

Leptospirose, IDEB e índices pluviométricos: correlação sobre a distribuição espacial da doença em Pernambuco no ano de 2019

Leptospirosis, IDEB and pluviometric indices: correlation on the spatial distribution of the disease in Pernambuco in the year 2019

DOI:10.34117/bjdv8n8-229

Recebimento dos originais: 21/06/2022

Aceitação para publicação: 29/07/2022

Felipe Januário de Oliveira Cavalcante

Graduando do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: felipe.cavalcante@upe.br

Gabriel Lucas Ferreira Silva

Graduando do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: gabriel.fsilva@upe.br

Glenda Alcantara Sabiá

Graduanda do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: glenda.sabia@upe.br

Gracy Kelly Lima de Oliveira Melo

Graduanda do curso de Medicina da Universidade de Brasília (UNB)

Instituição: Universidade de Brasília (UNB)

Endereço: Área 1, Asa Norte, Brasília - DF, CEP: 70910-900

E-mail: gracy.melo@aluno.unb.br

José Henrique Berto Ângelo

Graduando do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: henrique.berto@upe.br

Lívia Herculino Siqueira

Graduanda do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)

Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)

Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902

E-mail: livia.herculinosiqueira@upe.br

Luana Cristina Fernandes Ratis

Graduanda do curso de Medicina da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Endereço: Rua Aprígio Veloso, 882, Universitário, Campina Grande - PB,
CEP:58429-900
E-mail: luana.fernandes@estudante.ufcg.edu.br

Lucas Honorato Leite Ferreira

Graduando do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)
Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)
Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902
E-mail: lucas.honorato@upe.br

Maria Gabriela Rebouças Marques

Graduanda do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)
Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)
Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902
E-mail: gabriela.reboucas@upe.br

Mariana Tenório Taveira Costa

Graduanda do Curso de Medicina da Universidade de Pernambuco (UPE)
Instituição: Universidade de Pernambuco (UPE)
Endereço: Rua Capitão Pedro Rodrigues, São José, Garanhuns - PE, CEP: 55294-902
E-mail: mariana.taveira@upe.br

RESUMO

A leptospirose é uma zoonose de ocorrência notável em regiões de clima tropical e subtropical, sendo preponderante no continente americano. Seu agente etiológico é uma bactéria pertencente ao gênero *Leptospira*. Localizando-se na região tropical brasileira, próximo à linha do Equador, o Estado de Pernambuco está sujeito a índices significativos da doença concatenados principalmente às médias pluviométricas elevadas, condições sanitárias precárias e vulnerabilidade social. Tendo em vista as repercussões negativas da doença para a sociedade como um todo, é fundamental analisar sua distribuição espacial no território pernambucano compreendendo as principais correlações envolvidas. Por objetivo, demarcou-se a necessidade de compreensão da leptospirose associada às suas vertentes sociais e ambientais. No processo metodológico, a análise pautou-se pelas plataformas públicas de dados com análise através do método de Análise de Correlação de Pearson. Assim, verificou-se, a partir do coeficiente de correlação, uma baixa influência de fatores, até então, tidos como determinantes.

Palavras-chave: Leptospirose, Zoonose, incidência, condições ambientais, fatores sociais.

ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonosis of notable occurrence in tropical and subtropical regions, being predominant in the American continent. Its etiologic agent is a bacterium belonging to the genus *Leptospira*. Located in the Brazilian tropical region, close to the equator, the State of Pernambuco is subject to significant rates of the disease, mainly linked to high rainfall, precarious sanitary conditions and social vulnerability. In view of the negative repercussions of the disease for society as a whole, it is essential to analyze its spatial

distribution in the Pernambuco territory, understanding the main correlations involved. By objective, the need to understand leptospirosis associated with its social and environmental aspects was demarcated. In the methodological process, the analysis was guided by public data platforms with analysis through the Pearson Correlation Analysis method. Thus, from the correlation coefficient, a low influence of factors, until then, considered determinants was verified.

Keywords: Leptospirosis, Zoonosis, incidence, environmental conditions, social factors.

