

Balanço hídrico e seus comparativos com 1996-2005, 2006-2015 em relação a 2015 no município de São Bento do Uma - PE

Water balance and its comparison with 1996-2005, 2006-2015 compared to 2015 in the municipality of São Bento do Uma - PE

Recebido: 21/06/2022 | Revisado: 29/06/2022 | Aceito: 15/07/2022 | Publicado: 17/07/2022

Raimundo Mainar de Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7361-1281>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: mainarmedeiros@gmail.com

Manoel Vieira de França

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-9327>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: manoelvieira.ufrpe@gmail.com

Luciano Marcelo Fallé Saboya

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7586-6867>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: lsaboya@hotmail.com

Romildo Morant de Holanda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7945-3616>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: romildomorant@gmail.com

Wagner Rodolfo de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7203-0338>
Universidade Estácio de Sá, Brasil
E-mail: wagneraraujops@gmail.com

Salatiel Ewen Braga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3233-5361>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: salatiel_braga@hotmail.com

Resumo

É importante conhecer a distribuição de chuvas e suas variabilidades em uma região, almejando por tanto avaliar os períodos de deficiência, excedente, retirada e reposição de água para o setor agropecuário, agronegócio e o avícola visando a demanda hídrica, pois o balanço hídrico do ponto de vista agrônomo oferece este planejamento. Os dados pluviométricos foram adquiridos da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste e da Agência Pernambucana de Água e Clima compreendido entre os anos de 1920 a 2016. Utilizou-se de cálculos simplificados estatisticamente para definir, média, desvio padrão, coeficiente de variância, máximos e mínimos valores absolutos ocorridos, definiu-se a quadra chuvosa e seca. As temperaturas foram estimadas pelos métodos da reta de regressões múltiplas levando em consideração as coordenadas geográficas. Os parâmetros analisados indicam condições insuficientes ao desenvolvimento de determinadas culturas e a sustentabilidade do desenvolvimento na produção de avicultura com cuidados especiais no armazenamento, represamento e distribuições de água nos bebedouros visto que a temperatura está elevada. A análise da variabilidade espacial e temporal das chuvas proporciona informações de como o homem rural e urbano deverá estabelecer medidas para captura de águas de chuvas e seu armazenamento usando o período mais chuvoso. Verifica-se que não ocorreram excedentes hídricos nos anos estudados, os valores das deficiências foram mais significativas no ano de 2011 de que no período 1926-2010. A evapotranspiração potencial foi mais elevada no ano de 2011; ocorreu um acréscimo na precipitação de 159,9mm no ano de 2011.

Palavras-chave: Evapotranspiração; Distribuição de Chuvas.

Abstract

It is important to know the rainfall distribution and its variability in a region, aiming, therefore, to evaluate the periods of deficiency, surplus, withdrawal and replacement of water for the agricultural, agribusiness and poultry sectors, aiming at the water demand, since the water balance of the point from an agronomic point of view offers this planning. The rainfall data were acquired from the Superintendence of the Development of the Northeast and from the Pernambucana Water and Climate Agency between the years 1920 to 2016. Simplified calculations were used to define, mean, standard deviation, coefficient of variance, maximum and minimum absolute values occurred, the rainy and dry seasons were defined. The temperatures were estimated by the methods of the multiple regression line taking into account the

geographic coordinates. The analyzed parameters indicate insufficient conditions for the development of certain cultures and the sustainability of the development in the production of poultry with special care in the storage, damming and distribution of water in the drinkers since the temperature is high. The analysis of the spatial and temporal variability of rainfall provides information on how rural and urban people should establish measures for capturing rainwater and storing it using the wettest period. It appears that there were no water surpluses in the years studied, the values of deficiencies were more significant in the year 2011 than in the period 1926-2010. Potential evapotranspiration was higher in 2011; there was an increase in precipitation of 159.9mm in 2011.

Keywords: Evapotranspiration; Rain Distribution.

1. Introdução

O balanço hídrico em regiões semiáridas é de grande importância, evidenciando a sustentabilidade da região, o planejamento e reestruturação dos solos, da implantação de espécies nativas da região, introdução de espécies silvestres e finalmente o planejamento e manejo das culturas.

