

Contexto epidemiológico da leptospirose em Pernambuco: análise de uma década

A leptospirose é uma infecção bacteriana, reconhecida como a zoonose mais difundida do mundo. É dito que a incidência dessa enfermidade é subestimada e está aumentando. O diagnóstico é feito através de exames laboratoriais por Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) tradicional. Essa doença apresenta-se clinicamente com febre e de maneira aguda, além de ser adquirida, normalmente, após contato com animais infectados ou com a urina contaminada. Em humanos, a leptospirose apresenta uma alta mortalidade e pode causar uma variedade muito grande de sintomas com danos em muitos sistemas corporais. O Brasil apresentou mais de 3,4 mil casos dessa doença em 2019, desse valor, 576 foram na região nordeste. Pernambuco (PE) está entre os cinco estados com maior número de casos (6,5% do valor nacional). A análise do registro de casos confirmados da leptospirose em PE nos últimos 10 anos, mostra que houve uma redução (18%) do número de notificações. Assim, devido a importância dessa doença e das notificações de infecção é importante que análises sejam feitas. Este trabalho objetiva analisar os dados disponíveis acerca das notificações de leptospirose no estado de PE nos últimos dez anos disponíveis (2010 - 2019). Trata-se de uma pesquisa exploratória, quantitativa e de caráter descritivo, feita a partir da extração de informações acerca dos diagnósticos de leptospirose, disponíveis no site do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Analisando-se as variáveis, é evidente que a população mais afetada são as pessoas entre 20-39 anos (40,04%), com escolaridade de 5ª a 8ª série incompleta (13,4%) e raça ou cor pardo (56,4%). Já, com relação à doença, a evolução clínica é, predominantemente, a cura (83,1%) e acontece prioritariamente em Recife (68%). O número de notificações da infecção decresceu em PE no período analisado, o que pode estar relacionado a um controle da doença e dos meios de transmissão ou a uma possível subnotificação e marginalização da enfermidade.

Palavras-chave: Saúde pública; Leptospirose; Epidemiologia; Doenças Negligenciadas.

Epidemiological context of leptospirosis in Pernambuco: a decade analysis

Leptospirosis is a bacterial infection, recognized as the most widespread zoonosis in the world. It is said that the incidence of this disease is underestimated and is increasing. The diagnosis is made through laboratory tests by traditional Polymerase Chain Reaction (PCR). This disease presents clinically with fever and is usually acquired after contact with infected animals or contaminated urine. In humans, leptospirosis has a high mortality and can cause a very wide range of symptoms with damage to many body systems. Brazil had more than 3,400 cases of this disease in 2019, of which 576 were in the northeast region. Pernambuco (PE) is among the five states with the highest number of cases (6.5% of the national value). The analysis of the record of confirmed cases of leptospirosis in PE in the last 10 years shows that there was a reduction (18%) in the number of notifications. Thus, due to the importance of this disease and the notifications of infection, it is important that analyzes are carried out. This work aims to analyze the available data about leptospirosis notifications in the state of PE in the last ten years available (2010 - 2019). This is an exploratory, quantitative and descriptive research, made from the extraction of information about leptospirosis diagnoses, available on the website of the Notifiable Diseases Information System (SINAN). Analyzing the variables, it is evident that the most affected population are people between 20-39 years old (40.04%), with incomplete fifth to eighth grade education (13.4%) and brown race or color (56.4%). As for the disease, the clinical course is predominantly a cure (83.1%) and occurs primarily in Recife (68%). The number of notifications of infection decreased in PE in the analyzed period, which may be related to a control of the disease and the means of transmission or a possible underreporting and marginalization of the disease.


Keywords: Public Health; Leptospirosis; Epidemiology; Neglected Diseases.


Topic: **Epidemiologia**


Received: **16/05/2022**


Reviewed anonymously in the process of blind peer.


