

## Caracterização das precipitações pluviométricas mensais para os Estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe

Jonas Teixeira Nery<sup>1\*</sup>, Margarida Peres Fachini<sup>2</sup>, Lucia Kayoko Tanaka<sup>2</sup>, Lucy Mara Paiola<sup>2</sup>, Maria de Lourdes Orsini Fernandes Martins<sup>1</sup>, Luiz Eduardo Guimarães de Sá Barreto<sup>2</sup> e Iriana Tanaka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil, e-mail mlurdes@dfi.uem.br <sup>2</sup>Nupelia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.  
\*Author for correspondence.

**RESUMO.** Com o objetivo de se fazer uma análise pluviométrica dos Estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe, situados na região Nordeste do Brasil, e correlacioná-lo com seus atributos físicos, foram utilizados dados provenientes da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) - Brasília. Utilizaram-se dados de pluviosidade mensais de um conjunto de 42 estações distribuídas nos períodos de 1936 a 1982 para Alagoas, 1936 a 1983 para Pernambuco e de 1949 a 1983 para Sergipe. Através de programas específicos como Homogene. Exec. e programas estatísticos como Statistic 5.0, os dados foram agrupados, utilizando análise multivariada para gerar os grupos homogêneos.

**Palavras-chave:** Nordeste, classificação, precipitação.

**ABSTRACT. Characterization of total monthly precipitations for the states of Alagoas, Pernambuco and Sergipe.** The purpose of this study is to analyze rainfall in some Brazilian Northeastern states and associate it with their physical features. Data were taken from NAEP (National Agency for Electric Power) - Brasília, covering 42 stations and the following periods: 1936-1982 (Alagoas), 1936-1983 (Pernambuco) and 1949-1983 (Sergipe). Several multivariate analysis methods were applied and a specific software for statistic program was used to classify the series.

**Key words:** northeast states, classification, precipitation.

A existência e a distribuição dos seres vivos depende de fatores físicos e químicos que, interrelacionados, condicionam as características do meio ambiente. Dentre os fatores abióticos, o clima pode ser considerado de importância fundamental, não somente em macroescala, como também em meso e microescala, quando associado aos diversos agentes exógenos forma os mosaicos das paisagens.

O estudo do tempo e do clima, segundo Ayoade (1986), "...ocupa uma posição central e importante no amplo campo da ciência ambiental. Os processos atmosféricos influenciam os processos nas outras partes do ambiente, principalmente na biosfera, hidrosfera e litosfera".

O nordeste brasileiro, abrangendo um território de 1.542.271km<sup>2</sup>, é a terceira região brasileira em área. Compreende uma região seca intertropical, situada em latitudes que se estendem desde as proximidades do Equador, latitude 3° a 5°S até as áreas tropicais, latitude 15° a 17°S, incidindo sobre as

áreas interplanálticas do setor nordeste do Planalto Brasileiro.

O objetivo principal do presente estudo consiste na análise pluviométrica dos referidos Estados e a correlação desta análise com os atributos físicos, tais como: as formas de relevo, a ocorrência dos vários grupos de solos, o comportamento hidrológico, a distribuição das formações vegetais e as atividades sócio-econômicas do homem nesta região.

As condicionantes climáticas da região nordestina estão vinculadas de forma sazonal à sua posição latitudinal no hemisfério sul, à sua enorme extensão territorial, à fisiografia, somadas à conjugação de diferentes sistemas de circulação atmosférica. Trata-se de uma das áreas semi-áridas mais quentes do globo. O sistema climático regional envolve uma fortíssima entrada de energia solar, ao lado de precipitações pluviométricas relativamente escassas e irregulares. Na área principal do domínio seco nordestino, as médias térmicas anuais são muito

elevadas e relativamente constantes, oscilando entre 26°C e 27°C. Em contrapartida, as precipitações concentradas em torno dos meses de verão, demonstrando serem irregulares no espaço e no tempo, totalizam médias anuais que variam entre 250 e 300mm, na porção central do semi-árido nordestino. Em decorrência desses fatores, resulta um balanço hídrico grandemente desfavorável, que reflete diretamente nos ciclos hidrológicos regionais, materializados em rios intermitentes sazonais.

Com relação aos sistemas de circulação atmosférica no Nordeste e suas influências nas condições de tempo, Nimer (1977) escreve: “Os sistemas de correntes perturbadas, responsáveis pela instabilidade e chuvas na região nordeste, compreendem quatro sistemas que são: Sistema de Correntes Perturbadas de Sul, Correntes Perturbadas de Norte, Correntes Perturbadas de Leste e Correntes Perturbadas de Oeste.”

Considerando a área em estudo que são os Estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco, todos esses sistemas exercem influência nas condicionantes dos tipos de tempo e na caracterização climática.

O relevo nordestino apresenta dois grandes conjuntos de fatores morfo genéticos que o explicam: Os fatores estruturais, nos quais estão os grandes domínios morfoestruturais que dão o arcabouço da base estrutural do relevo regional e os fatores climáticos, responsáveis pela diversificação das formações vegetais e dos processos morfo genéticos atuantes nos diversos meios morfo climáticos.

