

Eixo Temático ET-05-022 - Recursos Hídricos

VARIABILIDADE TEMPORAL DE CHUVAS DO MUNICÍPIO DE TORITAMA-PE

Guilherme Teotônio Leite Santos, Vitor Hugo de Oliveira Barros, José Martins de França Neto,
Jeisiane Isabella da Silva Alexandre, Adriana Thays Araújo Alves

Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, PE. guilherme3tls@hotmail.com; vitor_barros1@outlook.com; jmf_netto@hotmail.com; jeisianebellas150@hotmail.com; adrianatahays@hotmail.com.

RESUMO

O semiárido brasileiro é uma região caracterizada por grande variação temporal e espacial de precipitações em forma de chuva ao longo dos meses do ano. Esse fato ocasiona grandes períodos de seca intercalados a grandes precipitações que chegam até a provocar inundações. A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes do ciclo hidrológico, visto que influencia várias das atividades humanas, como por exemplo: a agricultura, a pesca, a pecuária e, principalmente, o abastecimento de água para o consumo humano. Diante disso, este trabalho teve como objetivo principal analisar a variabilidade temporal das precipitações pluviais em relação a todos os dados disponíveis da estação meteorológica do município de Toritama, no estado de Pernambuco, realizando análises estatísticas, de forma a identificar uma tendência de comportamento para auxiliar trabalhos futuros nesta região específica do semiárido pernambucano. Os resultados indicaram uma média histórica de precipitação de 516 mm no município e algumas variações entre grandes chuvas e períodos de estiagem, provavelmente causadas por fenômenos meteorológicos, como o El niño e La niña.

Palavras-chaves: Chuvas; Semiárido; Variabilidade.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é uma região caracterizada por grande variação temporal e espacial de precipitações em forma de chuva ao longo dos meses do ano. Esse fato ocasiona grandes períodos de seca intercalados a grandes precipitações que chegam até a provocar inundações. As precipitações médias anuais dessa região variam entre 250 mm e 500 mm, além disso, a vegetação é formada, basicamente, por arbustos que perdem as folhas nos meses mais secos do ano ou por pastagens que secam na época de estiagem (CIRILO et al., 2007).

Outra característica importante do semiárido é a intermitência dos corpos hídricos superficiais, que faz com que os aquíferos tenham papel fundamental no abastecimento das cidades e na manutenção da agricultura e pecuária, em geral. Segundo informações da Articulação Semiárido Brasileiro (ASA Brasil), a maior parte do semiárido brasileiro se situa na região nordeste do país. Focando no estado de Pernambuco, 88% de seu território é caracterizado como semiárido. Essas regiões semiáridas têm a características de possuírem chuvas irregulares, que variam tanto anualmente como espacialmente (SILVA et al., 2011).

A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes do ciclo hidrológico, visto que influencia várias das atividades humanas, como por exemplo: a agricultura, a pesca, a pecuária e, principalmente, o abastecimento de água para o consumo humano (SILVA et al., 2012).

O emprego de séries temporais permite identificar tendências e oscilações climáticas ao longo dos anos, além das causas e efeitos de possíveis irregularidades (COSTA et al., 2013).

Diversos estudos com objetivos semelhantes foram realizados anteriormente (LOPES et al., 2012; NÓBREGA et al., 2015; ARAÚJO; SILVA, 2011; MEDEIROS; MEDEIROS, 2016; RODRIGUES et al., 2016).

Alguns estudos visando à variação espacial das precipitações, característica também do semiárido, foram realizados em diversos locais como: na Amazônia (FISCH et al., 2007), Minas Gerais (MELLO et al., 2008), Guiné-Bissau (DANFÁ et al., 2011), Serra Talhada-PE (MEDEIROS et al., 2016) e do Baixo Paraíba-PB (ARAÚJO; SILVA, 2011).

O Município de Toritama aqui estudado, por estar em região semiárida, é bastante vulnerável a grandes períodos de seca, o que ocasiona grandes racionamentos de água. Outro fator que merece destaque é a importância da manutenção dos reservatórios de aquíferos, que por diversas vezes ao ano são a única fonte de água limpa para a população local.

Assim, é importante analisar como a variabilidade de chuva na região mudou nos últimos anos em relação à média histórica e relacionar essas análises com fenômenos meteorológicos.

