

PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA: ESTUDO DE CASO

METHODOLOGICAL PROPOSAL OF CLIMATE CHARACTERIZATION: CASE STUDY

Alexsandra Bezerra Rocha¹

¹Universidade Federal de Campina Grande, alexandra.rocha@ufcg.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta de caracterização climática para o estuário do Apodi-Mossoró - RN - NE - BR, abrangendo os municípios de Mossoró, Grossos e Areia Branca. Esta servirá para o conhecimento dos padrões predominantes de precipitação pluviométrica em diferentes escalas e variabilidade, uma vez que passa a ter uma importância ainda maior no planejamento dos recursos hídricos, nos estudos hidrológicos, no planejamento urbano e no planejamento agrícola. O objetivo principal deste trabalho é analisar a dinâmica climática e a variabilidade espacial e temporal das precipitações em diferentes escalas de análise correlacionando com os sistemas atmosféricos e oceânicos responsáveis pela geração de chuvas. A metodologia adotada se fundamentou nos autores: XAVIER (2001), GERARDI (1981), SANT'ANNA NETO *et al* (1990) na definição de um período de tempo comum (1970-2009) para construção de uma base de dados anuais de chuva com extensão de 40 anos de três postos, sem falhas, que se baseia em técnicas de caráter estatístico, destacando medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio médio e padrão, coeficiente de variação e médias móveis), em escala anual, auxiliares na escolha dos “anos-padrão” conforme a metodologia divulgada por Monteiro (1973). Calculou-se os desvios-padrão em relação a média estabelecendo 5 categorias: extremo seco, seco, habitual, chuvoso e extremo chuvoso. Verifica-se, portanto, que a área em estudo, ocorre maior variabilidade pluviométrica no tempo do que no espaço. A distribuição irregular no tempo e no espaço decresce do interior para o litoral. Comprovando a semiaridez litorânea.

Palavras Chaves: Caracterização climática, variabilidade, dinâmica climática

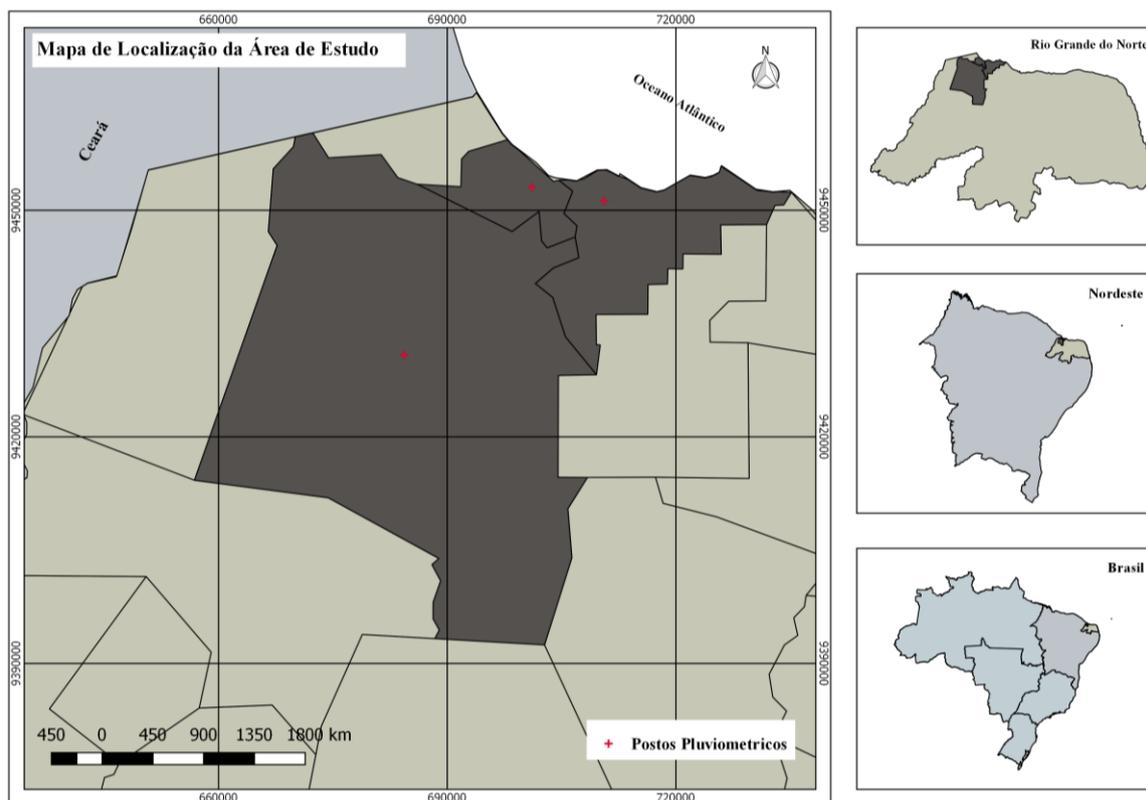
ABSTRACT - This paper presents a proposal for describing the climate for the estuary Apodi-Mossoró – RN – NE – BR, covering the cities of Natal, Thick and White Sand. This will serve to knowledge of the predominant patterns of rainfall and variability at different scales, since replaced by an even greater importance in the planning of water resources, hydrology studies, urban planning and agricultural planning, among others. The main objective of this study is to analyze the dynamics of climate and spatial and temporal variability of rainfall in different scales of analysis correlating with the atmospheric and oceanic systems responsible for generating rainfall. The methodology was based on the authors XAVIER (2001), GERARDI (1981), SANT'ANNA NETO *et al* (1990) the definition of a common time period (1970-2009) to build a database of rainfall annually with a length of 40 years at three stations without fail, which is based on techniques of statistical nature, emphasizing measures of central tendency (mean and median) and dispersion (mean and standard deviation, coefficient of variation and medium-sized furniture) on an annual scale, aids in the choice of "standard year" as the methodology disclosed by Miller (1973). We calculated the standard deviations around the mean establishing five categories: extremely dry, dry, normal, wet and extreme wet. There is, therefore, that the study area, there is greater rainfall variability in time than in space. The irregular distribution in time and space decreases from the interior to the coast. Proving the semiarid coast.

