

EMPREGO DE SISTEMAS MARÍTIMOS NÃO TRIPULADOS (MUS) NA GUERRA ANTISSUBMARINA

CAPITÃO DE MAR E GUERRA (RM1) RICARDO JORGE CRUZ DE ARAGÃO

Instrutor da Divisão de Guerra Antissubmarino – OAAM
Aperfeiçoado em Armamento

“Não há dúvida de que os sistemas não tripulados também devem ser parte integrante da futura esquadra. As vantagens oferecidas por tais sistemas são ainda maiores quando incorporam autonomia e aprendizado da máquina... A mudança mais acentuada para os meios não tripulados de superfície, submarino e aeronave nos ajudará a reduzir ainda mais os custos unitários.”

(May 2017 Chief of Naval Operations The Future Navy white paper).

INTRODUÇÃO

Submarinos são meios furtivos que empregam sensores passivos para manterem a ocultação, assim como para obterem as informações necessárias ao cumprimento de sua missão. Além disso, evitam ao máximo cometer indiscrições mantendo reduzido nível de ruído próprio irradiado, regime de máquinas com baixa assinatura acústica, permanecendo na cota periscópica somente quando necessário com mínima exposição visual de mastros e em curtos períodos. Por outro lado, estes meios dependem das indiscrições cometidas por seus oponentes, tais como emissões sonar e radar, para permitir a localização, classificação, identificação e obtenção da solução de tiro, sem a qual seriam incapazes de realizar sua missão principal: negar

ao inimigo o uso do mar por meio de operações de ataque aos meios de superfície e operações A/S contra submarinos inimigos.

Devido às complexas condições de propagação do som na água, que muitas vezes produzem “zonas de sombra” (dificultando a detecção de submarinos naquela região), é consenso que a guerra antissubmarina tem sido desvantajosa para os meios de superfície, ainda mais porque os navios costumam cometer indiscrições ao emitirem com seus sensores visando a localizar submarinos, o que reforça mais ainda a vantagem dessa plataforma sobre as unidades de superfície A/S.

FOTO: General Dynamics /
www.nationalinterest.org



Pela sua característica furtiva, o submarino é altamente dependente das informações obtidas pelo seu sonar em modo passivo, principalmente quando operando em uma Zona de Patrulha (ZP). Por outro lado, na tentativa de ampliar sua capacidade de detecção, o submarino comete indiscrições realizando busca visual pelo periscópio e busca MAGE na cota periscópica, sempre que a situação tática permitir. Esta é a postura tática que se pode esperar de um submarino em uma ZP quando afastado de uma Força-Tarefa inimiga na chamada “look zone”, geralmente cerca de 30 a 60 milhas a vante da cobertura A/S, na certeza de que dificilmente será detectado.

O que fica claro é que os sinais emitidos pelos sensores em modo ativo das unidades de superfície A/S para se contrapor ao submarino são, irônicamente, uma das principais fontes utilizada por este meio para identificar, classificar e localizar os meios A/S a média e longa distâncias. Enquanto os meios de superfície tornam-se totalmente dependentes dos seus sensores no modo ativo na guerra A/S para detectar submarinos, principalmente quando desprovidos de sonar rebocado (*towed array*), da mesma forma os submarinos que não possuem “flank array” e/ou “towed array” tornam-se mais dependentes das emissões dos sensores das unidades de superfície A/S para a localização e identificação dos mesmos.

Entretanto, o advento de sofisticados Sistemas Marítimos não Tripulados (MUS), principalmente empregan-

do Veículos Aéreos não Tripulados (UAV), podem ajudar as unidades de superfície de uma cobertura A/S a localizar submarinos, ainda mais quando transitando em águas rasas. De fato os UAV já estão sendo empregados hoje em algumas marinhas em tarefas de Vigilância, Reconhecimento e Inteligência (ISR), bem como para aumento do alcance dos sensores das unidades de superfície. Além disso, há uma boa perspectiva de seu emprego na área de Medidas de Contra-Minagem (MCM).

Com tamanho reduzido, o que dificulta muito a sua detecção visual, e empregando sensores passivos como MAGE, IR (infravermelho), EO (conjunto eletro-ótico) e sonobóias passivas, os UAV tem o potencial de inverter a lógica na guerra A/S ao surpreender um submarino na cota periscópica, realizando ou não esnórquel à vante da cobertura (*look zone*), sem que este perceba que já foi detectado, pois sua tática de defesa está baseada primordialmente nas emissões dos sensores inimigos.

