

Operação de veículos de futuro

▲ João Tasso de Sousa não tem dúvida: o futuro da exploração e vigilância do nosso mar vai depender essencialmente da boa operação de veículos autónomos não tripulados

Do desenvolvimento de avançados veículos autónomos não tripulados, aéreos, de superfície e subaquáticos, a par dos mais completos sistemas integrados de comando e controlo, depende o futuro da exploração e vigilância marítima, na expressão de João Tasso de Sousa, Professor responsável pelo Laboratório de Sistemas e Tecnologias Subaquáticas, LSTS, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Bastará pensar, por um lado, na imensidão do mar a vigiar e, por outro, nas terrivelmente inóspitas condições de descida às suas profundezas para se perceber essa inevitabilidade, quase se diria, bem como a decisiva e crucial importância da sua complementaridade e extensão em relação, não apenas às tradicionais capacidades do homem, mas também, talvez

sobretudo, aos mais comuns equipamentos da actualidade, desenhados sempre para circunstâncias bem mais simples, benignas e nunca a feroz adversidade que se encontra no mar, nas suas mais variadas dimensões. O mar sempre foi um desafio e um imenso desafio continua a ser. Por isso tão pouco explorado, por isso a importância de um laboratório como o LSTS.

É em que é que se distingue o LSTS de outros laboratórios similares?

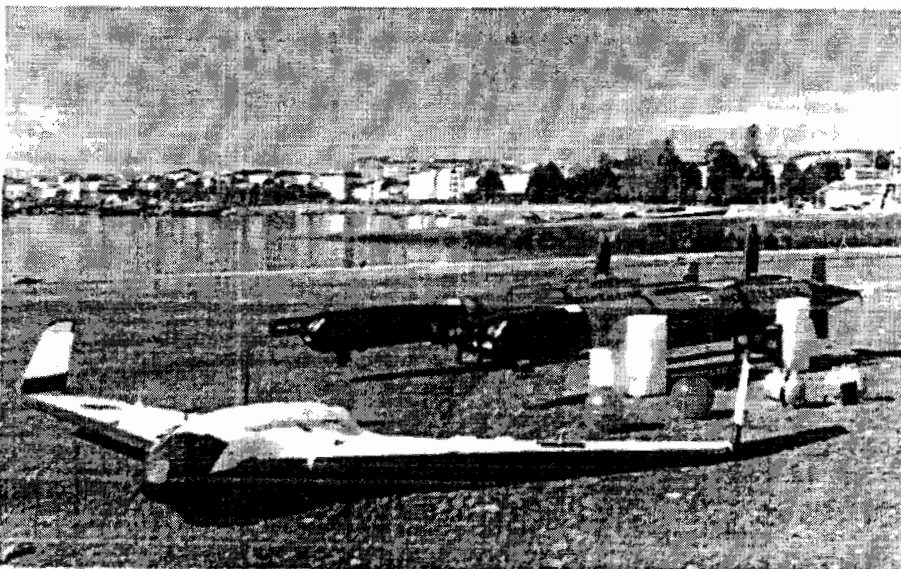
João Tasso de Sousa refere essencialmente dois factores distintivos, por um lado, o facto de terem conseguido desenvolver veículos verdadeiramente operacionais, existindo já mesmo uma empresa criada a partir do Laboratório, a Ocean Scan, a facturar em 2014 valores na ordem do milhão de euros, com veículos aéreos não tripulados vendidos para a China, Rússia,

Croácia e ainda 10 outros para uma Marinha europeia, incógnita, por razões de segurança, e, por outro, ainda mais importante e significativo e mesmo singular, a capacidade de operarem múltiplos veículos de forma coordenada, em simultaneidade nas três dimensões do espaço, subaquática, de superfície e aérea. Singularidade que tem levado também o Laboratório a ser muito procurado internacionalmente e conduzido ao subsequente estabelecimento de múltiplas colaborações e mesmo parcerias tão distintas, como, por exemplo, a colaboração estabelecida com a Escola de Graduação da Marinha Norte-Americana, ou com o Navy Sea Warfare Center, igualmente da Marinha Norte-Americana, neste caso, ainda por isso, a estreitar-se com base em experiência no terreno, para além de haver igualmente, na Europa, projectos em vários países, entre os quais, especialmente a Noruega, bem como o apoio específico ao arranque de um Centro dedicado a veículos autónomos na Suécia, o Sweden Institut of Technology.