Keywords: Characterization climate variability, climate dynamics

INTRODUÇÃO

A pluviosidade é um dos aspectos do clima que tem comportamento variável no tempo e no espaço. Objetivamos oferecer uma contribuição ao estudo da variabilidade pluviométrica e de seu relacionamento com os fatores que a influenciam temporo-espacialmente no estuário do rio Apodi-Mossoró. Contribuindo desta forma, para o planejamento agrícola e urbano. Escolheu-se a série temporal 1970 – 2009, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN – EMPARN, sem falhas, de três postos pluviométricos, sendo um posto em cada município: Mossoró Lat: 5°11'15'' long:37° 20 '39'', Grossos lat 4° 58' 47'' long: 37° 09' 17'' e Areia Branca lat 4° 57' 22'' long:37° 08' 13'' (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora

O Estado do Rio Grande do Norte, tem uma superfície de 53.015 km², apresenta uma posição geográfica entre os paralelos 4° e 7° sul e os meridianos 34° e 49° oeste. Mossoró ocupa a porção noroeste, estando enquadrado pelo clima semiárido nordestino que se estende

até o litoral setentrional, tendo uma área de 2.838 km², já o município de Areia Branca tem 548 km² e Grossos 257 km². Estes municípios estão inseridos na bacia do rio Apodi – Mossoró cuja extensão equivale a 27% do Estado, sendo sua localização na bacia sedimentar, na mesoregião de Mossoró, precisamente no estuário do rio Apodi - Mossoró. A figura 1 apresenta a distribuição espacial dos postos pluviométricos no Estado do Rio Grande do Norte, com destaque para os três postos utilizados nesta pesquisa.

A região em estudo se insere no trópico semiárido nordestino, onde a normal pluviométrica varia de 400 a 1200 mm (SUDENE, 1971. STRANG 1972), e se caracteriza por secas periódicas que assumem circunstância de catástrofes, em decorrência da grande densidade demográfica e da dependência da agricultura e da pecuária. Atingida por secas cíclicas e de intensidades variáveis, tendo seus efeitos reflexos no homem e no meio natural.

Trabalhos relacionados ao clima no Nordeste e Rio Grande do Norte podem ser citados: (FILHO, F. CARMO; SOBRINHO, J. ESPÍNOLA; NETO, J. MOREIRA MAIA, 1991), sobre Dados Meteorológicos de Mossoró (Janeiro de 1898 a Dezembro de 1990); BORGES, José Carlos – Estudo da variabilidade pluviométrica de Mossoró e região período de 1970 a 1978; AGUIAR, Francisco Gonçalves sobre a Meteorologia do Nordeste 1988, tratando da questão da seca, Costa Saraiva (2012) sobre temperaturas no urbano e no rural em Mossoró e Costa Saraiva (2014) sobre o clima urbano de Mossoró.

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa do estudo consistiu em leituras introdutórias e levantamento bibliográfico sobre as teorias e técnicas de análise da Climatologia Dinâmica Regional, mais especificamente sobre a gênese e variabilidade do elemento climático pluvial, correlacionando com os fenômenos atmosféricos e oceânicos.

Para realização da presente pesquisa, utilizou-se os dados dos postos pluviométricos mantidos pela EMPARN. Dados de uma série de 40 anos, ou seja, segmento temporal de 1970 – 2009. Conforme (tabela 1). Um milímetro de chuva equivale 1 litro de água por m², ou 10.000 litros de água por hectares.

Após a coleta e tabulação dos dados pluviiais verificou – se que os mesmos não apresentavam nenhuma falha. Os dados respeitam as características topográficas dos mesmos (latitude, longitude, altitude). As séries temporais dos três municípios Mossoró, Grossos e Areia Branca receberam tratamento estatístico, tais como: cálculo das médias, coeficiente de variação, desvio padrão, amplitudes, valores máximos e mínimos.

Tabela 1: Dados de chuva período de 1970 – 2009 do Estuário do Apodi – Mossoró – RN

Mossoró		Grossos		Areia Branca	
1970	416.40	1970	333.1	1970	427.3
1971	950.20	1971	1120.3	1971	1145.5
1972	713.00	1972	599.8	1972	451.6
1973	966.70	1973	856.7	1973	794.8
1974	1491.60	1974	1747.7	1974	1550.2
1975	1264.20	1975	1203.0	1975	896.2
1976	458.90	1976	471.4	1976	455.3
1977	951.60	1977	890.5	1977	733.4
1978	531.60	1978	557.6	1978	557.6
1979	396.20	1979	298.5	1979	297.2
1980	590.20	1980	449.9	1980	415.0
1981	420.00	1981	445.4	1981	558.4
1982	689.40	1982	574.5	1982	599.9
1983	145.20	1983	151.3	1983	115.8
1984	960.60	1984	1225.1	1984	957.4
1985	2065.70	1985	2465.8	1985	2194.8
1986	1111.40	1986	1105.6	1986	1021.9
1987	554.40	1987	530.1	1987	475.8
1988	1105.70	1988	1030.4	1988	782.8
1989	1320.60	1989	1132.1	1989	1140.3
1990	335.90	1990	210.6	1990	213.2
1991	703.00	1991	662.6	1991	624.1
1992	569.80	1992	586.9	1992	541.6
1993	144.20	1993	92.7	1993	108.5
1994	1208.60	1994	728.8	1994	860.6
1995	810.40	1995	840.9	1995	998.6
1996	890.30	1996	949.2	1996	1261.4
1997	664.40	1997	453.1	1997	527.3
1998	319.40	1998	305.1	1998	323.5
1999	590.20	1999	415.7	1999	260.1
2000	1023.00	2000	742.9	2000	707.9
2001	365.00	2001	296.4	2001	140.5
2002	946.10	2002	682.8	2002	531.4
2003	801.30	2003	691.8	2003	640.4
2004	893.80	2004	809.8	2004	667.1
2005	527.70	2005	470.6	2005	413.5
2006	647.90	2006	535.7	2006	427.3
2007	765.70	2007	394.3	2007	403.4
2008	676.50	2008	751.5	2008	902.7
2009	1278.90	2009	1132.1	2009	1082.7

