

Projeção de extremos climáticos na América do Sul com foco em Minas Gerais

Pedro Lucas Lopes da Silveira Silva¹ (IC), Michelle Simões Reboita (PQ)¹

¹ Universidade de Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Cenários. Índices. Mudanças climáticas.

Introdução

As mudanças climáticas vêm sendo sentidas em todo o mundo e, por isso, é de extrema importância conhecer como serão os padrões de intensidade e frequência de eventos de precipitação e secas intensas. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar as principais mudanças projetadas nos eventos extremos de precipitação sobre a região da América do Sul com foco no Estado de Minas Gerais, utilizando um conjunto de projeções de três modelos climáticos regionais (RCMs: Eta, RegCM e REMO) aninhados às saídas de três modelos globais (GCMs) da fase 5 do projeto de Intercomparação de Modelos Acoplados (CMIP5) sob o cenário de mudanças climáticas RCP8.5. O período de estudo compreende o histórico (1995-2014) e quatro períodos futuros (2020-2039, 2040-2059, 2060-2079, 2080-2099).

Metodologia

A área de estudo é a América do Sul com foco no Estado de Minas Gerais. Os dados de precipitação diária utilizados para validação das projeções climáticas são provenientes do *Climate Prediction Center* (CPC). Já as projeções climáticas foram obtidas da base de dados pública ESGF (<https://esgf.llnl.gov/>). Foram calculados os índices climáticos (PRCPTOT, SDII, CDD, CWD, P95 e R95p, a definição dos índices pode ser encontrada em Reboita et al. 2022) por estação do ano para cada um dos RCMs. Após o cálculo desses índices, foi realizada uma média (*ensemble*) das três projeções de cada RCM e depois uma média incluindo as nove projeções (*ensemble* total), também chamado de *ensemble* multimodelo. Inicialmente foi comparado o desempenho dos *ensembles* na reprodução dos índices

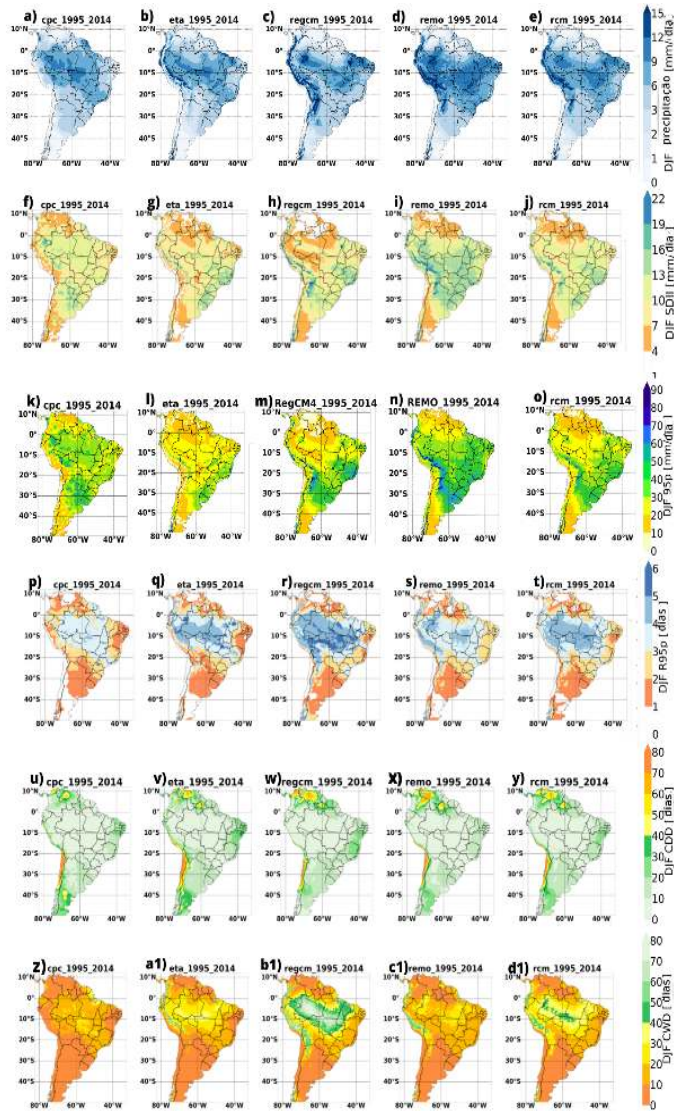
climáticos comparados ao CPC e, na sequência, os períodos futuros foram comparados em relação ao período histórico, o que indica o sinal das mudanças climáticas. Os resultados foram organizados em mapas. Por brevidade, os resultados aqui apresentados só são focados no período de verão (dezembro a fevereiro), mas no atlas online (https://meteorologia.unifei.edu.br/south_america_climate_projection/CORDEX_ClimateIndices) são apresentadas todas as estações do ano.

