

IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO ÍNDICE DE UMIDADE EM REGIÕES PANTANEIRAS DO BRASIL

Mudanças Climáticas

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência das mudanças climáticas no balanço hídrico climatológico nas regiões pantaneiras do Brasil. Foi utilizada uma série histórica de 32 anos (1987-2019) de dados climáticos de temperatura do ar (T_{ar} , °C) e precipitação pluviométrica (P , mm), para o estado do MS, coletados através da plataforma National Aeronautics and Space Administration/Prediction of World Wide Energy Resources – (NASA/POWER). A evapotranspiração potencial (ETP) foi estimada pelo método de Camargo (1971). O balanço hídrico (BH) foi calculado por meio do método de Thornthwaite e Mather (1955), utilizando capacidade de armazenamento de água no solo igual a 100 mm. Também foram calculados os índices de aridez, hídrico e umidade para todos os municípios, e posteriormente classificados segundo a classificação de Thornthwaite (1948). Os cenários utilizados foram baseados pelas projeções do IPCC (2014). O tipo climático predominante é o C2 – sub-úmido. Os maiores valores para o ARM e EXC ocorrem nos cenários C5, C10, C15 e C20, sendo estes os cenários mais úmidos. Já, os maiores DEF ocorreram nos cenários C1, C11, C16 e C21, e ainda evidenciaram os tipos climáticos mais secos. A região noroeste do estado onde se localiza o Pantanal, foi a região mais seca. No cenário C21 o clima do estado sofre uma drástica alteração inviabiliza diversas culturas no MS, além de influenciar negativamente na fauna e flora do Pantanal.

Palavras-chave: Balanço hídrico; Evapotranspiração; Agrometeorologia; IPCC.

região, bem como na biocenose e na economia regional. Entretanto, poucos são os trabalhos encontrados na literatura analisando a situação hídrica da região e possíveis cenários de mudanças climáticas.

O agronegócio e o bioma do Pantanal podem ser afetados negativamente pelas mudanças do clima e poucos trabalhos têm avaliado essa temática para a região. Portanto, objetivou-se neste trabalho avaliar a influência das mudanças climáticas no balanço hídrico climatológico nas regiões pantaneiras do Brasil.

METODOLOGIA

Os dados meteorológicos foram coletados pela plataforma National Aeronautics and Space Administration/Prediction of World Wide Energy Resources – (NASA/POWER; <http://power.larc.nasa.gov>), em escala diária, de 1987 - 2019. Os elementos utilizados foram temperatura do ar (T_{ar} , °C) e precipitação (P , mm), sendo estes utilizados para calcular a evapotranspiração de referência (ETP), pelo método de Camargo (1971). O balanço hídrico foi calculado a partir do método de Thornthwaite e Mather (1955), utilizando a capacidade de água disponível (CAD) igual a 100 mm.

Foram realizados os cálculos dos índices de aridez, hídrico e umidade para todas as localidades do estado (equações 1-3), posteriormente essas foram classificadas segundo a chave de classificação de Thornthwaite (1948).

$$I_h = \frac{EXC}{ETP} \times 100 \quad (1)$$

$$I_a = \frac{DEF}{ETP} \times 100 \quad (2)$$

$$I_u = I_h - 0,6 \times I_a \quad (3)$$

Os possíveis cenários de mudança climática foram desenvolvidos, alterando uma das variáveis, temperatura do ar (°C) e precipitação pluvial (mm) independentemente e fixando os valores do outro. A temperatura do ar foi aumentada em 0, 1,5, 3,0, 4,5 e 6,0 °C como adotado por Pirttioja et al. (2015). Já para a precipitação as mudanças foram de -30, -15, 0, +15 e 30%, de modo, que esses valores de temperatura e precipitação representam projeções futuras simuladas pelo IPCC (2014), sendo possível observar as diversas combinações prováveis, totalizando 25 cenários.

Os mapas foram gerados utilizando o sistema de informação geográfica (SIG), usando um modelo esférico com um vizinho e resolução de 1° e o método de krigagem (KRIGE, 1951).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estado do MS atualmente apresentou três tipos climáticos, mas com as mudanças climáticas podem ocorrer a redução de um dos tipos climáticos ou adição de mais 2 tipos climáticos (Figura 1). O clima predominante no estado, atualmente, é o C2 presente em mais de 62 % de todo território, porém esse valor variou nos diferentes cenários. No C24 todo o estado apresentou um único tipo climático, C1. Por outro lado, o C10 demonstrou a maior variabilidade, com 5 tipos climáticos, sendo B3 - úmido, B1 - úmido, B2 - úmido, C2 - sub-úmido e C1 - sub-úmido seco, com 50% da área sendo do tipo B2 - úmido. O cenário C5 e C21 foram os que apresentaram o clima mais úmido e mais seco, respectivamente.

Caso as mudanças climáticas se aproximem dos cenários C11, C15 ou C21 o MS poderá sofrer com a dificuldade de aptidão para diversas culturas, que não apresentarem adaptação a climas secos, prejudicando o agronegócio local (WEBER et al., 2018). Por outro lado, adquirindo as características dos cenários C5, C10, C15, C20 ou C25 o Pantanal sul-matogrossense possuirá características de um clima úmido, podendo favorecendo assim o desenvolvimento da biocenose, além de uma possível redução na sazonalidade das chuvas.

