

## VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL DA PRECIPITAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SERRA TALHADA - PE, BRASIL

Marília Costa de Medeiros (1); Edja Lillian Pacheco da Luz (1); Raimundo Mainar de Medeiros (1);  
Marcelo Kozmhinsky (1)

*Universidade Federal Rural de Pernambuco, mariliamedeiros@hotmail.com.br; lillian2800@hotmail.com;  
mainarmedeiros@gmail.com; marcelok1963@gmail.com*

### RESUMO

A população do semiárido nordestino vive com alguns recursos naturais limitados, e a água é um deles, devido à baixa pluviosidade, que acaba refletindo no seu cotidiano e os deixando vulneráveis a uma degradação ambiental. A variabilidade climática existente no semiárido que foi analisada e veremos neste trabalho é a precipitação, que vem associada por ocorrências como chuvas em excesso e em outros casos um déficit de chuva por um longo período de tempo. O presente artigo faz uma caracterização da área em estudo, bem como expõe sua localização geográfica para melhor compreensão dos fenômenos envolvidos. Tem como objetivo analisar a decorrência da precipitação pluviométrica do Município de Serra Talhada – PE, região semiárida de Pernambuco, utilizando os dados da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE e da Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC de acordo com o comportamento dos meses nos últimos 101 anos, para essa análise foi escolhido o período de 1915 a 2015. Usando a variação da precipitação pluvial mensal dos anos, pode-se verificar a possível tendência linear, crescente ou decrescente, e identificou-se que as maiores variabilidades da precipitação do Município ocorreram nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março e Abril, havendo altos índices de chuva na cidade e os índices pluviométricos com valores menores, encontram-se entre os meses de Julho, Agosto, Setembro e Outubro, pois os índices pluviométricos são muito baixos. Contudo, podemos salientar que a pluviosidade local é bastante irregular no espaço e no tempo, como também que a quantidade, distribuição e duração acontece de forma diferenciada.

**Palavras-Chaves:** Mudanças Climáticas, semiárido, pluviosidade.

### INTRODUÇÃO

O semiárido nordestino com o passar dos anos, vem configurando-se como um importante laboratório, possibilitando diversos estudos sobre a precipitação pluviométrica, tendo em vista a alta variabilidade espacial e temporal desta variável (COSTA; BECKER; BRITO, 2013). Estudos indicam que o bioma Caatinga, quando comparado como os outros, é o mais vulneráveis num cenário de aumento das temperaturas, fazendo com que a Região do Nordeste do Brasil viva em estado especial de alerta, os impactos decorrentes das mudanças climáticas comprometem a estabilidade deste bioma, uma vez que a vulnerabilidade da Caatinga e os efeitos das mudanças climáticas representa um forte fator de pressão para a desertificação na região (OYAMA; NOBRE, 2003).

Na região nordestes do Brasil, particularmente o estado de Pernambuco, estão vulneráveis aos processos de desertificação e, variabilidade de clima com eventos extremos como secas severas e chuvas intensas (LACERDA et al., 2016).

As mudanças climáticas no Brasil intensificam os problemas com relação ao acesso à água, devido às alterações na forma de falta de chuva ou pouca chuva ligadas a altas temperaturas e altas taxas de evaporação e, com a competição por recursos hídricos, pode-se transformar em uma crise potencialmente catastrófica, sendo os agricultores pobres mais prejudicados, com um semiárido mais árido e com frequência de secas maiores, com isso a base de sustento para as atividades humanas dessa população diminuirá (MARENGO, 2008).

Blain (2010) cita que a comunidade científica mundial vem se preocupando muito com o tema mudança climática. E de acordo com Costa, et al. (2015), uma das variáveis climáticas mais importantes é a precipitação, suas informações contém bastante importância, com relação às inúmeras atividades humanas, através destas informações de precipitação pode-se fazer um planejamento adequado.

As regiões semiáridas abrangem aproximadamente 17,7% do globo terrestre, e pode aumentar devido a função de alterações no ciclo hidrológico (ROTENBERG; YAKIR, 2010). Segundo Pereira (2014), verificou que na região do semiárido nordestino, quando analisado alguns núcleos com tendência atuais, os estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Bahia, obtiveram tendência negativa, onde a precipitação variou de 1 a 5 mm/ano.

Essas tendências negativas dos núcleos de precipitação, de alguma maneira, podem denotar o aumento os tempos sem chuvas ao longo dos anos, tanto no período chuvoso quanto no período menos chuvoso, os estudos posteriores não avaliaram se existe tendência crescente ou decrescente na acuidade da precipitação e no número de eventos extremos para a região Semiárida do Nordeste do Brasil, com isso fica nítida a necessidade de se explorar maiores estudos, especialmente quando se trata de uma região semiárida como a nordestina, que convive com períodos prolongados de seca (COSTA et al., 2015).