Resultados e discussão

Clima Presente

A Figura 1 mostra a validação dos índices climáticos calculados com os modelos em comparação com o CPC. O índice PRCPTOT, que é a precipitação acumulada, indica os maiores acumulados na baixa entre o sul da Amazônia e sudeste do Brasil, que corresponde à Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Os modelos não simulam bem a representação espacial da ZCAS. Para o índice SDII, a maior intensidade de chuva é registrada na região do Paraguai, Uruguai, nordeste da Argentina e em algumas localidades da Amazônia no CPC e nos modelos. Para os índices P95 e R95p, os maiores valores de chuva diária ocorrem para a região da bacia do Prata e Amazônia. Por fim, o conjunto dos RCMs tem uma boa performance em apresentar o padrão espacial e os valores do CDD, entretanto, tem menos habilidade no caso do CWD, uma vez que o superestima na região da Amazônia.

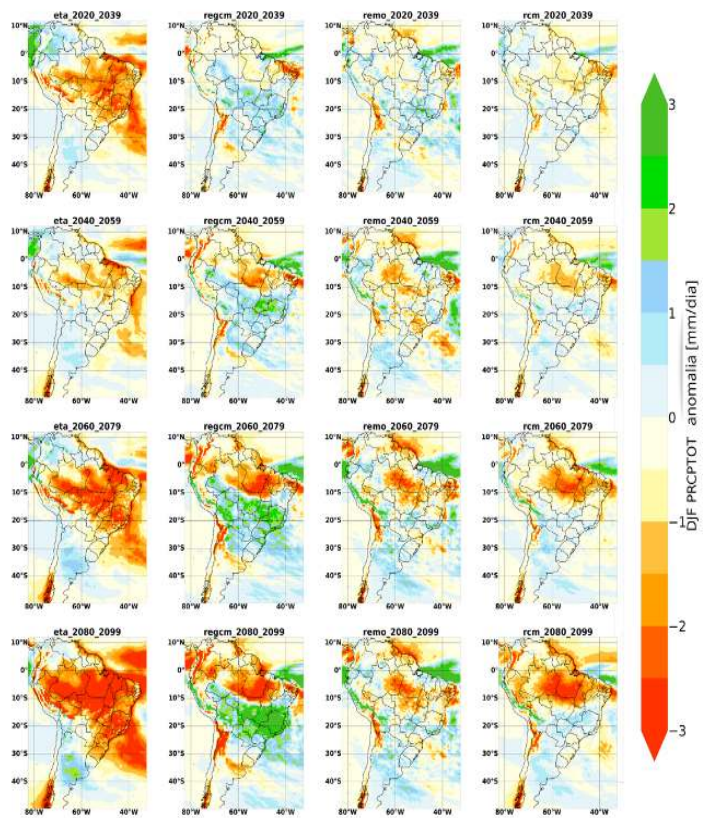
Figura 1 – Índices climáticos calculados para o verão austral no período de 1995-2014



Fonte: Elaborado pelo autor.

Clima Futuro

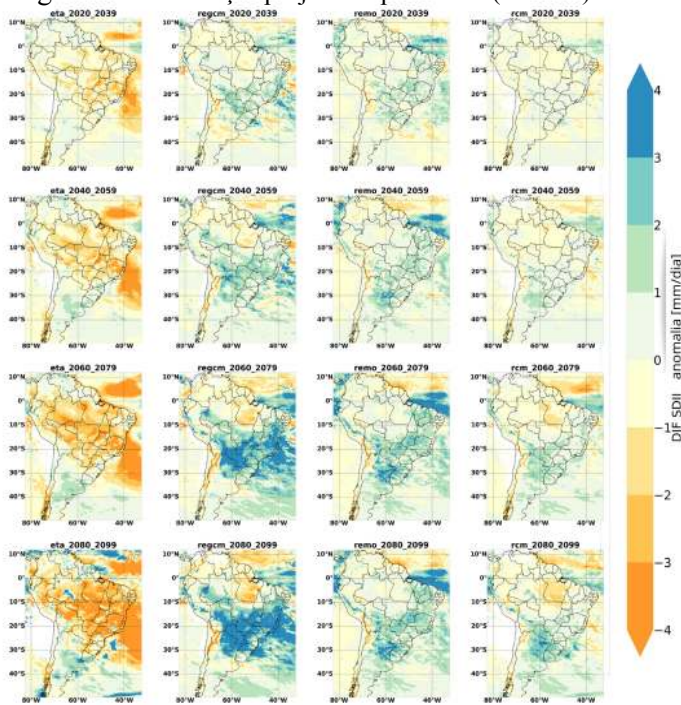
Figura 2 – Mudanças projetadas para PRCPTOT (mm/dia) durante o verão austral



