

## **Escassez de água e sua variabilidade pluviométrica nos últimos 20 anos em São Bento do Una – Pernambuco, Brasil**

### **Water scarcity and its rainfall variability in the last 20 years in São Bento do Una - Pernambuco, Brazil**

DOI:10.34117/bjdv7n5-182

Recebimento dos originais: 07/04/2021

Aceitação para publicação: 03/05/2021

#### **Raimundo Mainar de Medeiros**

Pós-doutorado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900  
E-mail:mainarmedeiros@gmail.com

#### **Romildo Morant de Holanda**

Prof. Doutor pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900  
E-mail:romildomorant@gmail.com

#### **Manoel Vieira de França**

Prof. MSc pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900  
E-mail:romildomorant@gmail.com

#### **Luciano Marcelo Fallé Saboya**

Prof. Dr. pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)  
Instituição: Universidade federal de Campina grande (UFCG)  
UAEA - Unidade acadêmica de engenharia agrícola  
Rua Av. Aprígio Veloso, 882 - UFCG-UAEA, Cep: 58429-140  
E-mail:lsaboya@hotmail.com

#### **Fernando Cartaxo Rolim Neto**

Prof. Dr. Universidade Federal de viçosa  
Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900  
E-mail:fernandocartaxo@yahoo.com.br

#### **Wagner Rodolfo de Araújo**

Graduando em Geografia  
Instituição: Universidade Estácio de Sá – Polo Recife  
Avenida Eng. Abdias de Carvalho, 1678,  
Bairro – Madalena – Recife, 50720-635  
E-mail: wagneraraujops@gmail.com

## RESUMO

A região brasileira semiárida é caracterizada-se pela irregularidade pluviométrica. Assim o acompanhamento dos períodos de chuva da localidade pode ser importante para compreender suas limitações. Objetiva-se analisar as flutuações pluviométricas de 2000-2020 no município de São Bento do Una - PE, visando alternativas plausíveis para represamento e armazenamento dos índices pluviométricos e o convívio com a crise hídrica na avicultura. Os dados pluviométricos foram adquiridos da Agência Pernambucana de água e clima (APAC-PE). Calculou-se as médias mensais e anuais, desvios padrão, coeficiente variância, máximos e mínimos absolutos, anomalias pluviométricas e suas classificações seguidamente de suas representações gráficas e suas análises. O valor pluviométrico máximo registrou-se nos meses de março a junho fluindo de 216,0 mm a 294 mm. O mês de março a agosto contribui com 13% e 14% do total anual pluviométrico. O maior número de dias com chuva (DCC) ocorreu no ano de 2014 com 122 dias e o menor DCC registrou-se no ano de 2016 com 53 dias, portanto nos assegura que a escassez hídrica no período estudo é bastante comprometida para o armazenamento, represamento e distribuição de água potável porá os seres humano e animais. Os fatores meteorológicos provocadores de chuvas na área de estudo passaram por bloqueios atmosféricos e não contribuíram para um desenvolvimento da quadra chuvosa acima dos padrões normais pluviométricos.

**Palavras-Chave:** Escassez hídrica, Água potável, sustentabilidade hídrica

## ABSTRACT

The semi-arid Brazilian region is characterized by rainfall irregularity. Thus, monitoring the local rainy periods can be important to understand its limitations. The objective is to analyze the rainfall fluctuations from 2000-2020 in the municipality of São Bento do Una - PE, aiming at plausible alternatives for damming and storing the pluviometric indexes and living with the water crisis in poultry. The rain data was acquired from the Pernambuco Water and Climate Agency (APAC-PE). Monthly and annual averages, standard deviations, coefficient of variance, absolute maximum and minimum, rainfall anomalies and their classifications were then calculated, along with their graphic representations and analyzes. The maximum pluviometric value was registered in the months of March to June, flowing from 216.0 mm to 294 mm. The month of March to August contributes 13% and 14% of the total annual rainfall. The largest number of rainy days (DCC) occurred in 2014 with 122 days and the smallest DCC was recorded in 2016 with 53 days, therefore it assures us that water scarcity in the study period is quite compromised for storage, impoundment and distribution of drinking water will put humans and animals. The meteorological factors causing rain in the study area passed through atmospheric blocks and did not contribute to the development of the rainy season above normal rainfall patterns.

**Keywords:** Water scarcity, Potable water, water sustainability

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos responsáveis pelo desenvolvimento agrícola em regiões onde os recursos hídricos estão sendo escassos. Portanto a precipitação se caracteriza como a maneira mais econômica e ambientalmente apropriada de uso d'água para as atividades agropecuárias (VIEIRA et al., 2010, FRANÇA et al., 2020).