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma infecção aguda causada por uma bactéria pertencente ao gênero *Leptospira* e à família *Leptospiraceae*. Sua ocorrência é notável em regiões de clima tropical e subtropical, sendo preponderante no continente americano, onde ocorre de forma endêmica na América Latina e Caribe (SIMÕES *et al.*, 2015). As leptospirosas, como é chamado na literatura o agente etiológico da doença, possuem maior capacidade de sobrevivência em ambientes quentes e úmidos, o que leva a uma relevante presença nessas regiões (FLORES *et al.*, 2020). Tal bactéria possui hospedeiros primários (roedores selvagens) e hospedeiros secundários (animais sinantrópicos e selvagens) até chegar a contaminar a espécie humana. No caso dos roedores selvagens, o principal reservatório é notadamente a *Rattus norvegicus*, espécie conhecida popularmente por ratazana, já entre os animais domésticos, o cão exerce papel significativo nesse processo, tendo em vista que tem poder de portar o agente em seu corpo por vários meses (MORIKAWA, 2010). A contaminação do homem acontece pelo contato direto com a urina desses animais quando infectados, ou indireto, por água contaminada, através da pele com lesões, de mucosas, ou ainda por meio da pele íntegra, mas submersa em água infectada por um longo período de tempo (GUIMARÃES, *et al.*, 2014).

No Brasil, a leptospirose tem caráter endêmico, acontecendo também na forma de surtos em várias partes do país. Tais surtos estão associados a, dentre outras coisas, índices pluviométricos elevados. O período chuvoso do verão é o mais ligado ao desenvolvimento de casos, posto que, nele, o aumento do volume de água causa inundações e faz com que as leptospirosas encontrem um ambiente favorável, quente e úmido, ao seu desenvolvimento e sejam transportadas mais rapidamente. Além disso, é nessa época que as pessoas entram em maior contato com a água de rios, córregos e lagos na busca por atividades de lazer. As condições sanitárias precárias nas áreas urbanas brasileiras também contribuem consideravelmente para a vulnerabilidade da população à

doença. Isso porque a falta de saneamento básico e problemas de produção e coleta imprópria do lixo fazem com que os roedores, os quais são os reservatórios mais importantes, se reproduzam com mais facilidade (PORTELA, *et al.*, 2020).

A patologia citada traz custos de tratamento hospitalar elevados, perdas de dias de trabalho, podendo, inclusive ser letal (GUIMARÃES, *et al.*, 2014). Portanto, a doença possui uma elevada importância social e econômica, sendo imprescindível para os governos e para o Sistema Único de Saúde (SUS) entenderem a disposição geográfica da mesma, direcionando e investindo recursos para saúde e infraestrutura da melhor maneira possível (MARTINS, *et al.*, 2020).

O presente estudo se propõe a analisar, estatisticamente, a disposição espacial de alguns dados referentes a Leptospirose em diversas cidades de Pernambuco, tendo em vista o alto valor humano e governamental de tal investigação. Como a elevação dos níveis de chuva está relacionada, na literatura, a um maior número de casos, foi investigado a existência ou não de correlação entre a quantidade total de casos notificados de Leptospirose em cada um dos municípios e o índice pluviométrico deles. O objetivo é a análise de correlação sobre a distribuição espacial da doença junto a fatores ambientais, como as chuvas. Outro ponto examinado foi a relação entre fator social, o IDEB, e o número de casos. Decidiu-se estudar essa correlação para entender se o fato de a população ser menos instruída afetaria negativamente, aumentando o montante de infectados.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado um estudo de análise de correlação, de caráter inferencial e transversal do número de casos notificados de Leptospirose no Sistema Único de Saúde no Estado de Pernambuco, no período de janeiro a dezembro de 2019. Os dados epidemiológicos foram obtidos com base nos dados do Sistema de Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Dados geográficos e características populacionais tiveram por base as projeções formalizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e as informações sobre os índices pluviométricos anuais por meio de consulta à plataforma da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). Ademais, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) conta no banco de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

A análise posterior seguiu-se pela utilização de programas do pacote Microsoft Office, além de pesquisa de literatura na plataforma Google Acadêmico, para fundamentar o presente estudo.

Tendo-se coletados os dados acerca do número de habitantes e número de casos de leptospirose por municípios, dividiu-se o número de notificações no SUS pelo número de habitantes a fim de gerar uma variável que considerasse a incidência de notificações na região adotada gerando o Índice Relativo à Incidência (IRI), em seguida, a variável foi multiplicada por 10.000, a fim de gerar uma escala de Algarismos Significativos. Posteriormente, o estudo pautou-se pelo método dos mínimos quadrados, onde é possível ter como verdade que, os pontos que fazem parte de um plano cartesiano são construídos a partir de um par ordenado para compor o diagrama de dispersão, (com $i=1, \dots, n$, seja n o número total de elementos). Neste trabalho, uma variável independente X é dada pelo IRI (examinado acima) e $f(x)$ o indicador de leptospirose pelo índice pluviométrico e IDEB. Se um certo número de medidas é realizado de uma mesma quantidade física e se estas medidas estão sujeitas a erros aleatórios apenas, então a teoria dos mínimos quadrados estabelece que o valor mais provável da quantidade medida é aquele que faz a soma dos quadrados dos erros um mínimo, supondo que as variáveis X e Y acima estão relacionadas, obteve-se um conjunto de pares ordenados $(X_1 Y_1, \dots, X_n Y_n)$, relacionadas pela equação $Y=Xa+B$, As estimativas de mínimos quadrados das constantes a e b são então aqueles valores de a e b que tornam mínima a expressão:

$$\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n \left(y_i - (a \cdot x_i + b) \right)^2 \quad \text{Equação 1}$$

De modo que se pode notar facilmente que a expressão denota a soma dos quadrados das discrepâncias entre o valor observado Y_i e o valor esperado para $y = a \cdot x + b$. De acordo com Correa (2003) a configuração geométrica pode ser reta ou curva, ou com pontos dispersos.

Gerado esse indicador a avaliação da correlação entre as variáveis utilizou-se o Coeficiente de Correlação e determinação de Pearson, onde duas variáveis foram supracitadas foram usadas, tanto o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), haja vista que esse índice criado em 2007, é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho nas avaliações

do Inep, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil (BRASIL, 2017). Dessa forma, refletindo numericamente o avanço da educação básica nos respectivos municípios, na medida em que se considera que tanto maior o desenvolvimento da educação básica, menor a propensão à exposição à fatores de risco

Por sua vez, a terceira variável tomada foi o Índice Pluviométrico, que se refere à quantidade de chuva por metro quadrado em determinado local e em determinado período, apresentados em milímetros. Dado isso, esse valor reflete a maior propensão de transmissão da leptospirose. Posto isso, o Coeficiente de Correlação de Pearson reflete a força e a direção indicando a força e a direção do relacionamento linear entre elas que permitiram dimensionar o grau de correlação entre as variáveis em questão. Consta-se que, coeficientes de determinação positivos indicam que as duas variáveis se movem juntas (conforme descritor da **Tabela 1**) e, quando negativados, as duas variáveis movem-se em direções opostas, refletindo ou não o padrão de correlação, consoante à **Tabela 1** apresentada por Oliveira (2007 *apud* ARENALES e DAREZZO, 2010), representando critérios para a variável a partir do coeficientes.

Tabela 1. Relação entre Coeficiente de Determinação de Pearson e o Descritor. Fonte: HOPKINS, 2000.

Coeficiente de Determinação	Descritor
0,0-0,1	Inexistente, praticamente zero
0,1-0,3	Pequeno, baixo, fraca
0,3-0,5	Moderado, médio
0,5-0,7	Grande, alto, forte
0,7-0,9	Muito grande, muito forte
0,9-1	Quase perfeita, perfeita

3 RESULTADOS ALCANÇADOS

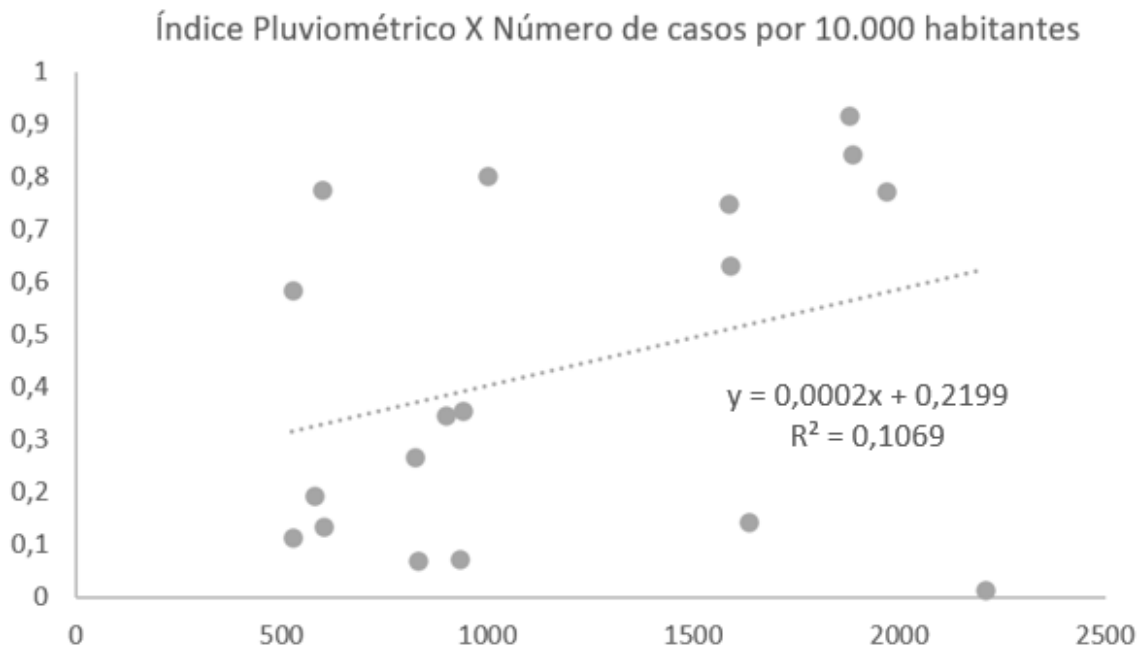
O presente estudo culminou para duas análises de correlação efetivadas a partir dos dados recolhidos e listados na Tabela 2, do ano de 2019, referentes a 18 municípios do estado de Pernambuco. A seleção do espaço amostral fundamentou-se nas cidades em que existiram casos notificados de leptospirose, sendo esse o indicador parâmetro utilizado em todas as análises.

Tabela 2. Tabela elaborada pelos autores, mostrando a consolidação dos principais dados analisados nos 18 municípios com casos de notificação por leptospirose no estado de Pernambuco no ano de 2019, com base nos dados extraídos do DATASUS.

Cidades	Número de casos	População	Número de casos por 10.000 habitantes	IDEB	Índice pluviométrico
<i>Recife</i>	151	1645727	0,917527634	5,2	1875,9
<i>Paulista</i>	28	331774	0,843947989	5,2	1883,9
<i>Cabo de Santo Agostinho</i>	16	207048	0,772767667	5	1968
<i>Caruaru</i>	7	361118	0,193842456	5,5	577
<i>Palmares</i>	4	63250	0,632411067	5,1	1589,8
<i>Agrestina</i>	2	24885	0,803697006	5	997,2
<i>Cabrobó</i>	2	34221	0,584436457	5,1	524,5
<i>Limoeiro</i>	2	56250	0,355555556	5,8	938
<i>Itapissuma</i>	2	26651	0,750440884	5,9	1583,9
<i>Vitória de Santo Antão</i>	1	138757	0,072068436	4,2	930,2
<i>Garanhuns</i>	1	139788	0,071536899	5,4	830,2
<i>Escada</i>	1	68875	0,145190563	4	1632,7
<i>Arcoverde</i>	1	74338	0,134520703	5,8	599,8
<i>Serra Talhada</i>	1	86350	0,115807759	5,7	527,4
<i>Tacaimbó</i>	1	12874	0,77675936	4,5	595,4
<i>Afogados da Ingazeira</i>	1	37259	0,26839153	6,3	821,3
<i>Jaboatão dos Guararapes</i>	1	702298	0,01423897	5,3	2206,8
<i>Passira</i>	1	28933	0,345626102	5,1	898,6

A partir dos dados recolhidos, foram traçadas duas análises. Na primeira, utilizou-se como base os índices pluviométricos do ano de 2019 recolhidos dos 18 municípios já citados, correlacionando-os com os números de notificações por leptospirose no mesmo ano, e nos respectivos municípios. Na análise 2, a base de dados foi do IDEB de 2019 da 4ª série /5ª série de escolas públicas federais, estaduais e municipais localizadas nos 18 municípios, correlacionando-os com os mesmos números de notificações por leptospirose em 2019, nos respectivos municípios. Ambos os resultados são expostos nos gráficos a seguir.

