

Artigo original

Taiã Mairon Peixoto Ribeiro¹
Thaís Miranda Silva Freitas²
Thássia Silva Reis¹
Taides Tavares dos Santos¹
Domenica Palomaris Mariano de Souza¹
Helcileia Dias Santos¹
Lucas Marlon Freiria³
Beatryz Fonseca da Silva¹
Laiane Teixeira Sousa Moura¹
Ruhena Kelber Abrão Ferreira¹

¹. Universidade Federal do Tocantins
². Universidade Federal de Goiás
³. Instituto Federal de Roraima

KEY WORDS

Leptospira spp.; Rodents; Public health.

PALAVRAS - CHAVE

Leptospira spp.; Roedores; Saúde Pública.

AUTOR CORRESPONDENTE:

Hugo Christiano Soares Melo
<ribeiro.vet@uft.edu.br>
UFT, Campus Araguaína, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR-153, km 112, Zona Rural, CEP 77800-000. Araguaína – TO - Brasil

Submetido em: 27/12/2017

Aceito em: 05/06/2018

Casos Notificados de Leptospirose Humana, em Roraima, no Período 2005-2015**Reported Cases of Human Leptospirosis in Roraima in the Period 2005-2015****ABSTRACT**

The present study analyzed the epidemiological profile of confirmed cases of human leptospirosis reported in the state of Roraima between 2005-2015, through consultation of the National Health Information System (SINAN) database of the Ministry of Health. This research had the objective of surveying the epidemiological characteristics of the infection by *Leptospira* spp. in human beings that allow directing sanitary measures destined to the control of the disease and consequently the protection of the public health. It was verified that the disease in the period remained stable, except for the year 2012. Most of the patients were male individuals, with age group of 20-39 years, with probable place of infection in the home environment and residents in urban areas. Notification and agile diagnosis allow the patient to institute the therapeutic procedure in a timely manner for patient recovery. However, the preventive aspects of disease control can not be underestimated and should be implemented in the counties where notification has been made, based mainly on the control of rodents and other reservoir animals, and urban storm pluvial drainage so that the population is less exposed to the risk factors for infection and eventual disease.

RESUMO

O presente estudo analisou o perfil epidemiológico dos casos confirmados de leptospirose humana, notificada no estado de Roraima, entre os anos de 2005-2015, por meio da consulta em banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde. Esta pesquisa teve por objetivo o levantamento das características epidemiológicas da infecção por *Leptospira* spp., em seres humanos, que permitam direcionar medidas sanitárias destinadas ao controle da doença e consequentemente a proteção da saúde pública. Constatou-se que a doença, no período, manteve-se estável, com exceção do ano de 2012. A maior parte dos pacientes foram indivíduos do sexo masculino, com faixa etária de 20-39 anos, com provável local de infecção no ambiente domiciliar, sendo residentes em zonas urbanas. A notificação e o diagnóstico ágil permitem que o se institua o procedimento terapêutico em tempo hábil para recuperação do paciente. No entanto, os aspectos preventivos de combate à doença não podem ser menosprezados e devem ser implementados nos municípios em que houve notificação, com base principalmente no controle de roedores e outros animais reservatórios e na drenagem pluvial das zonas urbanas de modo que a população seja menos exposta aos fatores de risco para a infecção e eventual doença.

INTRODUÇÃO

A *Leptospira* spp. é um gênero de bactérias gram-negativas que apresentam características morfológicas particulares no universo bacteriano, pois possuem formato de hélice e um órgão locomotor denominado endoflagelo, inserido em um filamento axial que permite sua mobilidade e atravessa tecidos conjuntivos (PICARDEAU, 2013; PICARDEAU, 2017).

São conhecidas atualmente 35 espécies do gênero *Leptospira* spp. e mais de 300 sorovares classificados em 20 sorogrupos (PICARDEAU, 2013; HAAKE; LEVETT, 2015; PICARDEAU, 2017; THIBEAUX et al., 2018). A colonização tubular renal ocorre devido ao fato de que as bactérias do gênero *Leptospira* spp. são protegidas da ação de antibióticos e da resposta imune neste tecido, produzindo uma infecção crônica ou assintomática nos hospedeiros preferenciais, possibilitando a transmissão ambiental para outros hospedeiros pela eliminação urinária (RATET et al., 2014; NALLY et al., 2018).

