Gestão:

Reunião de Acompanhamento e Avaliação - RAA 2026

Desenvolvimento e aplicação de redes neurais para previsão da altura significativa de ondas na Bacia de Campos

Schimidel. L.S. [1]; Assad, L. P. [2];

[1]Bolsista do PRH 04, PEC - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro – RJ. E-mail: luan.oliveira@coc.ufrj.br[1]

[2] Docente do Programa de Engenharia Civil da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. E-mail:lpaulo@lamce.coppe.ufrj.br

INTRODUÇÃO

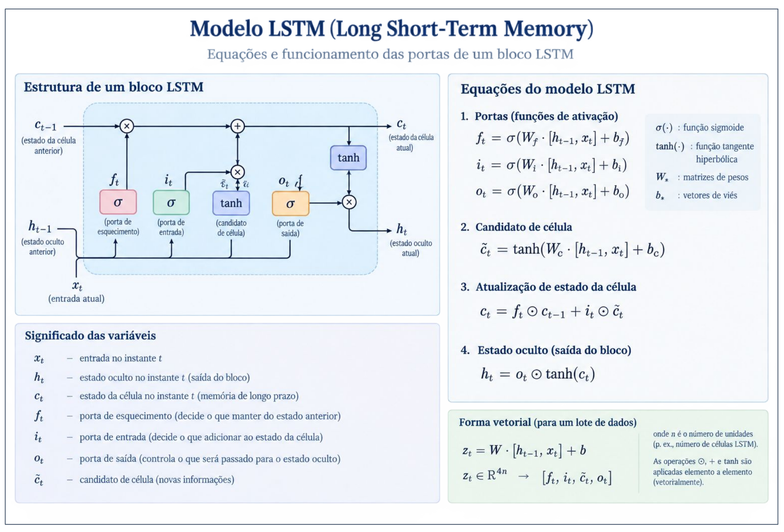
Redes neurais LSTM (HOCHREITER; SCHMIDHUBER, 1997) e ConvLSTM (SHI et al., 2015) podem ser utilizadas para previsão de séries temporais e campos espaciais de ondas (MINUZZI; FARINA, 2023; ZHOU et al., 2021).

OBJETIVO

Analisar a capacidade desses modelos de gerar previsões para o intervalo de até 48 horas no ponto -21.5°S e -39°W , localizado na Bacia de Campos.

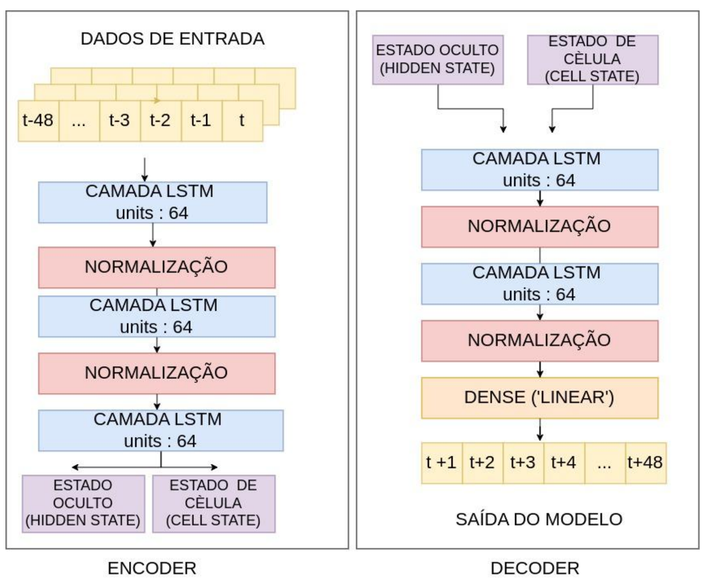
METODOLOGIA

- Aquisição dos dados da reanálise global Era 5 (resolução temporal de 1 hora e espacial de 0.5°).
- Utilização dos dados de magnitude do vento a 10 metros, período médio e altura significativa de onda.
- Período de dados de treinamento 01/01/2020 à 31/12/2024 e teste de 01/01/2025 a 31/12/2025.

