



BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

CLIMATE AND DECADAL WATER BALANCE IN THE MUNICIPALITY OF MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRAZIL

Romildo Morant de Holanda¹, Raimundo Mainar de Medeiros², Luciano Marcelo Fallé Saboya³, Manoel Vieira de França⁴, Wagner Rodolfo de Araújo⁵, Maria Liana Freire Pereira⁶

Submetido em: 01/06/2021

e25372

Aprovado em: 21/06/2021

RESUMO

Conhecer o clima local é um fator necessário para avaliação dos recursos hídricos, pois vários elementos meteorológicos são indispensáveis em todo ciclo hidrológico. Nesse contexto, os objetivos desse artigo consistem em estimar o balanço hídrico climatológico e o balanço decadal para o município de Monteiro e avaliar o comportamento do principal Açude desta área. Os resultados revelaram que os meses de maior pluviometria no município são março e abril, enquanto os menores valores de temperatura média ocorrem de junho a agosto. Analisando o balanço hídrico climatológico se verificou meses em que ocorre reposição e retirada hídrica, enquanto no balanço hídrico referente ao período de 2000 a 2010 apenas se verifica déficit hídrico. O balanço hídrico decadal e climatológico apresentaram menor valor de deficiência hídrica para o mês de maio e maior deficiência hídrica no mês de novembro.

PALAVRAS-CHAVES: Flutuabilidade. Análise. Clima. Ciclo hidrológico.

ABSTRACT

Meet the local climate is a necessary factor for water resources assessment, as several meteorological elements are indispensable throughout the hydrologic cycle. In this context, the objectives of this paper are to estimate the climatic water balance and the balance of the municipality for decadal Monteiro and evaluate the behavior of the main dam this area. The results revealed that the months of highest rainfall in the city are March and April, while the lowest values of average temperature occur from June to August. Analyzing the climatic water balance occurred months when water withdrawal and replacement occur while the water balance for the period 2000 to 2010 there was only water deficit. The water balance and climatic decadal showed lower value of water deficit for the month of May and higher water deficit in November.

KEYWORDS: Buoyancy. Analysis. Climate. Hydrological cycle

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

² Pós-doutorado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

³ Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

⁴ Prof. MSc pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

⁵ Graduando em Geografia Instituição: Universidade Estácio de Sá – Polo Recife

⁶ Universidade Federal de Campina Grande, Brasil



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

1. INTRODUÇÃO

O balanço hídrico (BH) é a primeira avaliação de dada região, a fim de determinar a contabilização de água da camada do solo onde se define os períodos secos (deficiência hídrica) e úmidos (excedente hídrico) local em conformidade com Reichardt (1990), deste modo, identificar as áreas onde as culturas e a indústria podem ser exploradas com maior eficácia, de acordo com Barreto et al. (2009).

Em muitas regiões a disponibilidade de recursos hídricos é adequada, porém mal distribuída geográfica e temporalmente, os volumes de água armazenados são frequentemente sobre utilizados, quando deveriam propiciar vazões regularizadas visando o atendimento de demanda bem definidos e permitindo um equilíbrio entre a disponibilidade natural e a necessidade hídrica (GALVÍNCIO et al., 2006). Mesmo em abundância a distribuição espacial e temporal da água sobre a Terra é bastante irregular, causando problemas de excesso em alguns lugares e escassez em outros. Conhecer o clima local para avaliação dos recursos hídricos é um fator determinante para avaliação hídrica, pois vários elementos meteorológicos atuam na variação e na disponibilidade hídrica. Não se pode afirmar se um clima está úmido ou seco conhecendo apenas os dados pluviométricos. É necessário saber se a precipitação é maior ou menor que a água necessária para a evaporação e transpiração. Assim, precipitação e evapotranspiração são fatores climáticos importantes. Sabe-se que a precipitação e evapotranspiração ocorrem muitas vezes devido a diferentes causas meteorológicas quer em quantidade ou em distribuição ao longo do ano. Em alguns lugares os meses de maiores precipitações ocorrem após o mês de maior evaporação (THORNTHWAITE, 1948).