Approved: **25/07/2022**


Luiz Fillype Gomes Ferreira 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7340174490981225>
<http://orcid.org/0000-0003-3399-5596>
fellypef@hotmail.com


Marcos Lorrán Paranhos Leão 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7449167140800038>
<https://orcid.org/0000-0002-6259-2430>
marcos.leao@upe.br

Manuela de Fátima Araújo Cunha 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2739400612224099>
<http://orcid.org/0000-0003-1452-4414>
manuelacunhaaraujo@gmail.com


Pedro Henrique de Oliveira Branco 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1952000544515542>
<http://orcid.org/0000-0001-8440-8799>
pedro.branco@upe.br


Iago José Cunha Silva 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4112412429318796>
<http://orcid.org/0000-0002-3933-0926>
iago.jcsilva@upe.br


Michele Aita Chaves 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0485776554695401>
<http://orcid.org/0000-0002-6865-4962>
michele.aita@upe.br

Livia Sonale da Rocha Pantoja Enes 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9423795649141855>
<http://orcid.org/0000-0002-5055-5114>
livia.enes@upe.br

João Pedro Cavalcante Gomes Paranhos 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4788689421574506>
<http://orcid.org/0000-0002-7316-9793>
jpcgparanhos@hotmail.com

Lorena Alves da Mata Ribeiro 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3424674000005647>
<http://orcid.org/0000-0003-0868-514X>
lorena.ribeiro@upe.br

Igor Domenici Araujo Lanna 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1640223638171365>
<http://orcid.org/0000-0003-1577-2778>
igor.lanna@upe.br

Marianne Regina Araújo Sabino 
Universidade de Pernambuco, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6938261055207172>
<http://orcid.org/0000-0002-6748-8077>
marianne.sabino@upe.br



DOI: 10.6008/CBPC2236-9600.2022.003.0039

Referencing this:

FERREIRA, L. F. G.; LEÃO, M. L. P.; CUNHA, M. F. A.; BRANCO, P. H. O.; SILVA, I. J. C.; CHAVES, M. A.; ENES, L. S. R. P.; PARANHOS, J. P. C. G.; RIBEIRO, L. A. M.; LANNA, I. D. A.; SABINO, M. R. A.. Contexto epidemiológico da leptospirose em Pernambuco: análise de uma década. *Scire Salutis*, v.12, n.3, p.347-354, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2022.003.0039>

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença causada por bactérias do gênero *Leptospira* (FOUTS et al., 2016; MARQUEZ et al., 2017; CHARO et al., 2019). Esse agente patogênico foi isolado e identificado como o causador da grave síndrome humana da doença de Weil há mais de 100 anos (ADLER, 2015). De forma independente, mas concomitante, foi achado e estudado em trabalhadores no Japão e na Europa (ADLER, 2015). Desde então, leptospirosas foram isoladas em quase todas as espécies de mamíferos em todos os continentes, exceto na Antártida (ADLER, 2015; BRITO et al., 2018).

Na contemporaneidade, a leptospirose é reconhecida como a zoonose mais difundida em todo o mundo e uma das principais doenças em muitas espécies animais domésticos (ADLER, 2015; PHILLIPS, 2019). Sua incidência global está aumentando e provavelmente é subestimada (LE TURNIER et al., 2019). Além disso, é caracterizada como uma doença zoonótica, globalmente difundida, negligenciada e emergente (FOUTS et al., 2016) em que os principais reservatórios animais primários são roedores (MARQUEZ et al., 2017).

Essa enfermidade é mais frequentemente encontrada em áreas tropicais, mas também pode ser diagnosticada em locais temperados (LAROCHE, 2016). Atualmente, a detecção direta de *Leptospira* pode ser feita em laboratórios clínicos por Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) convencional e em tempo real (qRT-PCR) (ESTEVES et al., 2018).

A leptospirose apresenta-se clinicamente como uma doença febril, bacteriana e aguda (BRITO et al., 2018). A transmissão pode ocorrer por contato direto com animais infectados, principalmente os roedores sinantrópicos (domésticos), ou, mais comumente, através do contato indireto com água ou solo contaminado com urina desses animais (MARQUEZ et al., 2017; BRITO et al., 2018). Assim, agricultores e pessoas em ligação com a água são frequentemente mais expostos (MARQUEZ et al., 2017).