O balanço hídrico (BH) é a primeira avaliação de dada região, a fim de determina 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 pode ser exploradas com maior eficácia (BARRETO et al., 2009).

A água é essencial para o desenvolvimento das culturas, a sua falta ou excesso pode influenciar na produção agrícola de determinada localidade ou de uma região. De acordo com Medeiros et al., (2013) a técnica do balanço hídrico fornece o saldo de água disponível no solo para o vegetal, ou seja, contabiliza a entrada (precipitação e ou irrigação) e a saída (evapotranspiração potencial), considerando determinada capacidade de armazenamento de água pelo solo. 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).

Medeiros (2016), estudando o balanço hídrico para o município de Matinhas – PB mostrou que os índices pluviométricos são de fundamental importância para o desenvolvimento e a sustentabilidade da citricultura da área estudada.

Holanda et al. (2016), realizaram a análise climatológica da precipitação decadal e seus comparativos históricos para Recife - PE utilizaram-se da série histórica de 1915 a 2014 visando contribuir nas decisões de setores como a economia, agropecuária, irrigação, produção de energia, recursos hídricos, engenharia agrícola e agrônômica, corpo de bombeiro, defesa civil e tomadores de decisões governamentais em caso de eventos externos de precipitações que possam vir a ocorrerem futuramente. Calcularam-se as médias por décadas e o seu comparativo com a precipitação climatológica média da área em estudo. As contribuições locais, Zona de Convergência Intertropical, Oscilação de Madden - Julian atuaram com intensidade e provocou em suas maiorias chuva acima da normalidade em algumas décadas, registrando-se desastres de moderada a intensa proporção. As variabilidades interbairros da distribuição das chuvas e as atividades locais em conjunto com os fatores meteorológicos atuantes contribuíram ou deixaram de contribuir para produtividade agropecuária, armazenamento e abastecimento humano, animal. As influencias dos fenômenos El Niño e La Niña, para as décadas em estudo na forma de fenômenos adversos tiveram suas contribuições isoladas.

Medeiros et al., (2013), mostrou que a variabilidade é um dos elementos mais conhecidos da dinâmica climática, e o impacto produzido por esse fenômeno, mesmo dentro do esperado pode ter reflexos significativos nas atividades humanas. Analisou a variabilidade climática da umidade relativa do ar e da temperatura máxima do ar na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto (BHRUP), enfocando tais variações como um meio para compreender futuras mudanças. Utilizaram dados de temperatura

máxima do ar e umidade relativa do ar e totais pluviométricos mensais e anuais no período de 1960 a 1990. Como resultado afirmaram que as temperaturas máximas anuais aumentaram durante o período analisado, podendo acarretar vários problemas socioeconômicos, bem como, para a saúde humana. Verificou-se, também, que a umidade relativa do ar está reduzida ao longo da série 68 estudada, fato que pode estar relacionado com o aumento da temperatura e consequentemente com uma maior evaporação das águas. Sobre os totais pluviométricos anuais, nota-se que os valores estão aumentando gradativamente, sendo que esse aumento pode estar relacionado com o aumento da temperatura, que faz com que se tenha uma maior evaporação e consequentemente uma maior precipitação.

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.

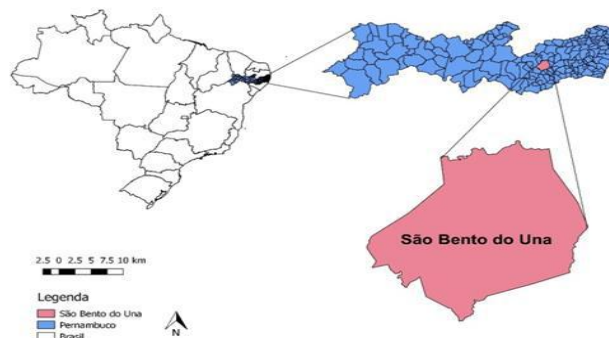
Segundo Wei (2007), e Santos et al. (2010), no meio rural as chuvas intensas e as inundações removem o solo superficial, reduzem sua produtividade, transportam os sedimentos para os corpos hídricos e comprometem sua qualidade e capacidade de armazenamento, enquanto no meio urbano levam à destruição de bens e a perdas humanas. A precipitação pluviométrica apresenta importância para os estudos climáticos, pois ocasiona implicações, quando ocorrida em excesso (precipitação intensa), para os setores produtivos da sociedade tanto econômico e social (agricultura, transporte e hidrologia), causando enchentes, assoreamento dos rios, e quedas de barreiras em conformidade com Amorim et al. (2008). A técnica do balanço hídrico fornece o saldo de água disponível do solo para a planta, ou seja, ele contabiliza a entrada e saída de água do solo, a contabilização da precipitação perante evapotranspiração potencial, considerando um valor determinado de capacidade de armazenamento de água no solo segundo (Arraes et al., 2009).