A realidade hídrica associada aos fatores climáticos instigam diversos pesquisadores a realizar estudos envolvendo o balanço hídrico, pois esse se torna necessário na contabilização da quantidade de água que entra e sai do solo. O balanço hídrico tradicional de (THORNTHWAITE 1948; THORNTHWAITE & MATHER 1955) é um instrumento agrometeorológico utilizado para caracterizar o fator umidade que inclui a evapotranspiração potencial e a precipitação mensal de tal forma a não sobrar nem faltar água no solo para uso das plantas. Güntner et al. (2004) aplica um modelo simples determinista de balanço hídrico para vários reservatórios no Estado do Ceará, esses reservatórios são agrupados em classes de acordo com a capacidade de armazenamento. Galvínio et al., (2006) utilizaram o balanço hídrico para analisar o impacto das ações antropogênicas no escoamento superficial da bacia hidrográfica do açude Epitácio Pessoa, situado no município de Boqueirão/PB. Ufoegbune et al. (2011) apresentaram estimativas do balanço hídrico no Lago Oyan no Noroeste da Nigéria tendo como objetivos específicos obter a média mensal de precipitação, padrões sazonais pluviométricos, estimativa da evaporação no reservatório Oyan, evapotranspiração potencial e real, avaliar a quantidade de água excedente



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

que está facilmente disponível para a infiltração e escoamento, além de determinar a quantidade de recarga disponíveis por área.

O planejamento hídrico é a base para se dimensionar qualquer forma de manejo integrado dos recursos hídricos, assim, o balanço hídrico permite o conhecimento da necessidade e disponibilidade hídrica no solo ao longo do tempo. O balanço hídrico como unidade de gerenciamento, permite classificar o clima de uma região, realizar o zoneamento agroclimático e ambiental, o período de disponibilidade e necessidade hídrica no solo, além de favorecer ao gerenciamento integrado dos recursos hídricos (LIMA, 2009).

O objetivo desse estudo consiste em avaliar a estimativa do balanço hídrico climatológico e do balanço hídrico decadal para o município de Monteiro e analisar o comportamento dos volumes mensais do açude Poções na área referenciada.

2.MATERIAL E MÉTODOS

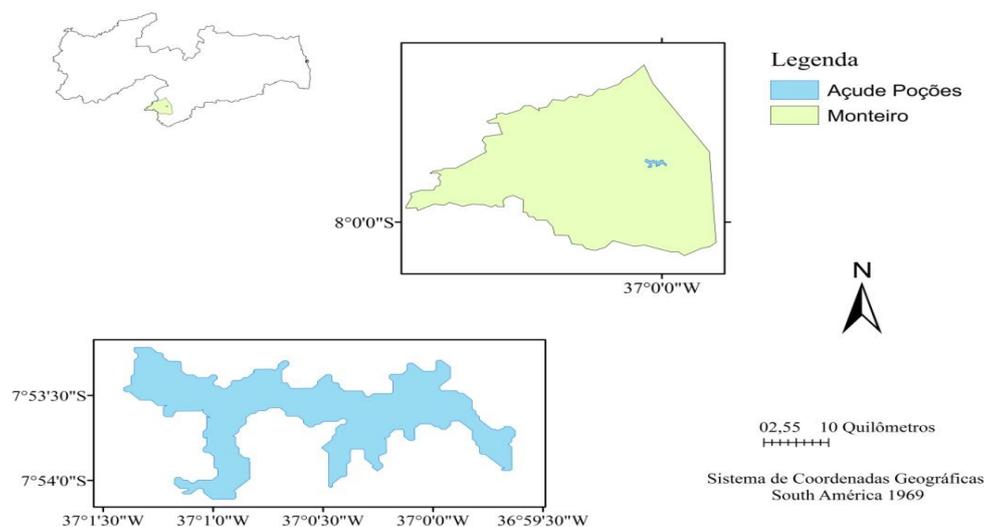
O município de Monteiro está localizado na Microrregião Cariri Ocidental e na Mesorregião Borborema do Estado da Paraíba, (Figura 1). Sua área é de 986 km² representando 1.7476% do Estado, 0.0635% da Região e 0.0116% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 599 metros, distando 263,1 Km da capital. O município de Monteiro está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. A vegetação é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*. O clima é do tipo *Tropical Semiárido*, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com chuvas de pré-estação, caracteriza-se no mês de dezembro e tem o seu trimestre mais chuvoso os meses de janeiro, fevereiro e março, o término do período chuvoso ocorre após a segunda quinzena do mês de abril. A precipitação média anual é de 431,8 mm (CPRM, 2005). Segundo a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES/A) o açude Poções é o principal açude que abastece esse município com capacidade máxima de 29.861.562 m³. O uso principal de suas águas é para abastecimento e irrigação (Figura 1).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira



**Figura 1 – Localização espacial do açude Poçoões no município de Monteiro/PB.
Fonte: Medeiros (2020).**

As informações meteorológicas utilizadas nesse trabalho sobre a temperatura máxima do ar, temperatura mínima do ar e a temperatura média do ar, amplitude térmica, umidade relativa do ar, intensidade do vento, direção predominante do vento, evapotranspiração, evaporação, cobertura de nebulosidade, insolação total e dos índices pluviométricos e da pressão atmosférica ao longo do período dos anos de 1961 a 1990, foram obtidas das Normais Climatológicas do Brasil (INMET, 2011) e suas complementações foram obtidas do livro Estudo agrometeorológico para o estado da Paraíba (MEDEIROS, 2016). Além desses dados também foram utilizados dados mensais de temperatura média do ar referente ao período de 2000 a 2010, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019) e dados mensais dos volumes do açude Poçoões e precipitação referente ao mesmo período, gentilmente fornecidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

Utilizou-se para o cálculo do balanço hídrico climatológico na escala mensal para um ano médio, ou seja, o balanço hídrico cíclico, elaborado a partir das normais climatológicas de temperatura média e precipitação. A técnica mais utilizada para trabalhar com dados do balanço global de água do ponto de vista climatológico é o balanço hídrico (THORNTHWAITE 1948; THORNTHWAITE & MATHER 1955). Através da contabilização do suprimento natural de água ao solo, por meio da pluviosidade (P), e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), considerando um nível máximo possível de armazenamento (CAD). O balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento efetivo de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal (CAMARGO, 1971).

A elaboração do balanço hídrico se deu pela planilha de cálculo segundo a metodologia de Thornthwaite (1948); Thornthwaite & Mather (1955) e desenvolvida por Medeiros (2016).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de umidade relativa do ar no município de Monteiro flutuam de 73,0 a 78,0 no período de março a julho, estes valores ocorrem entre a faixa de 60,0 a 68,0 para os meses de agosto a fevereiro. A intensidade média anual do vento é de 2,44 m/s. Nos meses de outubro a dezembro ocorrem os maiores valores da intensidade do vento com flutuação de 3,28 a 3,55 m/s, em julho, agosto, setembro, janeiro e fevereiro a intensidade do vento oscila entre 2,19 a 2,72 m/s e nos meses de abril a junho a flutuação da intensidade do vento é de 1,49 a 1,70, a direção predominante do vento anual é de Sudeste, assim como para os meses de junho a outubro, Nordeste é a direção predominante do mês de novembro, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro predomina a direção de Este e vento calmo ocorre nos meses de março a maio. Os maiores valores das temperaturas médias ocorrem entre os meses de novembro a fevereiro com uma média anual de 23,7°C, as temperaturas máximas apresentaram maiores valores nos meses de outubro a janeiro com um valor anual de 30,4°C, enquanto os menores valores de temperaturas mínimas foram obtidos no período de junho a setembro, com uma taxa anual de 18,0°C. O mês mais frio é agosto com 14,9°C e o mais quente é novembro com 32,7°C. A evaporação anual é de 2291,6 mm e sua oscilação mensal flui entre 109,9 mm no mês de maio a 274,1 mm no mês de novembro, estes índices evaporativos estão ligados às variações das intensidades do vento, incidência da insolação total, da cobertura de nuvens e índices pluviométricos do referido município (Tabela 1).