O agente infeccioso entra no corpo, penetrando membranas mucosas ou escoriações cutâneas e dissemina-se através da rota hematogênica (BRITO et al., 2018). A progressão que a infecção por *Leptospira* segue depende de fatores ainda mal explicados, mas é fortemente influenciada tanto pela espécie hospedeira quanto pelo sorotipo bacteriano envolvido no processo de infecção (ZUERNER, 2015). O reconhecimento de padrões moleculares associados ao patógeno (PAMPs), que estão presentes no agente infeccioso, por uma variedade de receptores de reconhecimento de padrões de hospedeiro (PRRs), ativa o sistema imunológico hospedeiro (ZUERNER, 2015). O resultado dessa resposta pode resultar em liberação bacteriana, colonização bacteriana limitada de alguns órgãos-alvo, principalmente o rim, ou indução da sepse à medida que a infecção progride e o afetado morre (ZUERNER, 2015).

Em humanos, a leptospirose apresenta uma alta taxa de mortalidade (10%) (MARQUEZ et al., 2017), e pode causar uma variedade muito grande de sintomas (BRITO et al., 2018). A maioria dos casos tem apresentação clínica bifásica, que começa com a fase com septicemia, seguida de manifestações imunológicas (BRITO et al., 2018). As formas graves da doença podem ser fatais (MARQUEZ et al., 2017) com danos em muitos sistemas, incluindo: o renal, hepático, vascular e respiratório (BRITO et al., 2018).

O Brasil apresentou mais de 3,4 mil casos de leptospirose em 2019, desse valor, 576 foram na região

nordeste. Pernambuco (PE) está entre os cinco estados com maior número de casos (6,5% do valor nacional), e só perde, respectivamente, para o Rio Grande do Sul (19,8%), São Paulo (14,9%), Paraná (11,3%) e Santa Catarina (7,8%) (SINAN - BR, 2020).

Assim, a leptospirose se apresenta como uma enfermidade de importância tanto local quanto mundial, que afeta muitas pessoas, tendo desfechos severos para algumas delas. Portanto, este trabalho mostra-se relevante no passo em que busca analisar o quadro histórico dessa infecção no período de uma década, além de traçar o perfil epidemiológico atual de infectados no estado de PE.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória, quantitativa e de caráter descritivo, feita a partir da extração de informações acerca dos diagnósticos de leptospirose, disponíveis no site do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, no período de 2010 ao último semestre de 2019 em PE. As informações foram extraídas entre os meses de julho e agosto de 2020.

Ainda, por se tratar de uma pesquisa que utiliza informações de acesso público, nos termos da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, não precisa de prévia autorização em comitê de ética, sendo respaldada pelo parágrafo único do Art 1º da resolução 510/2016, resolvida pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (CNS e MES, 2016).

Além disso, as variáveis analisadas foram o número de diagnósticos da leptospirose por faixa etária (menores de 01 ano a maiores de 80 anos), por escolaridade (analfabeto a superior completo), por raça ou cor (branca, preta, amarela ou parda), por evolução clínica (cura, morte por agravo notificado e morte por outras causas) e por municípios mais atingidos no estado (primeira, segunda e terceira maiores prevalências).

Foram excluídos dados que não se aplicam às variáveis e ao período determinado. Assim, este estudo limita-se a analisar os dados fornecidos pelo Estado através do DATASUS. A avaliação e discussão das informações foram embasadas em literatura já existente e publicadas em periódicos científicos.

RESULTADOS

A análise do registro de casos confirmados da leptospirose em PE nos últimos 10 anos de dados disponíveis mostra que houve uma redução do número de diagnósticos dessa doença, que passou de 271 casos confirmados, em 2010, para 222 acometimentos comprovados, em 2019, representando um decréscimo de aproximadamente 18%. Levando-se em conta a observação individualizada e anual, é possível constatar oscilações entre a quantidade total de infectados ao longo da década, sendo o maior valor de 383 casos, em 2011 (aumento de 41% em relação a 2010), e o menor valor correspondendo a 118 casos, de 2012 (redução de 70% em relação a 2011). No total, foram confirmados 2.125 casos em todo o estado no decorrer de 10 anos.