A seca e a escassez d'água podem contribuir para a desertificação, mas as principais razões para intensificação deste fenômeno são; o sobre pastoreio, o aumento da frequência de

incêndios, o desmatamento e/ou extração exagerada das águas subterrâneas. Todos estes elementos estão presentes no Nordeste do Brasil, mais intensamente no semiárido, uma região cada vez mais sujeita aos impactos exacerbadores das mudanças climáticas (CGEE, 2016).

Pernambuco tem um histórico de desastres naturais, relacionados a secas. As estiagens são caracterizadas pela menor intensidade e por sua ocorrência em períodos de curtos tempos. A seca, por sua vez, é caracterizada pela ausência de chuvas e por longos períodos, com sérias consequências para a região nordeste semiárida. Milhares de famílias são afetadas pela seca devido a grave escassez d'água nas regiões urbanas e rurais do Globo. A geração de energia elétrica também é afetada através da redução do curso dos rios afetados por secas severas, uma vez que resultam de uma interação complexa dos diversos processos de captação, armazenamento e condução d'água no ciclo hidrológico, dependendo da capacidade infiltração de solo e do volume pluvial (RAMOS, 2010).

Paula et al. (2010) mostraram que o monitoramento pluviométrico da quadra chuvosa é importante para tomada de decisões que ocasionem benfeitoria a população. Um monitoramento pluviométrico adequado é instrumento imprescindível na mitigação das secas, desmoronamentos, inundações, alagamentos e enchentes. Andrade et al. (2014) mostraram que o potencial pluvial vinculam-se diretamente à disponibilidade hídrica que apresentam alta variabilidade de irregularidade anual e interanual. Registrando-se anos com chuva superior a média e ano com alta escassez hídrica ocasionada seca severa.

Silva et al. (2011) a escassez d'água teve como início de suas discussões a nível global no final da década de 70, graças à disseminação de discursos distribuídos pela Organização da Nação Unida (ONU) e pelo Banco Mundial. Nesses discursos afirmava-se que para a água continuar sendo um recurso natural capaz de atender às necessidades da humanidade e que deveria ser utilizada de forma sustentável.

Tendo em vista essa e outras crises de caráter urbano-ambiental, torna-se essencial repensar o sistema de desenvolvimento atual, o qual, além de excludente e segregado, fazem dos pobres suas principais vítimas. Direitos básicos tais como o direito à água, à moradia, à alimentação, à educação, entre outros, devem ser atendidos, conforme preveem os diversos tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário. Para isso, portanto, o enfoque do planejamento urbano não pode se dar de forma autônoma, mas sim subordinado ao conhecimento intrínseco da realidade global, como defende (SANTOS, 2005).

Silva et al. (2013) relataram que uma das problemáticas da região semiárida é a oscilação anual da pluviométrica que oscila de 200 mm a 800 mm com poder evaporativo de 2.000 mm, sendo que a quantidade d'água evaporada é 2,5 vezes superior a média pluvial regional.

Segundo afirma Oliveira (2013) às águas precipitadas na região semiárida são suficientemente adequadas para sobrevivência, faltando às adequações eficientes de captação, armazenamento e represamento d'água e seus empregos.

O IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) projetou, no Quarto Relatório de Avaliação em 2007, que haveria redução na precipitação pluviométrica, especialmente nos trópicos secos, o que aumentará o número de pessoas vivendo sob regime de estresse hídrico (CONFALONIERI, 2010). O autor se aprofunda mais quando levanta a questão de que o aquecimento global incidirá na redução no fluxo dos rios que perderão a qualidade da água devido à presença de contaminantes, pois a água uma vez escassa perde automaticamente a capacidade de diluição. Como conclusão, o trabalho do IPCC aponta que as alterações nos regimes de chuva e temperatura provocadas pela mudança climática global tornarão mais difíceis os processos de provisão de água limpa, drenagem e saneamento.

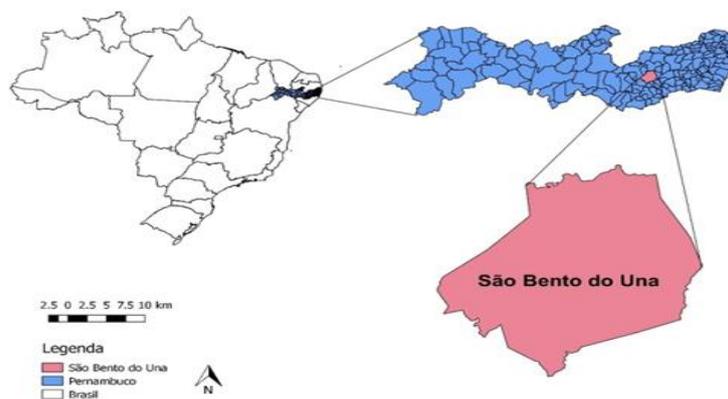
## 2 OBJETIVO

Objetiva-se analisar as flutuações pluviométricas registradas entre 2001-2020 no município de São Bento do Una - PE, visando encontrar alternativas plausíveis no armazenamento e represamento dos índices pluviométricos e a convivência com a crise hídrica na avicultura.

