

# O CANHÃO ELETROMAGNÉTICO E AS ARMAS DE ENERGIA DIRECIONADA\*

FERNANDO GRADIZZI FERNANDES\*\*  
Capitão-Tenente

---

## SUMÁRIO

Introdução  
A Otan: histórico e atuação  
Canhão eletromagnético  
Armas de energia direcionada  
Conclusão

## INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se, em vários campos e setores, uma ampla e rápida evolução tecnológica que, ao ser aplicada em projetos na área militar e de Defesa de determinados países, invariavelmente tende a colocá-los em vantagem sobre os demais. O maior fator a ser levado em consideração nesse quesito é, sem dúvida, o alto custo de investimento em pesquisa e tecnologia, necessário ao desenvolvimento

de armamentos modernos, o qual, em tempos de paz, supõe o propósito de busca ou manutenção da supremacia, consequência da inerente dissuasão alcançada.

A história nos mostra uma incessante busca pelo poder por parte de diversas nações, seja pelas guerras travadas ou por diversos tipos de demonstração de poder, que traduzem a constante evolução tecnológica no setor de armamento. A Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan), em especial os Estados Unidos

---

\* Publicado na Revista *Passadiço*, 2018. Artigo classificado em 1º lugar no Concurso de Artigos do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML).

\*\* Ajudante de Divisão do Navio Doca Multipropósito *Bahia*. Aperfeiçoado em Armamento.



Protótipo de canhão eletromagnético desenvolvido pela General Atomics (Foto: U.S. Navy)

da América (EUA), tem importante papel neste processo no cenário mundial, dedicando vultosos e contínuos investimentos em tecnologia de Defesa. Este artigo tem o propósito de apresentar duas novas tecnologias em desenvolvimento no âmbito da Otan, o canhão eletromagnético e as armas de energia direcionada, fazendo uma breve contextualização histórica e seus reflexos na distribuição do poder pelo mundo.

## A OTAN: HISTÓRICO E ATUAÇÃO

Fundada por iniciativa dos EUA em 1949 (contexto da Guerra Fria), a Otan consistia em um bloco dos países capitalistas à época, localizados na América do Norte e Europa, que buscavam apoio militar mútuo. Do lado oposto, consolidava-se o bloco dos países comunistas, liderado pela União Soviética, que mais tarde formariam o Pacto de Varsóvia, com o mesmo propósito da Otan.

A ameaça de um choque bélico entre os blocos foi uma constante durante a Guerra Fria. Porém, no período entre 1989 e 1991, com a queda do Muro de Berlim e da União Soviética, caíam também o socialismo e o Pacto de Varsóvia, passando a Otan a reinar soberana. A partir desse momento, sem um “inimigo direto” a ser combatido, um novo e evolutivo conceito estratégico garantia a perpetuação e a expansão das alianças militares da Otan, que conta atualmente com 29 signatários.

O princípio inicial da Defesa Coletiva se estendeu para além do setor militar, incorporando um viés político ao Tratado, que proporcionou o desenvolvimento da confiança entre os membros e, sobretudo, a cooperação em matérias relacionadas à Defesa e à Segurança. Novos desafios surgiram, tais como o combate ao terrorismo, gestão de crises, colaboração em missões de paz e ajuda humanitária. As conferências para discussões de opiniões distintas ganharam especial valor num mundo repleto de novas ameaças, com

diferentes capacidades e valendo-se de modernas tecnologias.

Essa dinâmica evolução, que permanece até os dias de hoje, tornou imperiosa a necessidade de investimento no desenvolvimento de novas armas que contribuíssem para a dissuasão e o enfrentamento adequado aos novos tipos de ameaça. Os EUA sempre figuraram como maiores protagonistas da Otan neste quesito, tendo alcançado, no ano de 2016, a marca de 70% do total de investimento em Defesa da aliança. Não por acaso, vêm avançando nas duas novas tecnologias em armamento descritas a seguir, que futuramente deverão ser incorporadas aos seus navios de guerra.