Tabela 1 – Normais climatológicas (Período 1961 a 1990).

Meses	Tmáx	Tmín	Tméd	AT	UR	VV	DV	EVR
Jan	32,4	19,8	25,4	12,6	66	2,72	E	244,7
Fev	31,3	19,7	25,0	11,6	68	2,19	E	179,0
Mar	30,4	19,8	24,5	10,6	73	1,7	Calmo	151,4
Abr	29,5	19,2	23,9	10,3	78	1,54	Calmo	122,4
Mai	28,6	17,6	22,5	11,0	77	1,49	Calmo	109,9
Jun	27,6	16,3	21,6	11,3	77	1,94	SE	124,4
Jul	27,8	15,4	21,1	12,4	75	2,24	SE	150,0
Ago	29,1	14,9	21,7	14,2	68	2,39	SE	203,8
Set	30,4	16,3	23,0	14,1	66	2,97	SE	217,0
Out	32,1	18,1	24,6	14,0	61	3,28	SE	252,7
Nov	32,7	19,1	25,2	13,6	60	3,55	NE	274,1



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

Dez	32,4	19,6	25,4	12,8	60	3,33	E	262,2
Anual	30,4	18,0	23,7	12,4	69	2,44	SE	2291,6

*T_{máx} – Temperatura máxima do ar, T_{mín} – Temperatura mínima do ar, T_{méd} – Temperatura média do ar, AT- Amplitude Térmica, UR – Umidade Relativa do ar, VV - intensidade do vento, DV – Direção predominante do vento, EVR – Evaporação. Fonte: Adaptada do INMET (2019).
Fonte: Medeiro (2020)

Matos et al., (2014) afirmam que o uso do balanço hídrico para uma região é de suma importância, pois o mesmo considera o solo, sua textura física, profundidade efetiva do sistema radicular das plantas e o movimento de água no solo durante todo o ano, o que vem a corroborar com os resultados desta pesquisa.

Monteiro tem uma incidência solar anual de 2.715,3 horas e décimos. O período de maior incidência de luz solar se encontra de agosto a março com flutuações entre 215,1 a 271,0 horas e décimos. A cobertura de nebulosidade segue em consonância com as variabilidades da insolação total da área estudada. O índice pluviométrico anual é por volta de 712,5 mm, os meses com maiores incidências pluviométricos ocorrem de janeiro a maio, com oscilações entre 66,6 a 146,5 mm, nos meses de junho a dezembro a variabilidade climática nos índices pluviométricos oscila de 10,4 a 50,6 mm. A evapotranspiração anual por volta de 1.604,1 mm e suas flutuações mensais oscilam entre 76,9 mm no mês de maio a 191,9 mm em novembro (Tabela 2).

Tabela 2 – Normais climatológicas (Período 1961 a 2010).

Meses	ETP	INS	NEB	PREC	PA
Jan	171,3	239,3	0,4	66,6	943,9
Fev	125,3	225,4	0,5	98,4	943,3
Mar	106,0	215,1	0,6	146,5	943,3
Abr	85,7	194,1	0,6	142,0	943,7
Mai	76,9	196,1	0,5	74,5	944,9
Jun	87,1	185,2	0,5	44,4	946,3
Jul	105,0	192,9	0,5	36,5	946,9
Ago	142,7	241,4	0,4	11,9	946,7
Set	151,9	247,8	0,3	13,0	946,0
Out	176,9	253,4	0,3	17,8	945,0
Nov	191,9	271,0	0,3	10,4	943,4
Dez	183,5	253,6	0,4	50,6	943,2
Anual	1604,1	2715,3	0,4	712,5	944,7