Diante do exposto este trabalho tem por objetivo analisar as distribuições das precipitações pluviais durante o período de 1915 e 2015, examinar a possível comportamento da tendência linear, seja ela crescente ou decrescente, e o coeficiente de regressão, levando em consideração a avaliação mensal dos anos, com o intuito de identificar os meses com maiores e menores pluviosidade, deste

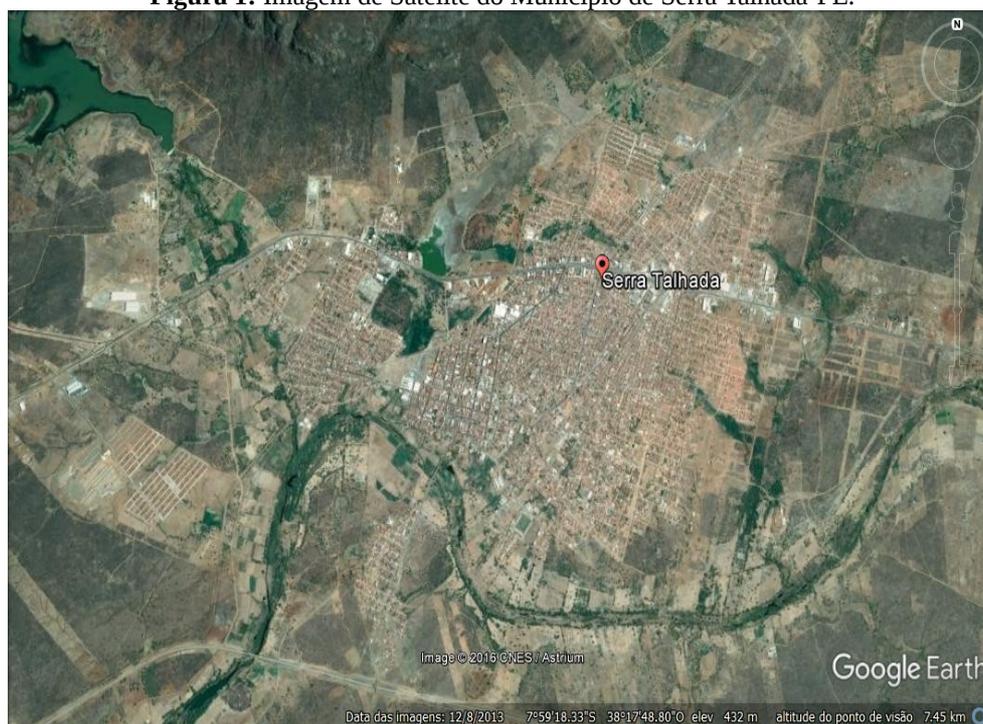
modo auxiliar trabalhos futuros com relação a variação espacial e temporal do município de Serra Talhada que faz parte do semiárido do estado de Pernambuco.

## METODOLOGIA

### Caracterização da Área de Pesquisa

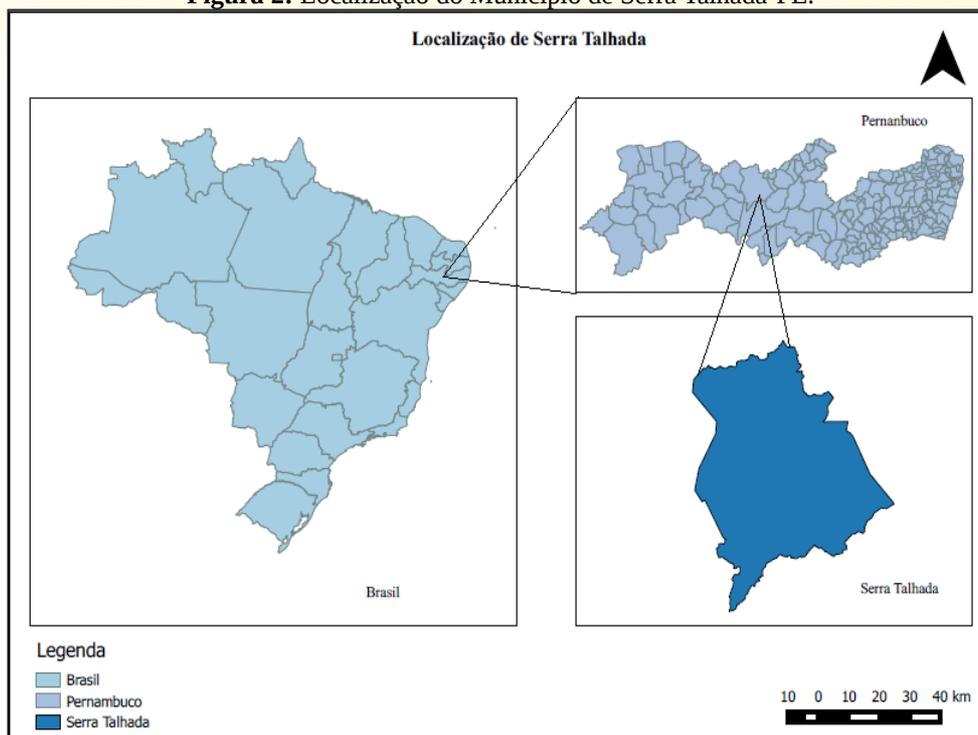
O município de Serra Talhada – PE encontra-se na região semiárida do nordeste brasileiro devido o seu índice pluviométrico ser baixo, havendo riscos de secas prolongadas. Suas coordenadas geográficas são: latitude  $07^{\circ} 59' 31''$  S e longitude  $38^{\circ} 17' 54''$  W, estando a uma altitude de 429 metros, sua área territorial equivale a 2965,3 Km<sup>2</sup>. Segundo o último Censo Demográfico do IBGE em 2010, sua população é de 79.232 habitantes, estimando cerca de 84.970 habitantes em 2016, sua densidade demográfica em 2010 e de 26,59 (hab/km<sup>2</sup>). Podemos observar na (Figura 1) a abrangência do município.

