

**A agrometeorologia na solução de problemas multiescala**



## **XX CBAGRO**

**Congresso Brasileiro  
de Agrometeorologia**



## **V SMUD**

**Simpósio de Mudanças  
Climáticas e Desertificação no  
Semiárido Brasileiro**

# **ANAIIS 2017**

**14 a 18 de Agosto de 2017, Univasf,  
Complexo Multieventos, Juazeiro-BA**



# Anais 2017

## ANAIS DO XX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA E V SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Petrolina - PE | Juazeiro - BA  
14 a 18 de Agosto de 2017

### Editores Técnicos

Magna Soelma Beserra de Moura e Thieres George Freire da Silva

### Editoração Eletrônica

Alisson Amorim Siqueira

Todos os resumos neste livro foram reproduzidos de cópias fornecidas pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A Coordenação do XX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e o V Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erros publicados neste livro de trabalhos.

### Coordenação do XX CBAGRO e V SMUD

Copyright © 2017 - Sociedade Brasileira de Agrometeorologia

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, arquivada ou transmitida, em qualquer forma ou por qualquer meio, sem permissão escrita da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia

Congresso Brasileiro de Agrometeorologia (20.: 2017; Petrolina, PE; Juazeiro, BA).

A agrometeorologia na solução de problemas multiescala: anais/V Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido. Petrolina, PE; Juazeiro, BA, 14 a 18 agosto de 2017 / Editores, Magna Soelma Beserra de Moura, Thieres George Freire da Silva - Petrolina, PE; Juazeiro, BA: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia; Embrapa, 2017.

3141 p.

ISBN:

1. Agrometeorologia. 2. Bioclimatologia. 3. Produção Agropecuária. 4. Mudança climática. 5. Desertificação.
6. Região Semiárida. I. Moura, Magna Soelma Beserra de. II Silva, Thieres George Freire de. III. Título. XX CBAGRO. V SMUD.

### Promoção e Realização



# BALANÇO HÍDRICO ATUAL E SIMULAÇÕES PARA CENÁRIOS CLIMÁTICOS NO PANTANAL DA NHECOLÂNDIA, BRASIL

Balbina Maria Araújo Soriano<sup>1</sup>, Carlos Roberto Padovani<sup>2</sup>, Fernando Antônio Fernandes<sup>3</sup>, Ana Helena B. M. Fernandes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Meteorologista, Dra., Pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, balbina.soriano@embrapa.br; <sup>2</sup>Biólogo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, carlos.padovani@embrapa.br; <sup>3</sup>Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, fernando.fernandes@embrapa.br; <sup>4</sup>Agrônoma, M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, ana.marozzi-fernandes@embrapa.br

**RESUMO:** O objetivo do presente trabalho foi analisar as alterações do balanço hídrico climatológico (BHC) para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-grossense, sob as condições climáticas atuais e baseados nos cenários climáticos futuros. Para isso, foram utilizados dados mensais de precipitação (P) e temperatura do ar (T) coletados na estação climatológica de Nhumirim referente ao período de 1977 a 2015. A partir desses dados foi realizado o BHC (THORNTHWAITE; MATHER, 1995), considerando três cenários climáticos: C1 - cenário atual de 1977 a 2015, C2 - cenário atual e incremento mensal de +2,5°C nos valores de T e diminuição -10% nos valores mensal de P, C3 - cenário atual e um incremento mensal de +3,5°C nos valores de T e diminuição -20% nos valores mensal de P. Verificou-se no cenário C1 um excedente hídrico de 148 mm entre dezembro e março e um déficit em torno de 254 mm nos meses de abril a outubro. Com as projeções dos cenários climáticos futuros, pode-se constatar que, as condições hídricas do solo tornam-se cada vez mais críticas em função do aumento de temperatura e redução da precipitação. No cenário C3 o déficit de água no solo chegou a 696 mm, estendendo-se entre os meses de fevereiro e novembro, com excedente de apenas 10 mm em janeiro. Muito embora as previsões dos modelos climáticos apresentem elevado grau de incertezas, esses resultados poderão alterar significativamente as feições fisionômicas do Pantanal, gerando impactos diretos na produção pecuária sustentável e também sobre a fauna e a flora.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mudanças climáticas, disponibilidade de água, cenários futuros

