

# Recife do Amazonas: histórico, biodiversidade e ameaças

Dr. Ronaldo Bastos Francini Filho (CEBIMar-USP)

E-mail: [francinifilho@usp.br](mailto:francinifilho@usp.br)

# O que é um recife?



Austrália



Abrolhos, BA

# O que é um recife?



Abrolhos, BA

# Recifes dominados por algas calcárias no Brasil



Abrolhos, BA



Atol das Rocas

# Crustose coralline algae can contribute more than corals to coral reef carbonate production

[Christopher E. Cornwall](#) , [Jérémy Carlot](#), [Oscar Branson](#), [Travis A. Courtney](#), [Ben P. Harvey](#), [Chris T. Perry](#), [Andreas J. Andersson](#), [Guillermo Diaz-Pulido](#), [Maggie D. Johnson](#), [Emma Kennedy](#), [Erik C. Krieger](#), [Jennie Mallela](#), [Sophie J. McCoy](#), [Maggy M. Nugues](#), [Evan Quinter](#), [Claire L. Ross](#), [Emma Ryan](#), [Vincent Saderne](#) & [Steeve Comeau](#)

*Communications Earth & Environment* **4**, Article number: 105 (2023) |

**Fig. 2: Examples of crustose coralline algal dominated habitats.**



**a** Jalan (or Tallon) Island, the waterfall reef built of coralline algae in northern Western Australia. **b** Crustose coralline algal community at Starbuck Island, Kiribati. **c** Settlement of crustose coralline algae over dead coral at Millennium Atoll, Kiribati. **d** Montgomery Reef, Australia's largest inshore reef, formed entirely by crustose coralline algae covered by brown algae.

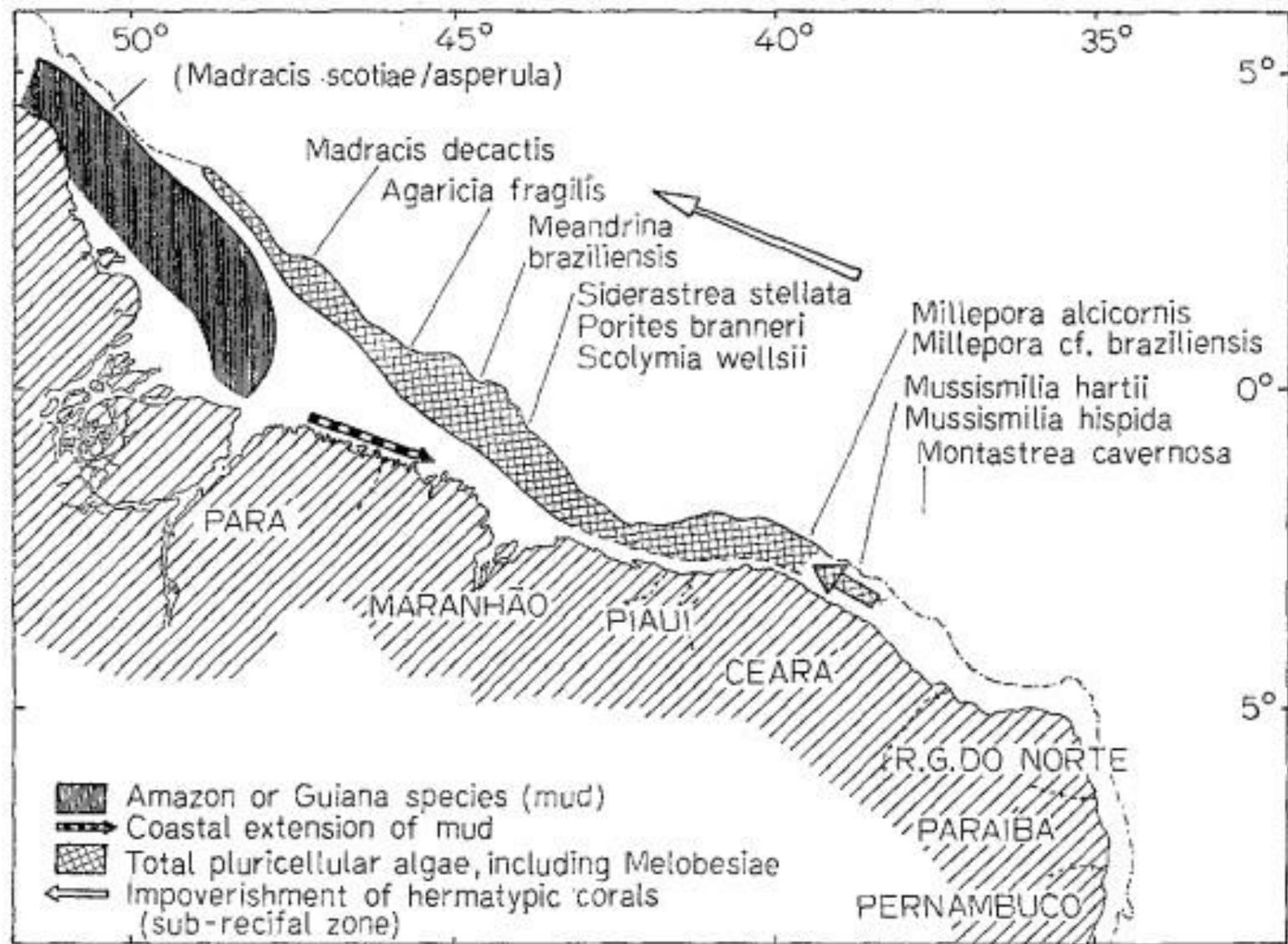
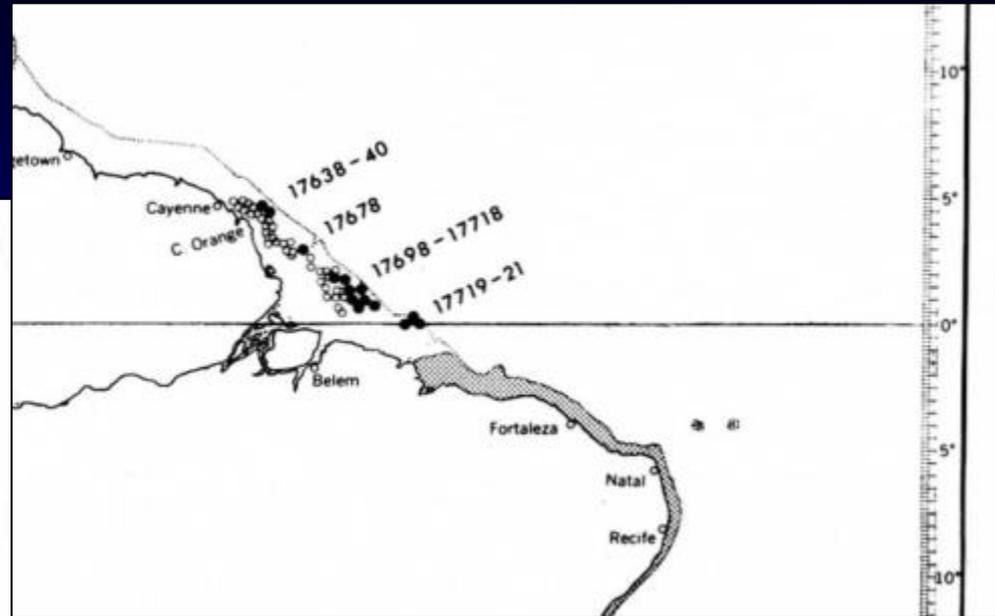


Fig. 10. N Brazilian shelf. Extension of some populations

# Recife do Amazonas: primeiras evidências

45 espécies de peixes  
recifais

Proceedings, Third International Coral Reef Symposium  
Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science  
University of Miami  
Miami, Florida 33149, U.S.A.  
May 1977



REEF FISHES OVER SPONGE BOTTOMS OFF THE MOUTH OF THE AMAZON RIVER

Bruce B. Collette  
Systematics Laboratory  
National Marine Fisheries Service  
National Museum of Natural History  
Washington, D.C. 20560

and

Klaus Rützler  
Department of Invertebrate Zoology  
National Museum of Natural History  
Washington, D.C. 20560

## *Unexpected richness of reef corals near the southern Amazon River mouth*

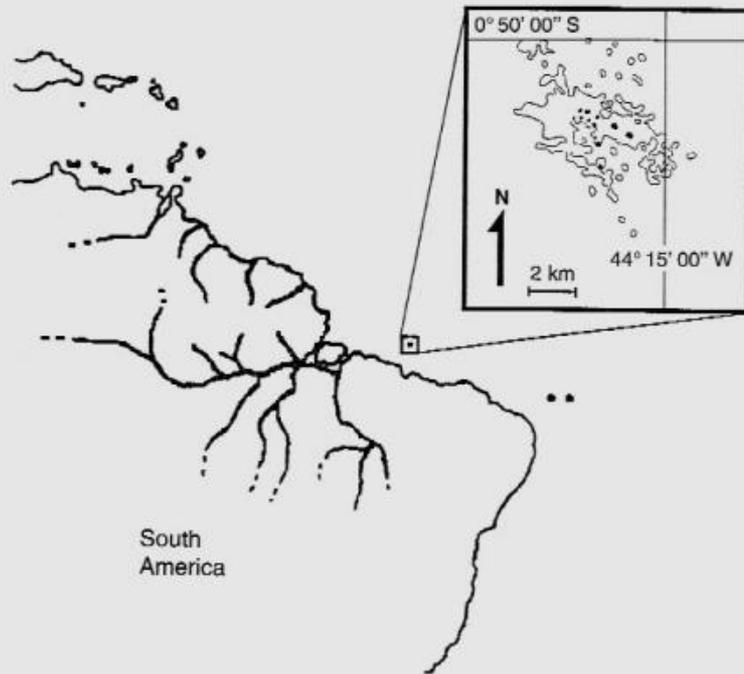
Manoel Luis Reefs (00° 52' S, 44° 15' W), located 180 km north of São Luis, off Maranhão State, represent the northernmost outpost of the Brazilian reef coral fauna, and the closest well-developed reefs to the Amazon River mouth (Figure 1). In July 1998, during a reef fish survey along the Brazilian coast, we found a surprising richness of corals and other reef associated organisms in the area, including nine species of reef corals and two milleporans, six of which were not previously reported for the

No  
Ve

mo  
pro  
wa  
vis  
ou



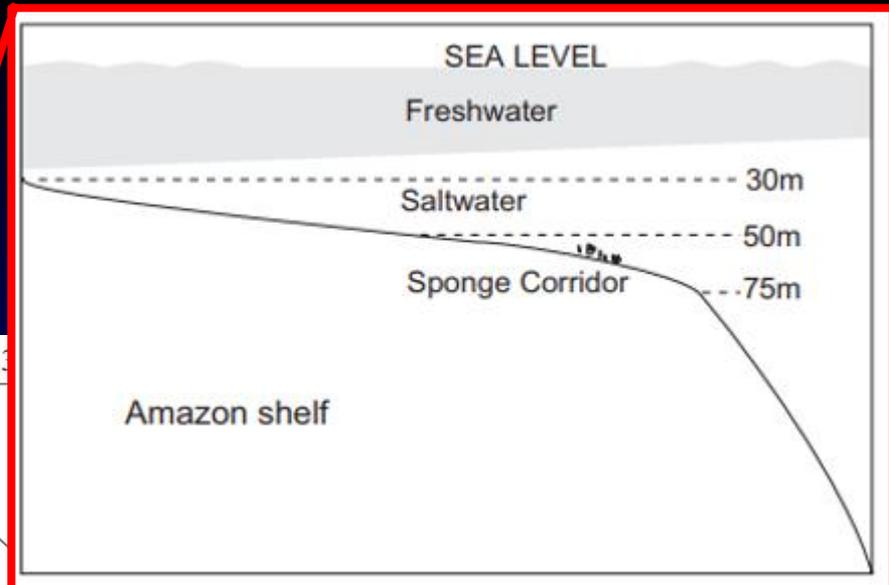
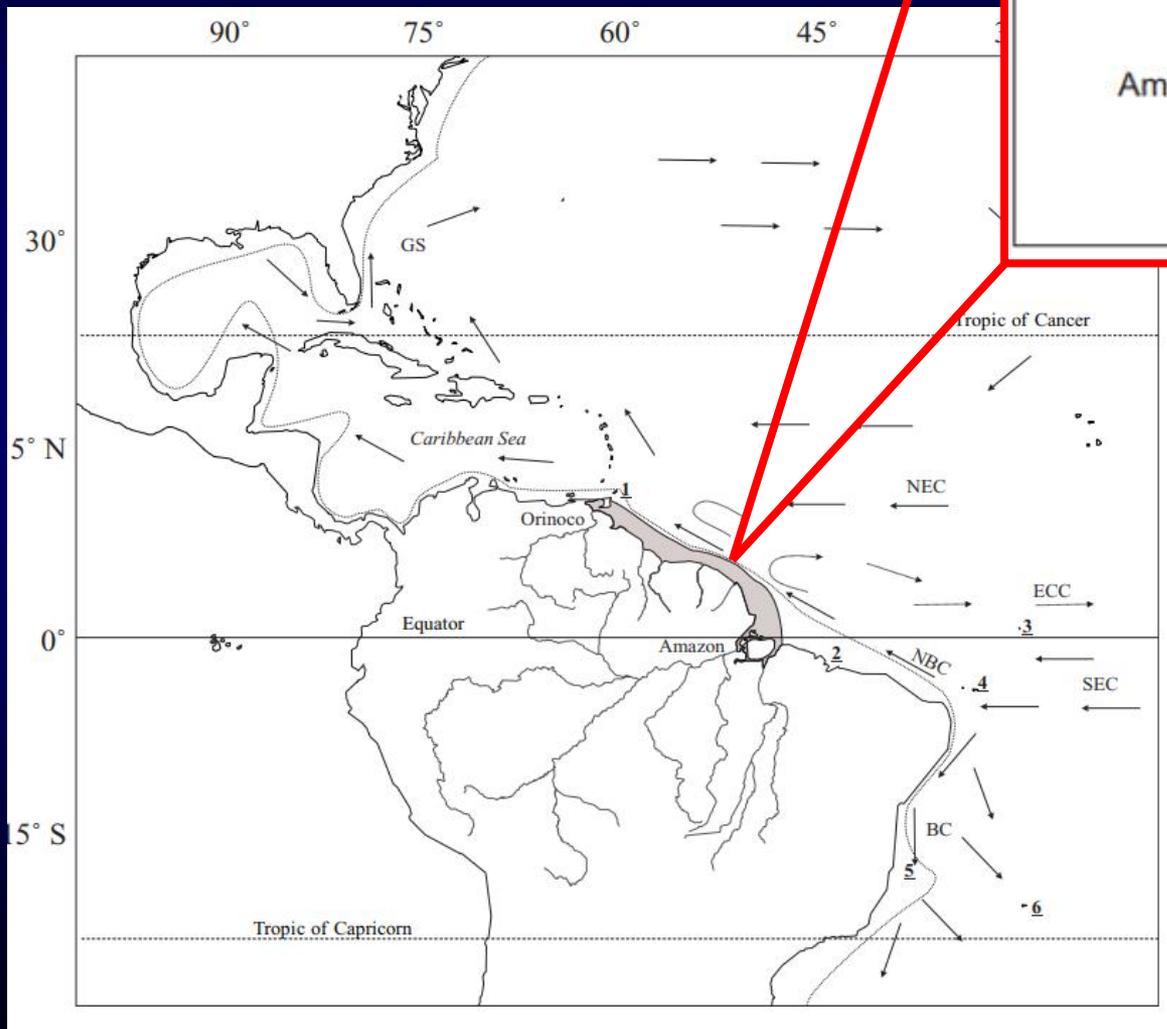
*Chromis scotti*

