

Análise preliminar da relação existente entre variáveis meteorológicas e casos de Pneumonia bacteriana em Maceió-AL.

Dagmer Patrícia Miguel Cauende¹, Manuel Agostinho Victor António², Anacleto Marito Diogo³, Dário Mário dos Santos⁴, José Clênio Ferreira de Oliveira⁵.

¹Universidade Federal de Alagoas. patycauende@hotmail.com

² Universidade Federal de Alagoas. manuel.antonio@icat.ufal.br

³ Universidade Federal de Alagoas. anacletomarito@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Alagoas. deltasigma9419@gmail.com

⁵Universidade Federal de Alagoas. jclenio@gmail.com

RESUMO: Este trabalho tem a finalidade de (através dos resultados das correlações encontradas entre a precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa do ar, e o número de casos de pneumonia bacteriana ocorridos em Maceió-AL, em 2002) definir um estado de tempo meteorológico com maior influência sobre esta enfermidade. Os dados da doença foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde através do Sistema de Informações Ambulatorial (SIA) — Já os dados das variáveis meteorológicas (temperatura e umidade máxima, média e mínima, e precipitação pluviométrica total) foram coletados pelo banco de dados da Estação Meteorológica do Aeroporto Zumbi dos Palmares (ECAZP). Cálculos para coeficiente de Pearson (r) e Determinação (r²) foram realizados para avaliar a magnitude da correlação entre as variáveis meteorológicas e os casos de Pneumonia bacteriana. Por meio da análise de correlações estatísticas encontrou-se relação inversa com as temperaturas e diretas com a precipitação e as umidades. A associação das variáveis meteorológicas aos maiores percentuais do ncpb ocorreram nas seguintes magnitudes: 70% com os aumentos de chuva, 56% com a redução da temperatura máxima, e 43% com o aumento da umidade máxima. Esta investigação aponta para a afirmação de que, quanto mais chuvoso, mais úmido, e mais frio for o estado do tempo meteorológico em Maceió, AL, maior será sua nocividade para indivíduos portadores de pneumonia bacteriana e também em doenças respiratórias no geral, podendo até leva-los à morte, caso estejam internados nos hospitais em estado grave.

PALAVRAS-CHAVE: Doença, Investigação, Resultados.

INTRODUÇÃO

A Biometeorologia humana é uma ciência que estuda a influência das variáveis meteorológicas na saúde humana. Variáveis meteorológicas como: temperatura e umidade do ar, precipitação pluviométrica, vento, pressão atmosférica, radiação solar (insolação e radiação ultravioleta), passagens de frentes, perturbações atmosféricas (ação de ciclones, anticiclones e tempestades locais, podem atenuar ou agravar os sintomas de determinadas doenças no organismo humano, ou até mesmo levar indivíduos enfermos a óbito. Pesquisadores classificaram algumas doenças como sendo “doenças sazonais”, cujo número de casos aumenta significativamente em períodos de inverno, verão, primavera ou outono. Entre as formas de pneumonia bacteriana, existe a pneumonia lobar cujo “número de mortalidade por esta enfermidade aumenta com a queda da temperatura” (TROMP, 1980).

A pneumonia lobar é um processo inflamatório que ocorre nos lobos pulmonares, cujo microrganismo mais associado é o pneumococo que é o agente mais frequente em pneumonias causadas por bactérias da comunidade. (BOGLIOLO, 2007).

Este trabalho tem a finalidade de (através dos resultados das correlações encontradas entre a precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa do ar, e o número de casos de pneumonia bacteriana ocorridos em Maceió-AL, em 2002) definir um estado de tempo meteorológico com maior influência sobre esta enfermidade.

MATERIAL E MÉTODO

Para pesquisa foi utilizada a metodologia proposta por Oliveira (2004). A área de estudo, correspondente ao município de Maceió, AL, fica localizada entre as latitudes de 9°20'S e 9° 45'S e entre as longitudes 35° 30'W” e 36° 50'W” (COSTA; RAMOS, 2004; OLIVEIRA, 2004), possui uma área total de 513,55 km², com áreas urbana, rural e lacunar de 191,79 km², 298,5 km² e 23,26 km², respectivamente. Os números de casos de pneumonia bacteriana (ncpb) para o ano de 2002 foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde através do Sistema de Informações Ambulatorial /SIA. Assim os dados meteorológicos, foram obtidos através da Estação Meteorológica do Aeroporto Zumbi dos Palmares/ECAZP, pertencente ao Ministério da Aeronáutica.

