

Análise de variáveis do balanço hídrico entre os anos de 2012 a 2014 e comparação com as normais climatológicas para Goiás.

Diogo Xavier dos Santos (Estudante)^{1*}, **João Pedro C. Damásio** (Estudante), **Diego Simões Fernandes** (Professor da UEG – Câmpus Palmeiras de Goiás), **Wisley Gomes Lima** (Estudante).
diogoxsantos51@gmail.com

¹ Rua S7 Qd 1A - s/n, Palmeiras de Goiás - GO, 76190-000, UEG - Câmpus Palmeiras de Goiás

Resumo: Para um planejamento agrícola e ambiental eficiente é de fundamental importância iniciar-se com estudos relacionados a aspectos climatológicos da região, assim, este trabalho teve como objetivo analisar as variáveis do balanço hídrico dos anos de 2012 à 2014 obtidos pela metodologia de Thornthwaite & Mather (1955) e compara-los com as normais climatológicas esperadas para o estado de Goiás. Os resultados mostram que existe um excesso de precipitações em determinadas regiões em determinadas épocas, e grande falta em outras, o que causa preocupação com o armazenamento de água no solo pois prejudica o início da época para plantio e melhor momento para preparo do solo. Constatou-se que o estado de Goiás sofreu com déficit hídrico mesmo na estação chuvosa, no mês de outubro pra ser mais exato, indicando atraso nas chuvas, verificou-se também baixa precipitação nos meses de fevereiro e abril e acima da média em janeiro e março, mostrando irregularidade chuvosa que não era o esperado para o estado da região Centro-Oeste do país.

Palavras – Chave: aspectos climatológicos, balanço hídrico, plantio, Goiás.

Introdução

O planeta Terra, segundo Marengo J. A. et al. (2008), possui uma superfície completa de 510 milhões de Km², onde dois terços são formados por água, aproximadamente 360 milhões de Km², entretanto, 98% dessa água está localizada em oceanos, ou seja, água salgada. As preocupações com as questões da água são muitas, pois atualmente se vive em tempos de possíveis mudanças climáticas, podendo detectar desde oscilações drásticas de temperatura até à mudanças nas épocas do início da estação chuvosa. O atraso no início das chuvas ocasiona grandes prejuízos ao setor agrícola, diminuindo a produtividade e até mesmo perdendo grande parte da produção. Com isso, cada vez mais é necessário estudo climatológico nas diversas regiões do mundo, principalmente no armazenamento de água nas regiões produtoras agrícolas. Um método prático para quantificar a água

no solo, segundo Angiolella & Vasconcellos (2005), é a aplicação do princípio físico de conservação de massa, mediante a estimativa do balanço hídrico.

O balanço hídrico climatológico desenvolvido por Thornthwaite & Mather (1955) possibilita o monitoramento da variação do armazenamento de água no solo, tanto na escala diária como em escalas maiores como a mensal, usando medidas de temperatura do ar e precipitação (VAREJÃO-SILVA, 2006).

Bergamaschi et al. (1992), afirmam que o balanço hídrico é uma ferramenta que pode possibilitar o melhor momento para a semeadura na época de plantio e a lâmina de água a ser aplicada, se for em área irrigada. Para isso, se faz necessário realizar o balanço hídrico de forma sequencial, e com escalas decenal ou diária.

Segundo Nóbrega & Silva (2007), o uso da irrigação na agricultura ajuda no desenvolvimento e na estabilidade das safras, desde que se tenha o conhecimento correto da variação sazonal das variáveis meteorológicas, e da variação climatológica das mesmas, tais como a precipitação e a temperatura do ar. Essas etapas tem que serem consideradas inicialmente, e se faz necessário para que a técnica não deixe de ser uma solução e passe a ser um problema, visto que se for conduzida sem um planejamento adequado irá ocasionar um maior gasto de água e energia, bem como poderá ainda, criar condições para o desenvolvimento de pragas e doenças.

Tendo em vista essas questões, este trabalho objetivou analisar o armazenamento de água no solo por meio do balanço hídrico climatológico normal para o estado de Goiás para os anos de 2012 à 2014.

