

IDENTIFICAÇÃO DOS MESES CRÍTICOS PARA O MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO NORTE DE MINAS GERAIS

Tarlei Aparecido Santos¹, José Luís Teixeira de Souza², Marcelo Rossi Vicente³, Caio Vinicius Leite⁴, Ronaldo Medeiros dos Santos³

RESUMO: O trabalho teve como objetivo identificar os meses mais críticos para o manejo de irrigação a partir do estudo do balanço hídrico para a mesorregião do Norte do estado de Minas Gerais. A metodologia adotada consistiu em determinar os meses de maior deficiência hídrica (mais críticos) por meio da estimativa do balanço hídrico climatológico. Foram utilizados dados meteorológicos de nove estações meteorológicas convencionais do INMET, de séries mensais de 32 anos (1985-2016). Pode-se identificar que os períodos mais críticos para o manejo de irrigação situaram-se entre os meses de abril a outubro. As estações meteorológicas de Espinosa e Monte Azul apresentaram as maiores taxa do déficit hídrico anual, respectivamente 1.258 e 1.148 mm. No geral de todas as estações, as médias do déficit hídrico para os meses mais críticos, (abril, maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro) respectivamente, correspondem a: 67, 99, 103, 118, 148, 156 e 119 mm. Concluiu-se que esses meses são aqueles que proporcionam maiores dificuldades para o desenvolvimento da agricultura irrigada no Norte de Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura irrigada, Déficit hídrico, Estações meteorológicas.

CRITICAL MONTHS IDENTIFICATION FOR THE WATER MANAGEMENT IN THE NORTH OF MINAS GERAIS STATE

ABSTRACT: This study aimed to identify the most critical months for irrigation management from the water balance study for the mesoregion of the north of Minas Gerais state. The methodology consisted of determining the months of greatest water deficit (most

¹ Engenheiro Florestal, Mestrando em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, UFPE, Recife, PE.

² Graduando em Engenharia Florestal, Bolsista PIBIC CNPq, IFNMG – Campus Salinas, Salinas, MG.

³ Professor, IFNMG – Campus Salinas, Fazenda Varginha Km 02 Rod. Salinas/Taiobeiras - Salinas/MG - CEP:39560-000, Salinas, MG. Fone: (38) 3841-7000. E-mail: marcelo.vicente@ifnmg.edu.br

⁴ Professor, IFB - Campus Planaltina, Planaltina, DF.

critical) by estimating the climatic water balance. Meteorological data from nine INMET weather stations with 32-year monthly data series (1985-2016) were used. The most critical periods identified for irrigation management were between April and October. Weather stations of the cities of Espinosa and Monte Azul had the highest annual water deficit rates, respectively 1,258 mm and 1,148 mm. For all weather stations the average water deficit for the most critical months (April, May, June, July, August, September and October) respectively corresponds to: 67, 99, 103, 118, 148, 156 and 119 mm. It was concluded that this period is the most difficult for the development of irrigated agriculture in the north of Minas Gerais State.

KEYWORDS: Irrigated Agriculture, Water Deficit, Weather Stations.

INTRODUÇÃO

O Balanço Hídrico Climatológico (BHC) consiste na avaliação da entrada e saída de água em um determinado volume de solo vegetado (Pereira et al., 2002). As entradas advêm principalmente da precipitação, ou através da irrigação, e a saída advêm, principalmente, de processos como a evapotranspiração, a percolação e o escoamento superficial (Souza et al., 2006). Com base no BHC é possível estimar o volume de água no solo disponível para o desenvolvimento das plantas, além de ser uma importante ferramenta para estimar o excedente, a deficiência hídrica, a reposição e a retirada da água do solo e da quantidade de água armazenada no mesmo (Carvalho et al., 2011).