## Materiais e métodos

Os dados utilizados nas análises do presente trabalho são provenientes da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), em Brasília.

Foram analisados dados de pluviosidade mensais utilizando-se um conjunto de 42 estações distribuídas no período de 1936 a 1982, no Estado de Alagoas, de 1936 a 1983, no Estado de Pernambuco e de 1949 a 1983, no Estado de Sergipe.

A Tabela 1 mostra a localização quanto à latitude, longitude e altitude das estações coletoras de informações de cada estado.

Quanto aos critérios para a escolha das séries, considerou-se a distribuição espacial e temporal das estações representativas da região, apresentando mais de 30 anos de dados, com o mínimo de dados faltantes (Nery *et al.*, 1996).

Realizou-se a homogeneização dos dados de forma a originar séries totais mensais nos períodos estudados. Esta teve por objetivo estabelecer um controle das séries e foi realizada com valores acumulados que possibilitaram determinar a consistência dos dados coletados. Para tanto, elegeru-

se uma série cujos dados apresentaram-se mais completos e, portanto, mais representativos, e que foi denominada estação modelo, através do qual foram preenchidas as falhas de coleta de dados das estações mais próximas e mais semelhantes.

**Tabela 1.** Localização de algumas estações dos Estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe, com suas respectivas latitudes, longitudes e altitudes

	Estações	Lat(S)	Long(W)	Alt(m)
AL1	Pão de Açúcar	09°44'	37°26'	45
AL2	Piranhas 1	09°37'	37°46'	110
AL3	Atalaia	09°31'	36°01'	54
AL4	Junqueiro	09°56'	36°29'	120
AL5	Major Izidoro	09°32'	36°59'	217
AL6	Traipu	09°58'	36°59'	40
AL7	Santana Ipanema	09°22'	37°15'	250
AL8	Piranhas 2	09°37'	37°46'	110
AL9	Penedo	10°17'	36°35'	28
AL10	Porto Real	10°11'	36°50'	30
AL11	Coruripe	10°07'	36°07'	10
PE1	Afogados da Ingazeira	07° 45'	37° 39'	525
PE2	Flores	07 52'	37° 58'	460
PE3	Bom Jardim	07° 48'	35° 35'	325
PE4	Itambé	07° 25'	35° 07'	190
PE5	S. J. do Belmonte	07° 52'	38° 47'	460
PE6	Exu	07° 31'	39° 43'	510
PE7	Ouricuri	07° 50'	40° 20'	444
PE8	Palmares	08° 41'	35° 36'	109
PE9	Buique	08° 37'	37° 10'	798
PE10	Sertânia	08° 05'	37° 16'	605
PE11	Belém S. Francisco	08° 46'	38° 58'	305
PE12	Conc. das Crioulas	08° 18'	38° 56'	480
PE13	Salgueiro	08° 04'	39° 07'	415
PE14	Afrânio	08° 40'	40° 58'	500
PE15	Correntes	09° 07'	36° 20'	391
PE16	Tacaratu	09° 06'	38° 09'	550
PE17	Panelas	08° 40'	36° 02'	620
PE18	Escada	08° 22'	35° 14'	093
PE19	Araripina	07° 33'	4° 34'	620
PE20	Vertentes	07° 55'	35° 59'	401
SE1	Itaporanga D'Ajuda	10° 55'	37° 22'	009
SE2	Lagarto	10° 55'	37° 40'	183
SE3	Laranjeiras	10° 48'	37° 10'	009
SE4	N. S. da Glória	10° 13'	37° 25'	290
SE5	N. S. das Dores	10° 30'	37° 13'	200
SE6	Simão Dias	10° 44'	37° 48'	283
SE7	Riacho do Dantas	11° 03'	37° 51'	230
SE8	Estância	11° 16'	37° 27'	053
SE9	Japarutuba	10° 36'	36° 57'	079
SE10	Porto da Folha	09° 55'	37° 16'	045
SE11	Canindé de S. Francisco	09° 39'	37° 48'	130
SE12	Poço Redondo	09° 42'	37° 40'	080
SE13	Pacatuba	10° 27'	36° 39'	020
SE14	Aquidabã	10° 16'	37° 02'	217
SE15	Itabaiana	10° 41'	37° 25'	186

Utilizou-se a análise tipológica “cluster” (Everitt *et al.*, 1991; Sansigolo *et al.*, 1998), que é uma técnica de análise de dados, de caráter classificatório, que tem como finalidade a formação de classes, tipos de grupos, tão similares entre si quanto seja possível, partindo de um conjunto de dados multivariado. Esta análise se baseia, principalmente, em achar as distâncias (medidas de proximidade ou semelhanças entre os sujeitos). Esta análise se procede mediante a divisão sucessiva da população total em subgrupos significativos. Os passos para esta análise são:

1. Achar a distância Euclidiana métrica dos indivíduos das matrizes entre si, aplicando a expressão:

$$d_{ij} = \left[ \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

2. Construir a matriz das distâncias obtidas.
3. Formar o primeiro subgrupo com o procedimento do vizinho mais próximo.
4. Achar as distâncias do subgrupo formado pelas duas matrizes (de menor distância) em relação aos outros indivíduos e formar uma nova matriz de distâncias aplicando-se a expressão:
 
$$d_{(ij)k} = \min(d_{ik}, d_{jk})$$
5. Formar o segundo subgrupo e achar as novas distâncias e matrizes (assim, sucessivamente, até que se classifiquem todas as matrizes).
6. Formar o dendrograma correspondente aos resultados obtidos, na análise tipológica realizada.

