



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE BIOMEDICINA**

RENAN CHAVES DE LIMA

**LEPTOSPIROSE: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E APLICAÇÃO
DE MEDIDAS PREVENTIVAS EM UMA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE
BELÉM, PARÁ**

**BELÉM
2009**

RENAN CHAVES DE LIMA

**LEPTOSPIROSE: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E APLICAÇÃO
DE MEDIDAS PREVENTIVAS EM UMA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE
BELÉM, PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Biomedicina, da Universidade
Federal do Pará, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em
Biomedicina.

Orientadora: Prof^a Dr^a Isabel Rosa Cabral

**BELÉM
2009**

RENAN CHAVES DE LIMA

**LEPTOSPIROSE: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E APLICAÇÃO
DE MEDIDAS PREVENTIVAS EM UMA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE
BELÉM, PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Biomedicina, da Universidade
Federal do Pará, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em
Biomedicina.

Belém (PA), 21 de dezembro de 2009.

Banca Examinadora:

Prof^a Dr^a Isabel Rosa Cabral
ICB - UFPA (ORIENTADORA)

Prof^a Dr^a Karla Tereza Silva Ribeiro
ICB - UFPA

Prof. Dr. Marcos Valério Santos da Silva
ICS – UFPA

***“Eu prefiro ser essa metamorfose
ambulante do que ter aquela velha
opinião formada sobre tudo...”***

(cantou o poeta Raul Seixas)

***“...mas só até que as minhas
asas me transformem em puros sonhos
e esperança, pois ali estará terminada
minha metamorfose e terei encontrado
minha opinião definitiva, o amor...”***

(escreveu John Fellinus)

***“...pois só encontrando o
verdadeiro ardente amor, poderá
se chegar à uma perfeição
do conhecimento, a PAZ &
FELICIDADE interior.”***

Felicidade Sempre!

(concluiu Renan de Lima)

Para

Meus pais, Antonio Maria Pereira de Lima (in memoriam) e Edna Maria Chaves de Lima, fontes permanentes de inspiração.

Adelaide do Socorro Gomes Viana, pela sua amizade, companheirismo e amor em todos os momentos.

Renan Chaves de Lima

AGRADECIMENTOS

A Deus

Por ter me concedido vida, saúde, fé, esperança e perseverança durante esta grande conquista.

A UFPA

Instituição que me acolheu e ofereceu todo o suporte acadêmico e profissional para realização da minha graduação.

A minha família

Minha mãe, Edna Maria, pelos seus ensinamentos de grande sabedoria e por ter sido a grande colaboradora e incentivadora durante esta caminhada de conquista. A todos meus familiares que estiveram presentes no decorrer desta etapa da minha vida, em especial minhas tias Maria José e Maria do Carmo, por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos e por terem concedido apoio, sempre que precisasse.

Ao meu grande amor Adelaide

Pela eterna amizade, pelos carinhos, por me fazer feliz nas horas de tristeza, pelo encorajamento em momentos de fraqueza, pela paciência, incentivo, compreensão, pela paz compartilhada, cumplicidade e felicidades que junto vivenciamos. Pelo amor correspondido.

A Professora Doutora Isabel Cabral

Pela oportunidade concedida para realização deste trabalho. Pela competência, atenção e inestimável colaboração para a concretização do mesmo. Sou muito grato a Professora Isabel, mestre, orientadora e amiga.

Aos mestres

Professores Arno Rolf Hamel, Rita de Cássia Mousinho Ribeiro, Luiz Carlos Santana da Silva, Karla Tereza Silva Ribeiro e Marcos Valério Santos da Silva, pelas amizades, pelos grandes ensinamentos repassados e pelas incontáveis contribuições em minha vida acadêmica. Orientações que comigo levarei pelo resto da vida. Grandes exemplos de dedicação ao ensino superior.

Aos colegas e amigos

Jaison Silva, Carlos Augusto, Tany Reges, Erica Gomes, Thiago Silva, Henrique Fonseca, Amanda Resende, Bruna Henderson, Ayan Machado, Igor Andrade, Priscila Di Paula e a todos outros colegas da biomedicina, que durante os quatro anos de curso proporcionaram muitos momentos de distração e alegrias. Aprendi muitas coisas com cada um.

A todas as outras pessoas que porventura não foram citadas, mas que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	x
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS (DIP)	1
1.2 LEPTOSPIROSE	2
1.2.1 Aspectos Gerais	2
1.2.2 Aspectos Históricos	6
1.3 O GÊNERO <i>LEPTOSPIRA</i>	8
1.3.1 Taxonomia e Classificação	8
1.3.2 Biologia das <i>Lepstospiras</i>	9
1.4 PATOGÊNESE E MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS	10
1.5 EPIDEMIOLOGIA	13
1.5.1 Perfil Epidemiológico da Leptospirose	13
1.5.2 Conduta de Investigação Epidemiológica	17
1.6 LEPTOSPIROSE COMO PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA	20
2. OBJETIVOS	21
2.1 OBJETIVO GERAL	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3. METODOLOGIA	22
3.1 ÁREA DE ESTUDO	22
3.1.1 Município de Belém	22
3.1.2 O Distrito DAGUA	24
3.2 O ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO	25
3.3 AÇÕES DE PREVENÇÃO DA LEPTOSPIROSE	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 O ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO	28
4.2 AÇÕES DE PREVENÇÃO DA LEPTOSPIROSE: RELATO DE EXPERIÊNCIA	46
5. CONCLUSÃO	53
6. REFERÊNCIAS	55
7. ANEXOS	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação computadorizada em 3D da morfologia de bactérias do gênero <i>Leptospira</i> . Fonte: The Leptospirosis Information Center http://www.leptospirosis.org .	3
Figura 2 - Algumas das manifestações clínicas características da leptospirose.	4
Figura 3 - Cadeia epidemiológica de transmissão da leptospirose (Adaptado de Rezende <i>et al.</i> , 1997).	5
Figura 4 - Espécies de roedores sinantrópicos, reservatórios da leptospirose (Carvalho, 1995).	7
Figura 5 - Região urbana do Município de Belém-PA, com suas áreas insular e continental, esta última dividida em 71 bairros agrupados em oito Distritos Administrativos (Fontes <i>et al.</i> , 2005).	23
Figura 6 - Bairros pertencentes ao DAGUA, envoltos pela bacia fluvial do Tucunduba (Barbosa <i>et al.</i> , 2003).	24
Figura 7 - Distribuição do número de casos de leptospirose registrados no município de Belém-PA, no período de 1996 a 2008 e respectiva reta de regressão.	31
Figura 8 - Ocorrência de leptospirose no município de Belém-PA, segundo gênero no período de 2007 a 2009.	31
Figura 9 - Frequência dos principais sinais e sintomas dos casos confirmados no município de Belém-PA, no período de 2007 a 2009.	36
Figura 10 - Frequência das principais situações de risco a que foram expostos os indivíduos com diagnóstico confirmado de leptospirose no município de Belém-PA, no período de 2007 a 2009.	37
Figura 11 - Ocorrência de leptospirose no município de Belém-PA, segundo ambiente da infecção no período de 2007 a 2009.	39
Figura 12 - Frequência absoluta e incidência por 10 mil habitantes de leptospirose no município de Belém-PA, segundo bairro no período de 2007 a 2009.	43
Figura 13 - Relação entre pluviosidade mensal e as ocorrências de leptospirose no município de Belém-PA, ao longo do ano de 2008.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Notificação, confirmação de casos, número de óbitos e taxa de letalidade da leptospirose no município de Belém-PA, nos anos de 2007 a 2009.	28
Tabela 2 - Distribuição mensal da leptospirose no município de Belém-PA, nos anos de 2007 a 2009.	30
Tabela 3 - Frequência absoluta e incidência de leptospirose no município de Belém-PA, no período de 1996 a 2008.	30
Tabela 4 - Ocorrência de leptospirose em Belém-PA, segundo faixa etária nos anos de 2007 a 2009.	33
Tabela 5 - Ocorrência de leptospirose em Belém-PA, segundo escolaridade nos anos de 2007 a 2009.	34
Tabela 6 - Ocorrência de leptospirose em Belém-PA, segundo ocupação nos anos de 2007 a 2009.	35
Tabela 7 - Distribuição da leptospirose no município de Belém-PA, nos anos de 2007 a 2009, de acordo com os bairros, número de ocorrências e coeficiente de incidência.	42
Tabela 8 - Percentual de acertos apresentado por Agentes Comunitários de Saúde em teste aplicado antes e após capacitação em leptospirose, ofertada pela equipe do PET-Saúde/UFPA.	51
Tabela 9 - Classificação do grau de satisfação de Agentes Comunitários de Saúde em relação à capacitação sobre leptospirose ofertada pela equipe do PET-Saúde/UFPA.	52

RESUMO

A leptospirose é uma doença infecciosa causada por bactérias do gênero *Leptospira*. É uma antroponose transmitida, principalmente, através da urina de roedores, amplamente disseminada pelo mundo, atingindo tanto ambientes rurais e urbanos, assim como países industrializados e em desenvolvimento, tornando-se um grave problema de saúde pública em escala global. A leptospirose é endêmica no Brasil, com coeficiente médio de incidência de 1,7/100 mil habitantes, tornando-se epidêmica em períodos chuvosos, podendo atingir valores entre 10 a 100/100 mil habitantes. No presente estudo descreveu-se o perfil epidemiológico da infecção por leptospirose no município de Belém, para o período de 2007 a 2009, bem como analisou-se a aplicação das medidas de intervenção, visando-se a prevenção da referida doença. O estudo epidemiológico foi baseado em uma pesquisa descritiva do tipo documental. O coeficiente médio de incidência foi de 5,2/100 mil habitantes. O coeficiente de letalidade apresentou-se em conformidade com os dados da literatura, equivalendo-se a 11,05%. A análise das variáveis epidemiológicas evidenciou que a maior ocorrência da leptospirose foi no sexo masculino, com maior incidência na faixa etária de 50-59 anos e as ocupações mais frequentemente referidas foram de estudantes, donas de casa e operários da construção civil. Observou-se ocorrência elevada de icterícia nos casos notificados, provavelmente, pelo fato da maioria das notificações terem sido geradas em ambiente hospitalar. A maior parte dos casos de leptospirose ocorreu nos meses de janeiro a março, exibindo forte associação com o período de altos índices pluviométricos. Foram identificados os bairros da Terra-Firme e Guamá como as principais áreas de risco para se contrair a doença, provavelmente, por apresentarem um alto contingente populacional, falta de saneamento básico adequado, habitação em moradias precárias, grandes extensões de áreas alagáveis e políticas de promoção à saúde ineficazes. Foram identificadas fragilidades da aplicação do roteiro de investigação epidemiológica, sugerido pelo Ministério da Saúde, como a falta de notificação de casos ou de registro de variáveis epidemiológicas, a não-confirmação de casos por métodos laboratoriais e a falta de ações de comunicação, informação e educação em saúde referente a leptospirose. Identificou-se que o município realiza ações que visam a prevenção e controle da doença, como controle de roedores, de foco e a monitorização de ocorrência de casos e surtos. Diante da falta de ações educativas, ofertou-se uma capacitação a profissionais da saúde atuantes em áreas de risco que possibilitou aos mesmos, orientação segura para a aplicação de novas metodologias, processos, condutas e atividades, visando a melhoria de enfrentamento e resolução do problema na comunidade de atuação.

1. INTRODUÇÃO

1.1 DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS

De acordo com o Ministério da Saúde, no que tange a situação epidemiológica das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP), considera-se que o padrão de morbidade e mortalidade das referidas doenças sofreram mudanças consideráveis em todo o mundo. Novas doenças surgiram, doenças “do passado” ressurgiram e endemias importantes, de cunho social, continuam persistindo, agravando assim os problemas de saúde da população.

Em 1930, as DIP eram responsáveis por 45,7% de todos os óbitos do país e, por intervenção governamental, essa taxa reduziu acentuadamente, atingindo 9,3% em 1980 e no ano de 2005, já se encontrava em 5,2%. Por sua vez, as internações por esse grupo de doenças, que, entre 1980 e 1990, representavam cerca de 10% do total de internações, no período de 2000 a 2007, ainda se mantinham em torno de 8,4%. Nas regiões Norte e Nordeste tais valores são ainda mais elevados, correspondendo a 13,6% e 11,9%, respectivamente (BRASIL, 2008).

Conforme Agência Estado (2009), cerca de 44,3 mil pacientes internados em todo o país morreram no ano passado em decorrência de DIP, ocorrendo um aumento de 5% em relação ao ano anterior. Elas foram a terceira causa de óbitos nos hospitais brasileiros, atrás apenas das doenças dos aparelhos circulatório e respiratório.

O Ministério da Saúde mostra que é consenso a situação das DIP no Brasil, no período compreendido entre o início dos anos de 1980 até o presente momento, correspondendo a um quadro complexo que pode ser resumido em três grandes tendências: doenças transmissíveis com tendência declinante; doenças transmissíveis com quadro de persistência e doenças transmissíveis emergentes e reemergentes.

No que se refere ao grupo de doenças transmissíveis com quadro de persistência, destaca-se a leptospirose, que conforme a Sociedade Brasileira de Infectologia é uma doença infecciosa, transmissível ao homem principalmente durante períodos de grande índices pluviométricos e apresenta um alto grau de letalidade, assumindo assim um importante problema de saúde pública.

1.2 LEPTOSPIROSE

1.2.1 Aspectos Gerais

A leptospirose - CID 10: A27 (OMS, 1998), é uma antropozoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira*. A doença ocorre amplamente em países em desenvolvimento como Brasil e Índia, onde constitui um problema sanitário de grande importância, não somente pela gravidade de sua patogenia, mas também como elemento potencial de contágio ao ser humano (ACHA & SZYFRES, 1986; WHO, 2003).