Conforme Santos et al. (2010), o conhecimento das variáveis que compõe o balanço hídrico permitem o planejamento da agricultura, e o desenvolvimento de práticas para o controle da produção, disponibilizando elementos aos produtores rurais para a identificação das fragilidades climáticas. Segundo Silva Junior et al. (2018), a análise do BHC pode se mostrar como uma ferramenta adequada para a identificação dos períodos (meses) mais críticos para agricultura, servindo como subsídio ao desenvolvimento de atividades agrícolas irrigadas. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi identificar os meses mais críticos para o manejo da irrigação a partir do estudo do balanço hídrico para a mesorregião do Norte do estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreendeu a mesorregião do Norte do estado de Minas Gerais (Figura 1), situada entre os paralelos 14° e 18° de latitude sul e entre os meridianos 46° e 41° ao oeste de Greenwich. A região é agrupada em sete microrregiões (Bocaiúva; Grão Mogol; Janaúba; Januária; Montes Claros; Salinas; e Pirapora), e abrange 89 municípios, ocupando uma área de aproximadamente 128.451 km² (Leite et al., 2013).

Caracteriza-se por apresentar uma temperatura média anual de 24,08 °C e precipitação média anual de 900 mm (INMET, 2018). A mesorregião, no que se refere a agricultura irrigada, devido aos longos períodos de estiagem (abril a setembro), comumente utiliza os sistemas de irrigação por pivô central e por aspersão convencional. Nessa região também se encontram estabelecidos quatro grandes perímetros públicos de irrigação, situados nos municípios de Jaíba, Gorutuba, Pirapora e Lagoa Grande (Reis & Silveira, 2011).

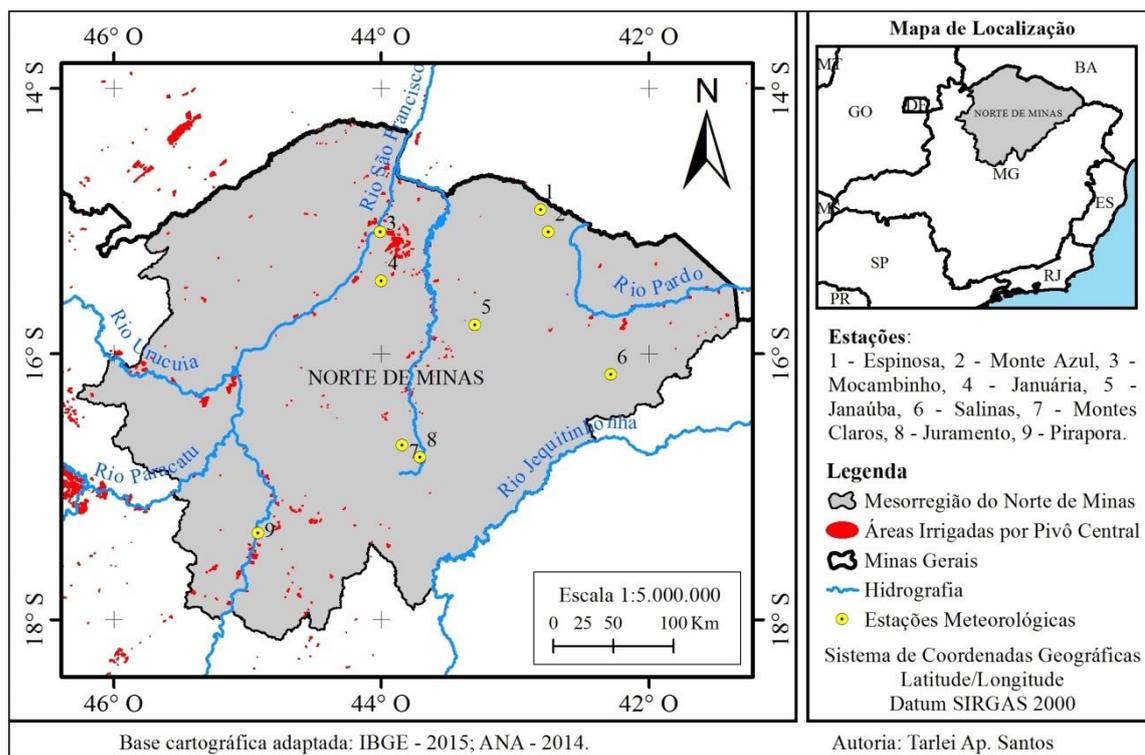


Figura 1. Mapa de localização da mesorregião do Norte de Minas Gerais.