## Resultados e discussão

As análises estatísticas referentes à pluviosidade anual de cada estado estudado encontram-se dispostas nas Tabelas 2, 3 e 4.

Para o Estado de Alagoas, tem-se as maiores médias nas estações AL3 (Atalaia) com 1389.3mm, AL5 (Major Izidoro) com 1196.5mm e AL9 (Penedo) com 1195.7mm. As menores médias estão representadas pelas estações AL1 (Pão de Açúcar) com 453.7mm, e AL8 (Piranhas2) com 503.4mm (Tabela 2).

**Tabela 2.** Estatística descritiva dos dados de pluviosidade anual do Estado de Alagoas

Estações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Quartil	Desv.pad.
AL1	453.7	433.3	0.0	882.7	353.2	237.5
AL3	1389.3	1335.5	863.9	2351.8	395.4	318.1
AL4	1071.0	1057.6	513.6	1698.7	395.4	279.2
AL5	1196.5	1163.0	487.8	1830.4	429.7	300.6
AL6	707.3	691.9	381.0	1185.3	282.4	194.1
AL7	758.1	738.4	442.1	1399.6	236.6	203.7
AL8	503.4	473.0	208.8	1045.1	225.1	174.2
AL9	1195.7	1152.1	509.9	3038.9	474.9	448.6
AL10	917.9	887.1	562.3	1560.7	345.0	233.4
AL11	1334.4	1302.7	0.0	2423.8	399.9	416.8

Os valores mínimos de precipitação pluviométrica encontram-se em AL1 (Pão de Açúcar) e AL11 (Coruripe) e os valores máximos em AL9 (Penedo) com 3038.9mm e AL11 (Coruripe) com 2423.8mm.

Para o Estado de Pernambuco, as estações com maiores médias pluviométricas anuais são: PE4

(Itambé) com 1343.1mm, PE8 (Palmares) com 1443.0mm e PE18 (Escada) com 1612.9mm. As estações de menores médias pluviométricas são: PE17 (Painelas) com 602.2mm, PE14 (Afrânio) com 420.4mm, PE11 (Belém S. Francisco) com 447.6mm e PE1 (Afogados da Ingazeira) com 567.2mm (Tabela 3).

**Tabela 3.** Estatística descritiva dos dados de pluviosidade anual do Estado de Pernambuco

Estações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Quartil	Desv.pad.
PE1	567.2	536.4	199.9	1052.0	290.3	210.7
PE2	695.3	665.3	184.3	1397.9	280.2	251.4
PE3	1090.8	1033.4	0.0	1910.6	328.7	334.3
PE4	1343.1	1307.3	750.0	2187.9	328.7	277.6
PE5	695.1	639.7	266.8	1445.6	322.9	264.7
PE6	807.3	726.6	217.4	1882.1	361.3	359.9
PE7	651.3	594.6	240.1	1712.8	339.0	305.3
PE8	1443.0	1424.8	917.5	2145.9	324.2	275.7
PE9	1197.9	1064.7	455.8	2519.9	656.2	481.0
PE10	528.6	493.2	208.8	976.6	339.4	202.9
PE11	447.6	425.1	138.0	1061.9	234.5	194.1
PE13	562.3	571.1	293.8	894.5	238.6	159.4
PE14	420.4	422.0	115.7	897.6	285.1	191.0
PE15	988.5	989.3	264.9	3075.4	414.1	457.2
PE16	781.6	720.0	240.2	1352.2	450.4	294.2
PE17	602.2	547.7	299.6	1266.6	235.7	179.6
PE18	1612.9	1592.2	0.0	2769.4	314.1	418.0

Em relação aos valores máximos e mínimos, observa-se que PE18 (Painelas) e PE4 (Itambé) apresentam valores mínimos de 0mm (zero) e os valores máximos estão representados pelas estações PE18 (Escada) com 2769.4mm e PE4 (Itambé) com 2187.9mm.

No Estado de Sergipe, as estações com maiores médias pluviométricas anuais são: SE8 (Estância) com 1523.9mm, SE13 (Pacatuba) com 1220.3mm e SE3 (Laranjeiras) com 1211.9mm. As estações de menor média pluviométrica são as estações SE11 (Canindé de S. Francisco) com 485.1mm e SE10 (Porto da Folha) com 488.8mm, o que pode ser observado na Tabela 4.