## 3 MATERIAL E MÉTODO

São Bento do Una posiciona-se na mesorregião e Microrregião Agreste do Vale do Ipojuca Pernambucano, limita-se ao norte com Belo Jardim, sul com Jucati, Jupi e Lajedo, leste com Cachoeirinha, e oeste com Capoeiras, Sanharó e Pesqueira.

Figura 1. Posicionamento de São Bento do Una no estado.



Fonte: Medeiros, (2021)

A área municipal ocupa 719,15 km<sup>2</sup> e representa 0.72 % do Estado de Pernambuco. A sede municipal 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/km<sup>2</sup>

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.

Ocupa Una 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 Subcaducifólica e Caducifólica, próprias das áreas agrestes.

Segundo a classificação climática de Köppen (1928) e Köppen et al., (1931) São Bento do Una tem o clima As Tropical Chuvoso, com verão seco, esta classificação concorda com os resultados das pesquisas de Alvares et al. (2014) e 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 com 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 para o LAMEPE, 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 publico em geral.

Os dados pluviométricos foram fornecidos pela Agência Pernambucana de água e clima (APAC, 2021). Onde se calculou as médias mensais e anuais para o período em estudo, os desvios padrão, coeficiente de variância, máximos e mínimos valores absolutos, anomalias pluviométricas e suas classificações seguidamente de suas representações gráficas e suas análises.

Na Tabela 1 apresenta os intervalos dos desvios percentuais e suas respectivas classificações utilizadas para os valores mensais e anuais da série pluviométrica estudada.

Tabela 1. Critérios de classificação utilizados para classificar os municípios conforme classes do desvio percentual mensal e anual para São Bento do Una – Pernambuco.

Critério de classificação	Desvio Percentual Classificação
$\pm 0,0$ a 25,0%	Normal
$\pm 25,1$ a 45,0%	Seco/Chuvoso
$\pm 45,1$ a 70,0%	Muito Seco/Muito Chuvoso
$\pm 70,1$ > 100,0%	Extremamente Seco/Extremamente Chuvoso

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos sobre a variabilidade do desempenho espaço temporal da chuva e da crise hídrica fornecem subsídios para o planejamento de diversos setores, enquanto ao seu conhecimento das chuvas permitindo a identificação de áreas e dos períodos de normalidade pluviométrica, com registro de chuvas acima ou abaixo da climatologia histórica onde tem-se prioridades para seu armazenamento e abastecimento.

A escassez da água começou a ser discutida a nível global no fim da década de 70, e já nestes discursos era afirmado que para a água continuar sendo um recurso natural capaz de atender as necessidades deveria ser utilizada de forma sustentável.

Na Tabela 2 observam-se os anos, os valores pluviométricos anuais e as classificações dos referidos anos segundo a metodologia aplicada pelo CPTEC/INPE/Núcleos de Meteorologia do Nordeste (2010).

Segundo a metodologia CPTEC/INPE/Núcleos de Meteorologia do Nordeste (2010), a respectiva classificação do período 2011-2020 para São Bento do Una foi: doze anos classificados como normal; dois anos chuvosos; dois anos muito chuvoso; dois anos seco e dois anos muito seco. Estas variabilidades estão em conformidades com os estudos do IPCC (2007); IPCC (2014), Marengo et al. (2015) e Medeiros et al. (2020).

Tabela 2. Anos, precipitação anual e suas respectivas classificações compreendidas entre 2000-2020 em São Bento do Una – PE.

Ano	Precipitação anual (mm)	Classificação	Ano	Precipitação anual (mm)	Classificação
2001	520,1	Normal	2011	684,5	Normal
2002	709,0	Normal	2012	227,8	Muito seco
2003	504,8	Normal	2013	564,9	Normal
2004	866,1	chuvoso	2014	613,8	Normal
2005	691,6	Normal	2015	441,3	Seco
2006	633,7	Normal	2016	293,8	Muito seco
2007	626,8	Normal	2017	543,3	Normal
2008	777,3	Normal	2018	427,0	Seco
2009	980,0	Muito chuvoso	2019	610,8	Normal
2010	967,8	Muito chuvoso	2020	801,8	Chuvoso

Fonte: Medeiros, (2021)

Na Tabela 3 destacam-se os anos, precipitação mensal e suas respectivas classificações compreendidas entre 2000-2020 em São Bento do Una – PE. Onde: EC = extremamente chuvoso; ES = extremamente seco; MC = muito chuvoso; MS = muito seco; C = chuvoso; S = Seco e N = Normal.