Com relação à faixa etária, os mais acometidos por essa doença estão entre 20 e 39 anos de idade,

representando 851 casos confirmados (40,04%) entre 2010 e 2019, sendo a maior taxa correspondente a 2014 (46,8%) e a menor a 2013 (34,7%). Em segundo lugar, encontram-se as pessoas de 40 a 59 anos, com um total de 566 casos confirmados na década (27%). Ainda, observamos que os menos acometidos correspondem aos idosos com 80 anos ou mais, representando apenas 3 casos (0,14%) no período total, sendo o maior registro percentual de 0,58% em 2013 e 0% em 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019. Em segundo lugar entre as menores prevalências encontram-se os lactentes com menos de 01 ano de vida, com 17 casos (0,8%) registrados ao longo da década.

Levando em conta a escolaridade dos infectados, a parcela mais evidente é a de 5ª a 8ª série incompleta, 13,4% do total de casos registrados entre 2010 e 2019. Sendo a maior taxa 18,1% (2012) e a menor 9,22% (2010). A única exceção está no ano de 2010, em que o número de casos foi maior entre 1ª e 4ª série incompleta, respondendo por 9,6% dos casos daquele ano. Somado a isso, houve o crescimento dessa enfermidade entre aqueles com ensino médio completo, que desde 2016 experimentam um incremento (230%) no número de casos, atingindo 10,3% do total em 2019. Além disso, a porcentagem entre os que possuem ensino superior completo é relativamente constante, oscilando entre zero e 02 casos por ano desde 2010, chegando a 04 casos (1,8%) em 2019. Eles também são os responsáveis pelos menores valores de todos os anos, com exceção de 2019, que ficaram em segundo entre os mais baixos. Outrossim, destaca-se o número de casos em que a escolaridade foi ignorada, 54,4% de todos os dados, sendo a maior taxa 64,08% (2015) e a menor 40,8% (2019). Por fim, os demais casos de 2019 foram: 3,1% (analfabetos), 2,6% (4ª série completa), 5,8% (fundamental completo), 5,8% (médio incompleto), 1,3% (superior incompleto) e 2,69% ('não se aplica').

A distribuição percentual dessa zoonose segundo raça ou cor prevalece em pardos (56,4%), sendo a maior taxa 62,5% (2017) e a menor 50,5% (2010). Além disso, a raça que menos aparece é a de amarelos (0,47%), sendo a maior taxa 1,7% (2013) e a menor 0% (2010, 2015, 2017, 2018, 2019). Fica evidente também que, apesar das oscilações ao longo do tempo, houve o decaimento das variáveis registradas como 'dados ignorados' (27,2%), expondo uma redução de 18% de 2018 para 2019. A população preta ficou em 3º lugar na maior parte dos anos analisados, atrás dos pardos e brancos, atingindo 6,7% em 2019. Os demais dados de 2019 correspondem aos 10,3% ocupados pela população branca.

Considerando a evolução clínica, a prevalência mais robusta em todos os anos foi de cura (80,1%), sendo a maior taxa 83,1% (2016) e a menor 75,1% (2018). Os óbitos por agravo notificado corresponderam a 11,5% do total, representando 8,5% em 2019. Os dados menos expressivos foram os de 'óbitos por outras causas' (1,36%), sendo a maior taxa 2,47% (2012) e a menor 0% (2017). É possível inferir também, que, apesar das oscilações ao longo do tempo, o registro de informações como 'dados ignorados' apresentou um acréscimo de 272% em seus números de 2018 (13,6%) com relação a 2017 (5,0%), porém com uma pequena redução de 17,6% em 2019 (11,2%).

Por fim, analisando os municípios nota-se a concentração de infectados em Recife, sendo responsável por 1.443 casos entre 2010 e 2019 (68%). A maior prevalência ocorreu no ano de 2014 (75,2%) e a menor em

2012 (61,15%). No ano de 2019, os registros da capital representaram 67,7% do total. Em segundo lugar, destaca-se Paulista, com 9,5% do número de casos totais e 12,5% das infecções por leptospirose em 2019. Na terceira posição, encontra-se Cabo de Santo Agostinho, responsável por 6,8% do número absoluto (2010 a 2019) e 7,1% da prevalência em 2019.

