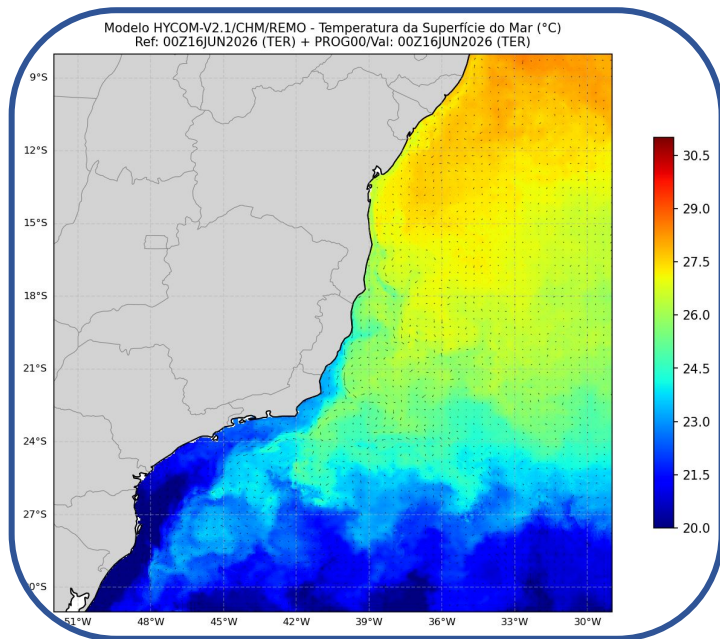


20 ANOS DA REMO



O ESTADO ATUAL DO SISTEMA PREVISOR DA REMO



CF Vinícius Pessanha
Centro de Hidrografia da Marinha
Divisão de Previsão Numérica



<https://www.marinha.mil.br/chm/modeloceanografico>



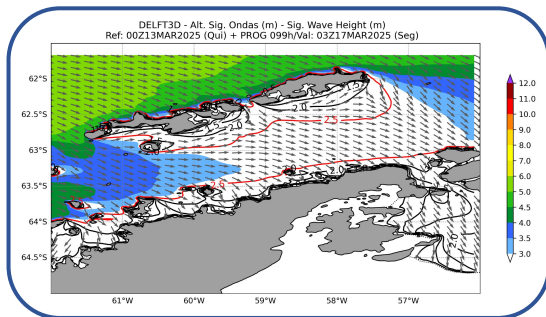
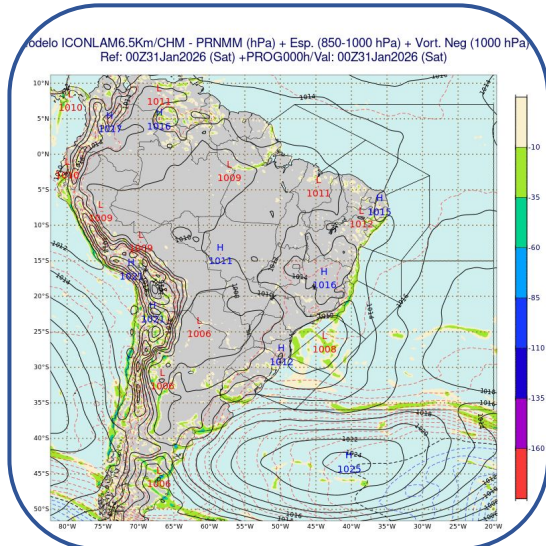
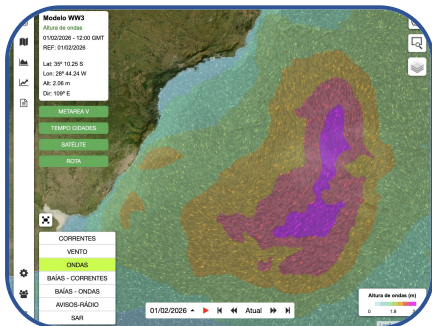
CONHECER E PREVER O OCEANO É UMA NECESSIDADE NACIONAL



- **Defesa:** soberania e operações navais.
- **Economia:** energia, indústria e navegação.
- **Ciência:** conhecimento e inovação.
- **Sociedade:** desenvolvimento nacional.



REDE DE MODELAGEM E OBSERVAÇÃO OCEANOGRÁFICA



A REMO integra:

- Observações oceanográficas.
- Modelagem numérica.
- Produtos operacionais.

Fornecendo previsões ambientais marinhas em apoio à:

- Segurança da navegação.
- Defesa e soberania nacional.
- Economia Azul.
- Pesquisa científica.
- Resposta a emergências.



A PREVISÃO NUMÉRICA NA MARINHA DO BRASIL



NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL
Monterey, California



THESIS

TIDAL AND CURRENT PREDICTION
FOR THE AMAZON'S NORTH CHANNEL
USING A HYDRODYNAMICAL-NUMERICAL MODEL

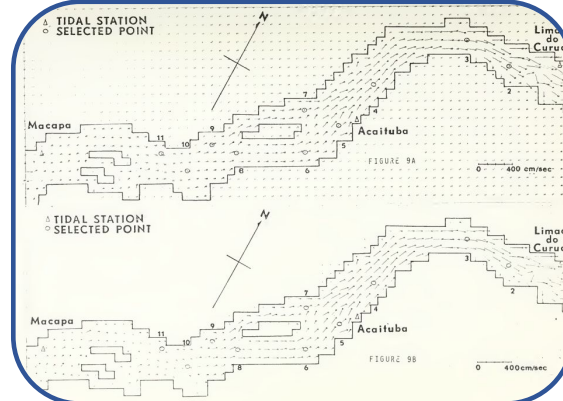
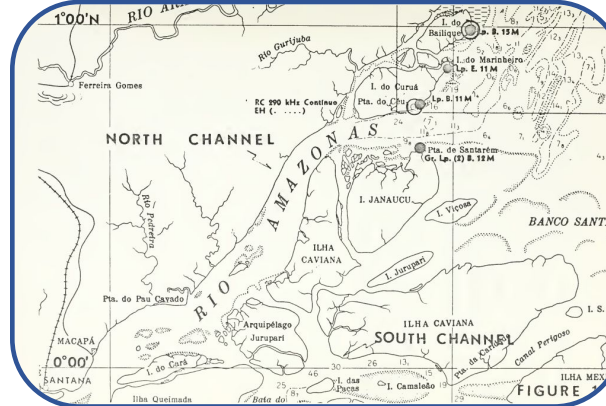
by

Luiz Antonio de Carvalho Ferraz

September 1975

Thesis Advisor: Stevens P. Tucker

Approved for public release; distribution unlimited.