Na última década, a leptospirose tem surgido como uma doença infecciosa globalmente importante, uma vez que ocorre em ambientes urbanos de países industrializados e em desenvolvimento, bem como nas regiões rurais em todo o mundo (BHARTI *et al.*, 2003). Uma variedade de doenças infecciosas que se apresentam como síndromes febris indiferenciadas, tais como malária, dengue, gripe e as febres hemorrágicas virais podem ser confundidas com a leptospirose (VINETZ, 2001).

É uma doença infecciosa febril de início abrupto, cujo espectro pode variar desde um processo inaparente até formas graves. Sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infra-estrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados. As inundações propiciam a disseminação e a persistência do agente causal no ambiente, facilitando a eclosão de surtos (BRASIL, 2005).

Neste ponto, pode-se destacar um dos principais problemas sanitários que afetam a população mundial, pois há uma relação inerente com o meio ambiente. No Brasil, em questão, problemas como esses geram doenças, por inadequação ou falta de saneamento, agravando assim o quadro epidemiológico do problema. Um grande exemplo de tal situação é caracterizado pelo perfil da leptospirose.

Dentro deste contexto, estão as ações que o governo deve exercer, frente a problemas de saúde pública, como a responsabilidade de drenagem urbana para controle de certas enfermidades, planos de contingência para evitar riscos à saúde humana, causadas por inundações, pois em épocas de grandes índices pluviométricos, há a preocupação com o surgimento de doenças de veiculação hídrica, caso da leptospirose, bem como a preocupação ecológica com aterros sanitários, lixões, coleta seletiva e resíduos sólidos (serviços pertinentes de manejo urbano). Em suma, no que diz respeito a termos sanitários, o poder público possui um papel fundamental de responsabilidade sanitária, possibilitando assim, doenças como a leptospirose e outras mais venham a ser prevenidas.

Possui como agente etiológico uma bactéria helicoidal (espiroqueta) aeróbica obrigatória do gênero *Leptospira*, do qual se conhecem atualmente sete espécies patogênicas, sendo a mais importante a *Leptospira interrogans* (**Figura 1**). A unidade taxonômica básica é o sorovar (sorotipo). Os sorovares Icterohaemorrhagiae e Copenhagen frequentemente estão relacionados aos casos mais graves (BRASIL, 2005).

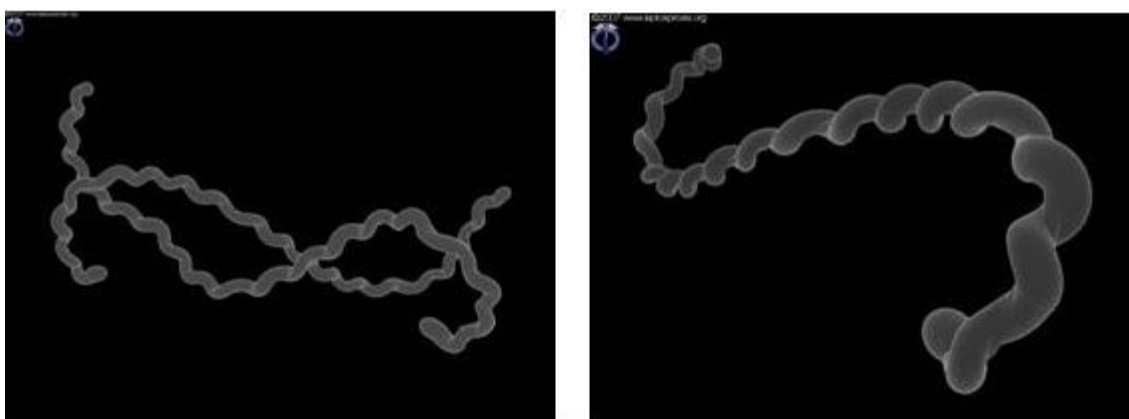


Figura 1: Representação computadorizada em 3D da morfologia de bactérias do gênero *Leptospira*. Fonte: The Leptospirosis Information Center <http://www.leptospirosis.org>.

A leptospirose pode determinar no homem, manifestações clínicas variadas, que vão desde infecções inaparentes, a partir da qual o paciente pode recuperar-se sem a atenção médica, até a sua forma íctero-hemorrágica, mais conhecida como “doença de Weil”. Dentre as manifestações clínicas (**Figura 2**), destaca-se: início abrupto, febre, cefaléia, calafrios, mialgia intensa (principalmente nas panturrilhas), náuseas, vômitos, diarreia, prostração¹, edema e sufusão conjuntival, hepatoesplenomegalia, icterícia rubínica, insuficiência renal, sangramento pulmonar, petéquias², exantema maculopapular, linfadenopatia dolorosa, meningite asséptica e diátese hemorrágica (VINETZ *et al.*, 1996; FAINE *et al.*, 1999; BHARTI *et al.*, 2003; LOMAR *et al.*, 2005).

Várias denominações existem para a leptospirose. É conhecida também por febre dos pântanos, febre outonal, febre *hansani*, febre dos sete dias, febre dos arrozais, doença dos porquinhos, febre dos canaviais, febre dos nadadores, febre pré-tibial de *fort-bragg*, febre de *Andaman* ou tifo canino (LOMAR *et al.*, 2005). Por recomendação do MS, atualmente, evita-se a utilização desses termos, pois são potencialmente passíveis de confusão.

¹ Condição física que se caracteriza por estado de depressão física e emocional, com fraqueza intensa e falta de resposta à estímulos físicos ou psíquicos.

² Lesões puntiformes de cor escura na pele, semelhante a picadas de insetos.

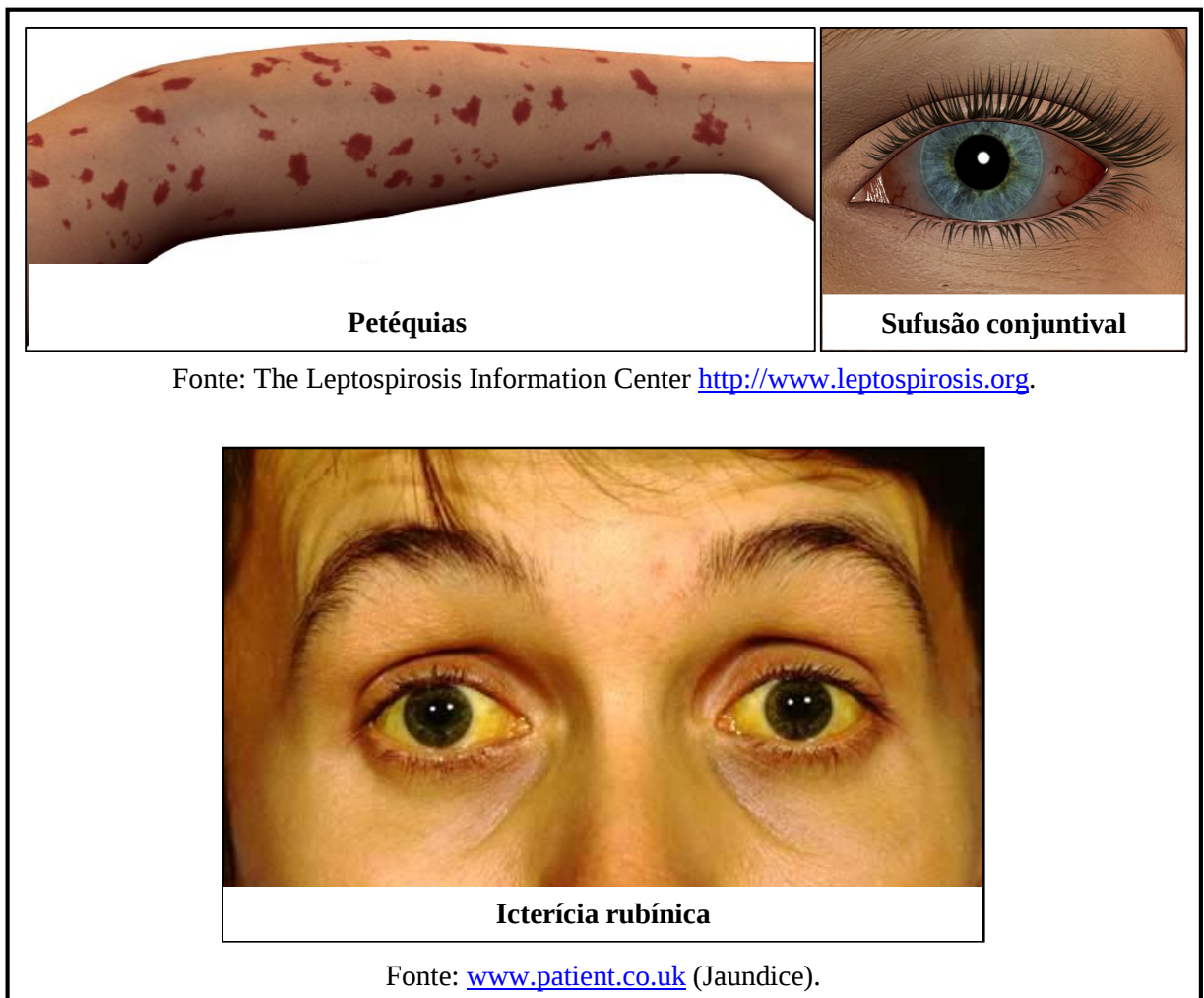


Figura 2: Algumas das manifestações clínicas características da leptospirose.

Lomar *et al.* (2005) informam que existe uma correlação variável entre o sorovar e a forma clínica apresentada e exemplifica: sorovar Icterohaemorrhagiae com a “doença de Weil”; sorovar Pomona com a “febre dos porquinhos”; sorovar Grippotyphosa com “febre dos pântanos”. E ressaltam que embora essa correlação exista, sabe-se atualmente que todas as formas clínicas podem ser causadas por um único sorovar e, por este motivo, prefere-se utilizar o termo leptospirose para designar a doença causada por todos os sorovares de *Leptospira*.

O período de incubação da doença varia de 1 a 30 dias (média entre 7 e 14 dias). A respeito da transmissão, salienta-se que a transmissibilidade inter-humana é muito rara, podendo ocorrer pelo contato com urina, sangue, secreções e tecidos de pessoas infectadas (BRASIL, 2005). As leptospirosas podem sobreviver em amplas condições ambientais, incluindo o solo úmido, lama, lençóis freáticos, córregos e rios. Os seres humanos e animais tornam-se infectados ou através do contato direto com urina, a partir de animais infectados ou

por contato indireto com água contaminada (VINETZ *et al.*, 1996; FAINE *et al.*, 1999; BHARTI *et al.*, 2003). Segundo Faine (1999), a transmissão não ocorre através da ingestão de alimentos contaminados. Porém, conforme achados na literatura existe a possibilidade, mesmo que teórica, de ocorrer a transmissão pela ingestão de alimentos contaminados, conforme pode ser observado na **Figura 3**, que apresenta a cadeia epidemiológica de transmissão da leptospirose.

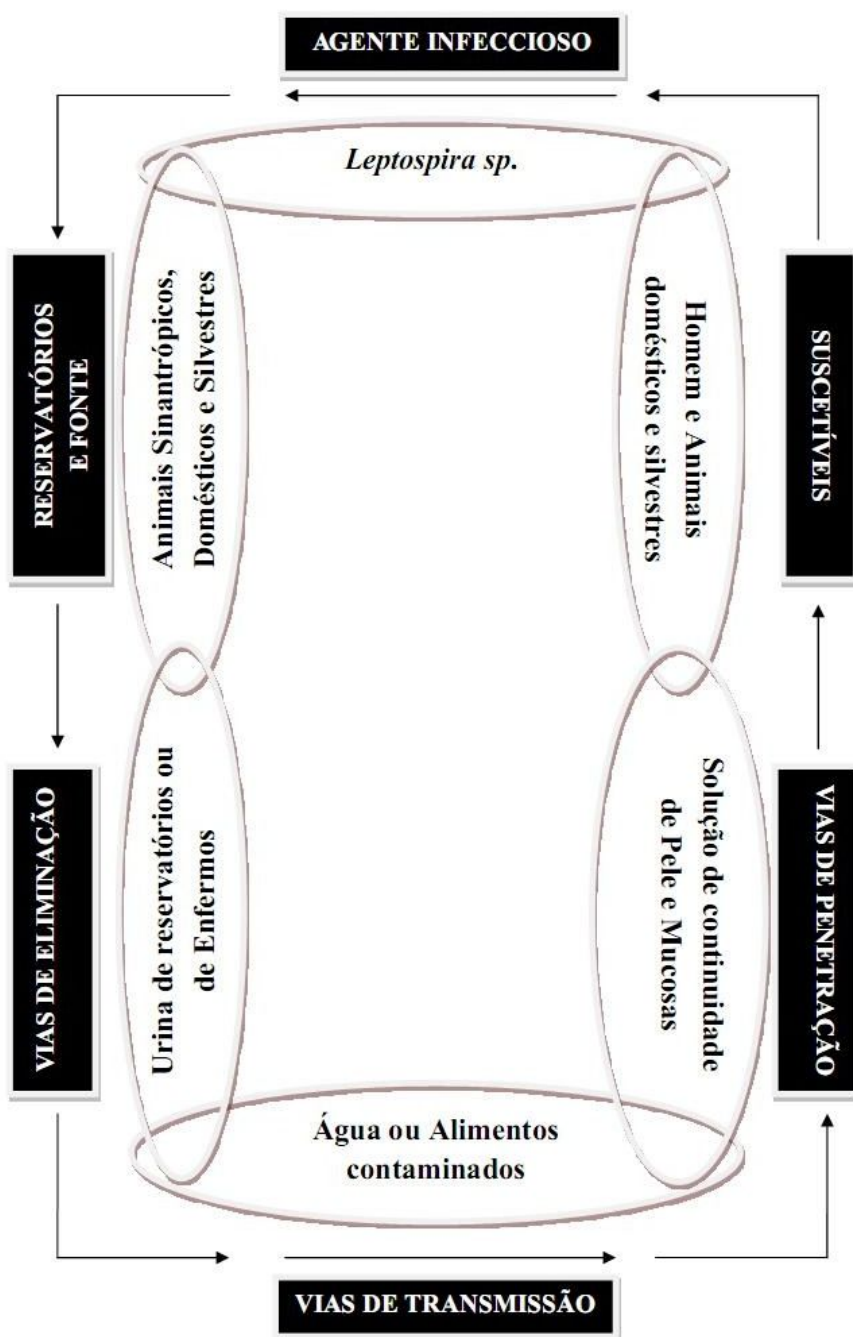


Figura 3: Cadeia epidemiológica de transmissão da leptospirose (Adaptado de Rezende *et al.*, 1997).