ESTUDOS EM ANDAMENTO SOBRE O EMPREGO DO MUS

Em uma análise mais abrangente, o *Combined Joint Operations from the Sea Centre of Excellence* (CJOS COE) da OTAN realizou em 2018 um estudo sobre o emprego na guerra A/S de Sistemas Marítimos não Tripulados (MUS – *Maritime Unmanned System*) nas modalidades aérea (UAV – *Unmanned Underwater Vehicle*), de superfície (USV – *Unmanned Surface Vehicle*), e submarina (UUV – *Unmanned Underwater Vehicle*), e considerou, dado o contínuo avanço tecnológico, que tais meios, em uma visão prospectiva, oferecerão as seguintes possibilidades em um futuro não muito distante:

1 – Até 2025:

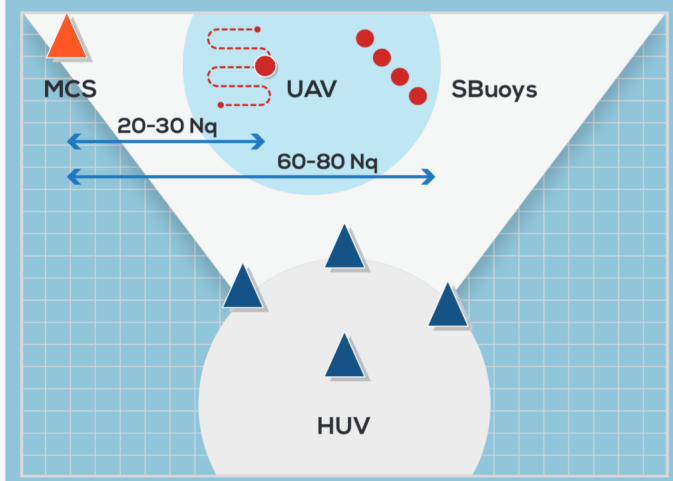
- Veículo submarino não tripulado (UUV): submarino leve (tipo planador), com aproximadamente 10 a 45 kg, operando de forma limitada com sensores passivos. Submarinos planadores possuem maior autonomia, velocidade baixa, capacidade limitada de navegação e carga útil reduzida;
- Veículo de superfície não tripulado (USV): navio leve, com aproximadamente 7m de comprimento parcialmente submerso com um mastro ou snorkel exposto acima da água, rebocando conjunto de hidrofones operados de forma passiva; e
- Veículo aéreo não tripulado (UAV): aeronave de asa rotativa (VTOL) embarcada ou baseada em terra empregando sonobóias, sensores eletro-óticos (EO), infravermelho (IR) e MAGE.



FOTO: www.oidagroup.com

Esse período será caracterizado pelo aumento da confiabilidade desses meios e início do seu emprego tático, ainda que suas reduzidas capacidades limitem as tarefas a eles atribuídas. O nível de autonomia é limitado, com reações pré-planejadas para cenários esperados. Reações mais detalhadas ou diferentes das pré-planejadas necessitam de uma rede de comando e controle confiável com o Sistema de Controle Marítimo (MCS).

Como exemplo, um UAV VTOL, com cerca de 700 kg e velocidade de 100 nós, lançado/recolhido por qualquer unidade com convôo, e controlado (via UHF) pelo MCS embarcado em um “Navio Mãe” (à vante da cobertura), poderia ser empregado na *look zone*, operando por cerca de 8 a 10h, visando a proteção da Unidade de Maior Valor (UMV). Sensores de bordo eletro-óticos (EO) e infravermelho (IR) poderiam detectar o periscópio de um submarino, enquanto o MAGE detectaria suas emissões radar. Em caso de contato, o UAV VTOL poderia lançar sonobóias para incrementar a classificação e iniciar o acompanhamento conforme pode ser visto na figura abaixo.

