à inovação, durante o período de guerras, Murray (1996) observou em suas análises que as instituições militares com mais sucesso em prever os problemas dos campos de batalha do futuro, eram as aquelas que estudavam problemas caracterizados e apresentados por inimigos específicos.

1 Termo originário do Inglês: Revolution in Military Affairs (RMA).

2 Termo originário do Inglês: Office of Net Assessments in the Office of the Secretary of Defense.

Estudiosos militares concebiam ainda somente a existência das Evoluções nos Assuntos Militares (EAM)³. Alguns estudiosos também consideravam as RAM como significativas modificações da humanidade enquanto que outros as consideravam como alterações da atividade militar de menor expressão e maior frequência. Contudo, um ponto importante é diferenciar os conceitos: Evolução nos Assuntos Militares e das Revoluções nos Assuntos Militares. Assim, as EAM vêm a ser o desenvolvimento de novas idéias, sistemas e costumes a respeito do futuro da guerra. Já as RAM abordam as mudanças sobre a guerra no decorrer do tempo e tudo o que gira em função de sua modernização e mudanças de paradigmas.

Para melhorar esse entendimento, Creveld (1991), um dos estudiosos do assunto, divide a história da guerra em cinco idades, cada uma com suas características, considerando o progresso tecnológico, tais como foi sumarizado por Moura (2014):

a) Idade das Ferramentas (anos antes de 1500)

- O progresso tecnológico era demasiadamente lento;
- A energia era o uso de força muscular de homens e animais;
- A madeira era a matéria prima principal;
- A tecnologia mais importante era a escrita, que permitiu guardar informações de modo eficaz;
- A logística era principalmente terrestre e as qualidades marinheiras dos navios eram bem limitadas.

b) Idade das Máquinas (anos 1500 a 1830)

- A energia empregada provinha de fontes não orgânicas, como vento, água e pólvora (armas de fogo, explosivos);
- O metal era a matéria prima que visava a substituir a madeira na área militar;
- As armas de fogo produziram grande impacto na tática;
- Um dos principais meios empregados pela guerra foi a batalha “Ações militares com definições de: objetivos duração e área de combate, envolvendo forças em conflito armado”;
- Nesta idade apareceram as Unidades Estratégicas Permanentes “Corpos militares com funções estratégicas específicas como, por exemplo: cavalaria, infantaria, artilharia”, etc;
- O surgimento do ESTADO-MAIOR nas forças;
- O progresso urbano;
- A importância da Infraestrutura Cartográfica.

c) Idade das Máquinas (anos 1500 a 1830 no mar)

- A pólvora teve menos importância que o progresso dos navios e dos métodos de navegação;
- “*endurance*” (qualidades marinheiras e raio de ação) - grandes navegações por meio de novos navios (caraça⁴ e caravela);
- O aumento da potência disponível e da capacidade de manobra e de força com o uso de velas e leme;
- A determinação precisa da longitude permitiu o progresso de cartas náuticas e de equipamentos e prática da navegação;
- Os navios à vela possuíam maior capacidade de manobras, grande número de artilharia e maior contingente de infantaria.

d) Idade dos Sistemas (anos 1830 a 1945)

- Novos sistemas tecnológicos e emprego destes na guerra;

³ Termo originário do Inglês: A Evolution in Military Affairs (EAM).

⁴ Caraça – Navio a vela português usado para comércio, entre séc. XIV e XV. Até 200 toneladas de deslocamento. Primeiro navio projetado para viagem em alto mar. O “Santa Maria” usado por Cristóvão Colombo era uma caraça.