A leptospirose tem sua relevância em saúde pública, especialmente em países em desenvolvimento, devido às deficiências no saneamento básico, o que afeta populações vulneráveis como produtores rurais e moradores de setores urbanos precários (IZURIETA et al., 2008). As mudanças ambientais climáticas e antrópicas, no ambiente urbano, também influenciam no aumento do risco de contaminação ambiental e disseminação da leptospirose, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, devido à elevada temperatura e à precipitação pluviométrica (IZURIETA et al., 2008; COSTA et al., 2015; MITTESTAINER et al., 2015).

Estima-se que exista uma incidência anual mundial de 1,03 milhões de casos clínicos em seres humanos e 58.900 mortes, o que coloca a leptospirose como a zoonose mais disseminada em todo mundo, sendo a principal causa de doenças em muitas espécies de animais domésticos (COSTA et al., 2015).

No Brasil, de 2001-2009, foi registrada uma média de 13.474,9 notificações anuais de casos de leptospirose humana com letalidade de 10,8%, e, no ano de 2007, os custos hospitalares somaram o total de US\$ 439.956,47 (SOUZA et al., 2011; VASCONCELOS et al., 2012).

A leptospirose se faz presente em toda Região Norte, principalmente nas grandes capitais como Belém e Manaus, contudo poucos são os estudos direcionados para os demais municípios (JESUS et al., 2012; GONÇALVES et al., 2016). Portanto, é necessária a realização de estudos para conhecimento da dinâmica epidemiológica da leptospirose nos demais municípios da Região Norte, uma vez que a incidência, nesta região, é a segunda maior do Brasil, com uma taxa de 36,03 casos anuais de leptospirose para 100 mil habitantes (BORGHI; QUEIROZ, 2017).

O presente trabalho objetiva analisar o perfil epidemiológico da leptospirose no estado de Roraima,

fornecendo subsídios epidemiológicos ao diagnóstico clínico nas unidades de saúde.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado estudo longitudinal, retrospectivo e descritivo das principais características epidemiológicas dos casos confirmados de leptospirose, em Roraima, em seres humanos entre os anos de 2005 a 2015. As características analisadas foram sexo, faixa etária, município de notificação, zona do município de residência (urbana ou rural) e ambiente do local de provável infecção. Os dados sobre as características epidemiológicas investigados foram obtidos por meio de consulta ao banco oficial de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), mantido pelo Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2017a).

Considerou-se a análise da frequência de cada característica epidemiológica. As notificações dos casos confirmados constantes, na base de dados do SINAN, utilizam, para definição de caso confirmado de leptospirose, o critério clínico-laboratorial ou critério clínico-epidemiológico (BRASIL, 2017b). Os dados foram armazenados, em planilhas eletrônicas, a partir dos dados obtidos com o uso do programa Microsoft Excel© 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2005-2015, foram notificados 23 casos confirmados de leptospirose em seres humanos no estado de Roraima (Tabela 01).

Boa Vista concentrou, no período analisado, a maior proporção de casos notificados (21) e Caroebe, na região sul do estado, com a menor (2). Isso pode ser justificado pelo fato de a capital concentrar mais de 50% da população e possuir a maior oferta de rede hospitalar (BRASIL, 2017a). Caroebe não possui aterro sanitário e a disposição final dos resíduos é realizada em local a céu aberto, inserido dentro da zona urbana do município, com moradias presentes no entorno do local de descarte (NUNES et al., 2016). Além disso, esta cidade também não possui o serviço de tratamento de esgoto, sendo que os dejetos são eliminados em fossas sépticas, fossas secas, a céu aberto ou em cursos de água (RORAIMA, 2014). A deficiência no sistema de saneamento básico favorece não somente à transmissão da leptospirose, como de outras doenças que podem advir da falta de tratamento aos resíduos sólidos e líquidos no município (LANDAU; MOURA, 2016).