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o futuro, analisando a figura 2, o conjunto dos RCMs indica que o PRCPTOT aumentará, exceto no modelo Eta. Para Minas Gerais, RegCM e REMO projetam sinais de condições mais úmidas. Embora o REMO apresente um padrão espacial bem semelhante ao RegCM, a intensidade das mudanças é mais fraca.

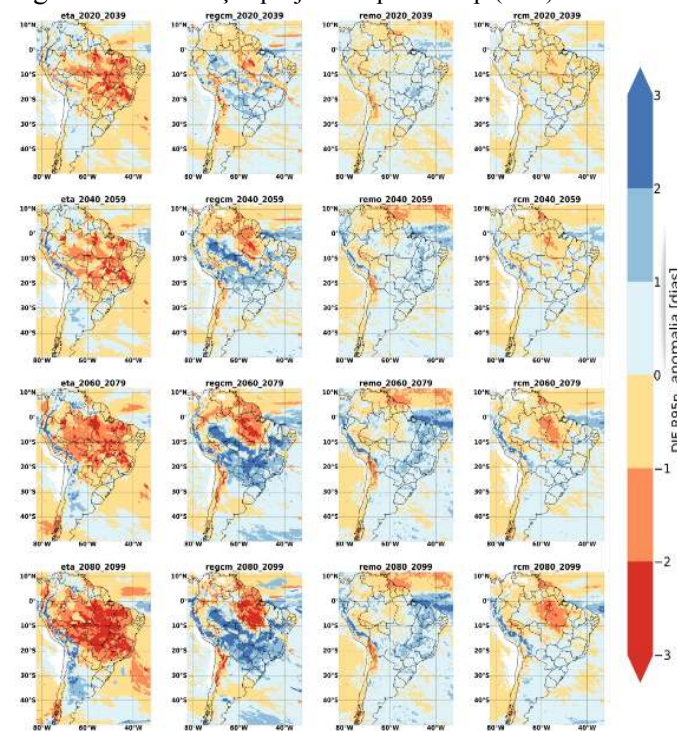
Figura 3 – Mudanças projetadas para SDII (mm/dia)



Fonte: Elaborado pelo autor.

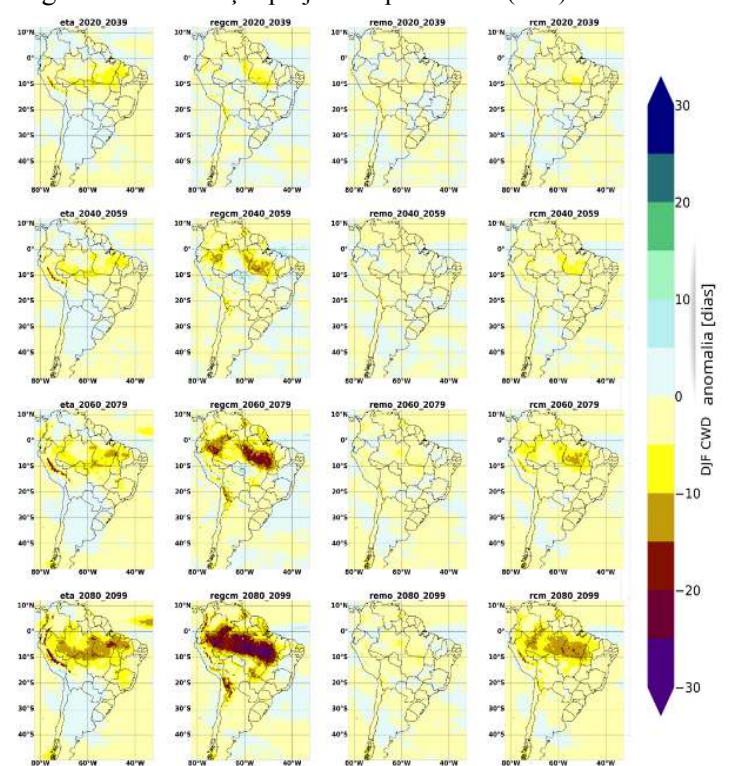
Na figura 3, o RegCM e REMO mostram aumento no centro sul do Brasil, o que acaba projetando uma diminuição na frequência extrema de chuvas no norte do Brasil e um aumento na maioria do continente.