Fonte: EMPARN. Organizado por Rocha, A. B

Após o cálculo dos totais anuais e da análise estatística dos 3 postos pluviométricos do Estuário do rio Apodi – Mossoró, construiu-se as tabelas de comportamento pluvial anual para a série de 40 anos, conforme tabela 2.

A partir destes cálculos foram construídos gráficos interpretativos da variabilidade temporal das chuvas nesta região, cujas análises foram realizadas com o objetivo de selecionar os “anos-padrão” (extremo seco, seco, habitual, chuvoso e extremo chuvoso), em que se utilizou a média e o desvio padrão como critério para a classificação dos anos extremos, estes foram divididos em 3 grupos.

Para auxiliar na análise da variabilidade pluvial utilizou-se a metodologia de SANT’ANNA NETO (1990), XAVIER (2001), GERARDI (1981), que se baseia na utilização de técnicas estatísticas, destacando medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão e coeficiente de variação) em escala anual, auxiliares na escolha dos anos-padrão, conforme metodologia divulgada por Monteiro (1973), que consiste na escolha de episódios padrões habituais e excepcionais para o segmento temporal 1970 - 2009. A média entre os limites pode ser chamada de ponto médio de classe. A mediana é o valor que dividi o conjunto ordenado de uma série de dados em dois subconjuntos do mesmo tamanho. A mediana para dados agrupados pode ser estimada através da frequência acumuladas dos totais anuais de chuva.

Tabela 2: Comportamento pluviométrico no Estuário do rio Apodi – Mossoró – 1970 – 2009.

Mossoró	mm	média	desvio	%	Grossos	mm	média	desvio	%	Areia Branca	mm	média	desvio	%
1970	416.40	781.64	-365.24	-47%	1970	333.1	723.6	-390.5	-54%	1970	427.3	680.2	-252.9	-37%
1971	950.20	781.64	168.56	22%	1971	1120.3	723.6	396.8	55%	1971	1145.5	680.2	465.3	68%
1972	713.00	781.64	-68.64	-9%	1972	599.8	723.6	-123.8	-17%	1972	451.6	680.2	-228.6	-34%
1973	966.70	781.64	185.06	24%	1973	856.7	723.6	133.1	18%	1973	794.8	680.2	114.6	17%
1974	1491.60	781.64	709.96	91%	1974	1747.7	723.6	1024.1	142%	1974	1550.2	680.2	870.0	128%
1975	1264.20	781.64	482.56	62%	1975	1203.0	723.6	479.4	66%	1975	896.2	680.2	216.0	32%
1976	458.90	781.64	-322.74	-41%	1976	471.4	723.6	-252.2	-35%	1976	455.3	680.2	-224.9	-33%
1977	951.60	781.64	169.96	22%	1977	890.5	723.6	167.0	23%	1977	733.4	680.2	53.2	8%
1978	531.60	781.64	-250.04	-32%	1978	557.6	723.6	-165.9	-23%	1978	557.6	680.2	-122.6	-18%
1979	396.20	781.64	-385.44	-49%	1979	298.5	723.6	-425.1	-59%	1979	297.2	680.2	-383.0	-56%
1980	590.20	781.64	-191.44	-24%	1980	449.9	723.6	-273.6	-38%	1980	415.0	680.2	-265.2	-39%
1981	420.00	781.64	-361.64	-46%	1981	445.4	723.6	-278.2	-38%	1981	558.4	680.2	-121.8	-18%
1982	689.40	781.64	-92.24	-12%	1982	574.5	723.6	-149.0	-21%	1982	599.9	680.2	-80.3	-12%
1983	145.20	781.64	-636.44	-81%	1983	151.3	723.6	-572.2	-79%	1983	115.8	680.2	-564.4	-83%
1984	960.60	781.64	178.96	23%	1984	1225.1	723.6	501.5	69%	1984	957.4	680.2	277.2	41%
1985	2065.70	781.64	1284.06	164%	1985	2465.8	723.6	1742.3	241%	1985	2194.8	680.2	1514.6	223%
1986	1111.40	781.64	329.76	42%	1986	1105.6	723.6	382.0	53%	1986	1021.9	680.2	341.7	50%
1987	554.40	781.64	-227.24	-29%	1987	530.1	723.6	-193.5	-27%	1987	475.8	680.2	-204.4	-30%
1988	1105.70	781.64	324.06	41%	1988	1030.4	723.6	306.8	42%	1988	782.8	680.2	102.6	15%
1989	1320.60	781.64	538.96	69%	1989	1132.1	723.6	408.5	56%	1989	1140.3	680.2	460.1	68%
1990	335.90	781.64	-445.74	-57%	1990	210.6	723.6	-513.0	-71%	1990	213.2	680.2	-467.0	-69%
1991	703.00	781.64	-78.64	-10%	1991	662.6	723.6	-60.9	-8%	1991	624.1	680.2	-56.1	-8%
1992	569.80	781.64	-211.84	-27%	1992	586.9	723.6	-136.6	-19%	1992	541.6	680.2	-138.6	-20%
1993	144.20	781.64	-637.44	-82%	1993	92.7	723.6	-630.9	-87%	1993	108.5	680.2	-571.7	-84%
1994	1208.60	781.64	426.96	55%	1994	728.8	723.6	5.2	1%	1994	860.6	680.2	180.4	27%
1995	810.40	781.64	28.76	4%	1995	840.9	723.6	117.3	16%	1995	998.6	680.2	318.4	47%
1996	890.30	781.64	108.66	14%	1996	949.2	723.6	225.7	31%	1996	1261.4	680.2	581.2	85%
1997	664.40	781.64	-117.24	-15%	1997	453.1	723.6	-270.5	-37%	1997	527.3	680.2	-152.9	-22%
1998	319.40	781.64	-462.24	-59%	1998	305.1	723.6	-418.4	-58%	1998	323.5	680.2	-356.7	-52%