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo principal analisar a variabilidade temporal das precipitações pluviiais em relação a todos os dados disponíveis da estação meteorológica do município de Toritama, no estado de Pernambuco, realizando análises estatísticas, de forma a identificar uma tendência de comportamento para auxiliar trabalhos futuros nesta região específica do semiárido pernambucano.

METODOLOGIA

O Município de Toritama (Figura 1) está situado no estado de Pernambuco, na região semiárida do nordeste brasileiro, possui uma área total de 25,70 km². Encontra-se nas coordenadas geográficas: latitude 7°59'56" S e longitude 36°3'8" W, a uma altitude de 356 m. Tem como municípios vizinhos: Vertentes, Taquaritinga do Norte e Frei Miguelinho. Em relação ao clima, segundo classificação climática de Köppen-geiger: As, possui um clima tropical com estação seca (DB-CITY, 2017). De acordo com o Censo Demográfico do IBGE em 2010, a população da cidade era de 35.554 habitantes, sendo estimada uma população de 44.189 habitantes para 2017.



Figura 1. Localização da cidade de Toritama. Fonte: Google Maps.

As informações meteorológicas históricas das precipitações ao longo dos anos do município utilizadas nesta pesquisa foram coletadas na APAC (Agência Pernambucana de

Águas e Clima). Os dados obtidos são referentes ao posto pluviométrico de código 70, em relação a uma série histórica de 1963 a 2016.

Primeiramente, foram realizadas as representações gráficas para melhor visualização das séries temporais referentes ao período de 53 anos coletado, em relação aos meses de janeiro a dezembro, permitindo, assim, uma melhor avaliação e obtenção da tendência linear. Logo após, as médias, desvios padrões e os coeficientes de variação dos meses foram encontrados, com o propósito de determinar as características mais importantes da série histórica analisada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos anos, o município de Toritama mostrou níveis de pluviosidade bastante distintos, como pode ser constatado nos meses de janeiro, março e abril (Figura 2 (A) (C) (D), respectivamente), esses meses foram os que mais apresentaram variabilidades pluviométricas, registrando os mais significativos índices pluviométricos, em relação aos demais meses. Em março de 1981 ocorreu a maior precipitação registrada no período analisado, de acordo com os dados registrados pela APAC (como pode ser observado na Figura 2 (C)), resultando em consequências danosas à população residente nessa cidade, diante da ausência de infraestrutura adequada a níveis elevados de chuvas. Na Figura 2 (B), diferentemente da Figura 2 (A), é mostrado que nos meses de fevereiro há uma tendência linear decrescente, o que significa uma redução de chuvas ao passar dos anos, já na Figura 3 (D), que representa o mês de abril, pode-se perceber que o nível de precipitação começa a diminuir.

Em relação aos meses de maio (Figura 3 (A)) e junho (Figura 3 (B)) os índices continuaram decrescentes, quando comparados aos meses representados pela Figura 2 (janeiro a abril), isso mostra que o período chuvoso, historicamente, está desaparecendo. Em dezembro de 1999 (Figura 3 (D)) e janeiro de 2015 (Figura 2 (A)) foram registradas as menores quantidades de chuvas, que correspondem aos meses de baixa pluviosidade.

Segundo a análise das Figuras 3 (C) (D) e Figuras 4 (A) (B), pode-se perceber que esses meses representam o período de maior escassez da cidade de Toritama, por causa da sequência de baixos índices pluviométricos registrados. Outra observação que pode ser enfatizada é que o mês de agosto (Figura 3 (D)) apresenta uma repetição de déficit hídrico ao longo dos anos, exceto nos anos de 2009 (que registrou uma precipitação de 88,60 mm) e em 1985 (registrando uma precipitação de 81,20 mm), em relação ao mês de julho (Figura 3 (C)) o maior índice de chuva registrado nesse período foi de 211,10 mm em 1975, já no mês de setembro (Figura 4 (A)) o ano de 2000 foi o melhor ano de chuvas, alcançando uma precipitação de 76,60 mm e no mês de outubro (Figura 4 (B)), de acordo com registros da APAC, a precipitação de 100,20 mm registrada no ano de 2001 foi a maior registrada no período de 1963 a 2016, pode-se concluir também, com base na Figura 4 (B), que o mês de outubro é o que apresentou os maiores déficit hídrico, em relação aos demais meses. As tendências lineares e os coeficientes de determinação da regressão apresentaram alterações ao longo dos meses, então segundo a tendência linear encontrada no decorrer dos anos, nos meses de fevereiro a setembro e dezembro, ou seja, na maioria dos meses está ocorrendo uma redução em relação à quantidade de chuvas ao longo do ano no município de Toritama.

