

AValiação DO DESEMPENHO DOS MODELOS CMIP6 NA REPRESENTAÇÃO DO CLIMA PRESENTE DA AMÉRICA DO SUL

Anna Bazzanela¹, Claudine Dereczynski¹, Pedro Regoto²
bazzanelaannacarolina@gmail.com

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Palavras chave: GCM; ESM; Variabilidade Climática.

1) INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas induzidas pelo homem já estão afetando muitos extremos de tempo e clima em todas as regiões do globo (IPCC, 2021). Recentes relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) têm demonstrado um aumento na frequência de eventos extremos de tempo e clima, e existe uma alta confiança de que as atividades antropogênicas sejam a causa para tais mudanças. Projeções futuras (até 2100) de diversas variáveis meteorológicas elaboradas com modelos climáticos globais foram disponibilizadas pelo Projeto de Intercomparação de Modelos Acoplados (*Coupled Model Intercomparison Project - CMIP*), que atualmente se encontra em sua sexta fase (CMIP6, Eyring et., 2016). Contudo, antes de utilizar tais projeções é importante avaliar o desempenho dos modelos CMIP6 no clima presente.

O objetivo deste trabalho é avaliar a habilidade dos modelos que integram o CMIP6 em representar o clima da América do Sul (AS) durante o período de referência do clima presente (1995-2014). A expectativa é que usando um conjunto selecionado de modelos que melhor representem o clima na AS (CMIP6-AS), seja possível obter melhores simulações do clima presente, aumentando a confiabilidade de suas projeções.

2) METODOLOGIA E DADOS

Neste trabalho são utilizados 28 modelos CMIP6, sendo cada um pertencente a uma instituição diferente. Tais modelos são avaliados de duas formas: subjetivamente e objetivamente. Na primeira, os modelos são avaliados quanto a sua habilidade em representar os sistemas climatológicos que atuam na América do Sul no clima presente. A avaliação objetiva é feita com auxílio do Diagrama de Taylor, que permite avaliar conjuntamente algumas métricas estatísticas, tais como: o Desvio Padrão (DP), a Raiz do Erro Quadrático Médio (REQM) e o Coeficiente de Correlação de Pearson (CORR). Neste trabalho, os diagramas são gerados a partir das médias espaciais das variáveis para cada uma das seis regiões contempladas no *Sixth Assessment Report (AR6)*: Norte (NSA), Noroeste (NWS), Nordeste (NES), Sudeste (SES), Sudoeste (SWS) e Sul (SSA) da AS e a região de monção da AS (SAM). As variáveis usadas na avaliação são: temperatura média do ar, precipitação, pressão atmosférica ao nível médio do mar, e vento nos baixos (850 hPa) e altos (250 hPa) níveis. A verificação, em ambos os casos, é feita confrontando as variáveis simuladas pelos modelos CMIP6 com os dados da Reanálise ERA5 (European Center for Medium-Range Weather Forecasts Reanalysis 5, Hersbach, H. et al., 2020). A fim de possibilitar tal verificação, as saídas dos modelos e do ERA5 são interpoladas para uma grade comum de 1° de latitude por 1° de longitude.

3) RESULTADOS

Na Figura 1 são apresentados os campos de VIES (modelo-ERA5) da precipitação acumulada no verão austral (DJF). Na Figura 2 apresenta-se os diagramas de Taylor da precipitação anual nas Áreas NSA, NWS, NES, SAM, SES, SWS e SSA.