- Os sistemas pioneiros foram a ferrovia e o telégrafo;
 - As máquinas formavam complexos grupos interativos e dependiam de coordenação para o funcionamento;
 - A tecnologia se torna objeto de organização;
 - O aço se torna a mais importante matéria prima para a tecnologia militar;
 - A institucionalização da inovação.
- e) Idade da Automação (a partir de 1945)
- A guerra travada com sistemas capazes de detectar mudanças no ambiente e reagir a elas (automáticos);
 - A importância do advento das ciências da automação;
 - Ligas sofisticadas, cerâmicas e outros materiais sintéticos se tornaram importantes matérias;
 - A constante aceleração do progresso tecnológico.

A partir dessa, classificação das idades da história da guerra, Creveld (1991) concluiu que: “mesmo que a guerra tenha seguido o progresso tecnológico no decorrer da história, é inapropriado afirmar que as ações de guerra sejam conduzidas somente com base na tecnologia”. Para ele, a tecnologia e a guerra têm lógicas opostas. Neste sentido, a tecnologia depende de um objetivo e seus resultados são proporcionais ao valor do esforço gasto, seguindo então uma lógica linear.

1.2.1 As RAM na Atualidade

Nos anos 1970, os soviéticos consideravam três tipos de RAM. O primeiro tipo se refere à mecanização dos aviões e das armas químicas durante a 1ª Guerra Mundial. O emprego de armas nucleares, iniciado na 2ª Guerra Mundial, foi considerado o segundo tipo de revolução. O terceiro se orienta pelo progresso das munições de precisão, dos sensores de grandes áreas e do Comando e Controle (C2) computadorizado que foram capazes de mudar significativamente a condução da guerra Creveld, (1999).

Por outro lado, os analistas e estrategistas militares dos Estados Unidos reconheceram, nos anos 1980, que havia mais RAM em andamento e a chamaram de “Revolução Militar provocada por Inovações Tecnológicas MTR⁵” Creveld, (1999).

Atualmente, a realidade das RAM é avaliada segundo os seguintes fatores: crescente dependência do espaço físico e do espaço cibernético; capacidade reduzida de sobrevivência na superfície; diminuição das vantagens do “*Stealth*”⁶; vulnerabilidade das forças em terra, portos e bases; e alto custo de projeção de poder (Creveld, (1999) apud Moura (2014)).

1.2.2 Importância do Estudo das RAM

Para Krepinevitch (1994), apud Moura (2014), as RAM envolvem uma mudança de paradigma que torna obsoleta ou irrelevante uma ou mais competências-núcleo⁷ de um contendor⁸ dominante; ou cria uma ou mais competências-núcleo em alguma nova dimensão da guerra. Dessa forma, doutrinas, táticas, arranjos logísticos e conceitos estratégicos podem ficar superados.

As RAM provocam profundas revisões de amplo alcance no planejamento das ações militares das forças e têm as seguintes características:

5 Termo originário do Inglês: Military Technical Revolution (MTR).

6 Stealth – Capacidade de tornar-se não detectável pelos sensores.

7 Habilidades para enfrentamentos de forças em conflito (Estratégias, Táticas, Doutrinas, Metodologias, Tecnologias, etc).

8 País ou força militar em conflito armado.

- a) Raramente são iniciadas pelos contendores dominantes;
- b) Proporcionam uma enorme e imediata vantagem militar à primeira nação a explorá-la em combate;
- c) São exploradas por outras nações que não inventaram a tecnologia;
- d) Não são sempre devido a avanços tecnológicos;
- e) As de origem tecnológicas são devidas a várias combinações de tecnologias;
- f) Nem todas as tecnológicas envolvem armas;
- g) Todas de origem tecnológicas de sucesso possuem três componentes: tecnologia, doutrina e organização;
- h) Há tantas fracassadas quantas bem sucedidas;
- i) Muitas vezes levam muito tempo para amadurecer;
- j) A utilidade militar é controversa até ser provada em combate.