Classificados como período entre a normalidade registrou 52 meses; 10 meses com classificação chuvosa; 36 meses com classificação seco; 42 meses com classificações muito seco; classificados com meses muitos chuvosos registrou-se 42 meses; 46 meses com chuva de extremamente seco e 39 meses como extremamente chuvoso. Estudos que apresentaram similaridades de dados e discursões foram debatidos por Marengo et al. (2015); França et al. (2021); IPCC (2007) e IPCC (2014).

Tabela 3. Anos, precipitação mensal e suas respectivas classificações compreendidas entre 2000-2020 em São Bento do Una – PE. ES = Extremamente seco; EC = Extremamente chuvoso; S = seco; C = chuvoso; MS = Muito seco; MC = Muito chuvoso; N = Normal.

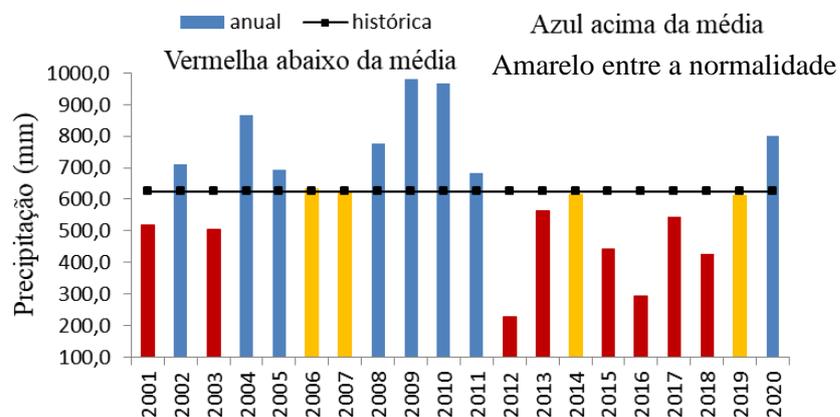
Anos	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2001	ES	ES	S	MS	ES	EC	N	N	C	EC	N	ES
2002	EC	EC	S	MS	MC	N	N	C	ES	ES	EC	N
2003	EC	N	C	ES	S	S	MS	MS	EC	N	ES	ES
2004	EC	EC	C	MS	S	N	N	N	S	ES	ES	EC
2005	ES	ES	EC	N	N	EC	S	MC	MS	ES	ES	MC
2006	ES	S	MS	MC	EC	N	S	N	EC	N	ES	N
2007	S	N	EC	N	MS	N	S	MC	N	ES	S	C
2008	ES	MS	EC	MC	MC	MS	N	N	MS	MS	N	C
2009	N	EC	MC	EC	EC	MS	N	EC	MS	S	N	MC
2010	EC	N	MS	EC	MS	EC	S	S	EC	EC	ES	S
2011	S	ES	MS	N	EC	MS	EC	N	N	ES	MS	N
2012	MS	MS	ES	ES	ES	MS	S	S	MS	ES	S	ES
2013	S	MS	ES	N	S	N	EC	N	N	N	N	EC
2014	MS	MS	S	S	N	MS	EC	EC	S	EC	EC	ES
2015	ES	EC	S	ES	MS	S	C	N	MS	ES	S	C
2016	C	ES	MS	MS	S	ES	ES	MS	MS	ES	EC	S
2017	ES	ES	ES	S	ES	N	MC	MS	MC	MS	C	N
2018	N	MC	MS	MC	S	ES	ES	ES	MS	ES	MS	N
2019	MS	MS	EC	N	S	N	N	MC	MS	ES	N	N
2020	S	EC	MC	EC	N	N	S	MS	S	S	EC	N

Fonte: Medeiros, (2021)

Apesar de o Brasil ter uma posição privilegiada no mundo sobre a disponibilidade dos recursos hídricos, há disparidades regionais importantes e que devem ser levadas em consideração. Um exemplo é a região Nordeste Brasileiro onde existem áreas cuja disponibilidade d'água por habitante/ano é menor que o mínimo de 2.000 litros recomendados pela Organização da Nação Unida (ONU, 2000); (MARENGO, 2008). Segundo ainda o autor deve-se também levar em conta que a disponibilidade d'água no Brasil depende, em boa parte, do clima, sendo que estudos apontam para uma redução da chuva para algumas regiões do Norte e Nordeste de até 20% no final do século XXI.