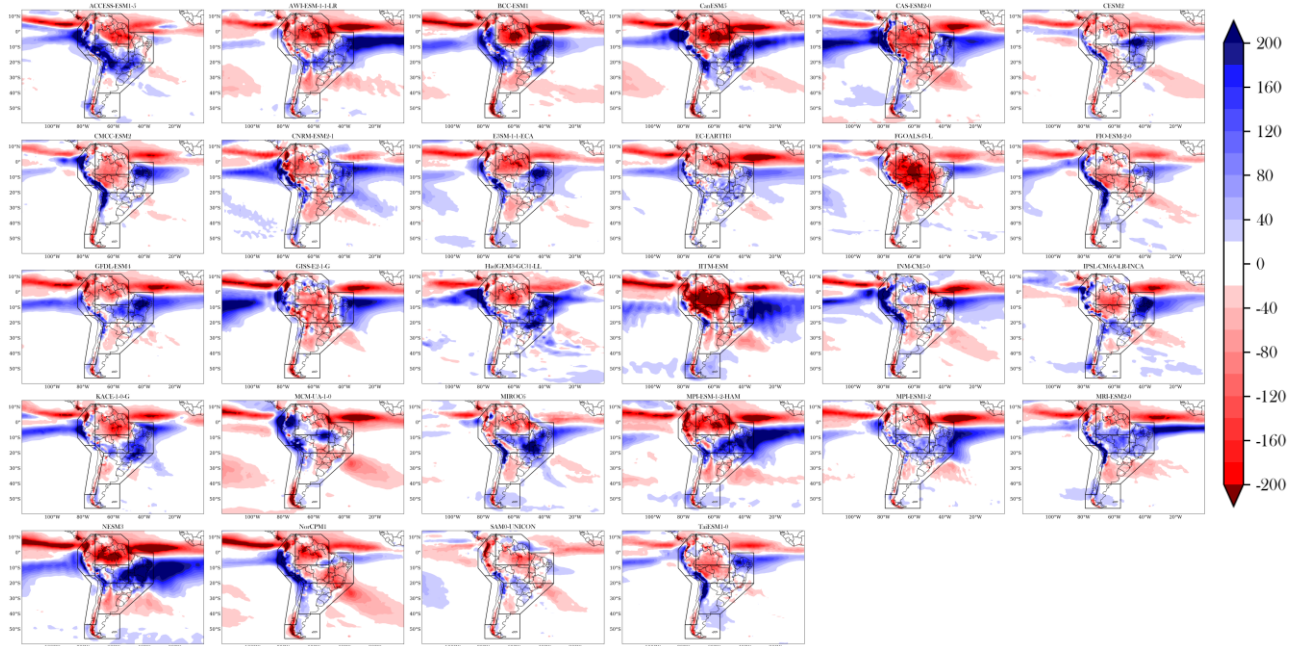
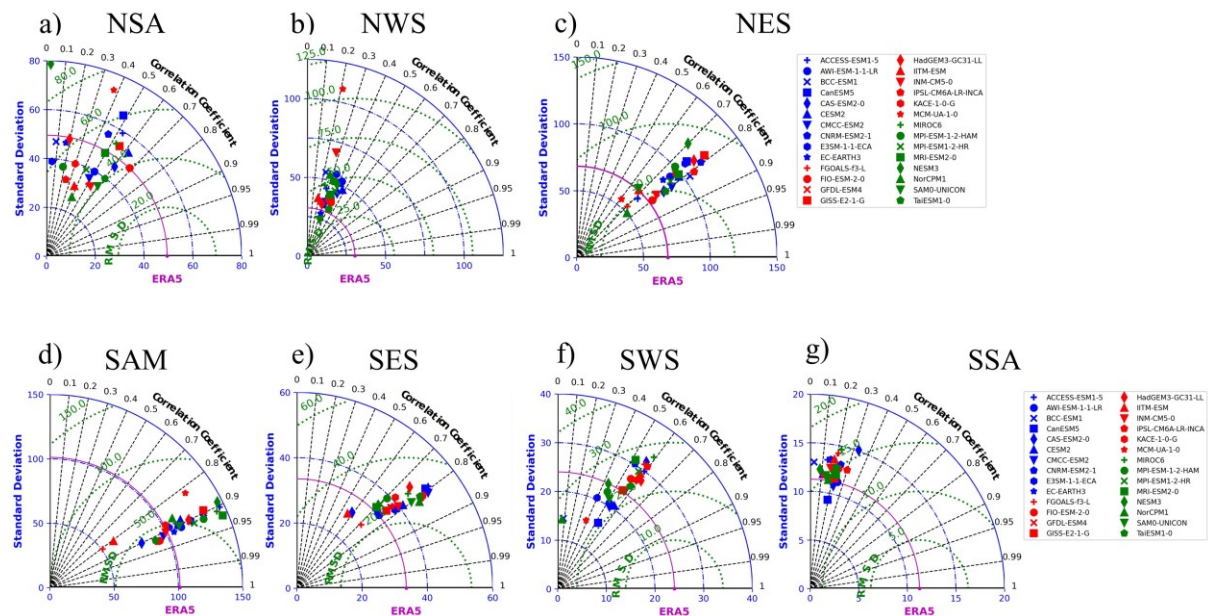


Figura 1 Viés (em mm) da precipitação acumulada referente a diferença entre os modelos CMIP6.