Dos 15 municípios existentes em Roraima, apenas dois municípios (Boa Vista e Caroebe) tiveram casos notificados. Não se pode dizer que, nos outros municípios, não tenha ocorrido, mas tão somente que não foi constatado, visto que ausência de evidência não constitui evidência de ausência. Pode estar ocorrendo um silêncio epidemiológico, devido à subnotificação pelas características clínicas da leptospirose que se manifesta principalmente como uma síndrome febril,

Ano	Nº de Casos	Município (Nº de Casos)	Sexo (Nº de Casos)	Área de Infecção (Nº de Casos)	Faixa Etária (Nº de Casos)
2005	-	-	-	-	-
2006	2	Boa Vista (2)	Ignorado/em Branco (1) Feminino (1)	Silvestre (1) Ignorado/em Branco (1)	15-19 (1) 40-59 (1)
2007	2	Boa Vista (1) Caroebe (1)	Masculino (1) Feminino (1)	Urbana (1) Rural (1)	20-39 (1) 40-59 (1)
2008	3	Boa Vista (3)	Masculino (2) Feminino (1)	Urbana (3)	20-39 (3)
2009	2	Boa Vista (2)	Masculino (1) Feminino (1)	Urbana (1) Rural (1)	20-39 (2)
2010	1	Boa Vista (1)	Feminino (1)	Ignorado/em Branco (1)	15-19 (1)
2011	-	-	-	-	-
2012	3	Boa Vista (3)	Masculino (3)	Rural (1) Ignorado/em Branco (2)	20-39 (3)
2013	5	Boa Vista (4) Caroebe (1)	Masculino (4) Feminino (1)	Urbana (1) Rural (3) Ignorado/em Branco (1)	20-39 (4) 40-59 (1)
2014	4	Boa Vista (4)	Masculino (1) Feminino (3)	Urbana (2) Rural (2)	20-39 (2) 40-59 (2)
2015	1	Boa Vista (1)	Feminino (1)	Urbana (1)	20-39 (1)
Total	23	Boa Vista (21) Caroebe (2)	Masculino (12) Feminino (10) Ignorado/em Branco (1)	Urbana (9) Rural (8) Silvestre (1) Ignorado/em Branco (5)	15-19 (2) 20-39 (16) 40-59 (5)

Tabela 01. Municípios, Sexo, Área de Infecção e Faixa etária de casos notificados leptospirose humana no estado de Roraima entre os anos de 2005-2015.

de origem desconhecida, dificultando o diagnóstico clínico (IZURIETA, 2008).

Em relação ao sexo, constatou-se que indivíduos do sexo masculino obtiveram a maior frequência (n=12 / 52,17%), seguido de indivíduos do sexo feminino (n=10 / 43,48%) e um indivíduo teve o sexo ignorado (n=1 / 4,35%). Estes resultados corroboram com o encontrado por Calado e outros (2017) e Rezende e outros (2016) que indicaram, respectivamente, um percentual maior para indivíduos do sexo masculino (65,74% e 66,57%) e uma menor participação de indivíduos do sexo feminino (34,26% e 33,43%), em estudos de leptospirose, na Região Norte. Em grandes capitais da Região Norte, como Manaus e Belém, o sexo masculino também foi o mais relacionado aos casos de leptospirose (JESUS et al., 2012; GONÇALVES et al., 2016). De acordo com Vasconcelos e outros (2012) e Gonçalves e outros (2016), os homens desenvolvem mais atividades insalubres, de baixa qualificação, do que as mulheres e expõem-se mais a fontes de infecção, tais como enchentes. Segundo Bertolini e Simonetti (2012), indivíduos do sexo masculino possuem menos hábitos de higiene que as mulheres, procuram menos os serviços de saúde e quando o fazem é devido à alta gravidade dos sinais apresentados por enfermidades.

Em Roraima, foi constatado que a área urbana concentrou a maior proporção das prováveis áreas de infecção (n=9), seguido da área rural (n=8). À semelhança

do encontrado por Calado e outros (2017) que verificaram maior participação da área urbana (79,69 %). No entanto, deve-se ponderar que a maior expressividade dos dados do estudo de Calado e outros (2017) pode ser devido ao fato de não terem realizado a análise individual por estado, mas tão somente a análise de dados da Região Norte em comparação com os dados de todo Brasil. Foi verificado apenas um caso com provável área de infecção, em habitat silvestre, e nota-se uma presença significativa de casos em que a área da provável infecção foi ignorada ou em branco (n=5), o que pode comprometer a análise epidemiológica. A alta umidade e o índice pluviométrico alto de Roraima, aliados a deficiências na drenagem pluvial, pode favorecer a exposição à *Leptospira* spp. na zona urbana; enquanto que, na zona rural, o contato com animais de produção e ocasionalmente silvestres propiciam tal exposição (VASCONCELOS et al., 2012; RORAIMA, 2014).

