

VEÍCULOS SUBMARINOS NÃO TRIPULADOS DE GRANDE DESLOCAMENTO

JOÃO VICTOR NUNES DE SOUSA*
Engenheiro

SUMÁRIO

Introdução
Por que utilizar Veículos Não Tripulados em operações militares?
Classificação dos UUV militares
Principais LDUUV militares
Conclusão
Referências

INTRODUÇÃO

Define-se Veículo Submarino Não Tripulado, ou UUV (sigla em inglês para Unmanned Underwater Vehicle), como o veículo que viaja submerso, sendo controlado de forma autônoma, sem a necessidade de intervenção humana direta, ou de forma remota.

Durante as últimas décadas, sobretudo nos últimos 20 anos, vários UUV têm sido desenvolvidos, e pesquisas na área são cada vez mais frequentes, tendo em vista as características extremamente favoráveis que

essa classe de veículos possui, tais como a possibilidade de operação por tempo prolongado, sem as limitações orgânicas e psicológicas inerentes aos seres humanos, ou a aplicabilidade em zonas de conflito, onde haveria alto risco de morte para as tripulações. Todas essas características tornam o uso dos UUV muito interessante para diversos segmentos, sobretudo o militar, o científico e o industrial.

A aplicação de UUV no segmento militar vem sendo impulsionada em virtude dos constantes avanços tecnológicos recentes, especialmente na eletrônica

* Mestre e graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Perito Criminal da Polícia Científica do Estado de Pernambuco.

e na robótica. Nesse contexto, uma das categorias de UUV militares que vem se destacando nos últimos anos é a de Veículos Submarinos Não Tripulados de Grande Deslocamento, ou LDUUV (sigla em inglês para Large Displacement Unmanned Underwater Vehicles), em virtude da gama de missões que o maior porte desses veículos os habilita a executar.

POR QUE UTILIZAR VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS EM OPERAÇÕES MILITARES?

Atualmente, há um rápido avanço tecnológico generalizado que se estende até o segmento militar. A manutenção de uma estrutura tradicional de operação diante dos novos desafios pode comprometer o sucesso das ações militares. Há então a necessidade de as Forças Armadas evoluírem rapidamente, desenvolvendo soluções de ponta que facilitem a resolução de problemas presentes e futuros. Nesse contexto, o uso de Veículos Não Tripulados é extremamente interessante, devido às suas características, tais como [1]:

a) possibilidade de execução de tarefas repetitivas de forma automatizada, deixando os militares livres para executarem tarefas mais críticas;

b) oportunidade de operação em áreas complexas, tais como zonas de conflito ou ambientes inabitáveis, permitindo então a execução de ações de forma mais arrojada, já que não há tripulação, logo, não há risco de morte para a mesma;

c) chance de operação por tempo prolongado, com grande raio de ação, em alto

nível, sem limitações orgânicas e psicológicas inerentes aos seres humanos; e

d) capacidade de tomada de decisão rápida, de forma uniforme e previsível, sempre sob supervisão humana.

CLASSIFICAÇÃO DOS UUV MILITARES

O *Dicionário Michaelis* define submarino como: “embarcação especialmente concebida para navegar submersa, surgida inicialmente com objetivos bélicos, usualmente equipada com torpedos, mísseis e periscópio; mais recentemente, tem sido também usada em pesquisas oceanográficas e para outros fins científicos; submersível” [2].

Jimenez (2004) classifica os veículos submarinos existentes em [3]:

a) Tripulados:

São submarinos nos quais seus operadores (chamados comumente de “tripulação”) viajam em seu interior, sendo classificados em militares e de pesquisa.

b) Não Tripulados:

Os méritos pelo desenvolvimento dos primeiros Veículos Submarinos Não Tripulados são creditados à empresa austríaca Luppis-Whitehead Automobile, que, em 1864, desenvolveu um veículo submarino programado com a forma de um torpedo [4]. Desde então, diversos UUV foram construídos para as mais diversas finalidades, com uma constante ampliação da gama de aplicações para esses veículos.