Tabela 1: Variáveis mais frequentes dos casos diagnosticados de Leptospirose em Pernambuco no ano de 2019.

| Variáveis | N | % |
|--------------------------|------------------------|-------------------|
| Faixa etária | | |
| 20 a 39 anos | 851 | 40,0 |
| 49 a 59 anos | 566 | 26,6 |
| Escolaridade | | |
| 5° a 8° série incompleta | 34 | 15,2 |
| Raça | | |
| Pardos | 139 | 62,3 |
| Evolução Clínica | | |
| Cura | 174 | 78,0 |
| Total | 2.125 | 100 |
| | número absoluto | percentual |

Fonte: Ferreira et al. (2022). Dados extraídos do site do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN (SINAN – PE, 2020).

Tabela 2: Os dez municípios do estado de Pernambuco com maior número de casos confirmados de Leptospirose entre 2010 e 2019.

| Municípios | N (valor absoluto) | % |
|-----------------------------|--------------------|------------|
| Recife | 1.443 | 68 |
| Paulista | 201 | 9,5 |
| Cabo de Santo Agostinho | 144 | 6,8 |
| Caruaru | 49 | 2,3 |
| Jaboatão dos Guararapes | 43 | 2,0 |
| São Lourenço da Mata | 41 | 1,9 |
| Olinda | 38 | 1,8 |
| Vitória de Santo Antão | 26 | 1,2 |
| Palmares | 22 | 1,0 |
| Goiana | 18 | 0,8 |
| Não relacionado a município | 10 | 0,5 |
| Total | 2.125 | 100 |

Fonte: Ferreira et al. (2022). Dados extraídos do site do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN (SINAN – PE, 2020).

DISCUSSÃO

Os dados apresentados deixam margem para algumas interpretações importantes. Em primeiro lugar, o número de notificações de leptospirose decresceu em PE, o que pode estar relacionado a um controle da doença e dos meios de transmissão ou a uma possível subnotificação e marginalização da enfermidade (LE TURNIER et al., 2019). Ademais, algumas informações são ainda mais consonantes com a documentação científica, como a taxa de mortalidade, que variou apenas 1,5% para mais ou menos em todo o período analisado no estado de PE, tendo como base os 10% de mortalidade já relatado (MARQUEZ et al., 2017).

Quanto às variáveis mais constantes dos casos de Leptospirose em PE no último ano de dados disponíveis (2019), apura-se concordância, na maioria das categorias, com os dados dessa mesma doença se comparados ao cenário nacional nesse mesmo ano de acordo com o DATASUS (SINAN - BR, 2020; SINAN - PE, 2020).

Pessoas na faixa etária entre 20-39 anos foram mais acometidas pela Leptospirose tanto em âmbito

nacional quanto em Pernambuco, representando cerca de 37,8% do total de casos no Brasil, variando somente 2,2% dos casos nessa mesma faixa etária em Pernambuco no mesmo ano citado. Levando-se em conta a atual idade da população brasileira, essa variável pode ser em parte explicada pelo expressivo número de adultos (20 - 59 anos) presente no Brasil (PNAD, 2019).

Com relação à escolaridade, pessoas com “5º a 8º série incompleta” representam maior a maior porcentagem dos casos, tanto em contexto nacional quanto estadual, representando no Brasil 14,7% dos casos em 2019, variando somente 0,5% dos casos dessa mesma escolaridade em Pernambuco. Ainda, é importante ressaltar a mudança gradual da análise dessa variável, que está cada vez menos sendo ignorada no preenchimento das notificações. Dessa forma, pode-se inferir que o nível educacional é um importante fator para o acometimento das pessoas pela infecção, já que, por vezes, a chegada do conhecimento a toda a população, sobre prevenção e cuidados em saúde, é deficitária (BARACHO et al., 2017).