1999	590.20	781.64	-191.44	-24%	1999	415.7	723.6	-307.8	-43%	1999	260.1	680.2	-420.1	-62%
2000	1023.00	781.64	241.36	31%	2000	742.9	723.6	19.3	3%	2000	707.9	680.2	27.7	4%
2001	365.00	781.64	-416.64	-53%	2001	296.4	723.6	-427.2	-59%	2001	140.5	680.2	-539.7	-79%
2002	946.10	781.64	164.46	21%	2002	682.8	723.6	-40.7	-6%	2002	531.4	680.2	-148.8	-22%
2003	801.30	781.64	19.66	3%	2003	691.8	723.6	-31.7	-4%	2003	640.4	680.2	-39.8	-6%
2004	893.80	781.64	112.16	14%	2004	809.8	723.6	86.2	12%	2004	667.1	680.2	-13.1	-2%
2005	527.70	781.64	-253.94	-32%	2005	470.6	723.6	-253.0	-35%	2005	413.5	680.2	-266.7	-39%
2006	647.90	781.64	-133.74	-17%	2006	535.7	723.6	-187.9	-26%	2006	427.3	680.2	-252.9	-37%
2007	765.70	781.64	-15.94	-2%	2007	394.3	723.6	-329.3	-46%	2007	403.4	680.2	-276.8	-41%
2008	676.50	781.64	-105.14	-13%	2008	751.5	723.6	27.9	4%	2008	902.7	680.2	222.5	33%
2009	1278.90	781.64	497.26	64%	2009	1132.1	723.6	408.5	56%	2009	1082.7	680.2	402.5	59%

Fonte: Organizado autora, adaptado de SANT'ANNA NETO (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Nimer (1979) torna-se difícil fazer caracterização climática em qualquer área da região Nordeste, porque há uma conjunção de diferentes sistemas na circulação atmosférica, tornando os estudos climáticos desta região um dos mais complexos do mundo. A região NE é a área territorial brasileira que apresenta os mais baixos índices de nebulosidade, os de mais forte insolação e de mais elevadas taxas de evaporação.

A escassez de água no NE está praticamente inscrita ao polígono das secas, provenientes de fatores climáticos, geológicos, hidrológicos e pedológicos. Mas é evidente que fatores não meteorológicos promovem o não aproveitamento dos volumes de chuva.

A configuração topográfica destes municípios tem características marcantes onde os terrenos da Chapada do Apodi, de topo plano originados por diversos fenômenos de erosão, que modelaram e esculpíram a chapada em forma de cuesta onde os paredões perderam abruptividade e tornaram-se escarpas com relevos suaves, voltados para o oeste e para o sul, formados por rochas calcárias na parte inferior (FELIPE, 1978). Estes aspectos são interrompidos pelas serras do mel e do carmo que chegam a atingir em alguns pontos 230 metros de altitude.

Os rios através do tempo quebraram a unidade e a sequência da chapada rebaixando-a, ocasionando perdas e adições de materiais pelo transporte e erosão. Criaram os vales, rasgaram canais, invadiram as partes baixas originando suas várzeas e planície de inundações ganhando extensão e perdendo profundidade onde se faz presente a floresta ciliar de carnaúba (Copernica Cerifeta). São nessas áreas que encontram-se grandes salinas, importante fonte de renda para a economia regional.

Quanto aos fenômenos atmosféricos a Zona de Convergência Intertropical - ZCIT penetra no RN pela parte norte, proveniente do Ceará. O pouco volume da precipitação na faixa litorânea, excetuando-se os anos chuvosos 1974, 1985, 2008, 2009 que ocorreu em toda região deve-se ao predomínio de ventos alísios secos do quadrante nordeste.

A chuva fica distribuída entre os meses de fevereiro a maio e de julho a novembro há um acentuado decréscimo e até a não ocorrência de precipitação pluviométrica. Mas este é o momento ideal e com condições meteorológicas favoráveis ao processo de salinização da salmoura marinha, que, com a forte insolação da época, mais de 3.200hs/ano, proporciona maiores volumes na produção salinizada.