*ETP – Evapotranspiração, INS – Insolação, NEB – Nebulosidade, PREC – Precipitação e PA – Pressão Atmosférica.
Fonte: Medeiros, (2020).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

A Tabela 3 apresenta o balanço hídrico regional de Thornthwaite & Mather (1955) para o município de Monteiro no estado da Paraíba, não existindo excedentes hídricos, as deficiências hídricas ocorrem entre os meses de maio a fevereiro. Durante o ano a demanda hídrica ambiental (evapotranspiração) é superior à oferta (pluviosidade), A evaporação tem reduções nos meses de março e abril.

Tabela 3. Balanço hídrico regional de Thornthwaite & Mather (1955) para o município de Monteiro da década de 2000-2010.

Meses	P (mm)	ETP (mm)	EVR (mm)	EXC (mm)	DEF (mm)
Jan	66,6	125,2	66,8	0,0	58,4
Fev	98,4	110,7	98,4	0,0	12,3
Mar	146,5	114,0	114,0	0,0	0,0
Abr	142,0	100,8	100,8	0,0	0,0
Mai	74,5	86,0	82,5	0,0	3,5
Jun	44,4	73,0	60,8	0,0	12,2
Jul	36,5	70,3	50,7	0,0	19,6
Ago	11,9	77,0	28,8	0,0	48,2
Set	13,0	89,6	22,9	0,0	66,7
Out	17,8	114,5	23,1	0,0	91,4
Nov	10,4	120,9	12,6	0,0	108,3
Dez	50,6	129,2	51,2	0,0	78,0
Anual	712,5	1211,2	712,6	0,0	498,6

Legenda: P= precipitação; ETP = Evapotranspiração; EVR= Evaporação; Def = Deficiência hídrica; EXC = Excedente hídrico.

Fonte Medeiros, (2020).

A Figura 2 representa o ciclo da deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do ano para o município de Monteiro. Observa-se que nos meses de março e abril ocorre reposição de água, não se registrou excedentes hídricos durante o ano, as retiradas das águas do solo ocorrem entre os meses de maio a novembro. As deficiências hídricas ocorrem ao longo dos meses de maio a fevereiro.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL
Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

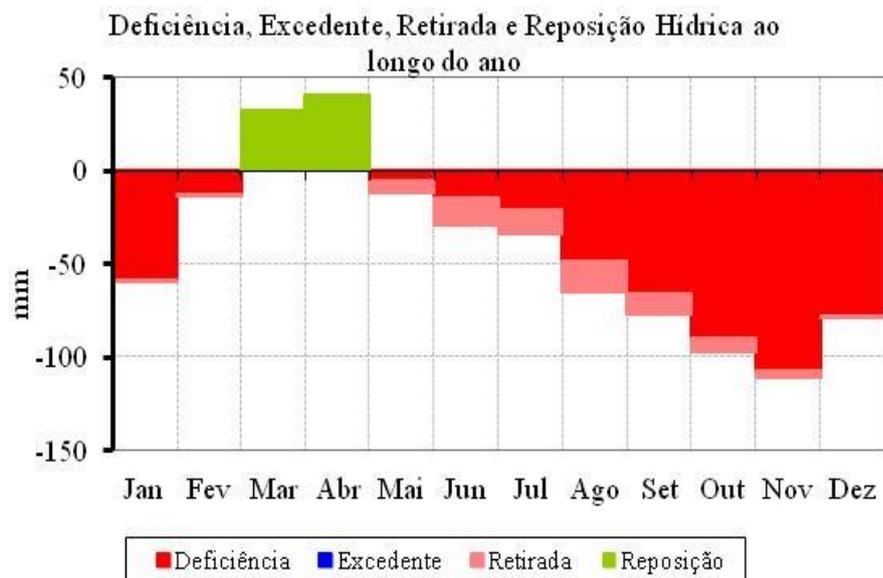


Figura 2 - Balanço Hídrico Médio Mensal climatológico do município de Monteiro na Paraíba no período de 1961-2010 pelo método de Thornthwaite e Mather, (1955). Medeiros, (2020).

