



# COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

## ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS HIERÁRQUICOS DA LEPTOSPIROSE NO RECIFE/PE

### ANÁLISIS DE LOS DEPÓSITOS HIPERBÁRICOS EN EL RECIFE/PE

### ANALYSIS OF LEPTOSPIROSE HYERARIC AGRUPMENTS IN RECIFE/PE

Apresentação: Pôster

Jucarlos Rufino de Freitas<sup>1</sup>; Mickaelle Maria de Almeida Pereira<sup>2</sup>; Leika Irabele Tenório de Santana<sup>3</sup>; Ruben Vivaldi Silva Pessoa<sup>4</sup>; Cristiane Rocha Albuquerque<sup>5</sup>

## INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma zoonose infectocontagiosa de interesse global que acomete animais e humanos. Os principais receptáculos são os roedores das espécies *Rattus rattus*, *Mus musculus* e *Rattus norvegicus*, popularmente conhecidos como rato de telhado ou rato preto, camundongo ou catita e ratazana ou rato de esgoto, respectivamente. Sendo o *Rattus norvegicus* um dos mais mórbidos para o homem, visto que ele é o principal portador do sorovar *Icterohaemorrhagiae* (BRASIL, 2014; CHAIBLICH, et al., 2017). Esses roedores não desenvolvem a doença, porém, quando infectados abrigam a *leptospira* nos rins, expelindo-a viva no meio ambiente (GONLAVES et al., 2016).

Nos países tropicais, por exemplo o Brasil, acontecem surtos epidêmicos dessa doença, sobretudo em lugares sujeitos a inundações provocada pelas chuvas e o calor. Além disto, o propagação das águas e a incidências de inundações durante e após os eventos pluviais, amplificam a ocorrência de leptospirose, principalmente em lugares com conglomerados humanos de baixa renda, com alta infestação de roedores e condições improprias de saneamento (BRASIL, 2009, TEXEIRA et al., 2018). Sendo assim, a mesma torna-se uma doença alarmante para saúde pública em razão da gravidade e a forma de propagação em áreas urbanas (GONÇALVES-DE-ALBUQUERQUE, 2012, CHAIBLICH, et al., 2017).

De acordo com as observações do Sistema de Informação de Agravos de Notificação

<sup>1</sup> Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, UFRPE, [jucarlos123@hotmail.com](mailto:jucarlos123@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, UFRPE, [mickaellealmeida1@gmail.com](mailto:mickaellealmeida1@gmail.com)

<sup>3</sup> Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, UFRPE, [leikatenorio10@gmail.com](mailto:leikatenorio10@gmail.com)

<sup>4</sup> Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, UFRPE, [rvsp1@de.ufpe.br](mailto:rvsp1@de.ufpe.br)

<sup>5</sup> Doutora, UFRPE, [ita.chris@gmail.com](mailto:ita.chris@gmail.com)

## ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS HIERÁRQUICOS DA LEPTOSPIROSE NO

(SINAN), no Brasil no período de 2008 a 2017 tiveram um total de 33.804 notificados para casos confirmados de infecção por Leptospirose. Nesse mesmo período, o estado de Pernambuco, foi notificado 1170 casos, correspondendo a 3,46% do total de casos confirmados da doença no país, no qual o município de Recife, exibiu o maior número de incidências, 560 casos correspondendo à 47,86% demonstrando que Recife detém um índice de registros de infecção por Leptospirose notadamente maior em comparação aos demais municípios de Pernambuco (DANTAS, 2018).

Alguns estudos utilizam análise multivariada para analisar as relações entre as variáveis ambientais, socioeconômicas e demográfica com a leptospirose (FELZEMBURGH et al., 2014; RAGHAVAN et al., 2012; GONÇALVES et al., 2016), visto que essas variáveis influenciam na disseminação da doença.

Deste modo, o presente estudo objetivou-se investigar e analisar a disseminação do número de casos mensais de leptospirose, através de análise de agrupamento hierárquico, com o intuito de desenvolver um melhor entendimento da doença no município de Recife/PE.