Trabalho pioneiro de implementação de um modelo numérico para a previsão de marés e correntes em um estuário brasileiro.

“Princípios de oceanografia física de estuários”
(Miranda, Castro e Kjerfve, 1997)





A PREVISÃO NUMÉRICA NA MARINHA DO BRASIL



5.2-Núcleo de Previsão Numérica: Em 06/Jan/97 foi estabelecido o Núcleo de Previsão Numérica (NPN), da DHN, subordinado à Assessoria para Planejamento do DHN20.

A missão do NPN é implantar e operar modelos numéricos que gerem produtos para serem utilizados na elaboração de análises e previsões ambientais, contribuindo para o apoio à aplicação do Poder Naval e à Segurança da Navegação.

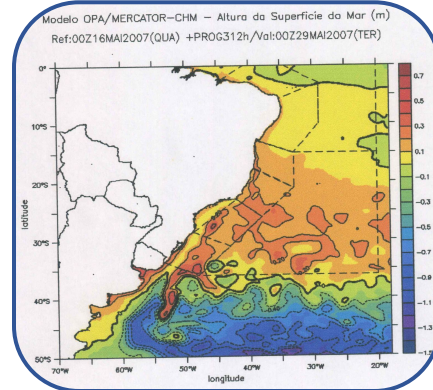
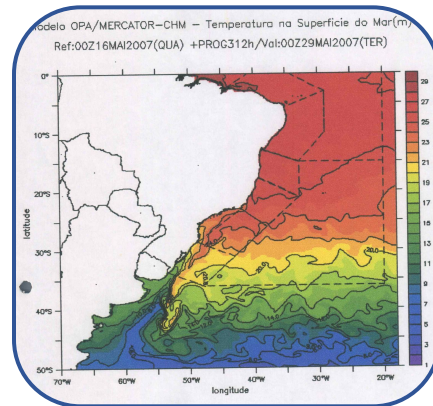
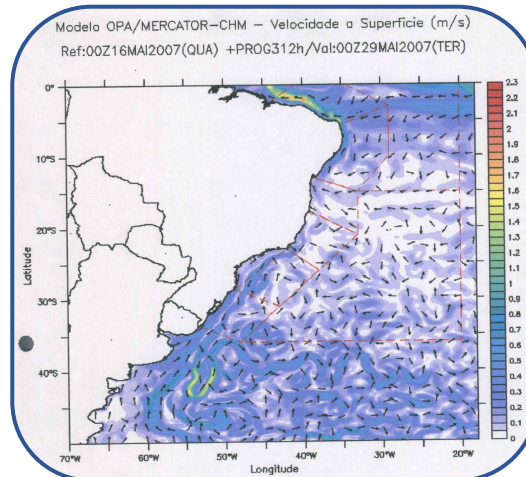
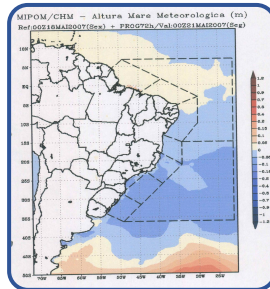
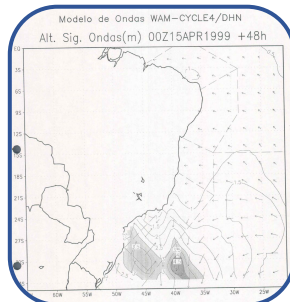
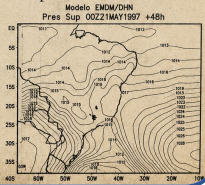
DHN - PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO

A partir de 30 de abril deste ano, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) passou a utilizar o recurso de previsão meteorológica por computador, para apoiar a elaboração de suas previsões ambientais, conhecido, tecnicamente, como previsão numérica de tempo.

A previsão numérica de tempo baseia-se no princípio de que o comportamento dos fenômenos atmosféricos, ao longo do tempo, pode ser representado por equações matemáticas que, devido à sua complexidade, somente podem ser solucionadas por meio de computadores. A sua importância está no fato de possibilitar a elaboração de previsões meteorológicas confiáveis, para períodos superiores a 24

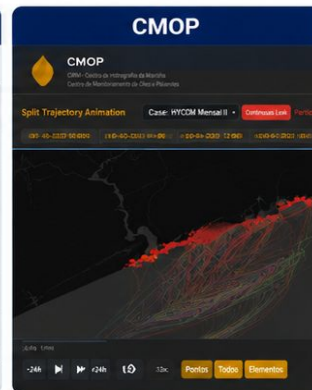
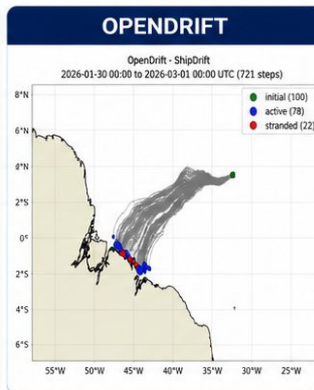
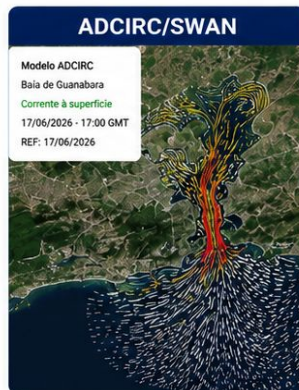
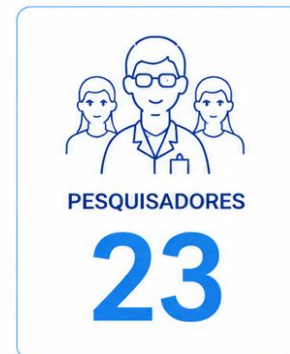
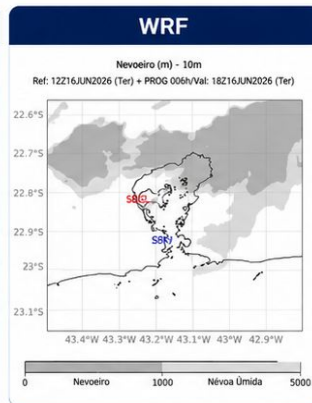
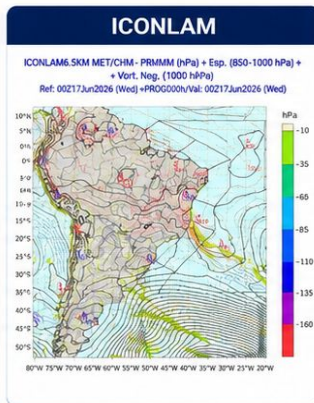
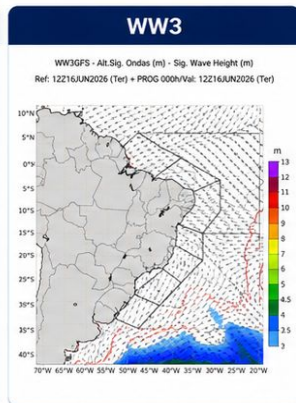
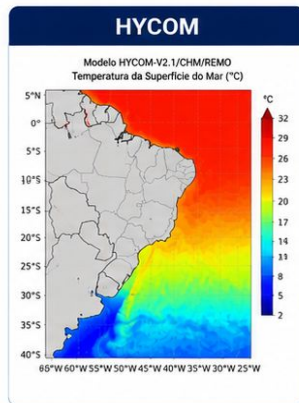
O Brasil tem responsabilidade internacional na elaboração e disseminação de informações meteorológicas em apoio à segurança da navegação, em área do Atlântico Sul, definida como METAREA V, para a qual estão sendo elaboradas, diariamente, pela DHN, previsões numéricas com prazos de validade de até 48 horas.