Ainda segundo Krepinevitch (1994), condições políticas de um modelo de estado podem afetar as RAM. Como exemplo, as transições políticas no Oriente Médio, a globalização, etc., podem estar afetando as atuais RAM. Ademais, os EUA realizaram estudos sobre o conceito de RAM e sua utilização no país no começo dos anos 1990 e concluíram que: o fim do Estado Nação⁹ está próximo, provocando novas RAM; o controle do fluxo de informações, de *commodities*, do armamento militar e das pessoas está se tornando cada vez mais complexos; no futuro próximo, a etnicidade¹⁰, a teologia e os interesses especiais tomarão o papel da Geografia, do nacionalismo e da ideologia política na produção de conflitos; as Forças Armadas necessitam de mais meios de reconhecimento aéreo do que de obtenção de controle do ar e terão mais tarefas constabulares¹¹ do que de combate.

2 RELEVÂNCIA DAS TECNOLOGIAS SOBRE AS ESTRATÉGIAS DE GUERRA

2.1 CONCEITO

O conceito de “Estratégia de Guerra” pode ser entendido como o modo de atuação em uma guerra sendo responsável pela preparação das táticas militares, incluindo o planejamento e condução de campanhas; a aplicação dos planos no campo de batalha; e a manutenção do exército até a vitória sobre o inimigo. Neste sentido, a *guerra do futuro*¹² vem adquirindo estratégias mais modernas, estruturadas no uso do avanço tecnológico. Portanto, ela poderá ser caracterizada pelo emprego mínimo de forças militares podendo ser tão destrutivas quanto um combate decisivo, porém minimizando as baixas em combate.

Observa-se então uma mudança profunda na organização e estratégia da arte da guerra, considerando o impacto das novas tecnologias. Segundo Liang e Xiangsui (1999), “muito possivelmente a redução do uso da força militar para a resolução de determinados conflitos, como querem alguns otimistas, não indica o fim daquilo que se convencionou chamar “guerra”, mas sim que a mesma sofreu uma alteração substancial em sua lógica, apresentando-se, sob outro formato, uma nova moldura. Nem mesmo quando a finalidade dela se apresenta de modo sutil, através do aumento da violência política, econômica ou tecnológica. Ainda nestas circunstâncias ela subsiste, embora quase imperceptível, em decorrência do estratagema que assume, mesclando questões as mais variadas possíveis no seu interior.”.

⁹ Área geográfica que pode ser identificada como possuidora de uma política legítima, que por próprio meios constitui um governo soberano.

¹⁰ Etnicidade – Conjunto de características comuns a um grupo de pessoas que as diferenciam de outro grupo.

¹¹ Constabulares – Atividades de Estado.

¹² www.youtube.com/embed/9KhVIERSTGs (Importante para compreensão do artigo).

Ainda conforme Liang e Xiangsui (1999), na era da globalização, a especulação ocasionada por figuras como George Soros no mercado financeiro ou a invasão de propriedade privada via Internet constituem situações cujo grau de repercussão – em vista dos danos – pode ser comparado ao de uma guerra. Assim, na era pós-industrial ou pós-moderna, a guerra existirá por outros meios, seja pela “guerra financeira”, pelo uso da violência não estatal, pela “guerra midiática”, manipulando o que as pessoas acessam em termos de informação, para assim influenciar a opinião pública, ou pela conjunção de todos esses casos.

Para Liang e Xiangsui (1999), todos esses fatores podem ser considerados atos de uma “guerra irrestrita”. Pode-se dizer que há uma nova concepção de guerra e que sua natureza foi transformada. A guerra no mundo globalizado não se trata apenas de mudanças nos seus instrumentos, em sua tecnologia e meios empregados como o caso da Tecnologia da Informação, da Guerra de Informação ou da Guerra Informatizada (características importantes das guerras atuais), mas principalmente nas suas funções e na qualidade de suas ações.