Material e Métodos

Para obter a quantidade de água no solo para posterior avaliação, foi realizado o balanço hídrico climatológico normal, desenvolvido por Thornthwaite; Mather (1955), em diferentes municípios do estado de Goiás, descritos na Tabela 1, com a finalidade de obter as diferentes variáveis do balanço hídrico. Para os cálculos utilizou-se uma Capacidade de Água Disponível de 100 mm.

Os balanços hídricos foram feitos para 11 municípios de Goiás, os quais possuíam normais climatológicas para posterior comparação. O período utilizado foi de 2012 a 2014 e as comparações climáticas foram feitas com as normais climatológicas do

período de 1961 a 1990. Os dados meteorológicos utilizados foram a temperatura do ar e precipitação disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Tabela 1 - Municípios utilizados no estudo e suas determinadas localizações.

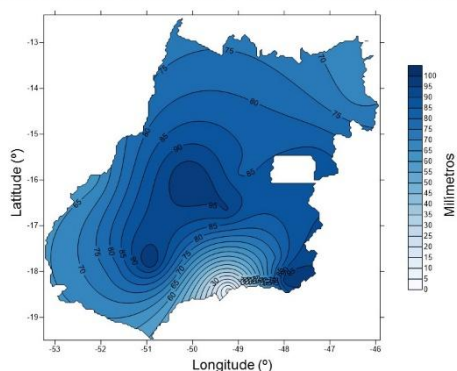
MUNICÍPIOS	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE
Aragarças	15° 53' 51"	52° 15' 03"	310 m
Catalão	18° 09' 57"	47° 56' 47"	835 m
Formosa	15° 32' 14"	47° 20' 04"	916 m
Goiânia	16° 40' 43"	49° 15' 14"	749 m
Goiás	15° 93' 38"	50° 14' 04"	496 m
Ipameri	17° 43' 19"	48° 09' 35"	800 m
Itumbiara	18° 25' 09"	49° 12' 55"	448 m
Jataí	17° 52' 53"	51° 42' 52"	708 m
Pirenópolis	15° 51' 09"	48° 57' 33"	770 m
Posse	14° 05' 35"	46° 22' 10"	811 m
Rio Verde	17° 43' 53"	50° 55' 41"	748 m

Após os cálculos mensais dos balanços hídricos climatológicos, foi feita a média das variáveis do balanço hídrico como os armazenamentos (ARM), as deficiências (DEF) e os excessos (EXC) para os três anos analisados. Com as médias calculadas foi possível elaborar mapas mensais do período chuvoso das variáveis supracitadas. Para isso, utilizou-se o método de Krigagem para a interpolação de dados. O software para espacialização dos dados foi o SURFER, versão 11.

Resultados e Discussões

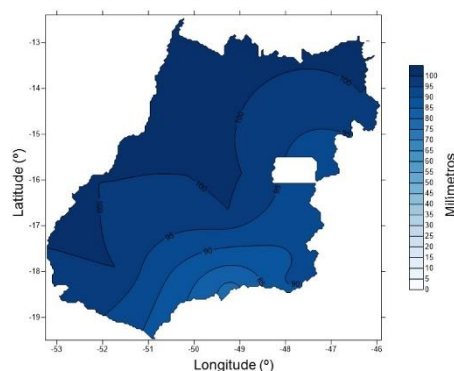
A Figura 1 A-D ilustra o armazenamento de água no solo para os meses de novembro, janeiro, fevereiro e março. Como se pode observar no mês de novembro a água no solo variou próximo a 75 mm e apenas a região sudeste do estado apresentou valores entre 10 – 30 mm. Sans L. et al. (2001), comenta que a época de precipitação na região do centro-oeste brasileiro é a partir do mês de outubro, ou seja, mostra homogeneidade nesta época para o estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e ainda uma parte do estado de Minas Gerais, citando também a incerteza do armazenamento de água no solo após o mês de janeiro.