Há diversas classificações existentes para os UUV, que podem levar em conta vários fatores, tais como grau de

As classificações de UUV levam em conta fatores como grau de autonomia do veículo, sua aplicação ou seu deslocamento

autonomia do veículo, sua aplicação ou seu deslocamento. Uma das pioneiras no pensamento estratégico do uso militar de UUV foi a Marinha dos Estados Unidos, que, em 1994, confeccionou seu Plano para Veículos Submarinos Não Tripulados, cujo foco era o desenvolvimento da doutrina para uso de UUV em operações de varredura de minas, reconhecimento de área e oceanografia tática. Em 2004, essa mesma Marinha divulgou seu Plano Mestre para Veículos Submarinos Não Tripulados, que definiu as seguintes classes para esses veículos [5]:

a) Portáteis:

Veículos com deslocamento inferior a 100 lbs (cerca de 0,04 ton) e que não possuem um formato preferencial para o seu casco. Esses veículos poderiam ser lançados de botes, necessitando de apenas dois militares para essa operação. Essa classe de UUV militares teria aplicações voltadas para o reconhecimento, a comunicação, a varredura de minas e as inspeções.

b) Leves:

Veículos com deslocamento aproximado de 500 lbs (cerca de 0,22 ton) e que possuem o formato tipo torpedo como preferencial para o seu casco, ou seja, corpo cilíndrico, com alta relação entre comprimento e diâmetro, e com perfis de suavização em suas proa e popa. Essa classe de UUV militares teria aplicações voltadas para o reconhecimento portuário, a oceanografia, a co-

municação, a varredura de minas e as operações de ataque.

c) Pesados:

Veículos com deslocamento aproximado de 3 mil lbs (cerca de 1,34 ton), que possuem o formato tipo torpedo como preferencial para o seu casco e que podem ser lançados de submarinos. Essa classe de UUV militares teria aplicações voltadas para o reconhecimento tático, a oceanografia litorânea, a varredura de minas e as operações de ataque.

d) Grandes:

Veículos com deslocamento aproximado de 20 mil lbs (cerca de 8,93 ton), projetados para serem lançados de submarinos e de navios de superfície. Esses veículos atenderiam demandas de operações de longa duração e com alta necessidade de armazenamento de carga. Essa classe de UUV militares teria aplicações voltadas para o reconhecimento de longa duração, a oceanografia de longo alcance, as operações antissubmarino de alto risco, as entregas de carga e as operações de ataque. Recentemente, a Marinha dos Estados Unidos passou a adotar o termo “grande deslocamento” em vez de “grande” para essa classe de veículos.

Especificações técnicas das classes de UUV militares são mostradas na Tabela 1.

<i>Classe</i>	<i>Diâmetro (pol)</i>	<i>Deslocamento (lbs)</i>	<i>Duração das operações (h)</i>	<i>Capacidade de carga (ft3)</i>
<i>Portáteis</i>	3-9	< 100	< 20	< 0,25
<i>Leves</i>	12,75	~ 500	10-40	1-3
<i>Pesados</i>	21	~ 3.000	20-80	4-6
<i>Grandes/Grande Deslocamento</i>	> 36	~ 20.000	> 100	15-30 ¹

Tabela 1 – Especificações técnicas das classes de UUV militares

1 Superior, se utilizados compartimentos externos acoplados ao veículo. Fonte: [5].

PRINCIPAIS LDUUV MILITARES

Esta seção abordará alguns dos principais LDUUV em desenvolvimento pelas Marinhas ao redor do mundo² [6]. Destaca-se que não é de total conhecimento público os detalhes técnicos, as capacidades operacionais ou a fase de desenvolvimento dos veículos listados a seguir, em virtude do seu valor estratégico para as suas nações.

a) ASWUUV:

O Veículo Submarino Não Tripulado para Guerra Antissubmarino, ou ASWUUV (sigla em inglês para Anti-Submarine Warfare Unmanned Underwater Vehicle), é um projeto em desenvolvimento pela Marinha da Coreia do Sul, com foco primário na guerra antissubmarino. É um UUV dotado de células de energia de alta capacidade, que permitem operações de longa duração (estima-se em até 30

dias), e com grande raio de ação, além de fazer uso de três sonares (dois passivos e um ativo) para detecção de submarinos.