2.2 A INFLUÊNCIA DOS AVANÇOS TECNOLÓGICOS NOS TIPOS DE GUERRA

Em uma era de abundância de novas tecnologias, surgem novos meios e métodos de execução de uma guerra sendo possível modificar seu entendimento e significado, corroborando para o surgimento de outros tipos. Ainda segundo Liang e Xiangsui (1999), podem-se conceituar os seguintes termos:

- a) Guerra Ecológica – constitui um novo tipo de operação em que a moderna tecnologia emprega métodos que prejudicam o ambiente ecológico local, influenciando o estado natural dos rios, dos oceanos, da crosta terrestre, das coberturas de gelo glaciais, da circulação do ar atmosférico e da camada de ozônio e provocando terremotos, mudanças de temperatura, de níveis dos mares e de irradiação solar;
- b) Guerra Comercial – é uma operação de guerra que compreende a aplicação da legislação comercial interna no âmbito internacional, o estabelecimento ou eliminação arbitrária de barreiras tarifárias, a adoção intempestiva de sanções comerciais, a imposição de embargos à exportação de tecnologias consideradas críticas e a adoção do conceito de “país mais favorecido”. Esses métodos também têm efeito destrutivo semelhante a uma operação militar;
- c) Guerra Financeira – é planejada pelos proprietários do capital internacional e desencadeada por intermédio da transferência rápida de valores. É uma operação capaz de desmoronar grandes países da economia internacional, transformando prosperidade econômica em depressão, regressão e colapso da ordem político-social, da noite para o dia. Os prejuízos decorrentes desta guerra causam um caos tão profundo quanto uma guerra regional;
- d) Guerra Psicológica – é a que divulga rumores visando a intimidar um inimigo e neutralizar sua vontade;
- e) Guerra de Contrabando – ocorre gerando confusão em mercados de consumo e atacando o ordenamento econômico;
- f) Guerra de Mídia – decorre da manipulação do que o inimigo vê e ouve visando a influenciar a opinião pública;
- g) Guerra em Redes Interativas – decorre de um monitoramento de informações, comprometendo o segredo e a identidade de pessoas. É um tipo de guerra a qual é virtualmente impossível a proteção;
- h) Guerra Cibernética – é a guerra em que propõe a inteiração entre outras tecnologias, é muito valorizada no momento, mas é mais abrangente e há várias

visões (norte-americana, russa, chinesa, etc.), várias delas consideram o conceito de “arma de informação”;

- i) Guerra Centrada em Rede – se baseia na capacidade de obter informação e utilizá-la como vantagem competitiva contra o adversário (Vantagem de Informação). Como a maioria dos equipamentos atuais é de tecnologia digital, tem capacidade, através da interligação em rede, de obter informações em vários locais distintos e, simultaneamente, processar essa informação difundindo-a a quem dela necessita para decidir.

2.3 PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DE GUERRAS

Dentre as diversas tecnologias em uso e aprovadas em combate pelos países desenvolvidos tecnologicamente, vale destacar as portadoras de características revolucionárias como os satélites artificiais, as Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), “Sistemas de Sistemas” e tecnologias de rupturas aplicadas nas Estratégias de Guerra. (Moura 2014).

2.3.1 Satélites Artificiais

Os Satélites Artificiais são de suma importância, não somente pela sua aplicabilidade no ambiente militar, mas também no ambiente da sociedade de forma geral.

Eles possuem variadas áreas de atuação como, por exemplo, no (a):

- a) Ciência, utilizado principalmente na astronomia, como o telescópio espacial Hubble;
- b) Educação, como instrumento de pesquisa em universidades;
- c) Atividade de testes de equipamentos ou dispositivos em condições orbitais (como microssatélites);
- d) Comunicação, incluindo telefonia e radiodifusão (TV), órbita alta (geoestacionários) e de baixa (sistemas de muitos satélites);
- e) Navegação, fazendo o papel das estrelas na navegação astronômica, com inúmeras vantagens;
- f) Socorro, retransmitindo sinais de veículos acidentados, como o EPIRB¹³;
- g) Observação da terra e Sensoriamento Remoto, empregado pela meteorologia e na confecção de mapas (sistemas de informações geográficas, monitoramento do ambiente, etc.); e
- h) Ambiente militar, acompanhando a indicação de dados de alvos para lançamento de munições de precisão e inteligência, a chamada IMINT (Inteligência de Imagens).