Após a introdução deste modelo meteorológico, a DHN planeja operar, ainda este ano, com um modelo numérico de previsão de ondas oceânicas.





A REMO HOJE: MODELOS E CAPITAL HUMANO





A REMO HOJE: PROJETO REMO MODELAGEM



Projeto REMO MODELAGEM

Vigência: 19AGO2025 a 13FEV2029 (42 meses).

Objetivos gerais

- Assimilação de dados e aperfeiçoamento dos modelos numéricos.
- Implementação de novas grades hidrodinâmicas de águas rasas.
- Melhorias na plataforma Previsão Ambiental Marinha (PAM).
- Manutenção de um banco de dados observados para assimilação.



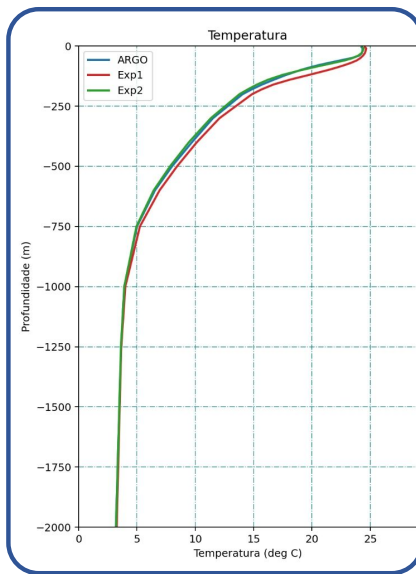
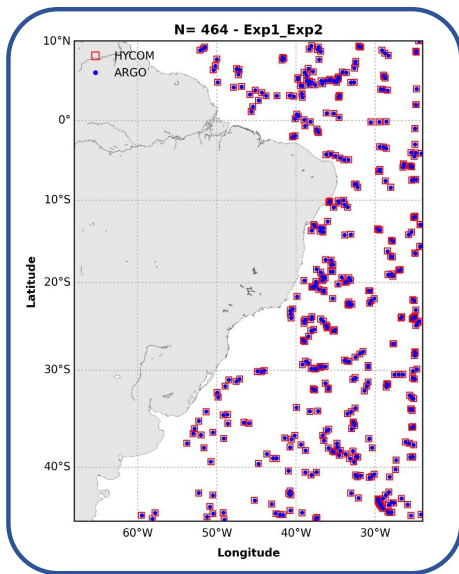


MODELO DE CIRCULAÇÃO: HYCOM

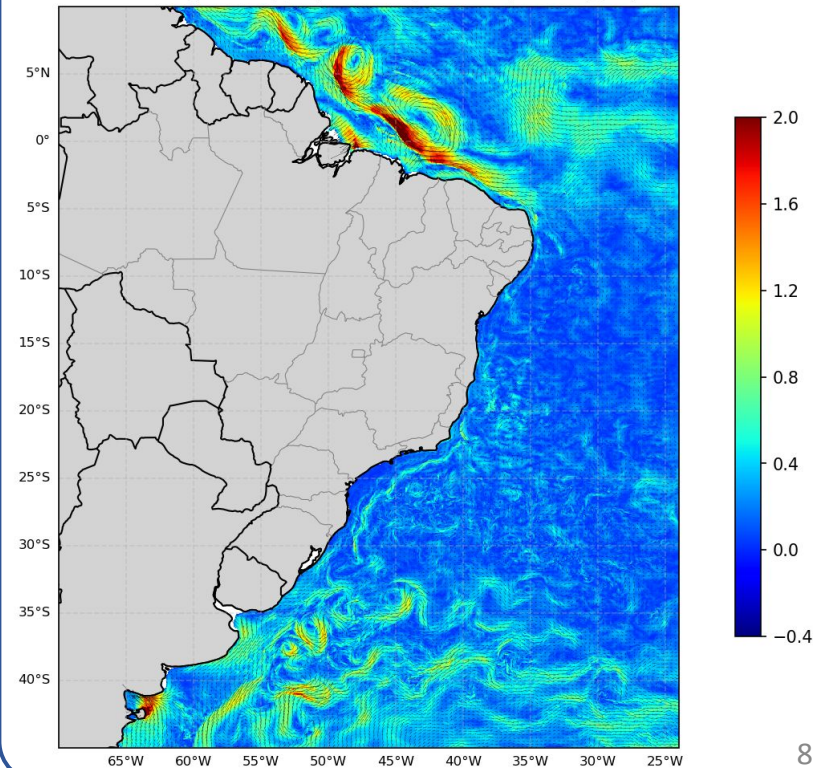


Previsão de correntes, temperatura e salinidade

- Coordenadas verticais híbridas.
- Previsões para o Atlântico Sul e METAREA V.
- Assimilação multivariada.