No que tange a evolução clínica a cura foi o prognóstico mais frequente dessa zoonose, sendo 81,7% de pacientes curados nacionalmente em 2019, variando somente 3,7% desse mesmo dado em Pernambuco. Demonstrando, assim, a eficácia do esquema terapêutico e de cuidados após o diagnóstico da enfermidade (RIBEIRO et al., 2018).

Quanto à raça ou cor, esse foi o único dado discordante entre os casos de Leptospirose no Brasil e em Pernambuco em 2019, sendo no Brasil a raça branca como a variável mais frequente, representando 46,3% dos casos. Já em Pernambuco a raça parda é a variável mais frequente, representando 62,3% dos casos nesse mesmo ano. Contudo, ao se levar em consideração essa variável, é necessário se destacar o contexto brasileiro, em que a autodeclaração populacional é predominantemente de pardos e brancos, sendo 46,8% e 42,7% da população, respectivamente, e menor em amarelos e indígenas, 1,1% cada (PNAD, 2019). Assim, é esperado que os contingentes de determinados números sejam maiores ou menores, em decorrência da distribuição racial brasileira (PNAD, 2019).

Recife, Pernambuco, é a cidade com a maior quantidade de casos diagnosticados e notificados, o que retrata uma diferença entre outros lugares em que há prevalência de leptospirose na área rural (BARCELLOS et al., 2003). Ao encontro dessa informação, a maioria das cidades do Brasil segue o curso da doença voltado para área urbana (AZEVEDO, 2013). Esse modelo da infecção por leptospirose se deve principalmente a fatores como o êxodo rural, superlotando a maioria das cidades e tornando os serviços essenciais, como o saneamento básico, bem complicados (BARACHO et al., 2017).

A principal limitação do estudo está relacionada ao uso de dados públicos, disponibilizados pelo Ministério da Saúde, por meio do DATASUS/Tabnet, mas que apresentam alguns déficits importantes, como a carência do preenchimento completo das notificações, o que causa uma importante porcentagem de dados ignorados ou brancos. Dessa maneira, imagina-se que esses dados secundários apresentam uma variação importante da realidade, que reflete nos números e nas análises (RIBEIRO et al., 2018). A ausência de alguns dados prejudica a análise de importantes estudos, como o da letalidade, que é um indicador epidemiológico o qual pode ser utilizado para apresentar uma mudança no padrão epidemiológico do agente etiológico

(BONITA et al., 2010).

CONCLUSÕES

Pautando-se nos resultados apresentados pelo estudo, é possível concluir que o perfil epidemiológico da Leptospirose em Pernambuco está diretamente relacionado a indivíduos com idade entre 20-39 anos, com grau de escolaridade de 5ª a 8ª série incompletos, e da raça parda. Já, no que diz respeito a evolução da doença, o prognóstico mais observado foi a cura, caracterizando a evolução observada em mais de 80% dos casos notificados no estado.

Com base nesse perfil delimitado, médicos e outros profissionais da saúde podem melhorar sua capacidade de associação e atenção ao se deparar com pacientes que se encaixam no perfil epidemiológico descrito. Além disso, é de extrema importância a orientação educacional voltada para moradores das áreas de alto risco de enchentes e do cuidado com roedores na finalidade de diminuir os impactos sociais causados pela doença.

REFERÊNCIAS

ADLER, B.. História da leptospirose e leptospira. **Curr. Top. Microbiol Immunol**, n.387, p.1-9, 2015. DOI:

http://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_1

AZEVEDO, V. S. S.. **Leptospirose e Fasciolose: interações imunológicas no polimorfismo do quadro clínico de doentes de São Miguel (Açores)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas) – Universidade Nova de Lisboa Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Lisboa, 2013.

BARACHO, J. M.; LIMA, N. B.; COSTA, A. P. R.. Incidência de casos de leptospirose humana em Pernambuco: uma análise dos dados epidemiológicos de 2015. **Caderno de Graduação, Ciências Biológicas e da Saúde, UNIT-Pernambuco**, v.3, n.2, p.19, 2017.