Estima-se que a profundidade de operação do veículo esteja limitada a 300 m e que o mesmo tenha cerca de 10 m de comprimento (Figura 1).

No conceito operacional do veículo, é previsto que o mesmo opere em conjunto com outros veículos não tripulados, tanto de superfície quanto submarinos [7].

b) HSU001:

Em 1º de outubro de 2019, a China revelou seu primeiro LDUUV (Figura 2). O desenho do veículo sugere que o mesmo será empregado em operações de reconhecimento, em baixa velocidade, navegando próximo à superfície, com possibilidade de levar consigo compartimentos externos acoplados ou mesmo outros UUV, sendo lançado de navios de superfície.

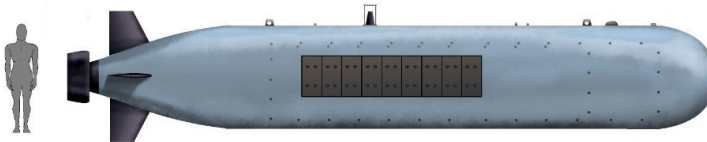


Figura 1 – ASWUUV em escala aproximada. Fonte: Adaptado de [8]



Figura 2 – HSU001 apresentado no 70º aniversário da República Popular da China, em 2019. Fonte: [9]

² Pesquisa realizada em setembro de 2021.

c) Orca:

Veículo em desenvolvimento pela Marinha dos Estados Unidos, classificado por essa nação como Veículo Submarino Não Tripulado Extragrande, ou XLUUV (sigla em inglês para Extra-Large Unmanned Underwater Vehicle), uma subcategoria dos LDUUV (Figura 3). O Orca tem formato de casco tipo torpedo e diâmetro superior a 84 pol., com lançamento feito por meio de um píer. O conceito do Orca prevê que o mesmo possa levar consigo torpedos, mísseis de cruzeiro, minas e outros UUV, tornando-se extremamente versátil e estratégico, atuando como elemento complementar aos submarinos de ataque de propulsão nuclear e revolucionando a guerra submarina. A previsão de entrada em operação do primeiro exemplar do Orca é para 2022.

d) Poseidon:

Projeto da Marinha da Federação Russa, o Poseidon é o maior LDUUV em desenvolvimento no mundo, tendo cerca de 24 m de comprimento (Figura 4). É

dotado de propulsão nuclear e armamento nuclear, tendo alcance intercontinental.

Algumas das especificações estimadas do Poseidon são mostradas na Tabela 2.

<i>Característica</i>	<i>Medida</i>
Diâmetro (m)	2
Comprimento (m)	24
Velocidade (nós)	> 70
Profundidade de operação (m)	> 1.000
Energia da cabeça de combate (megaton)	2 ³

Tabela 2 – Especificações estimadas do LDUUV Poseidon

A previsão de entrada em operação do Poseidon é para 2027, podendo o mesmo ser lançado de submarinos. O veículo ainda teria um modo de “hibernação”, no qual permaneceria por longos períodos