**Tabela 4.** Estatística descritiva dos dados de pluviosidade anual do Estado de Sergipe

Estações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Quartil	Desv.pad.
SE2	1079.3	1006.20	523.1	2735.0	371.6	384.7
SE3	1211.9	1169.60	713.7	1830.4	428.9	284.6
SE4	693.0	654.9	311.0	1139.1	323.8	227.4
SE5	1068.9	1046.0	506.0	2077.0	321.0	282.5
SE6	848.3	851.4	316.3	1407.8	403.6	272.2
SE7	907.5	861.6	479.8	1506.1	284.4	239.6
SE8	1523.9	1569.8	329.8	2852.1	983.9	567.0
SE9	1238.8	1151.9	169.3	2578.8	619.6	475.0
SE10	488.8	459.6	0.0	1087.1	258.0	230.3
SE11	485.1	455.7	203.0	918.6	255.4	180.5
SE12	772.7	639.9	216.8	2088.8	580.5	432.3
SE13	1220.3	1201.9	166.8	2684.5	346.9	396.1
SE14	912.9	878.1	70.7	1619.4	474.1	370.5
SE15	829.0	774.3	363.1	1537.6	482.3	312.2

Quanto aos valores mínimos e máximos, tem-se, respectivamente, neste Estado, 0mm na estação SE10

(Porto da Folha) e 70.7mm na estação SE14 (Aquidabã), bem como valores máximos para SE8 (Estância) com 2852.1mm e SE2 (Lagarto) com 2735.0mm.

Por meio da análise multivariadas fez-se o agrupamento de séries homogeneizadas gerando grupos para cada Estado. Foram aplicados diversos métodos, tais como “simple linkage”, “complete linkage” e “Ward’s method”, adotando-se a distância Euclidiana como medida de similitude e dissimilitude ideal. Para critérios de corte e de eleição de grupos, consideraram-se as características físicas de cada área, ou seja, o relevo, a proximidade marítima, a continentalidade e as influências decorrentes da atuação das massas de ar.

Na análise multivariada “cluster” optou-se pelo “Ward’s method” (distância Euclidiana), por apresentar uma melhor visualização dos grupos formados, através do qual obteve-se dendograma para cada Estado (Figuras 1, 2 e 3). Os cortes realizados em cada dendograma foram na distância de vinculação (“linkage distance”) em 4000, aproximadamente.

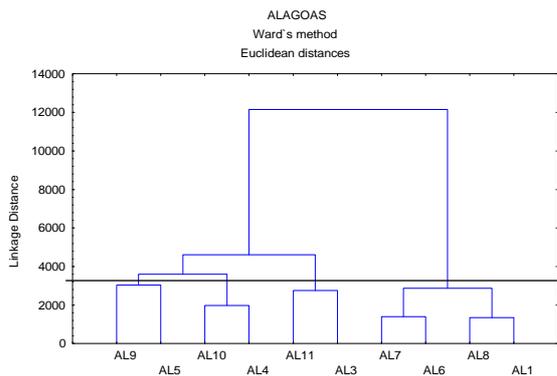


Figura 1. Dendograma demonstrativo da formação de grupos para o Estado de Alagoas

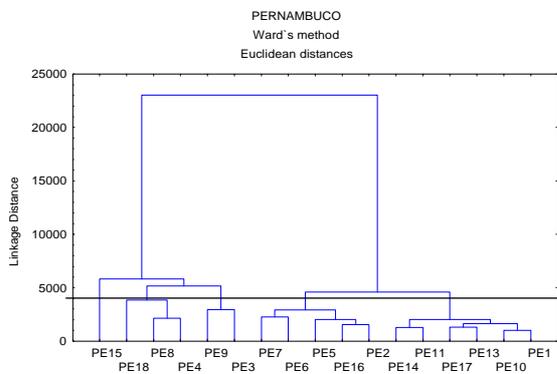


Figura 2. Dendograma demonstrativo dos grupos formados para o Estado de Pernambuco

A partir da classificação dos grupos homogêneos, geraram-se as Tabelas 5, 6 e 7, onde constam as

análises pluviométricas de estações representativas de cada grupo ilustrado nas Figuras 4, 5 e 6. Para cada uma destas, foram calculados médias de pluviosidade mensais (PP), médias de dias de chuva (DD) e freqüência média de dias de chuva (PP/DD).