Pluviosidade Média anual do período 1970-2009

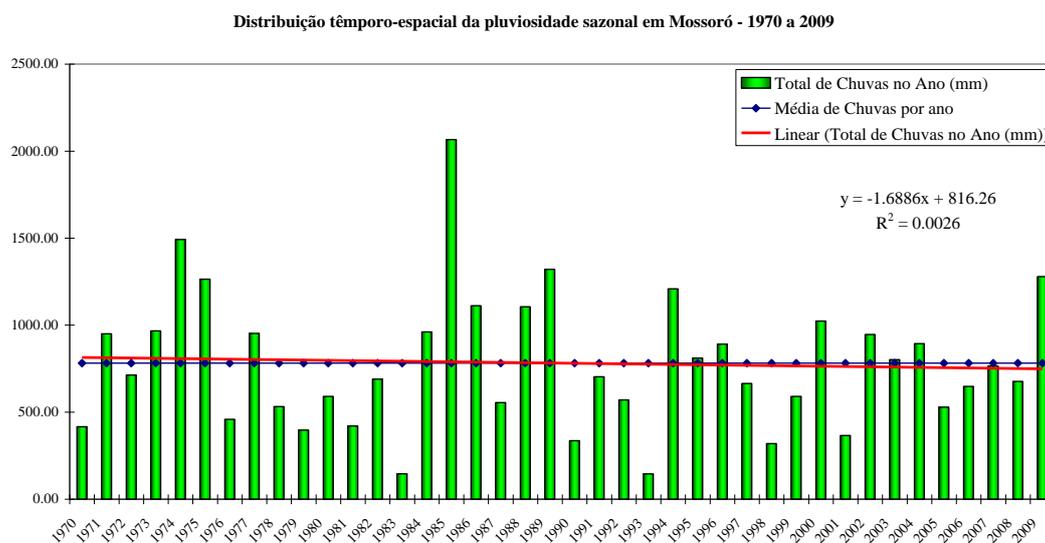
Os dados pluviométricos do período analisado revelaram médias para o período de 40 anos de 680.2 a 781.84 totais. Os desvios padrão apresentaram variação entre valores positivos e negativos (Tabela 2), e o coeficiente de variação valores muito abaixo da média como o ano de 1993 com 83% abaixo da média enquanto que o ano de 1985 choveu 164% acima da média no município de Mossoró, 241% em Grossos e em Areia Branca 223%.

Segundo SANT'ANNA NETO (1990) o estudo das médias tende a mascarar as reais condições existentes. Assim, com base nos dados reais da pluviosidade anual, chegou-se as seguintes considerações: gráficos 1, 2 e 3:

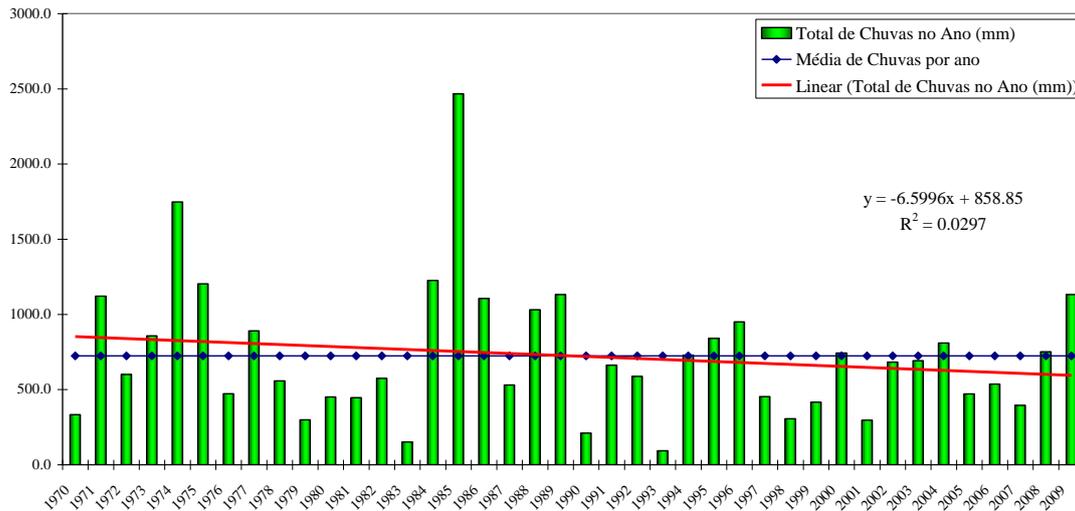
Anos com pluviosidade total reduzida e irregular: os anos que o total de chuva estiveram muito abaixo ou abaixo da média foram: 1970, 1976, 1979, 1980, 1981, 1983, 1990, 1993, 1997, 1998, 1999, 2001, 2005, 2007.

Anos com pluviosidade total habitual: os anos cujos totais pluviais anuais apresentaram-se próximos das médias foram: 1972, 1978, 1982, 1987, 1991, 1992, 1994, 2000, 2002, 2003, 2006, 2008, com desvios percentuais em torno de +1% e -8%.

Anos com pluviosidade total chuvoso a muito chuvoso: os anos que apresentaram totais pluviais elevados foram: 1971, 1973, 1974, 1975, 1977, 1984, 1985, 1986, 1988, 1989, 1995, 1996, 2004 e 2009.