A relevância de se verificar o comportamento sazonal dos períodos de deficiência, excedente, retirada e reposição de água para o setor agropecuário, agronegócio e o avícola para o município de São Bento do Una, com o objetivo de comparar os balanços hídricos entre os anos de 1996-2005 e 2006-2015 com o balanço hídrico climatológico do período de 2015, visando entender suas variabilidades a crise hídrica local.

2. Material e Métodos

São Bento do Una localiza-se na mesorregião Agreste e na Microrregião do Vale do Ipojuca do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Belo Jardim, a sul com Jucati, Jupi e Lajedo, a leste com Cachoeirinha, e a oeste com Capoeiras, Sanharó e Pesqueira.

Figura 1. Localização do município de São Bento do Una no estado do Pernambuco.



Fonte: Medeiros (2022).

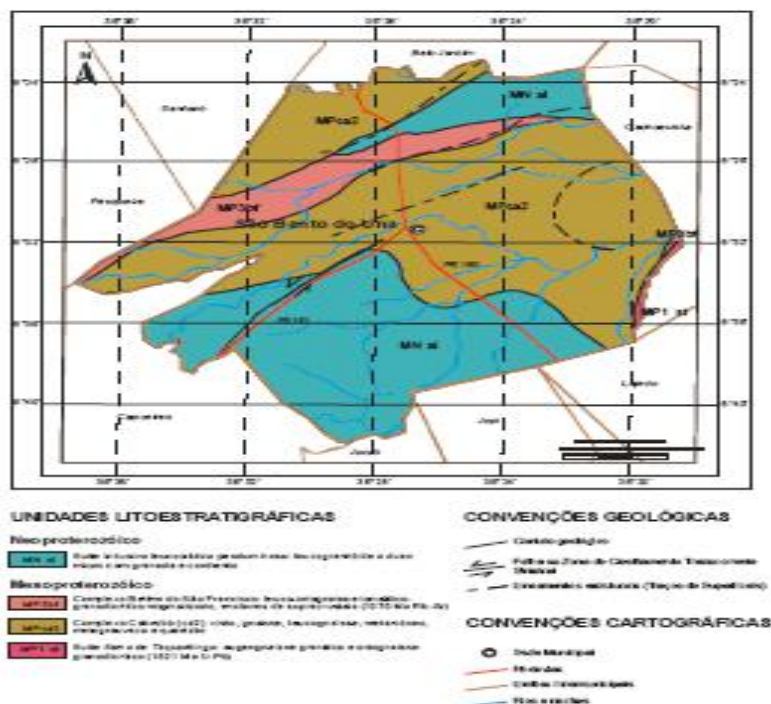
A área municipal ocupa 719,15 km² e representa 0,72 % do Estado de Pernambuco. A sede do município tem altitude de 614 metros e coordenadas geográficas de 08°31'22" de latitude sul e 36°06'40" de longitude oeste. Com população estimada de 58.251 habitantes com densidade demográfica de 74,03 hab/km²

São Bento do Una está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros, ocupando uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo. A vegetação desta unidade é formada por Florestas Subcaducifólicas e Caducifólicas, próprias das áreas agrestes.

Nas Superfícies suaves onduladas, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os Podzólicos, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas elevações ocorrem os solos Litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos Vales dos rios e riachos, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda afloramentos de rochas.

São Bento do Una encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos da Suíte Serra de Taquaritinga dos complexos Cabrobó e Belém do São Francisco e da Suíte Intrusiva Leucocrática Peraluminosa, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Mapa Geológico municipal.