**Figura 1:** Imagem de Satélite do Município de Serra Talhada-PE.



Fonte: Google Earth

**Figura 2:** Localização do Município de Serra Talhada-PE.



Fonte: ALVES (2016).

## Desenvolvimento

Neste estudo foram recolhidos dados meteorológicos para as variáveis de precipitação e anos, da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE e pela Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC, consistindo em informações consideráveis de séries anuais da precipitação do Município. Com relação às séries temporais conseguidas, o primeiro passo foi fazer a representação gráfica dos últimos 101 anos, que equivalem ao período de 1915 a 2015, separados pelos meses de Janeiro a Dezembro, com isso, através dos gráficos pode-se obter uma melhor análise e encontrando a tendência linear, em seguida será apresentando também as medias, os desvios padrões e os coeficiente de variação de todos os meses, contudo, podemos identificar as características relevantes das séries em análise e quais períodos a pluviosidade foi maior e menor com o passar dos meses e anos.

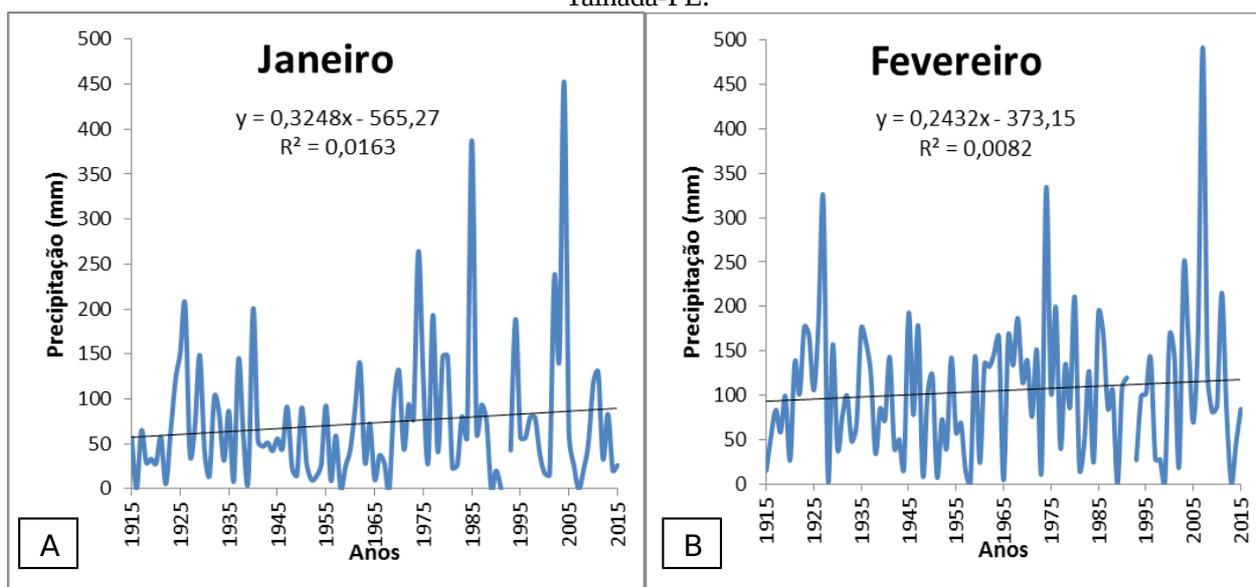
Para estudos de variações climáticas são necessários dados temporais longos e contínuos, os quais traduzam da forma mais confiável a realidade observada para se obter de maneira clara os fenômenos climáticos (COSTA; BECKER; BRITO, 2013).

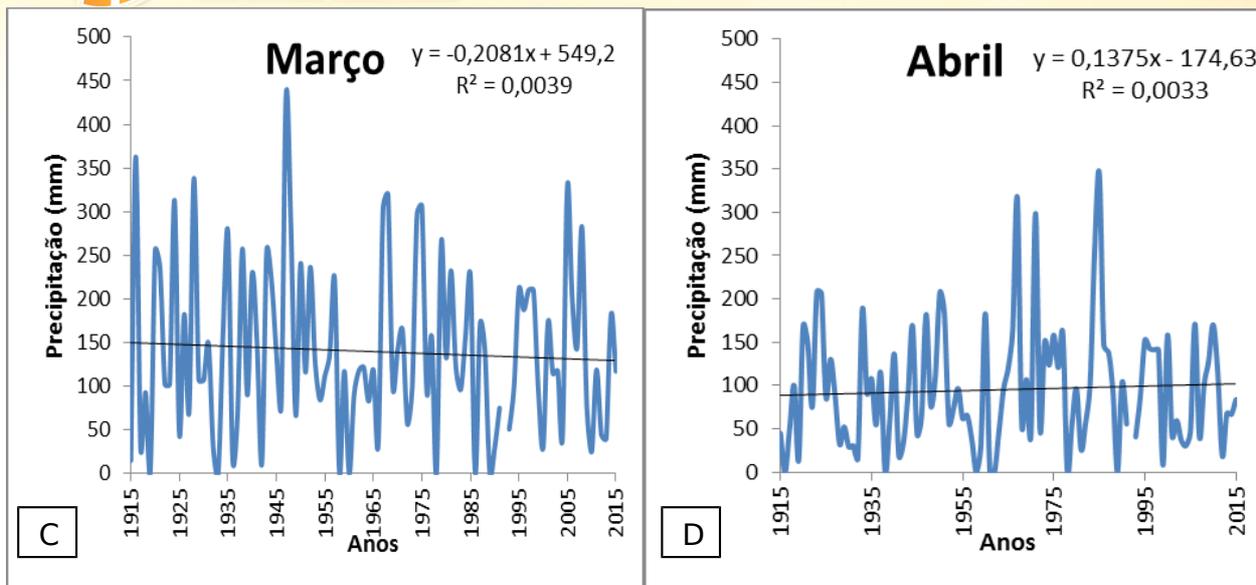
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do ponto de vista climático, Assis et al. (2013), cita que o Sertão de Pernambuco é caracterizada pela grande anormalidade das precipitações pluviométricas e expõe que o principal período chuvoso os meses de janeiro a abril, através das frentes frias, nos vórtices ciclônicos de ar superior (VCAS) e na zona de convergência intertropical (ZCIT) são originados as chuvas que caem no Sertão.

O município apresentou diferentes níveis de pluviosidade de acordo com o passar dos anos, como podemos observar na Figura 2 (A) (B) (C) (D) que a distribuição da precipitação pluvial durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril durante os anos, foi diferente, contudo foram os meses que registraram-se as maiores variabilidades pluviométrica, obtendo os índices pluviométricos quando comparados com os demais meses, no ano de 2004 a região do município de acordo com a APAC atingiu sua precipitação maior no mês de Janeiro Fig. 2 (A), causando vários desastres devido à falta de preparação para esses níveis altos de chuvas e em 2007 atingiu um alto valor no mês de fevereiro Fig. 2 (B), a Fig. 2 (C) mostra que nos meses de março é o período que melhor apresentou níveis bem balanceado, contudo o que nos chama a atenção a tendência linear aponta uma descida, indicado que chuva foi diminuindo com relação ao passar dos anos, e a Fig. 2 (D) que representa os meses de março já pode-se notar que o nível já começa a baixar.