2.3.2 Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP)

A denominação “ARP” foi dada pela Força Aérea Brasileira (FAB) para o termo Sistema Aéreo Não Tripulado (UAS)¹⁴ em substituição ao termo VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado). As ARP realizam ações pré-configuradas e missões sob o comando do operador, além de informar dados básicos como posição, situação de combustível e de equipamentos. As ARP nada mais são que uma evolução mista dos *drones* de artilharia e dos mísseis.

¹³ EPIRB – Emergency Position Indicating Radio Beacons – São transmissores de localização usados em situações de emergência, operados através do consórcio de satélites (COSPAS-SARSAT). São usados para localização de pessoas, embarcações ou aeronaves que necessitam de resgate.

¹⁴ Termo originário do Inglês: Unmanned Aerial System (UAS).

Apesar do avanço tecnológico, as ARP ainda não substituem as aeronaves tripuladas, apenas as complementam. Elas são projetadas para tarefas específicas, ou melhor, não podem desempenhar várias tarefas na mesma missão, pois possuem capacidade limitada de reagir a mudanças nas condições da missão. Entretanto, as ARP possuem inteligência para reagir a situações não previstas.

De forma geral, as ARP são de mais difícil detecção do que as aeronaves tripuladas, por serem menores. Em termos de logística, elas têm custos mais baixos que as aeronaves tripulada (entre 40% a 80% mais barato, dependendo principalmente do tamanho).

As ARP são empregadas no âmbito civil ou militar, conforme abaixo:

a) Civil

- Geralmente exercendo tarefas repetitivas, arriscadas e em ambientes perigosos (radiação, gases nocivos, etc.). Também usado em filmagens e ações policiais;
- Missões que envolvam a operação em ambientes com suspeita de contaminação química, biológica e radioativa são, muitas vezes, um risco desnecessário para uma tripulação, e a desintoxicação de uma aeronave é muito mais fácil que a de um ser humano.

b) Militar

- Missões de reconhecimento geralmente envolvem procedimentos redundantes, os quais a tecnologia atual permite que sejam desempenhados através de procedimentos automatizados ou com necessidade limitada de intervenção de operadores que, diferentemente de uma tripulação embarcada, pode ser mais bem aproveitada em turnos de operadores em solo;
- Missões em zonas inimigas fortemente hostis envolvem atrito significativamente maior para veículos tripulados e, dessa forma, as ARP, por serem menores e de mais difícil detecção, tem uma probabilidade maior de sucesso.

A operação em condições meteorológicas extremas também é um fator de constrangimento menor no emprego de ARP do que de aeronaves tripulada (Moura 2014).

2.3.3 Sistemas de Sistemas

O conceito de “Sistemas de Sistemas” compreendem a integração de diversos subsistemas complexos e que devem operar de forma cooperativa para as ações que os envolvem (MAIER, 2000).

São várias as suas aplicabilidades, tais como: na guerra de informações, seja influenciando, protegendo ou atacando aspectos militares, da sociedade e operações psicológicas; no uso do espaço aéreo, com atividades facilitadas ou tornadas possíveis com o emprego de veículos espaciais, promovendo reconhecimento, obtenção de dados de inteligência, defesa antimísseis, navegação, transmissão de dados, comunicações e, potencialmente, projeção de poder; na tecnologia *Stealth*¹⁵, em qualquer veículo, como navios, mísseis, aeronaves e ARP, principalmente para vigilância e ataque; e na computação avançada, utilizada em todas as aplicações citadas anteriormente.

