

RECIFES PROFUNDOS

biodiversidade marinha única e desconhecida

Recifes rasos e bem iluminados, com águas mornas e translúcidas, e repletos de peixes coloridos estão entre os ecossistemas marinhos mais conhecidos. Mas afastados do litoral, em profundidades em que a luz do sol mal alcança e banhados por águas frias, existem outros recifes, também com vida abundante, que constituem um dos ambientes naturais mais espetaculares, mas ainda pouco estudados, da Terra.

Recifes são grandes formações rochosas no leito do mar, total ou parcialmente submersas. São estruturas complexas, de relevos irregulares, com frestas, cavidades, saliências e túneis, possibilitando o estabelecimento de inúmeros seres marinhos que encontram ali abrigo e alimento. Os recifes podem ser construídos por seres vivos, como corais e algas calcárias (recifes biogênicos), ou formados por processos geológicos, como vulcanismo e erosão do litoral (recifes abiogênicos).



Com ajuda da luz solar, corais pétreos e algas calcárias produzem os esqueletos calcários das suas colônias, os quais se acumulam no fundo marinho e uns sobre os outros, formando os recifes biogênicos.

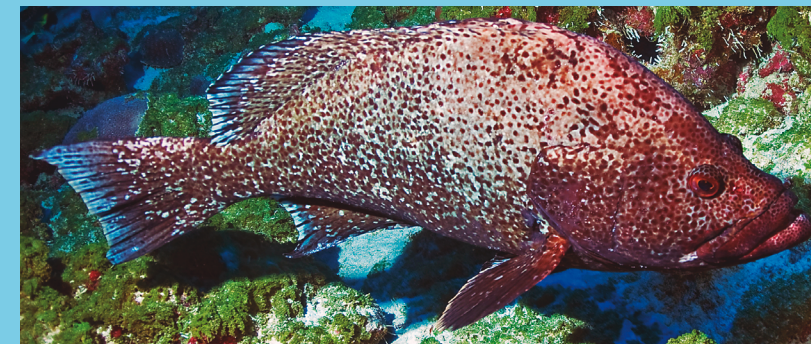
Os recifes que ocorrem até cerca de 30-50m de profundidade são normalmente bem iluminados e aquecidos pelos raios solares. Abaixo dessa profundidade, o ambiente marinho torna-se paulatinamente escuro e frio, e os recifes são chamados profundos. Os mais estudados recifes profundos são os mesofóticos (média luminosidade), variando de 30-50 a 130-150m, e os rarifóticos (de luz reduzida), entre 130-150 e 200-300m, cujas temperaturas da água podem chegar em torno de 10 °C.

A baixa luminosidade desses ambientes limita a fotossíntese e dificulta o crescimento de fitoplâncton, macroalgas e corais zooxantelados (corais com associação simbiótica com microalgas chamadas zooxantelas), embora ainda seja suficiente para o seu crescimento - os corais, por exemplo, adquirem a forma de prato para possibilitar maior área de absorção de luz. Comparados com os recifes rasos, os profundos têm aumento na abundância de zooplâncton, o que favorece a heterotrofia (predação) por esponjas e corais-negros (azooxantelados). Além disso, as algas calcárias, mais eficientes na



absorção de luz, realizam fotossíntese em ambientes mal iluminados, sendo beneficiadas em grandes profundidades.

Os recifes profundos fornecem abrigo, alimentação e locais de reprodução para muitas formas de vida. Servem ainda como corredores de migração, elevando a biodiversidade em locais que seriam escassamente povoados sem eles. A variada comunidade de seres destes recifes - que inclui espécies endêmicas e adultos em fase reprodutiva - torna-os áreas de pesca abundante, inclusive de organismos com alto valor econômico, como garoupas e lagostas. Esses ecossistemas são também fonte de medicamentos, como antitumorais e antifúngicos extraídos de esponjas e outras criaturas.



Garoupa-mármore (*Dermatolepis inermis*), espécie endêmica fotografada em um recife mesofótico (55 m de profundidade) da Cadeia Vitória-Trindade, Brasil.