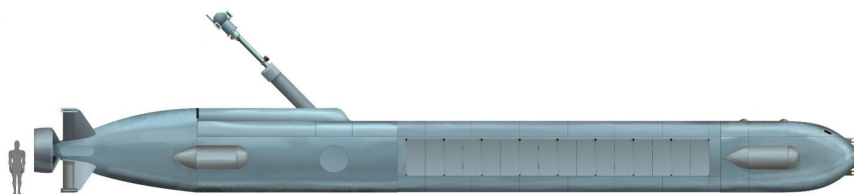


Figura 3 – Orca com seção de carga de 10 m de comprimento instalada em sua parte central, em escala aproximada. Fonte: Adaptado de [10]



Figura 4 – Poseidon em escala aproximada. Fonte: Adaptado de [11]

3 Reportado pelo Ministério da Defesa da Federação Russa. Para referência, essa energia seria 133 vezes maior que a da bomba atômica lançada em Hiroshima, em 6 de agosto de 1945. Fonte: [11].


assentado no fundo do mar, aguardando sua entrada em ação.

CONCLUSÃO

Baseado no exposto, verifica-se que o domínio e o aperfeiçoamento das tecnologias de projeto e construção de Veículos Submarinos Não Tripulados são essenciais no cenário atual, em função das excepcionais características que essa classe de veículos possui, sendo decisivos para a manutenção ou o alcance da superioridade naval das nações.

Observou-se ainda que a classe de veículos submarinos não tripulados de grande deslocamento tem características específicas muito desejáveis para determinadas demandas operacionais militares e que vários veículos dessa categoria estão em desenvolvimento pelas principais Marinhas da atualidade.

Por fim, ficou evidente que Veículos Submarinos Não Tripulados serão cada vez mais utilizados pelos diversos segmentos navais, entre eles o militar, certamente sendo decisivos em conflitos vindouros.

 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO: <CIÊNCIA E TECNOLOGIA>; Armamento; Desenvolvimento de Equipamento; Inovação Tecnológica; Submarino; Veículo Não Tripulado;

REFERÊNCIAS

- [1] UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Navy. “Unmanned Campaign Framework”, 2021.
- [2] MICHAELIS. *Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa*. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=xRP7R>. Acesso em: 6 abr. 2018.
- [3] JIMENEZ, T. S. “Contribution na la commande d’un robot sous-marin autonome de type torpille”. Université Montpellier II. These, 2004.
- [4] ICOLARI, G. *The ROV Handbook: A User Guide for ROV Pilot Technician*. First Edition. Published by Atlantis Deep Sea Ltd., 2018.
- [5] UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Navy. “The Navy Unmanned Undersea Vehicle (UUV) Master Plan”, 2004.
- [6] SUTTON, H. I. “Poster of World’s Large Autonomous Underwater Vehicles”. Disponível em: http://www.hisutton.com/Large_AUVs_Poster.html. Acesso em: 15 set. 2021.
- [7] AGENCY FOR DEFENSE DEVELOPMENT OF SOUTH KOREA. “Anti-Submarine Warfare Unmanned Underwater Vehicle (ASWUUV)”. Disponível em: <https://www.add.re.kr/board?menuId=MENU02928&siteId=SITE00003>. Acesso em: 12 set. 2021.
- [8] SUTTON, H. I. “ASWUUV: Large-Displacement Anti-Submarine Unmanned Underwater Vehicle”. Disponível em: http://www.hisutton.com/ROKN_ASWUUV.html. Acesso em: 12 set. 2021.
- [9] THE DIPLOMAT. “China Enters the UUV Fray”. Disponível em: <https://thediplomat.com/2019/11/china-enters-the-uuv-fray>. Acesso em: 15 set. 2021.
- [10] SUTTON, H. I. “Orca: US Navy Extra-Large Unmanned Underwater Vehicle (XLUUV)”. Disponível em: http://www.hisutton.com/USN_XLUUV.html. Acesso em: 16 set. 2021.
- [11] SUTTON, H. I. “Russian Poseidon Intercontinental Nuclear-Powered Nuclear-Armed Autonomous Torpedo”. Disponível em: http://www.hisutton.com/Poseidon_Torpedo.html. Acesso em: 16 set. 2021.