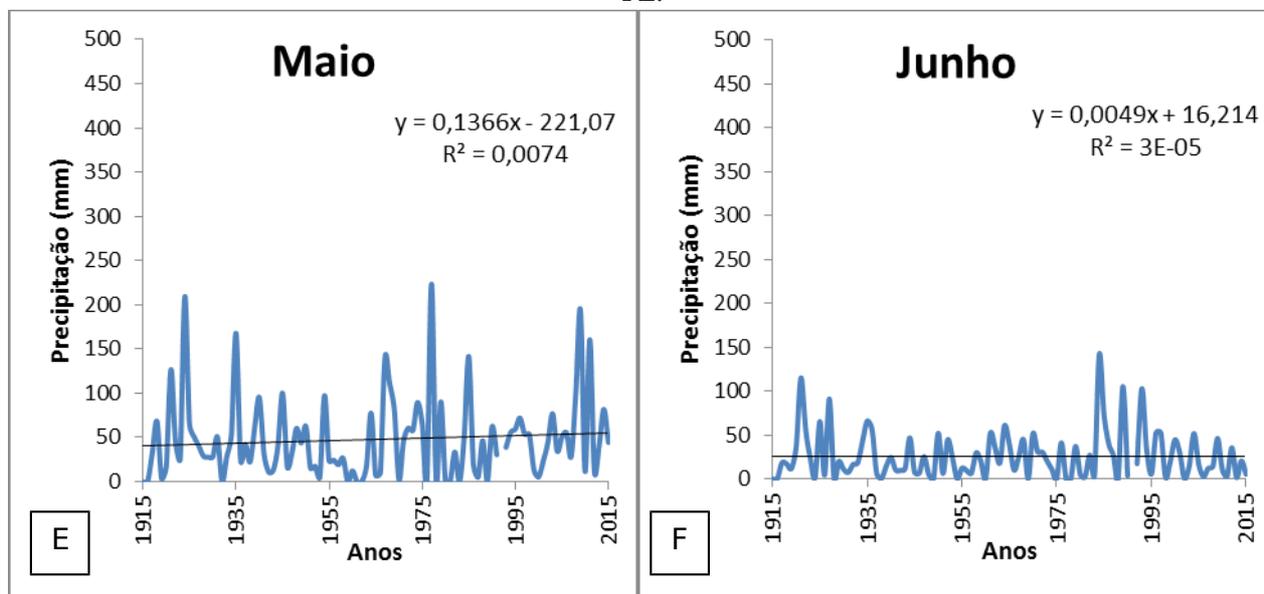
**Figura 3 (A) (B) (C) (D):** Distribuição mensal da precipitação e tendência linear de (1915-2015) em Serra Talhada-PE.





Os meses de maio e junho apresentaram índices menores quando comparados com os quatro primeiros meses, indicando que os período chuvoso já está diminuindo como pode ser visto na Figura 4 (E) (F), nos anos de 1990 e 2000 o mês de maio Fig. 4 (E) obteve baixa quantidade de chuva, na Fig 4 (F), os níveis são mais baixos compreendendo que o período chuvoso já começa a diminuir, assim iniciando o intervalo de pouca pluviosidade.

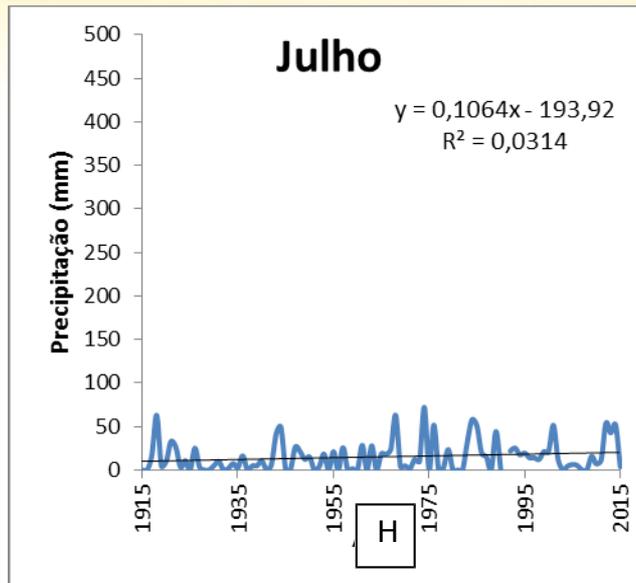
**Figura 4 (E) (F):** Distribuição mensal da precipitação e tendência linear de (1915-2015) em Serra Talhada-PE.



Com base nos resultados da Figura 5 (G) (H) (I) (J) podemos ver que o período seco castiga o município, pois os índices pluviométricos são extremamente baixos, o déficit hídrico é repetido em todos os anos estudos, com relação aos meses de julho Fig. 5 (G), só em 2013 ocorreu o maior

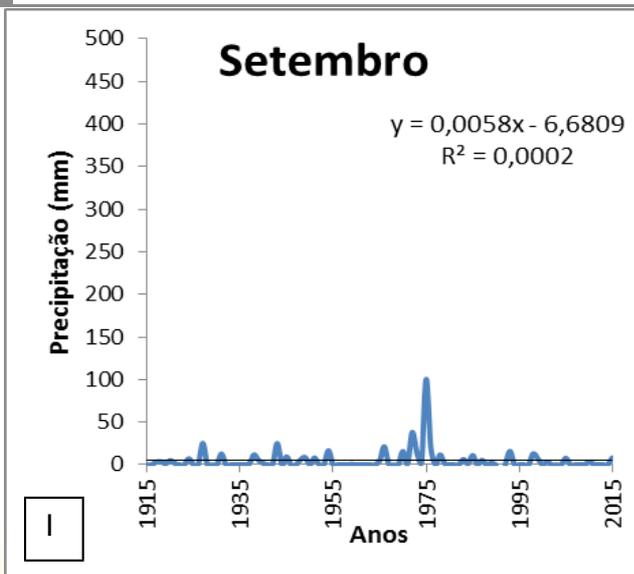
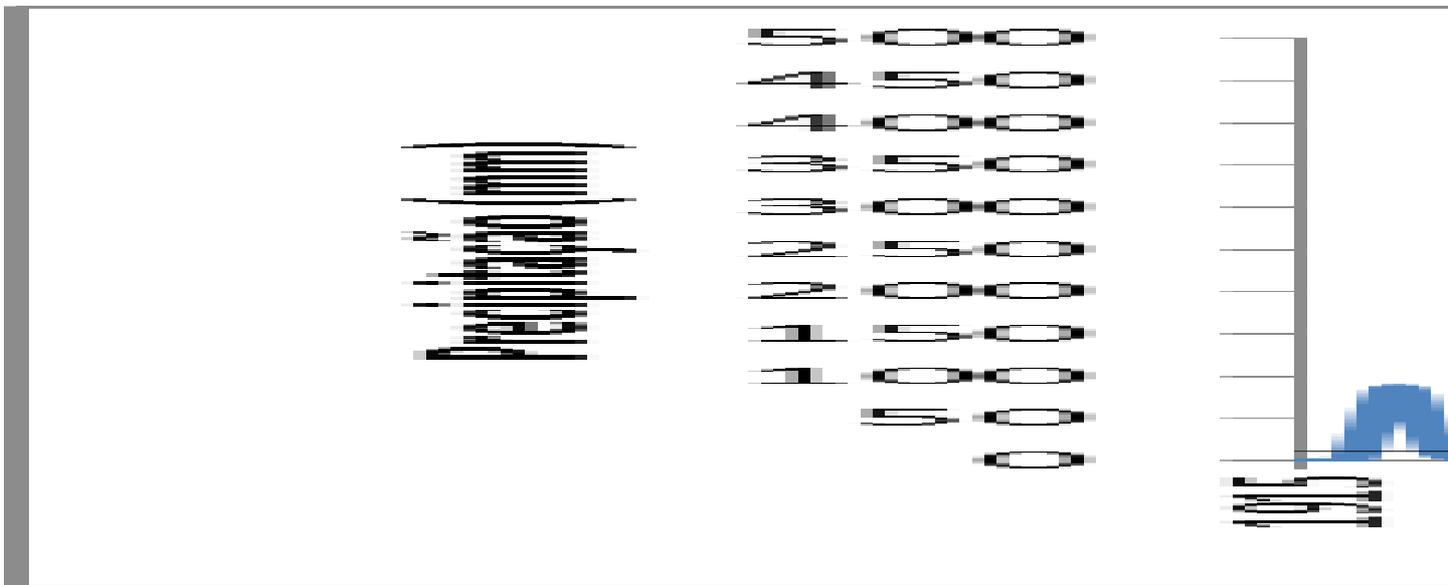
índice de chuvas na área de estudo, que teve seu limite máximo de 53,8 mm, já em Agosto em 1922, Fig. 5 (H), obteve 112,1 mm se tornando o melhor ano com chuvas dentre os meses de agosto, nos meses de setembro, Fig. 5 (I), a chuvas foram melhores no ano de 1976, alcançando 100,4 mm<sup>3</sup>, podemos observar também que este é o mês com maior déficit hídrico diante de todos os meses que foram estudados, e na Fig. 5 (J) que representa os meses de outubro, o maior nível de pluviosidade foi de 111,6 mm no ano de 1999. As tendências lineares e os coeficientes de determinação da regressão demonstraram algumas variações com o passar dos meses, e podemos notar que de acordo com a tendência linear obtida no decorrer dos anos, nos meses de agosto está ocorrendo uma diminuição na quantidade de chuvas.

**Figura 5 (G) (H) (I) (J):** Distribuição mensal da precipitação e tendência linear de (1915-2015) em Serra Talhada-PE.

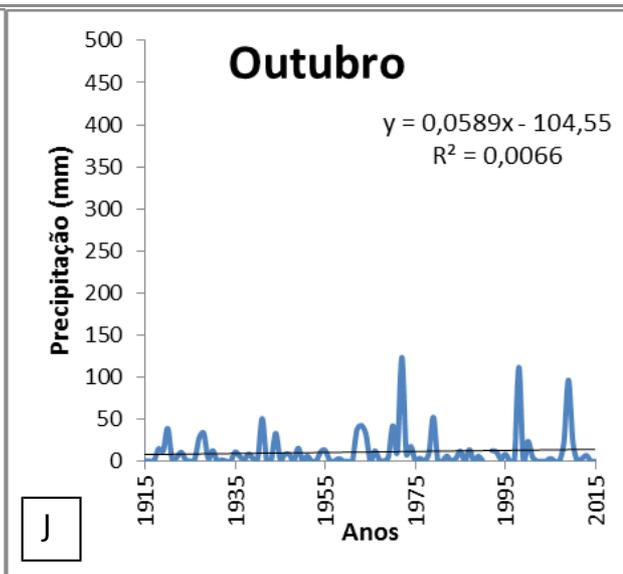


G

H



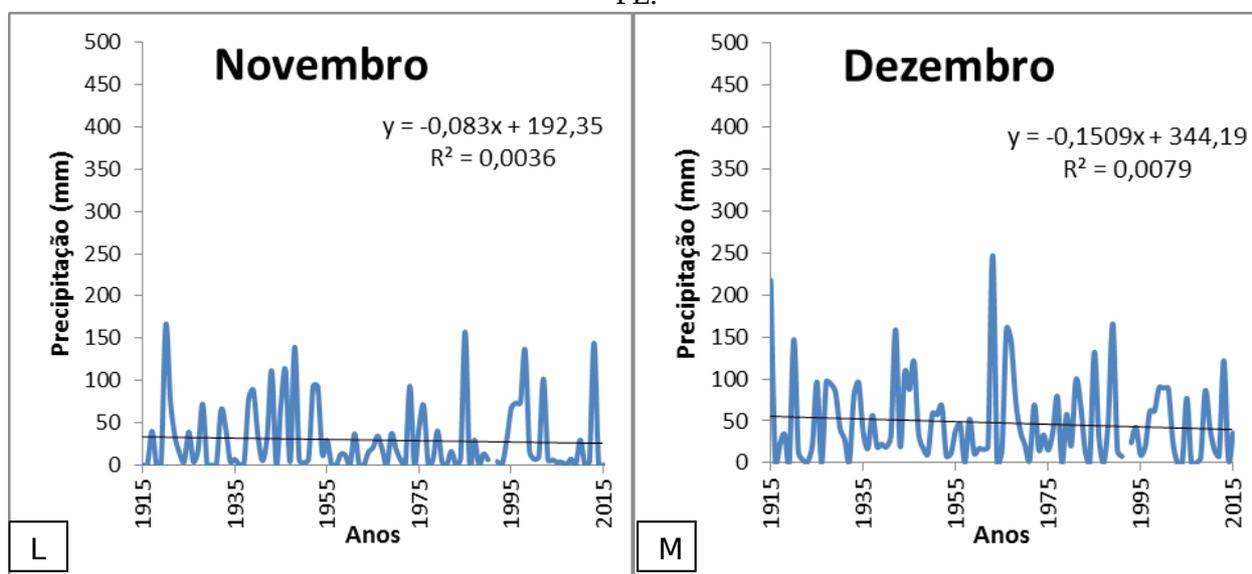
I



J

Nos meses de novembro e dezembro que estão sendo expostos na da Figura 6 (L) (M), nota-se que a variabilidade já começa a mudar e atingir melhores resultados com relação aos 4 meses anteriores, na Fig. 6 (L), os períodos de 1955 a 1975 apresentaram menores índices de chuvas demonstrando que houve um período de 20 anos com um déficit hídrico na área de estudo, na Fig. 6 (M) podemos notar que em dezembro ocorre em pequeno início das chuvas no Sertão de Pernambuco que deve está associado às frentes frias e aos VCAS, em ambos os meses de novembro e dezembro, demonstraram uma tendência linear negativa, indicando que com o passa dos anos o índice de pluviosidade vem baixando com o passar do anos,

**Figura 6 (L) (M):** Distribuição mensal da precipitação e tendência linear de (1915-2015) em Serra Talhada-PE.



As variações que ocorreram nas análises climatológicas que foram apresentadas neste trabalho podem ser explicado através dos fenômenos El Niño e La Niña. Conforme Vianello et al. (2001), a passagem dos fenômenos El Niño e La Niña está agregada com secas e enchentes no nordeste brasileiro, contudo, afeta especialmente a região semiárida onde a população depende exclusivamente das chuvas para o seu sustento.

Segundo Marengo et al. (2011), a zona de convergência intertropical (ZCIT) é o mais importante sistema causador de chuvas na região, que é representado pelo eixo do cavado equatorial e suas diferentes variações em posição e intensidade que estão correlacionadas às alterações nas posições e intensidades das altas subtropicais do Atlântico Norte e Sul.