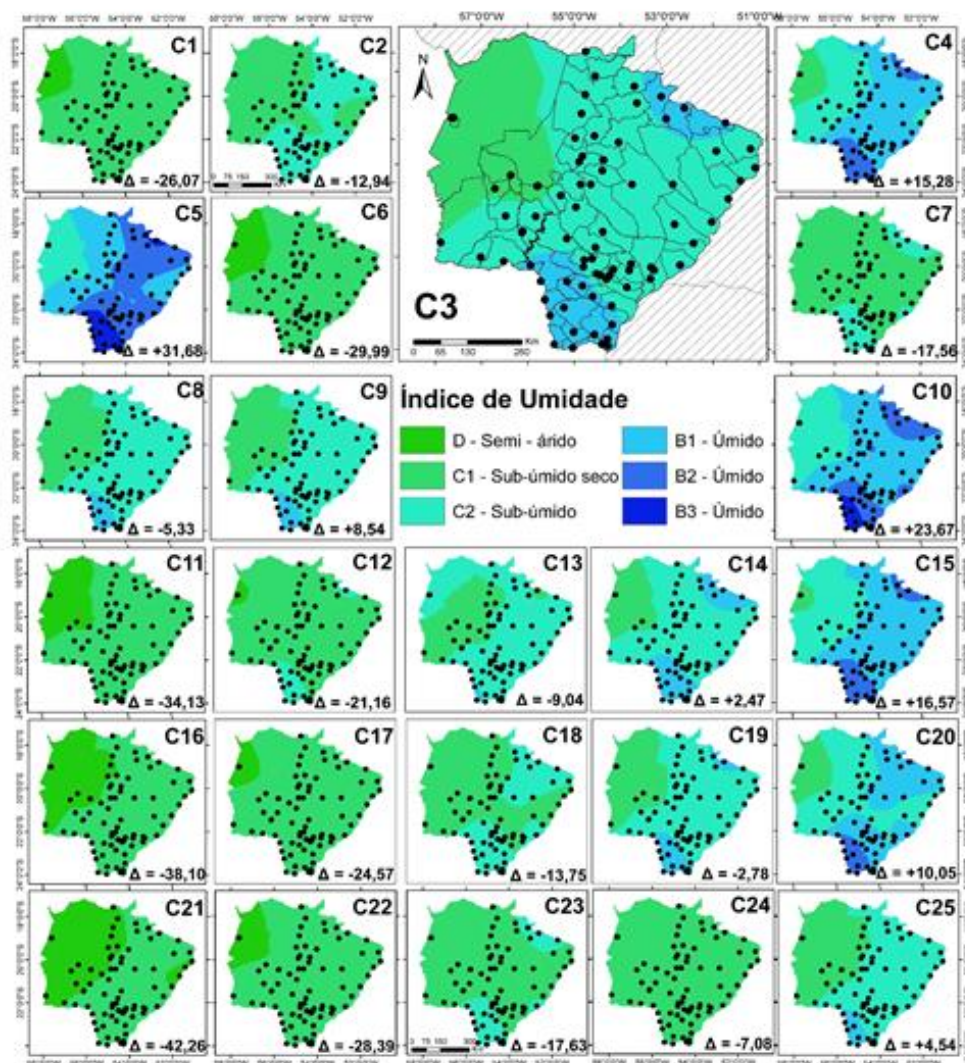


FIGURA 1. Possíveis cenários de mudança climática em relação ao índice de umidade do Mato Grosso do Sul, Brasil.

CONCLUSÕES

As mudanças climáticas influenciam no balanço hídrico de todo o estado do Mato Grosso do Sul, podendo alterar na caracterização agrícola e hidrológica da região. O armazenamento hídrico e excedente hídrico são maiores nos cenários C5, C10, C15 e C20, e o déficit hídrico nos cenários C1, C11, C16 e C21. Os cenários com menores condições hídricas são C11, C16 e C21 para o estado, enquanto os melhores cenários são C4, C5, C10, C1, pois apresentam características de clima úmido.

Os tipos de climas encontrados no Mato Grosso do Sul no cenário mais catastrófico (C21) são C2 - sub-úmido seco e D - árida. A maior variação climática do estado do Mato Grosso do Sul é no C5. Essa alteração dos tipos de clima predominantes no estado podem inviabilizar diversas culturas, além de influenciar negativamente na fauna e flora do Bioma Pantanal.

REFERÊNCIAS

PIRTTIOJA, N. et al. Temperature and precipitation effects on wheat yield across a European transect: a crop model ensemble analysis using impact response surfaces. **Climate Research**, Oldendorf / Luhe, Vol. 65, p. 87-105, 2015.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Global Warming 1.5 ° C, Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the **Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Geneva, p.6-9, 2018.

SHAH, H; SIDERIUS, C; & HELLEGERS, P. Cost and effectiveness of in-season strategies for coping with weather variability in Pakistan's agriculture. **Agricultural Systems**, v.178, 2020.

WHITE, S.; BROOKE, J.; & PFISTER, C. Climate, Weather, Agriculture, and Food. **The Palgrave Handbook of Climate History**, 331–353. 2018

ROQUE, F.O; OCHOA-QUINTERO, J; RIBEIRO, D.B; SUGAI, L.S.M; COSTA-PEREIRA, R; LOURIVAL, R; BINO, G. Upland habitat loss as a threat to Pantanal wetlands. *Conserv. Biol.* v.30, p.1131–1134, 2016.