Para identificação dos períodos mais críticos de irrigação foi estimado o balanço hídrico climatológico (BHC), conforme a metodologia proposta por Thornthwaite & Mather (1955), com o auxílio da ferramenta “BHnorm” elaborado em planilha por Rolim et al. (1998). Em que, para a estimativa do BHC foi necessário a estimativa da Evapotranspiração de Referência

(ET_0), calculada pela metodologia proposta por Penman-Monteith, parametrizado pela FAO (Allen et al., 1998).

Além disso, foi necessário o conhecimento da precipitação (estações meteorológicas convencionais) e da capacidade de água disponível no solo (CAD) - neste caso, adotando-se um valor igual a 100 mm, conforme o recomendado por Vianello & Alves (2012). Os dados meteorológicos utilizados para estimativa de ET_0 , que posteriormente seriam utilizados para o computo do BHC, foram adquiridos por meio da plataforma do sistema BDMEP (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa) do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Os dados foram obtidos de uma série histórica de 32 anos (1985-2016), em uma escala mensal, que continha informações sobre: velocidade média do vento; insolação total; precipitação total; temperatura máxima média; temperatura mínima média e; umidade relativa média. Esses dados foram coletados por meio da rede de estações meteorológicas convencionais, sob administração do INMET, na qual foram utilizadas nove estações situadas dentro da área de interesse (mesorregião Norte). Com base no BHC foram indicados os meses mais críticos para o manejo da irrigação, ou seja, os meses que apresentaram as maiores taxas de deficiência hídrica para mesorregião Norte do estado de Minas Gerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisado os dados obtidos pelo BHC, pode-se identificar que os períodos mais críticos para irrigação na mesorregião do Norte de Minas se concentraram entre os meses de abril a outubro. Na Tabela 1, a seguir, são apresentados as média mensais e anual do déficit hídrico para a mesorregião do Norte de Minas. As estações mais ao norte da região (Espinosa e Monte Azul) são as que apresentam as maiores taxa de déficit hídrico anuais, respectivamente, 1.258 mm e 1.148 mm. Para as demais estações, a média anual não ultrapassa 1.000 mm. No geral, as médias do déficit hídrico para os meses mais críticos (abril, maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro), respectivamente, correspondem a: 67, 99, 103, 118, 148, 156 e 119 mm.

Tabela 1. Resumo mensal e anual do Déficit Hídrico (DEF) para a mesorregião do Norte de Minas.

Nome da Estação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Espinosa - MG	29	80	64	108	131	132	144	184	193	167	26	-	1.258
Monte Azul - MG	26	43	41	109	132	131	146	175	184	148	13	-	1.148
Mocambinho - MG	-	9	7	55	98	104	117	132	146	101	-	-	769
Januária - MG	-	3	2	54	100	110	133	166	180	142	-	-	891
Janaúba - MG	-	38	43	90	115	113	123	147	151	119	-	-	938
Salinas - MG	1	24	11	53	73	80	95	126	132	102	-	-	698
Montes Claros - MG	-	11	4	53	91	95	115	147	150	105	-	-	770
Juramento - MG	-	6	3	38	72	79	94	124	129	82	-	-	626
Pirapora - MG	-	6		42	75	84	98	131	143	104	-	-	684
Média	19	24	22	67	99	103	118	148	156	119	20	-	-

Segundo Nimer & Brandão (1989), os períodos chuvosos para esta região concentram-se entre os meses de outubro (mês de transição) e março, e o período seco ocorre de abril a setembro, justamente quando ocorrem as maiores temperaturas e as maiores taxas de evapotranspiração, favorecendo o déficit hídrico. Para as estações situadas mais ao norte da região, pode-se verificar que o déficit hídrico é mais elevado ao longo dos meses (abril a outubro) em relação às localidades situadas mais ao sul da região.

Nos gráficos a seguir (Figura 2), pode ser observado também o comportamento do déficit, excedente, retirada e reposição hídrica. O excedente hídrico só é registrado para as estações de Januária, Montes Claros Juramento e Pirapora, e concentram-se principalmente entre os meses de dezembro e janeiro. A reposição ocorre ao longo de todas estações principalmente nos meses de novembro e dezembro, e a retirada é mais evidente entre os meses de fevereiro e maio.