Figura 5 – Mudanças projetadas para R95p (dias)



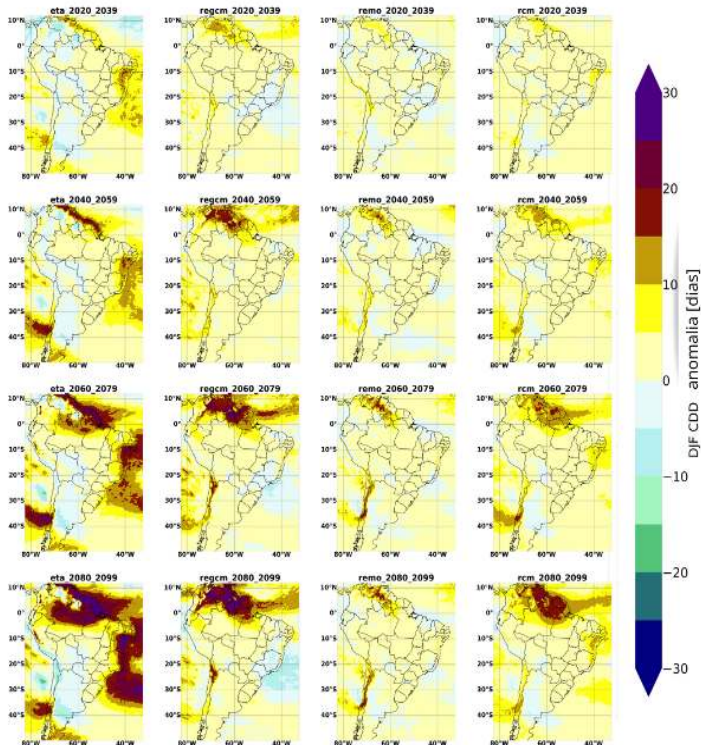
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6 – Mudanças projetadas para CWD (dias).



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 7 – Mudanças projetadas para CDD (dias)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, na figura 7 e 6, são apresentadas as projeções dos dias consecutivos secos e úmidos (CDD e CWD, respectivamente). Para o CDD é indicado um sinal de aumento sobre uma maior área do sudeste da América do Sul no Eta do que os demais conjuntos. Para o CWD, temos um padrão de diminuição no Eta, enquanto para REMO e RegCM é projetado uma diminuição em partes do sudeste do Brasil.

Conclusões

Com relação às mudanças climáticas, o modelo Eta foi aquele que representou as diferenças mais intensas, apresentando áreas de condições mais secas quando comparado aos demais conjuntos, principalmente na zona de ocorrência da ZCAS. Sobre Minas Gerais, temos um aumento de dias consecutivos secos e uma diminuição de dias consecutivos úmidos. No entanto, devido às diferentes respostas dos RCMs, existe uma grande incerteza nas pesquisas sobre as mudanças climáticas. Os sinais de mudanças mais consistentes são aqueles localizados nas regiões onde vários índices climáticos indicam mudanças, ocorrendo em uma grande parte da Amazônia e norte da América do Sul.

Por fim destaca-se que que sobre Minas Gerais os dias consecutivos secos, para RegCM e REMO irão diminuir, enquanto o Eta projeta condições mais secas

Agradecimento

Os autores agradecem aos centros meteorológicos que disponibilizaram os dados utilizados neste estudo e ao CNPq, CAPES e PROEX-UNIFEI pelo auxílio financeiro.

Referências

REBOITA, Michelle Simões; DA ROCHA, Rosmeri Porfírio; SOUZA, Christie André de; *et al.* Future Projections of Extreme Precipitation Climate Indices over South America Based on CORDEX-CORE Multimodel Ensemble. *Atmosphere*, v. 13, n. 9, p. 1463, 2022.