Fonte: CPRM (2005).

Segundo a classificação climática de Köppen (1928) São Bento do Una tem o clima As Tropical Chuvoso, com verão seco, esta classificação estão de acordo com os estudos de Alvares et al. (2014); Medeiros (2016).

A quadra chuvosa se inicia em fevereiro com chuvas de pré-estação (chuvas que ocorrem antes da quadra chuvosa) com seu término ocorrendo no final do mês de agosto e podendo se prolongar até a primeira quinzena de setembro. O trimestre chuvoso centra-se nos meses de maio, junho e julho e os seus meses seco ocorrem entre outubro, novembro e dezembro.

Os fatores provocadores de chuvas no município são a contribuição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), formação dos vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAS), contribuição dos ventos alísios de nordeste no transporte de vapor e umidade a quais condensam e forma nuvens provocando chuvas de moderadas a fortes, formações das linhas de instabilidades, orografia e suas contribuições local e regional em conformidade (Medeiros 2016).

A limitação dos recursos hídricos na atualidade é importante condicionante ao desenvolvimento econômico e social, acarretando inúmeros desafios ao planejamento e gerenciamento deste recurso em conformidade com Sousa et al. (2015). As falhas de dados ocorridas entre a década de 90 pode ser explicada pela troca de responsabilidade na coleta dos registros pluviométricos da antiga (SUDENE, 1990) para o (LAMEPE 1993), neste período de transição as estações passaram por manutenção e outras foram implantadas em algumas cidades dentre 1989 e 1992. Para tanto foram realizados preenchimentos de falhas, homogeneização e consistência nos referidos dados para pode-se trabalhar e fornecer informações confiáveis ao público em geral.

Os dados de precipitação climatológica médias mensais foram agrupados em 95 anos, caracterizando um período de normal climatológica, onde, empregou-se do software em planilhas eletrônicas, para extrair os valores das médias mensais, anuais, desvio padrão, coeficiente de variância da precipitação, máximos e mínimos valores absolutos, anomalia, totais anuais de precipitação do período de 1920 a 2016, plotando os seus respectivos gráficos e tendências. Os referidos dados foram fornecidos pela Agencia de água e clima do Estado de Pernambuco (APAC, 2016). As temperaturas foram estimadas pelos métodos da reta de regressões múltiplas levando em consideração as coordenadas geográficas.

Utilizou-se o método de Thornthwaite (1948), Thornthwaite et al. (1955) para o cálculo do balanço hídrico climatológico em escala mensal para a área do município de São Bento do Una, ou seja, o balanço hídrico cíclico, elaborado a partir das normais climatológicas de temperatura e precipitação média. Essa técnica é a mais utilizada para trabalhar com dados de balanço global de água do ponto de vista climatológico. 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 de acordo com Camargo (1971).

Nos cálculos para a obtenção do balanço hídrico climatológico foi utilizado o valor de CAD representativos dos solos encontrados da região de estudo - CAD = 100 mm para um solo com alta capacidade de armazenamento, como os solos aluvionais do município. Com base no balanço hídrico climatológico foram utilizadas as metodologias de Thornthwaite (1948) e Thornthwaite e Mather (1955) para a classificação climática de acordo com os valores de CAD predeterminados.

Os balanços hídricos trabalhados correspondem aos períodos de 1996-2005 e 2006-2015 e seus comparativos com o do ano de 2015 buscando compreender suas flutuações e variabilidades.

3. Resultados e Discussões

Na Tabela 1 tem-se o demonstrativo da temperatura (T °C), precipitação (P mm); Evapotranspiração (ETP mm); Evaporação (EVR mm); Deficiência hídrica (DEF mm) e Excedente hídrico (EXC mm) para o município de São Bento do Una, para capacidade de campo de 100 mm, para o período 1996-2005.

Com temperatura anual de 22,2 °C e suas oscilações mensais fluindo de 19,7 °C (julho) a 23,6 °C nos meses de novembro a fevereiro. A precipitação anual é de 606 mm com máximo mensal em junho (96,5 mm) e o mínimo em novembro (9,1 mm).

O índice evapotranspiração (ETP) é superior ao índice pluvial anual, o trimestre de maior evapotranspiração compreende aos meses de dezembro, janeiro e março e o trimestre de menor ETP (junho a agosto).