BARCELLOS, C.; LAMMERHIRT, C. B.; ALMEIDA, M. A. B. D.; SANTOS, E. D.. Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.5, p.1283-1292, 2003. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000500007>

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM. **Epidemiologia Básica**. 2 ed. São Paulo: Santos, 2010.

BRITO, T.; SILVA, A. M. G. D.; ABREU, P. A. E.. Pathology and pathogenesis of human leptospirosis: a commented review. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, n.60, e.23, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1590/s1678-9946201860023>

CHARO, N.; SCHARRING, E.; FERRER, M. F.; SANJUAN, N.; CARREIRA SILVA, E. A.; SCHATTNER, M.; GÓMEZ, R. M.. Leptospira species promote a pro-inflammatory phenotype in human neutrophils. **Cellular microbiology**, n.21, v.2, e.12990, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1111/cmi.12990>

ESTEVEZ, L. M.; BULHÕES, S. M.; BRANCO, C. C.; CARREIRA, T.; VIEIRA, M. L.; SOLECKI, M. G.; VIEIRA, L. M.. Diagnosis of

Human Leptospirosis in a Clinical Setting: Real-Time PCR High Resolution Melting Analysis for Detection of Leptospira at the Onset of Disease. **Sci. Rep.**, v.1, n.8, p.9213, 2018.

DOI: <http://doi.org/10.1038/s41598-018-27555-2>

FOUTS, D. E.; MATTHIAS, M. A.; ADHIKARLA, H.; ADLER, B.; SANTOS, L. A.; BERG, D. E.; BULACH, D.; BUSCHIAZZO, A.; CHANG, Y. F.; GALLOWAY, R. L.; HAAKE, D.A.; HAFT, D. H.; HARTSKEERL, R.; KO, A. I.; LEVETT, P. N.; MATSUNAGA, J.; MECHALY, A. E.; MONK, J. M.; NASCIMENTO, A. L.; NELSON, K. E.; VINETZ, J. M.. O que torna uma espécie bacteriana patogênica?: Análise genômica comparativa do gênero Leptospira. **PLoS Negligenciou Doenças Tropicais**, n.10, v.2, e.00044032016. DOI:

<http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004403>

LAROCHE, M.; JAURÉGUIBERRY, S.. Leptospirosis. **Rev. Prat.**, n.66, v.8, p.886-892, 2016.

LE TURNIER, P.; EPELBOIN, L.. Mise au point sur la leptospirose [Update on leptospirosis]. **Rev. Med. Interne**, n.40, v.5, p.306-312, 2019. DOI:

<http://doi.org/10.1016/j.revmed.2018.12.003>

MARQUEZ, A.; DJELOUADJI, Z.; LATTARD, V.; KODJO, A.. Visão geral dos métodos laboratoriais para diagnosticar Leptospirose e identificar e digitar leptospires. **Int. Microbiol**, n.20, v.4, p.184-193, 2017. DOI:

<http://doi.org/10.2436/20.1501.01.302>

PHILLIPS, J. A.. Leptospirosis. **Workplace Health Saf.**, v.3, n.67, p.148, 2019. DOI:

<http://doi.org/10.1177/2165079918818582>

PNAD. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

RIBEIRO, T. M. P.; FREITAS, T. M. S.; REIS, T. S.; SANTOS, T. T.;

SOUZA, D. P. M.; FREIRIA, L. M. et al. Casos Notificados de Leptospirose Humana, em Roraima, no Período 2005-2015. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v.3, n.2, p.7-12, 2018.

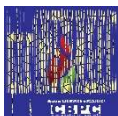
SINAN - BR. **Leptospirose**: Casos Confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Brasil. Brasília: Sistema de Notificação de Agravos de Notificação, 2020.

SINAN - PE. **Leptospirose**: Casos Confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Pernambuco. Brasília: Sistema de Notificação de Agravos de Notificação, 2020.

ZUERNER, R. L.. Resposta do hospedeiro à infecção por leptospira. **Curr. Top Microbiol Immunol**, n.387, p.223-250, 2015. DOI: http://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_9

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561158027604173783041>