Armazenamento Médio de 2012 à 2014 – Mês de Novembro



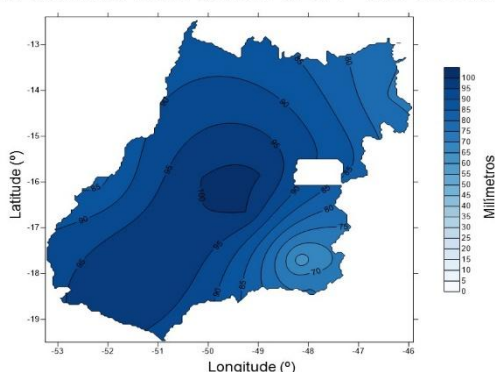
A

Armazenamento Médio de 2012 à 2014 – Mês de Janeiro



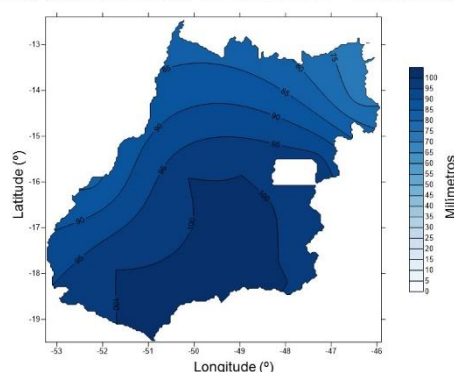
B

Armazenamento Médio de 2012 à 2014 – Mês de Fevereiro



C

Armazenamento Médio de 2012 à 2014 – Mês de Março



D

Figura 1 – Armazenamento médio de água no solo do período de 2012 a 2014 dos seguintes meses: A) novembro, B) janeiro, C) fevereiro e B) março.

As médias de ARM do mês de novembro se mantiveram próximas ou acima de 100 mm até o mês de abril, destacando para a região do planalto meridional, onde estão situados municípios como Jataí e Rio Verde, sendo que nessa região os valores de ARM ficaram na maior parte dos meses entre 90 e 100 mm, outra região que também obteve altas médias de ARM foi o em torno do Distrito Federal, não tendo valores menores que 85 mm, sendo representado pelo município de Formosa, localizado a aproximadamente 60 km de Brasília, conforme a Figura 1 B, C e D.

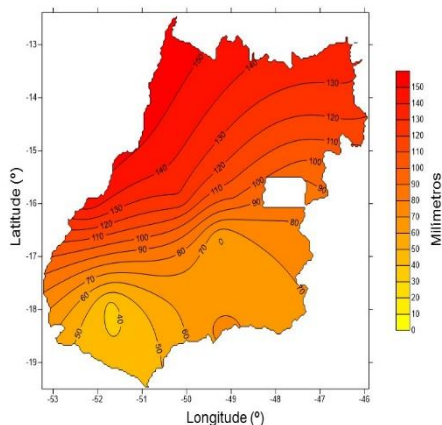
No período analisado, se observou que no mês de fevereiro a DEF mostrou resultados diferente dos esperados, conforme descreve a Tabela 2. De acordo com os resultados, a normal climatológica do período de 1961 a 1990 do INMET indica que no mês de fevereiro não deveria ocorrer nenhum déficit hídrico em Goiás. Porém, observou-se deficiências em diferentes regiões de Goiás em fevereiro, o que pode ter prejudicado a safrinha nessas regiões nos anos analisados.

Tabela 2. Deficiências hídricas no mês de fevereiro para Goiás do período de 2012 a 2014 comparados com as deficiências esperadas de acordo com a normal climatológica.

Municípios	Deficiência média do período de 2012 a 2014	Deficiência normal climatológica
Aragarças	7,2	0,0
Catalão	5,3	0,0
Formosa	3,2	0,0
Goiânia	0,0	0,0
Goiás	0,0	0,0
Ipameri	16,7	0,0
Itumbiara	0,0	0,0
Jataí	0,0	0,0
Pirenópolis	0,0	0,0
Posse	9,1	0,0
Rio Verde	0,0	0,0