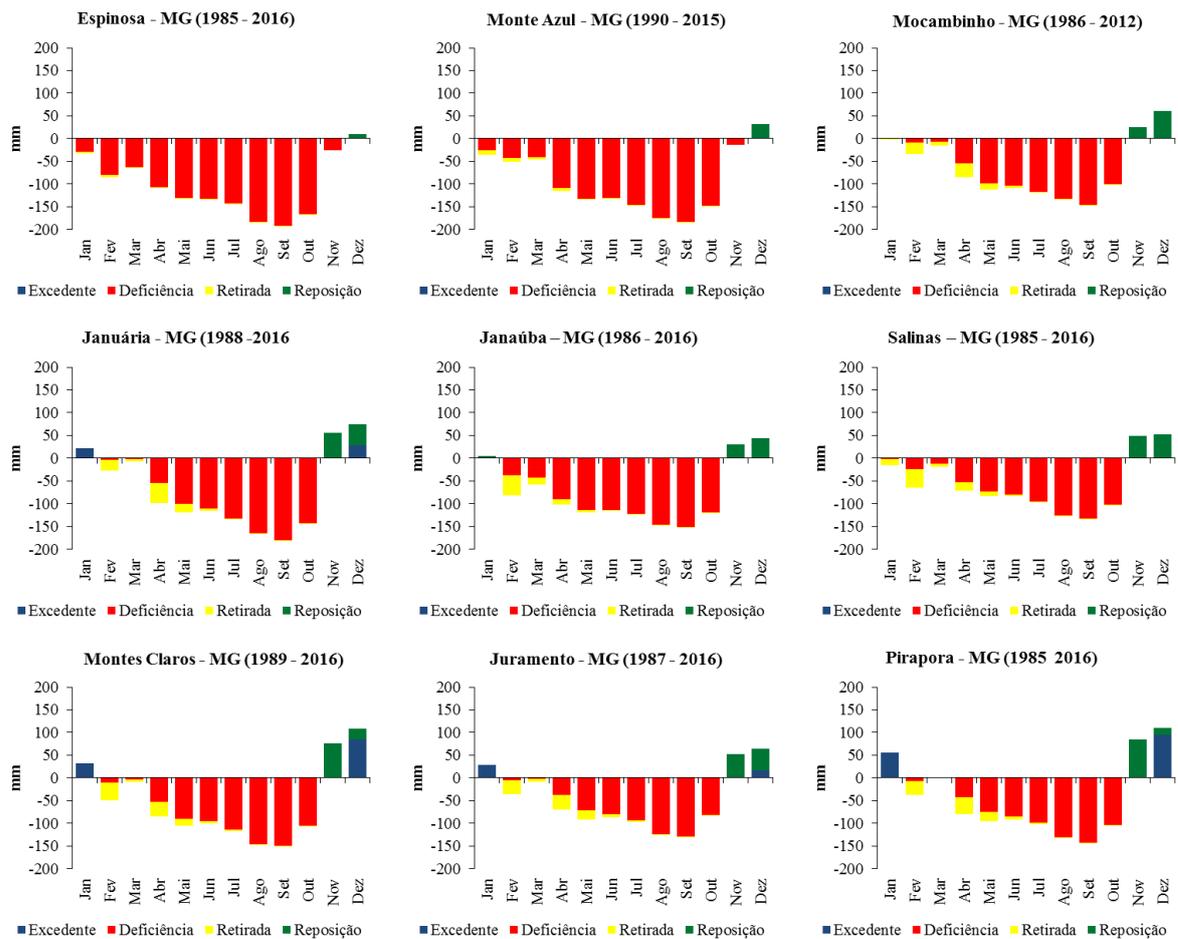


Figura 2. Balanço Hídrico Climatológico, para o período de 1985 a 2016, utilizando os dados da rede estações meteorológicas convencionais do INMET, para a mesorregião do Norte do estado de Minas Gerais.

Lemos Filho et al. (2017), através de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) avaliaram a variação espacial e temporal da evapotranspiração de referência e do balanço hídrico para todo o estado de Minas Gerais. Constataram que as demandas hídricas no Estado apresentaram grande amplitude de variação, e que as maiores variações, tanto espacial quanto temporal, foram registradas na mesorregião do Norte de Minas, em média nas regiões mais ao extremo norte, onde o déficit hídrico chegou a $1.165 \text{ mm ano}^{-1}$.