A faixa etária mais acometida pela leptospirose, no estado de Roraima, foi a de 20-39 anos (n=16), correspondendo a 69,56% dos casos no período, estando, portanto em plena idade produtiva, impactando as atividades laborais dos enfermos, além dos custos hospitalares alocados para o tratamento da doença. Este valor foi maior do que o percentual encontrado (41,56%) para a faixa etária de 20-39 anos por Calado e outros (2017), para casos de leptospirose na Região Norte de 2012-2015. A faixa etária de 15-39 (78,26%) do presente estudo também é maior do que aquele

percentual (53,57%) encontrado por Rezende e outros (2016) para leptospirose na Região Norte, no período de 2011-2015, para a mesma faixa etária. Isto demonstra que a leptospirose deve ser considerada nas políticas nacionais de saúde do trabalhador, ainda que não esteja vinculada somente aos aspectos epidemiológicos laborais, mas também domiciliares. Souza e outros (2011), trabalhando com uma faixa etária mais abrangente, constatou que 75% dos casos notificados de leptospirose que evoluíram para óbito se encontravam na faixa etária de 20-49 anos de idade.

O ambiente domiciliar foi o provável ambiente de infecção mais notificado, seguido do ambiente ocupacional, a semelhança do verificado por Calado e outros (2017) em 70% dos casos, na Região Norte, e por Gonçalves et al. (2016) em 27,8% dos casos em Belém do Pará (Tabela 02).

Tais dados indicam a necessidade de atividades de capacitação aos agentes de controle de zoonoses, para realizar atividades de educação sanitária aos residentes de áreas de risco para leptospirose, em relação a medidas de controle de roedores. No entanto, a análise do ambiente domiciliar foi prejudicada pela maior proporção dos casos não haver a discriminação do provável ambiente de infecção, estando ignorado tal dado ou em branco (n=13) no formulário de notificação, o que foi constatado igualmente no estudo de Lima e outros (2012) em Belém do Pará.

A evolução da leptospirose, no estado de Roraima, no período analisado teve como maior frequência os casos de cura (n=11/47,82%), demonstrando a eficácia do esquema terapêutico e cuidados paliativos após o diagnóstico conclusivo. Todavia óbitos também foram constatados no mesmo período (n=2 / 8,7%) e a proporção de casos em que não houve o conhecimento da evolução também foi significativo (n=10 / 43,47%) dos casos em branco ou ignorado), o que prejudica a análise do indicador de letalidade. A letalidade é um indicador epidemiológico que pode ser utilizado para indicar uma mudança no padrão epidemiológico do agente etiológico, uma vez que determinados patógenos que possuem uma letalidade habitual eventualmente podem aumentar a sua letalidade, ou ainda nos casos em que há uma menor adesão ao tratamento e dificuldades no processo de confirmação laboratorial ou na subnotificação por ser uma doença que não possui sinais e sintomas patognomônicos (BONITA et al., 2010).

Os casos confirmados de leptospirose foram diagnosticados com o apoio da análise laboratorial em sua ampla maioria (95,65%), no entanto o Ministério da Saúde permite a definição de caso confirmado se baseando no critério clínico-epidemiológico (BRASIL, 2017b). O diagnóstico rápido da leptospirose faz com que se reduza o