Dentre os fatores ligados ao agente etiológico, favorecendo a persistência dos focos de leptospirose, especial destaque deve ser dado ao elevado grau de variação antigênica, à capacidade de sobrevivência no meio ambiente (até 180 dias) e a ampla variedade de animais suscetíveis que podem hospedar o microorganismo. Os animais sinantrópicos³, domésticos e selvagens são os reservatórios essenciais para a persistência dos focos da infecção. Os seres humanos são apenas hospedeiros acidentais e terminais dentro da cadeia de transmissão. O principal reservatório é constituído pelos roedores sinantrópicos das espécies *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato de esgoto), *Rattus rattus* (rato de telhado ou rato preto) e *Mus musculus* (camundongo ou catita), cujas características podem ser observadas na **Figura 4** (BRASIL, 2005).

Além dos ratos, uma grande diversidade de espécies de mamíferos podem facilitar a transmissão da doença zoonótica leptospirose, tais como cães, bovinos, morcegos e leões marinhos (MONAHAN, 2008).

Potencialmente todas as espécies de mamíferos podem ser consideradas como sensíveis à infecção aguda e crônica e, assim, eliminar *Leptospira* patogênica para o ambiente (FAINE *et al.*, 1999; LEVETT, 2001). Animais reservatórios da leptospirose podem tornar-se portadores assintomáticos, abrigando assim leptospiros virulentas nos túbulos renais durante períodos prolongados, podendo eliminá-las para o ambiente através da urina, durante meses, anos ou por toda a vida, segundo a espécie animal e o sorovar envolvido (LEVETT, 2001).

1.2.2 Aspectos Históricos

Diversas epidemias de uma doença de característica infecciosa icterica, com disfunção renal, foram observadas e documentadas durante o século XVIII, contudo suas causas eram desconhecidas (JOUGLARD, 2005). Dentre elas está a leptospirose que possui um espectro bastante amplo, no que diz respeito às doenças em seres humanos.

Esta síndrome, leptospirose icterica com insuficiência renal, foi primeiramente relatada há mais de 100 anos por Adolf Weil em Heidelberg, Alemanha (WEIL, 1886 *apud* LEVETT, 2001). No entanto, uma aparentemente síndrome idêntica que ocorreu em trabalhadores de esgotos foi descrita anos antes (LANDOUZY, 1883 *apud* LEVETT, 2001).

³ Espécies sinantrópicas são aquelas que vivem próximas às habitações humanas. Estes animais (indesejáveis e transmissores de doenças) aproximam-se do homem, devido à disponibilidade de alimento e abrigo, servindo-se de frestas em paredes e forros de telhado, ou mesmo objetos empilhados em quintais para se abrigar.

Retrospectivamente, claras descrições de leptospirose podem ser reconhecidas como tendo surgido no início do século XIX, alguns anos antes da descrição por Weil (FAINE, 1994).

Porém, somente Stimson, em 1907, foi o primeiro a visualizar o microorganismo em um corte de tecido renal de um paciente falecido, durante um surto de febre amarela, mas somente em 1915, o agente foi cultivado com sucesso por Inada, médico japonês que juntamente com Ido, determinaram a especificidade do agente patogênico, denominando-o *Spirochaeta icterohaemorrhagiae* (LOMAR *et al.*, 2005).

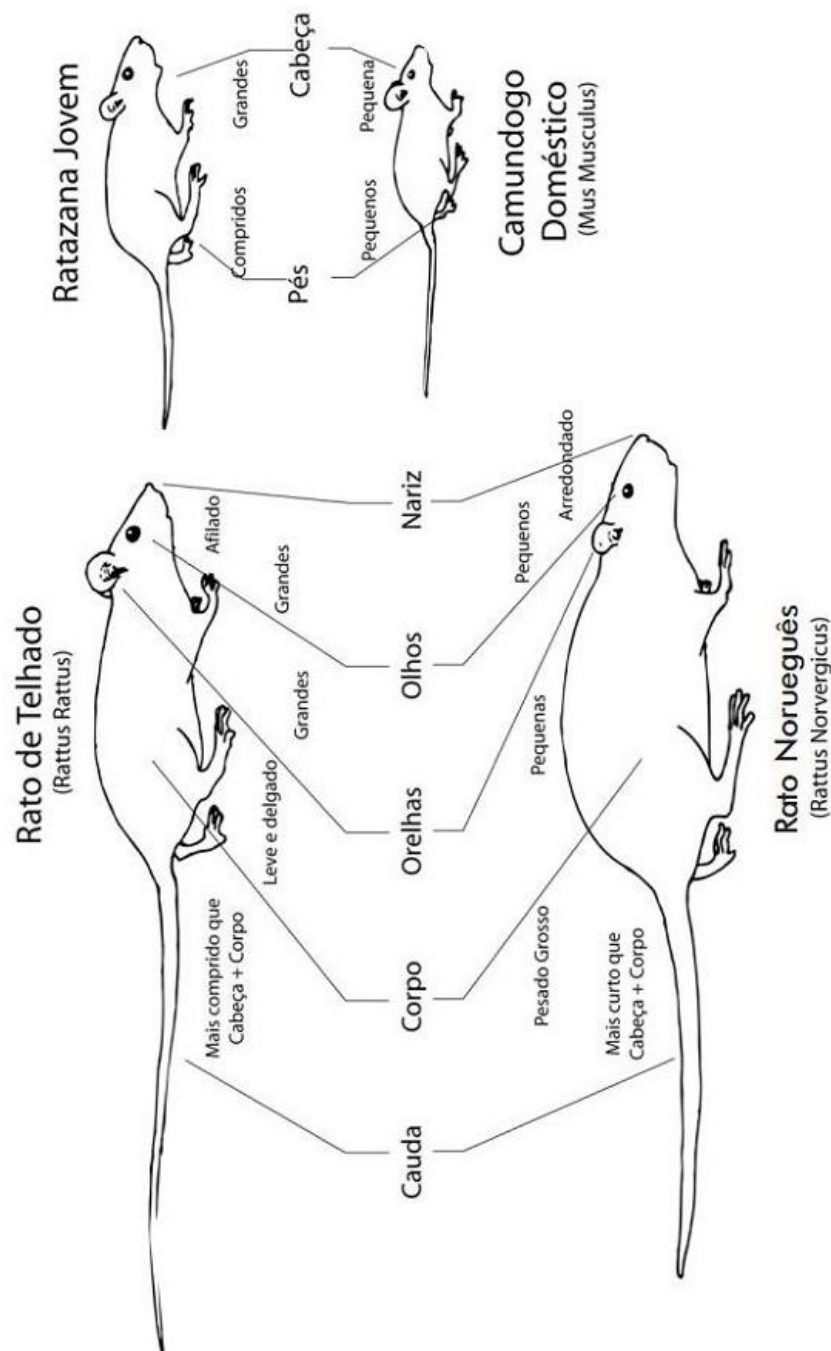


Figura 4: Espécies de roedores sinantrópicos, reservatórios da leptospirose (Carvalho, 1995).

A importância da ocupação como fator de risco foi reconhecida cedo. O papel do rato como uma fonte de infecção humana foi descoberto em 1917 (IDO *et al.*, 1917). No mesmo ano, Noguchi isolou pela primeira vez o organismo de um rato, o qual propôs a criação do gênero *Leptospira*, passando a denominar-se *Leptospira icterohaemorrhagiae* (NOGUCHI, 1917), e Wadsworth em 1922 relatou o primeiro caso de leptospirose humana associado à exposição ao rato (LOMAR *et al.*, 2005).

No Brasil, a leptospirose foi reconhecida pela primeira vez no Pará, por McDowel (McDOWEL, 1917). No mesmo ano, Aragão verificou a presença de *Leptospira icterohaemorrhagiae* ao estudar seis *Rattus norvegicus* da cidade do Rio de Janeiro (ARAGÃO, 1917). Em 1950, Gomes e colaboradores apresentaram 45 casos de leptospiroses humanas com isolamento de *Leptospira icterohaemorrhagiae* em dois casos. A partir deste momento, começou a intensificar-se no Brasil, estudos sobre esta zoonose, particularmente em 1960 (LOMAR *et al.*, 2005).

Foi publicado no ano de 1963 um estudo de incidência, prevalência e distribuição das leptospiroses no Brasil, por Magaldi (MAGALDI, 1963), autor que tornou-se o primeiro pesquisador a alertar para a susceptibilidade que o país apresenta, frente a proliferação da leptospirose.

1.3 O GÊNERO *LEPTOSPIRA*

1.3.1 Taxonomia e Classificação

Com base em dados morfológicos, as leptospirosas foram classificadas como pertencentes à ordem *Spirochaetales*, família *Leptospiraceae* e gênero *Leptospira* que compreende classicamente duas espécies: *L. interrogans*, incluindo todas as cepas patogênicas e *L. biflexa*, cepas saprofíticas isoladas do ambiente. Ambas caracterizadas fenotipicamente em sorovares com base nas suas características antigênicas (FAINE & STALLMAN, 1982; BRENNER *et al.*, 1999; AVELAR & PEREIRA, 2005; LOMAR *et al.*, 2005).

Conforme Avelar & Pereira (2005), atualmente a determinação de espécie baseia-se no uso quantitativo de hibridização DNA-DNA para categorizar cepas dentro de espécies. De acordo com os autores, são conhecidas sete espécies patogênicas: *L. interrogans* [*sensu stricto*], *L. kirschneri*, *L. borgpetersenii*, *L. santarosai*, *L. noguchii*, *L. weilii*, *L. alexanderi*. Três espécies não são definidas quanto ao *status* de patogenicidade: *L. inadai*, *L. meyeri*, *L.*

fainei. E duas que pertencem ao grupo de leptospiros não-patogênicas: *L. biflexa* e *L. wolbachii*.

A essa classificação foram adicionadas cinco genomoespécies (*Genomo species* 1, *Genomo species* 2, *Genomo species* 3, *Genomo species* 4, *Genomo species* 5) (BRENNER *et al.*, 1999; VIJAYACHARI *et al.*, 2008). As genomoespécies de *Leptospira* não correspondem às espécies *L. interrogans* e *L. biflexa* e, de fato, sorovares patogênicos e não patogênicos podem ocorrer dentro de uma mesma espécie (LEVETT, 2001).

Sendo a base taxonômica, o sorovar, uma vez que as leptospiros possuem antígenos específicos relativamente estáveis que são reconhecidos pela sua capacidade de aglutinar anti-soros homólogos específicos, já foram identificados mais de 226 sorovares, dos 24 sorogrupos que constituem a *L. interrogans* e 65 sorovares agrupados em 38 sorogrupos pertencentes a *L. biflexa* (LOMAR *et al.*, 2005). Contudo, sorogrupos não podem ser definidos com precisão e não possuem *status* taxonômico oficial. Assim, uma cepa desconhecida pode pertencer a um sorovar representado por uma referência ou ser um novo sorovar, tornando-se referencial para esse (AVELAR & PEREIRA, 2005).

1.3.2 Biologia das Leptospiros

Leptospiros são espiroquetas fortemente espiraladas, que medem cerca de 0,1 mm de diâmetro por 6-20 mm de comprimento e incluem tanto saprófitas quanto espécies patogênicas do gênero *Leptospira* (FAINE, 1999). São móveis e facilmente visualizadas por microscopia de campo escuro, em preparações à fresco, observadas por contraste de fase ou por técnicas de impregnação pela prata, e ainda imunofluorescência e imunoperoxidase (AVELAR & PEREIRA, 2005).

Essas bactérias apresentam uma arquitetura que se assemelha a de bactérias Gram-negativas e Gram-positivas (VIJAYACHARI *et al.*, 2008), porém não são coradas pelo Gram e por terem dimensões reduzidas, não são visualizadas por microscopia óptica convencional (AVELAR & PEREIRA, 2005). Possuem uma estrutura típica de membrana dupla em que a membrana citoplasmática e a parede celular de peptidoglicano estão estreitamente associadas e estão cobertas por uma membrana externa (CULLEN *et al.*, 2004).

Possuem dois flagelos localizados no periplasma. Um envelope externo envolvendo o cilindro protoplasmático contém citoplasma, material genético e, inseridos na parede celular, os ribossomos, o que lembra bactérias Gram-negativas (AVELAR & PEREIRA, 2005). Dentro da membrana externa, o lipopolissacarídeo (LPS) constitui o principal antígeno de

Leptospira. Ele é estrutural e imunologicamente semelhante ao LPS de organismos Gram-negativos (FAINE, 1999).

Leptospiras são obrigatoriamente aeróbias com um ótimo crescimento em temperatura de 28-30°C. Elas crescem em meios simples, enriquecidos com vitaminas B₁ e B₁₂, ácidos graxos de cadeia longa, e sais de amônio. Ácidos graxos de cadeia longa são utilizados como a única fonte de carbono e são metabolizados pela β -oxidação, produzindo tanto catalase, quanto oxidase (JOHNSON & FAINE, 1984; FAINE, 1999).

As leptospiras requerem para sua sobrevivência, solo com pH em torno de 7,2 a 7,4 e, de preferência, com grande umidade no meio ambiente. Águas superficiais alcalinas, com pH entre 7 e 8, também favorecem a sobrevivência das leptospiras, mas em água do mar essas não se mantêm por mais de 24 horas (CHANG, 1948 *apud* JOUGLARD, 2005).