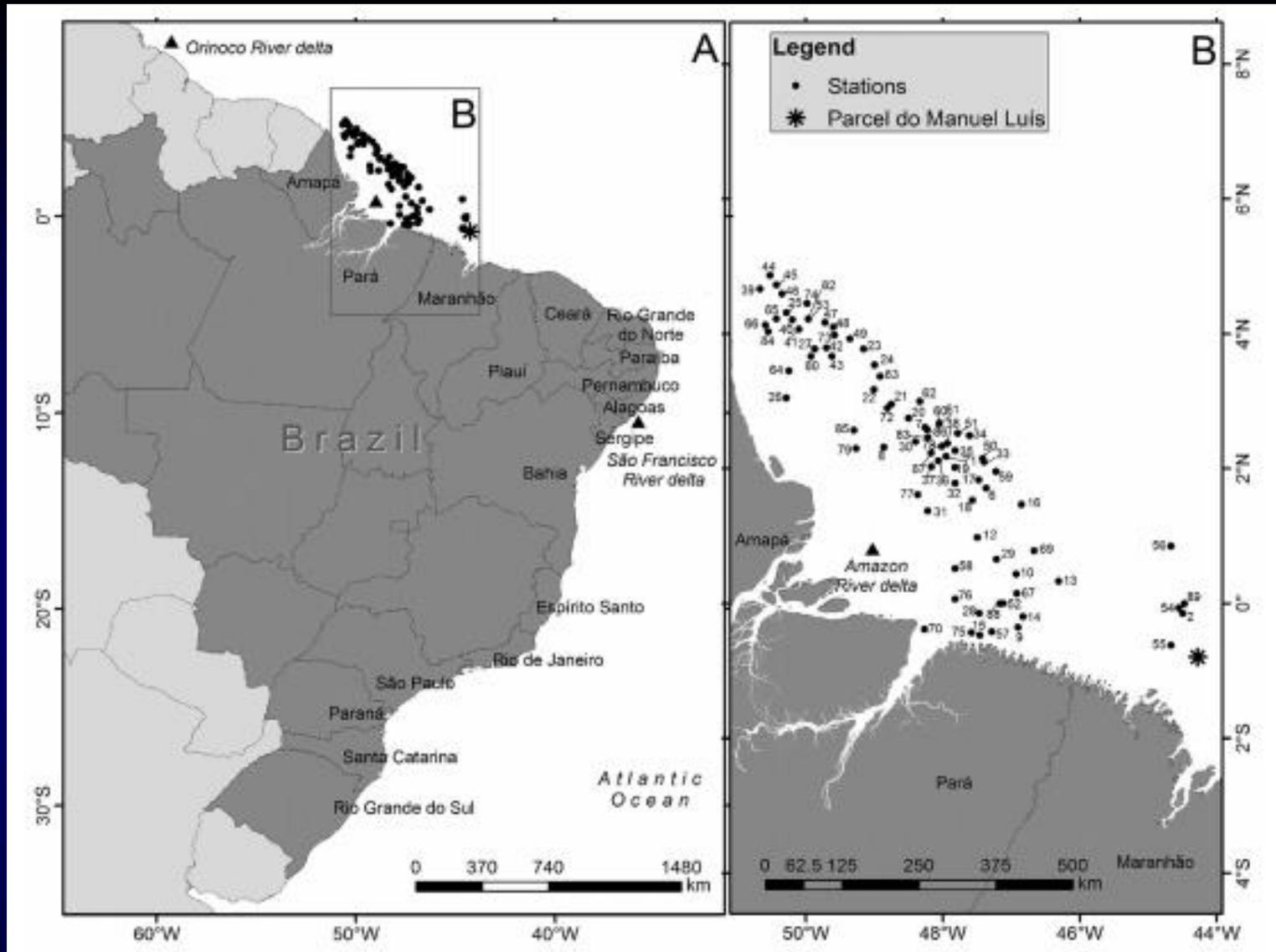


**Fig. 1** Map showing location of Manoel Luis Reefs and the main adjacent rivers, including the Amazon. On the detail, lines are the 20 m isobath and dark blotches are the pinnacles that reach the surface

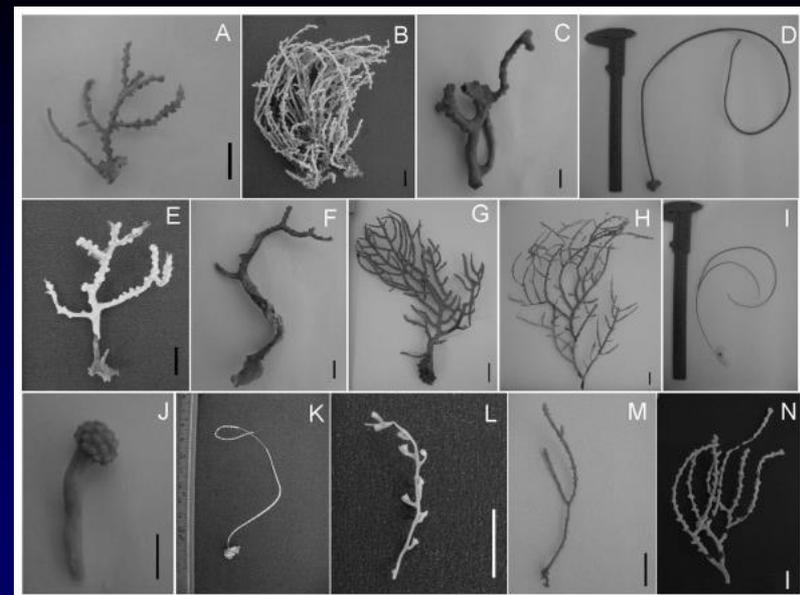
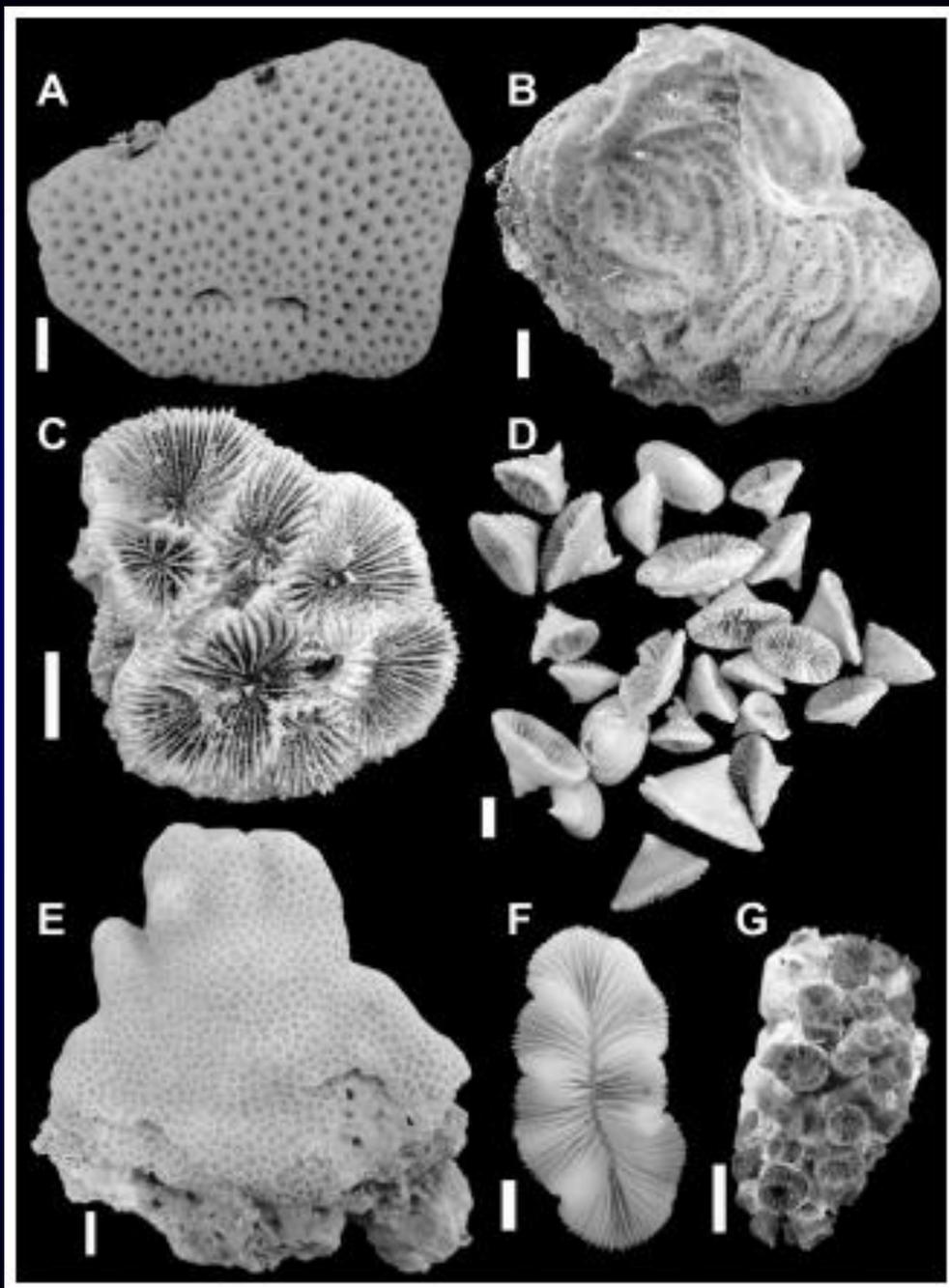
Moura et al. (1999)

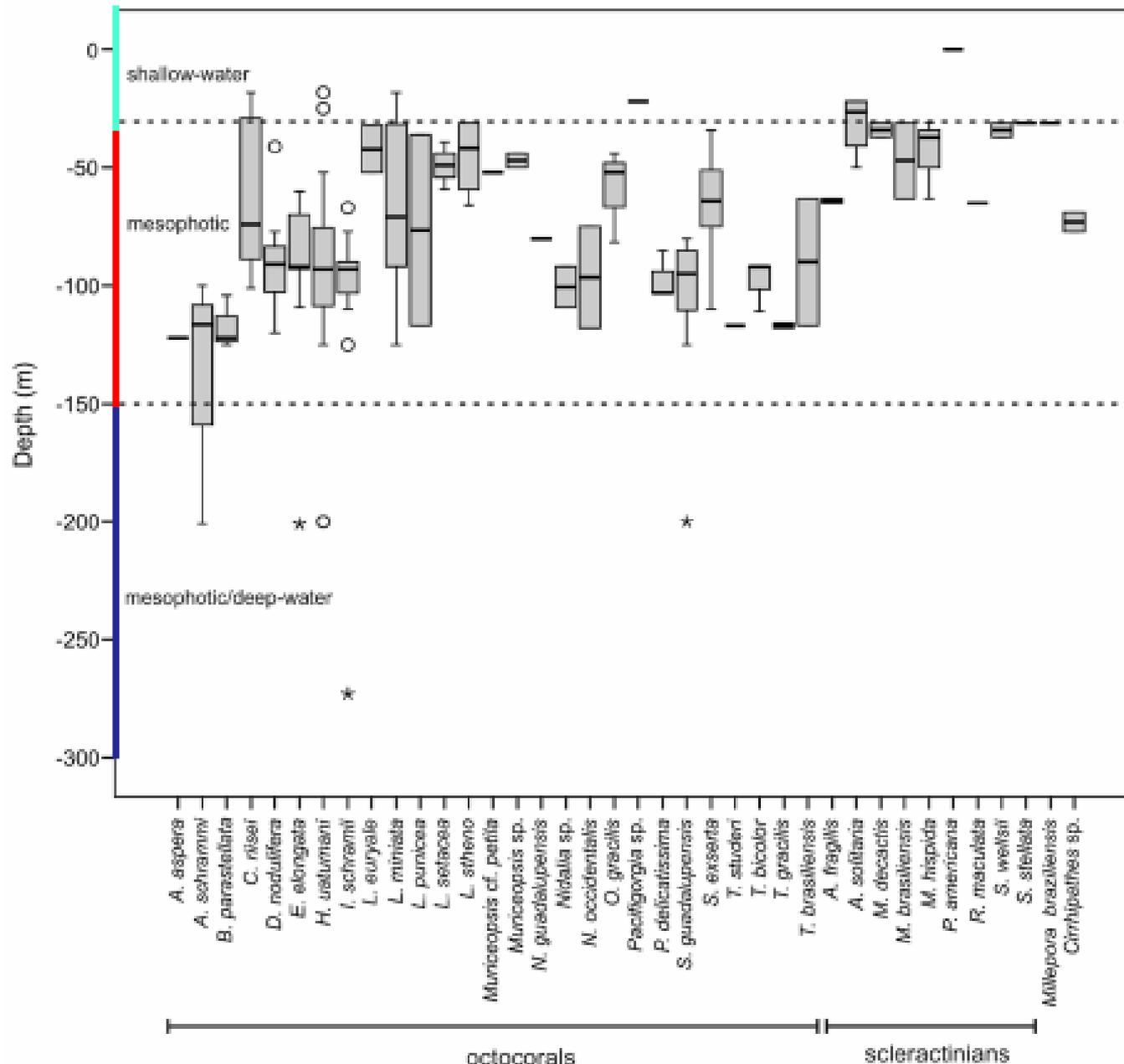
Registro de nove espécies de corais verdadeiros e duas espécies de corais-de-fogo no Parcel de Manuel Luís, MA





38 espécies de corais: 27 octocorais, 9 corais verdadeiros, 1 coral-de-fogo e 1 coral-negro