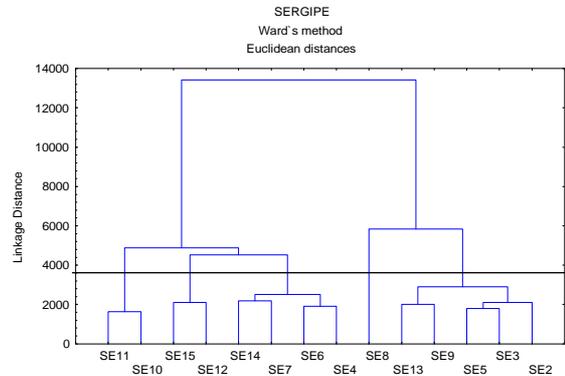


Figura 3. Dendograma demonstrativo dos grupos formados para o Estado de Sergipe



Figura 4. Mapa do Estado de Alagoas. Visualização dos grupos formados pelo “Ward’s method” e das respectivas estações analisadas



Figura 5. Mapa do Estado de Pernambuco. Visualização dos grupos formados pelo “Ward’s method” e das respectivas estações analisadas

**Figura 6.** Mapa do Estado de Sergipe. Visualização dos grupos formados pelo “Ward’s method” e das respectivas estações analisadas

**Grupo I** - Compreende este grupo as seguintes estações: AL3 - Atalaia, com 54 metros de altitude e AL11 - Coruripe, com 10 metros de altitude. Situam-se no litoral nordestino do Estado de Alagoas, com médias pluviométricas anuais de 1389.3mm para AL3 e 1334.4mm para AL11, sendo que os três meses mais chuvosos são maio, junho e julho para AL3. Com relação ao sistema

de atuação de correntes perturbadas, esta área é influenciada pela dinâmica climática dos sistemas de S (FP), de E (WE) e de W (IT) conforme Nimer (1977).

**Grupo II** - É composto pelas seguintes estações: AL9 - Penedo, próximo à foz do Rio São Francisco, com 28 metros de altitude, AL10 - Porto Real, nas margens do Rio São Francisco, com 30 metros de altitude, AL4 - Junqueiro, com 120 metros de altitude, na porção centro-sul do Estado e AL5 - Major Izidoro, com 217 metros, ao norte do Estado. As médias pluviométricas vão de 1195.7mm para AL9 à 1071.0mm anuais para AL4, onde os meses mais chuvosos são maio e junho para AL5.

**Grupo III** - Compreende as seguintes estações: AL6 - Traipu, com 40 metros de altitude, nas margens do Rio São Francisco, sul do Estado, a estação AL1 - Pão de Açúcar, com 45 metros de altitude, também às margens do São Francisco, as demais AL7 - Santana Ipanema, com 250 metros, AL2 - Piranhas1 e AL8 - Piranhas2, localizam-se a 110 metros (noroeste). Apresentam médias pluviométricas de 758.1mm anuais para AL7 e 453.7mm para AL8.

**Tabela 5.** Análise pluviométrica das estações representativas dos vários grupos formados para o Estado de Alagoas

Mês	AL3			AL5			AL6			AL10		
	PP	DD	PP/DD									
1	41.7	6	7.1	31.4	3	9.2	33.0	3	13.0	32.6	5	6.2
2	56.3	6	9.8	39.5	4	10.0	30.7	4	12.1	30.0	5	6.2
3	106.1	9	11.9	73.1	6	12.1	54.7	7	12.8	64.6	8	8.1
4	161.0	11	14.1	86.4	10	9.1	90.0	11	12.7	112.0	12	9.2
5	265.7	16	16.7	114.8	15	7.5	21.1	11	10.9	174.1	19	9.3
6	224.0	17	14.4	103.6	16	6.4	106.8	11	9.7	139.1	19	7.4
7	201.9	16	12.5	86.7	17	5.1	88.7	8	8.1	126.3	19	6.5
8	132.2	13	10.3	50.5	13	3.9	58.3	5	7.6	83.3	16	5.4
9	87.2	9	9.7	31.0	7	4.4	39.2	2	8.2	52.7	10	5.1
10	47.0	6	7.9	16.12	3	4.9	23.1	2	10.4	34.2	6	5.4
11	33.6	4	8.3	27.79	3	10.7	28.7	2	16.6	33.6	5	7.4
12	32.8	4	7.0	31.85	3	9.9	32.1	2	15.5	32.7	5	7.1

**Tabela 6.** Análise pluviométrica das estações representativas dos vários grupos formados para o Estado de Pernambuco

Mês	PE1			PE3			PE5			PE8			PE15		
	PP	DD	PP/DD												
1	56.1	4	13.5	45.5	6	7.6	96.9	6	17.5	52.2	7	7.6	26.7	8	2.9
2	90.7	6	15.9	56.0	7	8.6	120.4	7	17.6	78.6	8	10.1	26.7	6	4.0
3	140.5	9	16.3	110.3	10	11.0	187.7	10	19.3	135.8	11	12.0	56.2	10	5.1
4	121.8	8	15.3	133.6	12	10.7	115.5	7	16.4	175.9	13	13.1	84.9	13	5.9
5	48.6	4	10.9	172.9	16	10.9	34.3	4	9.8	235.2	17	13.5	131.8	17	7.0
6	30.2	3	9.6	176.8	16	10.7	18.6	3	6.2	228.4	19	12.3	122.7	17	6.1
7	21.5	3	7.5	152.8	16	9.1	11.1	2	6.5	206.6	18	11.3	131.8	17	6.7
8	5.7	1	7.6	89.2	14	6.3	1.9	0	4.2	129.1	15	8.5	97.7	18	4.8
9	3.2	2	1.3	53.8	9	5.6	3.0	0	6.2	77.1	11	7.3	53.4	11	4.3
10	6.5	3	2.1	27.0	7	3.9	12.5	1	9.3	39.0	6	6.1	36.8	10	3.1
11	11.7	2	7.8	28.4	5	5.4	41.3	2	19.6	33.8	5	7.4	33.4	10	2.9
12	30.7	2	15.7	44.2	7	6.3	51.9	4	12.2	52.0	7	8.0	22.4	9	2.1