Modelo HYCOM-V2.1/CHM/REMO - Velocidade da Corrente na Superfície do Mar (m/s)
Ref: 00Z17JUN2026 (QUA) + PROG00/Val: 00Z17JUN2026 (QUA)



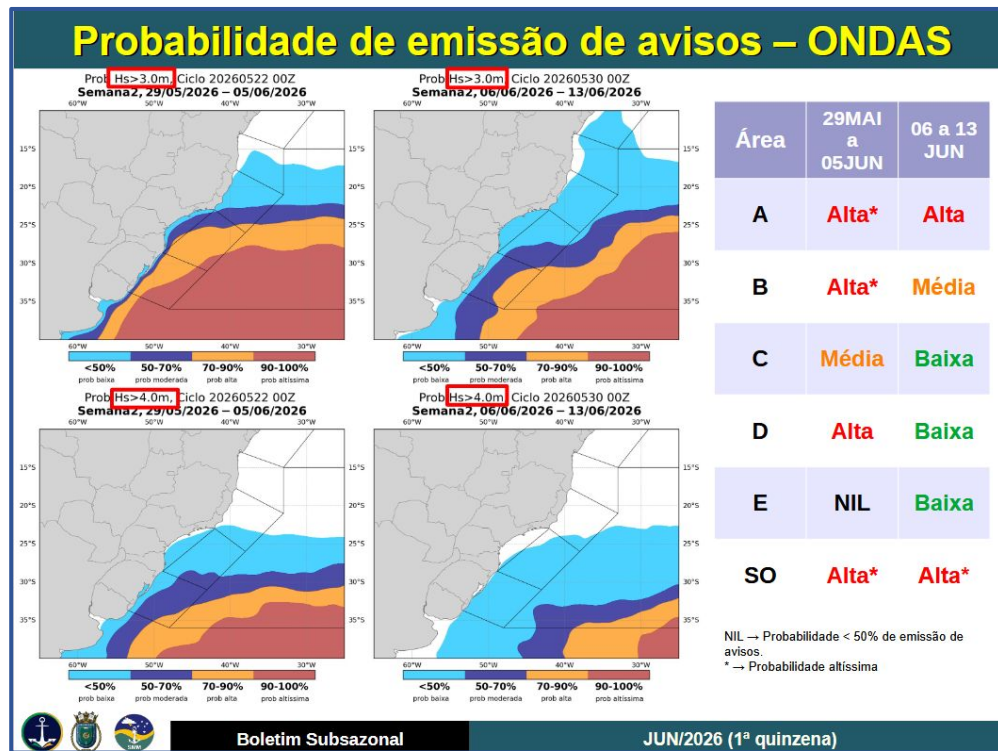


MODELO DE ONDAS: WAVEWATCH III



Previsão de ondas

- Cinco grades aninhadas.
- Inovações (em andamento):
Aprendizado de máquina (*machine learning*) na **correção de vieses** e expansão do horizonte de previsão (**sistema probabilístico multi-model**).





MODELO ATMOSFÉRICO: ICONLAM

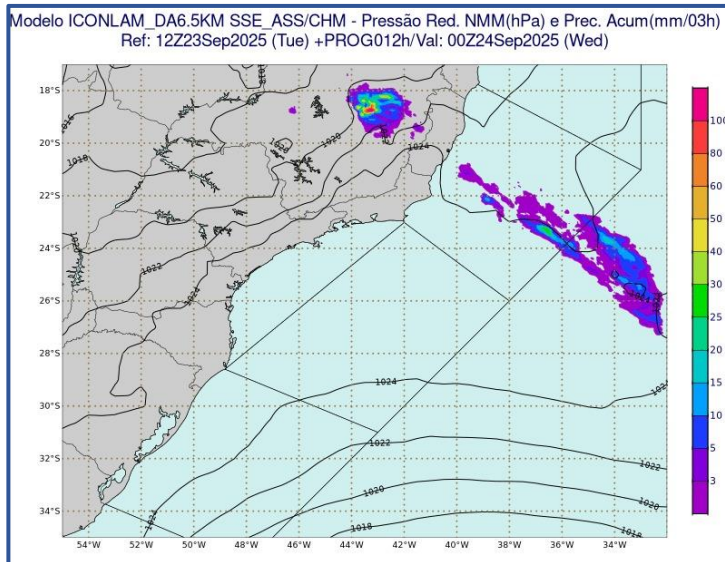


Previsão de variáveis atmosféricas

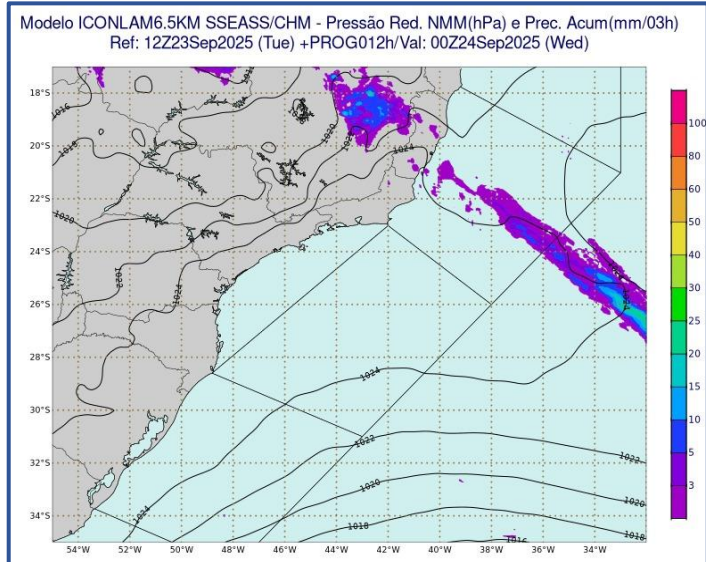
- Implantação do BACY para assimilação de dados na METAREA V.
- Testes e adequações em 2026 para melhoria das previsões meteorológicas.