Zona eufótica

Zona mesofótica

Zona rarifótica

# IODP-CAPEX / CNPq



Navio hidroceanográfico Cruzeiro do Sul  
Marinha do Brasil

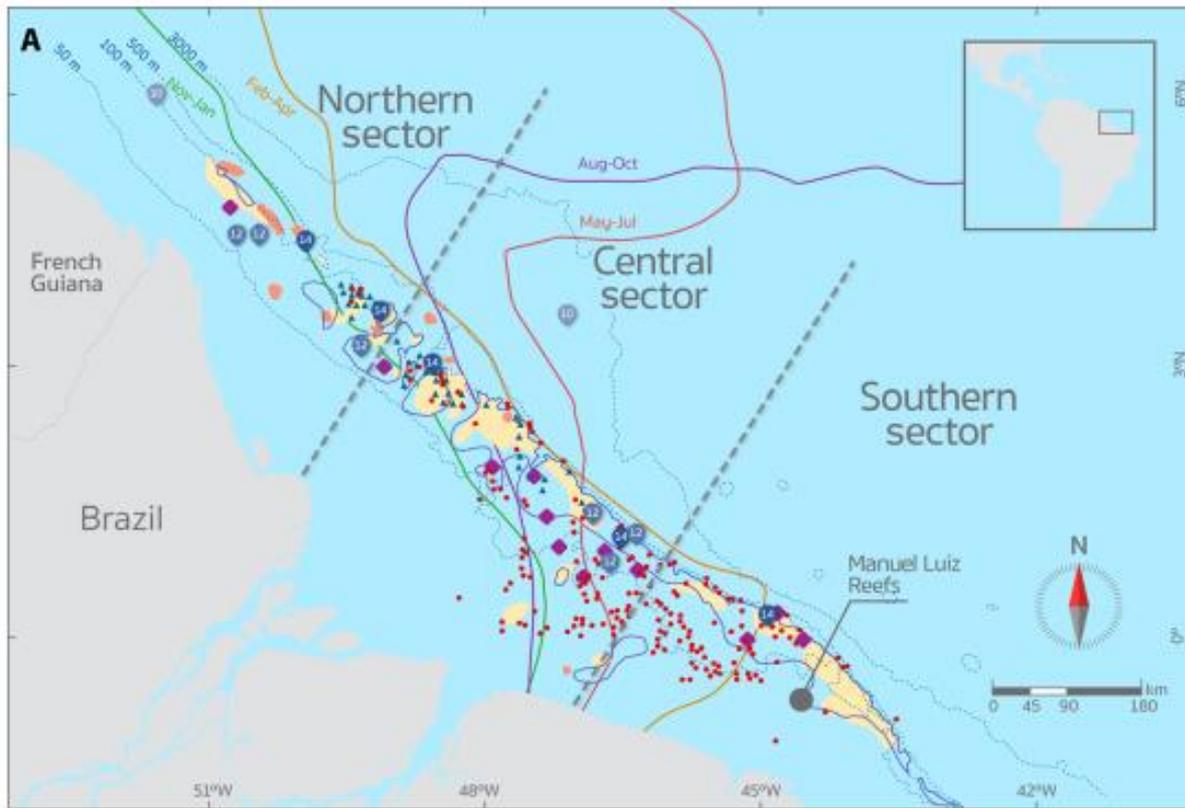


Navio de Pesquisa Knorr  
*Woods Hole Oceanographic Institution*



Navio de Pesquisa Atlantis  
*Woods Hole Oceanographic Institution*

Recife de 9500 km<sup>2</sup>

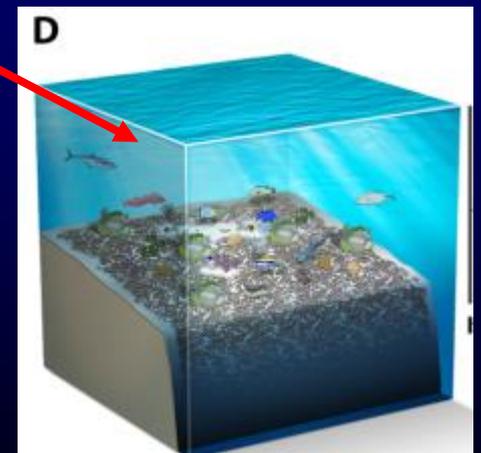
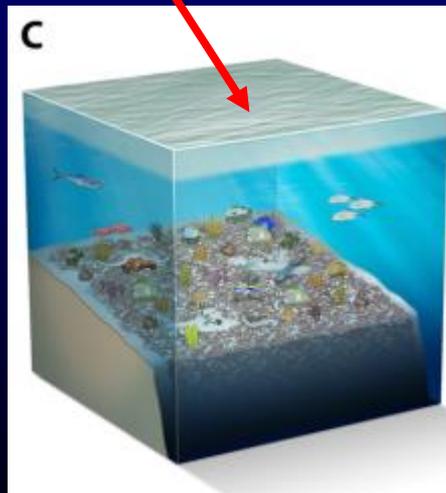
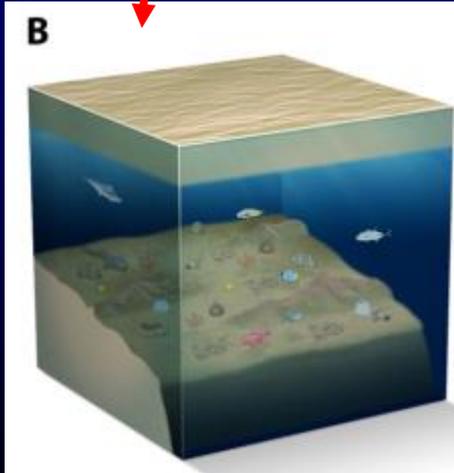
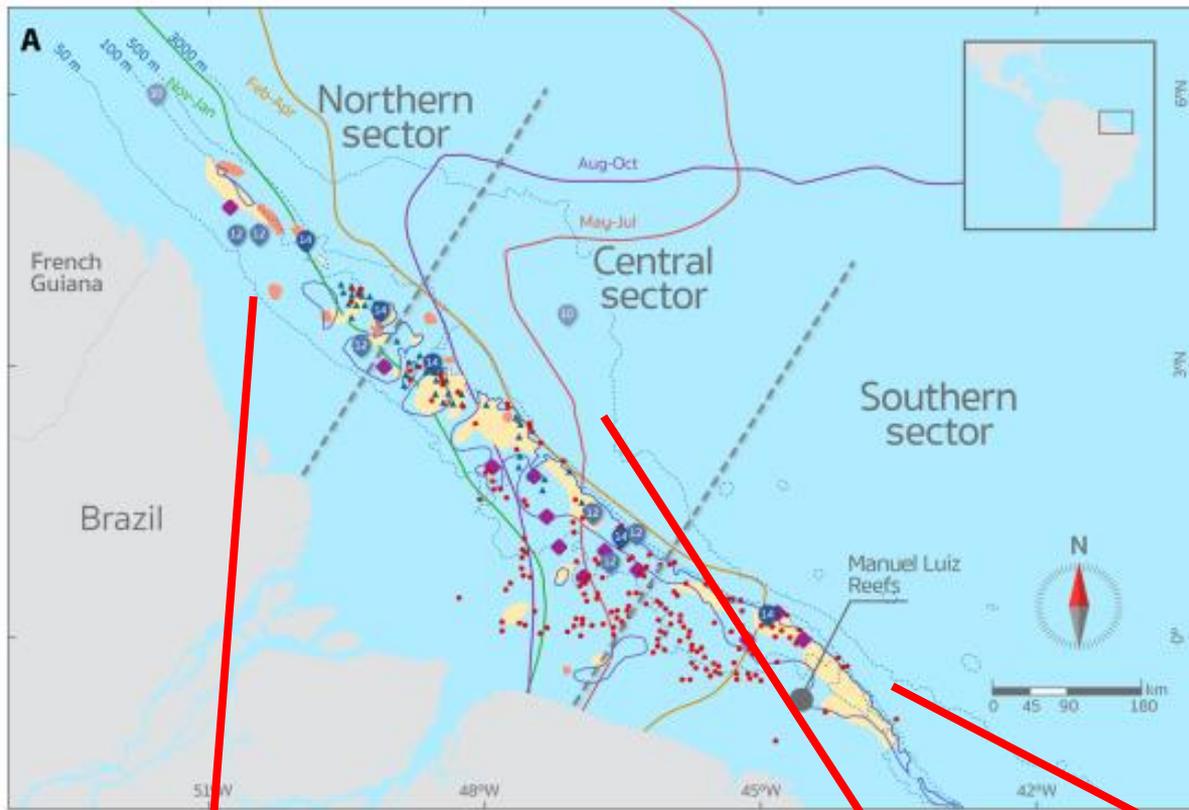


## MARINE ECOSYSTEMS

# An extensive reef system at the Amazon River mouth

- Sonar
- Arrastos
- Dados secundários

# Recife de 9500 km<sup>2</sup>



Esperanza



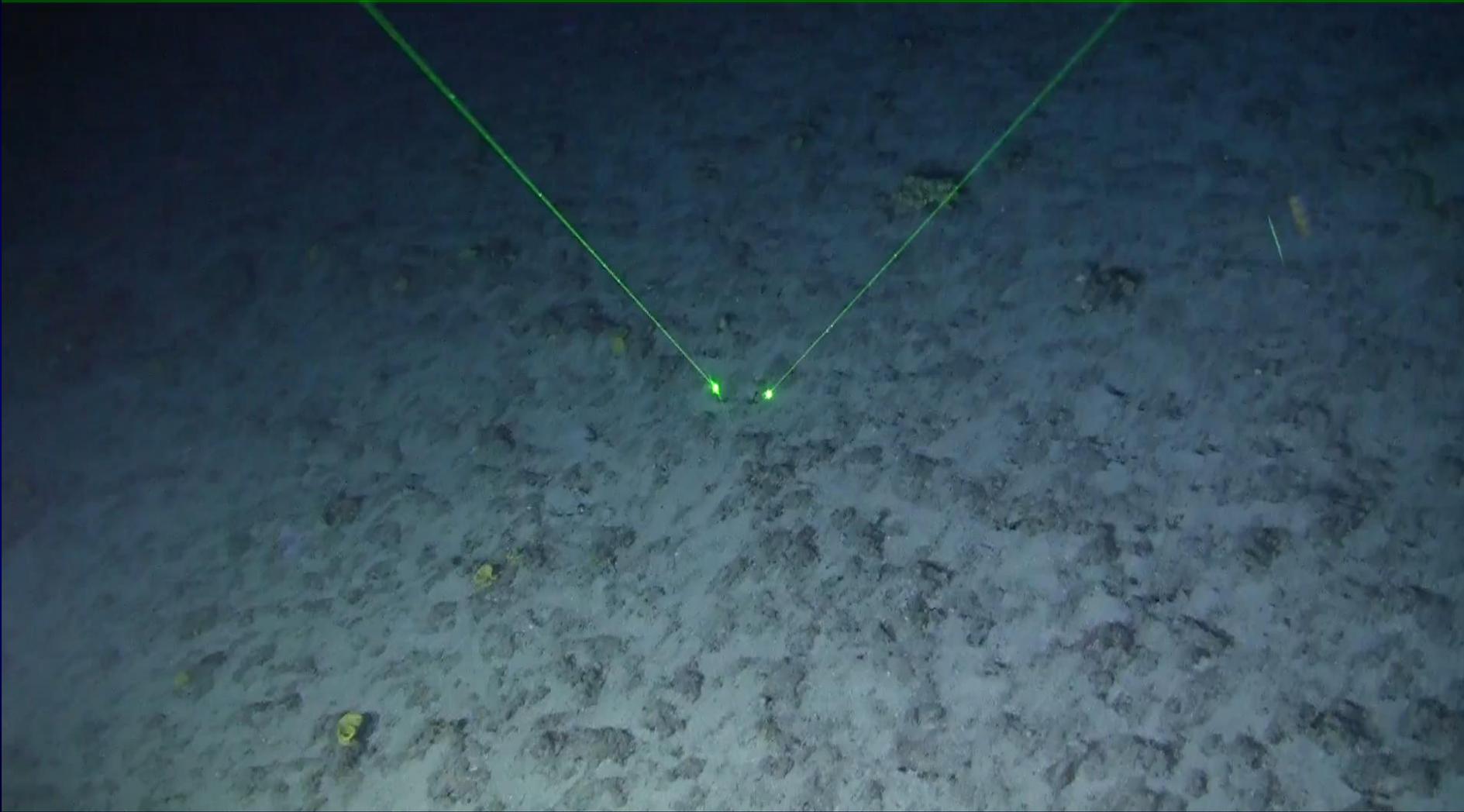
Imagens: Fábio Nascimento e Marizilda Cruppe

# Primeiro mergulho

---



# Zona rarifótica inferior (220-180 m)



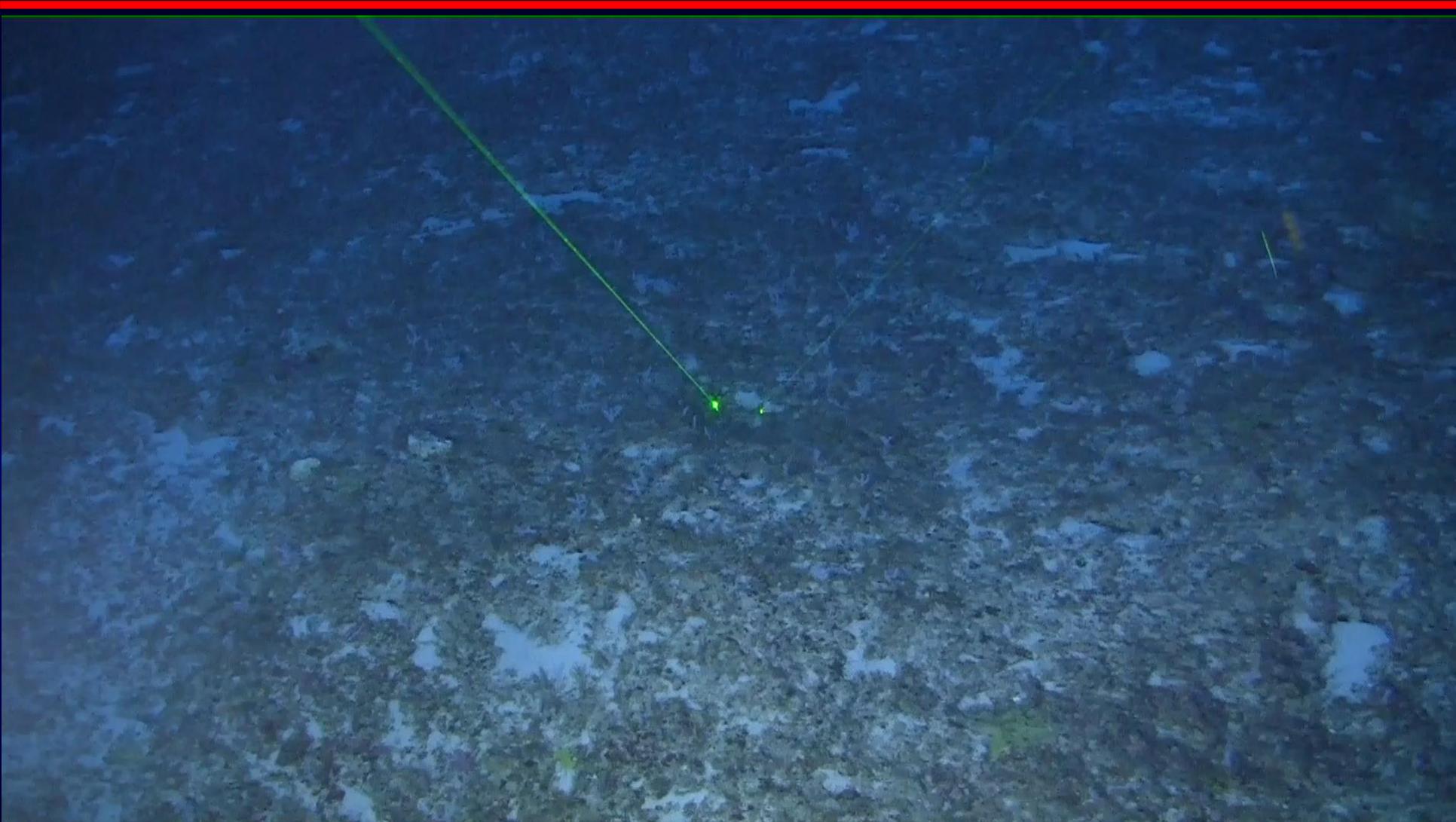
Cherne-verdadeiro (*Hyporthodus niveatus*)  
Laterita, algas calcárias e esponjas

# Zona rarifónica superior (180-150 m)



Alta cobertura viva e eixe-borboleta (*Prognathodes guyanensis*)

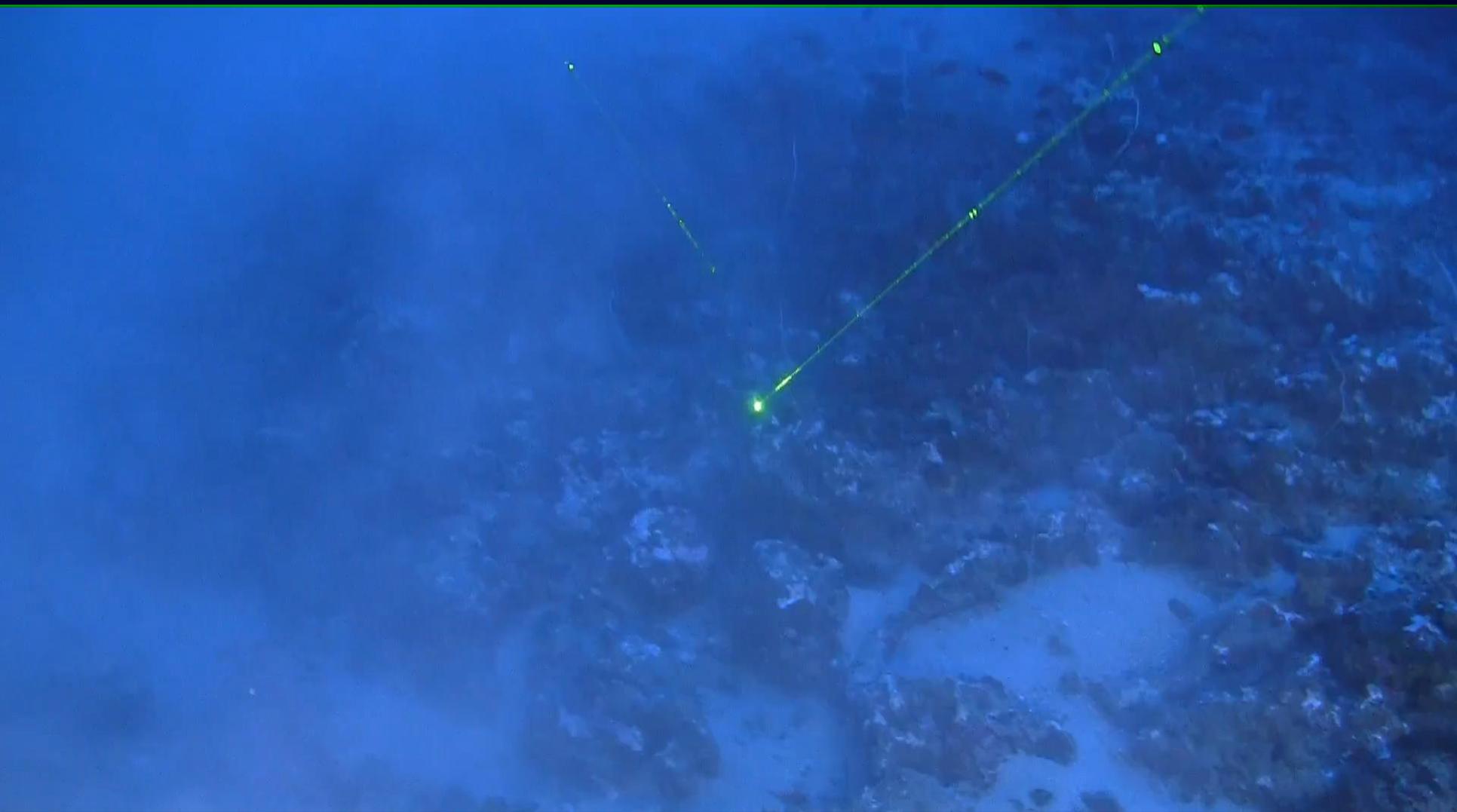
# Zona rarifónica superior (180-150 m)