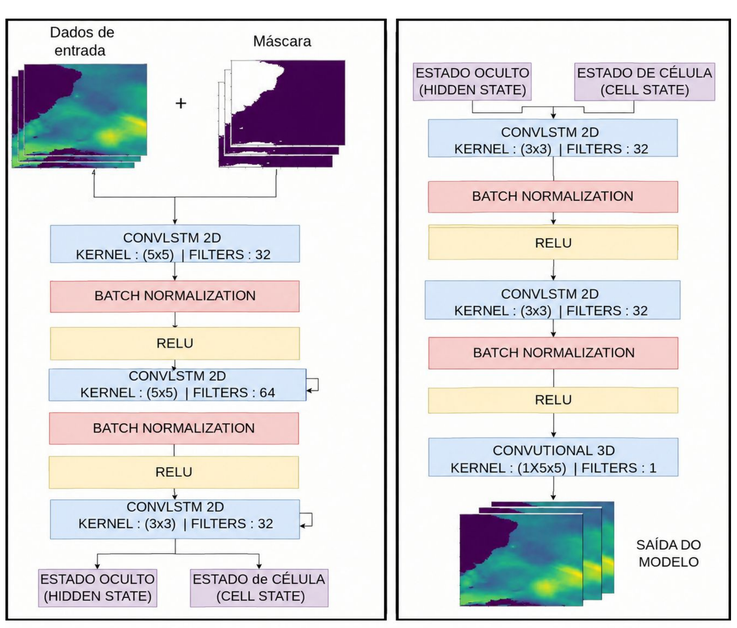


MODELO	VARIÁVEIS UTILIZADAS
LSTM	HS, Intensidade do vento e período médio de ondas
CONVLSTM 1	HS e Intensidade do vento
CONVLSTM 2	HS, Intensidade do vento e Período médio de ondas