Estação Diamantina [A537 INMET] - Chuva: 21Z23Sep-00Z24Sep **19mm**

Modelo CHM ICON-LAM **Assimilado: 15 - 20 mm**



Modelo CHM ICON-LAM **Livre: 3 - 5 mm**



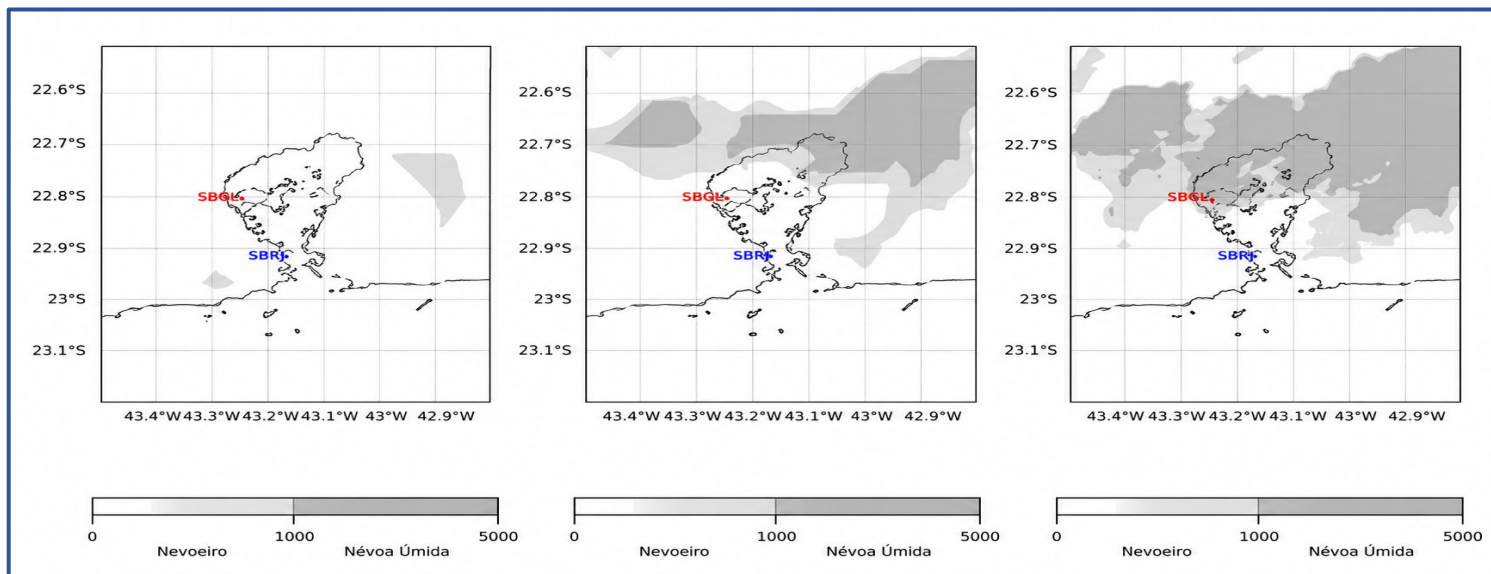


MODELO ATMOSFÉRICO: WRF



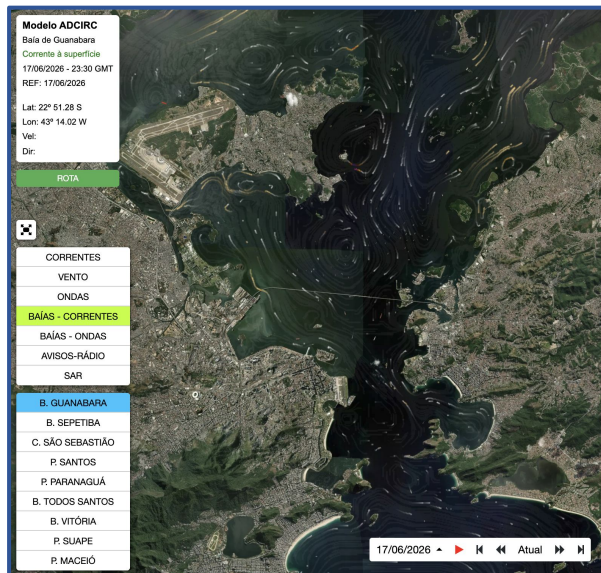
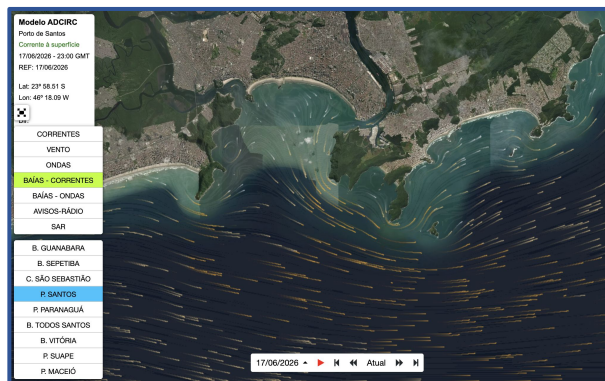
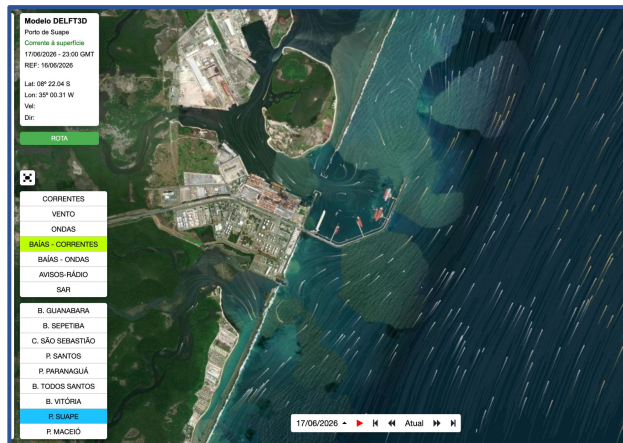
Previsão de variáveis atmosféricas

- Modelo WRF aninhado (9, 3 e 1 km) para detecção de nevoeiro na Baía de Guanabara.
- Rodada diária (00 UTC) com previsões de até 48 horas;
- Parametrizações específicas para aumentar a sensibilidade à previsão de nevoeiro.





MODELOS DE ÁGUAS RASAS: ADCIRC E DELFT3D



Grades implementadas:

- Baía de Guanabara (RJ)
- Baía de Sepetiba (RJ)
- São Sebastião (SP)
- Porto de Santos (SP)
- Porto de Paranaguá (PR)
- B. Todos-os-Santos (BA)
- B. Vitória (ES)
- Porto de Suape (PE)
- Porto de Maceió (AL)