Na Figura 2 tem-se a variabilidade pluviométrica anual e histórica do período (2000-2020) para a área estudada. Os anos com índices pluviométricos próximos a média histórica (cor amarela) foram 2006, 2007, 2014 e 2019. Os anos com registro pluviométrico abaixo da média (cor vermelha) foram: 2001; 2003; 2012; 2013; 2015; 2016; 2017 e 2018 destacam-se 2012 e 2016 como os dois anos de baixos índices pluviométricos e 2013 e 2017 como os índices elevados e inferiores a média. Os anos: 2002; 2004; 2005; 2008; 2009; 2010; 2011 e 2020 com (cor azul) apresentaram índices pluviométricos superiores a precipitação histórica. Fato que pode estar relacionado à presença dos sistemas provocadores ou inibidores de chuvas da área estudada Medeiros, (2016); Marengo et al. (2015), França et al. (2020).

Figura 2. Precipitação anual e histórica em São Bento do Una, entre 2000 - 2020.



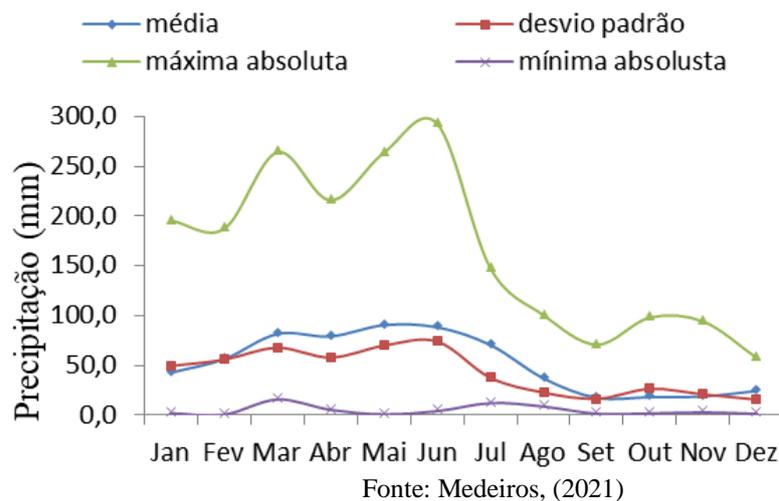
Fonte: Medeiros, (2021)

Na Figura 3 tem-se a variabilidade pluviométrica média; desvio padrão e precipitação máxima e mínima absoluta para São Bento do Una – PE entre 2010-2020. Com um índice pluviométrico anual de 624,3 mm e suas oscilações mensais fluem entre 17,4 mm (setembro) a 90,4 mm em maio. O quadrimestre chuvoso centra-se de março a julho com 54% do valor anual pluviométrico anual e o quadrimestre seco entre setembro a dezembro com 13% do seu valor anual.

O desvio padrão nos informa a possível flutuação de aumento ou redução nos índices pluviiais e estas flutuações estão interligados aos sistemas provocadores e/ou inibidores dos índices pluviiais na região de estudo conforme oscilações na Figura 3. Os valores máximos e mínimos pluviiais absolutos registaram índices altos ocasionados por chuvas intensas e de curto intervalo de tempo, principalmente nos meses de janeiro a junho e entre outubro e novembro.

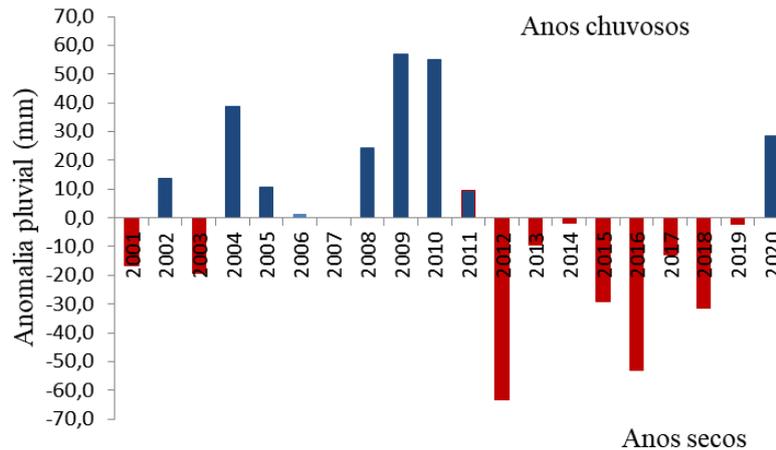
Araújo et al. (2008) destacaram que o entendimento pluviial é fator abrangente, estando diretamente conectado ao desenvolvimento socioeconômico de uma área; por exemplo, longos períodos de estiagem tendem a propiciar prejuízos agrícolas e baixo armazenamento hídrico. Chuvas torrenciais ocasionam desmoronamento, alagamento, enchentes e desabrigo da população.