A evaporação (EVR) registrou-se inferior ao total pluvial do período estudado (1996-2005) e seu trimestre de maior poder evaporativo ocorre entre março, maio e junho e os menores índices registra-se de outubro a dezembro.

A deficiência hídrica anual foi de 458,9 mm com seu pico de máximo em novembro e o de mínima em junho, durante o período estudado não se registrou-se excedentes hídricos. Estas variabilidades pluviais sofreram bloqueios dos sistemas provocadores e/ou inibidores de chuvas (Medeiros 2016; Marengo et al., 2011; França et al., 2022).

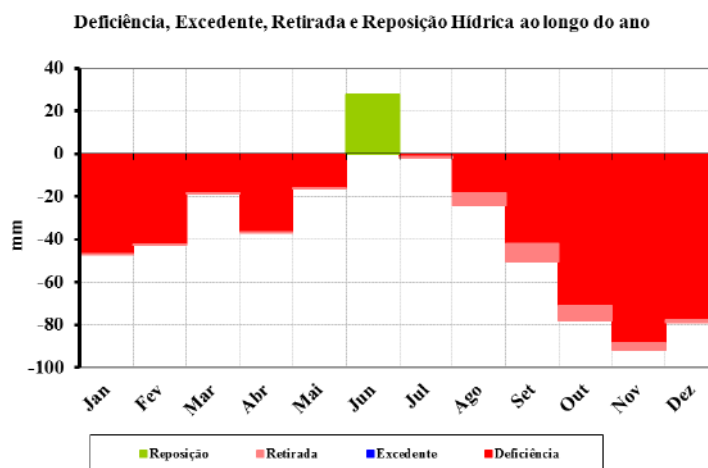
Tabela 1. Demonstrativo da temperatura (T °C), precipitação (P mm); Evapotranspiração (ETP mm); Evaporação (EVR mm); Deficiência hídrica (DEF mm) e Excedente hídrico (EXC mm) para o município de São Bento do Una, para capacidade de campo de 100 mm, para o período 1996-2005.

Meses	T(°C)	P(mm)	ETP(mm)	EVR(mm)	DEF(mm)	EXC(mm)
Jan	23,6	58,8	106,1	59,2	46,9	0,0
Fev	23,6	54,6	97,4	54,8	42,6	0,0
Mar	23,4	85,7	104,2	85,8	18,5	0,0
Abr	23,0	57,8	94,4	57,9	36,5	0,0
Mai	21,8	67,3	83,2	67,3	15,9	0,0
Jun	20,6	96,5	68,7	68,7	0,0	0,0
Jul	19,7	61,8	63,7	62,3	1,4	0,0
Ago	19,9	41,7	65,8	47,6	18,2	0,0
Set	21,0	24,2	74,7	32,7	41,9	0,0
Out	22,5	15,3	93,3	22,4	70,9	0,0
Nov	23,3	9,1	101,0	12,7	88,3	0,0
Dez	23,6	30,3	109,2	31,6	77,7	0,0
Totais	22,2	606,0	1062,0	603,0	458,9	0,0

Fonte: Medeiros (2022).

Na Figura 3 observam-se o gráfico do balanço hídrico para o período 1996-2005 do município de São Bento do Una. Não se registrou excedentes hídricos, as deficiências hídricas predominam de agosto a maio, a retirada d'água no solo aconteceu de julho a novembro e a reposição d'água inferior as 25 mm ocorreu no mês de junho. Estas oscilações vêm a corroborar com os estudos de (Medeiros 2018; Matos et al. 2014 e Pedde et al., 2013).

Figura 3. Gráfico do balanço hídrico para o período 1996-2005 do município de São Bento do Una.



Fonte: Medeiros (2022).

Na Tabela 2 observam-se as variabilidades dos elementos meteorológicos temperatura (T °C), precipitação (P mm); Evapotranspiração (ETP mm); Evaporação (EVR mm); Deficiência hídrica (DEF mm) e Excedente hídrico (EXC mm) para o município de São Bento do Una, para capacidade de campo de 100 mm, para o período 2006-2015.