O balanço hídrico decadal (2000-2010) revela deficiência hídrica para todos os meses ao longo do ano, com menores índices nos meses de março e maio, Figura 3. Comparando-se ao balanço hídrico climatológico e o balanço hídrico decadal este último se apresentou com maior intensidade em suas deficiências hídricas.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL
Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

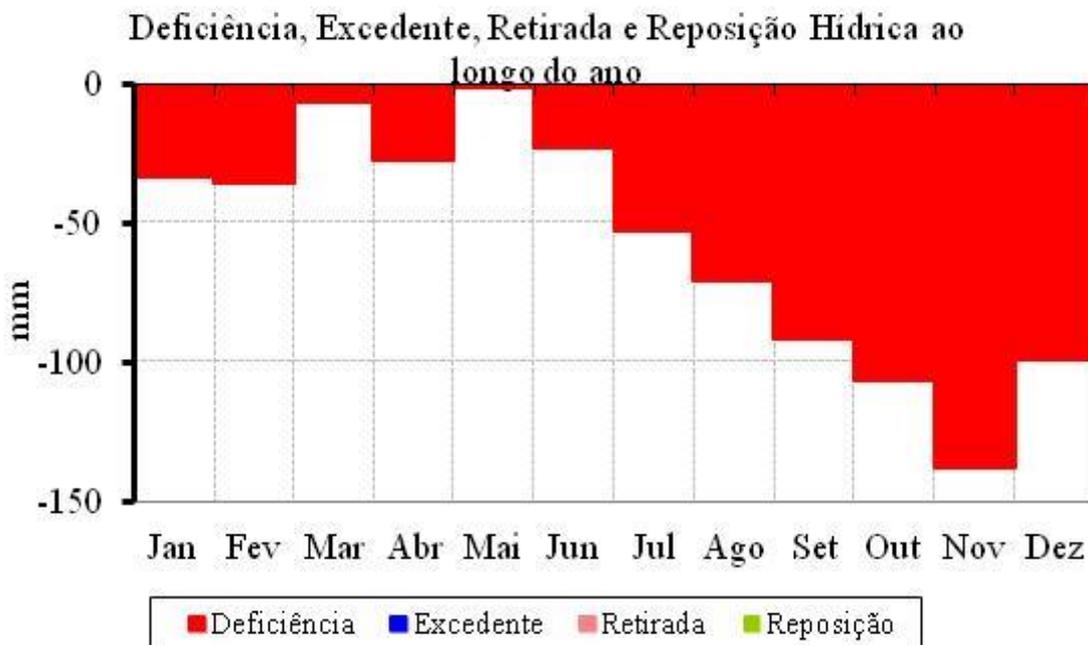


Figura 3 - Balanço hídrico decadal (2000-2010) do município de Monteiro na Paraíba, pelo método de Thornthwaite e Mather (1955).

Estudos relacionados como o de Medeiros (2016) ao longo da década de 2000 a 2010, e seu comparativo com o ano de 2012, subsidiando o conhecimento sobre o comportamento hidroclimatológico da área estudada, além do reforço para a melhoria dos produtos gerados pelos citricultores.

Em decorrência da deficiência hídrica verificada na Figura 3, o volume do açude de Poções, cuja capacidade máxima é de 29.861.562 m³, apresentou no período de 2000 a 2010 valores inferiores a 50% de sua capacidade máxima, Figura 4. O maior valor do volume do Açude nesse período foi superior a 14 milhões de metros cúbicos, verificado no mês de maio. Atualmente se encontra o menor valor de déficit hídrico (Figura 3) e menor evaporação e evapotranspiração (Tabela 1 e 2). Para o mês de janeiro se verifica o menor volume, cerca de 33% da sua capacidade máxima.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