Peixes de importância comercial: Pargo (*Lutjanus purpureus*)

# Zona mesofótica inferior (150-80 m)

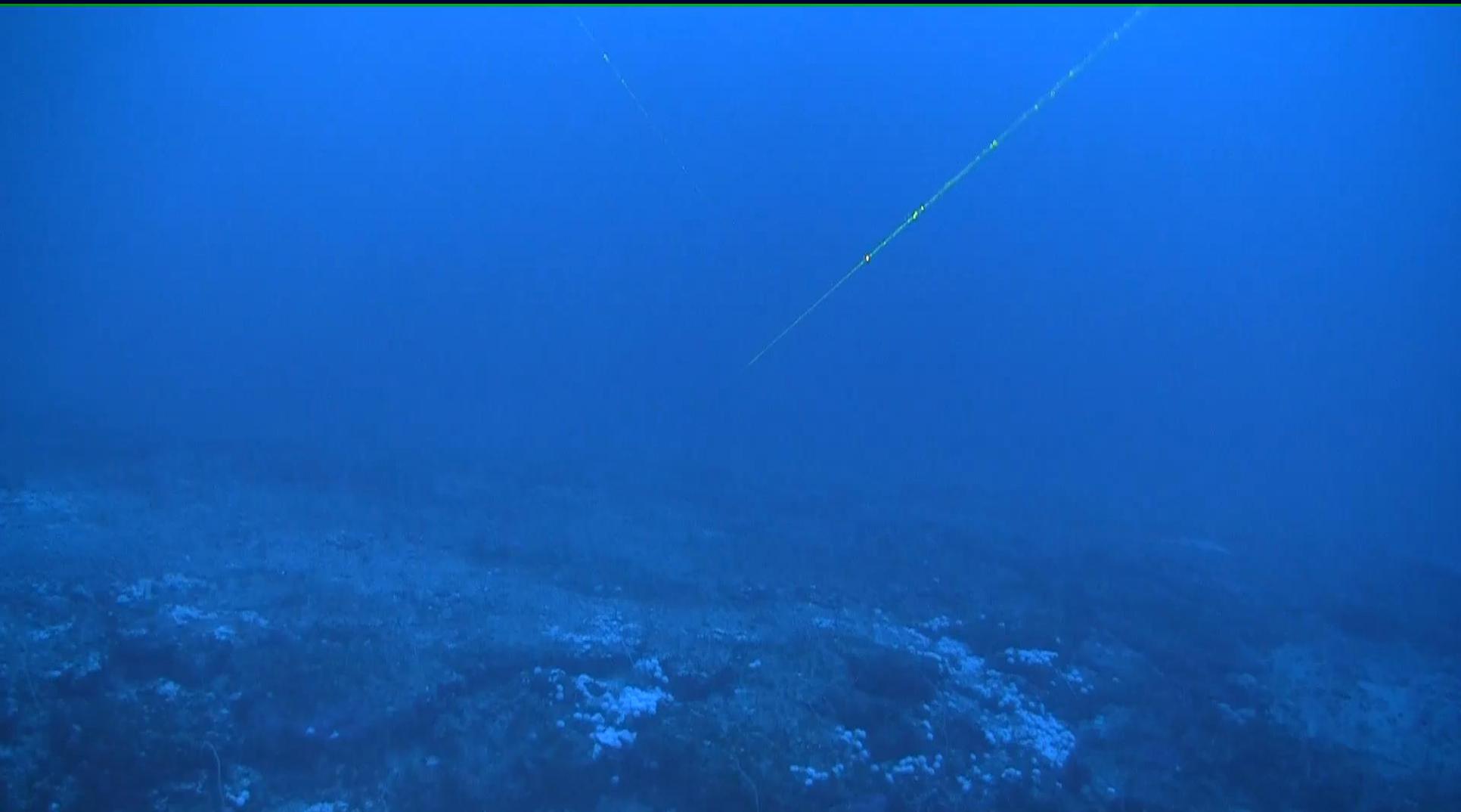
---



Recife complexo (plataformas calcárias)

# Zona mesofótica inferior (150-80 m)

---



Recife complexo (plataformas calcárias)

# Zona mesofótica inferior (150-80 m)



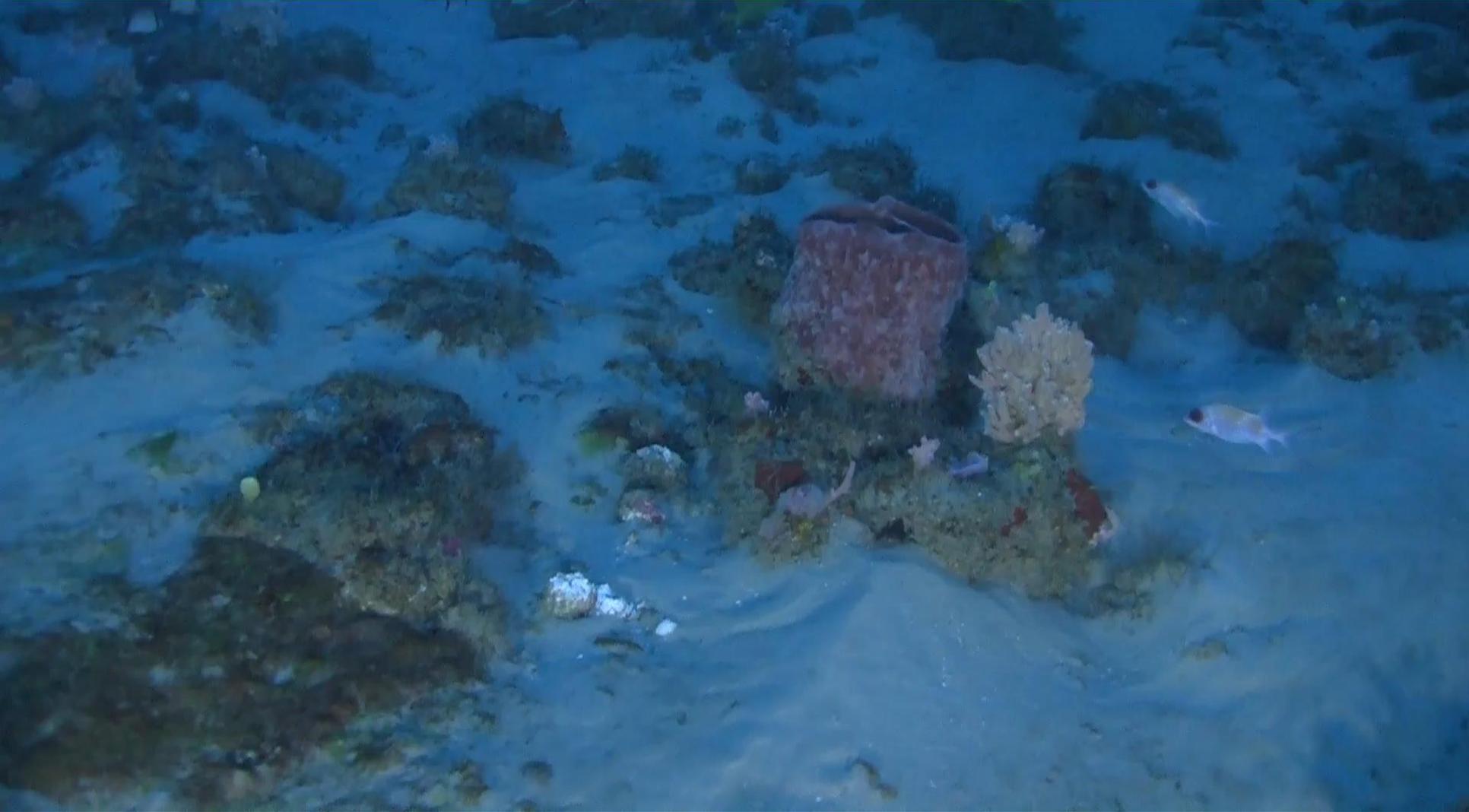
# Zona mesofótica inferior (150-80 m)



Peixes-donzela (*Chromis* spp.) e Cangulo (*Xanthichthys ringens*)

# Zona mesofótica superior (80-50 m)

---



Fundo arenoso e recifes em mancha

# Zona mesofótica superior (80-50m)

---



Ninhos de Pirá (*Malacanthus plumieri*)



Paraíba

## Recife do Amazonas



Fernando de Noronha

# Zona mesofótica superior (80-50m)

---

Raia-manta (*Mobula birostris*)

# Zona mesofótica superior (80-50 m): área sob influência da pluma



*Prognathodes guyanensis*

# Zona mesofótica superior (80-50 m): área sob influência da pluma



Jovem de cherne-verdadeiro (*Hyporthodus niveatus*)

# Limite superior do recife (50-30 m)

---



Dunas e budião-de-areia (*Xyrichtys* sp.)

PERSPECTIVE ARTICLE

Front. Mar. Sci., 23 April 2018 | <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00142>



Download  
Article



Export citation

# Perspectives on the Great Amazon Reef: Extension, Biodiversity, and Threats

 [Ronaldo B. Francini-Filho](#)<sup>1</sup>,  [Nils E. Asp](#)<sup>2</sup>,  [Eduardo Siegle](#)<sup>3</sup>,  [John Hocevar](#)<sup>4</sup>,  [Kenneth Lowyck](#)<sup>5</sup>,  [Nilo D'Avila](#)<sup>6</sup>,  [Agnaldo A. Vasconcelos](#)<sup>6</sup>,  [Ricardo Baitelo](#)<sup>6</sup>,  [Carlos E. Rezende](#)<sup>7</sup>,  [Claudia Y. Omachi](#)<sup>2</sup>,  [Cristiane C. Thompson](#)<sup>8</sup> and  [Fabiano L. Thompson](#)<sup>8\*</sup>

<sup>1</sup>Federal University of Paraiba, Rio Tinto, Brazil

<sup>2</sup>Instituto de Estudos Costeiros, Federal University of Pará, Bragança, Brazil

<sup>3</sup>Instituto Oceanográfico, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

<sup>4</sup>Greenpeace USA, Washington, DC, United States

<sup>5</sup>Greenpeace France, Paris, France

<sup>6</sup>Greenpeace Brazil, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>7</sup>Laboratório de Ciências Ambientais, Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense,

404,160

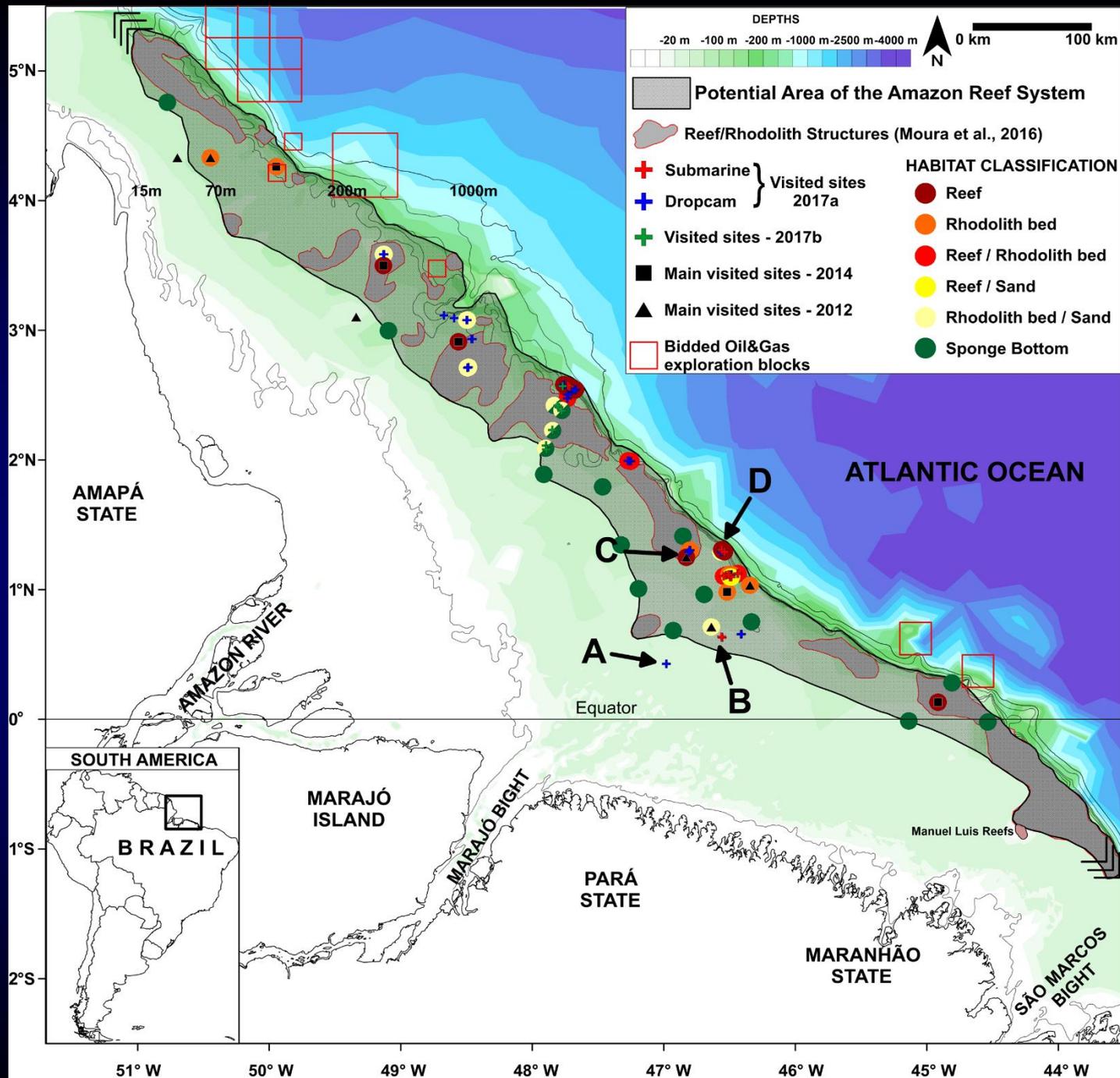
TOTAL VIEWS

Am score 193

 View Article Impact



Win \$100,000 to  
host your own

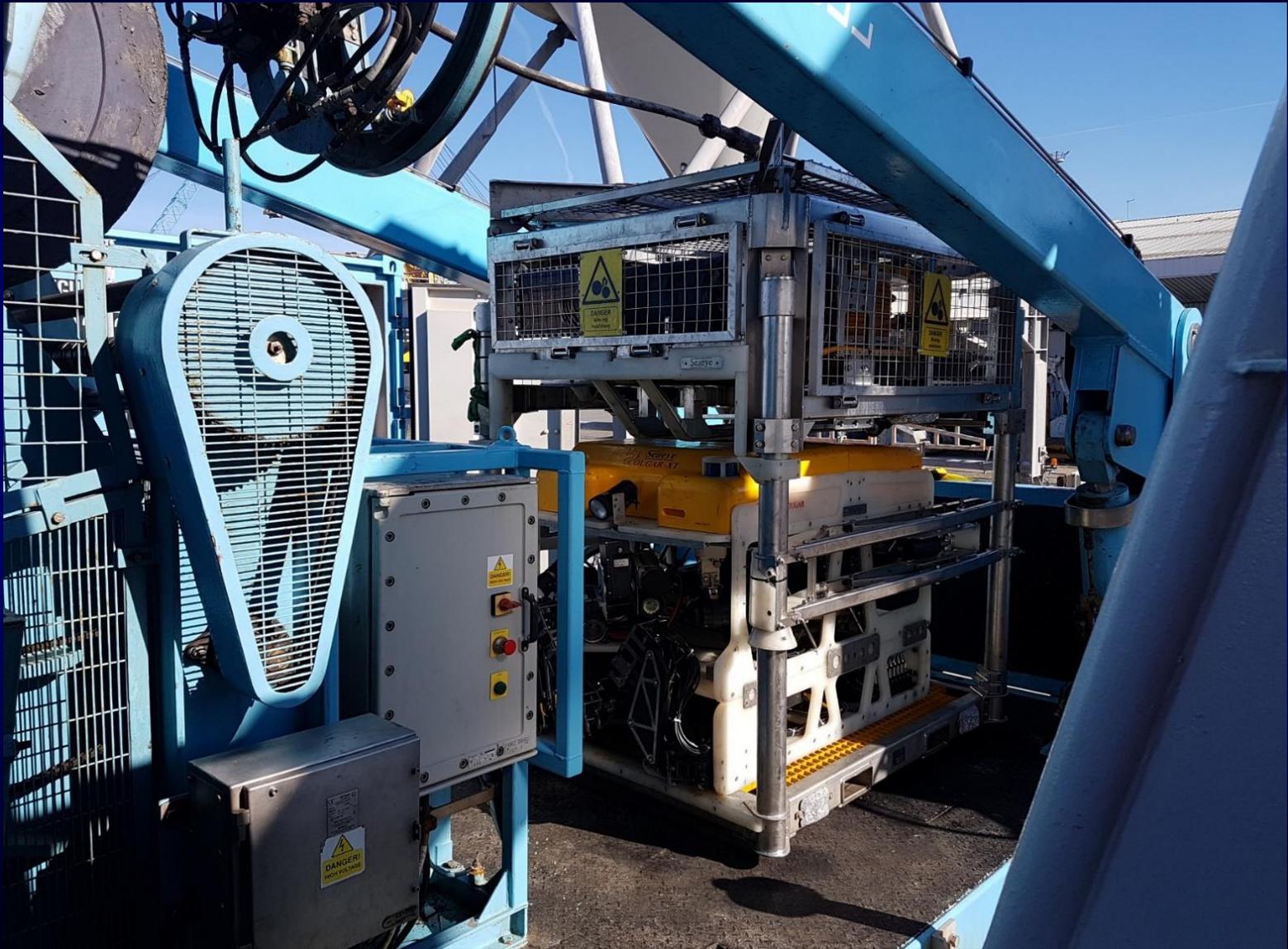


# Perspectivas

---

- Recife mesofótico (50-220 m) com área potencial de ~56 mil km<sup>2</sup> e construído majoritariamente por algas calcárias
- Elevada diversidade de habitats
- Corredor de migração ente Brasil e Caribe
- Ocorrência de espécies ameaçadas de extinção e de elevada importância comercial
- Novos registros e potenciais espécies novas