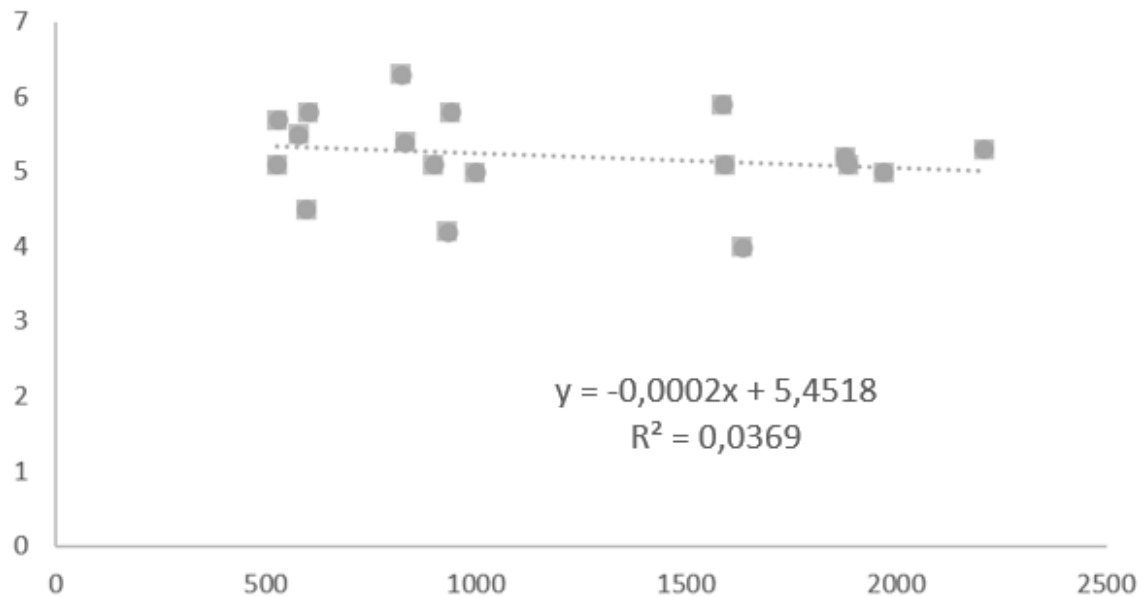
Gráfico 1. Correlação do índice de casos notificados de leptospirose com o Índice pluviométrico durante o ano de 2019.



A construção do gráfico 1, deu-se a partir da escolha de uma função linear do 1º grau cujo R^2 (coeficiente de determinação), listado no gráfico e seguindo sua classificação dos valores de determinação de Pearson (já citados na tabela 1) apresentou correlação inexistente.

Ao compreender os meios de transmissão da leptospirose, esperava-se que o número de notificações apresentasse um crescimento linear mais acentuado em resposta ao aumento dos índices pluviométricos seguindo o mesmo padrão de outros estudos, como o de Tassinari *et al.* (2004) onde houve aumento do número de casos após o período de chuva e Costa *et al.* (2001) cujo aumento na precipitação pluviométrica estava associado ao aumento no número de internamentos no mês subsequente.

Gráfico 2. Correlação do índice de casos de internações por leptospirose com o IDEB (4ª série / 5ª série).
IDEB X Número de casos por 10.000 habitantes



Referente ao Gráfico 2, a função escolhida permanece sendo uma linear do 1º grau cujo coeficiente de determinação, listado no gráfico, para esta situação mostrou-se ainda mais baixo em relação ao da primeira análise. Seguindo também a classificação dos valores do coeficiente de determinação de Pearson na qual R^2 situados entre 0,0 e 0,1 apresentam correlação nula, deduzimos para essa correlação o mesmo.

A intenção era analisar se a incidência de leptospirose poderia estar relacionada à precariedade da educação básica, visto que, tanto Silva *et al.* (2012) alega a deficiência de práticas preventivas no âmbito escolar, considerando a educação em saúde uma eficiente medida de intervenção para o controle de zoonoses, como Lima *et al.* (2010) discorre sobre a falta de informações e o baixo nível de conhecimento acerca de zoonoses, apontando também essa conscientização como forte ferramenta. Dessa forma esperava-se averiguar alguma interdependência, entretanto, conforme dados expostos no gráfico, essa correlação é inexistente.

Atenção especial merece ser dada à cidade de Recife, ponto mais alto do gráfico 1, onde os casos de notificações superaram as demais cidades de forma discrepante, contribuindo na correlação do gráfico 1, ao passo que no gráfico 2 contribui para a nulidade da correlação.

Uma leitura mais aprofundada do exposto, preconiza a elaboração de hipóteses que expliquem os dados observados. Ao basear-se no número de casos notificados no DATASUS para composição do Índice de Leptospirose, devemos levar em conta a

existência de casos subnotificados cujo registro não consta em plataformas de dados. Dessa forma o espaço amostral reduzido pode ter interferido para a diminuição no grau de correlação existente entre o índice elaborado e o Índice Pluviométrico. Outro ponto de interferência não mensurado remete à consequência que pode ser existente ou não entre o aumento de chuvas e enchentes nos municípios analisados. Sabe-se por meio de estudos já citados que enchentes têm relação direta com o número de casos, contudo, uma elevação no índice pluviométrico não necessariamente implica casos de enchentes em todos os municípios.