A precipitação anual é de 606 mm com máximo mensal em junho (96,5 mm) e o mínimo em novembro (9,1 mm). Temperatura de 22 °C e suas flutuações entre 19,5 °C (julho) a 23,5 °C (dezembro/janeiro/fevereiro). Evapotranspirou 72,8%

acima do índice pluviométrico e evaporou 7,6% acima dos valores das chuvas. Não ocorreu excedentes hídricos e as deficiências do período 2006-2015 foi de 395,4 mm.

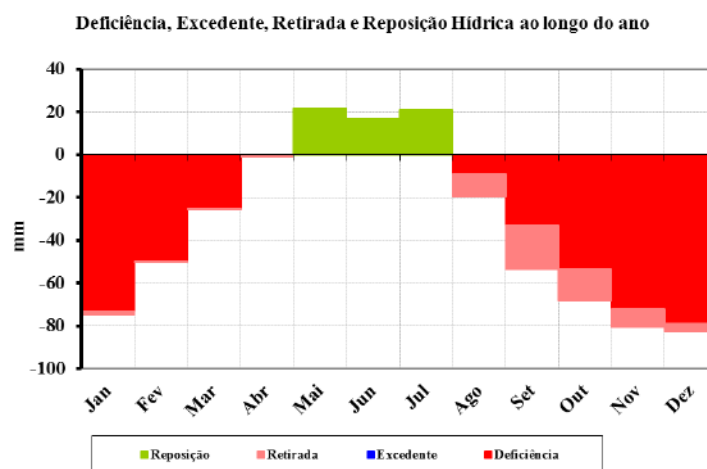
Tabela 2. Demonstrativo da temperatura (T °C), precipitação (P mm); Evapotranspiração (ETP mm); Evaporação (EVR mm); Deficiência hídrica (DEF mm) e Excedente hídrico (EXC mm) para o município de São Bento do Una, para capacidade de campo de 100 mm, para o período 2006-2015.

Meses	T(°C)	P(mm)	ETP(mm)	EVR(mm)	DEF(mm)	EXC(mm)
Jan	23,5	30,1	105,0	31,6	73,4	0,0
Fev	23,5	46,1	96,4	46,6	49,8	0,0
Mar	23,2	77,2	102,5	77,4	25,1	0,0
Abr	22,8	92,7	93,1	92,7	0,4	0,0
Mai	21,6	104,0	82,2	82,2	0,0	0,0
Jun	20,4	84,9	67,8	67,8	0,0	0,0
Jul	19,5	83,6	62,6	62,6	0,0	0,0
Ago	19,7	45,0	64,6	55,8	8,8	0,0
Set	20,8	19,7	73,1	40,3	32,9	0,0
Out	22,3	23,9	92,0	38,3	53,7	0,0
Nov	23,2	19,2	99,7	27,4	72,4	0,0
Dez	23,5	25,5	108,0	29,2	78,9	0,0
Totais	22,0	606,0	1047,2	651,8	395,4	0,0

Fonte: Medeiros (2022).

No período de 2006-2015 em São Bento do Una – Pernambuco registrou-se reposição de água entre maio e julho, não ocorreu excedente hídrico, as deficiências registraram-se de agosto a abril. Entre agosto a janeiro destacam-se a retirada d'água no solo (Figura 4). As variabilidades pluviométricas observadas corroboram com as discussões de Camargo (1971); Medeiros (2018).

Figura 4. Gráficos do balanço hídrico para o período 2006-2015 do município de São Bento do Una.



Fonte: Medeiros (2022).

A Tabela 3 demonstra a variabilidades dos elementos do balanço hídrico para o ano de 2015 em São Bento do Una. A temperatura média de 21,9 °C e suas oscilações mensais fluindo entre 19,4 °C em julho a 23,4 °C nos meses de dezembro e janeiro. Com precipitação irregular São Bento do Una tem média anual de 606 mm e suas oscilações mensais fluindo entre 5,2

mm no mês de outubro a 99 mm em fevereiro. A evapotranspiração anual (1.036,3 m) é quase uma vez e meia o valor da precipitação, as oscilações mensais ocorrem entre 62,1 mm em julho a 106,9 mm no mês de dezembro. Com taxa de evaporação anual de 441,4 mm e suas oscilações mensais fluindo 7,3 mm em janeiro a 95,3 mm em fevereiro, evaporando 27,2% abaixo dos índices pluviométricos.