A operação de múltiplos veículos de forma coordenada e simultaneamente nas três dimensões do espaço, leva por vezes a designá-las como operações em enxame, o que João Tasso Borges de Sousa deplora porquanto, na sua perspectiva, tal designação significa, usualmente, a existência de comportamentos mais ou menos simples em cada veículo, decidindo de forma muito ligeira o que fazer conjuntamente quando se encontram. Por isso, prefere sempre falar em operação de múltiplos veículos como factor distintivo, onde um operador determina exactamente a missão por vários veículos, missão essa que é efectivamente cumprida, de forma coordenada. Ou seja, trata-se de um tipo de operação mais dirigida e mais complexa do que o simples funcionamento tradicional em enxame onde o comportamento dos veículos e o conseqüente cumprimento da missão nunca pode nem esta plenamente garantido à partida, dada também a sua imprevisibilidade de comportamentos.

A origem do Laboratório remonta aos inícios dos anos 90 quando começou a trabalhar com veículos autónomos na Universidade, em dois diferentes projectos. Um financiado pela NATO, respeitando a uma plataforma de robótica terrestre, desenvolvido em conjunto com Isabel Ribeiro, e outro, na mesma altura, europeu, liderado por António Pascoal, Professor do IST e pioneiro da robótica submarina em Portugal, que o convidou a participar consigo no mesmo.

Depois, durante vários anos, como o próprio afirma, foram sendo realizados alguns projectos na Universidade mas pouco interessantes, até que, em 1996, foi decidido dar um salto, adquirindo-se um primeiro veículo, o REMOS, de forma a poderem ir para a água, testarem, experimentarem, aprenderem e começarem, a pouco e pouco, a evoluir por si mesmos, levan-



Do Laboratório de Sistemas e Tecnologias Subaquáticas surgiu uma empresa que facturou em 2014 na ordem do milhão de euros

do, no ano seguinte, à constituição do Laboratório tal como hoje existe.

João Tasso de Sousa viu em 2004 a aquisição de um de um ROV e o início de construção dos seus próprios veículos, fazendo tudo, ou quase tudo, de raiz de forma, por um lado, a controlarem integralmente todo o processo e dominarem os elementos todos, de ponta a ponta, e, por outro, poderem também baixar os seus custos, como o decisivo passo seguinte.

Como saliente, os tipos de veículos de que estamos a falar, ainda hoje são muito caros. O mais barato que se encontra no mercado, sem capacidades sequer que possam ser entendidas entendidas como próximas de boas, começa nos 50 mil euros. Praticamente incomportável. Na construção dos próprios veículos, o mais importante, para além do custo, foi a aquisição do domínio da tecnologia e passar a poder a integrar terceiros elementos e modificar as suas características a seu bel-prazer e com toda a facilidade.

Em simultâneo, constituindo-se como uma área do maior interesse científico e económico,

contractos, quer nacionais quer internacionais.

No domínio nacional, têm tido algum apoio, não muito, da FCT, da ADI e do Ministério da Defesa, mas, acima de tudo, João Tasso Borges de Sousa destaca a cooperação estratégica mantida com a Marinha e com a Força Aérea, com quem procuram encontrar as devidas complementaridades, vendo o que de melhor cada um pode contribuir para o êxito e avanço dos projectos comuns. O não ter medo de ir para o mar, por exemplo, deve-se, afirma, exactamente a essa cooperação com a Marinha. Operar em sítios considerados em qualquer parte do mundo e por qualquer equipa, complicados, como são os estuários, como o Tejo, mais exactamente a Trafaria, zona particularmente difícil, com fortes correntes que podem atingir os quatro ou cinco nós, com a agravante de existir uma perigosíssima mistura de água doce e água salgada, passível de se tornar mesmo extremamente complexa a operação uma vez os veículos estão desenhados para serem ligeiramente flutuantes, de modo que, se uma pessoa não tem o

devido cuidado no seu ajustamento e calibragem, com a maior das facilidades podem, pura e simplesmente, ficar, talvez para sempre, nos ignotos fundos. E no entanto, foi exactamente aí, experienciando essas condições, que estiveram, no ano passado, em operação durante dois dias, num exercício organizado em conjunto com a Marinha, atirando, sem temor, o veículo para a água. E tudo correu bem.

Neste momento, a Marinha dispõe já de três veículos submarinos operacionais que, no âmbito da colaboração e do protocolo assinado entre ambas as partes, se encontram em fase de evolução. E o facto de serem veículos verdadeiramente operacionais é o que mais orgulha João Tasso de Sousa – daí o seu profundo envolvimento na cooperação com a Marinha. E tanto mais quanto, inicialmente, a missão ou objectivo dos veículos era bastante simples, a guerra de minas, sendo usados, basicamente, no duplo sentido da expressão nas respectivas áreas. Entretanto, porém, as enormes potencialidades dos mesmos começaram a revelar-se desde operações REA (Rapid Environmental Assessment) até encontrar seja o que for no fundo do mar, como no caso de naufrágios, o seu uso tem vindo a ser intensificado e desmultiplicado.