1.4 PATOGÊNESE E MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

O fenômeno patológico na leptospirose é provocado por danos no revestimento endotelial dos pequenos vasos sanguíneos, por mecanismos que ainda não estão bem esclarecidos. Todos os órgãos internos podem ser afetados, o que explica a grande variedade de manifestações clínicas (WHO, 2003). O processo de patogênese é caracterizado pelo desenvolvimento de vasculite, lesão endotelial e infiltrado inflamatório composto por células monocíticas, plasmócitos, histiócitos e neutrófilos (AREÁN, 1962).

As leptospiras penetram ativamente no organismo através de lesões cutâneas (escoriações, abrasões e feridas), ou pelas mucosas, oral, nasofaríngea, conjuntival, esofágica e, possivelmente, também a vaginal, mesmo íntegras. A mucosa gastrointestinal é uma via de penetração excepcional, já que as leptospiras dificilmente podem ultrapassar a barreira ácida do estômago. Acredita-se que possam transpor a pele íntegra, quando esta encontra-se macerada por contato prolongado com água, como acontece, por exemplo, com as mãos das lavadeiras (REZENDE *et al.*, 1997). Admite-se que a motilidade, característica da espiroqueta contribui substancialmente para a rápida disseminação nos tecidos do hospedeiro (AVELAR & PEREIRA, 2005).

Os fatores de virulência das leptospiras são mal compreendidos. Alguns sorovares geralmente tendem a causar doença ligeira e outros, doenças graves. No entanto, não existe sorovar-específico presentes na infecção, podendo qualquer sorovar causar doença leve ou grave, em diferentes hospedeiros. Pacientes que possuem fatores como idade avançada e múltiplos problemas médicos subjacentes estão muitas das vezes associados a mais grave

doença clínica e aumento da mortalidade. A dose de infecção, ou seja, a concentração de patógeno no organismo pode também ter uma influência sobre o curso da leptospirose. A maioria dos pacientes recuperam-se totalmente da leptospirose. No entanto, alguns pacientes podem levar meses ou até mesmo anos para se recuperarem (WHO, 2003).

Rezende *et al.* (1997) ressaltam que, fundamentalmente, a patogenia decorre de infiltrado inflamatório do parênquima, localizado ou difuso, processos degenerativos, alterações vasculares sistêmicas, edema endotelial, aumento da permeabilidade capilar, anóxia dos tecidos, bem como das membranas celulares e discutem ainda três hipóteses para explicar as lesões encontradas, conforme mostrado a seguir:

- A primeira sugere a presença da espiroqueta como responsável pela agressão. Mas tem sido demonstrado que, na fase septicêmica, os parasitos desintegram-se.
- Na segunda hipótese, acredita-se em um envolvimento imunológico com participação de imunoglobulinas do hospedeiro e presumíveis produtos antigênicos do parasito. Contra esta idéia, levanta-se o fato de, na fase septicêmica, antes mesmo do aparecimento de anticorpos específicos, já existirem lesões parenquimatosas.
- E por último, admite-se como terceira hipótese, a existência de uma endotoxina que seria responsável pelas alterações endoteliais e degenerativas das células.

Considerando-se os aspectos de imunidade, pode-se afirmar, conforme Avelar & Pereira (2005) que as leptospiros pertencentes a espécies não patogênicas ou avirulentas são eliminadas pelas barreiras inatas de defesa, enquanto cepas patogênicas e virulentas sobrevivem e multiplicam-se. A resposta imune sistêmica é efetiva na eliminação da bactéria, porém, segundo os autores, pode produzir reações inflamatórias sintomáticas. Os autores ainda acrescentam que em alguns sítios anatômicos, as leptospiros podem persistir, devido a esses sítios serem inacessíveis do ponto de vista imunológico. O sítio de maior significância, levando-se em consideração o aspecto de persistência é o túbulo renal dos animais portadores, fazendo com que os mesmos excretem os patógenos intermitente ou regularmente por períodos de meses, anos ou por sua vida toda.

No processo de patogênese da infecção, os sítios que apresentam maiores danos são o pulmão, fígado e rim. Ao exame laparoscópico⁴, observa-se um fígado aumentado de volume, superfície lisa, de cor pardo amarelada ou de coloração avermelhada mais clara do que o

⁴ Procedimento que permite o exame da cavidade abdominal, utilizando um instrumento óptico chamado laparoscópio, que é introduzido na região abdominal, por meio de uma pequena incisão.

normal. Sob o ponto de vista histopatológico, encontram-se alterações colestáticas⁵, centro lobular, com vias biliares extra-hepáticas permeáveis, explicando o aumento da bilirrubina direta sem fezes descoradas. Os rins ficam ligeiramente hipertrofiados, lisos e algumas vezes, com hemorragia puntiforme na superfície. O exame histopatológico revela nefrite intersticial focal com acúmulos de células redondas e presença de leptospiros. As lesões pulmonares se caracterizam por uma pneumonite intersticial com infiltrados localizados ou difusos. Além disso, há endotelite com permeabilidade capilar, provocando extravasamento de líquidos e hemácias (REZENDE *et al.*, 1997).

Clinicamente a leptospirose pode se apresentar de duas formas: anictérica ou ictérica - quadros graves de síndrome hepatorenal (FAINE *et al.*, 1999). Na região Amazônica, o sorovar *Icterohaemorrhagiae* é o que costuma produzir as formas mais graves da doença (REZENDE *et al.*, 1997). Importantes causas de morte incluem insuficiência renal, insuficiência cardiorrespiratória e hemorragia generalizada. Insuficiência hepática é rara, apesar da presença de icterícia (WHO, 2003).

A forma anictérica apresenta-se classicamente como doença bifásica (LOMAR *et al.*, 2005). Responsável por 90% a 95% dos casos, mas devido às dificuldades inerentes a suspeita e à confirmação, não ultrapassam 45% nos registros oficiais. A doença pode ser discreta, de início súbito com febre, cefaléia, dores musculares, anorexia, náuseas e vômitos. Tende a ser autolimitada e cura em poucos dias, sem deixar sequelas. É frequentemente rotulada como “síndrome gripal”, “virose” ou outras doenças que ocorrem na mesma época, como dengue ou influenza. Uma história de exposição direta ou indireta a coleções hídricas (incluídas água ou lama de enchentes) ou a outros materiais passíveis de contaminação por leptospiros pode servir como alerta para o médico suspeitar desse diagnóstico (BRASIL, 2005).

A fase septicêmica da forma anictérica dura de 4 a 7 dias, início geralmente súbito, raramente insidioso, calafrio precedendo a febre, cefaléia gradativa fronto-orbitária, mialgias espontâneas ou exacerbadas pela palpação, envolvendo músculos da panturrilha, coxa, região paravertebral e abdômen, podendo, neste caso, simular abdômen agudo. Anorexia, náuseas, vômitos alimentares ou biliosos, obstinação intestinal ou diarreia, fotofobia com dor ocular, hiperemia ou hemorragia conjuntival, são outros sintomas que aparecem. A fase imune se inicia na segunda semana de doença e desaparece entre 7 a 21 dias. Inicialmente, 24 a 48 horas, na maioria das vezes, o doente se apresenta relativamente bem; logo a febre recrudescer, poucas vezes evolui com quadro de meningismo caracterizado por cefaléia intensa e vômitos,

⁵ Aumento de bilirrubinas e/ou fosfatase alcalina.

conhecida como a forma encefálica da leptospirose, que se constitui na síndrome meníngea com rigidez de nuca, sinais de *Kernig* e *Brudzinski* positivos (REZENDE *et al.*, 1997).

No que se refere à forma ictérica, a Secretaria de Vigilância em Saúde/MS (BRASIL, 2005) informa que em alguns pacientes a “fase septicêmica” evolui como uma doença ictérica grave com disfunção renal, fenômenos hemorrágicos, alterações hemodinâmicas, cardíacas, pulmonares e de consciência (doença de Weil), com taxas de letalidade entre 10% e 40%. O curso bifásico é raro e os sintomas e sinais que precedem a icterícia são mais intensos, destacando-se as mialgias, sobretudo nas panturrilhas. A icterícia, de tonalidade alaranjada (icterícia rubínica), bastante intensa e característica, têm início entre o 3º e 7º dia da doença. A disfunção hepática é associada à maior incidência de complicações e a maior mortalidade, embora a insuficiência hepática não constitua importante causa de morte, diferentemente do que ocorre com a febre amarela.

Nos últimos anos, têm sido descritos casos da forma pulmonar grave da leptospirose, com quadros respiratórios evoluindo para insuficiência respiratória aguda, com hemorragia pulmonar maciça ou síndrome de angústia respiratória do adulto. Muitas vezes, precede o quadro de icterícia e insuficiência renal. O óbito pode ocorrer nas primeiras 24 horas de internação (BRASIL 2005). A convalescença inicia-se na terceira fase de doença, a icterícia esmaece, a função renal melhora e os sinais e sintomas vão diminuindo de intensidade (REZENDE *et al.*, 1997).

1.5 EPIDEMIOLOGIA

1.5.1 Perfil Epidemiológico da Leptospirose

A leptospirose é uma zoonose amplamente disseminada no mundo. O principal animal reservatório das leptospiroses é o rato, pois é capaz de permanecer eliminando o microorganismo pela urina por toda a sua vida, constituindo-se em um portador são universal, fazendo com que a leptospirose não conheça limites geográficos, sendo, portanto, distribuída por todo o mundo. As taxas de incidência são mais significativas em países ou regiões de clima tropical do que em regiões de clima temperado. O agente infectante é transmitido de um mamífero infectado para outro, através do contato direto ou indireto com urina que contenha leptospirosas viáveis, ou através de veículos inanimados, tais como solo, água ou utensílios contaminados (FAINE *et al.*, 1999; LEVETT, 1999; VINETZ, 2001; LOMAR, *et al.*, 2005).

A urina dos portadores contamina águas superficiais e solo. Os animais adquirem a infecção a partir de outras fontes animais e o homem infecta-se no ambiente contaminado pelas águas e pelo solo. O homem é infectado mais frequentemente por mecanismos indiretos, onde a água e o solo úmido representam o principal veículo de transmissão (AVELAR & PEREIRA, 2005). Além da transmissão indireta através do meio ambiente, ao qual estão particularmente sujeitos os pescadores, as lavadeiras, os trabalhadores de esgoto e aqueles que se dedicam a agricultura em campos naturalmente alagados ou irrigados, há de considerar o contágio direto, que se pode processar pela manipulação de animais ou de seus tecidos infectados, e ao qual estão especialmente expostos os veterinários, açougueiros, profissionais de laboratório e aqueles que se ocupam da ordenha do gado. A transmissão inter-humana é excepcional, mas pode ocorrer pelo contato com a urina leptospirúrica de um enfermo, ou até mesmo por relações sexuais e por via transplacentária, da mãe para o feto, na fase inicial ou septicêmica da doença (LINS *et al.*, 1986). Animais como cães, gatos, hamsters podem ser contaminados com a urina do rato e transmitir leptopirás, atingindo preferencialmente donas de casa e crianças (LOMAR *et al.*, 2005).

Nos países temperados, a leptospirose humana ocorre predominantemente de forma esporádica, principalmente em grupos ocupacionais, que particularmente estão mais expostos ao contágio, como trabalhadores em limpeza e desentupimento de esgotos, garis, catadores de lixo, agricultores, fazendeiros, magarefes, peixeiros, mineiros de ouro e carvão, tratadores de animais, veterinários, militares durante campanhas em regiões inundadas ou pantanosas, escavadores de túneis, operários da construção civil e outras profissões que tenham contato com ratos ou água contaminada (LOMAR *et al.*, 2000; LOMAR *et al.*, 2005; BRASIL, 2005). No mundo ocidental, casos de exposição recreacional estão a aumentar, enquanto as incidências de exposição profissional estão a diminuir (MONAHAN, 2008).

A leptospirose, uma das zoonoses mais difundidas no mundo, caracteriza-se principalmente pelo aparecimento de surtos nas épocas de maior precipitação pluviométrica, tornando-se assim epidêmica, principalmente nas capitais e áreas metropolitanas, devido às enchentes associadas à aglomeração populacional de baixa renda, particularmente em áreas críticas como favelas e baixadas situadas nas proximidades de rios, que permanecem em condições inadequadas de saneamento, com uma alta infestação de roedores infectados (TASSINARI *et al.*, 2004; AVELAR & PEREIRA, 2005; BRASIL, 2005).

Em relação à distribuição da enfermidade, a leptospirose ocorre no mundo inteiro, contudo é mais comum em áreas tropicais e subtropicais com alta precipitação pluviométrica. O número de casos de leptospirose em humanos, a nível mundial não é conhecido com

precisão. De acordo com relatórios disponíveis no momento, a sua incidência varia cerca de 0,1-1 caso por 100.000 habitantes ao ano, em climas temperados, para 10-100 por 100.000 habitantes em regiões com considerável precipitação pluviométrica. Durante surtos e em alta exposição por grupos de risco, a sua incidência pode chegar a mais de 100 casos por 100.000 habitantes (WHO, 2003).

Nota-se com o estudo de Levett (2001), um aumento da notificação de leptospirose em várias regiões do mundo. Países como Brasil, Estados Unidos, Índia, Malásia, Nicarágua e o Sudeste da Ásia estão nas estatísticas de ocorrência do perfil epidemiológico da leptospirose, tornando-se assim uma epidemia urbana de grande importância, no que se refere a problema de saúde pública.

No Brasil, é uma doença endêmica, tornando-se epidêmica em períodos chuvosos. No período de 1999 a 2003, foram confirmados 14.334 casos de leptospirose, com uma média anual de 2.866 casos, variando entre 2.415 (2003) e 3.532 casos (2001). Nesse mesmo período, foram informados 1.683 óbitos, numa média de 336 óbitos/ano. A taxa de letalidade foi de 12% e o coeficiente médio de incidência de 1,7/100 mil hab. Dentre os casos notificados, as maiores frequências têm sido encontradas entre indivíduos do sexo masculino (81%) e na faixa etária de 20 a 49 anos, ainda que não exista uma predisposição de gênero ou idade para contrair a infecção (BRASIL, 2005).