## ACTUAL CLIMATOLOGICAL WATER BALANCE AND CLIMATIC SCENARIOS SIMULATION IN THE PANTANAL OF NHECOLANDIA, BRAZIL

**ABSTRACT:** The aim of the current study was to analyze changes in the climatological water balance (CWB) for the sub-region of Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-grossense, under the current climatic conditions and based on future climatic scenarios. Therefore, monthly rainfall (P) and air temperature (T) data were collected from the Nhumirim climatological station for the period from 1977 to 2015. From these, the CWB was performed according to Thornthwaite and Mather (1995), considering three climatic scenarios: C1 - current scenario from 1977 to 2015, C2 - current scenario and a monthly increase of +2.5 °C in the T values and a decrease of -10% in the monthly values of P, C3 - current scenario and a monthly increase of +3.5 °C in T values and a decrease of -20% in the monthly values of P. It was verified in the scenario C1 a water surplus of 148 mm between december and march and a deficit around 254 mm in the months of april to october. With the projections of the future climatic scenarios, it can noticed, the soil water conditions become increasingly critical due to the temperature increase and

precipitation reduction. In scenario C3 the soil water deficit reached 696 mm, between february and november, with a surplus of 10 mm only in January. Although, the climate models forecast a high degree of uncertainty, these results may significantly change the physiognomic features of the Pantanal, generating rights impacts on sustainable livestock production and also in the fauna and flora

**KEY WORDS:** Climate change, water availability, future scenarios

## INTRODUÇÃO

O estudo das mudanças climáticas globais é objeto de várias iniciativas internacionais e nacionais para esboçar cenários futuros do clima, quantificando impactos e propondo medidas de mitigação e de adaptação. Em seu último relatório o PMBC (2014) apresentou projeções de aumento de temperatura e diminuição/aumento da precipitação para os biomas brasileiros, baseadas nos resultados científicos de modelagem climática global e regional até o final deste século, em decorrência do aumento das concentrações dos gases de efeito estufa (dióxido de carbono, óxido nitroso, vapor d'água, metano).

Os cenários futuros têm indicado alteração nas características climáticas do Pantanal brasileiro, que segundo Marengo et al. (2016), utilizando modelos regionais Eta-HadGEM2, apresentam projeções futuras de aumento da temperatura média do ar variado de 2,5-3,5°C e redução da precipitação anual da ordem de 10-20% até 2040 e acima de 4°C com redução das chuvas em torno 30% até 2100.

Desta forma, se as mudanças previstas se concretizarem, o bioma Pantanal sofrerá alterações na sua dinâmica hidrológica, que afetará a biodiversidade e também as atividades socioeconômicas.

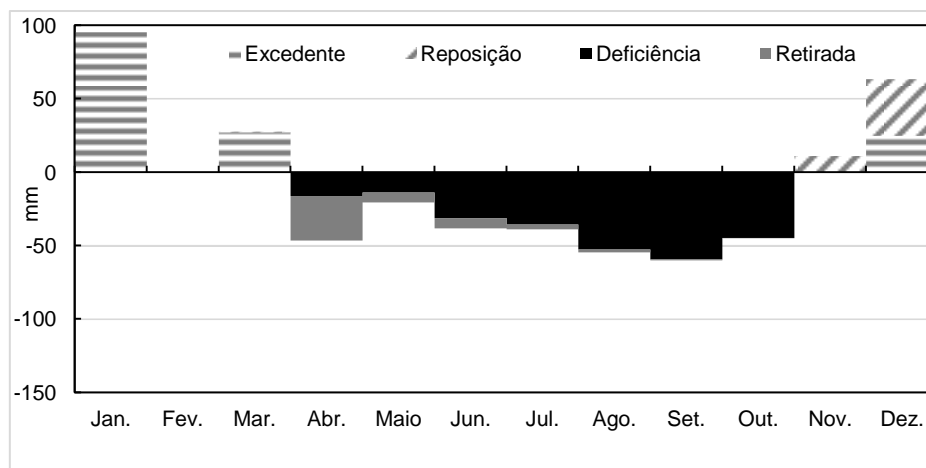
Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi analisar as alterações do balanço hídrico climatológico para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-grossense, sob as condições climáticas atuais e baseados nos cenários climáticos futuros proposto por Marengo et al. (2016).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados mensais de precipitação pluvial (P) e temperatura do ar (T) coletados na estação climatológica de Nhumirim (latitude 18°59'21''S, longitude 56°37'25''W, altitude 102 m), localizada na fazenda Nhumirim, situada na sub-região da Nhecolândia no Pantanal Sul-mato-grossense. A região possui clima tropical, megatérmico, com precipitação média anual cerca de 1200 mm, caracterizada por um período chuvoso que se inicia em novembro e se estende até março, e outro de baixa intensidade constituindo um período seco de abril a outubro. A temperatura média anual em torno de 25,6°C, variando entre 21°C e 30°C (SORIANO; ALVES, 2005).