Analisando o mês de novembro (Figura 4 (C)), percebe-se que as precipitações ocorrem de forma bastante semelhante ao mês de outubro, já que não se observa nenhuma mudança significativa no nível de pluviosidade, já no mês de dezembro (Figura 4 (D)), nota-se que a variabilidade começa a alterar e alcançar melhores valores, em comparação aos 3 meses precedentes. O mês de novembro, diferentemente do mês de dezembro, apresentou uma tendência linear positiva, indicando que com o passar dos anos o índice de pluviosidade vem aumentando.

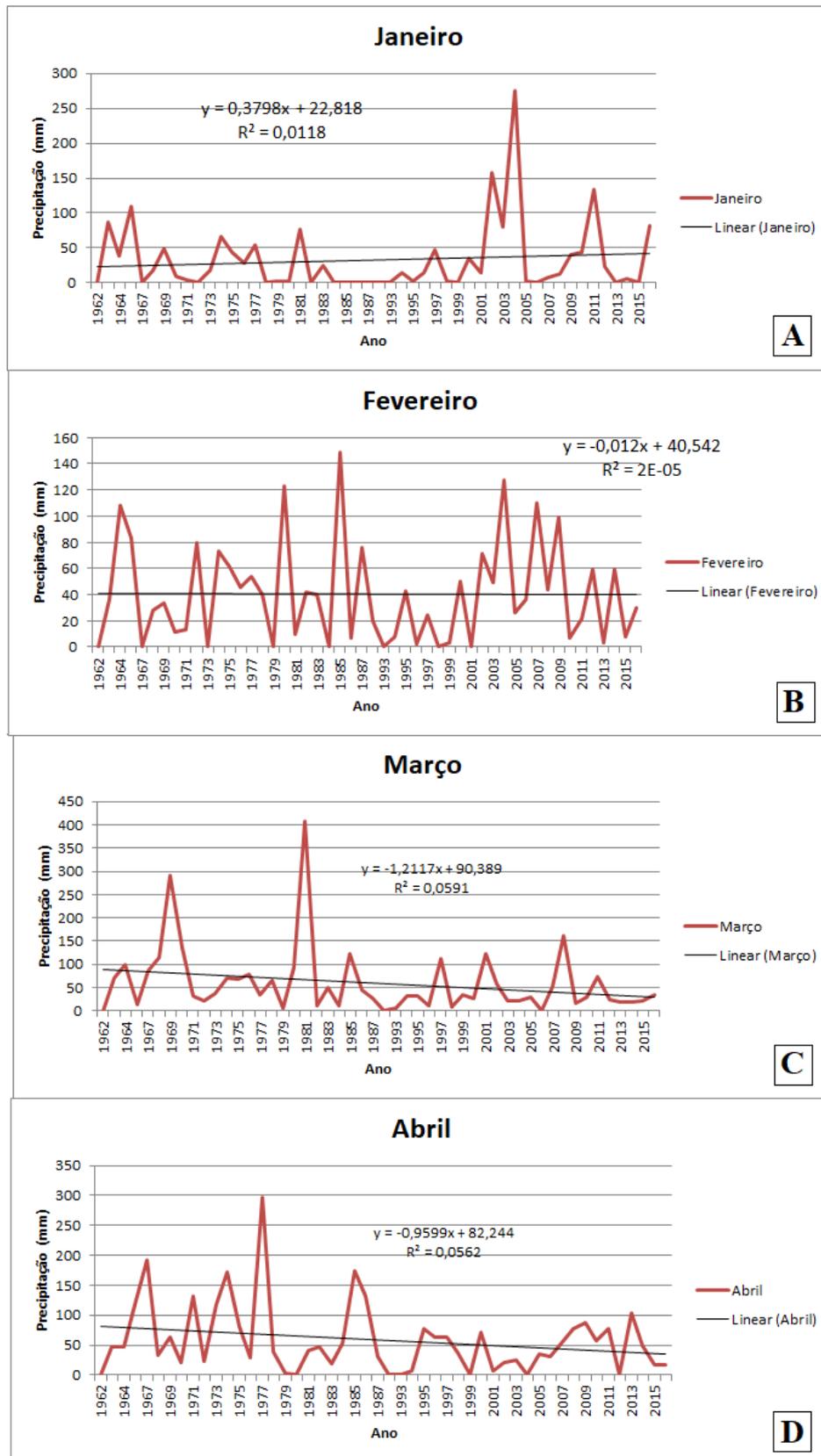


Figura 2. Distribuição mensal da precipitação e tendência linear de (1963-2016) em Toritama-PE.

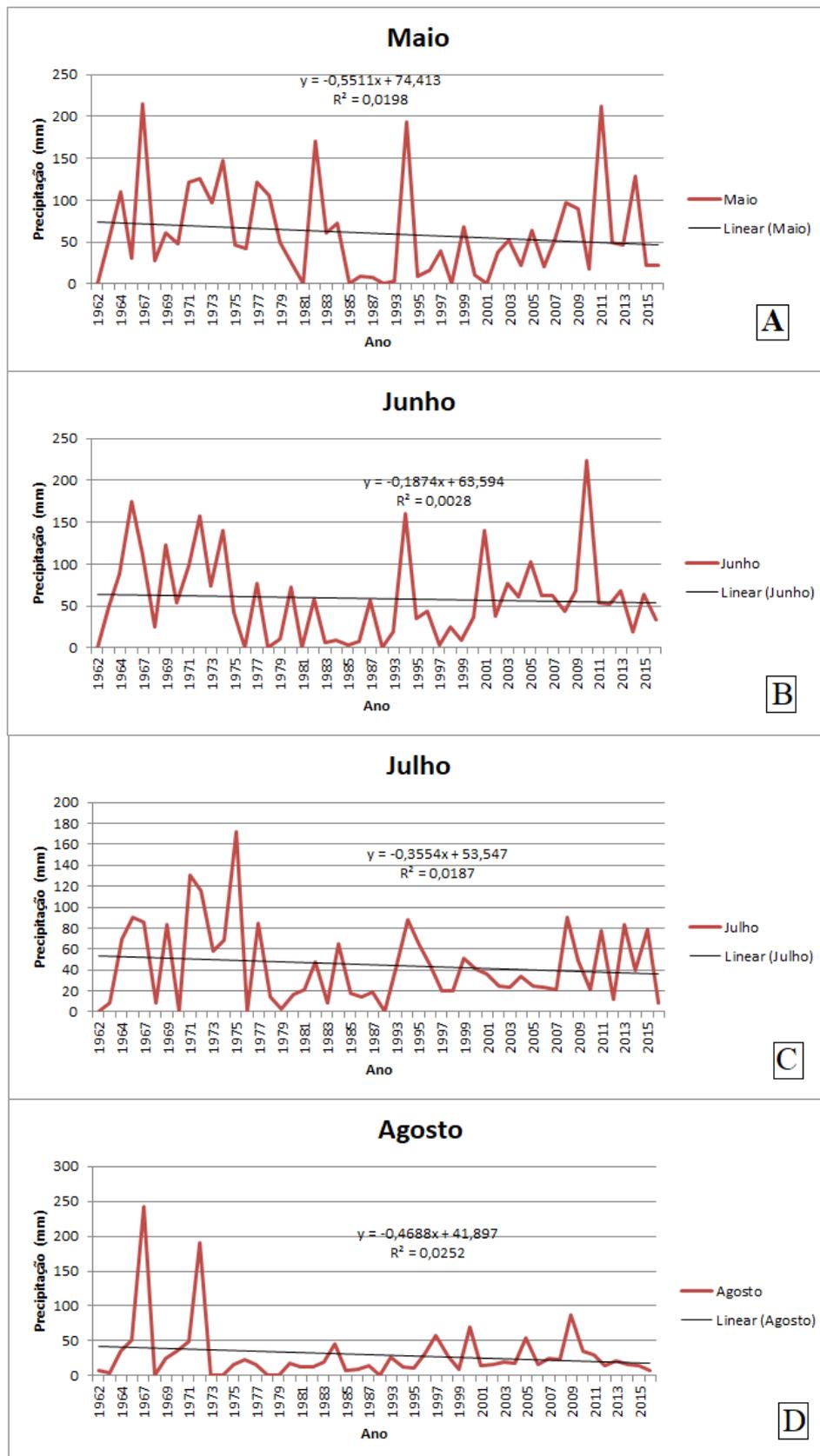


Figura 3. Distribuição mensal da precipitação e tendência linear de (1963-2016) em Toritama-PE.

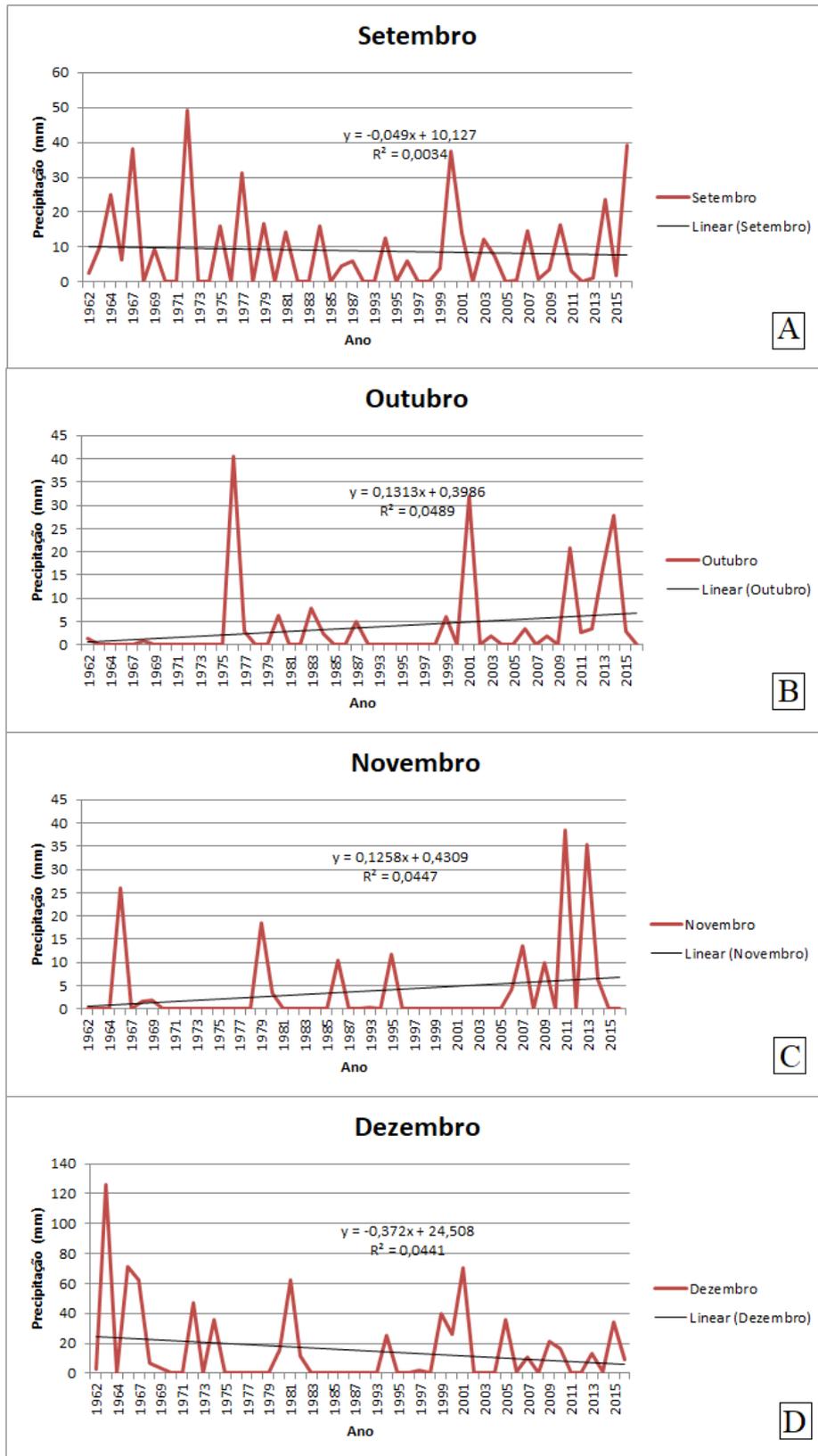


Figura 4. Distribuição mensal da precipitação e tendência linear de (1963-2016) em Toritama-PE.