# Expedição 2018



# Expedição 2018



# Setor norte

10:05:52

TMS 012U

19/04/18

19/04/2018 10:06:02.23

664241.15 E 422062.68 N



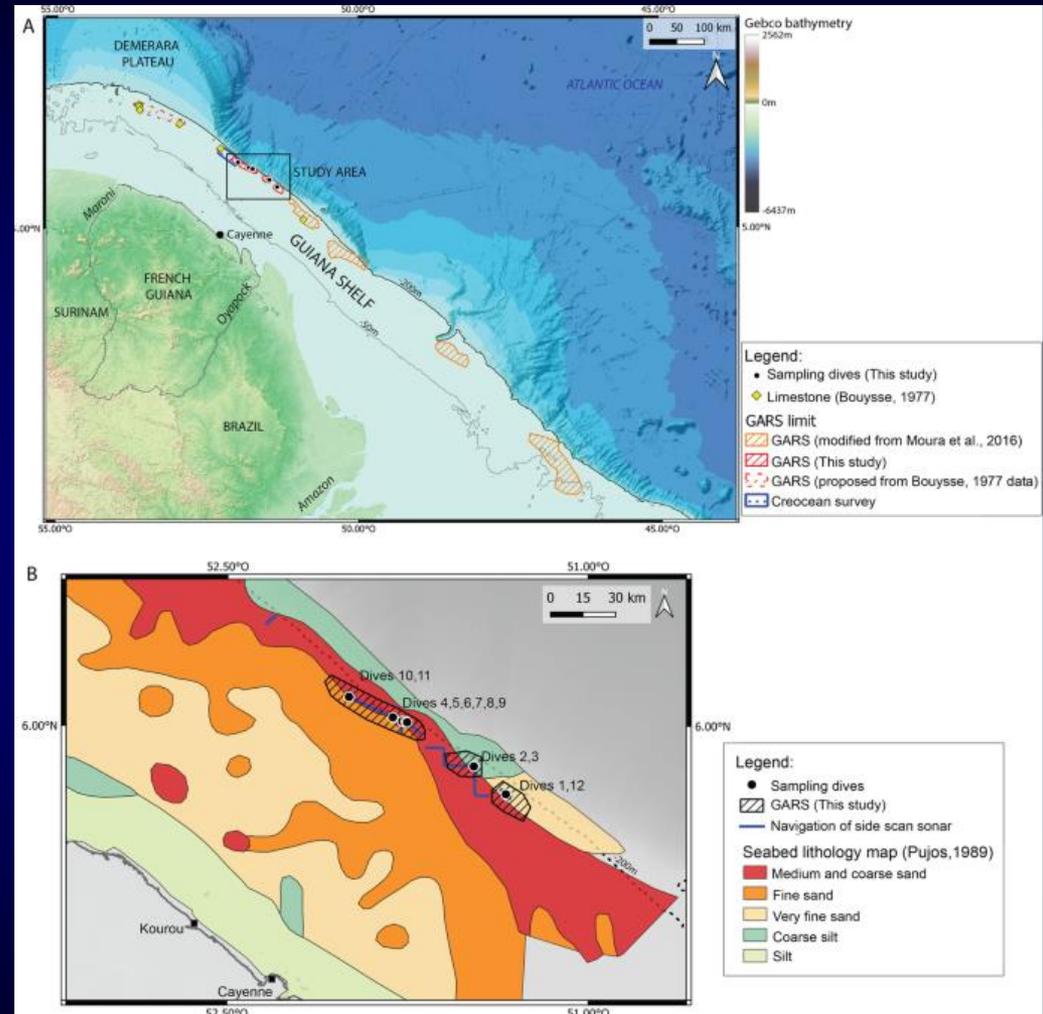
TMS 350

183  
+00

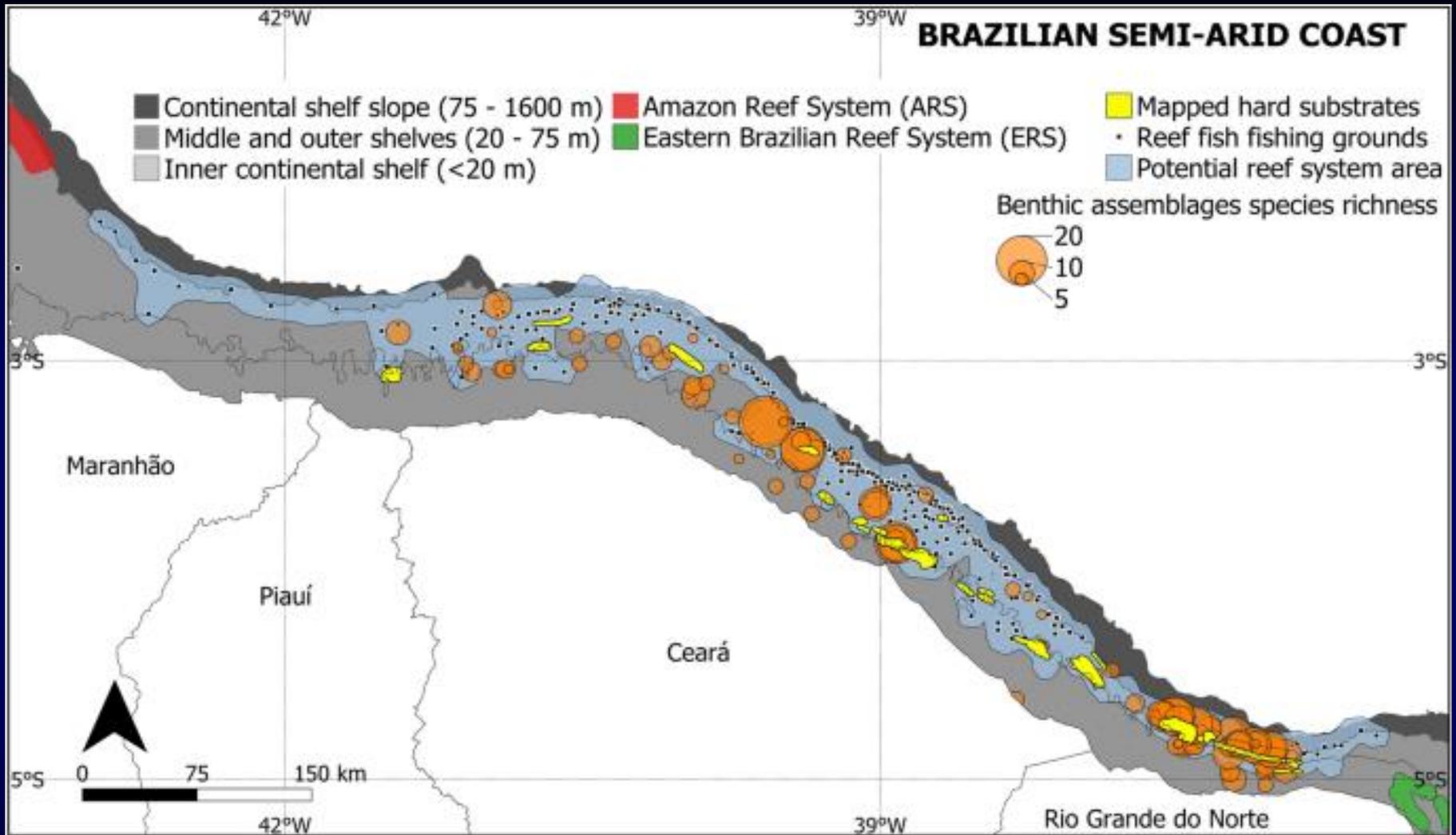


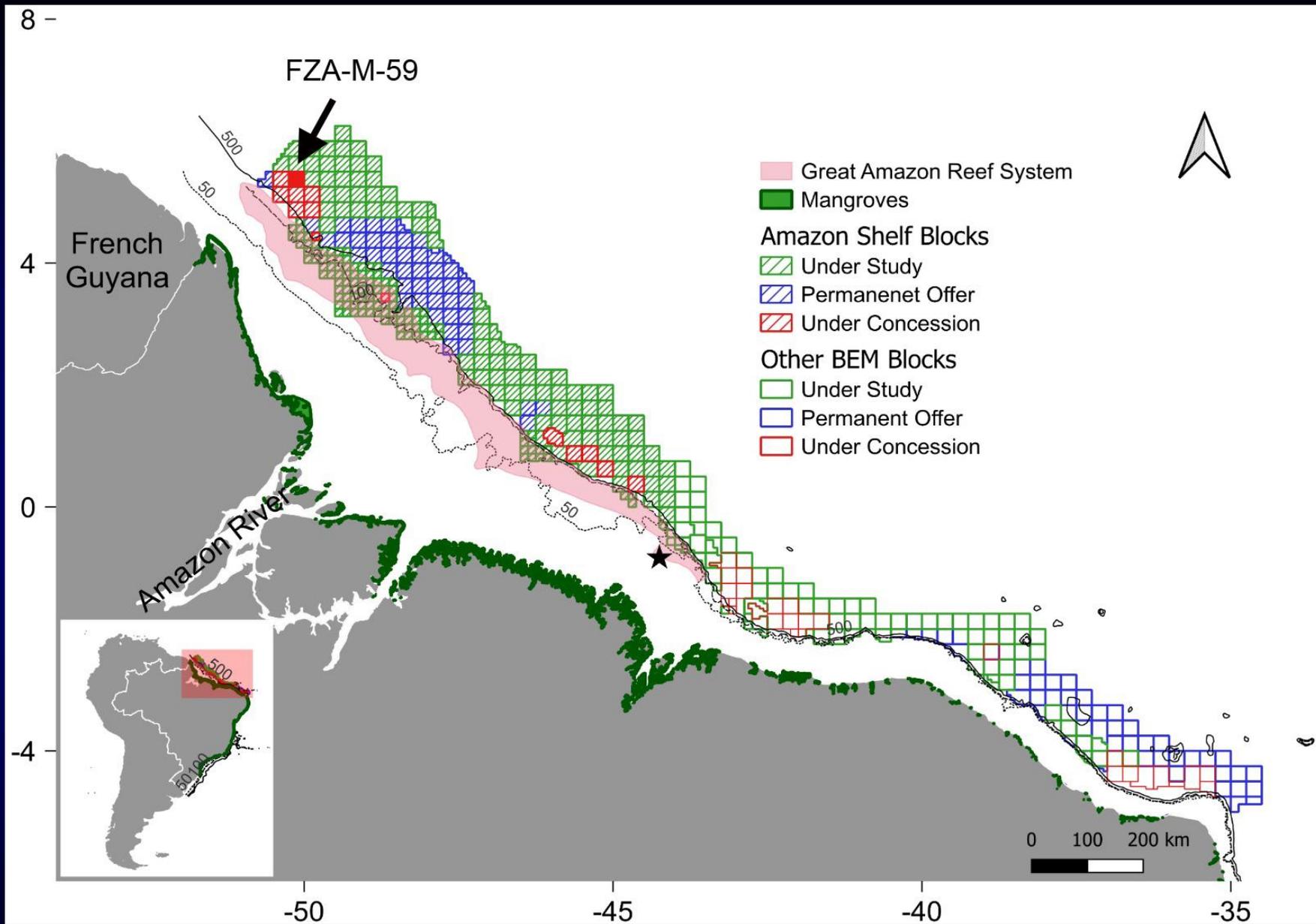
TMS +0089.3M  
ROV -0097.5M  
ALT RANGE ERR