**Tabela 7.** Análise pluviométrica das estações representativas dos vários grupos formados para o Estado de Sergipe

Mês	SE3			SE4			SE8			SE11			SE15		
	PP	DD	PP/DD	PP	DD	PP/DD	PP	DD	PP/DD	PP	DD	PP/DD	PP	DD	PP/DD
1	42.4	7	6.4	28.4	2	17.2	56.0	9	6.1	40.3	4	15.2	26.7	3	8.0
2	60.2	8	7.0	29.2	2	15.8	83.1	11	7.6	45.6	3	16.0	26.7	4	7.2
3	98.7	12	8.4	55.7	4	15.4	137.0	14	9.8	54.2	4	13.0	56.2	7	8.6
4	162.4	14	11.2	72.9	5	15.6	199.6	18	11.3	65.2	6	10.4	84.9	9	9.8
5	211.1	17	12.0	117.9	8	14.3	253.0	20	12.9	64.4	9	7.0	131.9	13	10.6
6	162.1	16	9.8	107.6	9	12.4	194.9	20	9.9	60.9	10	6.1	122.7	12	10.0
7	156.2	18	8.5	102.8	9	11.6	200.4	21	9.6	46.7	9	5.0	131.8	14	9.1
8	107.8	14	7.4	68.8	7	10.5	129.9	19	7.0	24.6	6	3.9	97.7	13	7.8
9	71.0	11	6.6	38.8	3	11.4	81.7	13	6.2	15.0	3	4.6	53.4	7	7.4
10	59.9	7	8.0	20.1	2	11.9	67.3	11	6.4	9.2	2	6.0	36.8	5	7.3
11	44.9	6	7.4	19.4	1	18.5	65.3	8	8.4	19.4	2	10.6	33.4	4	9.4
12	35.4	5	6.3	31.4	2	18.3	55.8	8	6.8	38.0	2	16.7	22.4	3	7.4

Para o Estado de Alagoas, a área de maior média pluviométrica corresponde à porção litorânea. Os meses de maior incidência de precipitação são aqueles compreendidos entre março e agosto e os de menores índices de precipitação são os meses de novembro e dezembro. Por meio da análise e comparação dos dados, verifica-se um certo grau de deslocamento no sentido leste-oeste em toda porção norte; geograficamente, esta região corresponde às formações geomorfológicas denominadas “chapadas”, o que condiciona as formações de precipitação de efeito orográfica. As estações AL6 e AL10, situadas às margens do Rio São Francisco, na porção sudoeste do Estado de Alagoas, apresentam características semelhantes entre si, sendo a média pluviométrica superior às demais estações situadas na mesma faixa latitudinal. Estas estações, em particular, podem estar sofrendo influência da altitude da maritimidade.

O Estado de Pernambuco tem cinco grupos que estão, a seguir, caracterizados individualmente:

**Grupo I** - Pertencem ao grupo I as seguintes estações: PE8 - Palmares, localizada a 109 metros de altitude, litoral sul do Estado, a estação PE18 - Escada, com altitude de 93 metros, posição leste do litoral pernambucano e estação PE4 - Itambé, altitude de 190 metros, litoral norte, sendo que a mais representativa deste grupo é a estação PE8. Com relação ao sistema de circulação atmosférica perturbada na região nordeste, esta área sofre grande influência da atuação das correntes de E (WE) em decorrência da proximidade com o Oceano Atlântico, conforme Nimer (1977). Quanto às médias pluviométricas anuais analisadas, a maior é de 1612.9mm para PE18 e a menor de 1343.1mm para PE4, sendo que o período chuvoso vai de março a agosto e o período seco, de agosto a fevereiro.

**Grupo II** - É constituído pela estação PE3 - Bom Jardim, com 325m de altitude na porção norte (divisa com o Estado da Paraíba) e pela estação PE9 - Buique, com altitude de 789m, influenciada pela orografia. Esta apresenta comportamento climático

de transição no regime dos tipos de estiagens. Regime de seca mediterrânea e seca de primavera-verão. Com relação aos sistemas de circulação de correntes perturbadas, ocorre nestas localidades a influência da circulação perturbada de N (CIT), conforme Nimer (1977). Quanto às médias pluviométricas anuais, a maior é de 1197.9mm para PE9 e a menor é de 1090.8mm para PE3. O período chuvoso vai de março a julho para PE3.