Os sistemas digitais de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (ISR)¹⁶, de Comando, Controle, Comunicações e Computação (C4)¹⁷, de Sistema de Guerra Centrada em Rede (NCW)¹⁸ e de Sistema de Força de Precisão,¹⁹ A2/AD²⁰ (Anti-Access/Area Denial); são exemplos de “sistemas de sistemas” no ambiente militar.

15 Stealth - Capacidade de tornar-se não detectável pelos sensores.

16 Termo originário do Inglês: Intelligence, Surveillance, Reconnaissance (ISR).

17 Comando, Controle, Comunicação e Computação.

18 Termo originário do Inglês: Network-Centric Warfare (NCW).

2.3.4 Tecnologias de rupturas aplicadas nas Estratégias de Guerra

Tecnologias de rupturas estão na fronteira do conhecimento da C&T e consequentemente impactam fortemente no ambiente e na forma de sua utilização. Exemplos de tecnologias de rupturas no ambiente militar podem ser: as armas de energia como a *laser weapon system laws*; as *cyber*-armas, como o vírus *flame* usado contra o Iran em 2010; as armas de nanotecnologias; os veículos e armamentos com hiper velocidade como o MACH – 6 com alcance de 7.000 KM/H; e no ambiente marinho o *Remotely Operated Vehicle* (ROV).

3 A IMPORTÂNCIA DA CENTRALIDADE DO MAR NA ESTRATÉGIA DE DEFESA NACIONAL E AMAZÔNIA AZUL

O Contra-almirante, professor e estrategista da Marinha dos EUA, Alfred Thayer Mahan difundiu a idéia da centralidade do mar na grandeza dos países no final do século XIX. Ele influenciou gerações de políticos e oficiais ao redor do mundo, o que acarretou um notório investimento e qualificação das atividades navais de guerra. O pensamento estratégico de Mahan sobre o poder marítimo, o comando do mar, a batalha decisiva e as bases navais ainda é considerado como uma fundamental referência para a preparação e o emprego do poder naval.

Mahan (1890) apud Moura 2014 considerava a Marinha de Guerra como um importante instrumento político e de poder. Para ele, mesmo que a guerra no mar fosse submetida a quaisquer mudanças de táticas ou de técnicas, ainda assim ela seria essencial. Dentre os tipos de guerras conhecidas, a guerra no mar ainda é a que mais demanda conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico inovativo. Dessa forma, para ter o domínio do mar é preciso ter o domínio da ciência e da tecnologia.

Nessa perspectiva, Mahan (1890) considerou que o poder marítimo era decisivo na centralidade e grandeza dos países e que, para isso, implicava em possuir uma grande força naval, destinada a alcançar o comando do mar, que impedia outros países de interferir ou ameaçar o seu comércio.

3.1 AMAZÔNIA AZUL

A área jurisdicional marítima brasileira conhecida como “Amazônia Azul” possui vastos recursos minerais e naturais comprovados. É a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil, corresponde a aproximadamente 3,6 milhões de quilômetros quadrados, equivalente à superfície da floresta Amazônica. Poderá ser ampliada para 4,4 milhões de quilômetros quadrados, em face da reivindicação brasileira perante a Comissão de Limites das Nações Unidas.

Além disso, a Estratégia Nacional de Defesa (END)²¹ do Brasil (BRASIL, 2013) preconiza o fomento da pesquisa e o desenvolvimento de produtos e sistemas militares e civis que compatibilizem as prioridades científico-tecnológicas com as necessidades de defesa. Em relação à proteção da Amazônia Azul, o mesmo instrumento define os objetivos estratégicos da Marinha, a saber: a negação do uso do mar, o controle de áreas marítimas e a projeção de poder. Para tal, um foco, sem hierarquização de objetivos e de acordo com as circunstâncias, deve ser a defesa proativa das plataformas petrolíferas e das instalações navais e portuárias,

19 Termo originário do Inglês: Precision Force.

20 A2 - Estrutura de proteção das forças por meio do impedimento de ganho de posição de vantagem pelo inimigo.

AD - Estrutura moderna de C2 de negação de liberdade de movimento no campo de batalha.