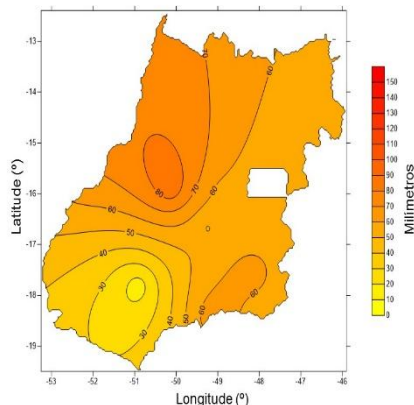
Com os mapas plotados foi possível observar que as maiores deficiências ocorreram no mês de setembro, atingindo valores médios superiores a 150 mm na região noroeste, próximo à divisa com o estado de Tocantins (Figura 2 A). Segundo CABRAL J. L. (2016), o estado de Tocantins possui altas temperaturas no período de estiagem (maio a setembro), pela influência da posição geográfica, sendo próximo a linha do Equador e por predominar uma massa de ar quente sobre todo o período. Isso é esperado devido ao final da estação seca, entretanto, o valor de deficiência que ocorrer nesse mês irá determinar em quanto tempo poderá ocorrer a recarga da água no solo. No mês de outubro a deficiência foi menor (Figura 2 B), marcando o início do período chuvoso, mas apenas no mês de novembro que a deficiência hídrica de água no solo foi diminuída significativamente (Figura 2 C). Já em janeiro praticamente não havia mais deficiência hídrica em praticamente todo o Estado de Goiás (Figura 2 D).

Deficiência Hídrica Média de 2012 à 2014 – Mês de Setembro



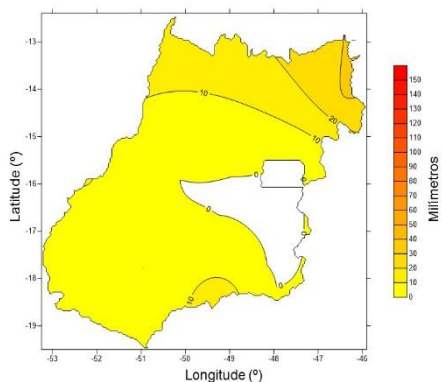
A)

Deficiência Hídrica Média de 2012 à 2014 – Mês de Outubro



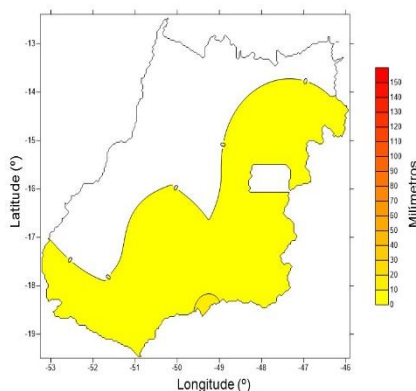
B)

Deficiência Hídrica Média de 2012 à 2014 – Mês de Novembro



C)

Deficiência Hídrica Média de 2012 à 2014 – Mês de Janeiro



D)

Figura 2 – Déficit médio de água no solo do período de 2012 à 2014 dos seguintes meses: A) setembro, B) outubro, C) novembro e D) janeiro.

Analisando os dados de excessos hídricos, também foi observado valores muito abaixo do esperado devido à falta de chuva nesses três anos. A espacialização dos dados permite observar que houve pouca ou uma grande irregularidade nas chuvas entre os meses de outubro a março nas diferentes regiões de Goiás analisado. Por exemplo o município de Posse – GO teve um excesso hídrico dentro do esperado, 169,8 mm em janeiro, já que eram esperados valores próximos à 152,6. Já no mês de fevereiro ocorreu uma situação diferente, sendo que o excesso hídrico esperado era 114,8 mm e ocorreu uma média dos anos analisados de 5,56 mm. Segundo CRUZ S. P. et al. (2006), entre os anos de 2003 à 2005 a média de precipitação na região de Jataí – GO foi de aproximadamente 1.410 mm resumida praticamente entre os meses de outubro à abril e com o maior excesso hídrico no mês de janeiro

com 207,4 mm. Quando comparado com estes resultados, médias dos anos de 2012 à 2014, o município de Jataí registrou um excesso hídrico de 135,9 mm para o mês de janeiro (Figura 3), e precipitação média dos três anos foi de 1.739 mm, concluindo então que em apenas sete anos os resultados podem apresentar uma grande diferença nos valores do excesso hídrico para o mês de janeiro, mais uma vez irregularidade nas chuvas no estado de Goiás.