**Grupo III** - Pertencem a este grupo as seguintes estações: PE17 - Pannels, com 620m de altitude, na região sul do Estado, PE10 - Sertânia, com altitude de 605m, PE1 - Afogados Ingazeira, com altitude de 525m ao norte do Estado, estação PE13 - Salgueiro, com altitude de 415m na porção central e a estação PE 14 - Afrânio, com altitude de 500m. Estas áreas estão situadas em altitudes superiores a 400 metros e denominadas “serras”. Mas na verdade, são divisores de bacias hidrográficas. A estação PE11 - Belém de São Francisco, com altitude de 305m, situa-se junto à margem esquerda do Rio São Francisco. As médias pluviométricas anuais variam entre 567.2mm para PE1 e 420.4mm para PE14, sendo os meses de março e abril os mais chuvosos, para PE1.

**Grupo IV** - Foi inserida neste grupo a estação PE16 - Tacaratu, com 550m de altitude, localizada na margem esquerda do Rio São Francisco, sul do Estado, próximo aos limites estaduais de Alagoas e da Bahia com atuação do Sistema de Circulação Perturbada de E (WE). Nos setores norte, nordeste e noroeste do Estado estão as estações: PE5 - São José do Belmonte, com altitude de 460m, PE2 - Flores, com 460m, PE6 - Exu, com 510m e PE7 - Ouricuri, com 444m, situadas nas regiões da Chapada do Araripe. Apresenta secas de inverno-primavera-verão e atuação dos sistemas perturbados de N (CIT), conforme Nimer (1977). Suas médias pluviométricas anuais variam de 807.3mm anuais para PE6 e 651.3mm para PE7, com período chuvoso de janeiro a abril para PE5.

**Grupo V** - Compreende a estação PE15 - Correntes, com 109m de altitude, na porção sudeste do Estado,

à margem esquerda do rio Mundaú, no limite com o Estado de Alagoas. Apresenta média pluviométrica anual de 988.4mm e período chuvoso de maio a julho. Ocorrendo a influência do sistema de correntes perturbadas de E (WE), e atuação do sistema perturbado de N (CIT), também influenciada pelo sistema de circulação de W (IT), conforme Nimer (1977).

No Estado de Pernambuco, a maior média pluviométrica encontrada localiza-se na região litorânea nos meses de fevereiro a setembro e a temporada de seca nos meses de outubro e novembro. Efetuando uma leitura no sentido oeste-leste, verifica-se uma queda nos valores pluviométricos médios com alteração nos meses de maior pluviosidade. Na região continental, sentido centro-oeste, as maiores médias pluviométricas localizam-se no primeiro semestre e as médias baixas, períodos de secas, situam-se no segundo semestre.

A estação Tacaratu (PE16) pode ser considerada como atípica, uma vez que suas médias pluviométricas não correspondem às da região, por estar situada à margem esquerda do Rio São Francisco e, portanto, passa a corresponder às características climáticas da porção noroeste do Estado de Alagoas.

O Estado de Sergipe divide-se em cinco grupos descritos a seguir:

**Grupo I** - Pertence ao grupo I a estação SE8 - Estância, situada na confluência dos rios Aruá e Piautinga, na porção sudeste do Estado de Sergipe, com altitude de 53m e na proximidade do Oceano Atlântico a maritimidade exerce grande influência na dinâmica dos tipos de tempo. Com relação ao sistema de circulação atmosférica perturbada na região nordeste, sofre a atuação do sistema de circulação perturbada de S (FP), do sistema de circulação perturbada de E (WE) e, com menor intensidade, a ocorrência da Circulação Perturbada de W (IT), de acordo com Nimer (1977). A média pluviométrica registrada é de 1523.9mm anuais, sendo que o período mais chuvoso compreende os meses de março a agosto.

**Grupo II** - Compreende este grupo a estação SE2 - Lagarto, na porção centro-sul do Estado, com altitude de 183m, SE5 - N. S. das Dores, na bacia hidrográfica do Rio Sergipe, porção central do Estado, com 200m e as estações SE3 - Laranjeiras, SE9 - Japarutuba e SE13 - Pacatuba, que estão situadas na faixa litorânea, com altitudes variando de 20 a 80m, o que lhes conferem o caráter de maritimidade. As médias de pluviosidade anual vão de 1238.8mm para SE9 até 1068.9mm para SE5, sendo que o período mais chuvoso compreende os meses de abril a agosto.

**Grupo III** - Faz parte deste grupo as seguintes estações: SE7 - Riacho do Dantas, SE6 - Simão Dias, SE4 - Nossa Senhora da Glória e SE14 - Aquidabã. A estação SE14 situa-se na porção nordeste do estado, com altitude de 217m, no vale do Rio São Francisco SE4 situa-se no divisor das bacias do Rio Sergipe e São Francisco, porção central do Estado, com altitude de 290m e SE6, no oeste do Estado, com altitude de 283m, região das Serras de Chapada e de Cabral e a SE7 localiza-se ao sul do Estado, com altitude de 230m na Serra do Cural Novo. Com relação às médias de pluviosidade, estão em torno de 912.9mm anuais para SE 4 e 693.0mm para SE4, sendo que o período chuvoso vai de maio a julho. Estas estações acima analisadas sofrem intensa atuação do sistema de circulação perturbada de S (FP), de W (IT), na sua porção nordeste, intensa influência do sistema de circulação de E (WE). As estações SE4 e SE14 correspondem ao regime de seca mediterrânea do tipo seca de primavera-verão e as estações SE6 e SE7 apresentam dois períodos secos, de acordo com Nimer (1977).