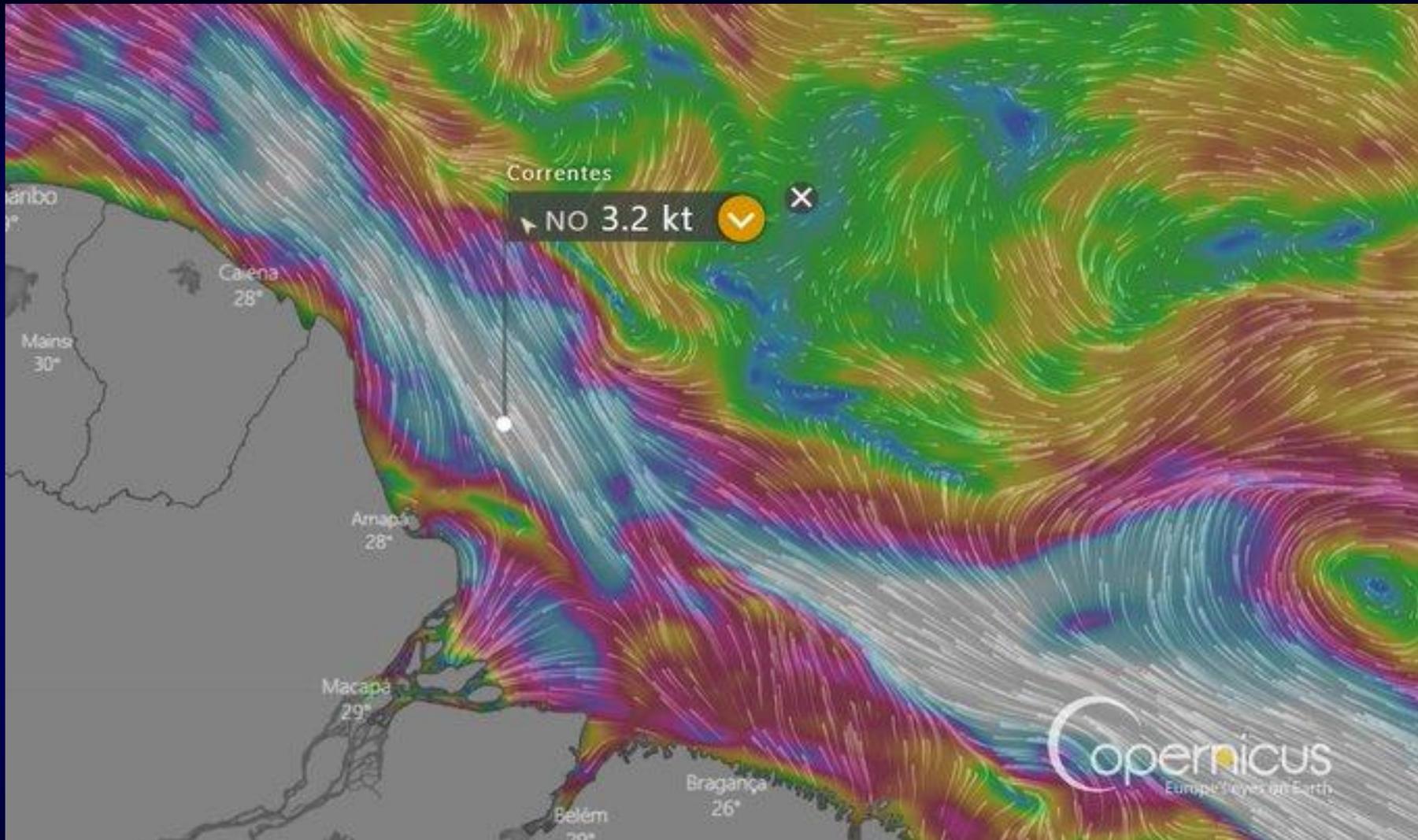
# Recife do Amazonas na Guiana Francesa

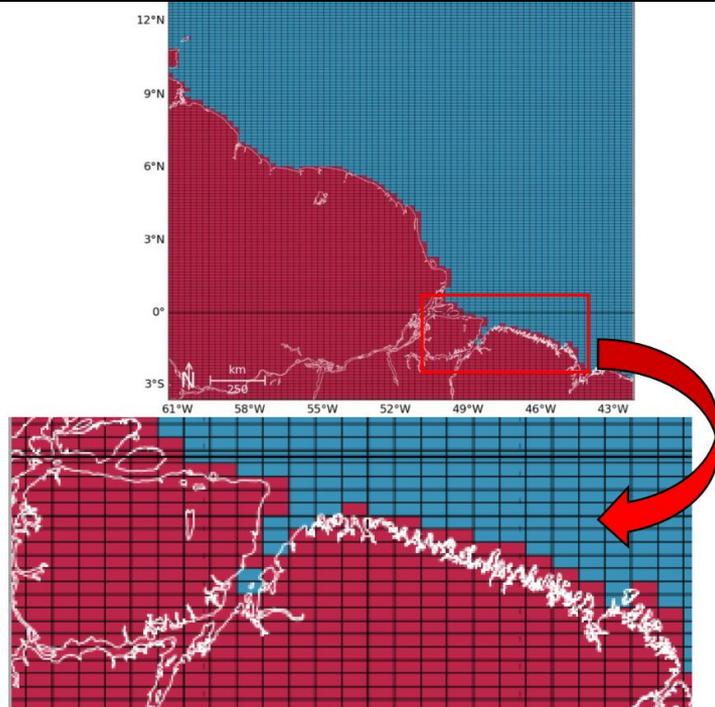


Fotos: Gizele Garcia  
Gresse et al (2023)

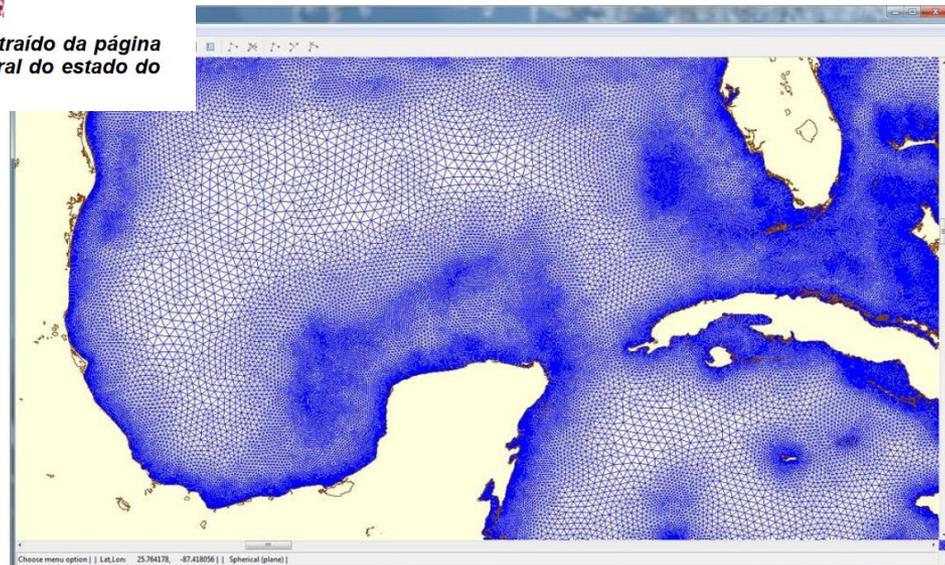




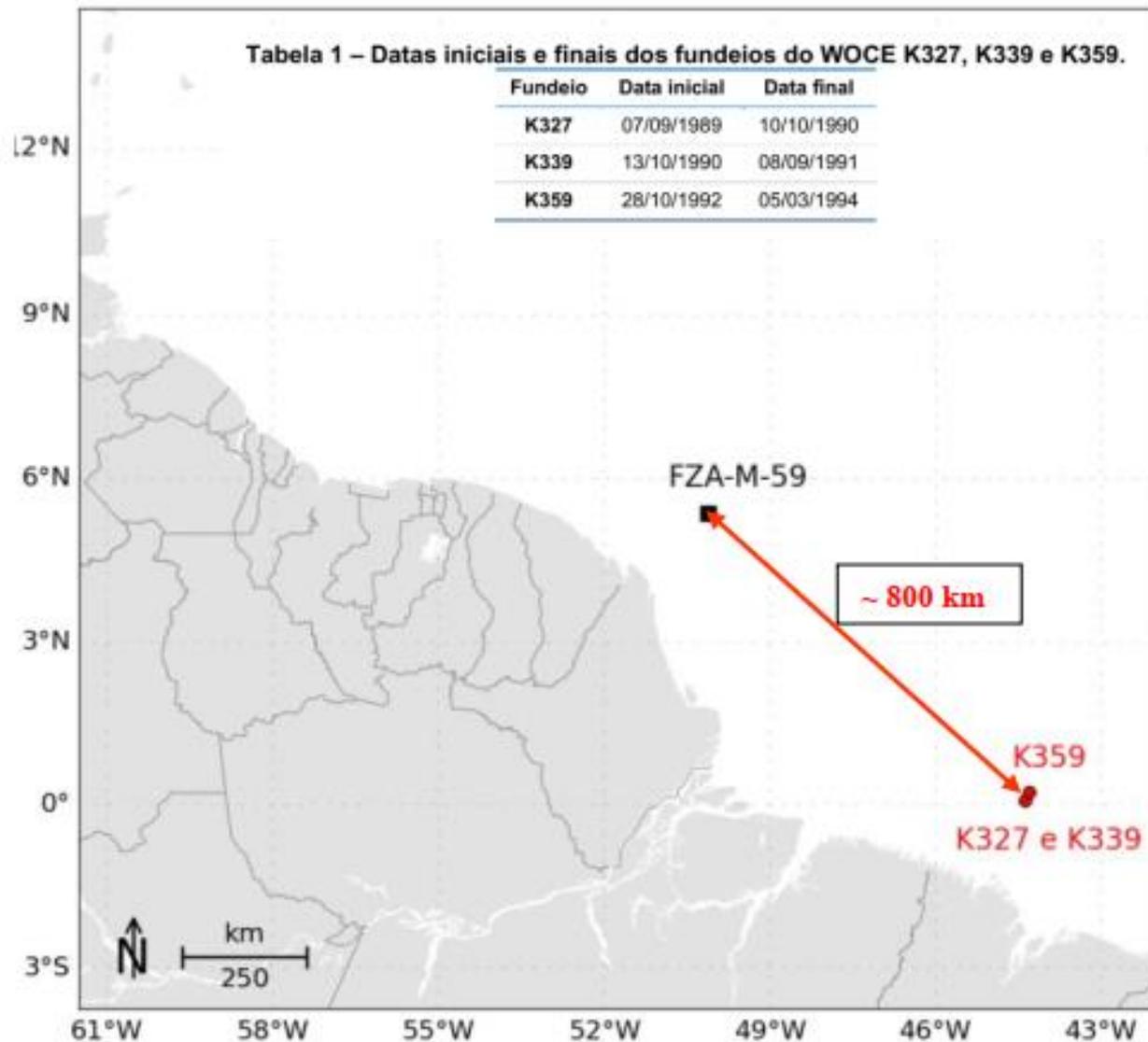




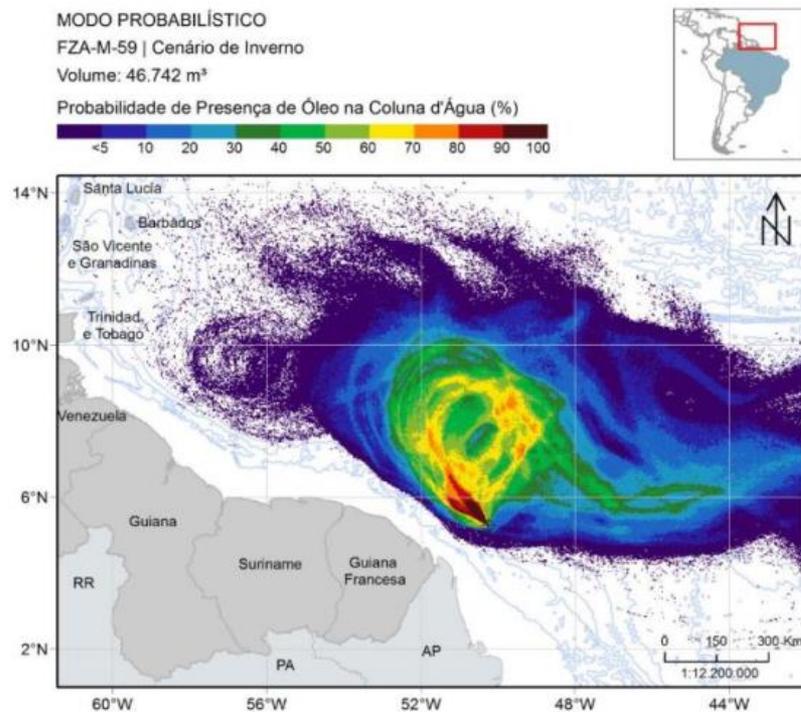
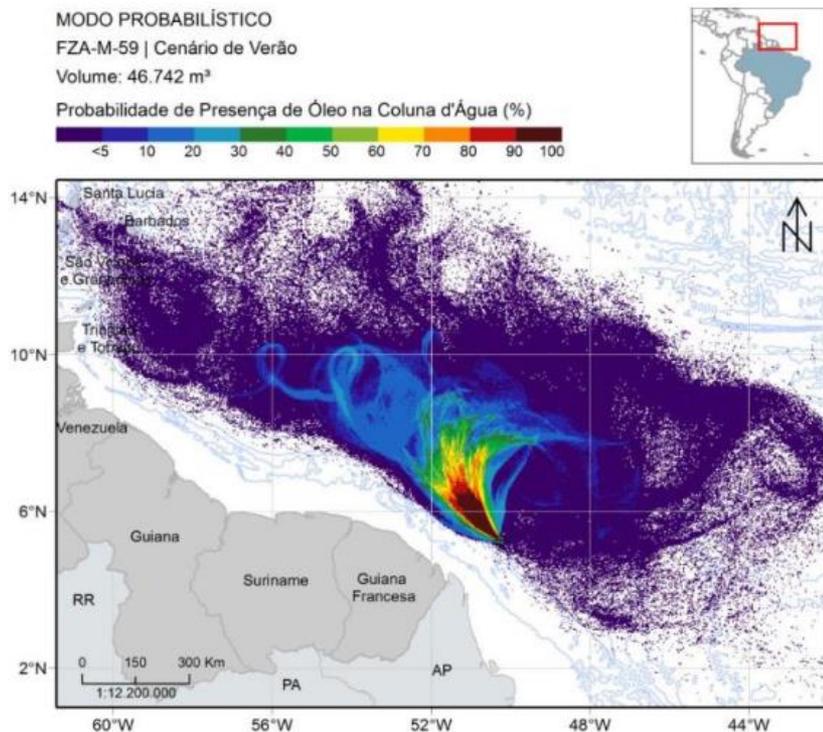
**Figura 1:** Grade do modelo ROMS, utilizado no EIA/RIMA do Bloco FZA-M-59, extraído da página 26/216 do documento de apresentação da modelagem, com destaque para o litoral do estado do Pará.



**Figura 4:** Delft 3D – Deltares, Flexible mash: Exemplo de grade do referido modelo, demonstrando como a resolução – tamanho das células – pode ser controlada e alterada de acordo com a complexidade morfológica e áreas prioritárias de interesse - <https://www.deltares.nl/en/software-solutions/>

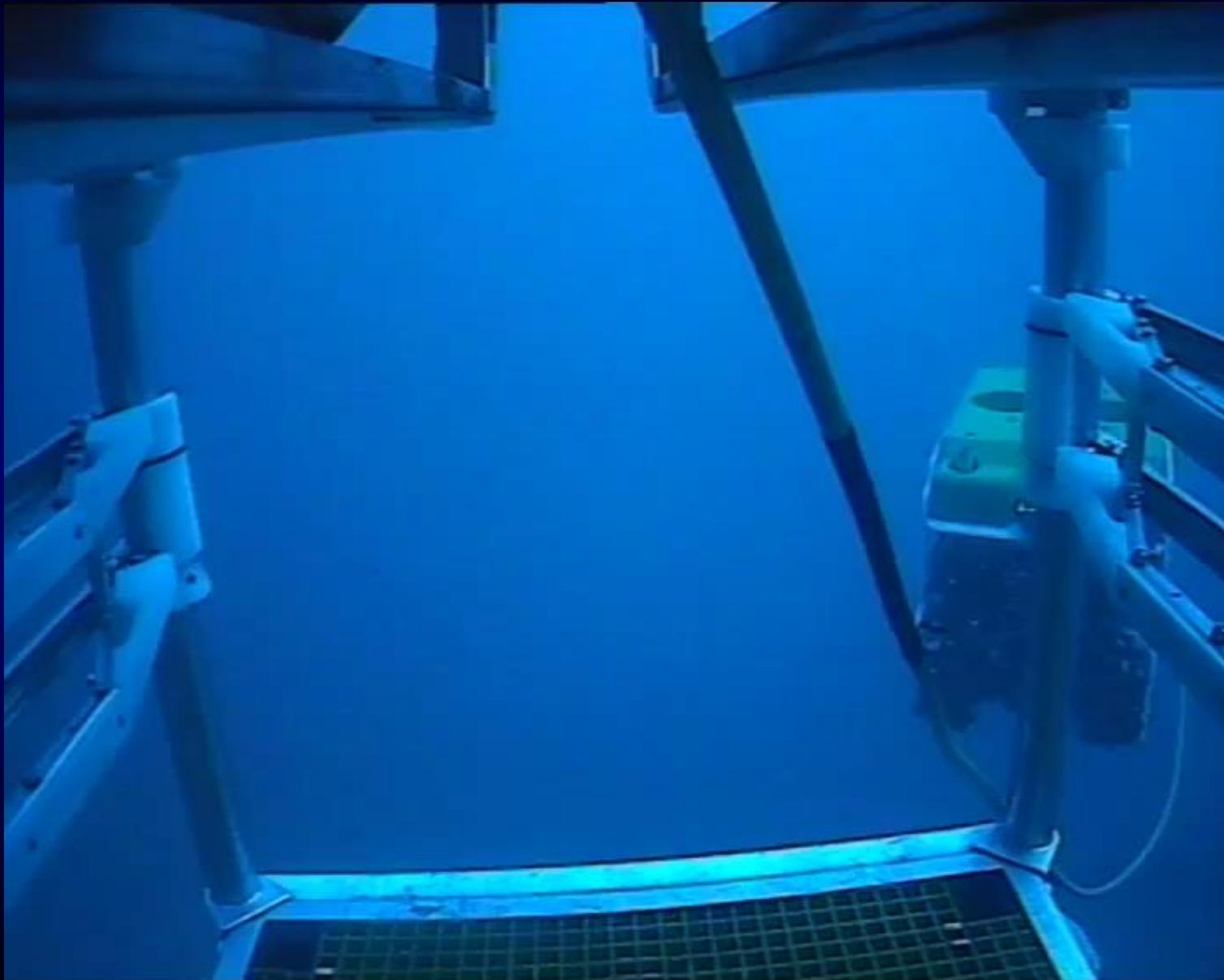


**Figura 5: Pontos de fundeio utilizados para validação dos resultados da modelagem, modificado da página 88 do documento de apresentação da modelagem.**



**Figura 13: Probabilidade de presença de óleo na água para o pior cenário simulado, situação de verão (esquerda) e inverno (direita). Observa-se a artificialidade da dispersão do óleo “evitando” águas rasas.**

# Setor norte



# 2018: exploração de petróleo indeferida



Made for minds.

