

## ALTERACOES DOS ELEMENTOS AGROMETEOROLOGICOS NA CIDADE DE RECIFE-PE

Alana de Lima **Pontes**<sup>1</sup>, Renilson Targino **Dantas**<sup>1</sup>, Fabrício D S **Silva**<sup>1</sup>, Lincoln Elói de **Araujo**<sup>1</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a grande região semi-árida compreendida pelo "Polígono das Secas" do Nordeste, abrangendo nove estados, desde o Piauí até o Norte de Minas Gerais e caracterizada por condições climáticas adversas. As regiões semi-áridas se caracterizam pela fragilidade dos seus ecossistemas em relação ao clima e a ocupação humana. A variabilidade do clima, tanto num mesmo ano como em anos diferentes, e muito acentuada, e qualquer variação climática pode provocar grandes catástrofes sociais e econômicas.

O conhecimento da distribuição e da variabilidade temporal e espacial dos principais elementos climáticos de uma região e de considerável importância, pois permite uma melhor avaliação das disponibilidades climáticas para os mais variados fins de aplicações tais como agricultura, pecuária, preservação do meio ambiente, entre outros usos.

O objetivo deste trabalho é estudar as alterações dos elementos meteorológicos (precipitação, temperatura e velocidade do vento) para a cidade de Recife, como forma de identificar as possíveis tendências e ciclos de variabilidade e mudanças no comportamento desses elementos.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados, nesse trabalho, referem-se a uma série de totais mensais de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar compreendendo o período de 1961 a 2000 de Recife (8°03'S; 34°55'W; 5m).

As séries utilizadas foram extraídas de um conjunto de dados representativos, cedido pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), outra parte, para complementação dos dados, pela Superintendência do desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

Na avaliação da precipitação, da temperatura e umidade relativa do ar foram utilizados o desvio normalizado e o método dos mínimos quadrados.

#### 2.1 Desvio Normalizado

O desvio normalizado foi obtido pela relação, Moura *et al.* (1998):

$$DN = \left( \frac{X - \bar{X}}{\sigma} \right) E$$

$X$  = valor observado anual do elemento meteorológico (precipitação, temperatura e velocidade do vento);

$\bar{X}$  = média do elemento meteorológico referente à série de 40 anos (precipitação, temperatura e velocidade do vento);

$\sigma$  = desvio padrão da série temporal (precipitação, temperatura e velocidade do vento).

$E = \frac{\sigma}{X}$ , onde a partir deste erro (E) determina-se

quando o ano é considerado normal ( $y \pm E$ ); acima da média ( $y > E$ ); muito acima da média ( $y > 2E$ ); abaixo da média ( $y < E$ ) e muito abaixo da média ( $y < 2E$ ).

#### 2.2 Método dos mínimos quadrados

Para evitar o critério individual na construção de retas, parábolas ou outras curvas de ajustamento que se adaptem ao conjunto de dados, é necessário instituir uma definição da "melhor reta de ajustamento", da "melhor parábola de ajustamento", etc.

A reta de mínimo quadrado que se ajusta ao conjunto de pontos  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$  será representada pela equação (Spiegel, 1961):

$$Y = a_0 + a_1 X$$

Em que, as constantes  $a_0$  e  $a_1$  são determinadas mediante a simultânea do sistema de equações:

$$\sum Y = a_0 N + a_1 \sum X$$

$$\sum XY = a_0 \sum X + a_1 \sum X^2$$

que são denominadas equações normais da reta de mínimo quadrado. As constantes  $a_0$  e  $a_1$  das equações (2), se for desejado, podem ser também determinadas por meio das formulas:

$$a_0 = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

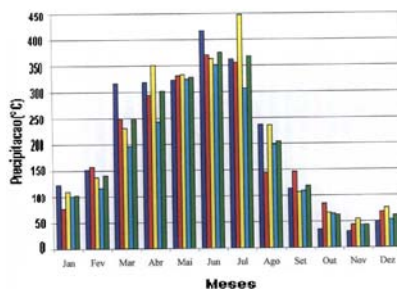
$$a_1 = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 1, 2 e 3 representam as médias mensais de 10 anos nos períodos de 1961-1970 (●); 1971-1980 (◐); 1981-1990 (◑); 1991-2000 (◒) e da média histórica (◓) da precipitação, temperatura e velocidade do vento.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências Atmosféricas. Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongo, 58109-970, Campina Grande-PB, e-mail: alanadelimal@bol.com.br