O Balanço Hídrico Climatológico (BHC) foi realizado segundo a metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), com estimativa da evapotranspiração potencial pelo método de Thornthwaite (1948), por meio do programa computacional Balanço Hídrico Normal, usando-se uma planilha eletrônica Excel elaborada por Rolim et al (1998), considerando uma capacidade de armazenamento de água no solo (CAD) igual a 50mm.

Os balanços hídricos foram processados considerando três cenários climáticos: C1 - cenário atual (BHC normal calculado com dados das normais climatológicas de P e T referente ao período de 1977 a 2015, C2 (considerando o cenário atual e um



incremento mensal de  $+2,5^{\circ}\text{C}$  nos valores de T e diminuição  $-10\%$  nos valores mensais de P, C3 (considerando o cenário atual e um incremento mensal de  $+3,5^{\circ}\text{C}$  nos valores de T e diminuição  $-20\%$  nos valores mensais de P.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 está apresentado o balanço hídrico climatológico normal (C1: cenário atual) para a sub-região da Nhecolândia. Observa-se que em sete meses, de abril a outubro, a deficiência hídrica totalizou 254 mm, sendo mais pronunciada nos meses de agosto (53 mm), setembro (59,4 mm) e outubro (45 mm). Esses resultados devem-se aos altos valores de evapotranspiração deste período.

O maior excedente hídrico ocorre no mês de janeiro (95,4 mm), seguido de março (27,2 mm) e de dezembro (25 mm). Nesses meses a oferta pluviométrica supera a demanda atmosférica.

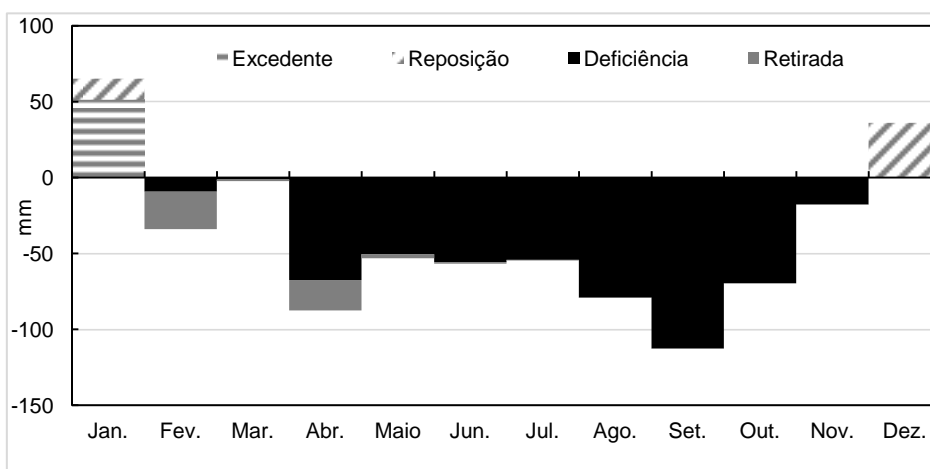
Com as projeções dos cenários climáticos futuros, os valores anuais de evapotranspiração potencial seguem os aumentos da temperatura para os três cenários estudados, com valores iguais a 1.240 mm, 1.486 mm e 1.593 mm, respectivamente para os cenários C1, C2 e C3.