## CANHÃO ELETROMAGNÉTICO

O canhão eletromagnético (*railgun*) utiliza a eletricidade para acelerar um projétil a velocidades de ordem hipersônica. A estrutura consiste em dois trilhos metálicos conectados a uma fonte de energia elétrica. O projétil é inserido entre esses trilhos, com sua extremidade conectada à fonte, completando um circuito elétrico. Quando esse circuito é fechado, a corrente elétrica resultante induz um campo magnético capaz de acelerar o projétil a velocidades superiores a Mach 6, possibilitando um alcance da ordem de 100 milhas náuticas. O sistema apresenta as seguintes vantagens associadas:

- apenas a eletricidade é necessária à ignição que dispara os projéteis, sendo

dispensada a utilização de pólvora ou qualquer outro tipo de propulsão química;

- as altas velocidades alcançadas conferem alto poder destrutivo à munição, mesmo sem a presença de explosivos em seu interior;

- a inexistência de propelentes explosivos ou ogivas oferece um benefício importante para segurança e sobrevivência: os paíóis de munição não são vulneráveis à detonação no caso de um acidente a bordo ou um ataque inimigo;

- as munições são menores que as granadas dos canhões convencionais, possibilitando o armazenamento de maiores quantidades nos navios;

- capacidade de ataque a alvos de superfície além do horizonte, graças à trajetória de voo balístico de seu projétil; e
- custo reduzido em relação aos mísseis em uso.

A Marinha dos EUA (USN) prevê seu uso em ações de apoio de fogo naval, ataques terrestres, defesa de navios e guerra de superfície. Devido à elevada



Laser Weapon System (LaWS) a bordo do *USS Ponce* (Foto: U.S. Navy)

velocidade dos projetis, sugere-se também um potencial tático para aplicações em defesa antiaérea e antimíssil.

Em 2017, os Estados Unidos realizaram testes em um modelo que vem sendo aperfeiçoado pela empresa multinacional BAE Systems. Alguns aspectos, tais como um melhor gerenciamento térmico dos trilhos da arma, que traz implicações diretas em sua vida útil, e a diminuição do tamanho dos sistemas de potência associados e da eletrônica de controle ainda carecem de estudos mais profundos.

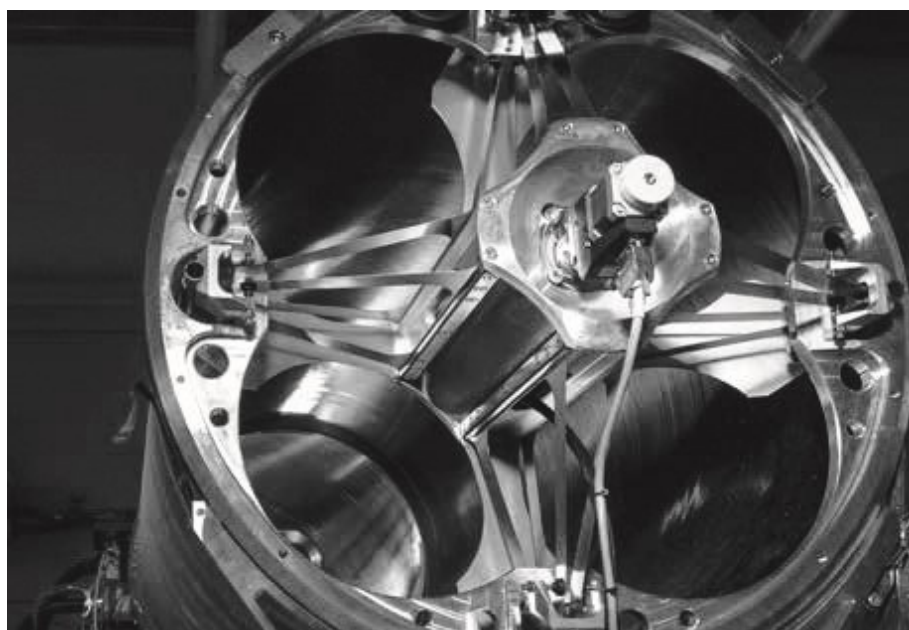
Apesar de bastante avançado, o projeto foi temporariamente suspenso em vista da complexidade da arma e, principalmente, pela energia requerida para seu funcionamento, que demanda uma potência na ordem de 33 megajoules, a qual, atualmente, só poderia ser suprida pelos modernos destróieres da classe *Zumwalt*. Considerando a redução progressiva na quantidade de navios da referida classe a serem construídos (das iniciais 32 para as três unidades previstas até 2020), a USN deparou-se com a ausência de uma frota de navios adequados à instalação e testes em grande escala. Portanto, não existe uma

previsão concreta para que esta tecnologia seja encontrada nos conveses dos navios da Marinha estadunidense.

