

Microplastic Collector Remotely Operated Vehicle (MC-ROV)

Introdução

À medida que os processos de degradação do plástico nos oceanos forem atuando, os fragmentos serão cada vez em maior número e de menor tamanho, absorvendo poluentes persistentes, bioacumuláveis e tóxicos, aumentando, assim, o risco de introdução destes compostos ao nível dos consumidores primários, como o zooplâncton e peixes filtradores, com efeitos imprevisíveis para as cadeias tróficas dos oceanos.

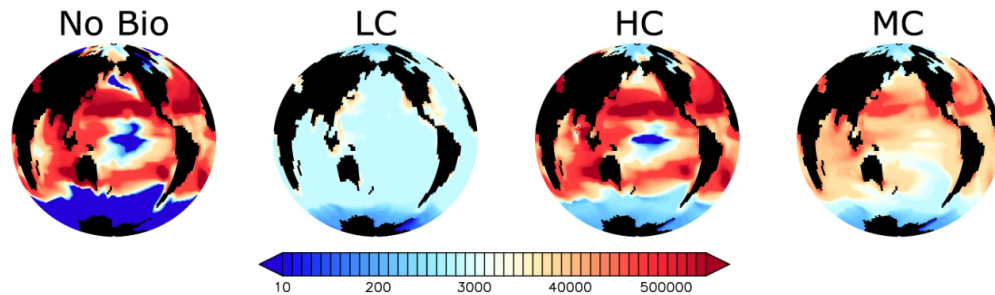


Fig. 1 Distribuição e concentração de microplásticos, <https://www.nature.com/articles/s41467-021-22554-w/figures/1>

Por serem não biodegradáveis e hidrofóbicos, os microplásticos tornam-se num grande perigo para os ambientes e seus produtos. A sua abundância no ambiente marinho causa a ingestão em massa de microplásticos tendo um impacto extremamente negativo em diversas formas de vida. Por outro lado, influenciam o aumento de produção de detritos gerados pelos fitoplânctons, o que, por sua vez, no processo de remineralização, causa desoxigenação e o consequente aumento da temperatura da água.

Objetivo científico do projeto

Tendo em vista a ameaça dos microplásticos nesses ambientes, o MC-ROV é um submersível (operado remotamente) cuja missão se foca na recolha de microplásticos, de forma versátil e sustentável, podendo fazer múltiplos ciclos nas camadas de maior acumulação, evitando a sua divisão em sucessivas partes menores.

A recolha utiliza um processo químico, envolvendo óleo vegetal e pó de magnetite que, quando misturados na água, atraem os microplásticos, colando-os ao ferrofluido, gerado na mistura de dióxido de ferro e óleo, recolhido através de um eletroímã. O desperdício da recolha é, por fim, guardado num compartimento, à parte, para posterior análise e reciclagem dos materiais.

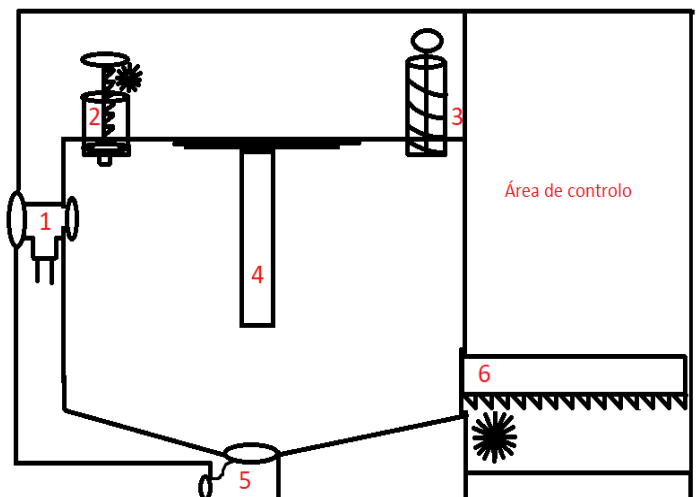


Fig. 2 Equipamento de filtragem

Legenda

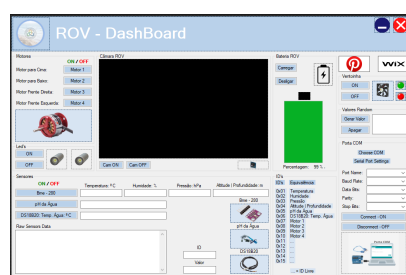
1. Eletroválvula
2. Seringa de óleo controlada mecanicamente
3. Elevador em espiral de pó de magnetite
4. Eletroímã
5. Bomba de água
6. Compartimento móvel para recolha do ferrofluido com os microplásticos

Descrição do protótipo

O protótipo apresentado é um *ROV* submersível, dividido em duas partes: locomoção e filtragem. Na área de locomoção estão localizados os motores para o movimento; os sensores de pressão, temperatura e oxigenação da água; e o cilindro de vedação que contém a câmera, o Arduino Uno e o módulo can_bus. O sistema de filtragem é constituído pelos motores de alcance, a seringa de óleo, o eletroímã e a bomba de água.