São Bento do Una apresenta deficiência hídrica anual de 594,9 mm, nos meses de fevereiro e julho não se registra deficiências, as maiores deficiências registram-se nos meses de outubro a janeiro e abril com 74,1 mm, 96,4 mm e 77,9 mm respectivamente. Durante o ano em estudo não foram registrado excedentes hídricos, significando que as chuvas ocorridas não atingiram a capacidade de campo.

Tabela 3. Demonstrativo da temperatura (T °C), precipitação (P mm); Evapotranspiração (ETP mm); Evaporação (EVR mm); Deficiência hídrica (DEF mm) e Excedente hídrico (EXC mm) para o município de São Bento do Una, para capacidade de campo de 100 mm, para o ano 2015.

Meses	T(°C)	P(mm)	ETP(mm)	EVR(mm)		EXC(mm)
					DEF(mm)	
Jan	23,4	6,5	103,7	7,3	96,4	0,0
Fev	23,3	99,0	95,3	95,3	0,0	0,0
Mar	23,1	48,2	101,8	49,9	51,9	0,0
Abr	22,7	13,0	92,2	14,3	77,9	0,0
Mai	21,5	27,5	81,3	28,0	53,3	0,0
Jun	20,2	58,8	67,0	58,9	8,1	0,0
Jul	19,4	98,5	62,1	62,1	0,0	0,0
Ago	19,6	30,7	64,3	41,3	23,0	0,0
Set	20,7	8,7	72,6	21,2	51,4	0,0
Out	22,2	5,2	90,9	13,2	77,7	0,0
Nov	23,0	13,8	98,3	17,2	81,1	0,0
Dez	23,4	6,5	106,9	32,7	74,1	0,0
Totais	21,9	606,0	1036,3	441,4	594,9	0,0

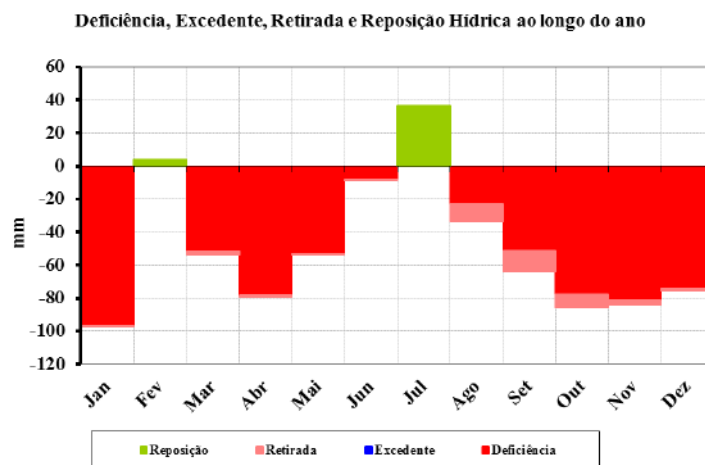
Fonte: Medeiros (2022).

Na Figura 5 têm-se as variabilidades do balanço hídrico para o ano de 2015. Observa-se que as deficiências foram predominantes neste ano, com oscilações entre 12,4 mm em junho a 99 mm em janeiro. Ocorreu reposição de água no solo entre nos meses de fevereiro e julho. 2015 considerado como ano seco e seus índices pluviométricos fluíram abaixo da normalidade.

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.

A escassez hídrica é um dos principais problemas a ser enfrentado pela humanidade neste século. O uso sustentável da água não deve ser uma prioridade apenas do setor agrícola e das regiões onde já se observam a escassez de água, ele deve uma prioridade de todos os setores da economia e regiões em conformidade com Pedde et al., (2013).

Figura 5. Gráficos do balanço hídrico para o ano de 2015 do município de São Bento do Uma.



Fonte: Medeiros (2022).

4. Conclusões

Os impactos climáticos têm provocado modificações no balanço hídrico da região na última década. A degradação ambiental, o efeito local da ação do homem tem por si só acelera- 65 do o processo de modificação do clima regional, com isso afetando diretamente as condições do regime de precipitações pluviais e da disponibilidade de água no solo.