## ARMAS DE ENERGIA DIRECIONADA

As armas de energia direcionada englobam vários tipos de armamento que utilizam partes do espectro eletromagnético (sobretudo comprimentos de onda na faixa dos *lasers* e das micro-ondas) para fins militares diretamente ligados ao uso da força, direcionando energia com potências muito mais altas do que as aplicadas em usos domésticos ou mesmo industriais. Esta nova tecnologia vem se consolidando e despertando o interesse de diversos países, por conta de inúmeros fatores que serão abordados mais adiante. No âmbito da Otan, os EUA ocupam posição de destaque na área de pesquisa e desenvolvimento de protótipos de armas *laser*, caminhando a passos largos para operacionalizar o uso dessas armas em seus navios de guerra.

As armas norte-americanas utilizam *laser* do tipo estado sólido, canalizado através de cabos de fibra ótica, que proporcionam a combinação de múltiplos *lasers* de baixa potência em um único e integrado canal, o que significa muito mais energia do que módulos individuais. Essa tecnologia futurista só depende da eletricidade para disparar um feixe *laser* direcionado, que se desloca na velocidade da luz



Protótipo de arma laser de energia direcionada desenvolvido pela MBDA  
(Foto: MBDA Missile Systems)



e opera numa parte invisível do espectro eletromagnético, descarregando uma grande quantidade de fótons sobre o alvo visado. O sistema apresenta as seguintes vantagens associadas:

- alta precisão e discriminação, por se tratar de um feixe retilíneo e direcionado;
- flexibilidade e versatilidade para emprego contra alvos aéreos e de superfície;
- rapidez durante o engajamento, considerando que o *laser* se move à velocidade da luz;
- a inexistência de munições e explosivos associados traz grande benefício à segurança a bordo, além de influenciar diretamente na redução de custos;
- quantidade ilimitada de disparos, dependendo apenas de fonte de energia elétrica;
- cálculos balísticos, como a influência dos ventos e de outros fatores externos, não são necessários, em razão da não-existência de projétil;
- o feixe disparado é invisível e silencioso;
- possibilita a inutilização ou a destruição de um alvo específico, minimizando possíveis efeitos colaterais indesejados. Tudo isso se deve à flexibilidade de quatro possíveis ajustes na saída do *laser*, quais sejam: efetuar tiro visível de advertência; bloquear um alvo em movimento, em auxílio a um ataque de mísseis amigos; desabilitar a óptica/guiagem de um míssil ou drone inimigo, de forma a inutilizá-lo; ou destruir um alvo, literalmente queimando seus circuitos;
- baixo custo de manutenção em relação aos sistemas convencionais; e
- custo ínfimo, de cerca de um dólar por tiro, se comparado aos mísseis em uso.

Em 2014, a USN instalou a primeira versão deste tipo de arma em um navio. O USS *Ponce* incorporou ao seu convés o chamado LaWS (Laser Weapon System),

que logrou êxito nos seus primeiros disparos, realizados no Golfo Pérsico. Este protótipo, alimentado por um diesel gerador independente, constituía-se de um sensor de radiofrequência, que provia a distância do alvo; um sensor para acompanhamento e um diretor de feixe, que combinava seis feixes *laser* integrados, emitindo uma potência total de 30 quilowatts sobre o alvo para o qual era direcionado, com um alcance aproximado de uma milha náutica. O LaWS mostrou-se efetivo para as aplicações de projeto, realizando a inutilização de um drone e explodindo o motor de uma embarcação de superfície utilizada nos testes.

Após os testes bem-sucedidos com o sistema LaWS, a USN continuou as pesquisas para evolução desta tecnologia, em vista da possibilidade de desenvolvimento de uma arma mais potente, possivelmente eficaz, inclusive contra mísseis. Recentemente, a USN anunciou um contrato multimilionário, firmado com a empresa Lockheed Martin, para desenvolver, construir e entregar duas cópias de uma nova arma a *laser* para uso em destróieres, batizada de Helios (High Energy Laser and Integrated Optical-dazzler with Surveillance), que dispara feixes *laser* na faixa de 150 quilowatts, muito mais potentes que o sistema LaWS.

## CONCLUSÃO

No atual cenário mundial de multipolaridade, os embates políticos e os conflitos de interesse entre determinadas nações e alianças, acompanhados por diversos tipos de demonstração de poderio militar, evidenciam uma interminável competição pela supremacia, fundamentada, essencialmente, no fator dissuasão. Esse princípio contribui para a permanente busca pela evolução e pelo desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas armas estraté-



Laser Weapon System (LaWS) a bordo do *USS Ponce* (Foto: U.S. Navy)

gicas, em detrimento da ideia de primazia nuclear, determinante durante o período da Guerra Fria e que, hoje em dia, não perfaz condição suficiente para garantir a superioridade absoluta em escala global, levando-se em consideração as novas ameaças e os elevados custos financeiros e políticos de uma possível guerra nuclear.