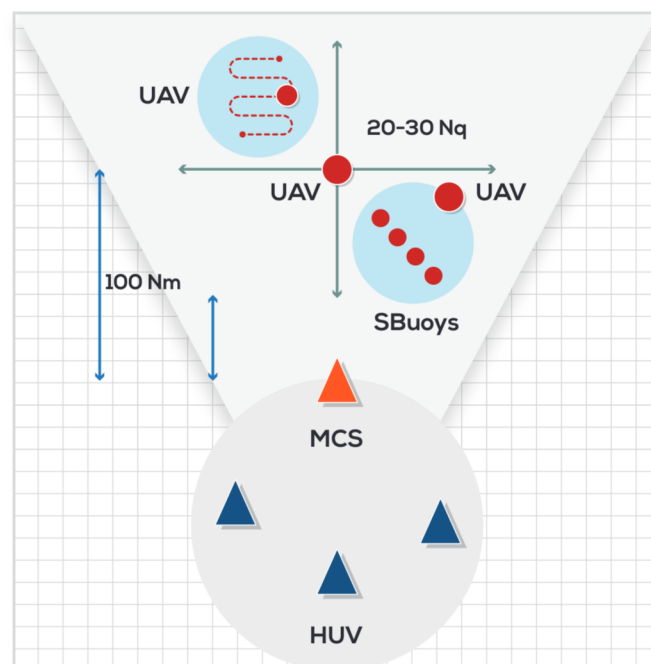


2 – Entre 2025 e 2035:

- UUV: submarino portátil (planador) operando em conjunto / submarino pesado (21 polegadas e 1.350 kg) operando com sonar ativo/passivo;
- USV: navio de maior porte com 11 m de comprimento empregando sonar de profundidade variável (VDS) em modo ativo e/ou com sonares rebocados em modo passivo (*towed array*); e
- UAV: aeronave VTOL embarcada operando em conjunto / aeronave de asa fixa baseada em terra operando isoladamente ou em apoio a meios aéreos tripulados.

A característica desse período será a possibilidade de trabalhar em arquitetura em rede, com reações pré-planejadas implementadas com base no processo de tomada de decisão a bordo. O aumento da autonomia e o desenvolvimento de um sistema de posicionamento permitirá o emprego do MUS em um ambiente hostil no qual lhe seja negado sinal de GPS.

Como exemplo, a figura abaixo apresenta 3 UAVs VTOL, lançados/recolhidos por qualquer unidade de superfície com convôo, controlados (via VHF/UHF) pelo MCS embarcado em um “navio mãe” da cobertura A/S, operando em conjunto na *look zone* por cerca de 6h, realizando tarefas de detecção inicial, classificação e acompanhamento de contatos por meio de sonobóias e “dip” sonar.



3 – Após 2035:

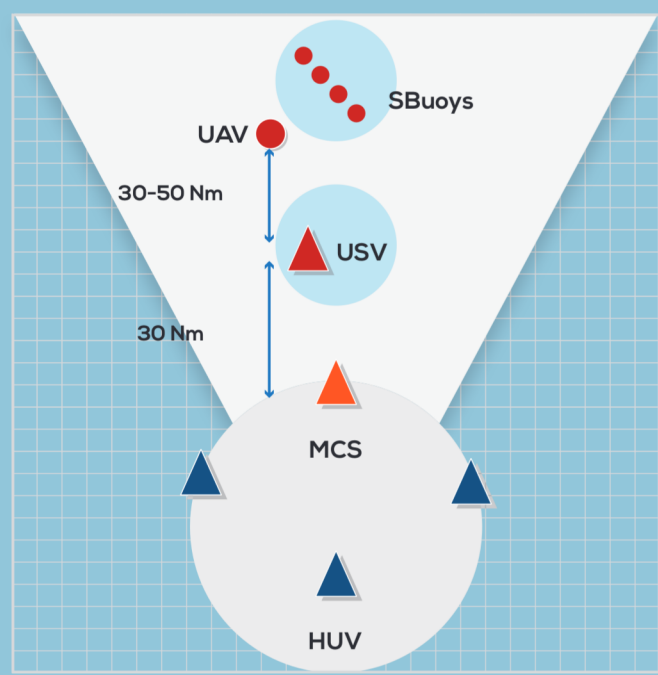
- UUV: submarino grande (10 ton de deslocamento) operando de forma independente / submarino pesado (21 polegadas e 1.350 kg) operando em conjunto com sonar em modo ativo/passivo; e
- USV: navio oceânico operando sonar em modo ativo/passivo, de forma isolada ou coordenada com unidades de superfície tripuladas.