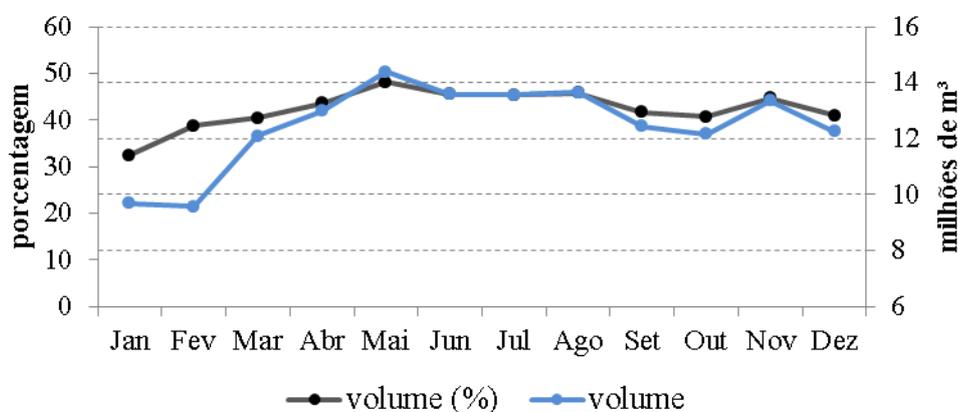


Figura 4 – Médias mensais representativas do volume referente ao Açude Poções.
Fonte: Medeiros (2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise Climatológica do município de Monteiro os meses março e abril apresentaram maior pluviometria e o mês de maio mostra-se com os menores índices de evaporação e evapotranspiração.

Os meses de reposição hídrica março e abril, presentes no balanço hídrico climatológico, não são identificados no balanço hídrico decadal, esta variabilidade entre as reposições dos balanços pode ser influenciada pelo aumento da temperatura em torno de um grau no balanço decadal.

O menor e o maior valor de deficiência hídrica foram observados nos meses de maio e novembro, respectivamente sendo notado comportamento semelhante para os dois Balanços.

5. REFERÊNCIAS

CAMARGO, A. P. **Balanço hídrico no Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1971. 28p. (Boletim Técnico, 116).

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Monteiro, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/parai/ba/relatorios/MONT120.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2013.

GALVÍNIO, J. D. SOUSA, F. A. S.; SRINIVASAN, V. S. Balanço hídrico à superfície da bacia hidrográfica do açude Epitácio Pessoa. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 11, n. 3, 135-146, jul./set. 2006.

GÜNTNER, A.; KROL, M.; ARAÚJO, J. C.; BRONSTERT, A. Simple water balance modelling of surface reservoir systems in a large data-scarce semiarid region. **Hydrological Sciences Journal des Sciences Hydrologiques**, v. 49, n. 5, 2004, p.901-918.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E DECADAL DO MUNICÍPIO
 DE MONTEIRO, SERTÃO PARAIBANO, BRASIL

Romildo Morant de Holanda, Raimundo Mainar de Medeiros, Luciano Marcelo Fallé Saboya,
 Manoel Vieira de França, Wagner Rodolfo de Araújo, Maria Liana Freire Pereira

INMET. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília: Departamento Nacional de Meteorologia, 2009.

MEDEIROS, R. M. **Estudo agrometeorológico para o estado da Paraíba**. [S. l.]: Edições avulsas, 2016. 120p.

MEDEIROS, R. M. **Elaboração do balanço hídrico em planilha eletrônica em conformidade com Thornthwaite e Mather (1948, 1955)**. [S.l.: s.e.], 2014.

THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, New York, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. **Publications in Climatology – Drexel Institute of Technology**, New Jersey, v. 8, n. 1, p.1-86, 1955.

UFOEGBUNE, G. C. YUSUF, H. O. ERUOLA, A. O. AWOMESO, J. A. Estimation of Water Balance of Oyan Lake in the North West Region of Abeokuta, Nigeria. **British Journal of Environment & Climate Change**, v. 1, n. 1, p.13-27, 2011.