Figura 3. Precipitação média; desvio padrão; precipitação máxima e mínima absoluta para São Bento do Una – PE entre 2000 -2020.



Na Figura 4 tem-se a variabilidade da anomalia pluviial entre 2000-2020 para São Bento do Una. Observam-se os anos chuvosos e secos registrados no período de estudo. As anomalias fluíram de -60 mm a 60 mm. Destacam-se os anos de 2004; 2009; 2010 e 2020 como os de altos valores de anomalias positivas significando que os referidos anos choveram acima da normalidade. Os anos de 2012; 2015; 2016 e 2018 foram de anomalias negativas ocasionando reduções pluviiais. Estudos que corroboram com as irregularidades na região estudada pode ser visto em Marengo et al. (2008); Marengo et al. (2015); IPCC (2013) e IPCC (2014).

Figura 4. Anomalia da precipitação para São Bento do Una – PE entre 2000-2020.



Fonte: Medeiros, (2021)

Na Tabela 4. Tem-se o número de dias com ocorrências de chuvas por meses dos anos 2001-2020 em São Bento do Una – Pernambuco. As ocorrências anuais de dias com chuvas (dcc) fluem entre 53 dias no ano de 2016 a 122 dias no ano de 2014.

Com observam-se na Tabela 4 as irregularidades pluviais são demonstradas pelas ocorrências dos dias de chuvas mensais, estas irregularidades vem a contribuir para a escassez hídrica da área estudada. Os dias de ocorrência com chuvas nos demonstram que as maiores ocorrências com dias chuvoso registram-se entre os meses de março a setembro com oscilações de 0,0 dias a 24 dias descontínuos com chuvas, ressalta-se que ocorrências de eventos extremos com altas intensidades e magnitudes vêm sendo registradas em intervalos de tempo curto.

Estas variabilidades vêm sendo referenciadas nos IPCC (2007; 2013; 2014; 2017) e nos estudos de Marengos et al. (2008 e 2015).

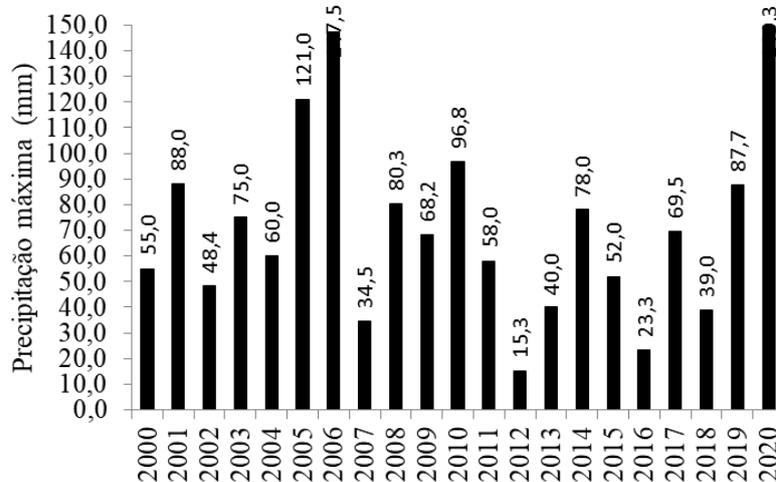
Tabela 4. Número de dias com ocorrências de chuvas por meses dos anos em São Bento do Una – Pernambuco entre 2000-2020.

Anos	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
2000	8	9	5	10	10	11	13	0	9	0	0	6	81
2001	1	1	4	8	1	16	18	12	5	5	0	1	72
2002	12	7	14	8	9	15	7	14	2	2	6	7	103
2003	3	7	8	4	6	6	13	5	8	4	1	1	66
2004	16	8	5	5	10	17	16	11	6	0	2	2	98
2005	0	3	5	3	17	24	13	17	5	0	0	4	91
2006	3	1	3	9	9	13	8	9	5	0	1	0	61
2007	4	9	16	8	12	15	11	16	4	3	3	3	104
2008	2	7	13	10	21	22	17	12	1	3	0	2	110
2009	6	8	6	10	16	18	12	15	2	0	1	5	99
2010	7	6	6	7	4	10	19	12	11	5	1	3	91
2011	4	1	4	9	17	10	15	12	13	7	8	0	100
2012	4	6	3	2	7	13	17	16	5	7	0	0	80
2013	3	0	4	12	18	21	23	15	9	7	5	4	121
2014	4	6	8	8	15	18	19	17	6	14	5	2	122
2015	1	7	4	2	9	14	19	9	4	2	0	6	77
2016	8	3	3	7	9	4	6	11	2	0	0	0	53
2017	1	1	3	6	13	18	22	9	18	5	2	4	102
2018	4	5	3	15	9	7	6	6	3	0	3	4	65
2019	5	5	8	9	9	12	19	16	8	2	0	1	94
2020	8	6	14	12	18	16	11	3	5	1	3	0	97

