

AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS CLIMÁTICOS DO CMIP3 E CMIP5 PARA O NORDESTE DO BRASIL



Fabrizio Daniel dos Santos Silva
Instituto de Ciências Atmosféricas - Universidade Federal de Alagoas (Brasil)
fabrizio.santos@icat.ufal.br

Thayna Silva Vila Nova
Instituto de Ciências Atmosféricas - Universidade Federal de Alagoas (Brasil)
vilanova2510@gmail.com

Ismael Guidson Farias de Freitas
Instituto de Ciências Atmosféricas - Universidade Federal de Alagoas (Brasil)
ismael.guidson@gmail.com

Os autores agradecem a CAPES pelo fornecimento da bolsa de estudos e a APEAL pelo financiamento do primeiro autor para apresentação.

Introdução

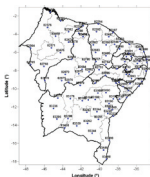
A região Nordeste do Brasil (NEB) apresenta elevada variabilidade espaço-temporal da precipitação e recorrência de eventos extremos, como secas prolongadas, o que a torna altamente vulnerável aos impactos das mudanças climáticas. Nesse contexto, projeções climáticas desempenham papel fundamental no planejamento e na gestão dos recursos hídricos. No entanto, a confiabilidade dessas projeções ainda é limitada por incertezas associadas aos modelos climáticos globais. Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar e comparar o desempenho dos modelos climáticos do CMIP3 e CMIP5 na representação da precipitação no NEB, analisando sua capacidade de reproduzir o clima histórico e projetar mudanças futuras sob diferentes cenários de emissão.

Objetivos

- Comparar o desempenho dos modelos climáticos CMIP3 e CMIP5 na simulação da precipitação no Nordeste do Brasil.
- Avaliar a capacidade dos modelos em representar o clima histórico (1961-1990) por meio de métricas estatísticas e índices de extremos climáticos.
- Analisar as projeções futuras de precipitação (2021-2050 e 2051-2080), identificando tendências de mudanças e possíveis impactos na região.

Área de Estudo

O estudo abrange o Nordeste do Brasil (NEB), região com forte variabilidade pluviométrica e predominância de clima semiárido, caracterizada por longos períodos secos e alta vulnerabilidade hídrica. O mapa ao lado mostra a distribuição espacial das estações onde obtivemos os dados de precipitação.



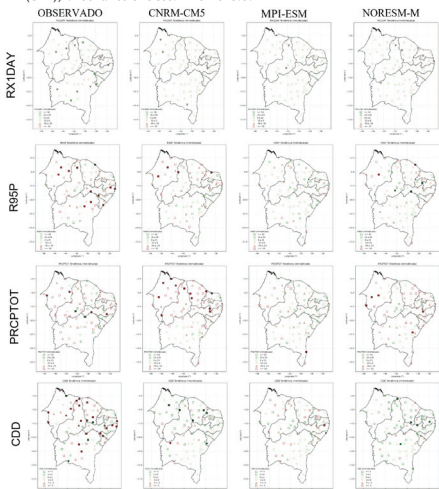
Metodologia

- 97 estações INMET
- Modelos CMIP3 (A1B, A2)
- Modelos CMIP5 (RCP4.5, RCP8.5)
- Downscaling estatístico (Método dos análogos).
- Métricas: R, RMSE, BIAS
- Índices ETCCDI

• Em síntese, foram utilizados dados observados de precipitação provenientes de 97 estações meteorológicas do INMET para o período de referência (1961-1990). As simulações dos modelos climáticos globais do CMIP3 (cenários A1B e A2) e do CMIP5 (RCP4.5 e RCP8.5) foram regionalizadas por meio de downscaling estatístico, utilizando o método dos análogos. A validação dos modelos foi realizada com base em métricas estatísticas, incluindo coeficiente de correlação (R), raiz do erro quadrático médio (RMSE) e viés (BIAS), além da análise de índices de extremos climáticos segundo a metodologia ETCCDI. Projeções futuras foram analisadas para os períodos de 2021-2050 e 2051-2080, considerando a variabilidade anual e sazonal da precipitação.

Resultados

Destaques: ✓ CMIP3 melhor desempenho histórico; ✓ CMIP5 maior incerteza; ✓ Redução da precipitação futur; ✓ Aumento de dias secos (CDD); ✓ Cenários críticos: A2 e RCP8.5.



Exemplo da distribuição Índices Climáticos Extremos para os dados observados e para o período histórico dos modelos do CNRM-CM5, MPI-ESM e NORESM-M (* Símbolos cheios: Tendências com significância estatística; * Símbolos vazios: Tendências sem significância estatística. Intervalo de confiança utilizado: 95%).

Discussão e Conclusão

- Os resultados evidenciam diferenças significativas entre os modelos CMIP3 e CMIP5 na representação da precipitação no Nordeste do Brasil, indicando que avanços estruturais entre gerações de modelos nem sempre resultam em melhor desempenho regional. As maiores discrepâncias observadas no CMIP5 sugerem limitações na representação de processos convectivos e no transporte de umidade, fundamentais para a dinâmica pluviométrica do NEB. Além disso, a variabilidade espacial e a influência de sistemas atmosféricos regionais reforçam a importância da regionalização das projeções para reduzir incertezas e aumentar a confiabilidade dos cenários climáticos.
- O estudo demonstra que os modelos do CMIP3 apresentam maior habilidade na simulação do clima histórico da precipitação no Nordeste do Brasil, enquanto ambos os conjuntos indicam tendência de redução da precipitação e aumento da duração dos períodos secos em cenários futuros. Esses resultados apontam para um possível processo de aridificação regional e encurtamento da estação chuvosa, com implicações diretas para a disponibilidade hídrica. Dessa forma, destaca-se a necessidade de aprimoramento dos modelos climáticos e de adoção de estratégias de adaptação voltadas à gestão sustentável dos recursos hídricos na região.

RISCOS



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA