



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
QUALIS/CAPES – LATINDEX
Nº. 18 – Ano IX – 10/2020
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Associação entre Séries Espaço-Temporais Concernentes ao Período Chuvoso do Semiárido do Rio Grande do Norte, Brasil

Prof. Dr. Bruno Claytton Oliveira da Silva

Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco – DCG/UFPE - Brasil
Docente da Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer do RN (SEEC-RN) e do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU) em Natal-RN
<http://lattes.cnpq.br/3729041809136315>
E-mail: brunoclaytton@yahoo.com.br

Prof. Dr. Ranyére Silva Nóbrega

Doutor em Meteorologia pela Universidade Fed. de Campina Grande - DCA/UFCG - Brasil
Docente do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco - DCG-UFPE - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9860653777047562>
E-mail: ranyere.nobrega@ufpe.br

Resumo: O trabalho objetivou avaliar o comportamento temporo-espacial das precipitações pluviométricas – acumuladas na quadra chuvosa (fevereiro, março, abril e maio, FMAM) – da região Semiárida do estado do Rio Grande do Norte (RN). Para isso, correlacionou-se a distribuição pluvial de cinco localidades espacialmente bem distribuídas e inseridas na mencionada unidade geográfica, sendo elas: Apodi-RN, Caicó-RN, Cruzeta-RN, Florânia-RN e Macau-RN. Não obstante, destaca-se que todas as séries temporais em questão eram balanceadas e se relacionaram a um mesmo recorte histórico (1998 a 2017). Para tanto, fez uso dos métodos Comparativo e Estatístico e das seguintes

técnicas e/ou recursos gráficos analíticos: correlação de Pearson e de Spearman, diagramas de Dispersão Multipainel (*Multipainel Scatterplots*) e gráficos de Caixa (*Boxplots*). Quanto aos resultados, observou-se que tanto por meio das técnicas quantitativas, quanto através das qualitativas empregadas, o aspecto síntese verificado foi o mesmo: todas as correlações apresentadas foram positivas e fortes (para $\alpha = 1\%$). Assim, infere-se que ocorreram relações (lineares) significativas entre as séries para o período estudado. Logo, respeitando os aspectos intrínsecos de cada série, tal constatação possibilita deduzir que as flutuações interanuais dos volumes de precipitações acumuladas na quadra chuvosa (FMAM), para o Semiárido potiguar, apresentaram semelhanças bastante expressivas.

Palavras-chave: Métodos Quantitativos. *Scatterplot*. *Boxplot*. Correlação de Pearson. Correlação de Spearman.

INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística:

“[...] o Semiárido brasileiro é composto por 1 262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Os critérios para delimitação do Semiárido foram a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; o índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e; o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano. (IBGE, 2018, p. 1).

Destaca-se que os citados “critérios para delimitação do Semiárido foram aprovados pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de nº 107, de 27/07/2017 e de nº 115, de 23/11/2017”. (SUDENE, 2020, p. 1).

Segundo Silva (2019), tomando como base os dados do IBGE (2018), a relação entre o número de municípios inseridos no Semiárido de cada unidade da federação, frente ao seu quantitativo total, é a seguinte: em Alagoas, 38 de um total de 102 municípios (37,3%); na Bahia, 265 de 417 municípios (63,5%); no Ceará, 150 de 184 municípios (81,5%); em Minas Gerais, 85 de 853 municípios (10,0%); na Paraíba, 170 de 223 municípios (76,2%); em Pernambuco, 122 de 185 municípios (65,9%); no Piauí, 127 de 224 municípios (56,7%); no Rio Grande do Norte, 147 de 167 municípios (88,0%); e em Sergipe, 29 de 75 municípios (38,7%).

De acordo com os dados acima expostos, percebe-se que o estado do Rio Grande do Norte (RN) se destaca, dentre os demais, como aquele que possui o maior percentual de municípios, em relação ao total de cada estado, inseridos na região do Semiárido brasileiro (SAB); o que confere relevância aos estudos que tomam tal recorte espacial como área de estudo.

Além de tal evidência, acrescenta-se que, paralela à ampla extensão (ou área total) da região Semiárida no território Norte-Rio-Grandense, outros aspectos figuram, ainda hoje, como de relevante interesse científico-investigativo para o espaço geográfico em questão, dentre eles, destaca-se: a variabilidade espacial e temporal das precipitações pluviométricas, sobretudo, acumuladas em sua estação chuvosa (SILVA, NÓBREGA E LIMA, 2019).

A despeito do supradito período chuvoso, Silva (2019, p.65) esclarece que “em face das características dos sistemas atmosféricos atuantes sobre a faixa de clima Tropical da Zona Equatorial do Nordeste brasileiro [...] definiu-se a estação chuvosa como a quadra de fevereiro a maio (fevereiro-março-abril-maio, FMAM)”; período mais relevante quanto ao cômputo total de chuvas na região (MARENGO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2010).

A partir do exposto, esse trabalho objetivou avaliar a associação entre séries espaço-temporais – relativas à quadra chuvosa (FMAM) da região Semiárida do RN – espacialmente bem distribuídas e inseridas na mencionada unidade geográfica.

ÁREA DE ESTUDO E ASPECTOS METODOLÓGICOS

Área de Estudo

O estado do RN possui 52.810,70 km², correspondendo a 0,62% do território nacional. Seus pontos extremos/limites, e respectivas coordenadas geográficas, são: ao norte, 04°49'53”S e 37°15'11”W; ao sul, 06°58'57”S e 36°43'01”W; a leste, 06°29'18”S e 35°58'03”W; e a oeste, 06°23'23”S e 38°36'12”W (IDEMA, 2015).

Mais especificamente, o recorte espacial deste trabalho foi o Semiárido do estado do RN, representado, especialmente, pelos municípios ou Estações Climatológicas Principais (ECP) de: Apodi-RN, Caicó-RN, Cruzeta-RN, Florânia-RN e Macau-RN.

O município de Apodi (RN) possui uma área territorial total de 1.602,66 km² (o equivalente a 3,04% da superfície estadual) e está inserido na mesorregião Oeste do estado, na microrregião da Chapada do Apodi e na Zona Homogênea do Planejamento de Mossoroense (IDEMA, 2008a, p. 7).

O último citado ente federado é o município mais a oeste do estado em estudo. Ele possui as seguintes coordenadas geográficas e altitude (sede administrativa): 5°39'51"S e 37°47'56"W e 67m. Além disso, seus limites territoriais são: ao norte, Governador *Dix-Sept*-Rosado (RN), o estado do Ceará e o município de Felipe Guerra (RN); ao sul, Umarizal (RN), Itaú (RN) e Severiano Melo (RN); a leste, Caraúbas e Felipe Guerra; e a oeste, o estado do Ceará, Severiano Melo (RN) e Itaú (RN) (IDEMA, 2008b, p. 7).

Já o município de Caicó (RN) possui uma área 1.228,57 km² (cerca de 2,33% da superfície do RN) e pertence à: mesorregião Central do estado, microrregião do Seridó Ocidental e Zona Homogênea do Planejamento de Caicó (IDEMA, 2008c, p. 7).

Caicó (RN) possui as seguintes coordenadas geográficas e altitude (sede administrativa): 6°27'30"S e 37°5'52"W e 151m. Acrescenta-se que os limites do município são: ao norte, Jucurutu (RN), Florânia (RN) e São Fernando (RN); ao sul, São João do Sabugi (RN) e o estado da Paraíba; a leste, São João do Seridó (RN), Cruzeta (RN), Jardim do Seridó (RN) e Ouro Branco (RN); e a oeste, Timbaúba dos Batistas (RN), São Fernando (RN) e Serra Negra do Norte (RN) (IDEMA, 2008c, p. 7).

O município de Florânia (RN) apresenta uma área territorial total de 504,02 km² (cerca de 0,95% da superfície do RN) e pertence à: mesorregião Central do estado, microrregião da Serra de Santana e Zona Homogênea de Planejamento das Serras Centrais (IDEMA, 2008d, p. 7).

O último mencionado município possui as seguintes coordenadas geográficas e altitude (sede administrativa): 6°07'38"S e 36°49'05"W e 315m. Além disso, seus

municípios limites pertencem todos ao estado do Rio Grande do Norte, a saber: ao norte, Santana do Matos e Jucurutu; ao sul, Cruzeta e São Vicente; a leste, Tenente Laurentino Cruz e São Vicente; e a oeste, Jucurutu e Caicó (*Ibidem*).

Por fim, o município de Macau (RN) possui uma área superficial total de 788,02 km² – aproximadamente, 1,49% da área total do estado – e compõe a: mesorregião Central do RN, microrregião de Macau e Zona Homogênea do Planejamento Mossoroense (IDEMA, 2008e, p. 7).

Macau (RN) é o município mais setentrional do estado em estudo. Ele possui as seguintes coordenadas geográficas e altitude (sede administrativa): 5°06'54"S e 36°38'04"W e 4m. Ademais, seus limites são: ao norte, Oceano Atlântico; ao sul, os municípios de Pendências (RN) e Pedro Avelino (RN); a leste, Guamaré e Pedro Avelino; e a oeste, Porto do Mangue (RN) e Pendências (RN) (*Ibidem*).

A escolha dos municípios supraditos está relacionada tanto a uma distribuição espacial representativa do Semiárido no RN, quanto à presença, em seus territórios, de ECP pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Por conseguinte, dada a relevância da entidade, tais séries temporais apresentam elevado grau de confiabilidade no que tange aos procedimentos de: observação, crítica, tabulação, apuração e registro dos dados.

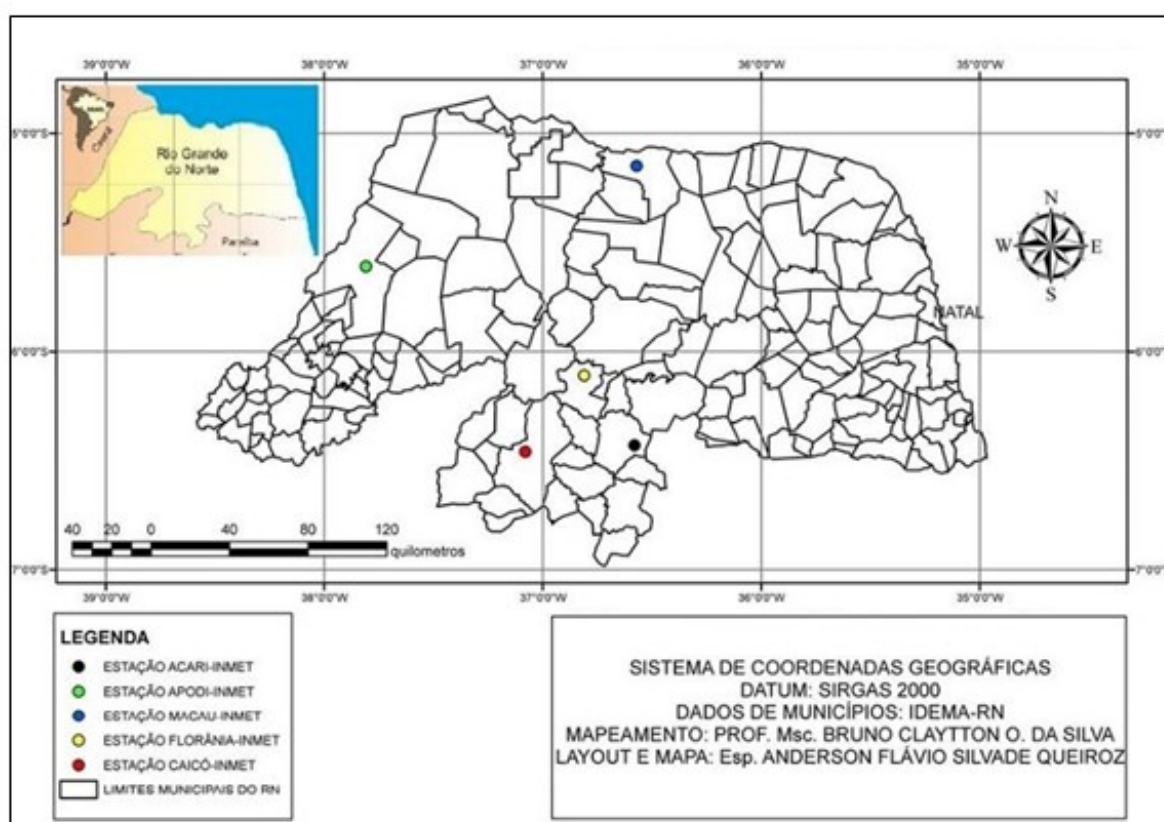
As cinco ECP analisadas possuem as seguintes denominações, municípios, numerações-padrão da Organização Mundial de Meteorologia (OMM), coordenadas geográficas, altitudes e situação quanto à operação, respectivamente (BDMEP, 2015):

- Estação Apodi (em Apodi, OMM 82590, operante), Lat. -5,61° e Log. -37,81° e 150,00m;
- Estação Seridó (em Caicó, OMM 82690, operante), Lat. -6,46° e Log. -37,08° e 169,85m;
- Estação Cruzeta (em Acari, OMM 82693, operante), Lat. -6,43° e Log. -36,58° e 226,46m;

- Estação Florânia (em Florânia, OMM 82691, operante), Lat. $-6,11^{\circ}$ e Log. $-36,81^{\circ}$ e 324,45m;
- Estação Macau (em Macau, OMM 82594, operante), Lat. $-5,15^{\circ}$ e Log. $-36,57^{\circ}$ e 32,00m.

No mapa 1, logo abaixo, tem-se a localização das ECP utilizadas no trabalho:

Mapa 1 – Localização das Estações Climatológicas Principais do Semiárido Potiguar



Fonte: próprio autor e Queiroz, 2015.

Aspectos Metodológicos

Segundo Gil (2008), os métodos de Procedimento são: o Experimental, Observacional, Comparativo, Clínico e o Monográfico. Nesta pesquisa foram empregados dois desses métodos: o Comparativo e o Estatístico.

Destaca-se que o método Comparativo se caracteriza pela investigação de elementos, classes, fenômenos ou fatos, com vistas a ressaltar as diferenças e similaridades entre eles (*Ibidem*). Diferentemente, o Método Estatístico baseia-se na aplicação da Teoria Estatística de Probabilidade. Além disso, sua aplicação ocorre a partir de testes estatísticos, que tornam possível determinar, em termos numéricos, a probabilidade de acerto de determinada conclusão, bem como a margem de erro de um valor obtido (*Ibidem*).

Quanto as técnicas e/ou recursos gráficos analíticos, foram aplicadas aos dados as/os seguintes: Qualitativas, diagramas de Dispersão Multipainel (*Multipainel Scatterplots*) e gráficos de Caixas (*Boxplots*); Quantitativas, correlação de Pearson e de Spearman.

Os diagramas de Dispersão Multipainel (*Multipainel Scatterplots*) são gráficos onde, segundo Rogerson (2012, p. 185): “[...] cada observação é representada por um ponto no plano, e onde os dois eixos representam os valores das duas variáveis [...]”. Distintivamente, os gráficos de Caixa (*Boxplots*) permitem observar diversos aspectos da distribuição dos dados, inclusive, a correlação entre a distribuição dos dados de ‘n’ séries temporais (MAGALHÃES E LIMA, 2013). Para tal, se realizou a observação do ‘emparelhamento’ entre as ‘Caixas’, que tende a indicar a provável relação entre as Séries Estatísticas; caso as ‘Caixas’ (entre o 1º e o 3º Quartis) apresentem uma disposição em comum.

No que tange as técnicas Quantitativas, a primeira empregada foi a Correlação Linear de Pearson, ou Momento-Produto de Pearson, representada por meio do seu coeficiente ‘r’. Ela é descrita como uma medida para se definir o grau de associação entre duas variáveis numéricas (ANDRIOTTI, 2005, p. 34; VIEIRA, 2008, p. 115).

O Coeficiente ‘r’ é calculado a partir da equação abaixo (VIEIRA, 2008, p. 115):

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right]\left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right]}} \quad (1)$$

O coeficiente de correlação 'r' obtido pode ser interpretado como (*Ibidem*):

- Correlação Perfeita Positiva: $r = 1,00$;
- Correlação Perfeita Negativa: $r = -1,00$;
- Correlação Nula: $r = 0,00$;
- Correlação Muito Fraca: $0,00 < r < 0,25$ ou $-0,25 < r < 0,00$;
- Correlação Fraca: $0,25 < r < 0,50$ ou $-0,50 < r < -0,25$;
- Correlação Moderada: $0,50 < r < 0,75$ ou $-0,75 < r < -0,50$;
- Correlação Forte: $0,75 < r < 1,00$ ou $-1,00 < r < -0,75$.

O segundo procedimento, para validação do coeficiente de Pearson, é realizado pelo emprego do teste T de Student (1908), que pode ser obtido através da expressão abaixo (ROGERSON, 2012, p.189):

$$t = \frac{r\sqrt{n-1}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2)$$

E,

$$GL = n - 2 \quad (3)$$

Onde:

r = coeficiente de correlação de Pearson;

n = tamanho da amostra;

GL = números de graus de liberdade.

Como todo teste estatístico, deve-se estabelecer duas hipóteses a serem testadas:

- H_0 : hipótese nula (assume-se que o coeficiente de correlação é igual a zero);
- H_1 : hipótese de pesquisa (admite-se que o coeficiente de correlação é diferente de zero).

Para dado nível de significância (α) e graus de liberdade (GL), deve-se comparar o valor de 't' calculado ao de 't' tabelado/crítico. Além disso, a tomada de decisão, quanto a rejeição de H_0 e, conseqüentemente, aceitação de H_1 , passa pela obtenção de 't' calculado superior a um dado 't' tabelado/crítico.

Para este estudo, dado que 'n' = 20, se trabalhou com GL = 18 e α = 5%. Portanto, o 't' crítico previsto foi de 2,10 (LEVIN E FOX, 2008; ROGERSON, 2012).

A Correlação de Spearman (r_s) é indicada nas circunstâncias em que: apenas, os dados de posição estão disponíveis; as variáveis envolvidas são ordinais; ou, fundamentalmente, quando a suposição de Normalidade dos resíduos não é atendida ($H_0: \rho \neq 0$). Portanto, trata-se de um teste não-paramétrico (ROGERSON, 2012, p. 191).

O coeficiente de Spearman é descrito como (*Ibidem*):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (4)$$

Onde:

d_i^2 = quadrado da diferença entre as posições da observação 'i';

n = tamanho da amostra.

No trabalho, o teste não paramétrico de Spearman foi calculado como medida precaucionária à, possível, ausência de Normalidade dos resíduos dos dados. Além disso, vale destacar que o procedimento de validação dos coeficientes de Correlação de Pearson e de Sperman se baseou na definição prévia do nível de significância (α) de 1%.

Quanto aos dados, inicialmente, utilizou-se os do tipo 'Razão (Quantitativo); representado pela precipitação pluviométrica acumulada na quadra FMAM. Todavia, secundariamente, fez-se uso de dados Ordinais (Qualitativos), para o processo de classificação dos coeficientes de correlação.

Em relação as tipos de fontes, foram coletados e criticados dados, exclusivamente, Secundários, oriundos do/da: Setor de Meteorologia da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Norte (Meteorologia-EMPARN); Rede Hidroclimatológica da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE); Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas (Hidroweb-ANA); Banco de Dados Meteorológicos do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (BDM-CPTEC-INPE); e Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa do Instituto Nacional de Meteorologia (BDMET-INMET). Todavia, após a etapa de Crítica dos Dados, as séries empregadas restringiram-se a última fonte citada.

A decisão acima exposta ocorreu por consequência da observância de inúmeros problemas presentes nas séries temporais disponibilizadas pelos demais bancos de dados, a saber: séries temporais curtas, inconsistência dos dados, número elevado de falhas nas séries temporais e a ausência de um recorte temporal comum, sem falhas significativas, que representasse o maior número de unidades espaciais (municípios/postos/ECP) do Semiárido potiguar.

Em face do exposto, foram tabulados e processados dados de cinco séries temporais, com recorte inicial de 1961 a 2017, para unidades espaciais representadas pelas ECP de: Apodi-RN, Caicó-RN, Cruzeta-RN, Florânia-RN e Macau-RN. Entretanto, em face, ainda, do acentuado número de falhas nas séries, houve a necessidade de reduzir o recorte temporal inicial para o intervalo de 1998 a 2017.

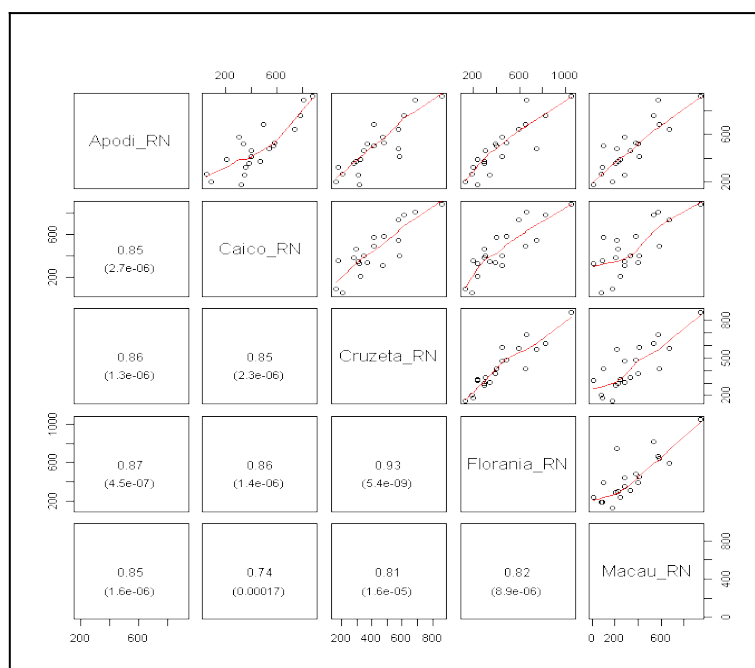
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A(s) associação(ões) entre séries temporais é/são tida(s) como a existência de correlação(ões) forte(s) entre duas ou mais sequências numéricas independentes. Além disso, ela(s) pode(m) ser entendida(s) como a existência de relação(ões) linear(es) entre tais Séries Estatísticas, a ser(em) detectada(s) tanto de forma Qualitativa (gráfica), quanto por meio de testes estatísticos (Quantitativos) (PORTAL ACTION, 2018b; PORTAL ACTION, 2018c).

Como anteriormente mencionado, neste trabalho, tais análises foram realizadas através do emprego dos gráficos de Caixa (*Boxplots*) e de Dispersão Multipainel (*Multipanel Scatterplots*), além das correlações de Pearson (Produto-Momento de Pearson) e de Spearman.

Abaixo, é apresentado o primeiro produto gráfico supradito, para análise do comportamento das precipitações pluviais, acumuladas na quadra FMAM, das cinco ECP em estudo:

Figura 1 – Diagramas de Dispersão Multipainel da Precipitação Acumulada na Quadra Chuvosa (FMAM, 1998-2017) para as ECP Avaliadas



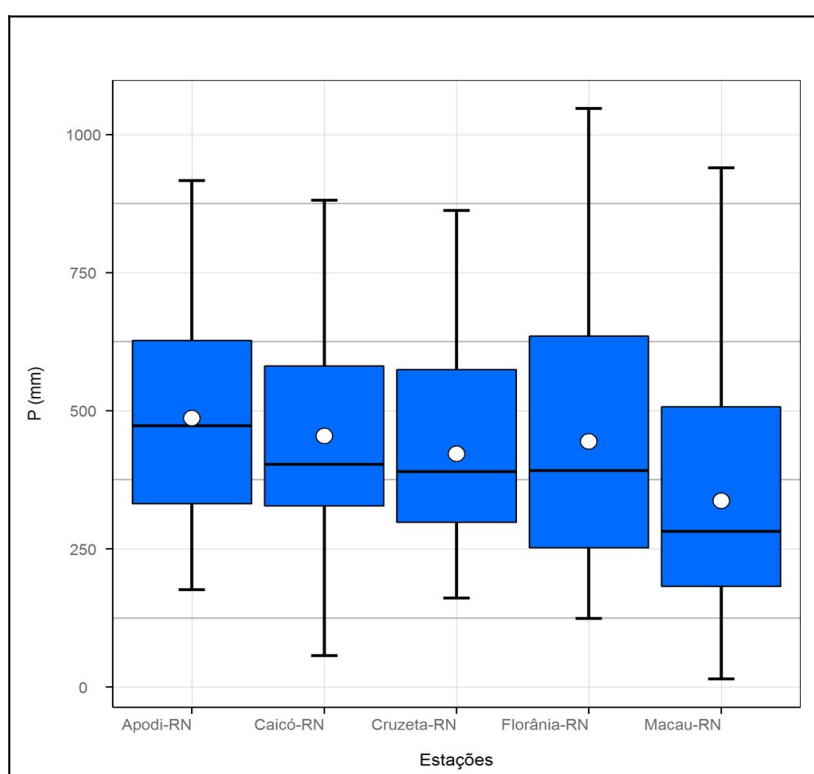
Fonte: Próprio autor, 2018.

A partir do recurso apresentado na figura 1, atentando-se, exclusivamente, para os gráficos de Dispersão, pode-se perceber que, em todos eles, há uma significativa ‘aderência’ dos dados em relação à linha de tendência traçada. Por conseguinte, tal comportamento sinaliza para uma forte correlação entre todas as Séries Históricas estudadas.

Mais a miúdo, é possível notar, também, que a “nuvem” de pontos – referente a todos os gráficos – inclina-se de modo a caracterizar, em geral, uma relação direta entre cada par de correlação realizada. Consequentemente, constata-se que as tendências apresentadas são, todas, positivas. Logo, pode-se concluir que o aumento do volume de chuva, acumulada na quadra chuvosa (FMAM), de qualquer uma das ECP, tende a ser acompanhado pelas demais estações; e vice-versa.

O segundo recurso empregado para avaliação da associação entre as Séries Temporais estudadas, foi o gráfico de Caixas (*Boxplots*). Ele é apresentado a seguir:

Figura 2 – *Boxplots* da Precipitação Acumulada na Quadra Chuvosa (FMAM) para as Estações Analisadas (1998-2017)



Fonte: Próprio autor, 2018.

Como destacam Magalhães e Lima (2013), a análise dos *Boxplots*, com vistas a detecção da associação entre Séries Históricas diversas, é realizada a partir da constatação de emparelhamento entre as “Caixas”; que, assim, indicarão relações entre as séries.

Isso dito, analisando-se a figura 2, pode-se perceber que, mesmo apresentando diferenças quanto ao alinhamento das ‘Caixas’, todas elas se emparelham a partir dos seus 1° e 3° Quartis (1Q e 3Q). Portanto, depreende-se que houve, sim, uma forte associação entre todas as séries em tela; confirmando as constatações apresentadas nos gráficos de Dispersão Multipainel.

Como forma de ratificar (ou não) os resultados apontados pelos recursos gráficos anteriormente expostos, foram empregadas as técnicas (Quantitativas) de Pearson e Spearman para os mesmos fins. Deste modo, logo abaixo nos quadros 1 e 2, são apresentados, respectiva e sinteticamente, seus resultados:

Quadro 1 – Síntese dos Resultados das Análises de Pearson

Matriz de Correlação de Pearson					
ESTAÇÕES	Apodi-RN	Caicó-RN	Cruzeta-RN	Florânia-RN	Macau-RN
Apodi-RN	1,00	-	-	-	-
Caicó-RN	0,85	1,00	-	-	-
Cruzeta-RN	0,86	0,85	1,00	-	-
Florânia-RN	0,87	0,86	0,93	1,00	-
Macau-RN	0,85	0,74	0,81	0,82	1,00
Matriz de P-Valores de Pearson					
ESTAÇÕES	Apodi-RN	Caicó-RN	Cruzeta-RN	Florânia-RN	Macau-RN
Apodi-RN	1,0000	-	-	-	-
Caicó-RN	0,0000	1,0000	-	-	-
Cruzeta-RN	0,0000	0,0000	1,0000	-	-
Florânia-RN	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	-
Macau-RN	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	1,0000

Fonte: Próprio autor, 2018.

A partir do quadro acima, tanto no que diz respeito aos coeficientes de correlação, quanto aos p-valores de Pearson ('r'), observa-se que todas as ECP estudadas apresentaram correlação positiva (sinal positivo) e forte ($r > 0,75$) (VIEIRA, 2008, p. 115).

A única exceção a afirmação acima ocorreu para a correlação entre as séries de Caicó-RN e Macau-RN; isso sendo tomado como critério de decisão, exclusivamente, o valor de 'r' (0,74). Entretanto, baseando-se, também, no p-valor desta correlação (0,0002), se chegará a mesma conclusão das demais associações realizadas: correlação positiva forte entre as séries, já que seu p-valor $< \alpha$ (0,05).

Ainda em relação aos coeficientes de Pearson, esse deverá – para ser considerado válido e, portanto, estatisticamente significativo – ser testado, segundo o teste T de Student (1908), para certo nível de significância (α). Tal procedimento busca dar fidelidade aos 'r' calculados, ou seja, constatar se seus resultados podem ser representativos, estatisticamente.

Os resultados sintetizados do teste T, aplicados aos coeficientes 'r' das Séries Estatísticas avaliadas, para $\alpha = 5\%$, são expressos abaixo:

Quadro 2 – Síntese dos Resultados do Teste T de Student para o Coeficiente de Correlação de Pearson (r)

MATRIZ DA ESTATÍSTICA DO TESTE T PARA O COEFICIENTE DE PEARSON					
ESTAÇÕES	Apodi-RN	Caicó-RN	Cruzeta-RN	Florânia-RN	Macau-RN
Apodi-RN	-	-	-	-	-
Caicó-RN	6,89	-	-	-	-
Cruzeta-RN	7,30	6,97	-	-	-
Florânia-RN	7,87	7,26	10,61	-	-
Macau-RN	7,18	4,86	5,98	6,28	-
MATRIZ DO STATUS DA ESTATÍSTICA DO TESTE T PARA O COEFICIENTE DE PEARSON					
ESTAÇÕES	Apodi-RN	Caicó-RN	Cruzeta-RN	Florânia-RN	Macau-RN
Apodi-RN	-	-	-	-	-
Caicó-RN	Correlação Significativa	-	-	-	-
Cruzeta-RN	Correlação Significativa	Correlação Significativa	-	-	-
Florânia-RN	Correlação	Correlação	Correlação	-	-

	Significativa	Significativa	Significativa		
Macau-RN	Correlação Significativa	Correlação Significativa	Correlação Significativa	Correlação Significativa	-

Fonte: Próprio autor, 2018.

A partir do quadro acima, nota-se que todas as correlações realizadas se mostraram como estatisticamente significativas, pois todos os resultados de $T_{calc.}$ foram superiores aos de $T_{tab.}$. Por conseguinte, baseando-se nas premissas do teste T – que apontam que se $T_{calc.} > T_{tab.}$ deve-se rejeitar a H_0 –, conclui-se que todas as correlações realizadas podem ser consideradas válidas e estatisticamente significativas (para $\alpha = 5\%$), segundo o coeficiente de correlação de Pearson.

Abaixo, no quadro 3, são apresentados, sinteticamente, os resultados do coeficiente de Correlação de Spearman:

Quadro 3 – Síntese dos Resultados das Análises de Spearman

Matriz de Correlação de Spearman					
ESTAÇÕES	Apodi-RN	Caicó-RN	Cruzeta-RN	Florânia-RN	Macau-RN
Apodi-RN	1,00	-	-	-	-
Caicó-RN	0,76	1,00	-	-	-
Cruzeta-RN	0,86	0,76	1,00	-	-
Florânia-RN	0,88	0,83	0,94	1,00	-
Macau-RN	0,81	0,65	0,78	0,78	1,00
Matriz de P-Valores de Spearman					
ESTAÇÕES	Apodi-RN	Caicó-RN	Cruzeta-RN	Florânia-RN	Macau-RN
Apodi-RN	1,0000	-	-	-	-

Caicó-RN	0,0002	1,0000	-	-	-
Cruzeta-RN	0,0000	0,0001	1,0000	-	-
Florânia-RN	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	-
Macau-RN	0,0000	0,0026	0,0001	0,0001	1,0000

Fonte: Próprio autor, 2018.