Fonte: Medeiros, (2021)

Na Figura 5. Tem-se o demonstrativo das ocorrências das precipitações máximas mensais para São Bento do Una – PE entre 2000-2020. Destacam-se os anos com altos valores pluviométricos máximos 2005; 2006 e 2020. Os anos com os menores índices pluviométricos extremos foram: 2007; 2012 e 2016, estas oscilações de máximos e mínimos absolutos decorrentes das variabilidades dos sistemas sinóticos atuantes e dos fatores meteorológicos nas escalas regional e local.

Figura 5. Precipitações máximas mensais para São Bento do Una – PE entre 2000-2020.



Fonte: Medeiros, (2021)

A variabilidade pluviométrica média é irregular e suas flutuações oscilam entre 90,7 mm no mês de julho a 14,2 mm no mês de novembro a precipitação anual é de 624,0 mm. As flutuações dos desvios padrões registram discrepância em relação à média. Em relação ao coeficiente de variação seus valores são significativos entre os meses de fevereiro a setembro e dezembro. Eventos extremos ocorreram tanto nos valores máximos e mínimos absolutos (Tabela 1) e são decorrentes dos eventos extremos pluviais que ocorrem na área de estudo. Os valores % mensal/anual estão descrito na última coluna da Tabela.

Tabela 1. Precipitação média (mm), mediana (mm), desvio padrão (mm), coeficiente de variação (%), máximo e mínimo absoluto mensal (mm) do período de 2000 a 2020, no município de São Bento do Una.

Meses/parâmetros	Média	Mediana	Desvio Padrão	Coeficiente Variância	Máxima absoluto	Mínima absoluto	% Mensal/Anual
janeiro	42,6	24,7	49,5	1,16	195	1,8	7,0
fevereiro	56,3	0,5	55,8	0,99	187	0,5	9,0
março	81,6	27,3	67,7	0,83	264	15,7	13,0
abril	79,1	85,4	57,8	0,73	216	5,3	13,0
maio	90,4	264	69,8	0,77	264	0,8	14,0
junho	88,2	42,8	74	0,84	293	4	14,0
julho	70,5	148	37,6	0,53	148	12,1	11,0
agosto	36,9	38,5	22,7	0,61	100	8,7	6,0
setembro	17,4	21,4	16,4	0,95	70,8	1,4	3,0
outubro	18,1	5,2	26,5	1,46	98,1	1,7	3,0
novembro	18,8	6,3	20,9	1,11	94	2,8	3,0
dezembro	24,3	21	15,7	0,65	57,6	1,2	4,0
anual	624,0		198	0,32	980	228	

Fonte: Medeiros, (2021)

Resultados análogos foram registrados por Silva Filho et al. (2016) ao analisar o regime pluviométrico de Sousa-PB. Observou que a variabilidade do desvio padrão reflete discrepância dos dados em relação à média o que é justificado pela irregularidade no regime pluvial.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados pluviométricos analisados tem-se que a precipitação média anual é de 624 mm.

O valor pluvial máximos registrou-se nos meses de março a junho fluindo de 216,0 mm a 294 mm. O mês de março a agosto contribui com 13% e 14% do total anual pluvial.

O maior número de dias com chuva (DCC) ocorreu no ano de 2014 com 122 dias e o menor DCC registrou-se no ano de 2016 com 53 dias, portanto nos assegura que a escassez hídrica no período estudo é bastante comprometida para o armazenamento, represamento e distribuição de água potável porá os seres humano e animais.

Os anos 2009/2010 foram classificados como muito chuvoso, os demais anos fluíram entre muito seco a chuvosa com predominância de anos normal classificado em 12 anos.

Os fatores meteorológicos provocadores de chuvas na área de estudo passaram por bloqueios atmosféricos e não contribuíram para um desenvolvimento da quadra chuvosa acima dos padrões normais pluviais.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, Carlos Alves; STAPE, Jonas Luz; SENTELHAS, Paulo César; GONÇALVES, José Luiz Maria; SPAROVEK, GONÇALVES. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. 22, 711–728. 2014.

APAC - Agência Pernambucana de água e clima, 2021

ANDRADE, Jose Antão; NUNES, Mario Antão. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. **Revista Espinhaço**, v.3, n.2, p. 28-39, 2014.