Seguindo o mesmo perfil do país, na Amazônia, a leptospirose apresenta uma alta endemicidade, com o maior número de casos ocorrendo, nitidamente, no período de maior precipitação pluvial, que se estende do fim de dezembro ao início de maio, particularmente nos meses de fevereiro a abril (REZENDE *et al.*, 1997). No Pará, entre o período de 2000 a 2006, foram notificados 1.883 casos de leptospirose, com uma média de 269 notificações ao ano, sendo que desse total de casos notificados, 123 foram a óbito. Só em Belém, no mesmo período, foram notificados 1.060 casos, com incidência anual de 11 casos por 100.000 habitantes (TAKESHITA, 2008).

O perfil epidemiológico da leptospirose em Belém está relacionado com o desordenado crescimento urbano da cidade, com a falta de saneamento básico e com todas as consequências da não prioridade dada por sucessivos governos à política social, além de que, existem bairros que não dispõem de um único serviço de saúde, enquanto bairros centrais têm excedente de oferta. Por isso, doenças infecciosas como a leptospirose, entre outras, incidem sobre grande parte da população em Belém (DUARTE & GOMES, 2000).

Por tratar-se de doença transmissível de notificação compulsória, todos os casos de doença humana ou animal devem ser comunicados, para permitir que as autoridades de saúde

estabeleçam medidas preventivas, visando bloquear os elos da cadeia de transmissão (REZENDE *et al.*, 1997). As medidas de prevenção e/ou controle deverão ser direcionadas não somente aos reservatórios, como também à melhoria das condições de proteção dos trabalhadores expostos, das condições higiênico-sanitárias da população e às medidas corretivas no meio ambiente (BRASIL, 2005).

A doxiciclina é eficaz na prevenção da leptospirose em viajantes. Não existe disponível, no momento, uma proteção vacinal para seres humanos (RICALDI & VINETZ, 2006). A vacinação de animais domésticos (cães, bovinos e suínos) evita que adoeçam, mas não impede que se infectem (BRASIL, 2005).

As medidas de prevenção e controle da doença, relativa à fonte de infecção são: controle dos roedores (desratização⁶ e anti-ratização⁷), melhoria das condições higiênico-sanitárias da população, armazenamento apropriado de alimentos, destino adequado do lixo, cuidados com a higiene, remoção e destino adequado de resíduos alimentares humanos e animais, manutenção de terrenos baldios murados e livres de mato e entulhos, limpeza e desinfecção de áreas domiciliares potencialmente contaminadas (WHO, 2003; BRASIL, 2005).

No que refere-se a utilização de instrumentos para a prevenção/controle da enfermidade, resume-se as seguintes medidas disponíveis: imunização, controle de reservatórios, ações de educação em saúde e ambiente e estratégias de prevenção, relacionadas à fonte de infecção, vias de transmissão e relativas ao suscetível.

Medidas para controle de reservatórios incluem a anti-ratização, desratização, segregação e tratamento de animais domésticos infectados, para proteção das áreas humanas de moradia, trabalho e lazer contra contaminação pela urina, a imunização de animais domésticos e de produção, cuidados com a higiene, remoção e destino adequado de excretas animais e desinfecção permanente de canis ou locais de criação.

As estratégias para ações de educação em saúde e ambiente envolvem: (1) alertar a população sobre a distribuição da doença, formas de transmissão, manifestações clínicas e medidas de prevenção; e (2) esclarecer o problema com a busca de soluções, mantendo sempre os indivíduos atualizados sobre as medidas que os órgãos de saúde desenvolvem, bem como definir formas de participação da população nas ações de controle da doença (BRASIL, 2005).

⁶ Conjunto de ações visando eliminar os roedores em áreas ou locais previamente identificados, em outras palavras acabar com os ratos presentes.

⁷ Modificação do meio ambiente no sentido de eliminar as condições favoráveis à atração e proliferação de roedores.

Ainda de acordo com o Ministério da Saúde, como instrumentos para prevenção e controle da doença pode-se realizar estratégias relativas às vias de transmissão e relacionadas ao suscetível, conforme mostrado a seguir:

- Relativas às vias de transmissão:
 - cuidados com água para consumo humano direto;
 - limpeza da lama residual das enchentes;
 - limpeza de reservatórios domésticos de água (caixa d'água);
 - cuidado com os alimentos;
 - tratamento de águas superficiais e esgotos.
- Relativas ao suscetível:
 - medidas de proteção individual para trabalhadores ou indivíduos expostos ao risco;
 - redução do risco de exposição de ferimentos às águas/lama de enchentes ou outra situação de risco;
 - imunização de animais domésticos (cães, bovinos e suínos) com vacinas preparadas com sorovares prevalentes na região.

1.5.2 Conduta de Investigação Epidemiológica

Para a vigilância epidemiológica da leptospirose, à semelhança de outras doenças, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2005) recomenda um roteiro de investigação que inclui a definição de caso, a notificação e uma série de etapas que visam a prevenção da doença (**Anexo 1**).

Relacionado a definição de caso, destaca-se três tendências: suspeito, confirmado e descartado. Suspeita-se de um caso, quando indivíduo apresenta febre de início súbito, mialgias, cefaléia, mal-estar e/ou prostração, associados a um ou mais dos seguintes sinais e/ou sintomas: sufusão conjuntival ou conjuntivite, náuseas e/ou vômitos, calafrios, alterações do volume urinário, icterícia, fenômeno hemorrágico e/ou alterações hepáticas, renais e vasculares compatíveis com leptospirose icterica (síndrome de Weil) ou anictérica grave. Ainda considera-se suspeito, indivíduos que apresentem sinais e sintomas de processo infeccioso inespecífico com antecedentes epidemiológicos sugestivos nos últimos 30 dias anteriores à data de início dos primeiros sintomas. Neste ponto, são considerados como antecedentes epidemiológicos sugestivos, exposição a enchentes, lama ou coleções hídricas potencialmente contaminadas, exposição a esgoto e fossas, atividades que envolvam risco

ocupacional, como coleta de lixo, limpeza de córregos, trabalho em água ou esgoto, manejo de animais e agricultura em áreas alagadas, presença de animais infectados (roedores, cães, bovinos, etc.) nos locais frequentados pelo paciente, dentre outras.

No que concerne a confirmação de caso, leva-se em consideração dois critérios: o critério clínico-laboratorial e o critério clínico-epidemiológico. Confirma-se o caso através de critério clínico-laboratorial, quando da presença de sinais e sintomas clínicos compatíveis, associados a um ou mais dos seguintes resultados de exames laboratoriais:

- Teste Elisa-IgM reagente (ou reação de macroaglutinação reagente, se disponível);
- Soroconversão na reação de microaglutinação, entendida como uma primeira amostra (fase aguda) não-reagente e uma segunda amostra (14-21 dias após, máximo até 60 dias) com título maior ou igual a 1:200;
- Aumento de 4 vezes ou mais nos títulos de microaglutinação entre duas amostras sanguíneas coletadas com um intervalo de 14 a 21 dias (máximo de 60 dias);
- Quando não houver disponibilidade de duas ou mais amostras, um título maior ou igual a 1:800 na microaglutinação confirma o diagnóstico;
- Isolamento da *Leptospira* (em sangue, líquido, urina ou tecidos) ou detecção de DNA de leptospira patogênica por PCR;
- Imunohistoquímica positiva para leptospirose em pacientes suspeitos que evoluíram para óbito.

O critério clínico-epidemiológico de confirmação baseia-se em todo caso suspeito que apresente sinais e/ou sintomas inespecíficos associados com alterações nas funções hepáticas e/ou renais e/ou vasculares e antecedentes epidemiológicos já descritos anteriormente que, por algum motivo, não tenha colhido material para exames laboratoriais específicos ou estes tenham resultado não-reagente com amostra única coletada antes do 7º dia de doença.

Considera-se como classificação final, caso descartado, aquele indivíduo que apresente as seguintes condições:

- Teste Elisa-IgM não-reagente, em amostra sanguínea coletada a partir do 7º dia de início dos sintomas.
- Reação de macroaglutinação não-reagente, em amostra sanguínea coletada a partir do 7º dia de início dos sintomas.

- Duas reações de microaglutinação não-reagentes (ou reagentes sem apresentar soroconversão nem aumento de 4 vezes ou mais nos títulos), com amostras sanguíneas coletadas a partir do primeiro atendimento do paciente e com intervalo de 2 a 3 semanas entre elas.

Um dos pontos fundamentais para o desencadeamento das ações de vigilância epidemiológica e controle é a notificação da doença, sendo a leptospirose uma doença de notificação compulsória no Brasil, portanto, tanto a ocorrência de casos suspeitos isolados como a de surtos devem ser notificados o mais rapidamente possível.

A investigação epidemiológica de cada caso suspeito e/ou confirmado deverá ser realizada com base no preenchimento da ficha específica de investigação, visando determinar a forma e local provável de infecção (LPI), o que irá orientar a adoção de medidas adequadas de controle. Essa importante investigação epidemiológica segue um roteiro, que inicia-se com a identificação de paciente, passando pela coleta de dados epidemiológicos, clínicos e laboratoriais, com intuito de confirmar a suspeita diagnóstica, identificação de área de risco, determinando a forma e LPI, determinação da extensão da área de risco, até chegar na coleta e remessa de material para exames.

Na conduta de investigação epidemiológica é preconizado também o acompanhamento de casos confirmados, que estavam tendo adequada intervenção clínica e assistidos pela antibioticoterapia, quanto ao processo de evolução do mesmo (óbito ou cura), assim como está incluso as medidas de controle e manejo integrado de roedores (anti-ratização e desratização) e a prática de educação em saúde.

1.6 LEPTOSPIROSE COMO PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA

A leptospirose é atualmente identificada como um problema de saúde para a população mundial. O aumento na incidência da doença tem sido registrado em países onde a vigilância epidemiológica tem atuação sobre a mesma (WHO, 2003). A enfermidade tornou-se impactante no cenário mundial, à medida que se apresenta como um problema emergente e em expansão, espalhando-se assim de ambientes rurais para centros urbanos, como acontece em Belém.

A leptospirose, com número crescente de casos nos últimos anos e altos índices de letalidade, é um grave problema de saúde pública no mundo e no Brasil. De acordo com alerta divulgado pelo departamento de vigilância epidemiológica do Ministério da Saúde, no Brasil, no período de janeiro de 2005 a setembro de 2007 foram confirmados 9.641 casos de leptospirose humana com 1.004 óbitos (letalidade de 10,4%). E as regiões mais afetadas nestes três últimos anos foram as cidades de São Paulo, Rio Branco, Salvador, Curitiba, Recife e Belém.

A doença está estritamente ligada a fatores sócio-ambientais, uma vez que a ocupação desordenada do espaço urbano faz surgir ambientes desprovidos de saneamento adequado, como o que ocorre em favelas, “bolsões de pobreza” e periferias, onde residem principalmente comunidades carentes. Uma população que está diretamente exposta a terrenos baldios com população de animais em lixões (sinais de roedores), esgotos a céu aberto e acima de tudo, áreas de risco para alagamentos e enchentes.

Um grande problema encontrado, principalmente em áreas acima citadas, é o risco de contrair a leptospirose em situações de enchentes e inundações. Pois com as fortes chuvas que estão ocorrendo no país, aumenta o risco de contaminação, por parte da população exposta. Em tais situações, a urina dos ratos, presente essencialmente em bueiros, valas e esgotos, misturam-se à enxurrada e à lama, elevando assim o risco de transmissão da *Leptospira* ao ser humano.

A leptospirose possui grande importância social e econômica, por apresentar elevada incidência em determinadas áreas, alto custo hospitalar e perdas de dias de trabalho, bem como por sua letalidade, que pode chegar a até 40% dos casos mais graves (BRASIL, 2005). Por ser altamente infecciosa e facilmente transmitida, é de fundamental importância a realização de estudos que auxiliem na vigilância epidemiológica, bem como avaliem a aplicação de medidas de prevenção e controle que sejam mais pertinentes e eficazes.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever o panorama de infecção por leptospirose no município de Belém, para o período de 2007 a 2009, levando em consideração aspectos epidemiológicos, além de identificar possíveis medidas de intervenção, particularmente em uma área de risco no Distrito Administrativo do Guamá (DAGUA), visando-se a prevenção da referida doença.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i) Conhecer o padrão de ocorrência da leptospirose no município de Belém, segundo variáveis epidemiológicas, entre os anos de 2007 e 2009.
- ii) Determinar a distribuição espacial e temporal da doença no município de Belém, identificando as principais áreas de risco.
- iii) Determinar a taxa de letalidade da leptospirose.
- iv) Investigar a correlação da ocorrência de leptospirose com os índices de pluviosidade mensais.
- v) Analisar a aplicação do roteiro de investigação epidemiológica e das medidas de intervenção, preconizadas pelo Ministério da Saúde;
- vi) Promover ações de Educação em Saúde, direcionadas aos profissionais da saúde atuantes em áreas de risco.

3. METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Município de Belém

A área estudada corresponde ao município de Belém, com estimativa da população em 1.386.482 habitantes, abrangendo uma área de 1.065 Km², com uma densidade de 1.301 hab./km². A cidade de Belém sofre as influências do rio Guamá e da baía do Guajará, estando localizada a 120 km do oceano atlântico, pela Baía do Marajó e possui localização geográfica com latitude de 01°27'20" S e longitude 48°30'15" W (BELÉM, 2006).

No município, a topografia é pouco variável e baixa, atingindo 25 metros na ilha de Mosqueiro, ponto de altitude máxima. Na área urbana da cidade de Belém, grandes áreas estão abaixo da cota de 4 (quatro) metros, sofrendo influência das marés altas e tendo dificuldade no escoamento nas águas da chuva. São chamadas “baixadas de Belém”. O clima é quente e úmido com precipitação média anual alcançando os 2.834 mm, sendo os maiores índices alcançados principalmente nos meses de janeiro a abril. A temperatura média é de 25° C em fevereiro e 26° C em novembro. Está na zona climática *Afi* (classificação de *Köppen*), que coincide com o clima de floresta tropical, permanente úmido, com ausência de estação fria e temperatura do mês menos quente, acima de 18° C. Os solos do município apresentam características como solos planos e aluviais, eutróficos e texturas indiscriminadas.