De acordo com os dados da série que foram recolhidos para o presente trabalho por meio da SUDENE e APAC, podemos analisar o comportamento da precipitação pluviométrica, bem como utiliza-los para encontrar alguns parâmetros da estatística, como: média, desvio padrão e coeficiente de variação, como podemos ver respectivamente nas equações logo abaixo.

$$\text{Eq. 1} \quad \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N X_t$$

$$\text{Eq. 2} \quad S_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (X_t - \bar{x})^2}$$

$$\text{Eq. 3} \quad CV = \frac{S_x}{\bar{x}}$$

Precipitação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Médias	72,8	104,6	140,3	95,5	47,4	26,0	15,6	8,1	5,4	12,4	30,5	49,6
Desvio Padrão	74,7	78,9	97,3	70,6	46,7	27,6	17,7	17,2	12,6	22,1	41,1	50,0
Coefic. Varian.	1,0	0,8	0,7	0,7	1,0	1,1	1,1	2,1	2,3	1,8	1,3	1,0

Os meses de fevereiro e março do período 1915 a 2015, foram os que melhor apresentaram o volume de precipitação com relação ao desvio padrão. Já o menor valor do desvio padrão foi obtido em setembro do mesmo período acima, indicando que esse foi o mês em que as precipitações mensais foram menores dentro do 101 anos analisados.

## CONCLUSÕES

Esta pesquisa evidenciou que, mesmo confirmando que os tempos de seca se repetem com frequência nos mesmos anos, é necessário que haja mais estudos que viabilizem informações para auxiliar as condições climáticas de semiárido. A variabilidade climática na região semiárida é muito importante para controle dos recursos hídricos, principalmente a distribuição de chuvas.

Verificamos as taxas da precipitação anual entre os período de 1915 a 2015, analisando os meses é suas tendências lineares, para enfatizando que os períodos com maiores índices pluviométricos são os de janeiro a abril, salietando em março a tendência linear foi negativa, indicando que a quantidade de chuvas diminuiu com o passar do anos, já os meses de janeiro, fevereiro e abril mantiveram suas tendências positivas. Já quando observamos os menores índices, com baixa pluviosidade, se destaca os meses de julho, agosto, setembro e outubro, frisando que os meses de agosto com o passar dos anos, apresentaram um declínio de acordo com a linha de tendência, e os meses de novembro e dezembro os índices de pluviosidade começam a se diferencia dos 4 meses de déficit hídrico, contudo sua linha de tendência foi negativa com o passar dos anos.

Concluimos ainda que este estudo pode ser uma ferramenta para planejamentos e ações que visem a melhor forma de gerenciar os recursos hídricos utilizando sistemas de captação e armazenamento (aproveitando os primeiros meses com alto índices de precipitação) e, evitando a problemática da escassez de água.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSIS, J. M. O.; SILVA, R. F.; SOUSA, W. S.; IRMÃO, R. A.; CORREIA, A. M. **Tendências Climáticas Observadasno Período Chuvosono Sertão de Pernambuco.** Revista Brasileira de Geografia Física. V. 06 N. 02. Pag. 211-222. 2013.

BLAIN G. C. **Precipitação pluvial e temperatura do ar no estado de São Paulo: periodicidades, probabilidades associadas, tendências e variações climáticas.** Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós. USP. 194 p. 2010.

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. 06. N. 04. Pag. 680-696. 2013.

COSTA, M. S.; LIMA, K. C.; ANDRADE, M. M.; GONÇALVES, W. A. **Tendências observadas em extremos de precipitação sobre a região Semiárida do Nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Geografia Física. V 08. N 05. pag 1321-1334. 2015.

LACERDA, F. F.; NOBRE, P.; SOBRAL, M. C. M.; LOPES, G. M. B; ASSAD, E. D. **Tendência do Clima do Semiárido Frente as Perspectivas das Mudanças Climáticas Globais; O Caso de Araripina, Pernambuco.** Revista do Departamento de Geografia, V. 31. Pag. 132-141. 2016.



MARENGO, J. A. **Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil.** Revista Parcerias Estratégicas. BRASÍLIA-DF. N.27. Dez. 2008.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; BESERRA, E. A.; LACERDA, F. F. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro.** Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. ISBN 978-85-64265-01-1. INSA. Pag. 303 – 422. Campina Grande-PB. 2011.

OYAMA, M. D.; NOBRE, C. A. **A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America.** Geophysical Research Letter. V 30. N 23. 2199. 2003.

PEREIRA, E. R. R. **Índices pluviométricos na análise da intensidade e variabilidade regional das chuvas no Nordeste do Brasil.** Tese (Doutorado em Meteorologia), Campina Grande - PB, Universidade Federal de Campina Grande. 2014.

ROTENBERG, E.; YAKIR, D. **Contribution of Semi-Arid forests to the climate system.** Science. V.327. p.451-454. 2010.

VIANELLO, R. L; FERREIRA, N. J; OLIVEIRA, L. L. Meteorologia Fundamental. Edifapes. Erechin – RS. 2001.