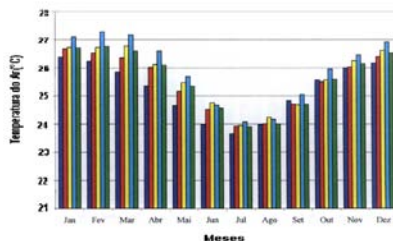
De acordo com a figura 1- verifica-se uma grande variabilidade intra-sazonal da precipitação existente nos quatros subperíodos estudados. Os meses considerados mais chuvosos são maio, junho e julho e os menos chuvosos são outubro novembro e dezembro. De uma maneira geral, observa-se um decréscimo da precipitação no período de 1991-2000 comparando com os outros períodos. Isto se deve ao fato de que nesta última década houve dois episódios intensos do fenômeno El Niño, como o de 1997-1998 considerados um dos mais fortes do século. Destaca-se o mês de junho no período de 1961-1970 e o mês de julho na



década de 1981-1990, com valores médios de 416,1mm e 447,2mm, respectivamente.

Figura 1- Médias mensais da precipitação nos períodos de 1961-1970;1971-1980;1981-1990 e 1991-2000 em Recife- PE.

Observam-se de acordo com figura-2 que as temperaturas mais baixas ocorreram principalmente nos meses de julho e agosto, que é considerado o período de inverno para o hemisfério sul, com temperaturas em torno de 24,0 °C. Os maiores valores são registrados nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março próximo a 26,5 °C. A década de 1961-1970 apresentou os menores valores praticamente todos os meses, exceto nos meses de setembro e outubro. Verifica-se um aumento significativo das temperaturas na década de 1991-2000 em quase todos os meses, com exceção de junho e agosto, comparados com



os outros períodos. Os maiores valores médios de temperatura foram observados nessa última década, nos meses de janeiro a março com temperaturas acima de 27,0°C, e os menores valores nos meses de junho a agosto no período de 1961-1970, com a menor temperatura observada no mês de julho (23,7°C).

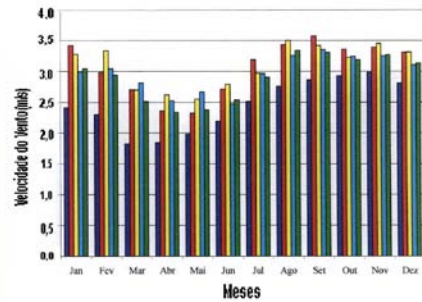


Figura 2- Médias mensais da Temperatura do ar nos períodos de 1961-1970;1971-1980;1981-1990 e 1991-2000 em Recife -PE.

Figura 3- Médias mensais da Velocidade do Vento nos períodos de 1961-1970;1971-1980;1981-1990 e 1991-2000 em Triunfo -PE.

Considerando a média de 10 anos para cada período (Figura-3), observa-se que a velocidade do vento, em praticamente todas as décadas, aumentou de março até novembro, decrescendo no período de dezembro a fevereiro. Os maiores valores de velocidade do vento são observados nos meses de agosto a setembro com valores próximos a 3,3m/s. Os menores são observados nos meses de março, abril e maio com valores médios em torno de 2,3m/s. No período de 1961-1970 apresentou os menores valores em todos os meses, com os maiores nas décadas de 1971-1980 e 1981-1990, voltando a decrescer no período de 1991-2000. Essa diminuição da velocidade do vento nos últimos 10 anos é devido ao aumento de construção de prédios e de fabricas, diminuição de áreas verdes, entre outros, que vem crescendo num ritmo muito acelerado na cidade do Recife, que é uma das mais que se desenvolve no país.

#### 4.CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos verificou-se uma diminuição da precipitação média anual na década de 1991-2000 com um Máximo de 247,0 mm, prejudicando assim, as atividades agrícolas. Observou-se também uma pequena redução da temperatura na última década, assim como, um aumento médio mensal da velocidade do vento de 0,07m/s.

#### 5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MOURA, G. B. A ; Souza, I. A; Aragão , J. O .R; PASSAVANTE, J. Z. O; LACERDA, F. F; RODRIGUES, R. S.; FERREIRA, M. A .F e LADERDA, F. R. Estudo preliminar da variabilidade pluviométrica do setor leste do Nordeste do Brasil: parte I.in: Anais do **X Congresso Brasileiro de Meteorologia CD ROM**, Brasília-DF, 1998.
- SPIEGEL, M.R. **Estatística**. Rio de Janeiro- RJ, Sedegra Sociedade Editora E Gráfica LTDA, 1961,580p