FOTO: DARPA/ www.darpa.mil

Nesse período, o desenvolvimento do MUS permitirá que este se adapte às próprias decisões tomadas de forma independente para alcançar o efeito desejado. O desenvolvimento de uma rede confiável possibilitará uma coordenação para a troca “on station” dos UV envolvidos em uma tarefa. Os UV poderão também operar em conjunto e serão “inteligentes” o suficiente para assumir tarefas hoje realizadas por unidades tripuladas.

Como exemplo, a figura abaixo apresenta um UAV e um USV (com VDS e *towed array* em modo ativo/passivo) operando na *look zone*, controlados pelo MCS (via UHF/VHF/SATCOM) embarcado em um “navio mãe” da cobertura A/S. Nesse caso, o UAV e USV operam integrados às Unidades de Superfície. O USV é um navio de porte oceânico, lançado/recolhido a partir de um porto, com velocidade de 25 nós, autonomia de cerca de 3.000 milhas a 18 nós, com reações pré-programadas ou baseadas em novas tarefas recebidas via MCS.



A OTAN reconhece que é apenas uma questão de tempo a entrada desses meios não tripulados na guerra antissubmarina, razão pela qual já está desenvolvendo uma doutrina para o seu emprego tático. Esse estudo vislumbra que, mais do que em outras áreas, a confiança entre comandantes, operadores e sistemas autônomos é essencial, e que o “calcanhar de Aquiles” a ser superado é o comando e o controle.

Por estarem em um estágio mais avançado de desenvolvimento, aliado à facilidade de comunicação e manutenção, assim como o preço comparativamente reduzido em relação aos USV e UUV, o estudo da OTAN avalia que o UAV seria o meio não tripulado mais preparado para emprego no apoio à guerra antissubmarina no momento, notadamente na área de inteligência, vigilância e reconhecimento (ISR). Sua capacidade de varrer rapidamente grandes áreas empregando sensores passivos como sistemas EO, IR e MAGE, fazem do UAV um valioso aliado para os meios de superfície nesse espectro da guerra.

O UUV, por outro lado, segundo a OTAN, embora tenha a vantagem de operar totalmente mergulhado com baixa assinatura acústica e eletromagnética, apresentam como desvantagem desenvolvimento tecnológico mais lento em comparação aos UAV e USV. Além disso, dada a complexidade do cenário da guerra antissubmarina, as comunicações exigem desenvolvimentos significativos para o emprego eficaz do UUV.

Sem discorrer sobre o seu emprego tático (ainda em desenvolvimento) a publicação ATP em uso na OTAN se limita a definir o MUS como “uma força multiplicadora nas operações ASW que pode operar em uma variedade de condições”. Além disso, a versatilidade, o baixo risco para a vida humana e o reduzido custo em relação aos meios tradicionais tripulados, principalmente para missões de rotina, perigosas ou que exijam resistência prolongada em ambientes adversos, estimulam o desenvolvimento do MUS para emprego na guerra A/S. Tais vantagens tendem a levar o MUS a ser a primeira opção de emprego nos planejamentos no futuro.

No momento, o que é vislumbrado pela OTAN para o emprego mais eficiente do MUS na guerra A/S é a vigilância em mar aberto através da detecção, classificação, identificação e acompanhamento de contatos de interesse, assim como vigilância em pontos focais por meio de varreduras prévias antes da passagem de uma Força Tarefa. Seu emprego também será valioso na vigilância além da cobertura A/S (*look zone*) e entre o corpo principal de uma formatura e a cobertura A/S em prol da Unidade de Maior Valor (UMV), bem como em um comboio de navios mercantes.

O MUS PODERÁ TAMBÉM SER EMPREGADO TATICAMENTE EM OUTRAS TAREFAS COMO:

Proteção de instalações sensíveis no mar e em terra como portos;

Guerra de minas; e

Apoio a operações anfíbias ou litorâneas.