Arquitetura modelo LSTM

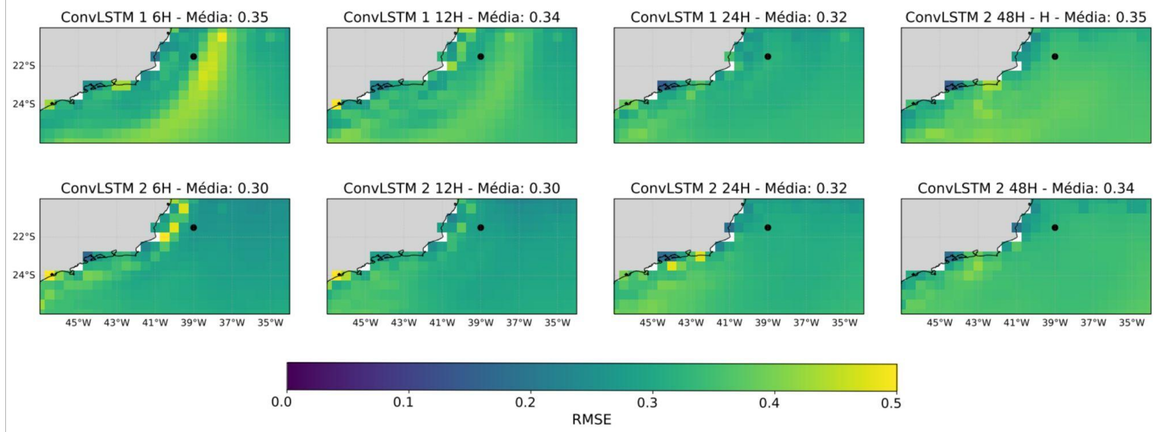


Arquitetura modelo ConvLSTM

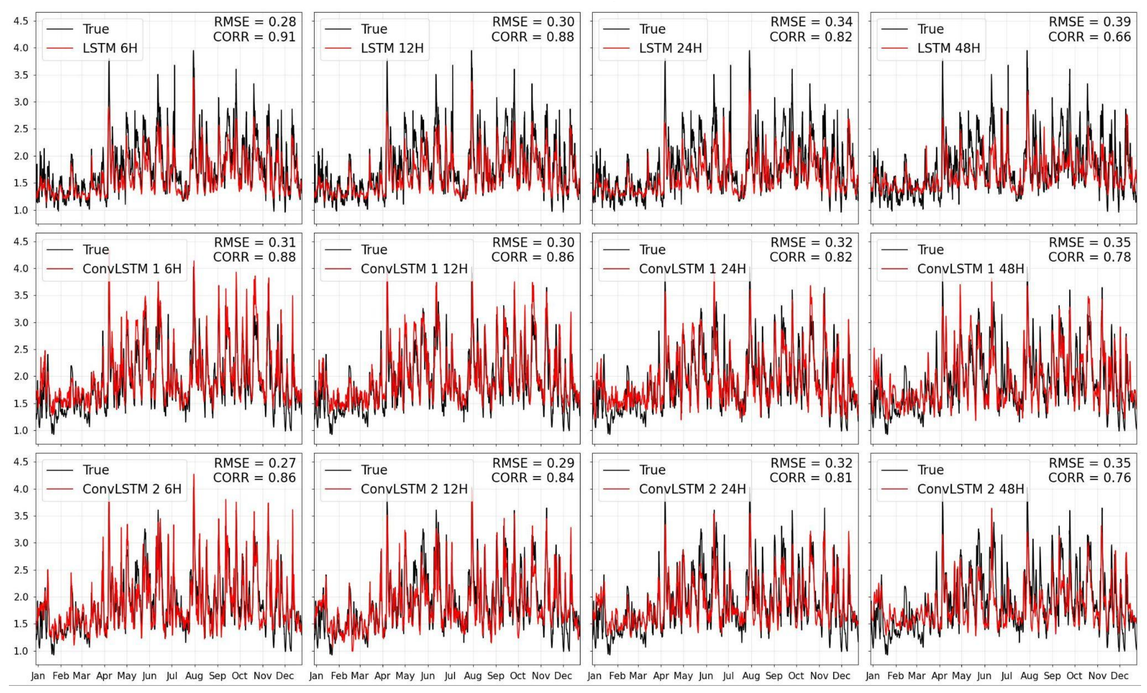


Resultados

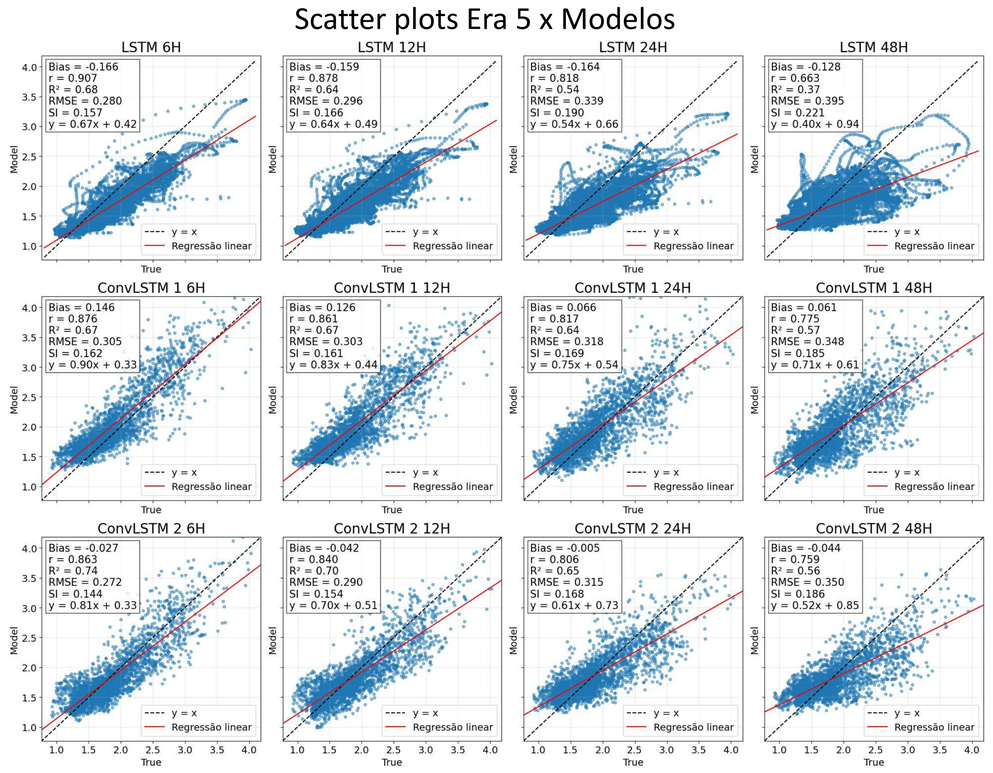
Campos espaciais



Resultados série temporais



Scatter plots Era 5 x Modelos



% acertos registros extremos

Modelo	6H	12H	24H	48H
LSTM	30,54%	21,96%	13,33%	10,06%
CONVLSTM1	80,91%	75,57%	52,67%	51,52%
CONVLSTM2	62,21%	43,51%	34,35%	27,47%

Conclusão

- Modelos geraram a previsão em minutos, podendo assim reduzir os custos da modelagem operacional.
- Utilização do vento permite uma boa previsão para intervalos de até 48 horas, considerando principalmente os modelos CONVLSTM.
- Modelos ConvLSTM indicaram capacidade de representar com antecedência os eventos extremos, chegando a obter acerto de mais de 50% em 48 horas.
- Simulações geradas em segundos, indicando .

REFERÊNCIAS

- HOCHREITER, S., SCHMIDHUBER, J., 1997, “Long short-term memory”, Neural computation, v. 9, n. 8, pp. 1735–1780.
- MINUZZI, F. C., FARINA, L., 2023, “A deep learning approach to predict significant wave height using long short-term memory”, Ocean Modelling
- SHI, X., CHEN, Z., WANG, H., et al., 2015, “Convolutional LSTM network: A machine learning approach for precipitation nowcasting”, Advances in neural information processing systems, v. 28
- ZHOU, S., XIE, W., LU, Y., et al., 2021, “ConvLSTM-based wave forecasts in the South andEast China seas”, Frontiers in Marine Science, v. 8, pp. 680079

Agradeço ao apoio financeiro oferecido pelo, PRH 04 , ANP e FAPESP que têm sido fundamentais para o financiamento e desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também à equipe