Assim como observado por meio do coeficiente de Pearson, todas as associações realizadas através de Spearman, também, apresentaram correlações positivas e fortes, tendo sido essas validadas, sobretudo, a partir dos seus respectivos p-valores – p-valor < α (0,05).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, agregando-se o conjunto dos resultados obtidos através do emprego das técnicas Qualitativas (diagrama de Dispersão Multipainel e *Boxplots*), bem como daquelas Quantitativas (correlações de Pearson e de Spearman), percebeu-se que a relação entre as séries analisadas é direta e essas apresentaram forte associação entre si. Ou seja, as flutuações interanuais das precipitações acumuladas na quadra chuvosa (FMAM), referente ao período entre 1998-2017, para o Semiárido potiguar, apresentaram semelhanças bastante expressivas ou associadas entre si.

Deve-se salientar que, neste estudo, não se intentou levantar os aspectos gerais – quanto a caracterização ampla da estação chuvosa FMAM – relativos as unidades geográficas em tela. Logo, não foram abordadas aqui as particularidades intrínsecas das séries; principalmente numa perspectiva Univariada. Para tal, sugere-se o trabalho de Silva, Nóbrega e Lima (2019).

REFERÊNCIAS

ANDRIOTTI, J. L. S. **Técnicas Estatísticas Aplicáveis a Tratamento de Informações Oriundas de Procedimentos Laboratoriais**. Porto Alegre: CPRM, 2005. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/451/Andriotti_Tecnicas_estatisticas.pdf?sequence=1>. Acesso em: 29 abr. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Semiárido Brasileiro: O que é**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/mapasregionais/15974-semiarido-brasileiro.html>>. Acesso em: 09 de ago. de 2020.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA). **Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte**. Natal: IDEMA, 2015. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=1357&ACT=null&PAGE=0&PARM=null&LBL=Socioecon%C3%B4micos>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA). **Perfil do seu município - Acari**. Natal: IDEMA, 2008a. 23p. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC00000000016669.PDF>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA). **Perfil do seu município - Apodi**. Natal: IDEMA, 2008b. 23p. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC00000000016659.PDF>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA). **Perfil do seu município - Caicó**. Natal: IDEMA, 2008c. 24p. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC00000000016645.PDF>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA). **Perfil do seu município - Florânia**. Natal: IDEMA, 2008d. 23p. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000015033.PDF>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA). **Perfil do seu município - Macau**. Natal: IDEMA, 2008e. 23p. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013968.PDF>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP)**. Brasília: INMET, 2015. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>>. Acesso em: 30 out. 2015.

LEVIN, Jack, FOX, James Alan. **Estatística Para Ciências Humanas**. São Paulo: Pearson, 2008.

MAGALHÃES, M. N; LIMA, C. A. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

MARENGO, J. A. *et al.* Variabilidade e mudanças climáticas no Semiárido brasileiro. *In*: MEDEIROS, S. S; GHEYI, H. R; GALVÃO, C. O; PAZ, V. P. S (Ed.). **Recursos hídricos em regiões Áridas e Semiáridas**. Campina Grande: INSA, 2011. p.383-422.

PORTAL ACTION (b). **Análise de Colinearidade e Multicolinearidade**. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/analise-de-regressao/36-analise-de-colinearidade-e-multicolinearidade>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

PORTAL ACTION (c). **Colinearidade**. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/analise-de-regressao/361-colinearidade>>. Acesso em: 11 mai. 2018.

ROGERSON, P. A. **Métodos Estatísticos para Geografia: um guia para o estudante**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 409 p.

SILVA, B. C. O. **As ablepsias dos métodos quantitativos clássicos**: ênfase na caracterização da quadra chuvosa do Semiárido Potiguar. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/34532>>. Acesso em: 09 ago. de 2020.

SILVA, B. C. O.; NÓBREGA, R. S.; LIMA, D. O. Métodos Quantitativos Clássicos Aplicados à Caracterização da Quadra Chuvosa do Semiárido Potiguar. *In*: SEABRA, G. (org.). **Terra – Mudanças Climáticas e Biodiversidade**. Ituiutaba: Barlavento, 2019. p. 537-548. ISBN: 978-85-68066-83-6.

SILVA, P. C. G. *et al.* Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. *In*: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Ed.). **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. Cap. 1, p.18-48. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/861906?mode=full>>. Acesso em: 21 ago. 2018.

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). **Delimitação do Semiárido**. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido#:~:text=O%20Semi%C3%A1rido%20Brasileiro%20%C3%A9%20composto,Sergipe%2C%20Bahia%20e%20Minas%20Gerais.>>. Acesso em: 09 ago. de 2020.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

Processo de Avaliação por Pares: (*Blind Review* - Análise do Texto Anônimo)

Publicado na Revista Vozes dos Vales - www.ufvjm.edu.br/vozes em: 10/2020

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

www.facebook.com/revistavozesdosvales

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424