ARAÚJO Leonarod Everton; SOUSA, Francisco de Assis Salviano; RIBEIRO, Manoel Antônio Filho Moura; SANTOS, Antonio Silva; MEDEIROS, Paulo Cesar. Análise estatística de chuvas intensas na bacia hidrográfica do rio Paraíba. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 23, n. 2, p. 162-169, 2008.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS –CGEE. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil**. Brasília, DF: 2016. 252p.

CONFALONIERI, Ulisses. Água e saúde: Aspectos Globais e Nacionais. In: BICUDO, C.E.M. et al. Águas do Brasil: análises estratégicas. **Instituto de Botânica**. São Paulo, 2010.

FRANCA, Manoel Vieira; MEDEIROS, Raimundo Mmainar de. Oscilações pluviais na bacia hidrográfica do Rio Ipojuca (PE) como fonte alimentadora dos sistemas hidrológicos. **Revista Mirante** (Online). , v.13, p.189 - 202, 2020.

FRANÇA, Manoel Vieira; MEDEIROS, Raimundo Mainar de; ARAÚJO, Wagner Rodolfo; HOLANDA, Romildo Morant. Variabilidade dos índices de aridez e aplicabilidade da equação de perda de solo no município de Amparo de São Francisco - Sergipe, Brasil. **Research, Society and Development**. 9(10), 1-25. 2020ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8756>

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by S. Solomon et al., **Cambridge Univ. Press**, Cambridge, U. K. 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Summary for Policymakers. In: **Climate Change** 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE IPCC. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível: GS. 2014.

KÖPPEN, W. Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science. Berlin: **Walter de Gruyter**, P.388. 1931.

KÖPPEN, W; GEIGER, R. “Klimate der Erde. Gotha: **Verlag Justus Perthes**”. Wall-map 150cmx200cm. 1928.

MARENGO, José Antônio. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**. 2008. 22 (63).

MEDEIROS, Raimundo Mainar; FRANÇA, Manoel Vieira; HOLANDA, Romildo Morant; ARAÚJO, Wagner Rodolfo. Regime pluvial de dos municípios São Bento do Una e Serra Talhada -

PE, Brasil. **Research, Society and Development**, v.9, p.e933986766, 2020.

MEDEIROS, Raimundo Mainar; BRITO, José Ivaldo Barbosa; SILVA, Virginia Mirtes de Alcantra; MELO, Valneli Ssilva; COSTA NETO, Francisco de Assis. El Niño/La Niña e sua influência no número de dias com chuva em Bom Jesus – Piauí, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, V. 11, Nº 2, p.16-23, 2016.

MEDEIROS, Raimundo Mainar. **classificação climática segundo modelo de Köppen para o estado de Pernambuco – Brasil**. 2016.

OLIVEIRA, D.B.S. **O uso das tecnologias sociais hídricas na zona rural do semiárido Paraibano: Entre o combate a seca e a convivência com o semiárido**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGG. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Classes de países em termos da oferta de água. New York, **Relatório técnico**, 2000.

Paula, R.K; Brito, Jose Ivaldo Barbosa; Braga, Célia Campos. Utilização da análise de componentes principais para verificação da variabilidade de chuvas em Pernambuco. **XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Anais... Belém do Pará, PA**. 2010.

RAMOS, A. Morais. **Influência das mudanças climáticas devido ao efeito estufa na drenagem urbana de uma grande cidade**. Tese de doutorado - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife. 2010.

SANTOS, Medeiros. **A urbanização brasileira** (5th ed.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2005.

SILVA, M.S.L; ARAÚJO, A.H.R.C; FERREIRA, G.B; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA NETO, M.B. Barragem subterrânea: contribuindo para a segurança alimentar e nutricional das famílias do Semiárido brasileiro. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

SILVA FILHO, J.A; ARAÚJO, S.C; NOGUEIRA, V.F.B. Análise temporal do regime pluviométrico no município de Sousa – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, V. 11, Nº 1, p. 08-13, 2016.

SILVA, Virginia Mirtes de Alcantra; MEDEIROS, Raimundo Mainar; PATRICIO, Maria da Conceição Mirim; TAVARES, Alexandra Lima; MELO, M.M.M.S. Estimativa de mudanças climáticas a partir da classificação do balanço hídrico em Recife (PE). **III Workshop de Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco e I Workshop da Rede PELD SerCaatinga**, v.01,p. 143 – 158. 2011.

SUDENE. **Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - Dados pluviométricos mensais do nordeste** – Série pluviometria 5. Estado do Pernambuco. Recife, 239p. 1990.

VIEIRA, J.P.G; SOUZA, M.J.H; TEIXEIRA, J.M; CARVALHO, F.P. Estudo da precipitação mensal durante a estação chuvosa em Diamantina, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. 14(7), 762-767. 2010.