Operacionalmente, a ligação do Laboratório com a Marinha faz-se através do Comando Naval e, a partir daí, à Esquadilha de Submarinos e à Escola Naval.

No caso da Esquadilha de Submarino, os projectos em desenvolvimento afiguram-se particularmente interessantes e desafiantes uma vez respeitarem à possibilidade de operar os pequenos veículos submarinos a partir do grande submarino, ou, no caso dos grandes submarinos, poderem trabalhar com o Tridente e com o Arpão.

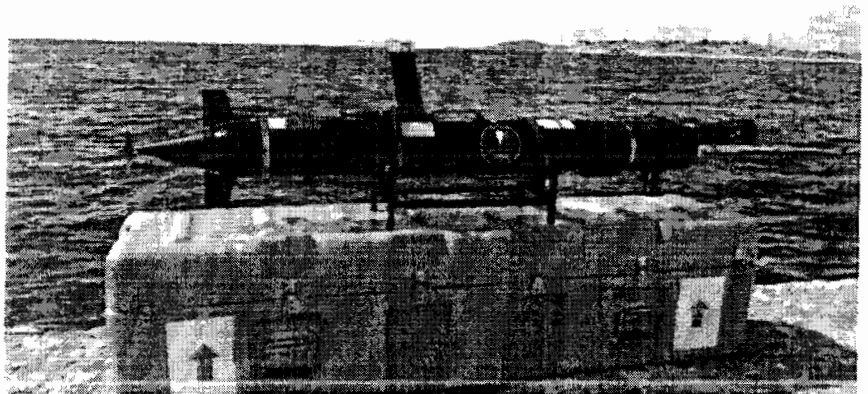
O objectivo, naturalmente, é automatizar todo

Os veículos autónomos não tripulados, como o ROV, ainda são muito caros, tendo o mais barato no mercado um custo de cerca de 50 mil euros



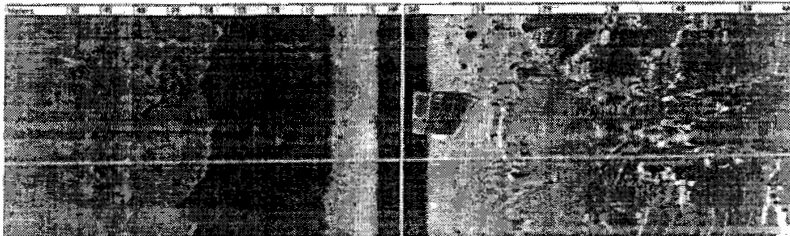
e de futuro, também se torna mais fácil a captação de investimento, o que tem acontecido e tem permitido tanto o desenvolvimento de múltiplos veículos como o desenvolvimento de todo o software de suporte à sua operação, os referidos sistemas de comando e controlo, bem ainda como novos sistemas de comunicação, logrando, no seu todo, obter aquela singularidade que hoje já os caracteriza e distingue, de operação de múltiplos veículos de forma dirigida, coordenada e perfeitamente integrada.

Nesse âmbito, isto é, em termos de captação de investimentos, talvez importe perceber igualmente que o Laboratório vive muito, embora não exclusivamente, de projectos financeiros, europeus ou outros, como por exemplo o



APDL vs LSTS: Como um submarino salva um grande porto

João Tasso de Sousa, primordialmente orientado para acção, primordialmente orientado para a operação, gosta, naturalmente, de relatar a história sucedida em Leixões como demonstração plena do valor dos seus veículos submarinos



Do valor económico, entende-se, para além, evidentemente, do valor científico, do valor estratégico e do valor operacional.

No Porto de Leixões, em 2013, quando daqueles dias de tempestade que todos guardam na memória pela vida fora, deu-se a curiosa mas extraordinariamente complexa situação de um contentor ter-se afundado aqures no porto sem que alguém pudesse dizer onde. Situação complicada, perigosa e insustentável em termos de segurança.

Feitas as tentativas por meios clássicos para encontrarem o dito contentor, sem qualquer efeito, a Administração do Porto de Leixões já considerava

mesmo a hipótese de ter de encerrar o porto pelo tempo que fosse necessário até o encontrarem, quando alguém se lembrou do LSTS.

Chamados João Tasso de Sousa e a sua equipa, passado o tempo de preparação do veículo e restante equipamento, em menos de 2 horas, o contentor estava localizado, conforme fotografia em anexo.