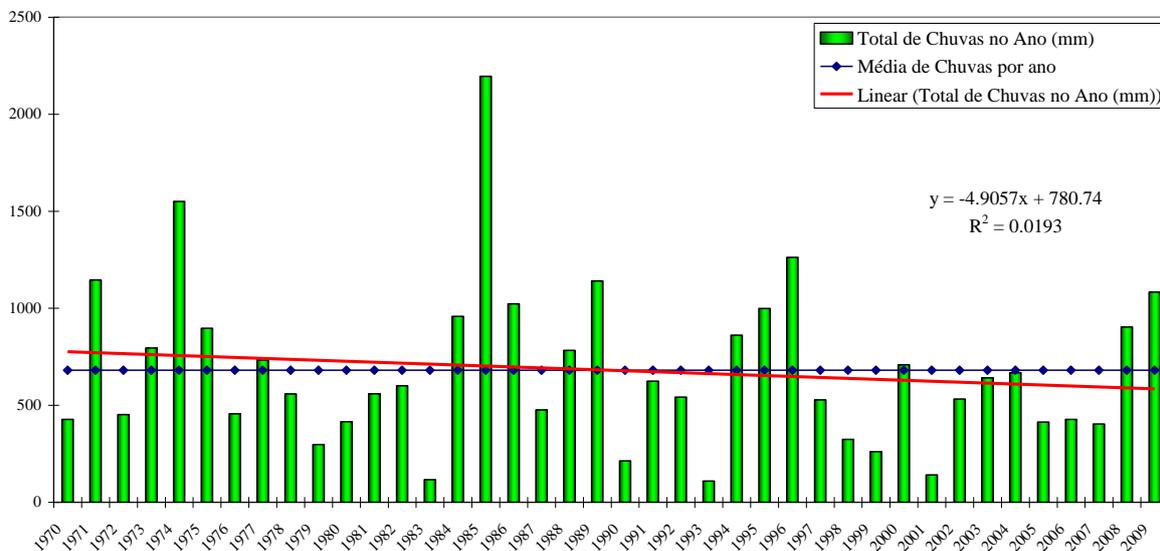


Distribuição têmporo-espacial da pluviosidade sazonal em Grossos - 1970 a 2009



Fonte: Organizado Rocha, A. B

Distribuição têmporo-espacial da pluviosidade sazonal em Areia Branca - 1970 a 2009



Fonte: Organizado Rocha, A. B

Os gráficos acima com a linha de tendência e com a média mostram que a diminuição da chuva não é tão significativa nestes 40 anos, quando correlacionado aos sistemas oceânicos percebe-se atuação mais característica do El Niño e do dipolo negativo, sabe-se que no Rio Grande do Norte, assim como no Nordeste, a chuva esta distribuída em sua maioria entre Fevereiro a Maio e algumas regiões entre Novembro a Fevereiro, portanto dependendo do sistema, seja atmosférico ou oceânico a chuva pode chegar mais cedo. No RN entre Feb – Maio está relacionado a ZCIT e as linhas de instabilidade. Com a proximidade da ZCIT no norte do Nordeste brasileiro, mas também pode-se constatar a atuação da Zona de

Convergência do Atlântico Sul - ZCAS como ocorreu no ano de 2006, as frentes polares chegando geralmente em janeiro, aos Vórtice Ciclônico de Ar Superior - VCAS como ocorreu em 1995, e as ondas de leste como ocorreu no dia 31.05.2010.

Quadro síntese da variação Têmporo-Espacial da Pluviosidade

Nos gráficos 4, 5 e 6 tem-se a síntese do comportamento pluviométrico espacial do Estuário dentro do segmento temporal qualitativo 1970 – 2009, através da qual utilizou-se o parâmetro sugerido por SANT'ANNA NETO (1990):

Ano extremo seco: anos com pluviosidade reduzida, ou seja, com índice inferior a - 87% abaixo da média.

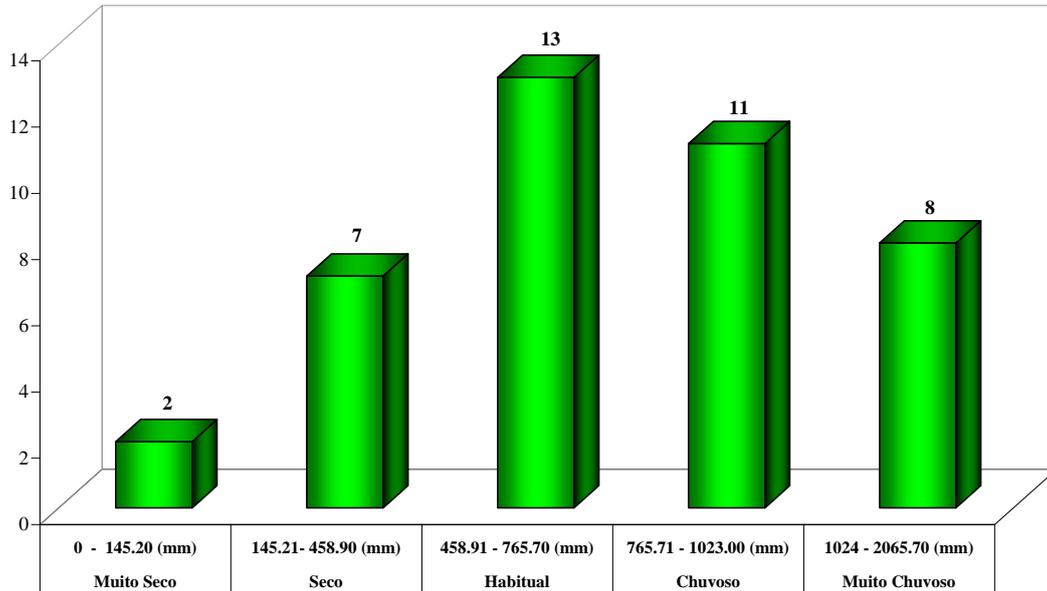
Ano seco: anos com pluviosidade reduzida entre - 66% a - 56% do total abaixo da média.

Ano habitual – ano com pluviosidade normal ou habitual, cujo total pluvial situa-se dentro dos desvios médios padrão, variando de -19% a – 44% dos índices habituais.

Ano chuvoso – ano com pluviosidade elevada, ou seja, com índices -6% a + 8% em Mossoró, no litoral município de Areia Branca os valores variam entre + 8% a + 47% da média normal.