21 Estratégia Nacional de Defesa.

dos arquipélagos e das ilhas oceânicas nas águas jurisdicionais brasileiras; a prontidão para responder a qualquer ameaça, por Estado ou por forças não convencionais ou criminosas, às vias marítimas de comércio; e a capacidade de participar de operações internacionais de paz, fora do território e das águas jurisdicionais brasileiras, sob a égide das Nações Unidas ou de organismos multilaterais da região.

A construção de meios para exercer o controle de áreas marítimas terá como foco as áreas estratégicas de acesso marítimo ao Brasil. São duas áreas do litoral que continuarão a merecer atenção especial, do ponto de vista da necessidade de controlar o acesso marítimo ao Brasil: a faixa entre Santos a Vitória e a área em torno da foz do Rio Amazonas.

O mesmo instrumento legal enfatiza ainda que é preciso “promover a valorização da profissão militar de forma compatível com seu papel na sociedade brasileira, assim como fomentar o recrutamento, a seleção, o desenvolvimento e a permanência de quadros civis, para contribuir com o esforço de defesa”.

De acordo com a Política de Defesa Nacional (PDN)²² (BRASIL, 2005) faz-se relevante conscientizar a sociedade brasileira da importância dos assuntos de defesa do país, desenvolver a indústria nacional de defesa orientada para a obtenção da autonomia em tecnologias indispensáveis.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo traz o entendimento sobre as RAM e algumas reflexões do futuro da guerra, destacando que o progresso e o uso da tecnologia trouxeram mudanças significativas ao longo da história, sendo imprescindível considerar e analisar toda essa evolução e revolução.

Foi apresentada a história da guerra em cinco idades ressaltando as evoluções tecnológicas de forma cronológica. O emprego de tecnologias fez com que a guerra dependesse, conforme os tempos, de novos conceitos operacionais, novas formas de organização e de inovações tecnológicas coerentes com novas formas de combate. Apesar das evoluções tecnológicas, as ações de guerra devem considerar, sobretudo, o contexto econômico, cultural, social e geopolítico em que o mundo globalizado está inserido, fatores essenciais para formulação de estratégias para a defesa da Amazônia Azul.

As RAM influenciam questões como dependência do espaço físico e cibernético, novas vulnerabilidades das forças em terra e projeção de poder. Conseqüentemente, é fundamental conhecer e analisar as RAM quando na elaboração de estratégias de guerra pelos países.

Assim sendo, os estrategistas de guerra devem cada vez mais ter visões modernas voltadas para o avanço tecnológico do mundo. A redução de uma força militar para a resolução de conflitos pode ser uma alternativa tendo em vista o desenvolvimento tecnológico, como o uso de satélites artificiais, ARP, “Sistemas de Sistemas” e tecnologias de ruptura.

Ademais, novos tipos de guerra devem ser observados como a “Guerra Comercial”, “Guerra de Mídia”, “Guerra centrada em Redes”, entre outros. Com isso, a guerra se regerá sob novos princípios. O uso da força armada não será mais empregado de forma a constranger o inimigo à “nossa vontade”, mas sim o uso de diversos meios militares e não militares letais e não letais, para obrigar o inimigo a submeter-se aos “nossos interesses”.

²² Política de Defesa Nacional.

Sendo assim, o novo conceito de guerra é caracterizado pela onipresença da informação e do domínio da C&T. Em outras palavras, todos os métodos, táticas, regras e estratégias de guerra estão sofrendo reformulação.

Ao longo desse estudo, é possível observar que a guerra vem sofrendo profundas modificações no decorrer da história, tendo a C&T como aliadas, e sendo essas o grande divisor de águas da nova forma de combate. Dentre essas modificações, constata-se como tendência uma significativa redução da violência física e de catástrofes causados por ataques em massa. Todavia, o crescimento da violência política, econômica e tecnológica é uma realidade. Ainda assim, “guerra continua sendo guerra”.