Ano	Nº de Casos	Ambiente Provável de infecção (Nº de Casos)	Evolução da Doença (Nº de Casos)	Critério de confirmação (Nº de Casos)
2005	-	-	-	-
2006	2	Ignorado/em Branco (2)	Cura (1) Óbito (1)	Clínico-Laboratorial (2)
2007	2	Domiciliar (1) Lazer (1)	Cura (1) Ignorado/em Branco (1)	Clínico-Laboratorial (2)
2008	3	Domiciliar (2) Ignorado/em Branco (1)	Cura (3)	Clínico-Laboratorial (3)
2009	2	Domiciliar (1) Ignorado/em Branco (1)	Óbito (1) Ignorado/em Branco (1)	Clínico-Laboratorial (2)
2010	1	Ignorado/em Branco (1)	Cura (1)	Clínico-Laboratorial (1)
2011	-	-	-	-
2012	3	Ignorado/em Branco (3)	Cura (2) Ignorado/em Branco (1)	Clínico-Laboratorial (3)
2013	5	Trabalho (2) Ignorado/em Branco (3)	Cura (2) Ignorado/em Branco (3)	Clínico-Laboratorial (4) Ignorado/em Branco (1)
2014	4	Domiciliar (2) Trabalho (1) Ignorado/em Branco (1)	Cura (1) Ignorado/em Branco (3)	Clínico-Laboratorial (4)
2015	1	Ignorado/em Branco (1)	Ignorado/em Branco (1)	Clínico-Laboratorial (1)
Total	23	Domiciliar (6) Trabalho (3) Lazer (1) Ignorado/em Branco (13)	Cura (11) Óbito (2) Ignorado/em Branco (10)	Clínico-Laboratorial (23)

Tabela 02. Ambiente de Infecção, Evolução da Doença e Critério de Confirmação de casos notificados leptospirose humana no estado de Roraima entre os anos de 2005-2015.

número de óbitos, devido ao fato de que a instituição oportuna da terapia medicamentosa permita uma recuperação em tempo hábil ao paciente (RODRIGUES, 2018).

CONCLUSÃO

Baseando-se nos resultados constatados pelo presente estudo, conclui-se que houve uma notificação regular e constante no período de 2005-2015 no estado de Roraima, sendo que as características epidemiológicas mais relacionadas à infecção por *Leptospira* spp. foram residentes na capital, indivíduos do sexo masculino, com faixa etária de 20-39 anos, residentes em zona urbana e com local mais provável de infecção no ambiente domiciliar. Os Médicos devem estar atentos a tais fatores epidemiológicos diante de um caso suspeito de leptospirose. Foi constatado um número elevado de dados ignorados ou em branco para a área de infecção, ambiente provável de infecção e evolução da doença, o que prejudica a análise epidemiológica da situação da leptospirose no estado de Roraima. Preconizam-se ações de educação em saúde voltadas ao controle de roedores e áreas de vulnerabilidade para alagamentos, que permitam reduzir o impacto social desta enfermidade no estado.