Pesquisar em NOTÍCIAS



NOTÍCIAS **MEDIATECA** APRENDER ALEMÃO

MUNDO ALEMANHA **BRASIL** ECONOMIA CULTURA CIÊNCIA E SAÚDE TURISMO ESPORTE COLUNAS

NOTÍCIAS / BRASIL

MEIO AMBIENTE

## Ibama barra extração de petróleo em região dos corais da Amazônia

Após três pedidos de revisão, parecer conclui que estudos ambientais da Total, BP e Queiroz Galvão são insuficientes para licenciamento ambiental. Empresas terão novo prazo para esclarecer dúvidas técnicas.



Data 30.05.2018

Autoria Nádia Pontes

Assuntos relacionados [Amazônia](#), [Greenpeace](#)

Palavras-chave [Ibama](#), [petróleo](#), [Greenpeace](#), [Corais da Amazônia](#), [corais](#), [Amazônia](#)

[Envie seu comentário!](#)

Imprimir [Imprimir a página](#)

Link permanente

<http://p.dw.com/p/2yZjy>

🏠 Sistema FIEPA » Notícias » Estudo da Greenpeace sobre Corais da Amazônia é falso, dizem especialistas

# Estudo da Greenpeace sobre Corais da Amazônia é falso, dizem especialistas

🕒 Publicado em 05/12/2018 09:17h 📁 Fiepa » Novidades

**B6 BRASIL**

24h de notícias • [www.diarioonline.com.br](http://www.diarioonline.com.br)

**Diário do Pará**

DOMINGO, Belém-PA, 27/01/2019

## Corais na Foz do Amazonas: "Fake"

**JOSÉ MARIA DA COSTA MENDONÇA**

**O** anúncio com muito alarde desses fictícios corais, causou na Sociedade Paraense, as reações mais diversas. Na comunidade científica local, o Professor Luiz Ercílio, imediatamente o classificou como "fake científico". O Comandante do 4º Distrito Naval, Vice-Almirante Edervaldo Pereira, reagiu com indignação e classificou o ato como "um exemplo típico de uma guerra de 5ª geração, onde não se dispara um único tiro, mas se líquida com o inimigo". Nós, leigos, mas aqui nascidos e criados, visualmente comprovamos que, aquela água nas imagens mostradas, não é a

água da foz de nosso majestoso rio. Temos sempre denunciado que existe uma política deliberada de engessamento da Amazônia, pontualmente do Pará. Não é vitimismo, nem complexo de viralata, mas simplesmente por nossa posição geográfica. Somos a porta de entrada do bioma amazônico e a porta de saída da produção de grãos do centro-oeste brasileiro. A discussão não é ambiental, mas econômica. Leiam um estudo publicado nos EUA, com o título "Farms here, Forests there", e vejam o quanto os agricultores americanos ganharam e continuarão ganhando, por ano, com o retardo da implementação da logística de transporte

do arco-norte. Nas nossas discussões sobre o assunto, as opiniões predominantes são de que estas organizações internacionais como o Greenpeace, ou nacionais como o Imazon, foram criadas para causar incômodos e sustar nosso desenvolvimento. Então, estão cumprindo seus papéis de piratas do mundo moderno. Agem a serviço de alguém, e com certeza não é a serviço do meio-ambiente. Este "fake científico", indicando corais na foz do Amazonas, tem de ser desmoralizado de forma científica, com conhecimento acadêmico. Daí a importância das palestras proferidas pelos Professores Luiz Ercílio e Maamar El Robrini, que estudam há mais de 30 anos, pela Universidade Federal do Pará - UFPA, a plataforma

continental do Pará e Amapá. Reforçando as opiniões dos nobres pesquisadores, o Professor Figueiredo Júnior, da Universidade Federal Fluminense - UFF, declarou no 49º Congresso Brasileiro de Geologia, realizado no Rio de Janeiro, que "a falta de conhecimento científico tem propalado a visão de recifes coralinos vivos na foz do Amazonas, induzindo leigos a uma falsa campanha de preservação". É óbvio que o objetivo do anúncio destes fictícios corais é evitar a exploração de petróleo na nossa costa oceânica. No mapa apresentado pelo Greenpeace, o início do campo de corais é na divisa dos Estados do Pará com o Maranhão, e acaba na linha de fronteira do Estado do Amapá com a Guiana Francesa. A coincidência é incrível, e expõe de forma clara a calhorda

intenção destes senhores, vendedores do apocalipse. Discutiremos este assunto apresentando dados científicos de estudos e pesquisas para contradiar mais esta tentativa de vilipendiar a Amazônia. A Marinha do Brasil e a Universidade Federal do Pará, têm em mãos todos os dados necessários para desconstruir essas inverdades. Este "fake científico", permitiu a oportunidade de demonstrarmos ao mundo e ao Brasil em particular, que aqui existem animais pensantes, nascidos e criados na maior floresta do mundo, que precisam do seu cheiro e da música de suas águas para viver. Afinal, ninguém deseja conservar mais as nossas florestas que nós, Amazônidas. Agradeço a todos que estão conosco, nos acompanhando

nessa jornada de enfrentamento com esses falsos defensores do meio ambiente. A nossa missão é de desenvolver a Amazônia, particularmente o Pará, sabendo que somente com conhecimento e tecnologia encontraremos um lugar no mundo globalizado. Confesso que esta discussão com os pesquisadores de nossa Academia, deram a mim uma nostálgica sensação de prazer e orgulho por ter me formado, há 50 anos, no Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará - UFPA. Engº JOSÉ MARIA DA COSTA MENDONÇA Vice-Presidente da Federação das Indústrias do Pará - FIEPA Presidente do Centro das Indústrias do Pará - CIP Presidente do Conselho Temático de Infraestrutura da FIEPA

## Uma mentira inconveniente

O título deste expõe o quanto é absolutamente inconveniente a divulgação inverídica da existência de corais vivos na foz do rio Amazonas ou onde quer que queriam colocar na Plataforma Continental do Norte do Brasil, os “donos” dessa mentira.

O espaço disponível para explicar aqui, em detalhes, essa “fake” científica é pequeno, mas suficiente para trazer ao conhecimento público como se fez a manipulação de dados científicos para fins não tão nobres, como a proteção ambiental, propagada pelos arautos da “moda” do ambientalismo, de uma região do território brasileiro submersa no Oceano Atlântico.

A manipulação científica encontra seu “nicho” nas rochas sedimentares carbonáticas existentes na Plataforma Continental, mapeadas e reconhecidas pelos mapas divulgados por instituições nacionais, especialmente o Serviço Geológico do Brasil-CPRM.

Importante ressaltar que a formação dessas rochas carbonáticas ocorreu na Plataforma, em condições ambientais marinhas, bem diferentes das atuais, e durante tempos geológicos passados, comprovadamente mais antigos do que 10.000 anos, ou seja, no Pleistoceno, do Período Quaternário, conforme atestam as datações absolutas e relativas realizadas em várias das amostras coletadas nessas rochas, no fundo marinho.

ambiente marinho geram carbonatos nas suas estruturas, principalmente de cálcio (Ca CO<sub>3</sub>), derivados de suas atividades biológicas, além do que, após a morte, também se transformam em carbonatos para, posteriormente, devido à acumulação física e a processos bioquímicos, se transformarem em rochas carbonáticas, principalmente, em calcários.

Não se pode, em hipótese alguma, querer “ressuscitar” organismos que se transformaram por processos naturais em rochas. Não existem condições ambientais para o desenvolvimento de corais na Plataforma Continental do Norte, nas profundidades que vão desde o nível das marés até aonde vão se depositar os milhões de toneladas da carga sedimentar trazida pelo rio Amazonas.



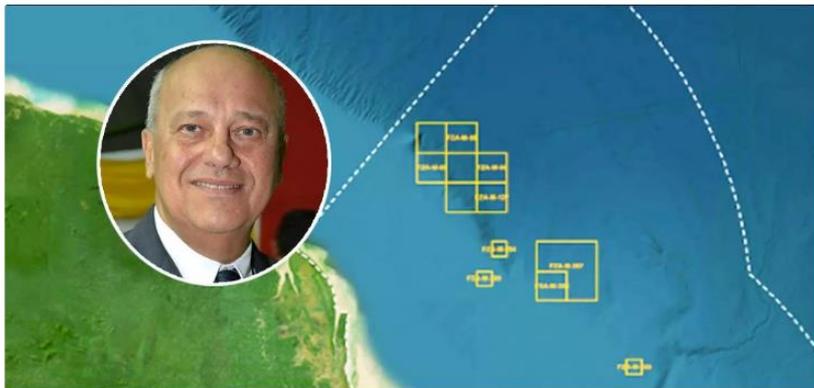
**LUÍS ERCÍLIO DO CARMO FÁRIA JR.**  
PROFESSOR E DOUTOR  
DO INSTITUTO DE  
GEOCIÊNCIAS-UFPA

Não é possível, também, admitir a existência de corais vivos na profundidade, por volta dos 100 metros, em que se encontram, atualmente, as rochas sedimentares carbonáticas da Plataforma Continental do Norte do Brasil. A presença dessas rochas no fundo marinho, sob diversas formas estruturais, contribui para que alguns indivíduos da fauna marinha atual encontrem, nesses locais,

## Pesquisador afirma que Greenpeace manipulou dados sobre corais na Foz do Amazonas

Segundo Luís Ercílio Faria Junior, os corais divulgados pelo Greenpeace na região onde a Petrobrás quer explorar petróleo são na verdade rochas calcárias

8 de junho de 2023, 21:59 h Atualizado em 8 de junho de 2023, 22:02



Luís Ercílio Faria Junior e foz do Rio Amazonas (Foto: Reprodução)

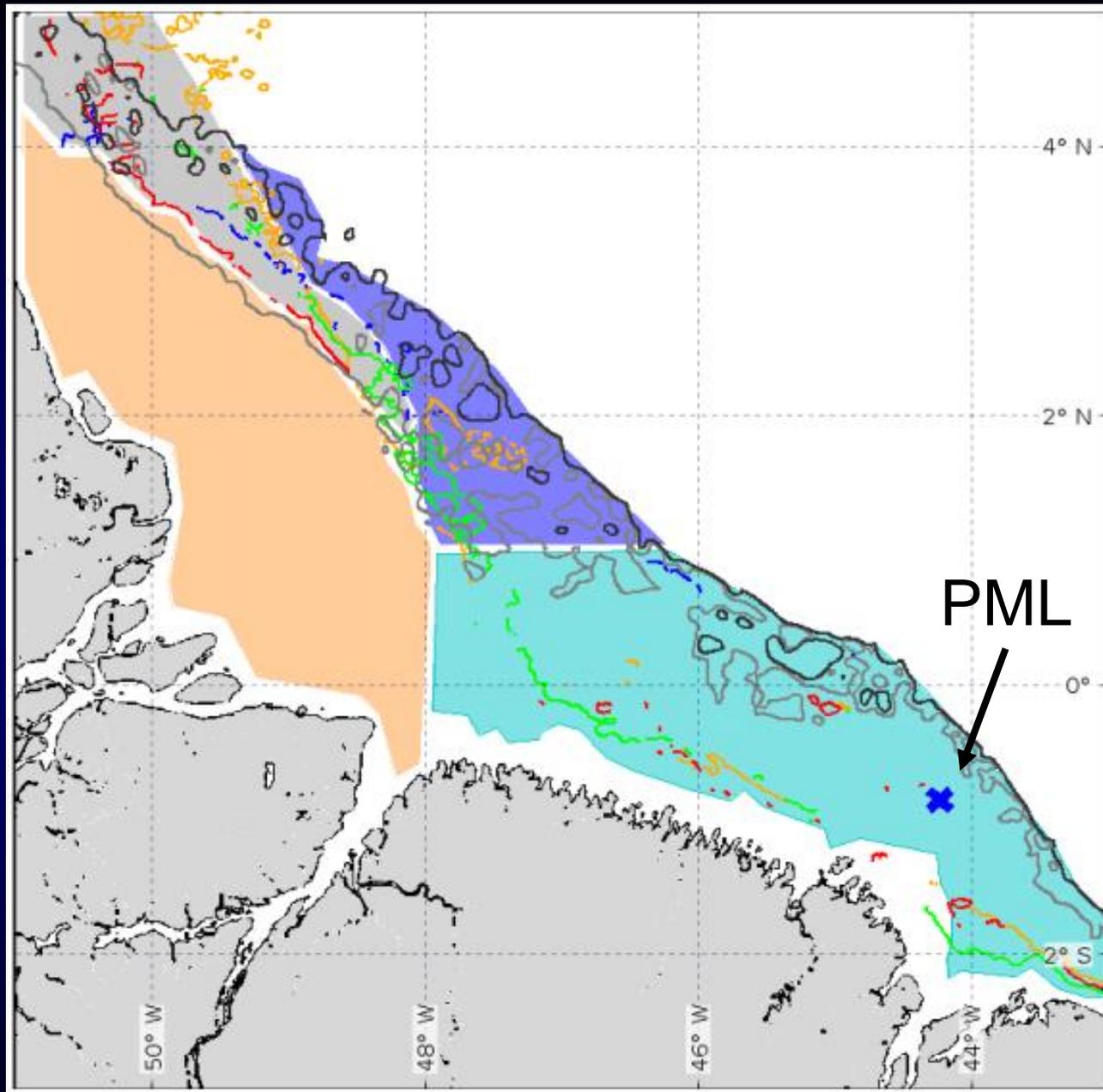
- Baixa intensidade luminosa
- Ausência de corais
- Recife “afogado”

49º Congresso Brasileiro de Geologia  
20 a 24 de agosto de 2018 – Rio de Janeiro

## MITOS E VERDADES SOBRE OS "CORAIS DA FOZ DO AMAZONAS"

*Figueiredo Jr., A.G.;*  
Universidade Federal Fluminense

A plataforma continental do Amazonas iniciou a deposição de sedimentos marinhos com a abertura do Atlântico Equatorial no Paleoceno, por volta de 65 milhões de anos. Um mar raso, sobre uma extensa plataforma e ainda sem a influência da pluma de sedimentos do Rio Amazonas, proporcionou o ambiente ideal para o desenvolvimento de uma plataforma carbonática. Esta plataforma se desenvolveu ao longo de 60 milhões de anos, atingindo uma espessura máxima de 2.500m. Posteriormente, com o soergimento dos Andes, no lado Oeste da América do Sul, e o rebaixamento do Arco de Purus na Bacia Amazônica, por volta de 8 milhões de anos, forçou o fluxo do rio no sentido do Atlântico. A sedimentação siliciclástica oriunda desta inversão cobriu a plataforma carbonática, atingindo espessuras de até 2.000m, próximo à foz do rio, e assim inibindo a continuidade da deposição carbonática. Variações do nível do mar fizeram com que o sedimento siliciclástico, que além de cobrir a plataforma carbonática, parte dele fosse dirigido através de cânions para oceano profundo, dando início à formação do leque submarino do Amazonas. Bem mais tarde, por volta de 18 mil anos, ao final do último glacial máximo, o nível do mar caiu cerca de 120m abaixo do atual, deixando a borda da plataforma continental do Amazonas em águas rasas e até exposta em alguns pontos. Neste momento, o fluxo sedimentar do Rio Amazonas estava totalmente direcionado ao cânion homônimo, e o sedimento siliciclástico mais uma vez foi dirigido ao leque submarino. Na borda de plataforma, ao norte do cânion, era iniciado o desenvolvimento de recifes carbonáticos de borda de plataforma. Na medida em que ocorria a elevação do nível do mar durante o início do Holoceno, a cerca de 11 mil anos, os recifes carbonáticos se desenvolviam verticalmente, em uma tentativa de acompanhar esta subida de nível de base, sendo finalmente “afogados”.