De acordo com a Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão (SEGEP), a cidade de Belém é composta por 71 (setenta e um) bairros, o que compreende 8 (oito) Distritos Administrativos, dentre eles, o Distrito Administrativo de Mosqueiro (DAMOS), Distrito Administrativo de Outeiro (DAOOUT), Distrito Administrativo de Icoaraci (DAICO), Distrito Administrativo do Benguí (DABEN), Distrito Administrativo do Entroncamento (DAENT), Distrito Administrativo da Sacramenta (DASAC), Distrito Administrativo de Belém (DABEL) e o DAGUA (**Figura 5**).

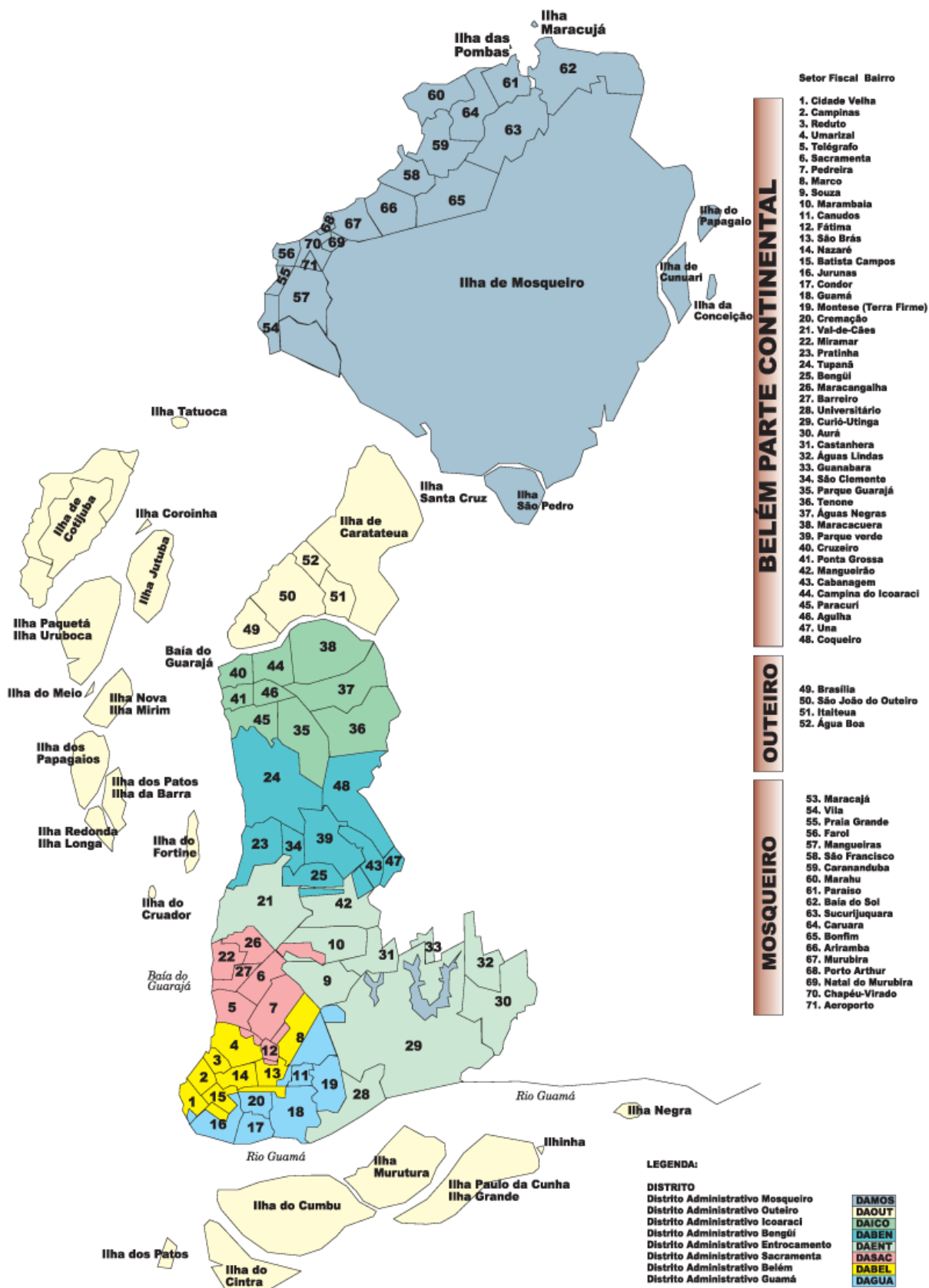


Figura 5: Região urbana do Município de Belém-PA, com suas áreas insular e continental, esta última dividida em 71 bairros agrupados em oito Distritos Administrativos (Fontes *et al.*, 2005).

Conforme dados fornecidos pela SEGEp, a maior parte do lixo proveniente do DAGUA é destinado a coleta, diariamente, por serviços de limpeza e em caçambas que realizam tal atividade. No entanto, com relação a saneamento básico, em particular referência ao destino do lixo pelos domicílios particulares permanentes no distrito DAGUA, acontece que das alternativas de destino, dentre elas, se o lixo é queimado e enterrado (na propriedade), jogado em terreno baldio ou logradouro, ou até mesmo jogado em rio, lago ou mar, ainda há domicílios que destinam o seu lixo, jogando em terrenos baldios ou logradouro e em rios, o que contribui para a proliferação da população murina (BELÉM, 2006).

O DAGUA é marcado por acentuadas diferenças intra-urbanas, como problemas de pobreza e de violência, sendo considerado o distrito mais populoso de Belém. Neste distrito encontra-se boa parte da população mais pobre do município, com moradias precárias e falta de saneamento. Devido ao grande contingente populacional, a organização do espaço urbano desenvolveu-se de forma desordenada, com carência de políticas públicas, no que concernem aspectos como tratamento de água ineficiente, coleta de lixo ineficaz, saneamento básico inadequado, além de alagamentos e inundações de vários bairros em períodos chuvosos, o que torna o distrito DAGUA uma importante área de estudo do comportamento epidemiológico da leptospirose.

3.2 O ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO

A metodologia utilizada neste estudo foi baseada em uma pesquisa descritiva com base em variáveis epidemiológicas. Os dados foram obtidos a partir de levantamento bibliográfico e coleta de dados quantitativos, junto ao arquivo de notificação e investigação das ocorrências de leptospirose, disponível no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Tais dados correspondem aos aspectos epidemiológicos referentes ao município de Belém, no período de janeiro de 2007 a junho de 2009. Foram fornecidos pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ), órgão da Secretaria Municipal de Saúde (SESMA) responsável pelo registro das ocorrências e pelas medidas de intervenção relacionadas a enfermidade no município.

Foi realizado um levantamento de dados relacionados a aspectos de morbidade, quanto gênero, faixa etária, escolaridade, ocupação, situação de risco, sinais e sintomas, hospitalização e ambiente de infecção no município de Belém, entre os anos de 2007 à 2009, bem como o número de óbitos no referido período.

Do número de óbitos constatados, foi calculada a taxa de letalidade da doença no município de Belém. Também foram obtidos dados relacionados à distribuição temporal e espacial da doença, para assim poder identificar os principais bairros do município de Belém, considerados como áreas de risco.

Em relação aos índices de pluviosidades mensais, os dados referentes foram retirados de gráficos correspondentes a parâmetros meteorológicos como chuva acumulada mensal, disponíveis na seção observações do site <http://www.inmet.gov.br/>, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foram considerados os dados de precipitação pluviométrica mensal (mm) no município de Belém em geral.

O tratamento estatístico dos dados referentes ao estabelecimento das relações entre pluviosidade e a ocorrência da leptospirose foi realizado pela versão do *BioEstat 5.0*, em que utilizou-se de um teste estatístico para realizar a análise de correlação, proporcionando assim um meio de verificar o grau de associação entre as duas variáveis. O teste utilizado foi a *Correlação Linear de Pearson*, um teste paramétrico de largo emprego em bioestatística, onde os valores das variáveis x (índice de pluviosidade mensal) e y (ocorrência de leptospirose) são mensurados em nível intervalar ou de razões. O coeficiente de *Pearson* (*r*) pode variar de -1 a +1, e quanto mais próximos desses valores, mais forte a associação das variáveis em exame. O escore zero desse coeficiente indica ausência de correlação. Foram considerados como significativos os resultados que possuem nível de decisão $\alpha \leq 0,05$ (AYRES, 2007).

3.3 AÇÕES DE PREVENÇÃO DA LEPTOSPIROSE

Para a prevenção da leptospirose foram propostas duas ações: análise da aplicação das medidas de intervenção preconizadas pelo Ministério da Saúde e capacitação de Agentes Comunitários de Saúde, lotados em três Unidades de Saúde da Família (USF) do distrito DAGUA, mais especificamente USF Parque Amazônia I, USF Parque Amazônia II e USF Riacho Doce.

Para análise das medidas de intervenção, inicialmente realizou-se uma entrevista com a gerente do CCZ, Dr^a. Regina Perezino, visando um melhor entendimento a respeito do roteiro de investigação epidemiológica e suas principais fragilidades, bem como esclarecimentos sobre a aplicação de instrumentos de prevenção e as devidas obrigações do centro, a serem exercidas pelo órgão nas áreas com casos diagnosticados da enfermidade.

Paralelamente, foi desenvolvido na USF, localizada no Parque Amazônia I, distrito DAGUA, estudos epidemiológicos de doenças ambientais, como é o caso da leptospirose, onde realizou-se uma pesquisa, buscando assim a identificação das áreas de risco, para se definir estratégias de intervenção visando a prevenção.

A equipe da referida USF é composta por um médico, uma enfermeira, uma técnica de enfermagem, um agente administrativo e onze Agentes Comunitários de Saúde (ACS). A equipe cobre uma área dividida em onze microáreas e possui, aproximadamente, 1.320 famílias cadastradas para receber assistência pelo Programa Saúde da Família.

Com relação às ações de Educação em Saúde e Ambiente, foram incrementadas ações, envolvendo os profissionais da saúde e ACS, atuantes nas Unidades do Parque Amazônia I, Parque Amazônia II e Riacho Doce. Para isso foi realizada a capacitação dos mesmos, tendo como proposta a atualização em temas que possibilitassem atuar nas ações de prevenção e controle da doença. Visando a realização da capacitação desses profissionais, foi organizado e ofertado um ciclo de palestras referentes ao tema leptospirose. E como implementação para a devida proposta de atualização, elaborou-se material educativo sobre a doença em questão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO

Os dados da pesquisa quantitativa referem-se ao período de janeiro de 2007 a junho de 2009. Foi realizado o levantamento dos dados do ano de 2009 somente até o mês de junho, devido à dificuldade de atualização das ocorrências de leptospirose pelo CCZ e o tempo para análise e redação dos resultados.

Os dados observados para esse período estão apresentados na **Tabela 1**, onde verifica-se que, de um total de 465 notificações, somente 190 casos foram confirmados (40,86%), sendo diagnosticados com leptospirose. No ano de 2007, sessenta casos foram confirmados (45,11%), 68 foram descartados (51,13%) e cinco não tiveram a análise concluída (3,76%). Em 2008, 84 casos foram confirmados (41,38%), foram descartados 116 casos (57,14%) e três não foram concluídos (1,48%). E no ano de 2009, todos os casos tiveram a análise concluída, sendo que 46 (35,66%) foram confirmados e 83 descartados (64,34%).

Pode ser notado, analisando os dados da tabela abaixo, que os números de casos confirmados nos três anos em estudo, não alcançam nem a metade de casos notificados no mesmo período. Essa aparente discrepância é justificada pelo fato da leptospirose ser uma doença de notificação compulsória no Brasil, e como já relatado na conduta de investigação epidemiológica, tanto a ocorrência de casos suspeitos isolados como a de surtos devem ser notificadas, o mais rapidamente possível, explicando assim a grande diferença entre o número de notificações e o número de casos confirmados. Essa notificação compulsória é muito importante na redução da letalidade da doença, pois com isso pode-se direcionar as primeiras medidas a serem tomadas, como assistência médica ao paciente, qualidade da assistência, proteção individual e proteção da população.

Tabela 1: Notificação, confirmação de casos, número de óbitos e taxa de letalidade da leptospirose no município de Belém-PA, nos anos de 2007 a 2009.

Ano	Notificação	Confirmação (%)	Óbitos	% Letalidade
2007	133	60 (45,11)	10	16,7
2008	203	84 (41,38)	9	10,7
2009	129	46 (35,66)	2	4,3
TOTAL	465	190 (40,86)	21	31,7

Conforme a **Tabela 1**, no período de 2007 a 2009, verificou-se 21 óbitos, gerando uma taxa de letalidade de 11,05%, a qual apresenta-se em conformidade com dados da literatura, descrita como variável de 10% a 40% (BRASIL, 2005). Houve uma aparente redução na taxa de letalidade observada para os anos de 2007 e 2008, todavia essa diferença não foi estatisticamente significativa ($\chi^2=1,083$; $p=0,298$).

Quanto à distribuição temporal da doença, durante os meses do ano, verifica-se que a maior parte dos casos ocorreu nos meses de janeiro, fevereiro e março, com 15,26% (29/190), 20,06% (38/190) e 17,89% (34/190), respectivamente (**Tabela 2**). Excluindo-se o ano de 2009, por estar incompleto, o coeficiente médio de incidência anual foi de 5,20/100 mil habitantes. Os dados do presente estudo, somados àqueles descritos na literatura, apresentados na **Tabela 3**, mostram que houve uma grande e constante diminuição, tanto no número de casos, quanto na incidência da doença, no município de Belém (DUARTE & GOMES, 2002; TAKESHITA, 2008), o que pode ser melhor visualizado na **Figura 7**, que ilustra a regressão linear do número de casos em função do tempo ($r^2=0,64$; $p=0,0006$).

Considerando-se esses dados, determinou-se a incidência anual de casos de leptospirose, sendo que em 1996 esse coeficiente foi igual à 31,6 casos/100 mil habitantes e em 2008 foi de 6,1/100 mil habitantes, resultando em uma redução de 81% no Risco Relativo, quando comparados os valores observados para 1996 e 2008 (RR 0,19; $p<0,0001$). Observa-se também que houve uma redução drástica e constante no período de 1996 a 2000 ($r^2= 0,98$; $p<0,0001$) e que a partir desse ano não houve regressão do número de casos em função do tempo ($p=0,53$), sugerindo que as medidas de maior impacto foram introduzidas até o ano de 2000.

Tal diminuição deve-se a dois tipos de ação interventiva por parte da gestão municipal: a primeira corresponde à coleta seletiva e sistemática do lixo urbano, a limpeza e drenagem dos canais e à implantação do projeto de macrodrenagem da bacia do Tucunduba, com concepção em 1998, porém, iniciado com projetos de infra-estrutura urbana, o INFRA-MARCO em 1993 e o HABITAR BRASIL em 1996, que visavam a recuperação da bacia do Igarapé, considerando, além dos aspectos físicos, os aspectos ambientais e a inclusão social. A segunda, em nível mais amplo e em conjunto com o governo do Estado, foi a implementação de macrodrenagem da bacia do Una (DUARTE & GOMES, 2002; BARBOSA *et al.*, 2003).

Mesmo havendo uma diminuição das ocorrências em relação à década de 90, a leptospirose continua persistindo na área metropolitana de Belém. A persistência pode ser atribuída a algumas características: o papel de fatores de riscos ambientais, onde a elevada

temperatura e os períodos do ano com altos índices pluviométricos favorecem o aparecimento de surtos epidêmicos de caráter sazonal, e os condicionantes sócio-econômicos e coletivos na determinação da doença, principalmente em regiões sujeitas à inundação e com áreas de acúmulo de lixo, indicando que a leptospirose é estreitamente relacionada com baixos níveis socioeconômicos (BARCELLOS & SABROZA, 2001; COSTA *et al.*, 2001; PAULA, 2005).

Tabela 2: Distribuição mensal da leptospirose no município de Belém-PA, nos anos de 2007 a 2009.

Mês	Ano						% (Ocorrências)
	2007		2008		2009		
	Nº	C.I.	Nº	C.I.	Nº	C.I.	
Janeiro	12	0,87	13	0,94	4	0,39	15,26
Fevereiro	9	0,65	23	1,66	6	0,43	20,06
Março	7	0,50	13	0,94	14	1,01	17,89
Abril	8	0,58	7	0,50	9	0,65	12,63
Maio	8	0,58	9	0,65	8	0,58	13,16
Junho	1	0,07	2	0,14	5	0,36	4,21
Julho	13	0,94	4	0,39	-	-	8,95
Agosto	-	-	4	0,39	-	-	2,11
Setembro	-	-	2	0,14	-	-	1,05
Outubro	1	0,07	3	0,22	-	-	2,11
Novembro	-	-	3	0,22	-	-	1,68
Dezembro	1	0,07	1	0,07	-	-	1,05
TOTAL	60	4,33	84	6,06	46	3,32	100,00

Tabela 3: Frequência absoluta e incidência de leptospirose no município de Belém-PA, no período de 1996 a 2008.

Ano	Ocorrências	Incidência (por 100 mil habitantes)
1996 ¹	366	31,6
1997	302	25,8
1998	266	22,4
1999	187	15,8
2000 ²	159	11,5
2001	32	2,3
2002	112	8,1
2003	70	5,0
2004	102	7,4
2005	84	6,1
2006	58	4,2
2007 ³	60	4,3
2008	84	6,1
TOTAL	1822	150,6

¹Duarte & Gomes, 2002: dados de 1996 a 1999. ²Takeshita, 2008: dados de 2000 a 2006. ³Presente estudo: dados de 2007 e 2008.

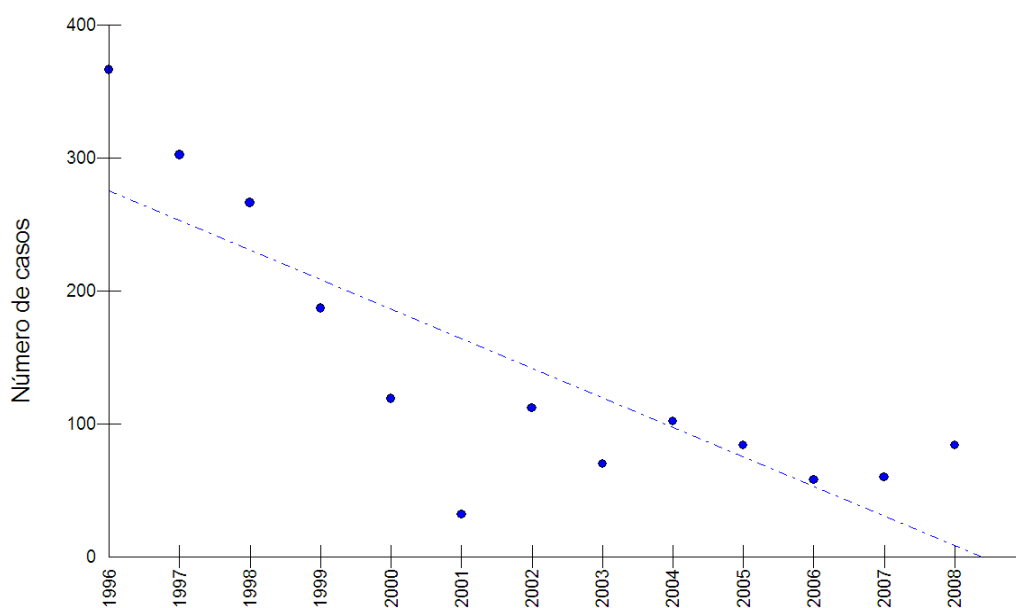


Figura 7: Distribuição do número de casos de leptospirose registrados no município de Belém-PA, no período de 1996 a 2008 e respectiva reta de regressão.

Em relação ao gênero, no período deste estudo, observou-se um excesso de infectados pela *Leptospira* no sexo masculino, uma vez que 149 infectados eram homens (78%) e 41 mulheres (22%), como pode ser observado na **Figura 8**.

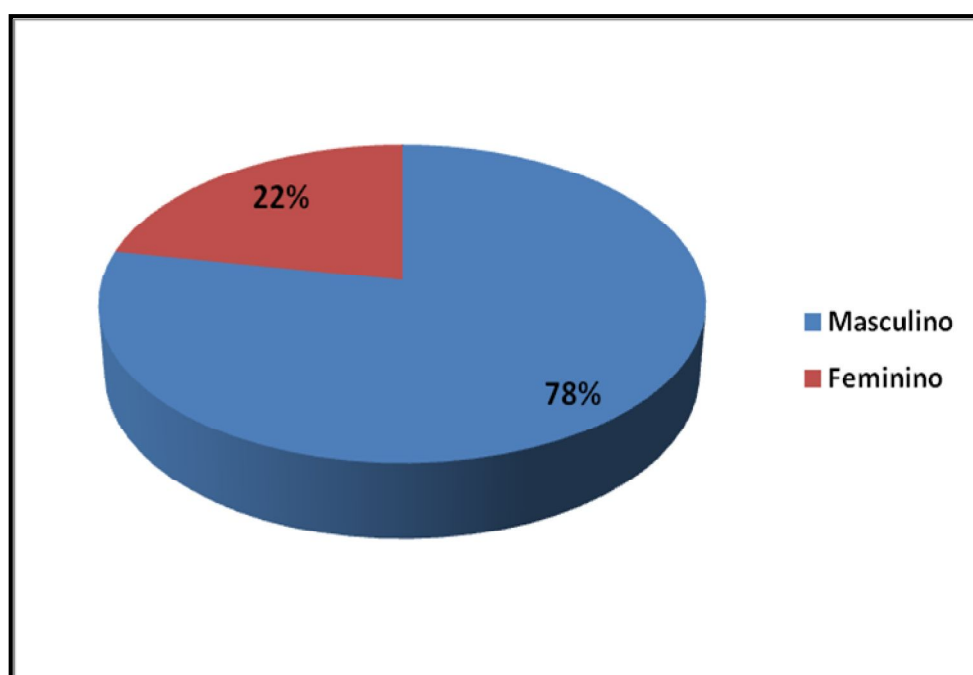


Figura 8: Ocorrência de leptospirose no município de Belém-PA, segundo gênero no período de 2007 a 2009.

A suscetibilidade à infecção pela *Leptospira* é igual para ambos os sexos em todas as idades e grupos étnicos, quando estão igualmente expostos às fontes de contágio. O homem, por razões ocupacionais, está usualmente mais exposto à enfermidade que a mulher, razão pela qual costuma predominar no sexo masculino (REZENDE *et al.*, 1997). A predominância da leptospirose em indivíduos do sexo masculino é observação constante nos estudos epidemiológicos, variando de 70 a 90% dos casos (LINS *et al.*, 1986; REZENDE, *et al.*, 1997; COSTA *et al.*, 2001; FIGUEIREDO *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2003; LOMAR *et al.*, 2005; TAKESHITA, 2008).

De acordo com a literatura, não existe uma predisposição de gênero, mas pode-se relacionar tal acontecimento com a exposição ocupacional, uma vez que indivíduos do sexo masculino predominam em categorias mais sujeitas a tal enfermidade, situações ou práticas que facilitem o contato com as fontes de infecção, como trabalhadores em limpeza e desentupimento de esgotos, mineiros de ouro e carvão, escavadores de túneis, operários da construção civil e militares durante campanhas em regiões inundadas ou pantanosas.

Com relação à idade, observa-se uma incidência geralmente mais alta de leptospirose entre pessoas de 20 a 40 anos de idade, com uma taxa muito mais baixa nos maiores de 60 anos, possivelmente por este grupo etário já ter sofrido alguns episódios subclínicos ou inaparentes da enfermidade (REZENDE *et al.*, 1997).

A **Tabela 4** mostra que no presente estudo houve maior ocorrência de leptospirose na faixa etária de 20 a 29 anos ($p=0,005$) e 50 a 59 anos ($p=0,0003$). Como para o gênero, a leptospirose também não apresenta suscetibilidade à determinada faixa de idade, porém, existe a possibilidade de que a faixa etária de 20 a 29 anos englobe a maior parte da população do município com grande atividade ocupacional na sociedade, podendo assim, estarem mais expostos profissionalmente a um maior contato direto com coleções hídricas e terrenos lamacentos, ou em contato com animais e situações de trabalho que ensejam maior risco. Ressalta-se que a faixa etária de 1 a 4 anos foi omitida na tabela, devido não haver notificação no período analisado. O estudo também mostra um reduzido número de ocorrências na faixa etária < 1 ano. Apesar do reduzido número, este dado indica uma maior conscientização da população no que se refere aos cuidados com as crianças dessa faixa etária.

Apesar do número de ocorrência ser maior na faixa etária que compreende 20 a 29 anos, nota-se que a maior incidência acontece na faixa etária de 50 a 59 anos, chegando em 19,27 casos a cada 100 mil habitantes. E diferentemente de Rezende *et al.* (1997), observa-se

uma incidência geralmente alta entre pessoas que possuem mais de 60 anos de idade, a qual apresenta o segundo maior coeficiente de incidência observado no presente estudo.

De acordo com a ficha de investigação do SINAN, a escolaridade é classificada em vários estágios: analfabeto, 1ª a 4ª série incompleta do ensino fundamental, 4ª série completa do ensino fundamental, 5ª a 8ª série incompleta do ensino fundamental, ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo, educação superior incompleta, educação superior completa, ignorado e não se aplica. Considerando-se o total de casos confirmados no período deste estudo, destaca-se a alta porcentagem de casos sem preenchimento em relação à escolaridade, 46,8% (89/190). A falta de preenchimento da ficha, resulta em uma falha na análise e consequentemente um ineficaz direcionamento das ações intervencionistas de controle e prevenção da doença.

Excluindo-se os casos sem registro dessa variável e os menores de um ano de idade, nota-se nenhuma ocorrência de leptospirose em analfabetos, sendo 62,6% dos casos registrados entre indivíduos que não completaram o ensino fundamental (62/99). E apenas dois indivíduos com nível de instrução superior completa apresentaram leptospirose no período correspondente (**Tabela 5**). Todavia, devido ao grande número de casos sem o preenchimento deste item, fica evidente a impossibilidade de fazer algum tipo de análise da variável escolaridade.

Tabela 4: Ocorrência de leptospirose em Belém-PA, segundo faixa etária nos anos de 2007 a 2009.

Faixa etária	Ano			TOTAL	Incidência p/100 mil hab.
	2007	2008	2009		
< 1 ano	-	2	-	2	1,16
5 a 9 anos	1	2	1	4	2,12
10 a 19 anos	8	17	8	33	5,39
20 a 29 anos	19	19	6	44*	11,28
30 a 39 anos	5	11	14	30	9,34
40 a 49 anos	10	15	3	28	12,27
50 a 59 anos	9	11	9	29*	19,27
> 60 anos	8	7	5	20	13,27
TOTAL	60	84	46	190	74,10

* $p < 0,01$

Tabela 5: Ocorrência de leptospirose em Belém-PA, segundo escolaridade nos anos de 2007 a 2009.