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Análise de agrupamento, também conhecida como análise de *cluster*, é uma metodologia multivariada cujo principal objetivo é agregar observações com base na sua similaridade. Produzindo ao mesmo tempo agrupamentos semelhantes e homogêneo entre si, em um dado grupo, mas distintos das observações entre os grupos (CRISPIM et al., 2020; SEIDEL et al., 2008).

A análise de *cluster* é uma técnica exploratória com grande importância, visto que, ao analisar uma formação natural de grupos, permite examinar a dimensionalidade das observações, detectar *outliers* e propor hipótese associada a estrutura dos dados (FÁVERO et al., 2009). Defini-se uma variável estatística de agrupamento a partir de um conjunto de característica das observações que vão servir com base para a indicação da similaridade entre elas (FÁVERO et al., 2009). O método de Ward se difere um pouco, ele não usa apenas a similaridade entre dois agrupamentos como medida de similaridade, mas realizar a soma dos quadrados dentro dos agrupamentos para todas as variáveis (HAIR JÚNIOR et al., 2009).

### Método de Ward

O método de Ward é a combinação de agregados que possuem a menor soma interna dos quadrados entre os dois agrupamentos, a partir das variáveis calculadas. A cada passo, a combinação entre os dois agrupamentos é feita a partir daqueles que minimiza o aumento da

soma total de quadrados em todas as variáveis. É um método que forma agregados com cerca do mesmo número de observações. (HAIR JÚNIOR et al., 2009; FÁVERO et al., 2009). Para observações atípicas, este método que utiliza a soma de quadrados, o método pode ser facilmente distorcido (MILLIGAN, 1980).

As etapas resumidamente do método de Ward seguir da seguinte forma (FÁVERO et al., 2009):

- i. Primeiro, calcula-se as médias das variáveis de cada grupo;
- ii. Segundo, mensura-se o quadrado da distância entre estas médias e os valores das variáveis correspondes;
- iii. Terceiro, somam-se as distâncias para todos os indivíduos;
- iv. Quarto, minimiza-se a variância dentro dos grupos. A função que efetua essa ação é chamada soma dos quadrados dos erros, ou soma dos quadrados dentro dos grupos.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa refere-se a uma pesquisa quantitativa, definido como estudo epidemiológico observacional descritivo, possibilitado analisar os dados da leptospirose, sem intervenções na informação original. Com o objetivo de estabelecer a distribuição da doença, analisando como o número de casos notificados está relacionada com a precipitação no município de Recife/PE, Brasil.

Para a análise foram utilizadas observações do número de notificações mensais de leptospirose no Recife/PE, disponibilizadas através do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) e dados de precipitação da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2019.

Os dados originais continham 10 postos de precipitações, onde oito não puderam incluir a análise, pois, não foi possível ter acesso as observações. Restando assim apenas dois postos para análise, o Posto 30 e 265, tendo assim o interesse de investigar a disseminação e analisar o agrupamento do número de notificações mensais de leptospirose com a precipitação no Recife/PE. Todas as análises foram realizadas no software R (R CORE TEAM, 2020).

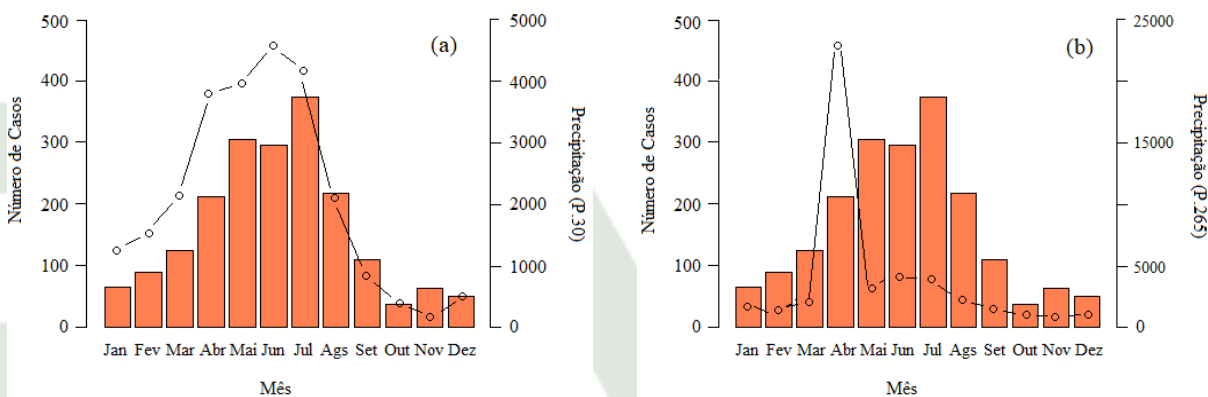
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao serem observados os totais de casos mensais de Leptospirose com a inserção da precipitação mensal referentes aos postos 30 e 265, do município de Recife – PE, no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2019 (Figura 1), verificou-se que os meses de maiores precipitações (maio, junho e julho) também são os meses mais frequentes de casos. O mesmo

## ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS HIERÁRQUICOS DA LEPTOSPIROSE NO

cenário foi observado por Guimarães et al. (2014), constatando a relação de ocorrência de imundações por chuvas e casos de leptospirose.

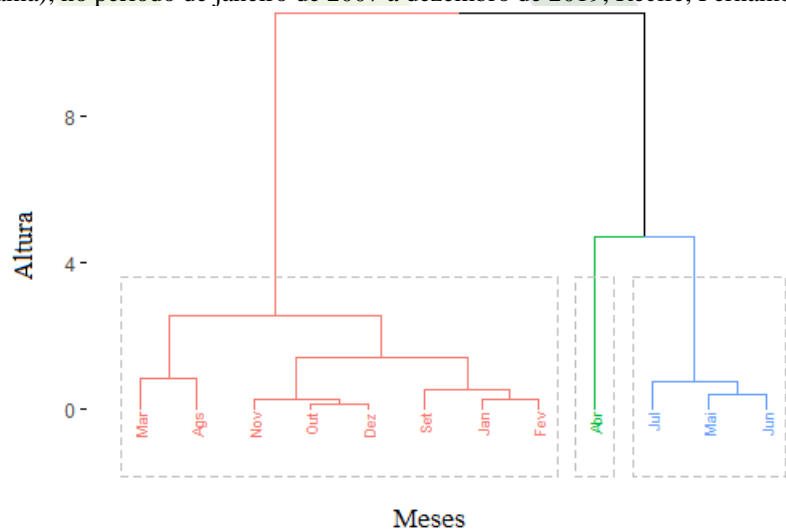
**Figura 1.** Barplot do número de casos mensais (pontos mais a linha) versus precipitações mensais acumuladas (barras na cor laranja) dos postos 30 (a) e 265 (b), no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2019, Recife, Pernambuco, Brasil.



Fonte: Própria (2020).

Usando o método de agrupamento de Ward, os casos de leptospirose podem ser organizados em três grupos (Figura 2), utilizando a distância euclidiana. Esses grupos são essencialmente diferenciados pelo fator precipitação (Figura 1), dependendo das chuvas pode-se distinguir duas temporadas no Recife: a primeira é úmida e chuvosa, o que corresponde aos meses entre abril e julho com média anual com flutuação entre 205,32 a 363,53 mm.mês<sup>-1</sup>, definido por semanas epidêmicas mais propícias a infecção; a segunda temporada é a seca, correspondendo aos meses entre setembro e fevereiro com média anual variando entre 29,92 a 181,78 mm.mês<sup>-1</sup>. Resultado corroborado por de Medeiros e de Medeiros Duarte (2020), demonstrando que o balanço híbrido climático do município apresenta variabilidade nos índices de chuvas nos períodos citados.

**Figura 2.** Distribuição acumulada do número de casos mensais a partir do método de agrupamento de Ward (Dendograma), no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2019, Recife, Pernambuco, Brasil.



**Fonte:** Própria (2020).

Observa-se através do dendograma que existe três grupos distintos, meses com maiores frequências de casos em relação aos demais, contudo, mesmo o mês de abril apresentando um índice de chuva próximos aos meses maio a julho (Figura 1) foi separado por ser um período transiente de seca para altos índices de chuvas.