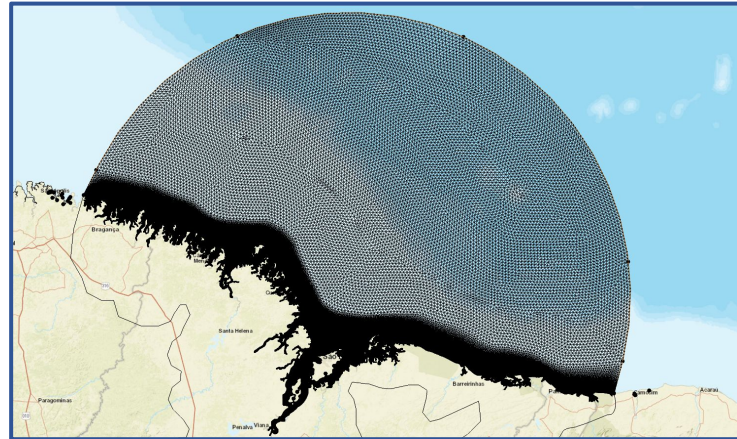
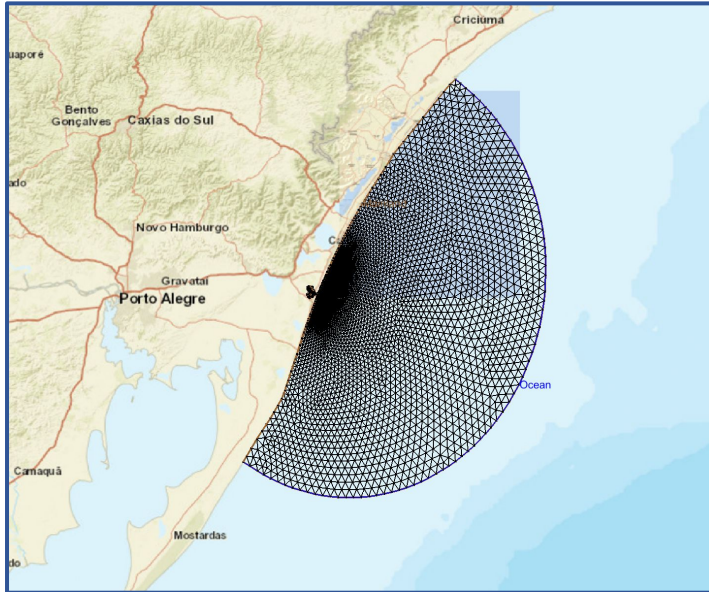


MODELOS DE ÁGUAS RASAS: ADCIRC E DELFT3D



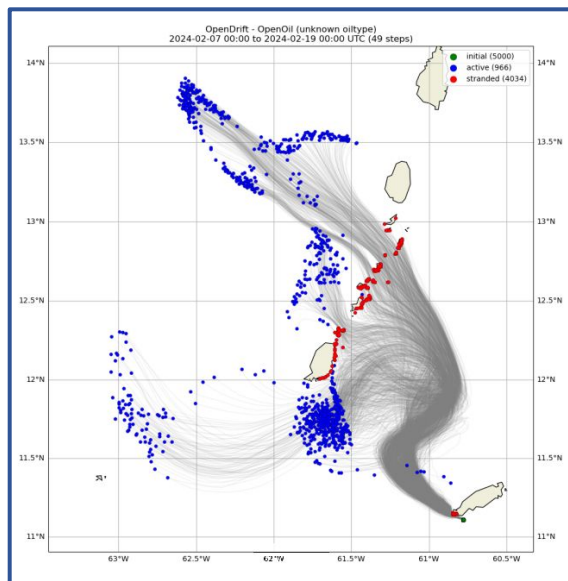
Implementação de novas grades:

- Foz do Amazonas (AP)
- Porto de Belém - Barra Norte (PA)
- Baía de São Marcos (MA)
- Porto de Fortaleza/Pecém (CE)
- Versão 3D da B. de Guanabara (RJ)
- Porto de Tramandaí (RS)

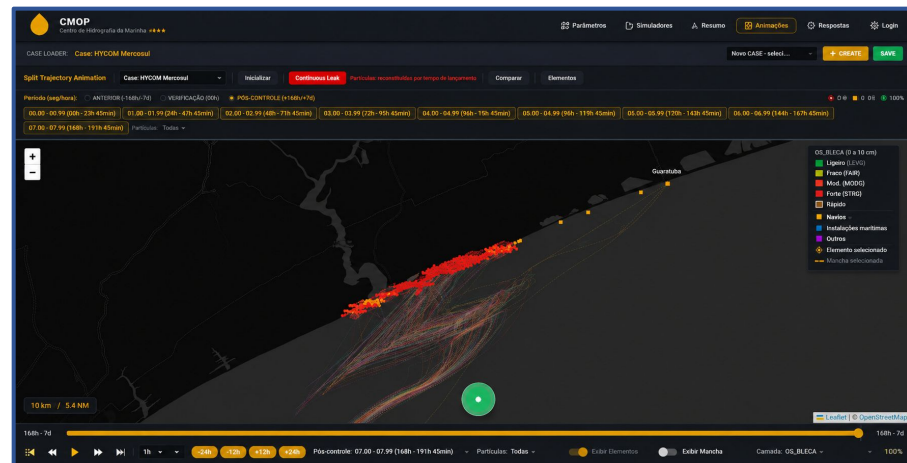




MODELOS DE DERIVA: OPENDRIFT E CMOP



O OpenDrift é um modelo de simulação de trajetória e dispersão de partículas Lagrangianas para previsão de deriva de manchas de óleo, busca e salvamento, e transporte de detritos no mar.



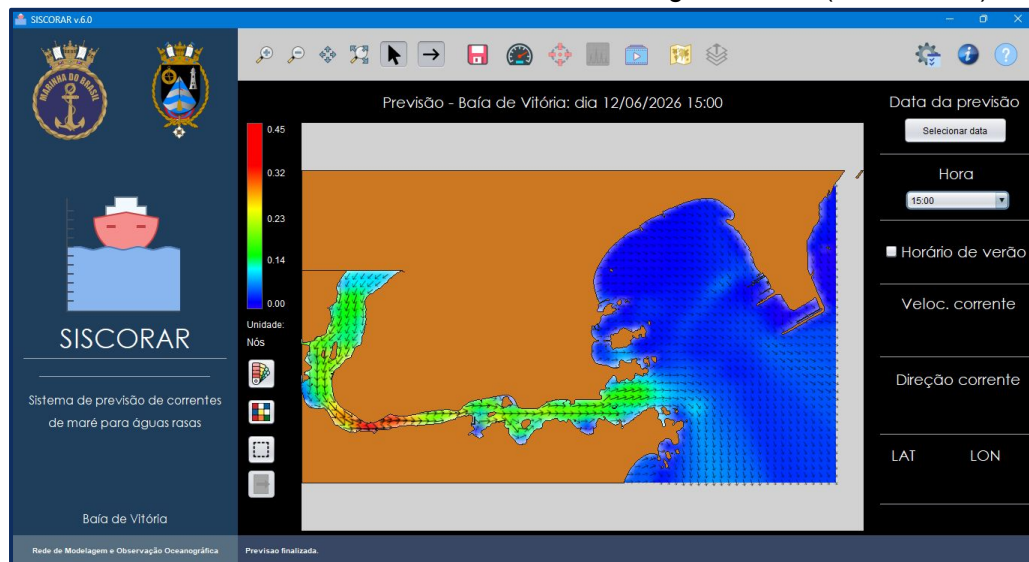
O CMOP (Coupled Model for Oil Spill Prediction) é um modelo de previsão de deriva e intemperização de manchas de óleo no mar.



