



## PRECIPITATION AND TEMPERATURE PATTERNS IN THE FLOOD SEASONALITY OF THE PANTANAL

Lindsay Assunção Silva Pimenta (1), Chou Sin Chan (2)

(1) National Institute for Space Research/lindsay.silva@inpe.br, (2) National Institute for Space Research/chou.sinchan@gmail.com

### ABSTRACT

The Pantanal is characterized by a unique seasonal flood dynamics divided into four cycles (Padovani, 2010). The precipitation cycle begins around October, gradually filling the flooded areas, which reach their peak only in the following year. Subsequently, the northern and southern regions temporarily act as reservoirs, while adjacent areas begin to drain. When the northeastern, northwestern, eastern, and southeastern regions are drained, the North–South flood pulse occurs through the Paraguay River. The system then gradually dries until the onset of the new rainy season restarts the cycle. This study aims to characterize, using observed data and reanalysis, the hydrometeorological patterns of precipitation and 2 m air temperature during the flood and recession periods of the Pantanal. In addition, climate projections from the bias-corrected Eta model, nested within four global models (Tavares et al., 2023), were analyzed for the RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios through the end of the century for the region. A greater amount of precipitation is observed in the northern and northeastern portions of the basin, especially during the recession period, along with a relative maximum in the northwest. This indicates that surface moisture is transported from the Atlantic and the Amazon through the Low-Level Jet and directed via the Chaco Low. The drier southwestern portion coincides with the presence of the Dry Chaco in Paraguay and Bolivia. The Eta model projections indicate higher precipitation compared to observations in general, but with a drying trend, particularly under RCP 8.5 and more pronounced toward the end of the century, especially in the Eta-HadGEM2-ES and Eta-BESM projections. Moisture patterns during the recession period were more similar between Eta-BESM and Eta-CanESM projections in the northern and northeastern portions, while the Eta-MIROC5 projection emphasized maxima further to the southeast. The Eta-HadGEM2-ES projections showed lower precipitation volumes compared to the other models in both periods. The 2 m air temperature is also higher compared to reanalysis data and during the recession period, which favors evaporation of the water available in the floodplains, as relative humidity is lower compared to the flood period. In the Eta model projections, a warming trend is observed, especially over the Pantanal, extending across the Upper Paraguay River Basin and surrounding areas, intensifying toward the end of the century, particularly under RCP 8.5. The Eta-HadGEM2-ES projection indicated greater warming across the entire region throughout the period in both scenarios, while the Eta-MIROC5 projection indicated higher temperatures at the end of the century in the RCP 8.5 scenario for both flood

and recession periods. Regional climate projections are important tools to guide mitigation measures in response to the effects of climate change in the Pantanal.

**Keywords:**

Pantanal; climate change; Eta model



## **PADRÕES DE PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA NA SAZONALIDADE DE CHEIAS DO PANTANAL**

Lindsay Assunção Silva Pimenta (1), Chou Sin Chan (2)

(1) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/lindsay.silva@inpe.br, (2) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/chou.sinchan@gmail.com

### **RESUMO**

O Pantanal tem por característica uma singular dinâmica sazonal de inundações dividida em quatro ciclos (Padovani, 2010). O ciclo de precipitação tem início por volta de outubro, preenchendo gradativamente as áreas inundadas, que tem seu pico de cheia apenas no ano seguinte. Na sequência, as regiões Norte e Sul funcionam temporariamente como reservatório, enquanto as regiões adjacentes começam a ser drenadas. Quando as regiões Nordeste, Noroeste, Leste e Sudeste são drenadas, ocorre o pulso de inundação Norte-Sul através do rio Paraguai. O sistema vai secando gradualmente até o início da nova estação chuvosa reiniciar o ciclo. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar, através de dados observados e reanálises, os padrões hidrometeorológicos de precipitação e temperatura a 2 metros da superfície nos períodos de cheia e recessão do Pantanal. Além disso, buscou-se analisar as projeções climáticas do modelo Eta com correção de viés, aninhado à 4 modelos globais (Tavares et al. 2023) nos cenários RCP 4.5 e 8.5 até o fim do século para a região. É observada maior quantidade de precipitação nas porções mais à Norte e Nordeste da bacia, especialmente no período de recessão, além de um máximo relativo à Noroeste, indicando que a umidade disponível na superfície é transportada do Atlântico e da Amazônia através do Jato de Baixos Níveis e

direcionada através da Baixa do Chaco. A porção Sudoeste mais seca coincide com a presença do Chaco Seco no Paraguai e Bolívia. As previsões do modelo Eta indicam maior quantidade de precipitação em relação ao observado no geral, porém uma tendência de seca, especialmente no RCP 8.5 e mais acentuada no final do século, especialmente nas projeções Eta-HadGEM2-ES e Eta-BESM. Os padrões de umidade no período de recessão foram mais similares entre as projeções Eta-BESM e Eta-CanESM, nas porções mais à Norte e Nordeste, enquanto a projeção Eta-MIROC5 acentuou os máximos mais à Sudeste. Os volumes de precipitação nas projeções HadGEM2-ES foram menores em relação aos outros modelos em ambos os períodos. A temperatura a 2 metros da superfície é maior também em comparação às reanálises e especialmente no período de recessão, o que facilita a evaporação da água disponível nas planícies inundadas, já que a umidade relativa é menor em relação ao período de cheia. Nas projeções do modelo Eta, observa-se uma tendência de aquecimento, especialmente sobre o Pantanal e que se estende ao longo da área da Bacia do Alto Paraguai e adjacências, intensificando-se até o final do século, principalmente no RCP 8.5. A projeção Eta-HadGEM2-ES sinalizou maior aquecimento em toda região em todo o período nos dois cenários, ao passo que a projeção Eta-MIROC5 indicou maiores temperaturas no final do século no cenário RCP8.5 em ambos os períodos de cheia e recessão. As projeções climáticas regionais são importantes ferramentas para nortear medidas de mitigação frente aos efeitos das mudanças climáticas no Pantanal.

**Palavras-chave:**

Pantanal; mudanças climáticas; modelo Eta