Inspirados em Mahan (1890), que defendia a idéia da centralidade do mar na grandeza dos países, os estrategistas navais brasileiros e os fazedores de Políticas de Estado no Brasil, juntamente com a sociedade, devem estar atentos aos avanços da C&T sobre a guerra, sua modernização e as novas estratégias de batalha no mar, pois existe um patrimônio gigantesco a ser defendido pelo poder naval, representante legítimo do poder marítimo brasileiro.

Assim, para que a defesa efetiva da Amazônia Azul, nosso patrimônio no mar, possa ser realizada e o Brasil detenha o controle e o comando do mar da sua área marítima jurisdicional, projetando os seus interesses políticos e econômicos junto aos países linderos da África e do Cone Sul, é necessário que ocorra constante atualização e modernização da estratégia de defesa e de tecnologias. Cabe citar a implementação de ações como, por exemplo, a conclusão do “Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul” (SisGAAz); o desenvolvimento do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e do Programa de Desenvolvimento de meios de superfície (PROSUPER), além da modernização de outros sistemas e estruturas do Comando Naval de Controle como o “Sistema de Informações Sobre o Tráfego Marítimo” (SISTRAM). Outro aspecto relevante a considerar é o fomento de pessoal capacitado para desenvolver e manter essas ações em andamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Estratégia Nacional de Defesa. Aprovada pelo Decreto Legislativo nº 373 de 25.09.2013. Brasília, 2013. Disponível em : < http://www.defesa.gov.br/projetosweb/estrategia/arquivos/estrategia_defesa_nacional_portugues.pdf > Acesso em: 24/03/2015.

BRASIL. Política de Defesa Nacional. Aprovada pelo Decreto Legislativo nº 5.484 de junho de 2005. Brasília, Disponível em : http://defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf. Acesso em: 22/03/2015.

BARRY R. Schneider Lawrence E. Grinter, *BATTLEFIELD OF THE FUTURE*, 21st Century Warfare Issues, Revised Edition, September 1998, Air War College, Studies in National Security No. 3, Air University Press, Maxwell Air Force Base, Alabama.

CREVELD, Martin V. *The Transformation of War*, the Free Press, Marc 1991.

KOBI, Mikha'el, David Kellen. *The Transformation of the World of War and Peace Support Operations Eyal Ben-Ari*, Greenwood Publishing Group, 2009.

KREPINEVITCH, Andrew F. *Cavalry to Computer: The pattern of Military revolutions*. The National Interest, fall 1994, Disponível em: < http://people.reed.edu/~ahm/Courses/Reed-POL-359-2008-S1_WTW/Syllabus/EReadings/Krepinevich1994Cavalry.pdf Acesso em 09/01/2015.

LIANG, Qiao; XIANGSUI, Wang. *A Guerra Além dos Limites - Conjecturas sobre a Guerra e a Tática na Era da Globalização*. Beijing: Pla Literature and Arts Publishing House, 1999.

MAHAN, Alfred Thayer. *The Influence of Sea Power upon History*. 1890.

MAIER M. *Architecting Principles for Systems-of-Systems. Technical Report*, University of Alabama. 2000. Available at <http://www.infoed.com/Open/PAPERS/systems.htm>

MURRAY, Williamson; MILLETT, Allan R. *“Innovation: Past and Future”*, de *Military Innovation in the Interwar Period*. New York: Cambridge University Press, 1996, p311.

MOURA, José Augusto Abreu de. *Estratégia Naval e Tecnologia*. Notas de aula: Escola de Guerra Naval (EGN) - Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos, 2014.

STEVENSON, James. *Navy Re-establishes 4th Fleet to Promote Future Interoperability*. Disponível em <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=49729>, 2008.