A precipitação média anual do município de Toritama no período de 1963 a 2016 é de 516,01 mm, que pode ser observado na Figura 5. Esse valor não é dos mais baixos característicos da região, mas, ainda assim, é um valor que evidencia um provável déficit hídrico do local. Percebe-se também que em vinte e um anos ocorreram chuvas acima da média histórica, vinte e cinco anos com ocorrência de chuva entre a normalidade considerada para região semiárida e seis anos as chuvas ficaram abaixo de sua climatologia.

Segundo Azeredo (2017), no Brasil, o El Niño e La Niña interferem no regime de precipitação da região Nordeste, o que pode ser a explicação para as variações observadas no gráfico das médias de precipitação anual mostrado na Figura 5.

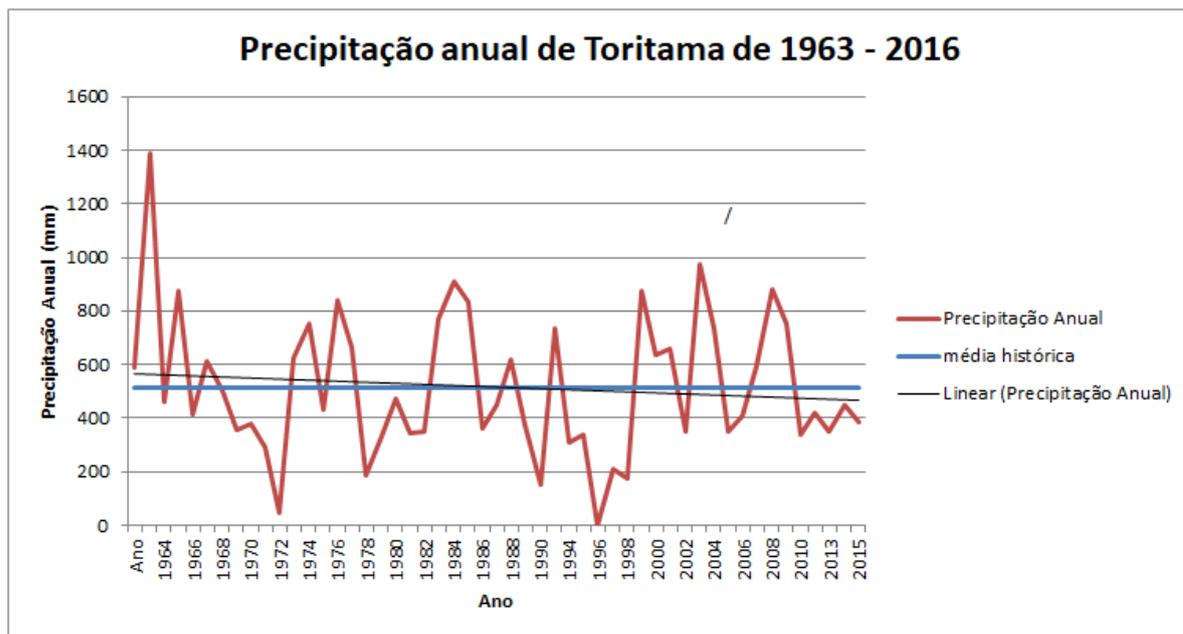


Figura 5. Precipitação média anual do município de Toritama no período de 1963 a 2016.

Com os dados coletados pela APAC, foram obtidos alguns parâmetros estatísticos (média, desvio padrão e coeficiente de variação), a fim de investigar o comportamento da precipitação pluviométrica. Logo, de acordo com a Tabela 1, pode-se observar que no período de 1963 a 2016 os meses de janeiro, julho, outubro e dezembro, apresentaram uma maior variabilidade das precipitações mensais em relação à média mensal de precipitação, já os meses de fevereiro e setembro apresentaram uma maior regularidade de precipitações.

Tabela 1. Estatística das precipitações mensais do município de Toritama.