Comparando o gráfico da BHC atual com o cenário C2 (Figura 2) verifica-se que as condições hídricas do solo se tornam críticas em função do aumento de temperatura e redução da precipitação, levando a um aumento no déficit hídrico, que passa a ser 518 mm, além disso as deficiências de água no solo se prolongam de 7 meses para 10 meses (fevereiro a novembro).

Se comparado com o cenário C3 (Figura 3) a deficiência hídrica aumenta tornando-se mais crítica atingindo um total de 696 mm (174% acima do déficit do cenário C1), com excedente de apenas 10 mm no mês de janeiro.

**Figura 1.** Cenário C1: cenário atual (BHC normal: dados médios de P e T de 1977 a 2015, estação Climatológica Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal/MS).

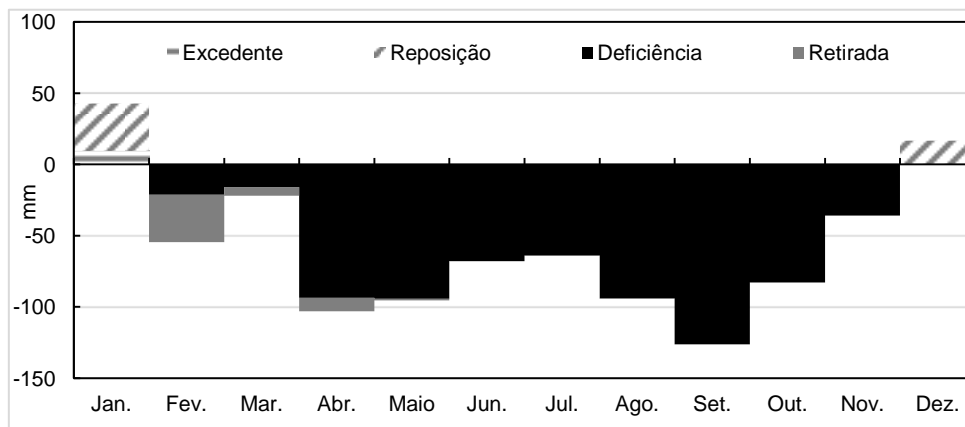
**Figura 2-** Cenário C2: cenário atual + 2,5°C na T e -10% na P), estação Climatológica Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal/MS.



**Figura 3-** Cenário C3: cenário atual + 3,5°C na T e -20% na

P), estação Climatológica Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal/MS.

### CONCLUSÕES



Muito embora as previsões dos modelos climáticos apresentem elevado grau de incertezas, os resultados obtidos tanto para o cenário C2 quanto para o C3 indicam situações críticas das condições do solo que ocasionarão grande impacto nos recursos hídricos, podendo alterar significativamente as feições fisionômicas do Pantanal, gerando impactos diretos na produção pecuária sustentável e também sobre a fauna e a flora.

## REFERÊNCIAS

MARENGO, J.A., ALVES, L.M., TORRES, R.R. Regional climate change scenarios in the Brazilian Pantanal watershed. **Climatic Research**, v 68, n 2-3. pp. 201-213, 2016.

PBMC. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Base científica das mudanças climáticas**. In: AMBRIZZI, T., ARAUJO, M. (eds.) **Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas, vol. 1**. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2014. 464 p.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, p.133-137, 1998.

SORIANO, B.M.A.; ALVES, M. J.M. Boletim Agrometeorológico ano 2002 para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Documentos. Embrapa Pantanal, v. 76, p. 1-29, 2005.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geogr. Rev**, v.38, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **Instructions Tables for Computing Potential Evapotranspiration and Water Balance**. Publications in Climatology, 10, 183-311. 1955.