REFERÊNCIAS

- BERTOLINI, D.N.P.; SIMONETI, J.P. O gênero masculino e os cuidados de saúde: a experiência de homens de um centro de saúde. *Escola Anna Nery*, v.18, n.4, p. 722-727, 2014.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM. *Epidemiologia Básica*. 2 ed. São Paulo: Santos, 2010. 213p.
- BORGHI, A.F.R.; QUEIROZ, S.J. Distribuição da leptospirose humana no Brasil. *Estudos Vida e Saúde*, v. 44, n.1, p. 115-123, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde (TABNET) Epidemiológicas e Morbidade**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017a. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>>. Acesso em: 05 dez. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017b. 286 p.
- CALADO, E.J.R.; OLIVEIRA, V.S.; DIAS, F.C.F.; LOPES, A.B.; OLIVEIRA, A.A.; DE SANTANA, V.M.X.; GUSMÃO, K.E.; LOBO, P.H.P.; LIBERATO, A.A.; GUEDES, V.R. Leptospirose na Região Norte do Brasil: uma revisão da literatura e perfil epidemiológico comparativo. *Revista de Patologia do Tocantins*, v. 4, n. 2, p. 65-71, 2017.
- COSTA, F.; HAGAN, J.E.; CALCAGNO, J.; KANE, M.; TORGERSON, P.; MARTINEZ-SILVEIRA, M.S.; STEIN, C.; ABELA-RIDDER, B.; KO, A.I. Global Morbidity and mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 9, n.9, p.1-19, 2015.
- GONÇALVES, N.V.; DE ARAÚJO, E.N.; SOUSA JÚNIOR, A.S.; PEREIRA, W.M.M.; MIRANDA, C.S.C.; CAMPOS, P.S.S.; MATOS, M.W.S.; PALÁCIOS, V.R.C.M. Distribuição espaço-temporal da leptospirose e fatores de risco em Belém, Pará, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.21, n.12, p. 3947-3955, 2016.
- HAAKE D.A.; LEVETT P.N. Leptospirosis in Humans. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, v.387, p. 65-97, 2015.
- IZURIETA, R.; GALWANKAR, S.; CLEM, A. Leptospirosis: The "mysterious" mimic. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock*, v.1, n.1, p. 21-33, 2008.
- JESUS, M.S.; SILVA, L.A.; LIMA, K.M.S.; FERNANDES, O.C.C. Cases distribution of leptospirosis in City of Manaus, State of Amazonas, Brazil, 2000-2010. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.45, n.6, p. 713-716, 2012.
- LANDAU, E.C.; MOURA, L. **Varição geografia do saneamento básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2016. 975 p.
- LIMA, R.J.; ABREU, E.M.N.; RAMOS, F.L.P.; SANTOS, R.D.; SANTOS, D.D.; SANTOS, F.A.A.; MATOS, L.M.; SARAIVA, J.M.B.; COSTA, A.R.F. Análise da distribuição espaço-temporal da leptospirose humana em Belém, Estado do Pará, Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v.3 n.2, p. 33-40, 2012.
- MITTESTAINER, J.C.; MELCHERT, A.; RIBEIRO, J.F.A.; SARTORI, R.S.; JOAQUIM, S.F.; BRESCIANI, K.; LANGONI, H. Estudo soroprevalente da infecção por *Leptospira* spp. em gatos. *Veterinária e Zootecnia*, v.22, n.3, p.465-470, 2015.
- NALLY, J.E.; WILSON-WELDER, J.H.; HORNSBY, R.L.; PALMER, M.V.; ALT, D.P. Inbred rats a model to study persistent renal leptospirosis and associated cellular immune responsiveness. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v.8, p. 1-12, 2018.
- NUNES, E.N.; SCACABAROSSO, H.; ARAÚJO, M.N. A geografia dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na sede do município de Caroebe-RR. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, v.1, n.8, p. 15-24, 2016.
- PICARDEAU, M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Médecine et maladies infectieuses*, v. 43, n.1, p. 1-9, 2013.
- PICARDEAU, M. Virulence of the zoonotic agent of leptospirosis: still terra incognita? *Nature Reviews Microbiology*, v.15, n.5, p.297-307, 2017.
- RATET, G.; VEYRIER, F.J.; D'ANDON, M.F.; KAMMERSCHIT, X.; NICOLA, A.; PICARDEAU, M.; BONECA, I.G.; WERTS, C. Live imaging of bioluminescent *Leptospira interrogans* in mice reveals renal colonization as a stealth escape from the blood defenses and antibiotics. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v.8, n. 12, p. e3359, 2014.
- REZENDE, R.S.; BARCELOS, Y.; LAURINDO, T.V.F.; DIAS, C.A.G.M.; DE OLIVEIRA, E.; UTZIG, I.L.A.; FECURY, A.A. Epidemiology of leptospirosis: cases from 2011 to 2015 in the Brazilian northern region. *Biota Amazônia*, v. 6, n. 4, p. 94-99, 2016.
- RODRIGUES, C.M. Entre o discurso oficial e a negligência da vigilância da leptospirose no Brasil. *Revista de Medicina e Saúde de Brasília*, v.6, n.3, p. 321-333, 2017.

RORAIMA. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento de Roraima. **Informações socioeconômicas do município de Caroebe-RR**. 4. ed. Boa Vista: Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento de Roraima, 2014. 73 p.

SOUZA, V.M.M.; ARSKYLL, M.L.N.S.; CASTRO, A.P.B.; ARAUJO, W.N. Years of potential life lost and hospitalization costs associated with leptospirosis in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v.45, n.6, p.1001- 1008, 2011.

THIBEAUX, R.; IRAOLA, G.; FERRÉS, I.; BIERQUE, E.; GIRAULT, D.; SOUPÉ-GILBERT, M.E.; PICARDEAU, M.; GOARANT, C. 2018. Deciphering the unexplored *Leptospira* diversity from soils uncovers genomic evolution to virulence. **Microbial Genomics**, v.4, n.1, p. 1-10, 2018.

VASCONCELOS, C.H.; FONSECA, F.R.; LISE, M.L.Z. & ARSKY, M.L.N.S. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001–2009. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 20, n.1, p.49-56, 2012.