De acordo com Carvalho et al. (2011), a deficiência hídrica é a principal responsável pela queda de produção de plantas, tornando necessário estudos que avaliem a época de ocorrência do déficit hídrico, qual sua magnitude e sua influência sobre produtividade agrícola. Esse mesmo autor ressalta que o BHC é uma importante ferramenta e comumente é utilizada no mundo para estimar a deficiência e do excedente hídrico, a reposição e a retirada da água do solo e da quantidade de água armazenada no mesmo.

Segundo Damião et al. (2010), o balanço hídrico utilizando base histórica pode ser importante para o desenvolvimento do manejo da irrigação, possibilitando o uso racional da

água, além de servir como ferramenta para o planejamento, dimensionamento de qualquer sistemas de irrigação, bem como para avaliação de recursos hídricos.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os meses mais críticos para agricultura irrigada na mesorregião do Norte de Minas foram os meses de abril a outubro. Nesse período, também foram observadas altas temperaturas, maior demanda evapotranspirativa e baixos índices de precipitação, favorecendo o déficit hídrico. Conclui-se também que o BHC pode ser utilizado como uma importante ferramenta para a avaliação da disponibilidade de água no solo e para as plantas, podendo auxiliar também no desenvolvimento/planejamento de agricultura irrigada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil - Ano 2014**. Brasília, DF: ANA, 2016. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/metadados/>>. Acesso em 01 fev. 2019.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998. (FAO Irrigation and Drainage Paper n. 56.)

BARROS, K. de O. **Índice de aridez como indicador da susceptibilidade à desertificação na mesorregião Norte de Minas**. 2010. 89 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

CARVALHO, H. de P.; DOURADO NETO, D.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B. de. Balanço hídrico climatológico, armazenamento efetivo da água no solo e transpiração na cultura de café. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, p. 221-229, Mar./Apr. 2011.

DAMIÃO, J. O.; HERNANDEZ, F. B. T.; SANTOS, G. O.; ZOCOLER, J. L. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira, Noroeste Paulista. In.: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 20., 2010, Uberaba – MG. **Anais....** Uberaba, MG: CONIRDs,

2010. Disponível em: <http://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/conird2010_damiaio.pdf>. Acesso em 30 ago. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Normais Climatológicas do Brasil, 1981-2010**. Brasília: INMET, 2018. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em 01 fev. 2019.

LEITE, M. E., ALMEIDA, J. W. L.; FILHO, R. M.; et al. Mapeamento do eucalipto nos municípios da mesorregião Norte de Minas Gerais, com o uso de dados de sensoriamento remoto. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16, 2013, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: INPE, 2013. p. 3238 – 3244.

LEMOS FILHO, L. C. de A.; CARVALHO, L G de; EVANGELISTA, A. W. P.; CARVALHO, L. M. T. de; DANTAS, A. A. A. Análise espaço-temporal da evapotranspiração de referência para Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1462-1469, 2007.

NIMER, E.; BRANDÃO, A. M. P. M. **Balanco Hídrico e Clima da região do Cerrado**. [S.l.]: IBGE, 1989.

PEREIRA, A. R.; ANGELLOCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

REIS, P. R. da C.; SILVEIRA, S. de F. R. Impactos da política nacional de irrigação sobre o desenvolvimento socioeconômico do Norte de Minas Gerais. **Revista de Política Agrícola**, v. 20, n. 3, p. 77-95, jul./ago./set. 2011.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T.; ROSSETTI, J. C. Balanço hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário para a região de Marinópolis, Noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 4, n. 3, p. 142-149, 2010.

SILVA JUNIOR, J. F.; HERNANDEZ, F. B. T.; SILVA, I. P. F.; REIS, L. S.; TEIXEIRA, A. H. de C. Estabelecimento dos meses mais críticos para a agricultura irrigada a partir do estudo do balanço hídrico. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 12, n. 2, p.122-131, 2018.

SOUZA, M. J. H.; RIBEIRO, A.; LEITE, H. G.; LEITE, F. P.; MINUZZI, R. B. Disponibilidade hídrica do solo e produtividade do eucalipto em três regiões da bacia do Rio Doce. **Revista Árvore**, v. 30, n. 3, p. 399-410, 2006.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 460 p.