



STORM TRACK OVER SOUTH AMERICA: A COMPARISON BETWEEN CMIP5 HADGEM2-ES HISTORICAL AND ERA-INTERIM REANALYSIS FOR RECENT PAST CLIMATE

P. E. Dias da Silva ⁽¹⁾, M. M. Coutinho ⁽²⁾ and K. I. Hodges ⁽³⁾

(1) Center for Earth System Science (CCST), National Institute for Space Research (INPE), São José dos Campos, Brazil (2) Department of Aerospace Science and Technology (DCTA), São José dos Campos, Brazil (3) Department of Meteorology, University of Reading, Berkshire, England, United Kingdom.

ABSTRACT: The cyclones play an important role in energy transfer between equator and poles regions. Preferred regions of cyclones propagation are called Storm Tracks (ST). ST are very important in modulating weather and climate in South America (AMS), however, recent studies show that they may be being impacted by climate change. This study aims to evaluate the ability of the Hadley Centre Global Environment Model version 2, with its Earth system configuration (HadGEM2-ES), in simulating the ST in the recent past climate. The HadGEM2-ES was one of the models that generated the climate results analyzed in the latest report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC-AR5). The study of the ST simulations in the past climate, using an objective feature tracking algorithm for extratropical cyclones, the Track, seeks to provide an indication of the reliability of using HadGEM2-ES to investigate future changes in ST. The Track was executed using 27 years data (1979-2005) of relative vorticity at 850hPa from HadGEM2-ES Historical Experiment and ERA-Interim reanalysis. Statistical analysis of the track, genesis and lysis density were explored to identify key patterns and possible trends in climate simulations. The climatology of the track using the reanalysis ERA-Interim data showed the main patterns known in the literature, such as the ST being closer (more distant) to Polo in austral summer (winter), regions of genesis at the southeast of AMS and regions of lysis to the west of the Andes. The climatology of the track using HadGEM2-ES Historical Experiment represented similar patterns to those of the reanalysis, only slightly displaced. The difference between the track densities provided by HadGEM2-ES and ERA-Interim reanalysis indicated a positive bias in an area extending from Paraguay and its neighborhood to the southwest of the state of Minas Gerais and another one in an area to the east of the province of Santa Cruz in Argentina. On the other hand, negative bias was observed in the vicinity of Buenos Aires and also in the southern end of the AMS. Thus, this analysis showed a zonal bias, positive/negative in similar positions for all seasons, extending from the southeastern Brazil to the south of AMS (around 50°S). In the Antarctic Peninsula region the bias was negative in the austral summer/winter and positive in the austral fall/spring, which shows that the model has difficulties in representing the ST near the pole. The genesis density was well simulated by the model compared to the reanalysis, especially for the area of cyclogenesis to the east of southeastern Brazil during the summer. However, the model tends to displace the genesis slightly to the north, which explains the zonal bias observed in all seasons. Also, the model underestimates cyclogenesis in the region to the east of northern Argentina, especially in DJF. Finally, the model represented the lysis density similarly to the reanalysis, especially in the most important region to the west of the Andes. However, the model tends to overestimate their values and displace the lysis areas slightly to the north, except in the austral winter.

Key words: Storm Track, Cyclone, HadGEM2-ES, ERA-Interim, Track.



XIX CBMET

CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA

JOÃO PESSOA PB | 07 A 11 DE NOVEMBRO DE 2016

METEOROLOGIA: TEMPO, ÁGUA E ENERGIA



STORM TRACKS NA AMÉRICA DO SUL: UMA COMPARAÇÃO ENTRE O EXPERIMENTO HISTÓRICO DO MODELO HADGEM2-ES CMIP5 E A REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PASSADO CLIMÁTICO RECENTE

RESUMO: Os ciclones desempenham um importante papel na transferência de energia entre o equador e os polos. As regiões preferenciais de passagem de ciclones são chamadas de *Storm Tracks* (ST). As ST são muito importantes na modulação do tempo e do clima na América do Sul (AMS), no entanto, estudos recentes mostram que esse padrão pode estar sendo impactado pelas mudanças climáticas. Este trabalho tem por objetivo avaliar a habilidade do modelo britânico *Hadley Centre Global Environment Model version 2*, em sua configuração de sistema terrestre (HadGEM2-ES), em simular as ST no clima passado. O HadGEM2-ES foi um dos modelos que geraram os resultados climáticos analisados no mais recente relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC-AR5). O estudo das simulações das ST no clima passado, realizado neste trabalho através de um algoritmo objetivo de rastreamento de ciclones extratropicais, o *Track*, busca fornecer uma indicação da confiabilidade de se utilizar o HadGEM2-ES para investigar mudanças futuras nas ST. O *Track* foi executado utilizando-se 27 anos (1979-2005) de dados de vorticidade relativa em 850hPa do experimento histórico do modelo HadGEM2-ES e da reanálise ERA-Interim. Análises estatísticas da densidade de trajetórias, ciclogêneses e ciclólises foram exploradas para identificar os principais padrões e possíveis tendências nas simulações climáticas. A climatologia do *Track* utilizando a reanálise ERA-Interim representou os principais padrões já conhecidos na literatura, como as ST mais próximas (distantes) do polo nos meses de verão (inverno) austral, as regiões de ciclogênese na vizinhança do sudeste da AMS e as regiões de ciclólise a oeste da Cordilheira dos Andes. A climatologia do *Track* utilizando o experimento histórico do modelo HadGEM2-ES representou os padrões de modo similar, havendo apenas pequenas diferenças em relação a posição. A diferença entre as densidades de trajetórias fornecidas pelo HadGEM2-ES e pela reanálise indicou um viés positivo numa área abrangendo o Paraguai e vizinhanças até o sudoeste do estado de Minas Gerais e outro numa área a leste da província de Santa Cruz na Argentina. Por outro lado, foi observado viés negativo nas vizinhanças da província de Buenos Aires e também no extremo sul da AMS. Assim, essa análise apresentou um viés zonal, positivos/negativos em posições similares nas quatro estações do ano, estendendo-se do Sudeste do Brasil ao Sul da AMS (até o paralelo 50°S). Na região da Península Antártica o viés é negativo no verão e inverno austral e positivo nas estações de outono e primavera, o que demonstra a dificuldade do modelo em representar as trajetórias mais próximas ao polo. A densidade de ciclogêneses foi bem simulada pelo modelo em relação à reanálise, principalmente a região de ciclogênese a leste do Sudeste do Brasil durante o verão. Entretanto, o modelo tende a deslocá-las um pouco mais para norte, o que explica o viés zonal observado em todas as estações, e a subestimá-las na região de ciclogênese a leste do norte da Argentina principalmente nos meses de DJF. Em relação à densidade de ciclólises, o modelo representou de modo similar à reanálise, principalmente na região mais importante a oeste dos Andes, no entanto tende a superestimar seus valores e deslocá-la ligeiramente para norte, exceto no inverno austral.

Palavras Chave: Storm Track, Ciclone, HadGEM2-ES, ERA-Interim, Track.