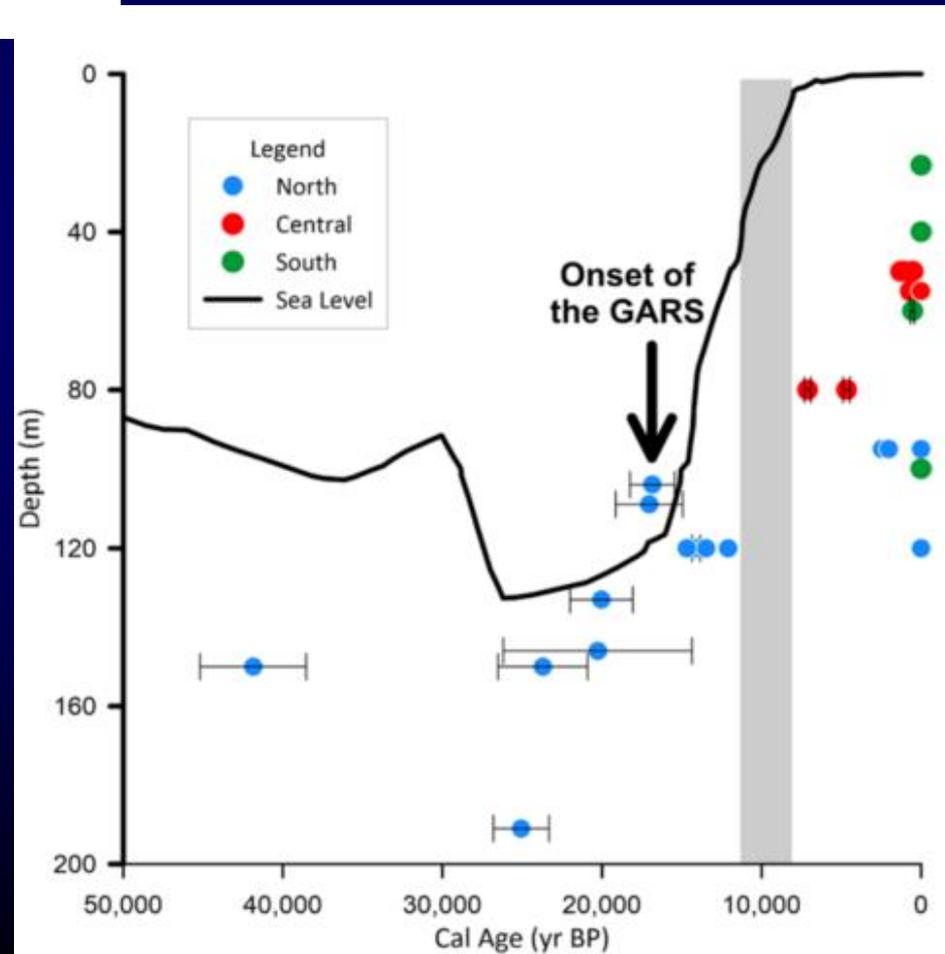


OPEN Insights on the evolution of the living Great Amazon Reef System, equatorial West Atlantic

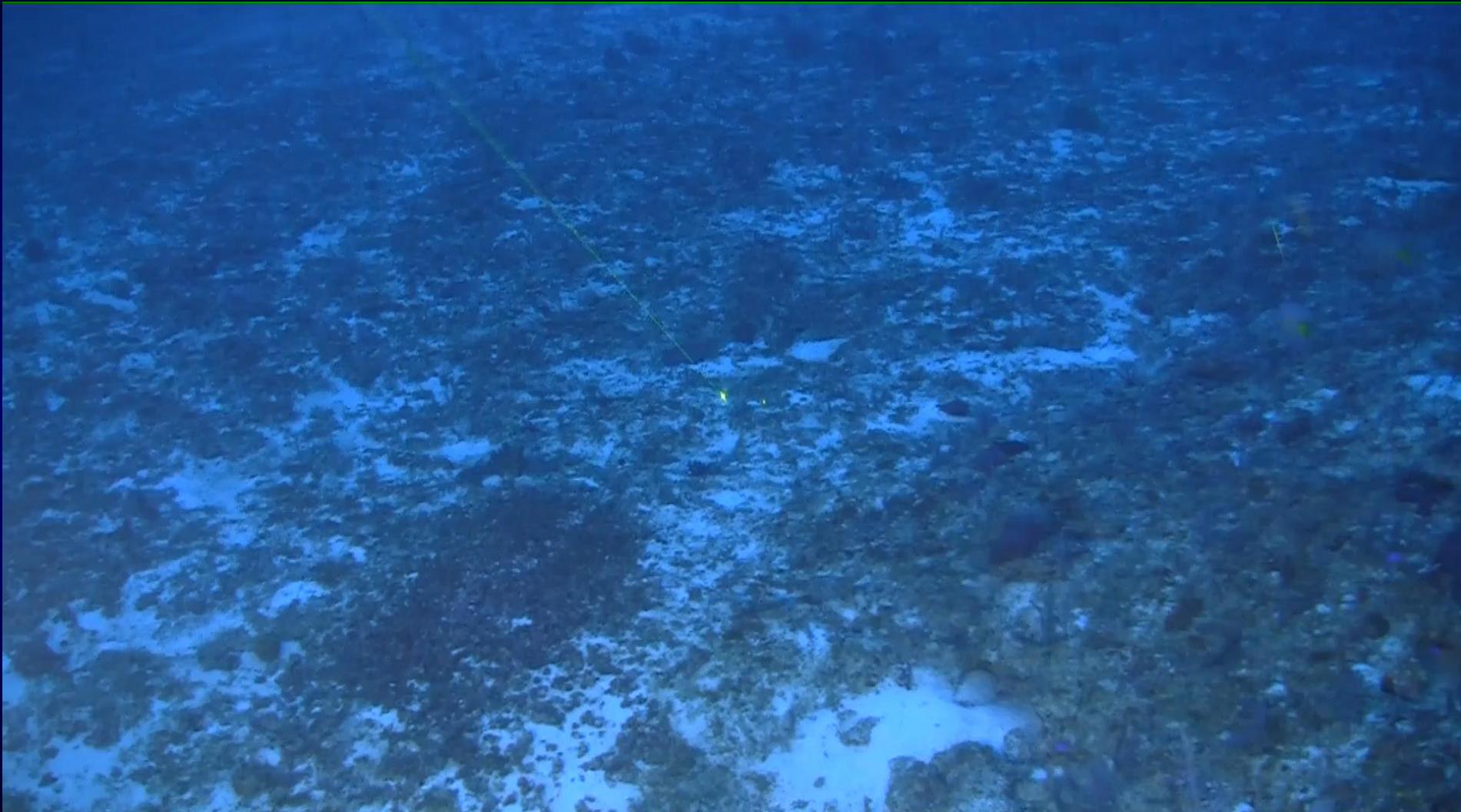
Received: 5 July 2019  
Accepted: 9 September 2019  
Published online: 23 September 2019

Michel Michaelovitch de Mahiques<sup>1,2</sup>, Eduardo Siegle<sup>3</sup>, Ronaldo Bastos Francini-Filho<sup>3</sup>, Fabiano Lopes Thompson<sup>4</sup>, Carlos Eduardo de Rezende<sup>5</sup>, José Diego Gomes<sup>6</sup> & Nils Edvin Asp<sup>6</sup>

Datação de organismos (radiocarbono) comprovou que o Recife do Amazonas está vivo e em crescimento



# Zona mesofótica inferior (150-80 m)



Coral verdadeiro *Madracis decactis*

# A existência do recife amazônico é um fato

 **frontiers** | Frontiers in Marine Science

 Check for updates

## OPEN ACCESS

### EDITED BY

Salvatore Siciliano,  
Escola Nacional de Saúde Pública  
Sergio Arouca, Fundação Oswaldo  
Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, Brazil

### REVIEWED BY

Jorge Luiz Silva Nunes,  
Universidade Federal do Maranhão,  
Brazil

### \*CORRESPONDENCE

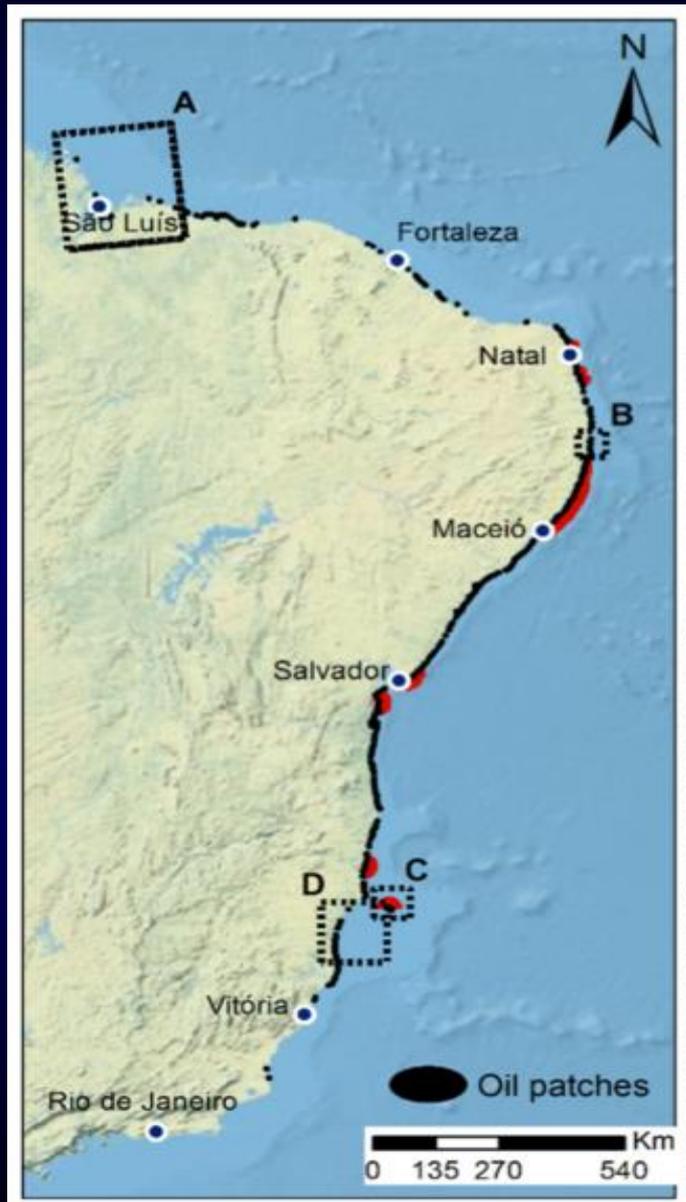
Ronaldo B. Francini-Filho  
francinifilho@usp.br

## The Great Amazon Reef System: A fact

Thomás N. S. Banha<sup>1,2</sup>, Osmar J. Luiz<sup>3</sup>, Nils E. Asp<sup>4</sup>,  
Hudson T. Pinheiro<sup>2</sup>, Rafael A. Magris<sup>5</sup>, Ralf T. S. Cordeiro<sup>6</sup>,  
Michel M. Mahiques<sup>7</sup>, Miguel Mies<sup>7</sup>, Vinicius J. Giglio<sup>8</sup>,  
Claudia Y. Omachi<sup>7</sup>, Eduardo Siegle<sup>7</sup>, Luciane C. Nogueira<sup>4</sup>,  
Cristiane C. Thompson<sup>9</sup>, Fabiano L. Thompson<sup>9</sup>,  
Vinicius Nora<sup>10</sup>, Paulo A. Horta<sup>11</sup>, Carlos E. Rezende<sup>12</sup>,  
Paulo Y. G. Sumida<sup>7</sup>, Carlos E. L. Ferreira<sup>13</sup>, Sergio R. Floeter<sup>14</sup>  
and Ronaldo B. Francini-Filho<sup>2\*</sup>



# Vazamento de óleo no Norte/Nordeste 2019



Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/marpolbul](http://www.elsevier.com/locate/marpolbul)



Mysterious oil spill in the Atlantic Ocean threatens marine biodiversity and local people in Brazil

Rafael Almeida Magris<sup>a,\*</sup>, Tommaso Giarrizzo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation, Ministry of Environment, Brasília DF 70.670-350, Brazil

<sup>b</sup> Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia (NEAP), Universidade Federal do Pará, Belém, PA 66040-170, Brazil



Baixa eficácia das estratégias de mitigação?

Capa > n. 24 (2023) > **Trindade**

## CADEIA DE VALOR DA PESCA DO PARGO NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL

*Diego Gomes Trindade, Gabriel Angell Nery Fonseca, Julliany Lemos Freire, Marcos Antônio Souza dos Santos, Marcos Ferreira Brabo*

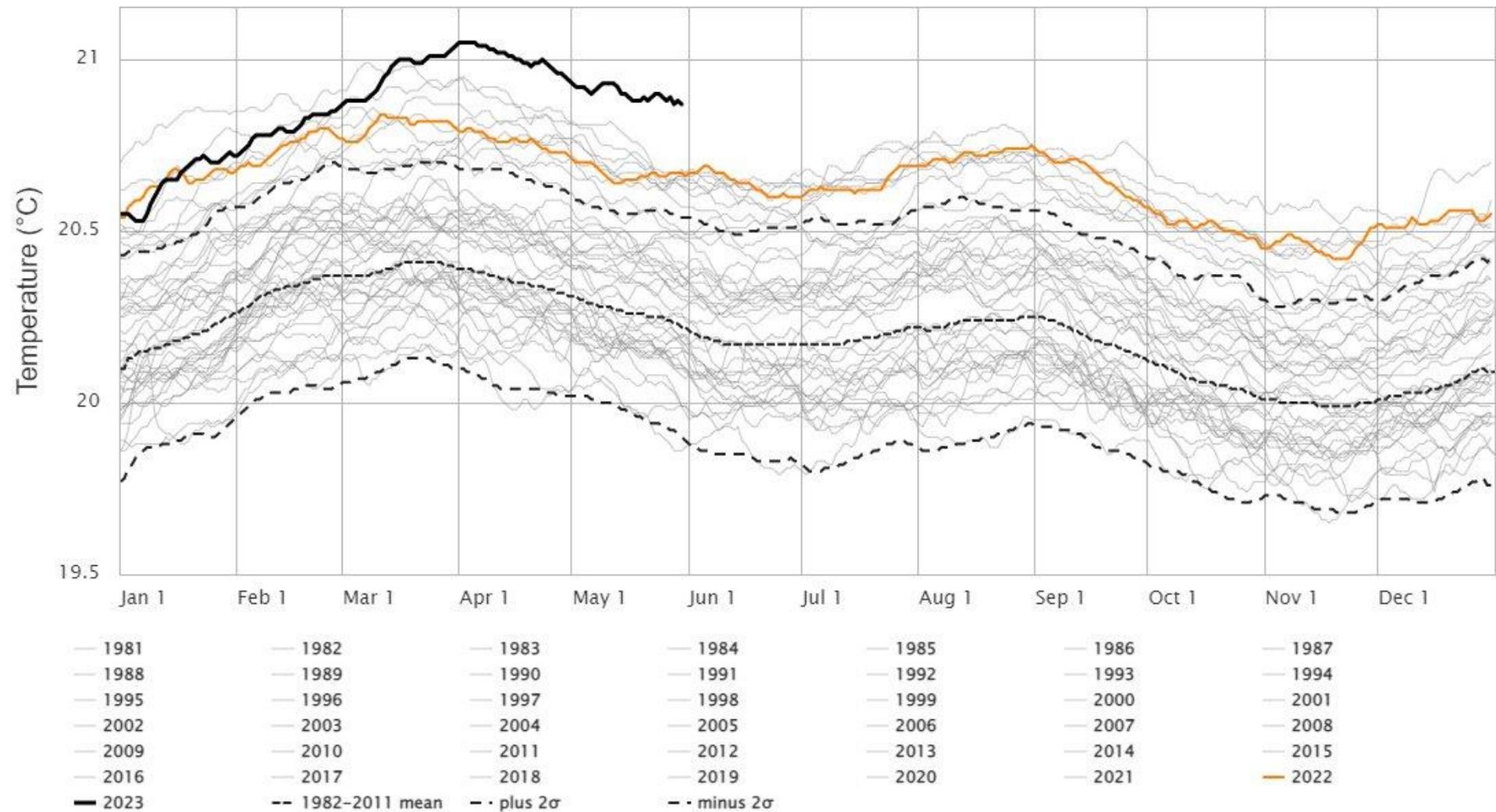
Resumo

R\$ 100 milhões para  
Bragança apenas em  
2019



# SST World (60S-60N)

NOAA OISST V2.1 | ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine



# Antarctic Sea Ice Extent Anomaly

(From 1991-2020 Mean)

(Data: <https://ads.nipr.ac.jp/vishop/#/extent>)