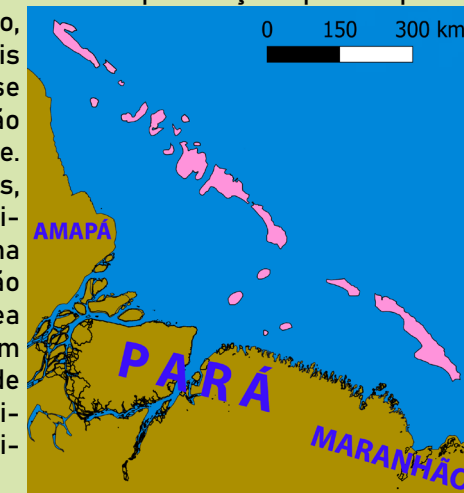
A biota (conjunto de seres vivos de um dado local) dos recifes profundos é única e ainda pouco conhecida: duas novas espécies podem ser descobertas por hora de exploração. Apesar de singulares, esses ecossistemas são muito frágeis, uma vez que corais, esponjas e algas, entre outros, têm crescimento lento - alguns corais crescem cerca de 1 mm ao ano -, o que faz a recuperação do ambiente levar centenas de anos após perturbações. As ameaças incluem sobrepesca, isto é, a captura excessiva de organismos, destruição dos habitats por arrastos de fundo, poluição (enrosco de redes e linhas de pesca, poluentes industriais e de lavoura) e impactos de mudanças climáticas, como intensificação de tempestades e branqueamento de corais. Completam a lista: introdução de espécies invasoras, mineração, extração de algas para obtenção de nutrientes para a agricultura, exploração de petróleo e gás e sedimentação devido a distúrbios nos continentes.



Linhas de pesca descartadas e extração de óleo e gás ameaçam os recifes.

OS RECIFES DA AMAZÔNIA: BIODIVERSIDADE AMEAÇADA

No litoral do norte do país, próximo à foz do rio Amazonas, existe um extenso recife meso e rarifótico formado por algas calcárias e corais (área rosada do mapa). Sua ocorrência nessa área é surpreendente, pois a imensa quantidade de água doce e barrenta lançada pelo rio deixa o mar menos salgado, mais escuro e frio, muito diferente dos locais onde esses seres normalmente prosperam. Mas isso não diminui a diversidade de vida, pelo contrário: uma infinidade de organismos marinhos, alguns explorados por pescadores artesanais desde a década de 1970, habita os recifes do Amazonas. Entretanto, além da crescente pesca industrial que vem impactando os recursos pesqueiros, os projetos recentes e futuros de perfurações para exploração de petróleo na região, bem como os potenciais acidentes típicos desse tipo de atividade, poderão arruinar todo o ambiente. Os recifes do Amazonas, cujos estudos se intensificaram apenas na última década e que não estão dentro de nenhuma área de proteção, representam um caso emblemático de rica biodiversidade marinha ainda pouco conhecida, mas já ameaçada.



Atualmente não se sabe a proporção de recifes profundos sob proteção no planeta. Com poucos dados disponíveis para dar suporte à gestão e conservação, esses ambientes não têm sido incluídos em zonas protegidas. Alguns se situam fora de qualquer mar territorial dos países, onde não existem normas regulatórias. Por isso, medidas urgentes são necessárias para proteger recifes profundos no mundo todo, como o fim de práticas de pesca destrutiva e a criação, manejo e fiscalização de áreas marinhas protegidas. O investimento em pesquisa científica ajuda a compreender e resguardar esses ecossistemas vulneráveis e de vital importância para a saúde dos oceanos, promovendo o suprimento de pesca para futuras gerações e, assim, gerar segurança econômica, social e alimentar.

REALIZAÇÃO:

CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CEBIMar USP

APOIO:

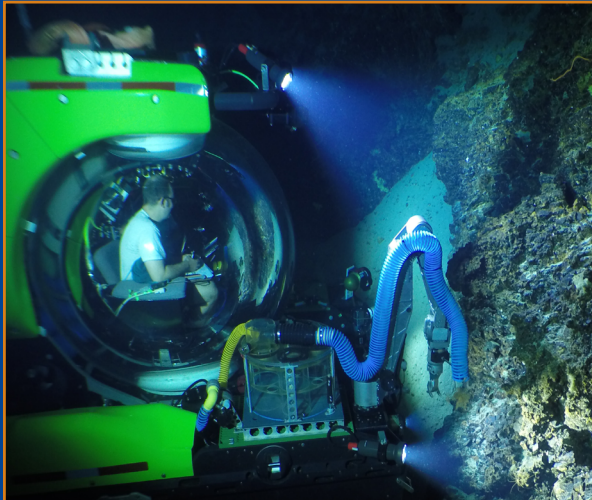
PRCEU USP
pró-reitoria de cultura
e extensão universitária