Para o estudo das correlações, tomou-se como variável independente “x”, os dados das variáveis meteorológicas, e como variável dependente “y” os números de casos de pneumonia bacteriana (ncpb) e *n*, representa o número de pares de dados presentes. Utilizou-se os cálculos de *r* (coeficiente de Pearson) e *r*² (coeficiente de Determinação) para avaliar consecutivamente a qualidade e magnitude da relação entre variáveis meteorológicas e os ncpb. Para a análise estatística utilizou-se a Equação 1 (OLIVEIRA, 2004) e o Quadro 1 (CAVALCANTE, 2003).

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x) * (\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} * \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (\text{Equação 1})$$

Quadro 1. Classificação dos valores das correlações.

r	r²	Classificação
0	0	Nula
0,00 ----- 0,30	0,00 ----- 0,09	Fraca
0,30 ----- 0,60	0,09 ----- 0,36	Média
0,60 ----- 0,90	0,36 ----- 0,81	Forte
0,90 ----- 0,99	0,81 ----- 0,99	Fortíssima
1	1	Perfeita

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na **(figura 1a)**, o perfil do número de casos de pneumonia bacteriana (*npcb*), se eleva de fevereiro à junho, enquanto neste mesmo período, decresce o perfil das temperaturas. Esta inversão nos perfis das temperaturas e do *npcb*, continua a ocorrer durante os meses de junho à dezembro. Isto sugere a ocorrência de uma relação inversa, que é comprovada pelos valores negativos no resultado dos coeficientes de Pearson (tabela 1). E os resultados dos coeficientes de Determinação mostraram correlação média (Quadro 1) com a temperatura mínima ($r^2 = 0,11$) e fortes com as temperaturas média ($r^2 = 0,39$), e temperatura máxima ($r^2 = 0,56$), sendo esta última, a mais forte entre as três temperaturas investigadas. Na **(figura 1b)**, ambos os perfis (do *npcb* e das umidades) decrescem de janeiro à fevereiro, se elevam de fevereiro à junho e voltam a decrescer, nos 5, dos 6 meses finais do ano. Isto sugere a ocorrência de uma relação direta entre eles. Esta relação direta é confirmada pelos valores positivos de *r* (tabela 1). O resultado dos cálculos de r^2 (Tabela 1 e quadro 1), indicaram correlações médias com a umidade média ($r^2 = 0,31$), e umidade mínima ($r^2 = 0,22$), e correlação forte com a umidade máxima ($r^2 = 0,43$), sendo esta última, a mais intensa. A análise da **(figura 1c)** revelou elevações e reduções semelhantes para os dois perfis (Precipitação e *npcb*, pois, considerando perfis médios, as elevações ocorrem simultaneamente de janeiro à junho, e as reduções, de junho à dezembro. Isto sugere a ocorrência de uma relação direta entre eles. A confirmação desta relação direta surge através do valor positivo de *r* (tabela 1). A análise da classificação quanto a intensidade da correlação (**Quadro 1**), revelou correlação forte ($r^2 = 0,70$), entre o *npcb* e precipitação.