Os parâmetros analisados indicam condições insuficientes ao desenvolvimento de determinadas culturas e a sustentabilidade do desenvolvimento na produção de avicultura com cuidados especiais no armazenamento, represamento e distribuições de água nos bebedouros visto que a temperatura esta elevada.

A análise da variabilidade espacial e temporal das chuvas proporciona informações de como o homem rural e urbano deverá estabelecer medidas para captura de águas de chuvas e seu armazenamento usando o período mais chuvoso.

Verifica-se que não ocorreram excedentes hídricos nos anos estudados, os valores das deficiências foram mais significativas no ano de 2011 de que no período 1926-2010;

A evapotranspiração potencial foi mais elevada no ano de 2011; ocorreu um acréscimo na precipitação de 159,9mm no ano de 2011.

Referências

- AMORIM, R.C.F.; RIBEIRO, A.; LEITE, C.C.; LEAL, B.G. & SILVA, J.B.G. (2008). Avaliação do desempenho de dois métodos de espacialização da precipitação pluvial para o Estado de Alagoas. *Acta Scientiarum. Technology*, v.30, n. 1, p. 87-91.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. (2014). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22, 711–728.
- APAC. Agência pernambucana de água e clima. 2016.
- ARRAES, F.D.D.; LOPES, F.B.; SOUZA, F.; & OLIVEIRA, J.B. (2009). *Estimativa do Balanço Hídrico para as condições climáticas Iguatu, Ceará, usando Modelo Estocástico*. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*. Fortaleza, v.3, n.2, p.78–87.
- CAMARGO, A.P. (1971). Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 28p. (Boletim Técnico, 116).
- HOLANDA, R.M.; MEDEIROS, R.M. & SILVA, V.P.R. (2016). Recife-PE, Brasil e suas flutuabilidades da precipitação decadal. *Natureza, Sociobiodiversidade e Sustentabilidade*, 26 a 29 de outubro, 2016. Universidade Nacional, Sede Chorotega Nicoya, Costa Rica. P.230-245.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (1928). "Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes". Wall-map 150cmx200cm.
- LAMEPE. Laboratório de meteorologia do Estado de Pernambuco.

- LIMA, F.B.; SANTOS, G.O. (2009). *Balanço hídrico-espacial da cultura para o uso e ocupação atual da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Rita, Noroeste do Estado de São Paulo*. 2009. P.89. Monografia. Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis - SP.
- MATOS, R.M.; SILVA, J.A.S. & MEDEIROS, R.M. (2014). Aptidão climática para a cultura do feijão caupi do município de Barbalha – CE. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 8, n.º. 6, p. 422 - 431.
- MEDEIROS, R.M.; AZEVEDO, P.V.; SABOYA, L.M F. Classificação climática e zoneamento agroclimático para o município de Amarante – PI. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 7, n. 2, p. 170 - 180, 2013.
- MEDEIROS, R.M. (2016). Programa do balanço hídrico segundo o método do balanço hídrico de Thornthwaite e Mather.
- MEDEIROS, R.M. (2016). Classificação climática segundo modelo de Köppen para o estado de Pernambuco – Brasil.
- MEDEIROS, R.M. (2016). Estudo climatológico do município de Matinhas – PB. Editora da Universidade Federal de Campina Grande - EDUFPG Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. editora@ufcg.edu.br. p.150.
- MEDEIROS, R.M. (2018). Estudo agrometeorológicos para o Estado do Pernambuco – Brasil, p135.
- PEDDE, S. C.; KROEZE, R. L. N. (2013). Escassez hídrica na América do sul: situação atual e perspectivas futuras. *XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*.
- SANTOS, G. S.; NORI, P. G. & OLIVEIRA L. F. C. (2010). Chuvas intensas relacionadas à erosão hídrica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, p.115-123.
- SUDENE. (1990). Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Série pluviometria 5. Estado do Paraíba. Recife, 239p.
- SOUSA, N.M.N.; DANTAS, R.T. & LIMEIRA, R.C. (2015). Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite e pneumonia em João Pessoa-PB. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.22, n.2, p. 183-192.
- THORNTHWAITE, C. W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.*, v.38, p.55-94.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. (1955). The water balance. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p.