Texto: Ronaldo B. Francini Filho, Hudson T. Pinheiro & Luciano D. S. Abel
Imagens: Ronaldo B. Francini Filho, Luiz A. Rocha, Tane Sinclair-Taylor & PickPik
Diagramação: Luciano D. S. Abel
Primeira edição: julho de 2024

BAIXE ESTE
FOLHETO
COM O
CÓDIGO AO
LADO.



Os estudos sobre os recifes meso e rarifóticos se intensificaram a partir do início deste século com o desenvolvimento de tecnologias que permitiram sua exploração. No entanto, muito pouco tem sido pesquisado devido ao alto custo e à logística complexa das operações, pois além de profundos, estes recifes estão normalmente situados longe da costa. As principais formas de estudo incluem ferramentas destrutivas, como arrastos, e não destrutivas, apresentadas aqui.

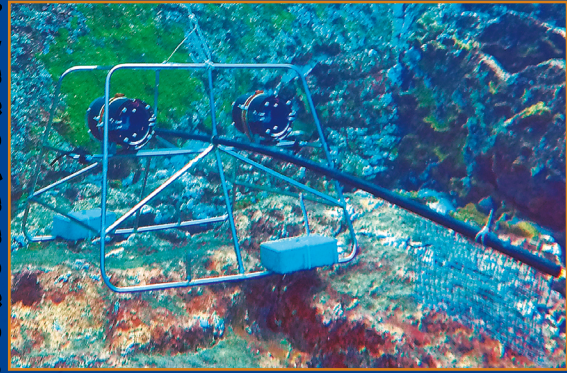


Veículos submersíveis tripulados utilizados para o estudo do oceano profundo são normalmente projetados para transportar poucas pessoas. Esses submersíveis são levados até o ponto de mergulho por uma embarcação de grande porte e lançados ao mar com o uso de guindastes. Eles possuem braços articulados providos com estruturas metálicas em forma de garras e caixas acrílicas resistentes com um sistema de abertura e fechamento, que podem ser controlados por um dos tripulantes e utilizados para coleta de organismos e outros materiais, como rochas e sedimentos.

Os veículos operados remotamente - mais conhecidos por sua sigla em inglês, ROVs (Remotely Operated Vehicles) - são equipamentos com propulsão subaquática controlados por uma pessoa a bordo de uma embarcação. Eles permanecem bastante tempo submersos e alcançam grandes profundidades, registrando imagens desses ambientes e da vida a eles associada com as câmeras que possuem. Além disso, podem coletar amostras com garras e sugadores.