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação média	43,05	60,47	93,10	84,04	69,51	83,37	74,45	30,82	20,96	22,88	11,26	37,75
Desvio Padrão	54,71	56,60	72,88	67,33	51,18	62,57	53,03	23,46	19,09	29,09	9,50	54,07
Coeficiente de variação	1,27	0,94	0,78	0,80	0,74	0,75	0,71	0,76	0,91	1,27	0,84	1,43

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, fica clara a característica do semiárido de ter variações significativas no regime de chuvas ao longo dos anos. A explicação está relacionada à posição geográfica dessa região e aos diversos fenômenos climatológicos que existem.

O município de Toritama apresenta um valor médio histórico de precipitação maior do que grande parte dos outros municípios que compõem a região semiárida do Brasil, mas, de toda forma, apresenta um valor relativamente baixo.

Por fim, a análise da variabilidade das precipitações através de variáveis estatísticas se mostra de grande valia para uma análise mais embasada das características de determinada região, sendo um auxílio indispensável para tomada de decisão em projetos futuros.

REFERÊNCIAS

- APAC. Dados do Posto Pluviométrico. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php?posto_id=70>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- ARAÚJO, L. E. A.; SILVA, D. Influência da variabilidade climática sobre a distribuição espaço-temporal da precipitação na região do Baixo Paraíba (PB). **Caminhos da Geografia**, v. 12, n. 37, p. 289-304, 2011.
- AZEREDO, T. El niño e la niña. Disponível em: <<http://educacao.globo.com/artigo/el-nino-e-lamina.html>>. 2017. Acesso em: 20 out. 2017.
- CIRILO, J. A.; CABRAL, J. J. S. P.; FERREIRA, J. P. C. L.; OLIVEIRA, M. J. P. M.; LEITÃO, T. E.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; GÓES, V. C. **O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2007.
- COSTA, M. N. M.; BECKER, C. T.; BRITO, J. I. B. Análise das séries temporais de precipitação do semiárido paraibano em um período de 100 anos - 1911 a 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 4, p. 680-696, 2013.
- DANFÁ, S.; SILVA, A. M.; MELLO, C. R.; COELHO, G.; VIOLA, M. R.; ÁVILA, L. F. Distribuição espacial de valores prováveis de precipitação pluvial para períodos quinzenais, em Guiné-Bissau. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 67-74, 2011.
- DB-CITY. Toritama. Disponível em: <<http://pt.db-city.com/Brasil--Pernambuco--Toritama>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- FISCH, G.; VENDRAME, I. F.; HANAOKA, P. C. M. Variabilidade espacial da chuva durante o experimento LBA/TRMM 1999 na Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 4, p. 583-590, 2007.
- IBGE. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=261540&search=pernambuco|toritama|info graficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- LOPES, R. M.; CARVALHO, L. F. M.; LIMA, A. M.; MARIANO, Z. F. Variabilidade espacial e temporal das chuvas no baixo curso do Rio Claro-GO, no período de 1977 a 2010. **Revista Geonorte**, v. 2, n. 4, p. 1126-1137. 2012.
- MEDEIROS, M. C.; LUZ, E. L. P.; MEDEIROS, R. M.; KOZMHINSKY, M. Variabilidade espacial e temporal da precipitação no Município de Serra Talhada-PE, Brasil. Anais do I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016.
- MEDEIROS, B. C.; MEDEIROS, R. M. Variabilidade da precipitação pluvial no Município de Gilbués-PI, Brasil. Anais do I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016.
- MELLO, C. R.; VIOLA, M. R.; MELLO, J. M.; SILVA, A. M. Continuidade espacial de chuvas intensas no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 532-539, 2008.
- NÓBREGA, R. S.; FARIAS, R. F. L.; SANTOS, C. A. C. Variabilidade temporal e espacial da precipitação pluviométrica em Pernambuco através de índices de extremos climáticos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 20, n. 2, p. 171-180, 2015.
- RODRIGUES, E. M.; PEREIRA, T. M. S.; MOURA, D. C. Variabilidade climática no Município de Serra Branca-PB, semiárido brasileiro. Anais do I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; ALMEIDA, R. S. R. Estudo da variabilidade anual e intra-anual da precipitação na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, n. 2, p. 163-172. 2012.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S., SOUSA, I. F.. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n.2, p. 131-138. 2011.