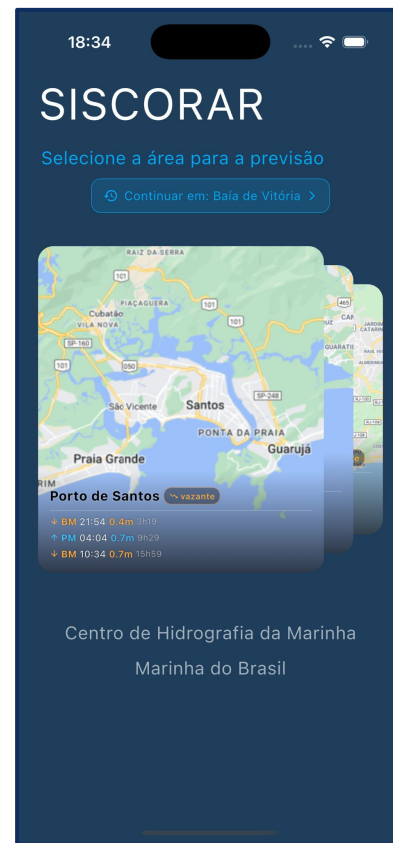
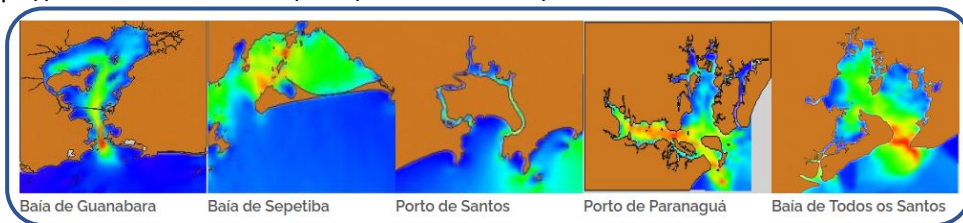
SISCORAR



Sistema de Previsão de Correntes de Maré em Águas Rasas (SISCORAR)



<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm/corrente-de-mare>





DIVULGAÇÃO DOS PRODUTOS DO CHM



SITE DO CHM

gouvbr ACESSO À INFORMAÇÃO | PARTICIPE | LEGISLAÇÃO | ÓRGÃOS DO GOVERNO

MINISTÉRIO DA DEFESA | EXÉRCITO | FORÇA AÉREA | OUVIDORIA | ÁREA DE IMPRENSA

ACESSIBILIDADE | MAPA DO SITE | ALTO CONTRASTE

CHM
CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA

O que você procura?

Intercâmbio de dados marinhos | Serviço Meteorológico Marinho | Segurança da Navegação

Publicado em 20/02/2025 - 11:05 Atualizado em 10/04/2025 - 12:25

Compartilhe: f x

[MODELO ATMOSFÉRICO](#)
(Saiba mais)

[MODELO ATMOSFÉRICO - ANTÁRTICO](#)

[MODELO DE ONDAS](#)
(Saiba mais)

[MODELO OCEANOGRÁFICO](#)
(Saiba mais)

gouvbr ACESSO À INFORMAÇÃO | PARTICIPE | LEGISLAÇÃO | ÓRGÃOS DO GOVERNO

MINISTÉRIO DA DEFESA | EXÉRCITO | FORÇA AÉREA | OUVIDORIA | ÁREA DE IMPRENSA

ACESSIBILIDADE | MAPA DO SITE | ALTO CONTRASTE

CHM
CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA

O que você procura?

Intercâmbio de dados marinhos | Serviço Meteorológico Marinho | Segurança da Navegação

ANTERIOR INICIAR PAUSAR PRÓXIMO

Área: METAREA V Produto: Oceanográfico
Corrente à Superfície **APLICAR**

Modelo HYCOM-V2.1/CHM/REMO - Velocidade da Corrente na Superfície do Mar (m/s)
Ref: 00Z17JUN2026 (QUA) + PROG00Val: 00Z17JUN2026 (QUA)

<https://www.marinha.mil.br/chm/pagina-basica/modelagem-numerica-0>



DIVULGAÇÃO DOS PRODUTOS DO CHM



PREVISÃO AMBIENTAL MARINHA (PAM)

- 7d: 3 dias para frente e 4 para trás
- HYCOM, ICON-LAM, WW3, ADCIRC e DELFT3D
- Metogramas: ICON-LAM / WRF
- Ondogramas: WW3-CHM
- Carta de Pressão à Superfície
- METEOROMARINHA
- Tábuas de marés