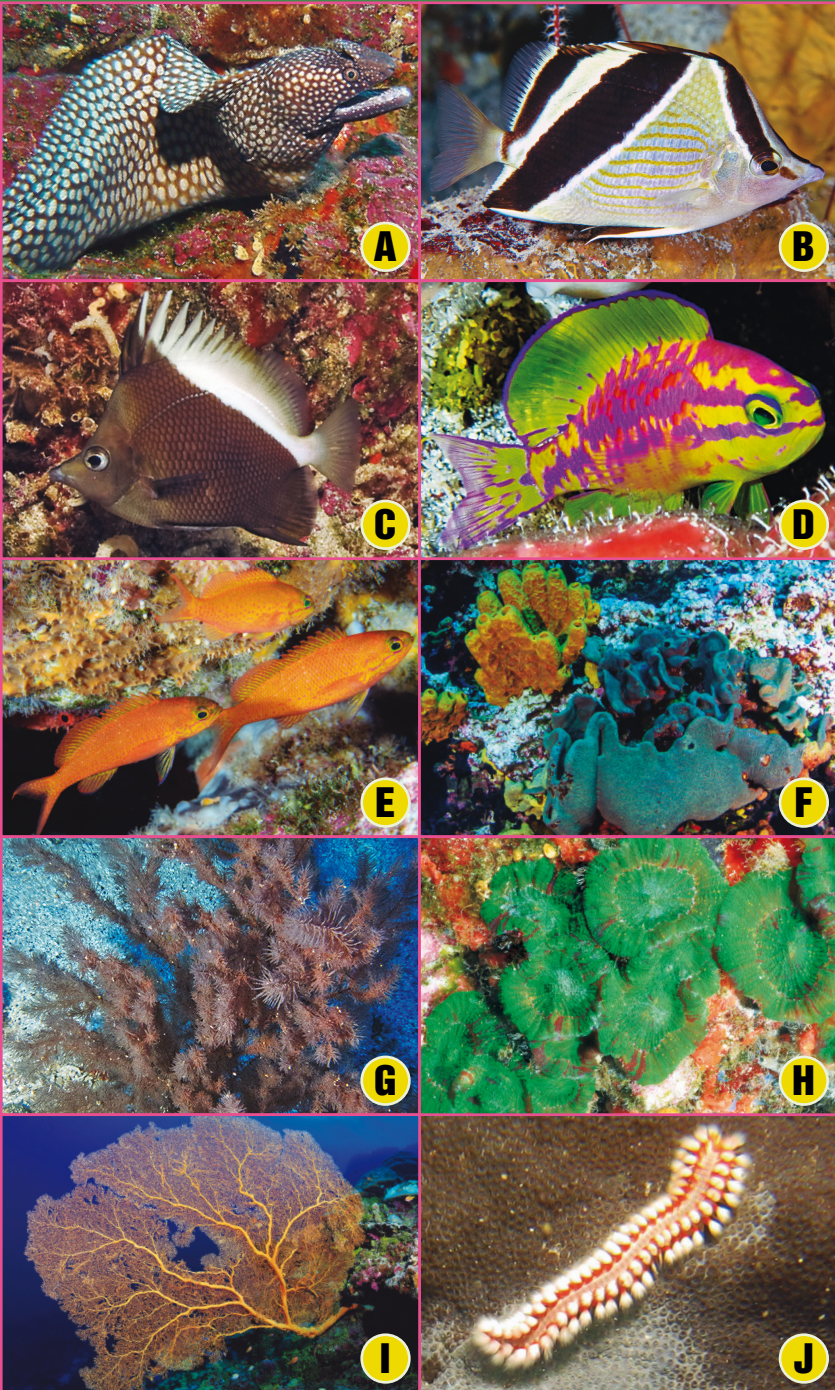


Um BRUV (Baited Remote Underwater Video) é útil para registro de espécies - sobretudo raras ou ameaçadas e grandes predadores - em regiões bastante profundas e áreas sensíveis, como unidades de conservação marinhas. Esse método conta com uma estrutura assentada no fundo do mar, cujas câmeras acopladas realizam filmagens dos seres atraídos por iscas. As imagens são posteriormente analisadas com auxílio de programas de computador que realizam o cálculo do tamanho e biomassa dos animais.



O rebreather é um dispositivo utilizado por mergulhadores que permite a reutilização do ar contido nos tanques durante a respiração subaquática. Quando expiramos normalmente, grande parte do oxigênio inspirado e não aproveitado pelos pulmões é descartada. Já o rebreather filtra o ar exalado, retirando o gás carbônico tóxico produzido pelo corpo, e mistura oxigênio ao ar filtrado para que possa ser respirado novamente. Essa tecnologia promove maior eficiência no aproveitamento do oxigênio, resultando num mergulho prolongado (6 a 10 horas) e a possibilidade de exploração de ambientes até aproximadamente 200 metros de profundidade.

ALGUNS SERES TÍPICOS DA BIODIVERSIDADE RECIFAL DE PROFUNDIDADE



Diferentes grupos de peixes habitam os recifes meso e rarifóticos, entre os quais predadores vorazes, como moreias (A), e outros menores e coloridos como *Prognathodes guyanensis* (B). Alguns são endêmicos de localidades isoladas, como *Prognathodes obliquus* (C), *Tosanoides aphrodite* (D) e *Choranthias salmopunctatus* (E), espécies que ocorrem somente no arquipélago de São Pedro e São Paulo, localizado no meio do Oceano Atlântico. Invertebrados, como esponjas (F), corais-negros (G), corais não coloniais do gênero *Scolomya* (H), gorgônias (I) e poliquetas (J), também são bastante comuns nesses ambientes.