Excesso Hídrico Médio de 2012 à 2014 – Mês de Janeiro

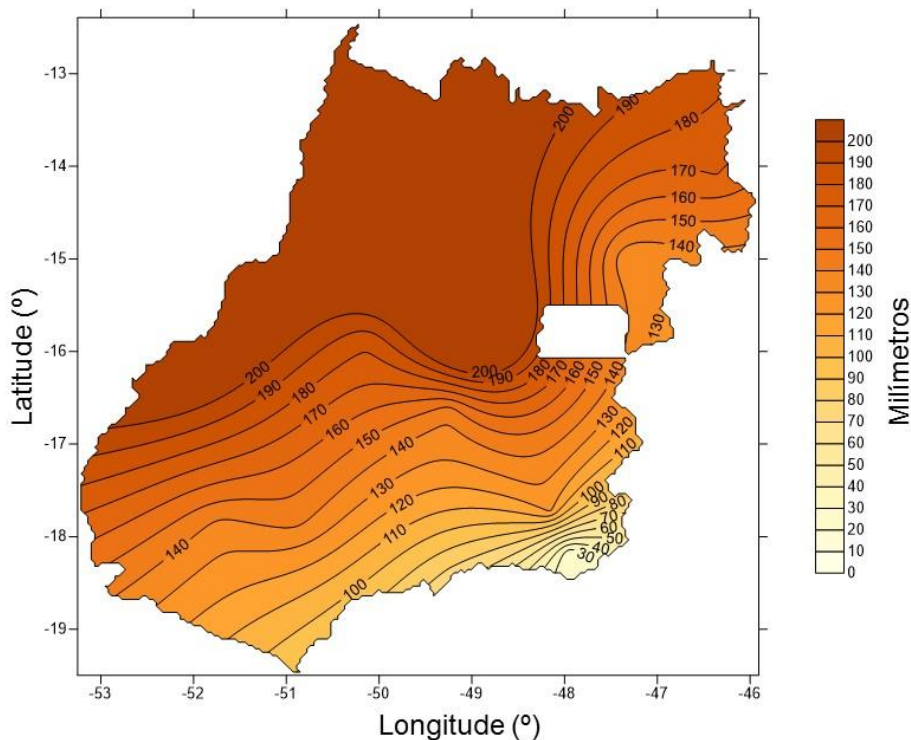


Figura 3 – Excesso hídrico médio (período de 2012 a 2014) para o mês de janeiro no estado de Goiás.

Considerações Finais

As análises dos resultados permitiram concluir que entre os anos de 2012 a 2014 o estado de Goiás passou por um período de menor quantidade de chuva, quando comparado com as normais esperadas e também por chuvas irregulares, permitindo que o balanço hídrico mostrasse as deficiências de água no solo no estado o que certamente prejudicou a agricultura no período. É de suma importância cada vez mais avaliar as questões climáticas no planejamento agrícola a fim de diminuir as

incertezas dos produtores rurais, otimizando o uso dos recursos naturais com a simples utilização do balanço hídrico.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus pela vida, agradeço também a Universidade Estadual de Goiás pela disponibilização do projeto de pesquisa; ao M. Sc. Diego Simões Fernandes pela paciência e pela sabedoria passada; e ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pela disponibilização de dados.

Referências

ANGIOLELLA, G. D., VASCONCELLOS, V. L. **Estimativa e espacialização do balanço hídrico na mesorregião sul da Bahia**. Anais XII Simpósio Brasileiro Remoto, Goiânia, GO. Abril, 2005.

BERGAMASCHI, H. (Coordenador). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. 1.ed. Porto Alegre: Editora Universitária/UFRGS, 1992. 125p.

CABRAL J. L. **Chegada da primavera marca o fim da estação mais quente do ano no TO**. Disponível em: < <http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2015/09/chegada-da-primavera-marca-o-fim-da-estacao-mais-quente-do-ano-no.html> > Acesso em: 22 de agosto, 2016.

CRUZ S. P. ET AL. **Balanço hídrico da região de Jataí – GO**. CONIRD 2006 – XVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem – Goiânia, 2006.

MARENGO J. A. et al. **Água e mudanças climáticas**. São Paulo, SP. Julho, 2008.

NÓBREGA, N. E. F.; SILVA, J. G. F. **Balanço hídrico climatológico e classificação climática de Thornthwaite e Köppen para o município De Marilândia – ES**. Linhares, ES. Incaper, 2007.

SANS L. ET AL. **Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho na Região Centro-Oeste do Brasil e para o estado de Minas Gerais**. Revista



III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG
Inovação: Inclusão Social e Direitos
19 a 21 de outubro de 2016
Pirenópolis - Goiás

Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.527-535, 2001.