9 domínios

Correntes e ondas

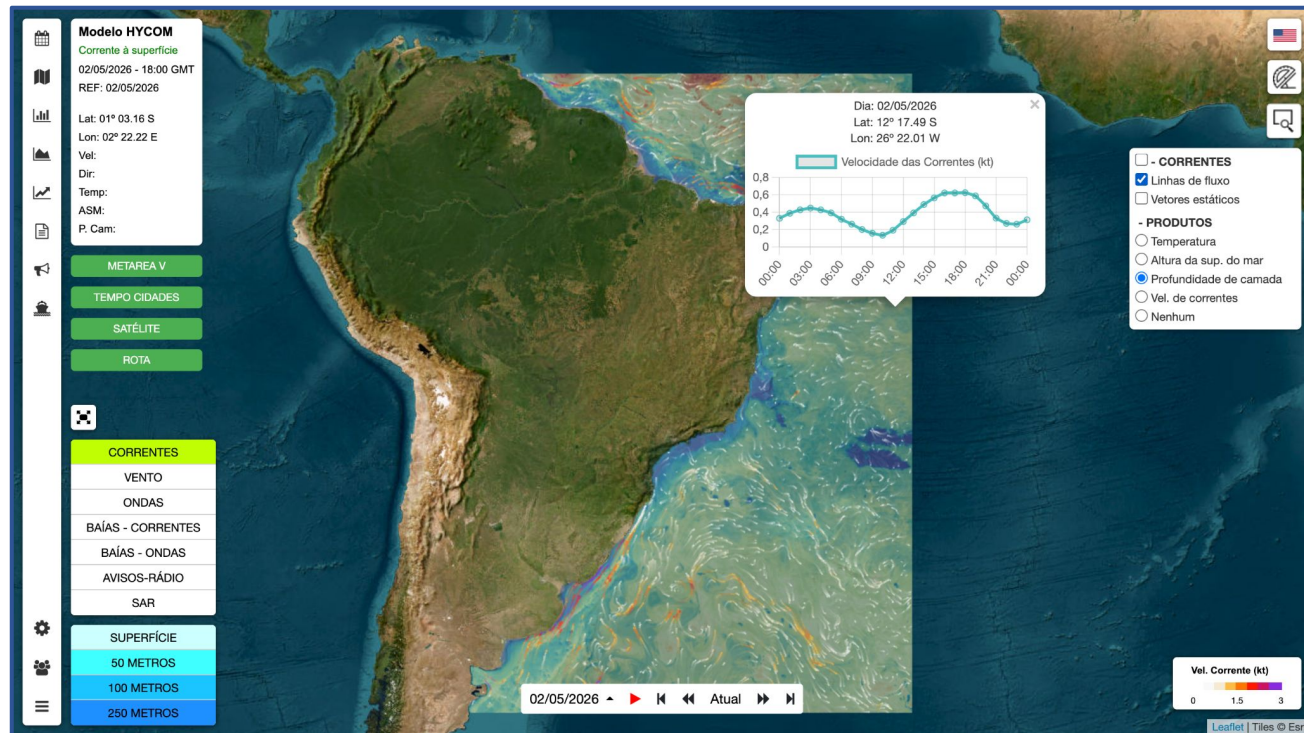
PAM - Website



<https://pam.dhn.mar.mil.br/>

App Store

Google Play





DIVULGAÇÃO DOS PRODUTOS DO CHM



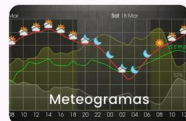
PAM



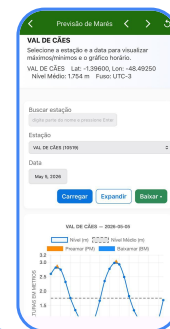
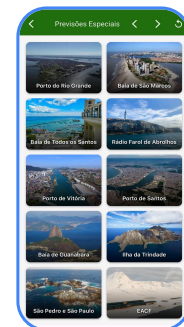
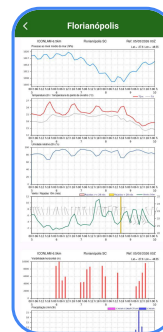
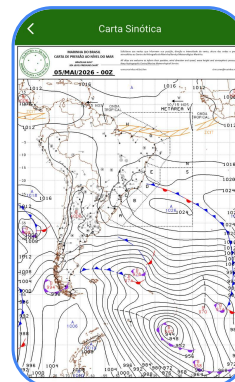
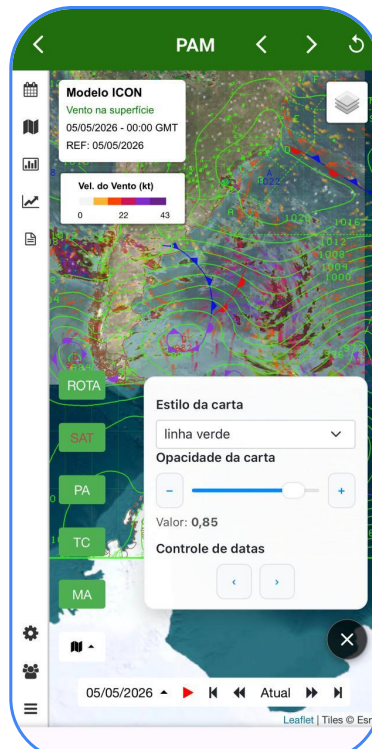
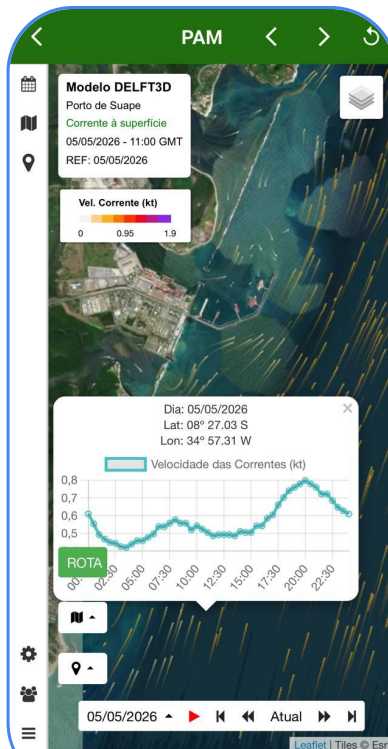
Previsão Ambiental Marinha



Previsões Especiais



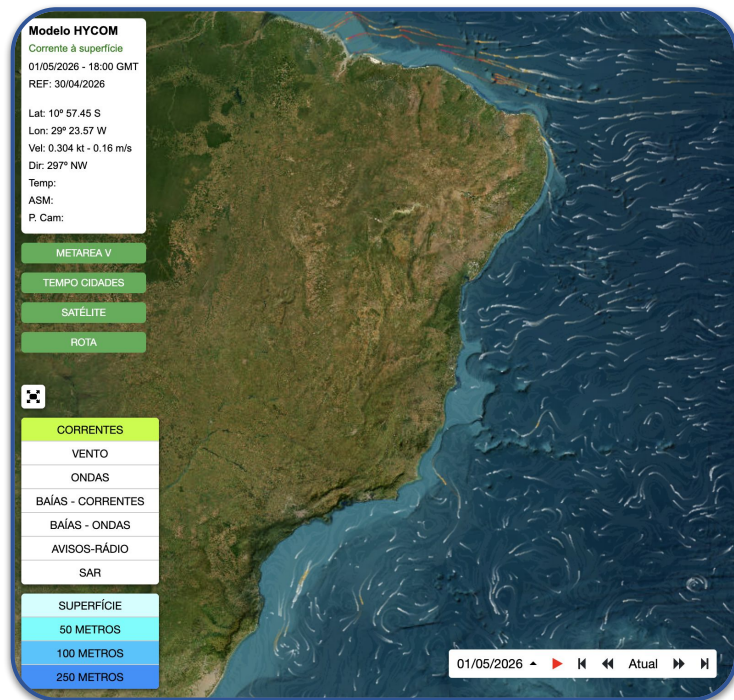
PREVISÃO AMBIENTAL MARINHA (PAM)





20 ANOS DA REMO

OBRIGADO!



<https://pam.dhn.mar.mil.br>



CF Vinícius Pessanha

Centro de Hidrografia da Marinha
Divisão de Previsão Numérica

vinicius.pessanha@marinha.mil.br

Tel: 21 2189-3278

RETELMA: 8112-3278