**Grupo IV** - Compreende este grupo as estações SE10 - Porto da Folha e SE11 - Canindé de São Francisco. A estação SE10, com altitude de 45m, encontra-se na porção norte do Estado de Sergipe, enquanto a estação SE11, com altitude de 130m a noroeste do Estado, porém ambas no vale do Rio São Francisco. Estas áreas apresentaram médias pluviométricas de 488.8mm anuais para SE10 e 485.1mm para SE11. Com relação à atuação das Correntes Perturbadas, verifica-se influência do Sistema de N (CIT), conforme Nimer (1977).

**Grupo V** - Pertencem ao grupo V, as estações SE12 - Poço Redondo, com 80m de altitude, no noroeste e SE15 - Itabaiana, com 186m, na porção central do Estado. As médias pluviométricas são 829,0mm anuais para SE15 e 772,7mm para SE12, sendo que o período chuvoso vai de maio a agosto. As estações sofrem influência do Sistema Perturbado de E (WE), de acordo com Nimer (1977).

No Estado de Sergipe, os maiores índices de pluviosidade ocorrem na faixa litorânea, decrescendo gradativamente no sentido leste-oeste. Com relação à porção central no sentido norte-sul do Estado de Sergipe, trata-se de uma área bolsão entre as chapadas inferiores a oeste e a faixa litorânea a leste. Na porção oeste do Estado, ocorre maior ocorrência de precipitações em comparação à porção central do Estado, podendo ser atribuída à situação geográfica que condiciona precipitações de efeito orográfico.

Quanto ao grupo IV, que compreende estações SE10 e SE11, porção noroeste do Estado de Sergipe, as médias de pluviosidade são as mais baixas, sendo o

efeito de continentalidade bem marcante em comparação aos demais grupos analisados.

A precipitação pluviométrica na região nordeste brasileira apresenta uma característica muito marcada de períodos com menor índice de pluviosidade e de estiagens prolongadas.

Os resultados dos dados demonstram que ocorre na faixa litorânea uma área de maior pluviosidade e que de forma gradativa verifica-se uma diminuição no sentido leste-oeste. Com relação ao regime dos períodos de estiagens, identifica-se regime de seca do tipo mediterrâneo (seca-primavera-verão) nos Estados de Sergipe e Alagoas e parte de Pernambuco. Entretanto, este último Estado é caracterizado pelo regime tropical (seca-inverno-primavera-verão) a partir de sua posição central e parte do interior, ou seja, a oeste da região.

Através do presente estudo, pode-se concluir que há grande necessidade de maior quantidade de pontos de observação e de pesquisas sobre o ambiente atmosférico, maior compreensão das anomalias climáticas e conseqüentemente que ocorra um intercâmbio eficiente no campo da meteorologia e climatologia a nível mundial.

#### Referências bibliográficas

Ab'Saber, A. *O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras*. geomorfologia. São Paulo: USP - IG, 1974.

Ab'Saber, A. *Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil*. geomorfologia. São Paulo: USP - IG, 1970.

Ayoade, J.O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. São Paulo: Difel, 1986.

Climanálise: *Boletim de Monitoramento e Análise Climática*, 8(12), 1993.

Climanálise: *Boletim de Monitoramento e Análise Climática*, 11(1), 1996.

Everitt, B.S.; Graham, D. *Applied multivariate data analysis*. Edward Arnold. USA, British Library Cataloguing in Publication Data. ISBN 0 - 340 - 54529-1, 1991.

Kuhlmann, E. *Vegetação: geografia do Brasil - região nordeste*. Rio de Janeiro: IBGE, 1974.

Moreira, A.A.N. *Geologia, geomorfologia: geografia do Brasil - região nordeste*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

Nery, J.T.; Vargas, W.M., Martins, M.L.O.F. Caracterização da precipitação no Estado do Paraná. *Rev. Bras. Agrometeorol.*, 4(2):81-89, 1996.

Nimer, E. *Clima: geografia do Brasil - região nordeste*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

Sansigolo, C.A.; Nery, J.T. Análise de fatores comuns e agrupamentos das precipitações nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10, CONGRESSO DA FILISMET, 7, Brasília, 1998. *Anais...* Brasília: SBMET, 1998. p. 75-79.

Sorre, M. *Les fondements de la géographie humaine*. Paris: Ed. Armand Colin, 1950. Tomos I e II.

Received on October 23, 1998.

Accepted on December 20, 1998.