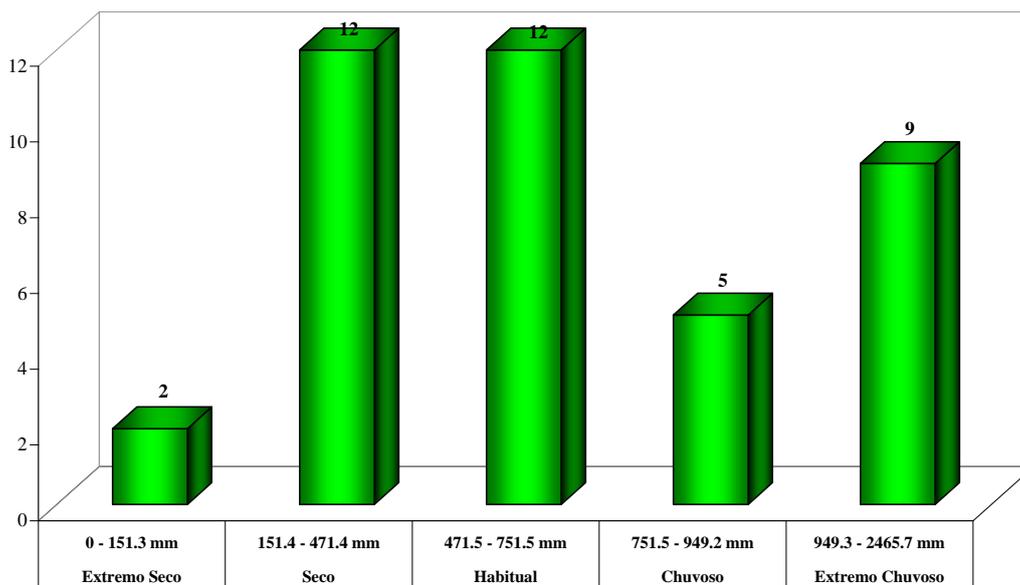
Ano extremo chuvoso: ano com pluviosidade muito elevada (excepcionalmente chuvoso), com índices entre 16% a 223% acima da média, com chuvas entre 946 a 2194.8.

Pode-se observar através do gráfico 4 a grande variabilidade espacial do fenômeno pluvial no município de Mossoró. Dos 40 anos analisados, aproximadamente 4% é muito seco, 18% seco, 32% habitual, 26 % chuvoso e 20 % muito chuvoso. A partir dessas representações gráficas podemos estudar as condições atmosféricas, desvios da chuva, regime da chuva.



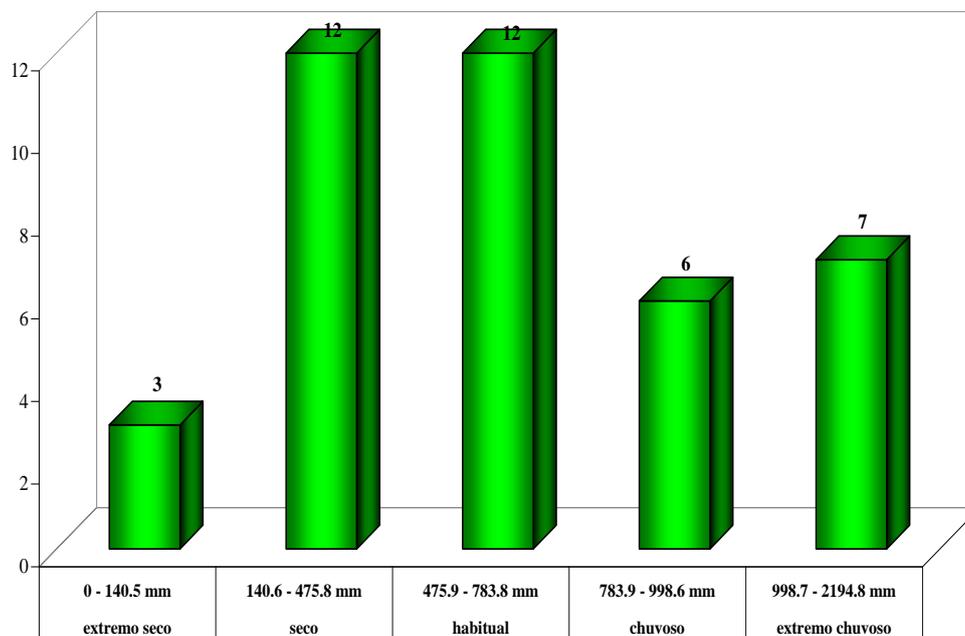
Fonte: Organizado Rocha, A. B

Pode-se observar através do gráfico 5 a variabilidade espacial do fenômeno pluvial no município de Grossos; dos 40 anos analisados, aproximadamente 4% é muito seco, 30 % seco, 30 % habitual, 13 % chuvoso e 23 % muito chuvoso.



Fonte: Organizado Rocha, A. B

Pode-se observar através do gráfico 6 a variabilidade espacial do fenômeno pluvial no município de Areia Branca; dos 40 anos analisados, aproximadamente 7 % é muito seco, 30 % seco, 30 % habitual, 16 % chuvoso e 18 % muito chuvoso.



Fonte: Organizado Rocha, A. B

As aplicações para dados pluviométricos trazem um resgate aos estudos de casos e apresentam metodologias para compreendermos a dinâmica das precipitações, a produtividade final de várias culturas nestas áreas, a estimativa de produtividade da lavoura, o estudo do comportamento hídrico e a classificação do regime de chuva para entender, por exemplo, que um desvio entre -50% a -75% é excessivamente menos chuvoso e que um 50% a 75% é fortemente mais chuvoso.