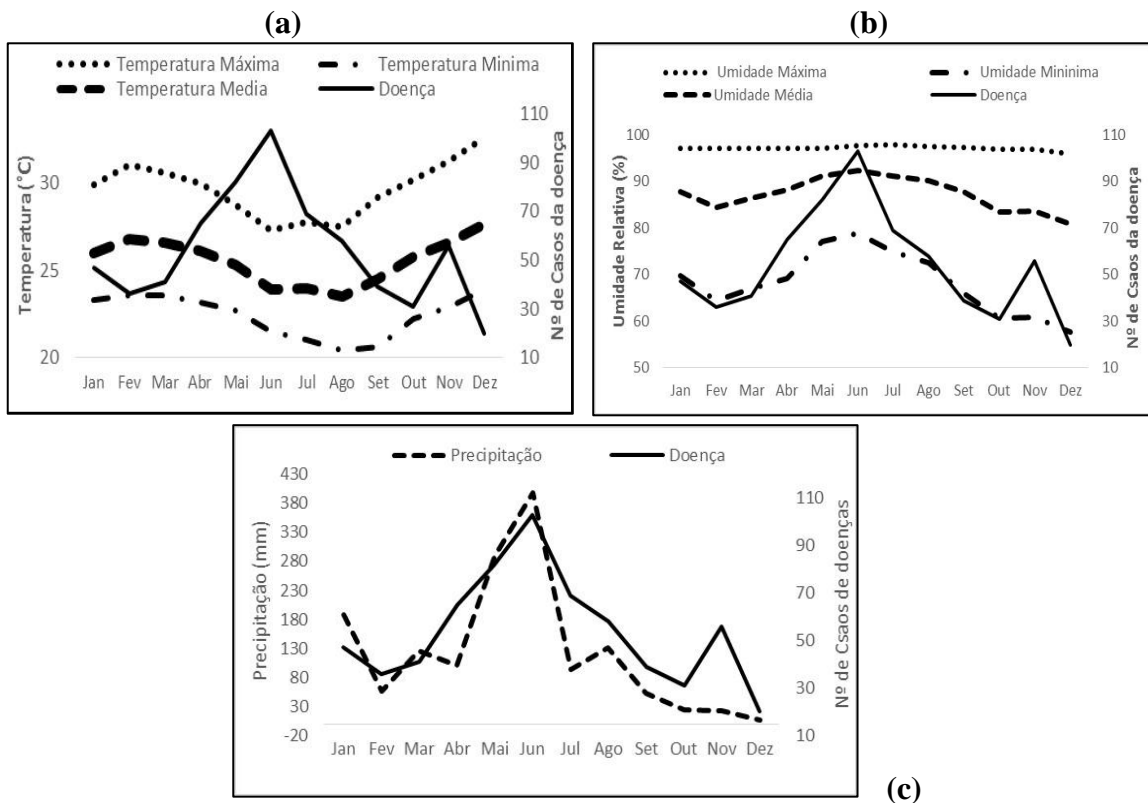


Figura 1. Perfis do número de casos de pneumonia bacteriana, ocorridas em Maceió AL, durante o ano de 2002. (a) Temperatura (máxima, mínima e média), (b) Umidade relativa do ar (máxima, mínima e média) e (c) precipitação pluviométrica total.

Tabela 1. Valores dos coeficientes de correlação (r) e determinação (r²), encontrados entre os casos de pneumonia bacteriana, temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica total ocorrida em Maceió (AL), durante o ano de 2002.

Variáveis meteorológicas	Coefficiente de Pearson (r)	Coefficiente de Determinação (r ²)
Temperatura Máxima	-0.75	0.56
Temperatura Mínima	-0.33	0.11
Temperatura Média	-0.62	0.39
Umidade Máxima	0.65	0.43
Umidade Mínima	0.47	0.22
Umidade Média	0.55	0.31
Precipitação Pluviométrica	0.84	0.70

CONCLUSÕES

As análises das correlações investigadas, revelaram a existência de uma relação inversa entre o número de casos de pneumonia bacteriana (ncpb) e a temperatura do ar, e direta com a umidade relativa do ar e a precipitação.

Quanto às intensidades das correlações, verificou-se ocorrência de correlações médias com as umidades média e mínima, e temperatura mínima, sendo com esta última variável, a menor correlação encontrada entre todas investigadas.

As correlações fortes ocorreram com as temperaturas máxima e média, umidade máxima e precipitação total, com esta última, verificou-se a mais intensa correlação, entre todas as variáveis analisadas. A associação das variáveis meteorológicas aos maiores percentuais do ncpb ocorreram nas seguintes magnitudes: 70% com os aumentos de chuva, 56% com a redução da temperatura máxima, e 43% com o aumento da umidade máxima. Sobre a relação inversa entre a temperatura e o ncpb encontrada na presente pesquisa, Tromp (1980), tem confirmado que o número de mortalidade que ocorre por pneumonia bacteriana, aumenta com a queda da temperatura.

Esta investigação aponta para a afirmação de que, quanto mais chuvoso, mais úmido, e mais frio for o estado do tempo meteorológico em Maceió, AL, maior será sua nocividade para indivíduos portadores de pneumonia bacteriana, podendo até leva-los à morte, caso estejam internados em hospitais em estado grave.

REFERÊNCIAS

- BOGLIOLO, L. **Patologia**. [Editor] Geraldo Brasileiro Filho. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- CAVALCANTE, J. C. **Mortalidade em menores de um ano: utilização de novos indicadores para avaliação**. Dissertação (Mestrado em Saúde da Criança) - Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Tocoginecologia. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2003.
- COSTA, J. de A.; RAMOS, V. A. O espaço urbano de Maceió – **ambiente físico e organização socioeconômica**, in ARAUJO, Lindemberg Medeiros de (org.) Geografia: espaço tempo e planejamento. Editora da Universidade Federal de Alagoas (EDUFAL), Maceió, AL, 2004, p. 191-205.

OLIVEIRA, J.C.F. de Biometeorologia: **Estudo de casos em Maceió, Al: efeitos de elementos Meteorológicos na qualidade de vida urbana e na saúde humana.** Fundação Manoel Lisboa e Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas, 2004.

TROMP, S. W. Biometeorology-**The impact of the weather and climate on humans and their environment (animals and plants).** In: Thomas LC (ed). Heyden International Topics in Science, London: Heyden & Son Ltd, 1980, p. 263–318.