Como afirma João Tasso de Sousa, pelas condições, inclusive de visibilidade dos fundos do porto, o sucesso não era garantido mas que, em situações equivalentes, os resultados, até agora sempre têm sido positivos, isso diz muito das capacidades deste tipo de veículos. E encerrar um porto, seja pelo tempo que for, parece obra

o processo, embora, no momento, ainda seja necessário e exigido a assistência de mergulhadores. Mas quando tal for conseguido, o que se espera para breve, sem mergulhadores, sendo todo o processo perfeitamente discreto, percebe-se facilmente as suas extraordinárias potencialidades.

Agora, quando se pretende ir mais fundo, novos desafios se colocam. Por um lado, aguentar as pressões e, por outro, a autonomia, ou seja, o armazenamento de energia. Neste caso, uma primeira possibilidade poderiam ser as designadas fuel cells mas, contendo hidrogénio, se as coisas correm mal, o perigo de explosão é significativo e as marinhas fogem disso. Assim, outra possibilidade é melhorar o comportamento hidrodinâmico dos veículos, conseguin-

do um absoluto controlo activo da flutuação. E depois, há ainda um outro mais grave e mais difícil de resolver que a questão do posicionamento, problema bastante complicado e longe ainda de estar satisfatoriamente resolvido. Em águas relativamente pouco profundas ou operações em pouca profundidade, não é particularmente complicado porque a solução dos transponders, também relativamente barata, resolve a situação. Outra forma, mais cara mas não exigindo tantas ajudas externas, pelo menos durante algum tempo, é usar Sistemas de Navegação Inercial, como temos nalguns dos veículos, acoplados ao DVL (Doppler Velocity Log). No entanto, mesmo nestes casos, quando se vai para maiores profundidades, tudo se

Para atingir maiores profundidades, os equipamentos devem ser capazes de aguentar as pressões e ter armazenamento energético suficiente

volta a complicar, agora por causa das comunicações, um problema também bem complexo.

Ou seja, múltiplos são os desafios quando os veículos começam a mergulhar.

Entretanto, porém, no que respeita à vigilância da ZEE, Zona Económica Exclusiva, extensível mais tarde aos novos limites da Plataforma Continental, o Laboratório está igualmente a dar algum apoio a oficiais da Marinha para encontrarem uma solução adequada, embora, nesse particular, como refere e defende João Tasso de Sousa, o fundamental não é pensar num veículo, este ou outro ou seja qual for, mas em sistemas, ou seja, sistemas que integrem veículos aéros, veículos de superfície e veículos submarinos, passíveis de estarem em operação 24h sobre 24h, pelo menos na água, como sistemas de comunicação e alerta de modo a garantir uma efectiva e real cobertura de vigilância de uma determinada área, no caso, provavelmente remota, mas com a garantia de, se algo de anormal se passar, a informação do que se passa é imediata. E basta pensar nas Áreas Marinhas Protegidas, AMP, já sob jurisdição nacional para além das 200 milhas marítimas, para se entender a importância destes sistemas e de uma vigilância efectiva dessas mesmas áreas.

É nesse sentido também que o Laboratório tem vindo a trabalhar arduamente, dando, além da robótica, particular atenção às comunicações e, naturalmente, ao reforço crescente dos laços com a Marinha, também pela experiência operacional que proporciona, tal como sucedeu com o exercício realizado no Algarve de seguimento do peixe-lua, onde foram usados inclusivamente veículos de superfície da Liquid Robotics que já atravessaram o Atlântico e Pacífico, com quem o Laboratório mantém também estreita cooperação.

Para o desenvolvimento de todos estes projectos, o orçamento tem variado muito. João Tasso de Sousa sabe que tem vindo a crescer situando-se hoje na casa dos 700 mil euros anuais, mantendo um núcleo duro entre 6 a 10 engenheiros, para um total variável, na casa dos vinte e poucos. Tudo depende também, em cada momento, dos projectos em que se encontram envolvidos.

No que respeita ao futuro, entende encontrar-se num ponto de inflexão. Para a Universidade têm já uma dimensão que obriga a que o Laboratório seja tratado de uma forma diferente e, nesse sentido, uma pequena ambição, no curto prazo, é conseguir um enquadramento diferente que permita uma expansão natural, sem megalomanias, de modo a poder transpor para a prática mas todo o enorme potencial entretanto gerado.

Nesse enquadramento, a prevista deslocação para a área da APDL é vista com particular agrado, uma vez permitir também estar muito mais próximo da acção, i.e., da água e dos testes operacionais, ou mesmo trabalho operacional. ■