## CONCLUSÕES

No estudo foi observado que o aumento dos casos de leptospirose está associado diretamente com os níveis elevados de chuvas, nos meses de maio, junho e julho, logo, a necessidade de melhoria nas medidas preventivas e intervenções de saúde pública no número de casos de leptospirose em Recife/PE, principalmente, em localidades que a situação sanitária é precária, com regiões favoráveis a inundações.

## AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); ao Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada (PPGBEA) e Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN).

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica 7. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em Saúde 1. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

CHAIBLICH, J. V., LIMA, M. L. D. S., OLIVEIRA, R. F. D., MONKEN, M., PENNA, M. L. F. **Estudo espacial de riscos à leptospirose no município do Rio de Janeiro (RJ)**. Saúde em Debate, 41, 225-240, 2017.

CRISPIM, D. L., FERNANDES, L. L., FERREIRA FILHO, D. F., LIRA, B. R. P. **Comparação de métodos de agrupamentos hierárquicos aglomerativos em indicadores de sustentabilidade em município do estado do Pará**. Research, Society and Development, v. 9, n. 2, p. E60922067, 2020.

DE MEDEIROS, R. M.; DE MEDEIROS DUARTE, J. F. **Caju versus sorgo e sua aptidão climática no município de Recife-PE- Brasil**. Revista Percurso, v.12, n 1, p. 03-18, 2020.

DANTAS, E. F. Redes neurais artificiais aplicadas à previsão de surtos de leptospirose. 2018. 50 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Sistemas de informações) – Unidade



## ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS HIERÁRQUICOS DA LEPTOSPIROSE NO

Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2018.

GUIMARÃES, R. M.; CRUZ, O. G.; PARREIRA, V. G.; MAZOTO, M. L.; VIEIRA, J. D.; ASMUS, C. I. R. F. **Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuva no município do Rio de Janeiro, Brasil, 2007 – 2012.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, p. 3683-3692, 2014.

GONÇALVES, N. V.; ARAUJO, E. N. D.; SOUZA JÚNIOR, A. D. S.; PEREIRA, W., et al. **Distribuição espaço-temporal da leptospirose e fatores de riscos em Belém, Pará, Brasil.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 21, p. 3947-3955, 2016.

GONÇALVES-DE-ALBUQUERQUE, C. F.; BURTH, P.; SILVA, A. R.; YOUNES-IBRAHIM, M. CASTRO-FARIA-NETO, H. C. CASTRO-FARIA, M. V. **Leptospira and inflammation.** Mediators of inflammation, 2012.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. D.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões.** 2009.

FELZEMBURGH, R. D.; RIBEIRO, G. S.; COSTA, F.; REIS, R. B.; HAGAN, J. E.; et al. **Prospective study of leptospirosis transmission in an urban slum community: role of poor environment in repeated exposures to the Leptospira agent.** PLoS Negl Trop Dis, 8(5), e2927.

HAIR JÚNIOR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados.** 6. Ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009. 688 p.

MILLIGAN, G. W. An examination of the effect of six types of error perturbation on fifteen clustering algorithms. **Psychometrika**, v. 45, n. 3, p. 325-342, 1980.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RAGHAVAN, R. K.; BRENNER, K. M.; HIGGINS, J. J.; HUTCHINSON, J. S.; HARKIN, K.R. **Neighborhood-level socioeconomic and urban land use risk factors of canine leptospirosis: 94 cases (2002 - 2009).** Preventive Veterinary Medicine, 106(3-4), 324-331, 2012.

SEIDEL, E. Jr.; et al. **Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite.** Ciências e Natura, v. 30, n. 1, p. 07-15, 2008.

TEXEIRA, K. K.; SANTANA, R. L.; BARBOSA, I. R. **Associação de variáveis ambientais à ocorrência de leptospirose humana na cidade de Natal-RN: uma análise de distribuição especial.** Journal of Health & Biological Sciences, 6(3), 249-257, 2018.