A Otan, com destaque para os EUA, tem buscado ampliar a capacidade de inovação e adaptação às novas tecnologias nos setores Militar e de Defesa, com a finalidade de garantir a defesa coletiva de seus membros e enfrentar, com superioridade, as ameaças atuais e futuras relacionadas ao terrorismo, à pirataria e a intervenções em guerras civis.

A evolução e a digitalização crescentes no setor de armamento também carregam grande importância quando associadas ao conceito, definido em convenções internacionais, de “não proliferação de armas de destruição em massa”, à medida que proporciona o uso da força de maneira mais precisa e pontual, reduzindo os danos colaterais de um ataque e uma defesa mais sólida e eficaz contra variados tipos de ameaças.

A importância de uma Marinha forte e capacitada está explícita no histórico de guerras e ações militares em que forças navais atuaram de maneira decisiva. Isso ressalta a importância da evolução dos armamentos incorporados aos navios de guerra, desde as simplórias bolas de canhão até os modernos mísseis operados a partir de sistemas de combate integrados. Novas armas estratégicas, como as abordadas neste artigo, exemplificam e supõem uma infinita “corrida armamentista”, pois, caso se tornem eficientes operativamente, traduzir-se-ão em superioridade comparativa e aumento de poder coercitivo para as potências detentoras destas tecnologias inovadoras.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<FORÇAS ARMADAS>; Armamento; Canhão; Desenvolvimento;

## REFERÊNCIAS

- E-MILITAR. *Armas e Tecnologias do Futuro: canhão Eletromagnético*. 2015. Disponível em: <<http://www.emilitar.com.br/blog/armas-e-tecnologias--do-futuro-canhao-eletromagnetico/>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- THE MARITIME EXECUTIVE. Video: Navy Test-Fires Electromagnetic Railgun. 2017. Disponível em: <<https://www.maritime-executive.com/article/video-navy-test-fires-electromagnetic-railgun#gs.LaVZ3wA>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- ESTRATÉGIA GLOBAL – GRAAN. *Chineses começam a testar Railgun (canhão eletromagnético) em um navio*. 2018. Disponível em: <<http://estrategiaglobal.blog.br/2018/03/chineses-comecam-a-testar-railgun-em-um-navio.html>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- AVILA, Fabrício Schiavo. *Armas estratégicas: O Impacto da Digitalização sobre a Guerra e a Distribuição de Poder no Sistema Internacional*. 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13381/000642365.pdf?-sequence=1>>. Acesso em: 29 mai. 2018;
- CNN Politics. Exclusive: *CNN witness US Navy's drone killing laser*. 2017. Disponível em: <<https://edition.cnn.com/2017/07/17/politics/us-navy-drone-laser-weapon/index.html>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- AXE, David. *The US Navy bought its first big laser cannon*. 2018. Disponível em: <[https://motherboard.vice.com/en\\_us/article/neckvag/the-us-navy--bought-its-first-big-laser-cannon](https://motherboard.vice.com/en_us/article/neckvag/the-us-navy--bought-its-first-big-laser-cannon)>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- THE GUARDIAN – US military. *US Navy shows off ship-based laser weapon in Persian Gulf*. 2014. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/us-news/2014/dec/10/us-navy-test-laser-weapon--persian-gulf>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- HECHT, Jeff. *Lockheed Martin to develop laser weapons for US Navy Destroyers*. 2018. Disponível em: <<https://spectrum.ieee.org/tech-talk/aerospace/military/lockheed-martin-develops-helios-laser--weapon-for-us-navy>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- TODA MATÉRIA – Bezerra, Juliana. *OTAN: Organização do Tratado do Atlântico Norte*. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/otan-organizacao-do-tratado-do-atlantico-norte/>>. Acesso em 29 mai. 2018.
- NATO. *10 things you need to know about NATO*. Disponível em: <<https://www.nato.int/cps/en/natohq/126169.htm>>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- NATO. *O que é a NATO*. Disponível em: <[https://www.nato.int/nato-welcome/index\\_pt.html](https://www.nato.int/nato-welcome/index_pt.html)>. Acesso em: 29 mai. 2018.