Precipitação Acumulada (mm/mês)
(1950-2014)



Nota-se a partir da Figura 1 que a maioria dos modelos avaliados deslocam a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para sul de sua posição observada no ERA5 e com isso, superestimam (subestimam) os acumulados de chuva durante o verão ao longo de 10°S, atingindo a costa do NES (ao longo de 10°N). A exceção ocorre para os modelos ACCESS-ESM1-5, MCM-UA-1-0-G e NorCPM1, os quais subestimam a precipitação na costa do NES.

Em relação a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), a representação dos modelos é bastante divergente quanto aos acumulados de precipitação causados por esse sistema. Em relação ao seu posicionamento, todos os modelos são capazes de representar adequadamente a ZCAS, exceto CAS-ESM2-0, FGOALS-f3-L, IITM-ESM e GISS-E2-1-G. É importante ressaltar que esses modelos não representam adequadamente o escoamento associado à Alta da Bolívia (AB) e/ou o vórtice ciclônico do Nordeste do Brasil (VCN) (figura não apresentada). Supõe-se, portanto, que essa seja uma das razões para a má representação dos acumulados de precipitação associada à ZCAS, visto que a AB e o VCAN são sistemas fundamentais para sua formação e permanência. Os modelos avaliados apresentam uma boa performance em representar os Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul (ASAS) e do Pacífico Sul (ASPS), com exceção do MPI-ESM-1-2-HAM, MIROC6, NESM3, IITM-ESM, CAS-ESM2-0 e AWI-ESM-1-1-LR. Nos altos níveis (figura não apresentada), os seguintes modelos não são capazes de representar a AB e o VCN: AWI-ESM-1-1-LR, CAS-ESM2-0, FGOALS-f3-L, GISS-E2-1-G, IITM-ESM, INM-CM5-0, MPI-ESM-1-2-HAM e NESM3. No entanto, todos os modelos são capazes de representar adequadamente as Correntes de Jato, exceto o HadGEM3-GC31-LL.

Em relação à avaliação objetiva da precipitação através da análise dos Diagramas de Taylor, é evidente que os modelos têm dificuldade de representar a chuva nos extremos norte e sul da AS. Possivelmente, o baixo desempenho dos modelos no SSA está ligado à forte influência da incursão de sistemas frontais na região. As regiões nas quais os modelos apresentaram o melhor desempenho quanto à representação da precipitação foram o SAM e o SES (regiões com maiores acumulados anuais de chuva). Quanto à representação da magnitude do vento em altos níveis (diagramas não apresentados), nota-se que no norte da AS (NSA, NWS e NES), os modelos divergem entre si. Por outro lado, no sul da AS (SES, SWS e SSA), os modelos apresentam maior concordância. As regiões SES e SWS destacam-se pelo bom desempenho de todos os modelos contemplados na avaliação, exceto o NESM3. No SSA, os modelos apresentam uma má performance na representação da intensidade do vento em altos níveis.

4) CONCLUSÕES

Ambos os métodos adotados para verificação do desempenho dos modelos convergem para resultados semelhantes, tendo em vista que os modelos que se destacaram pelo melhor desempenho quanto a representação dos sistemas climatológicos também apresentaram uma boa performance na avaliação objetiva, são eles: ACCESS-ESM1-5, CanESM5, CNRM-ESM2-1, CESM2, EC-EARTH3, FIO-ESM2-0, INM-CM5, MIROC6 e TaiESM1-0. Dentre tais modelos, o EC-EARTH3 (IITM-ESM) é aquele que apresenta a melhor (pior) performance para representar o clima na AS.

REFERÊNCIAS

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., & Taylor, K. E., 2016: Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization. *Geosci. Model Dev.*, 9, 1937–1958.

Hersbach, Hans, et al., 2020: The ERA5 global reanalysis. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 146.730, 1999-2049.