Quanto à segunda análise, a correlação inexistente não deve ser interpretada como inutilidade de ações educativas voltadas para conscientização e prevenção, e sim como necessidade de medidas complementares que devem ser reivindicadas a partir de tais medidas educativas. O conhecimento acerca da leptospirose e de outras zoonoses é o que capacitará a população a reconhecer deficiências no seu espaço geográfico e a partir disso cobrar medidas mais efetivas por parte do poder público municipal do Estado de Pernambuco, como melhorar a drenagem do excesso de chuvas, haja vista que o aumento das águas pluviais facilita o contato do ser humano com a urina do rato potencialmente contaminada. Tais medidas tendem a garantir que a população diminua o risco de contato com o agente etiológico da leptospirose.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das questões importantes levantadas por esse estudo refere-se à explicação de fatores potencialmente preponderantes para o surgimento de novos casos de leptospirose. Apesar de a literatura abordar o Índice Pluviométrico como fator determinante, ficou confirmado que, no Estado de Pernambuco, o mesmo possui determinação atenuada, contudo existente.

É cediço, também, que doenças como leptospirose mostram problemas de saúde pública relacionados à falta de investimentos na prevenção, promoção da saúde e precariedade em infraestrutura sanitária. Para tanto, além das ações para controle das águas da chuva, é necessária a implementação de ações com ênfase em questões básicas, como desratização e instrução para as pessoas em períodos de enchentes.

Ressalta-se a necessidade de análises, como o presente estudo, para que se amplie a gama de informações a respeito da incidência de casos da doença, no intuito de salientar os principais fatores que levam a maiores ocorrências da patologia.

Compreende-se, portanto, a importância de estudos que voltem sua análise para os fatores relacionados ao aumento ou diminuição da incidência de zoonoses, e para isso, torna-se imprescindível a ampliação e atualização de dados em plataformas públicas. No presente estudo, o espaço amostral reduzido mostra-se como uma consequência direta dessa defasagem na compilação de dados relativos à leptospirose.

REFERÊNCIAS

ARENALES, S.; DAREZZO, A. **Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. **IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/ideb>>. Acessado em junho de 2019.

CORREA, S.M.B. **Probabilidade e Estatística**. 2ª ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003. Disponível em: <http://estpoli.pbworks.com/f/livro_probabilidade_estatistica_2a_ed.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2019.

COSTA, E. *et al.* **Severe forms of leptospirosis: clinical, demographic and environmental aspects**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2001; 34(3):261-267.

FLORES, D.M. *et al.* **Epidemiologia da Leptospirose no Brasil 2007 a 2016**. Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 2, p. 2675-2680, 2020.

GUIMARÃES, R.M. *et al.* **Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, Brasil, 2007-2012**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, p. 3683-3692, 2014.

HOPKINS, W. G. **Correlation coeficiente: a new views of statistics**. 2000. Disponível em: <<http://www.sportsci.org/resource/stats/correl.html>>. Acesso em: 22 de junho de 2019.

LIMA, A.M.A. *et al.* **Percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável em pais de alunos do pré-escolar de escolas situadas na comunidade localizada no bairro de Dois Irmãos na cidade do Recife (PE)**. Ciência & saúde coletiva, v. 15, p. 1457-1464, 2010.

MARTINS, Mário Henrique da Mata; SPINK, Mary Jane Paris. **A leptospirose humana como doença duplamente negligenciada no Brasil**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, p. 919-928, 2020.

MORIKAWA, Vivien Midori. **Estudo sorológico da infecção por Leptospira spp. em uma área de ocupação irregular e de alto risco para a doença em cães em Curitiba**. PR. 2010.

SILVA, Cremildo Teixeira Da; SILVA, Palubya Pereira. **EDUCAÇÃO EM SAUDE ABORDANDO AS ZONOSSES DENGUE E LEPTOSPIROSE NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS**. 2012.

PORTELA, Francisco Carlos; KOBIYAMA, Masato; GOERL, Roberto Fabris. **Panorama brasileiro da relação entre leptospirose e inundações**. Geosul. Vol. 35, n. 5 (maio/ago. 2020), p. 711-734, 2020.

SIMÕES, L.S. *et al.* **Leptospirose: Revisão**. PUBVET, v. 10, p. 111-189, 2015.

TASSINARI, W. S. *et al.* **Spatial distribution of leptospirosis in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 1996-1999**. Cadernos de Saúde Pública. 2004; 20(6):1721-1729.