Figs. 4 Controle Remoto (acima)



Figs. 5 Dashboard - Data Analysis Software

- Placa ROV

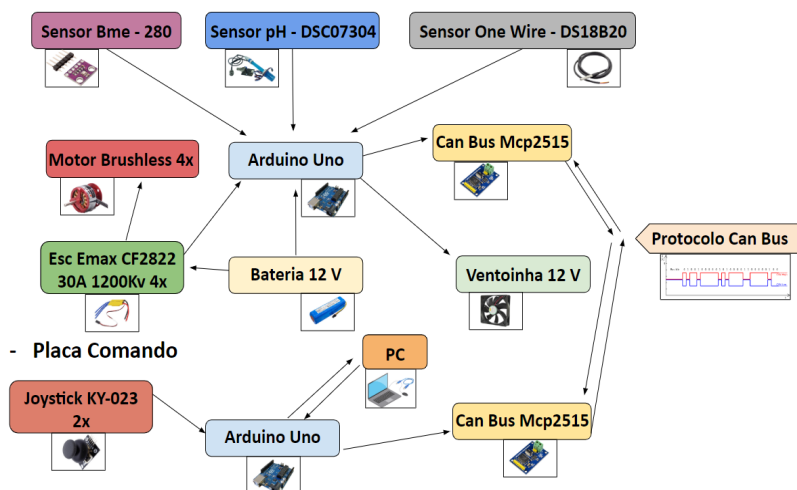


Fig. 3 Diagrama de blocos (acima)

O controlo remoto (fig. 4) inclui um módulo can_bus, dois joysticks e um botão, ligados a um arduino.

O dashboard (Fig. 5) contém o software para análise de dados.

Parcerias

Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC) para a realização de testes subaquáticos com o ROV e esclarecimento de dúvidas sobre a área científica; Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT-UNL) para análise de dados; BotnRoll e PTRobotics para eventual doação, ou desconto, na aquisição de materiais de eletrónica.

Tabela de Custos Previstos

	Componentes	Qta	P.U	P.T
Estrutura	V-SLOT 2020 - Black Anodized 1000mm	6	7,91 €	47,46 €
	V-SLOT 2020	6	8,50 €	51,00 €
	Joining Plate - T prateadas (2 pack)	4	2,81 €	11,24 €
	Joining Plate - 90 Degree - Natural Anodized prateadas (2 pack)	4	1,76 €	7,04 €
	Joining Plate - 3 Hole Strip prateadas (2 pack)	4	2,00 €	8,00 €
	Button Head Screws M5 (25 Pack) (Length: 25mm) pretos	1	2,02 €	2,02 €
	Drop In Tee Nuts (25 Pack) cromados (2 pack)	1	2,89 €	2,89 €
	Cast 90 Degree Corner Bracket prateadas	15	1,73 €	25,95 €
	Juntas 3D em PLA amarelo	10	- €	- €
	Tubo acrílico 55 cm de comprimento x 10 cm diâmetro externo x 8 cm diâmetro interno	1	14,88 €	14,88 €
Elétronica	Flange selada e impermeável com conectores RJ45 Can Bus Rov 11 cm	1	6,42 €	6,42 €
	Cúpula óptica 11 cm para câmera	1	6,37 €	6,37 €
	Motores Brushless Emax CF2822, a prova de água + esc 30A com BEC interno (2 uni.)	2	40,45 €	80,90 €
	Sensor Bme-280	1	6,59 €	6,59 €
	Sensor de temperatura da água DS18B20	1	4,12 €	4,12 €
	Sensor de pH DSC07304/4502c	1	2,49 €	2,49 €
	Arduino Uno	1	5,82 €	5,82 €
	Placa Mcp2515	1	3,56 €	3,56 €
	Ventoinha 5V	1	3,96 €	3,96 €
	Bateria 12V	1	7,20 €	7,20 €
Comando	Motores Servo	4	2,66 €	10,64 €
	Câmara OV7670 640x480 VGA CMOS SCCB	1	12,30 €	12,30 €
	Bomba 12V	1	9,17 €	9,17 €
Enrolador	Eletroválvula	1	4,93 €	4,93 €
	Seringa 100ml	1	1,05 €	1,05 €
	Arduino Mini	1	4,69 €	4,69 €
	Placa Mcp2515	1	3,56 €	3,56 €
	Joysticks	2	2,41 €	4,82 €
	Chapa de Alumínio Bruto 50 x 50	1	5,44 €	5,44 €
	Varas de ferro	6	2,66 €	15,96 €
	Tubo de PVC	1	- €	- €
	Lata de spray Laranja, Verde e Azul	3	3,97 €	11,91 €
	Chapas de Ferro e Alumínio	2	13,10 €	26,20 €
	Rolamentos	2	2,40 €	4,80 €
	Solda	1	4,90 €	4,90 €
	Porcas	4	0,12 €	0,48 €
	Parafusos	4	0,10 €	0,40 €
		Total		413,18 €