A *US Navy*, por outro lado, também tem realizado estudos sobre o emprego do MUS na guerra A/S, motivado, principalmente, pela inevitável redução de sua frota de submarinos nucleares de ataque (SSN) (por conta de cortes orçamentários ocorridos em anos anteriores), em contraste com o aumento significativo de submarinos nucleares chineses nos últimos anos. Embora o ritmo de construção e lançamento de novos SSN norte-americanos da Classe “Virgínia” tenha aumentado para 2 submarinos por ano, isso não será suficiente para impedir o decréscimo desses meios nos próximos anos, razão pela qual a *US Navy* conta com o apoio dos UUV para minimizar tal redução. Além disso, a marinha norte-americana tem procurado nortear o emprego dos UUV na vigilância aproximada do movimento de submarinos chineses, assim como em outras atividades rotineiras, principalmente em águas rasas onde os SSN tem maior dificuldade de operar. Esta seria, inclusive, a atividade que um UUV norte-americano estaria realizando quando foi apreendido pela marinha chinesa em dezembro de 2016 no Mar do Sul da China.



FOTO: www.savetheroyalnavy.org

Como exemplo de UAV lançado recentemente no mercado adaptado para a guerra A/S, pode-se citar o modelo israelense Heron da IAI (Israel Aerospace Industries), equipado como sistema EO, além do MAD e sonobóias.

Outro UAV testado recentemente com sucesso no ambiente da guerra A/S é o americano MQ-9 Predator B da General Atomics Aeronautical Systems, Inc. (GA-ASI), equipado com radar Lynx ISAR para detecção e classificação de contatos e conjunto E/O e IR para identificação de contatos, além de ser capaz de processar dados provenientes de sonobóias para identificação de possíveis contatos submarinos.

CONCLUSÃO

O advento do MUS na guerra A/S está muito próximo de se tornar realidade, uma vez que o seu desenvolvimento atingirá um grau de maturidade que permitirá o seu emprego operacional em um horizonte temporal inferior a 10 anos,

notadamente o UAV, como constatado, por exemplo, no estudo realizado pela OTAN em 2018. Em adição, a criação, em SET/2017, do 1º Esquadrão de Veículos Submarinos Autônomos da *US Navy* (UUV), com previsão de início do seu emprego operacional em 2020, também confirma essa nova realidade da guerra A/S. Além disso, desde 2017, os SSN classe “Virgínia” estão sendo projetados e construídos com um compartimento adaptado para o lançamento de tais veículos, mostrando a confiança da marinha norte-americana de que o futuro da guerra A/S passa pelo emprego dos veículos não tripulados.

À curto prazo, para as unidades de superfície, o MUS UAV seria o meio capaz de desempenhar um papel importante na guerra A/S atuando, por exemplo, à vante da cobertura A/S, principalmente pela possibilidade de empregar sensores de forma passiva, como EO, IR, MAGE e sonobóias, o que certamente tem o potencial de surpreender o submarino na “look zone” quando operando na cota periscópica. Além disso, poderia realizar o levantamento das características da área de operações, bem como atuar em mar aberto como alarme antecipado, incremento da classificação, identificação e acompanhamento de contatos.

Referências:

CLARK, Bryan. **The emerging era in undersea warfare**. Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2015.

CARNEGIE-TSINGHUA - Center for Global Policy. **The impact of future unmanned systems**. Disponível em: <<https://carnegietsinghua.org/2018/10/24/impact-of-future-unmanned-systems-pub-77497>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

COMBINED JOINT OPERATIONS FROM THE SEA CENTRE OF EXCELLENCE. **Maritime Unmanned Systems in ASW**. Disponível em: <<http://www.cjos-coe.org/infosite/wp-content/uploads/2018/03/CJOS-COE-Maritime-Unmanned-Systems-in-ASW.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

DEFPOST. **Israel aerospace industries to introduce ASW capabilities in its maritime heron remotely piloted aircraft**. 21 jul. 2018. Disponível em: <<https://defpost.com/israel-aerospace-industries-asw-capabilities-maritime-heron-remotely-piloted-aircraft/>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

_____. **MQ-9 Predator B UAV used in successful ASW demonstration**. Disponível em: <<https://defpost.com/mq-9-predator-b-uav-used-successful-asw-demonstration/>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

ZIEZULEWICZ, Geoff. **Navy stands up first underwater drone squadron**. Disponível em: <<https://www.navytimes.com/news/your-navy/2017/10/11/navy-stands-up-first-underwater-drone-squadron/>>. Acesso em: 08 jan. 2019.