A partir dos valores encontrados é possível responder a porcentagem e o total de chuva para o I e II semestre de cada ano, o total e a porcentagem da quadra chuvosa, o trimestre mais seco e mais chuvoso com as respectivas porcentagens. A descrição e a explicação dos sistemas atmosféricos a partir das gênese. E ainda destacar os eventos extremos de cada ano escolhido, seguindo as sequências: total mensal, anual, porcentagem quadra chuvosa, ano representativo seco, habitual e chuvoso. É possível também estudar o dipolo negativo e positivo (Tabela 3). Oferecendo base para outros estudos como balanço hídrico, potencial erosivo da chuva, erodibilidade dos solos, manejo do solo, prática de controle de campo, deficiência hídrica e excedente hídrico.

Tabela 3: Matriz dos Episódios climático-hidrológico na área de estudo

15 ANOS 18 EVENTOS	TIPO DE PROCESSOS		PADRÃO DE DIPOLO			PACÍFICO
	ESTIAGEM SECA	INUNDAÇÕES	POSITIVO	NEGATIVO	NEUTRO	
1983	X				X	EL NINO
1985		X		X		LA NINA
1989		X		X		LA NINA
1989		X		X		LA NINA
1989		X		X		LA NINA
1990	X				X	EL NINO
1993	X			X		EL NINO
1998	X		X			EL NINO
2001	X				X	LA NINA
2004		X	X			NEUTRO
2004		X			X	NEUTRO
2004	X					NEUTRO
2007	X				X	EL NINO
2008		X			X	LA NINA
2009		X		X		LA NINA
2010		X	X			EL NINO
2012	X			X		EL NINO
2013	X			X		EL NINO

Fonte: Rocha (2015) – Nota: Sistematização dos bancos de dados do AVADAN, Portarias e Decretos, NOAA, CPTEC e pesquisa.

Segundo registros da imprensa nos anos de 1974, 1985 e 2009 a pluviosidade foi bem acima da média provocando torrentes no rio Mossoró, alargando suas margens, inundando as casas de populações ribeirinhas, destruindo lavouras, inundando planícies fluviais destruindo as salinas, causando grandes prejuízos a economia regional. Já nos anos de grandes estiagens como 1983 e 1993 a condição de seca e a ação antrópica e sazonal ocasionam extinção da fauna nativa, desmatamento, queimadas e êxodo rural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta primeira análise pode-se verificar, com nitidez, toda a complexidade da variação anual da chuva no espaço geográfico. Verifica-se, portanto, que a área em estudo, ocorre maior variabilidade pluviométrica no tempo do que no espaço. A principal influência é da zona de convergência intertropical e dos ventos alísios secos do quadrante nordeste, tendo em vista que a normal varia entre 680 a 781 mm.

A distribuição irregular no tempo e no espaço decresce do interior para o litoral. Comprovando a semiaridez litorânea, fator decisivo para a extração do sal marinho. Nesta área há grande deficiência hídrica, não havendo nos meses chuvosos excesso de água no solo.

Portanto, a análise da variabilidade no estuário do Apodi-Mossoró demonstrou a importância da utilização do instrumento técnico estatístico e teórico proporcionado pela climatologia geográfica na identificação de sua estrutura espacial e dinâmica temporal como contribuição ao planejamento regional do subsistema estuário. Servindo de base para o planejamento do recurso hídrico, planejamento urbano e agrícola.

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Gilmar Bristot Meteorologista da EMPARN por ceder os dados de chuva para este trabalho.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Francisco Gonçalves de – **Á margem da meteorologia do NE** – coleção Mossoroense – série B – número 487 – 1988.

BORGES, José Carlos – **Estudo da variabilidade pluviométrica de Mossoró e região** – coleção mossoroense – volume CCLVIII – 1983.

COSTA SARAIVA, Ana Luiza Bezerra da Costa, O clima urbano de Mossoró (RN): o subsistema termodinâmico. Vitória. Dissertação. Departamento de Geografia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2014.

COSTA SARAIVA, Ana Luiza Bezerra da; CÂMARA VALE, Cláudia; ELISA ZANELLA, Maria. TEMPERATURAS NA ZONA URBANA E NA ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN. **REVISTA GEONORTE**, [S.l.], v. 3, n. 9, p. 600 – 612, out. 2012. ISSN 2237-1419. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/2519>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

FELIPE, J. L. **A Notas para a geografia física de Mossoró**, col. Mossoroense, vol 63, Mossoró-RN, 1978.

FILHO, F. CARMO; SOBRINHO, J. ESPÍNOLA; NETO, J. MOREIRA MAIA, 1991 **Dados Meteorológicos de Mossoró (Janeiro de 1898 a Dezembro de 1990)** Volume I Coleção Mossoroense Série “C” Volume DCXXX 1991.

MONTEIRO, C. A. F. **TEORIA E CLIMA URBANO. Série Teses e Monografias**, nº25. São Paulo: Instituto de Geografia/USP, 1973.

MONTEIRO, C. A. de F **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: estudo em forma de atlas.** São Paulo: IGEOG/USP, 1973, 129 p.

NIMER, Edmon **Climatologia do Brasil**, Fund IBGE- SUPREN, RJ, 1979.

ROCHA, A. B. da. Proposta metodológica de gestão dos espaços-riscos de inundações urbana em Mossoró-RN, 2015. 172p. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2015.

SANT'ANNA NETO, João Lima. **Ritmo Climático e a gênese das chuvas na Zona Costeira Paulista**. 1990, 168 p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SUDENE – **Levantamento Exploratório de solos do Estado do Rio Grande do Norte**, Recife – PE 1971.

STRANG, Maj D.M.G.D **Análise climatológica das normais pluviométricas do Nordeste brasileiro**, 1972 CTA São José dos Campos SP.

XAVIER, T. de Ma. B.S. **“TEMPO DE CHUVA”- ESTUDOS CLIMÁTICOS E DE PREVISÃO PARA O CEARÁ E O NORDESTE SETENTRIONAL**. Fortaleza: ABC Editora, 2001. 478p.