Escolaridade	Ano			TOTAL
	2007	2008	2009	
Ign/Branco*	36	24	29	89
Analfabeto	-	-	-	-
1ª a 4ª série incompleta do EF	3	4	5	12
4ª série completa do EF	7	13	3	23
5ª a 8ª série incompleta do EF	4	20	3	27
Ensino fundamental completo	4	10	-	14
Ensino médio incompleto	2	7	3	12
Ensino médio completo	4	3	2	9
Educação superior incompleta	-	-	-	-
Educação superior completa	-	1	1	2
Não se aplica	-	2	-	2
TOTAL	60	84	46	190

* Casos sem registro na ficha de investigação do SINAN

Conforme estudo de Costa *et al.* (2001), considerando apenas os indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, internados com leptospirose no Hospital Couto Maia, Salvador, BA, entre 1993 e 1997, 24,4% (170/697) eram analfabetos e alfabetizados, sendo que, metodologicamente, os autores consideraram o nível educacional, referente à alfabetizado, aquela pessoa que apenas assina o nome; 92,7% dos pacientes (646/697) não haviam cursado o segundo grau e apenas um doente tinha nível de instrução superior.

Considerando-se apenas os casos de leptospirose com registro da variável ocupação, no presente estudo nota-se que o estudante é o mais acometido com 28,7% (38/132) dos casos, seguido das donas de casa com 16,7% (22/132) e dos empregados da construção civil, que representam 15,2% (20/132) das ocorrências (**Tabela 6**).

Esses dados corroboram aqueles de Duarte & Gomes (2002), que relataram a maior ocorrência de leptospirose em estudantes, associando casos de leptospirose ao espaço de lazer, à rua, que por falta de um espaço adequado e deficiência de saneamento e infra-estrutura, é um ambiente de risco para contrair a infecção. Esses autores também relacionam as atividades das donas de casa como exposição de risco, uma vez que a limpeza e manutenção da casa pode ser fonte de contágio, da mesma forma que animais domésticos como cães, gatos e

hamsters, podem ser reservatórios da doença e potenciais transmissores da doença, situação essa comprovada pelos dados presentes.

A questão das ocorrências em empregados da construção civil está pautada na possível falta de cuidado com as sobras de alimentação e o trato de lixo no local de trabalho, podendo assim atrair roedores, como relatam os autores. E assim como notado anteriormente, há um grande número de casos cuja ocupação não foi investigada, chegando a 30,53% dos casos.

Em relação a sinais e sintomas da leptospirose, tratando-se de doença infecciosa, a totalidade de casos deve apresentar febre, e como mostrado na **Figura 9**, cerca de 95,8% das pessoas com leptospirose apresentaram tal sintoma. A não totalidade se deve a possíveis erros no preenchimento da ficha de investigação ou na hora da digitação, e até mesmo por erro na anamnese do paciente. Observa-se também que mais da metade das pessoas apresentaram os principais sinais e sintomas, característicos da leptospirose, como mialgias (92,1%), cefaléia (86,3%), vômito (72,6%), dor na panturrilha (64,7%) e prostração (58,4%).

Tabela 6: Ocorrência de leptospirose em Belém-PA, segundo ocupação nos anos de 2007 a 2009.

Ocupação	Ano			TOTAL
	2007	2008	2009	
Estudante	10	17	11	38
Dona de casa	10	4	8	22
Empregado da construção civil	4	10	6	20
Aposentado/Pensionista	2	4	2	8
Feirante	2	1	-	3
Coletor de lixo	-	2	1	3
Militar	1	1	-	2
Açougueiro	1	-	1	2
Técnico de Enfermagem	-	1	-	1
Outros	15	13	5	33
Ignorado/Branco*	15	31	12	58
TOTAL	60	84	46	190

* Casos sem registro na ficha de investigação do SINAN

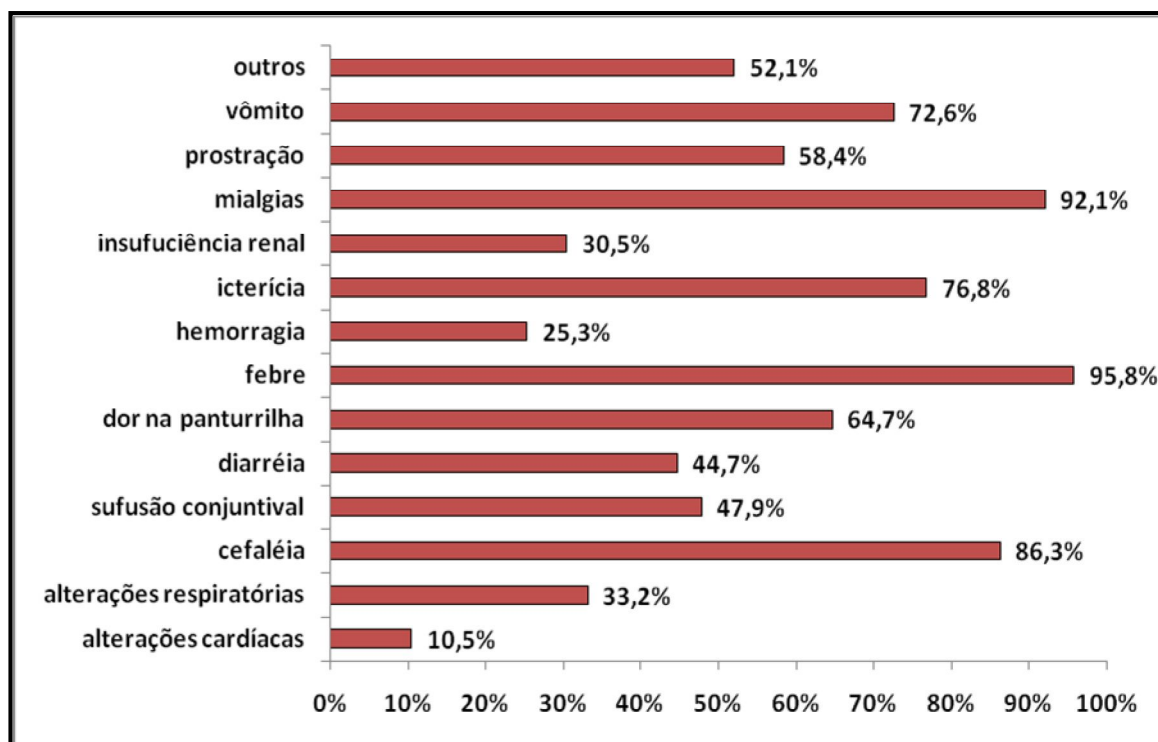


Figura 9: Frequência dos principais sinais e sintomas dos casos confirmados no município de Belém-PA, no período de 2007 a 2009.

Lima *et al.* (1990), relataram os casos de 22 pacientes, cuja doença teve início súbito, e descreveram que os principais sinais e sintomas apresentados foram: cefaléia (100%), febre (95,4%), calafrios (72,7%), mialgias (72,7%), vômitos (45,4%), hiperemia conjuntival (18,2%), tosse (13,6%), diarréia (9,1%), rigidez de nuca (9,1%), hemáturia (4,5%) e icterícia (4,5%).

Destaca-se na **Figura 9** a alta porcentagem de casos que apresentaram icterícia, cerca de 76,8%. A leptospirose icterica é uma doença muito mais grave, em que o curso clínico, em geral, é rapidamente progressivo. Casos mais severos, muitas vezes presentes no final do curso da doença, podem contribuir para a elevada taxa de mortalidade, que varia entre 5 e 15%. Entre 5 e 10% de todos os pacientes com leptospirose apresentam a forma icterica da doença. A icterícia que ocorre na leptospirose não está associada com necrose hepatocelular, podendo a função hepática retornar ao normal após semanas de recuperação (LEVETT, 2001).

Esta alta porcentagem observada sugere uma aparente evolução para uma forma mais grave da doença, o que pode elevar a taxa de letalidade. Todavia, considerando-se que 91% (173/190) dos casos foram notificados por serviços médicos-hospitalares e que a icterícia é descrita como pouco frequente, esse dado pode indicar que os casos de leptospirose sem icterícia provavelmente não são identificados como suspeitos, o que gera uma subnotificação.

Dados referentes a situações de risco para a doença nos fornecem a possibilidade de saber onde e quando o paciente entrou em contato com a urina do roedor ou de um outro animal infectado. E a partir disso, há a possibilidade de melhor direcionar-se os instrumentos para prevenção e controle da doença, como imunização, controle de reservatórios, ações de educação em saúde e ambiente e estratégias de prevenção, relacionadas à fonte de infecção, vias de transmissão e relativas ao suscetível.

Neste item, no presente estudo destacaram-se as fontes de contágio relacionadas à presença de roedores, seguidas por contato com água e/ou lama de enchente, contato com roedores diretamente e à presença de lixo. Em menor escala, observou-se as situações de risco como limpeza de caixa d'água, contato com água de rio/córrego/lago e fossa/esgoto, presença de terrenos baldios e por fim, a criação de animais (**Figura 10**).

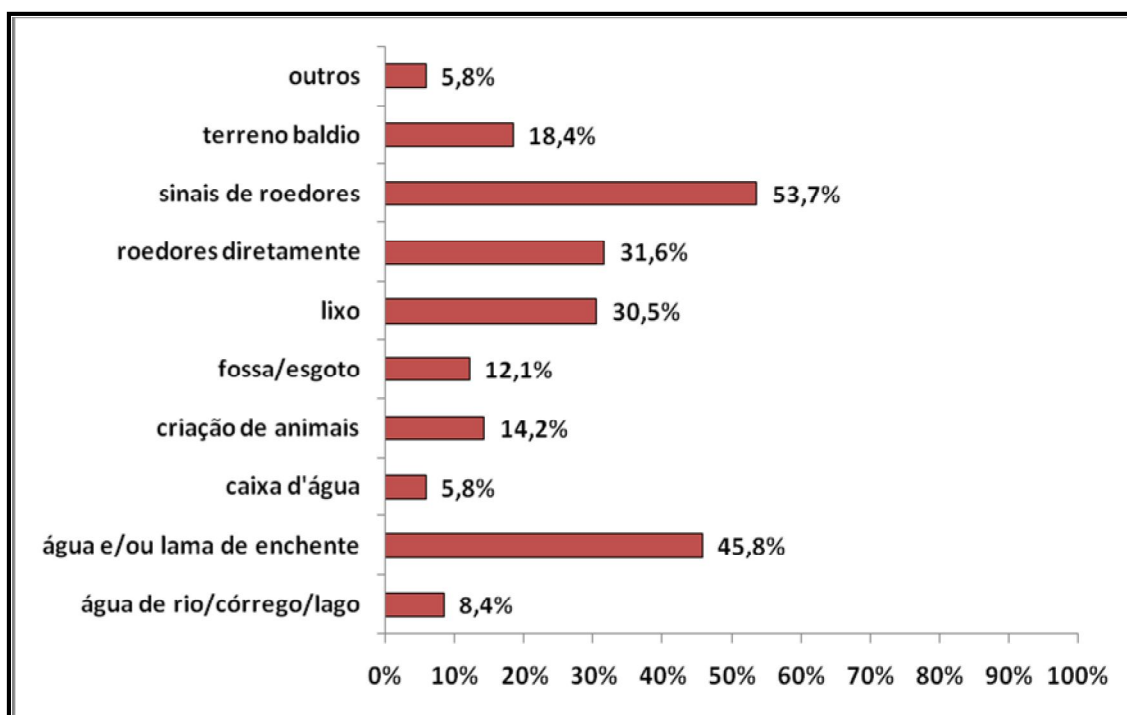


Figura 10: Frequência das principais situações de risco a que foram expostos os indivíduos com diagnóstico confirmado de leptospirose no município de Belém-PA, no período de 2007 a 2009.

Outra variável epidemiológica de grande importância diz respeito às internações. Nessa direção, observa-se que do total de casos confirmados no município, 91% (173/190) foram hospitalizados, variando em número de internações por leptospirose, de 55 casos no ano de 2007, passando por 77 em 2008 e 41 internações no ano de 2009. Considerando-se que somente nove casos foram notificados a partir de atendimento em Unidades Básicas de Saúde, é possível que esse resultado deva-se ao viés da fonte da notificação e não ao agravamento da doença. Independente disso, esses achados corroboram a importância dessa zoonose como

problema de saúde pública, pois essa alta porcentagem de hospitalizações acarreta grandes gastos em tratamento pelo sistema de saúde e a interferência na produtividade da sociedade, visto que promove perdas de dias de trabalho e faltas à escola por parte do enfermo. Este dado epidemiológico sugere a necessidade de se direcionar mais ações preventivas e de controle da doença, visando a redução do percentual das hospitalizações, diminuição do sofrimento da pessoa e até mesmo prevenção de óbito.

O Sistema de Informação Hospitalar do SUS (SIH-SUS) revela que, somente a partir de 1991 a doença passou a apresentar registros de internações, ou seja, entre 1984 e 1990 o sistema não disponibilizava este diagnóstico para internação. Estados como Amapá, Pernambuco, Pará e Rio Grande do Norte, apresentaram os maiores coeficientes médios de internações por 100.000 habitantes no período de 1993 a 1997. Comparando-se o número de internações com as notificações de casos de leptospirose, verifica-se, no referido período, que em média as internações corresponderam a 88% das notificações, indicando ser de extrema utilidade o emprego do SIH-SUS como fonte complementar na investigação epidemiológica (MENDES *et al.*, 2000).

Quando analisados os dados referentes ao ambiente de infecção, no presente estudo constatou-se que a maior parcela dos casos confirmados (84/190, 44,21%) tiveram o domicílio como ambiente da infecção, seguido pelo ambiente de trabalho (23/190, 12,10%), e com um menor número, o ambiente de lazer (2/190, 1,05%) como local provável de infecção (**Figura 11**). Os dados indicam o ambiente domiciliar como o principal ambiente de infecção, colocando no grupo de risco, preferencialmente, donas de casa e crianças. Todavia a alta porcentagem de casos sem preenchimento dessa variável, atingindo 41% dos casos, comprometem a análise e conclusão sobre o tema. Da mesma forma, as mulheres e crianças são minoria na amostra do presente estudo.

Duarte & Gomes (2002) verificaram também em seu estudo que o ambiente domiciliar é o local com mais ocorrências de contágio da doença, e associaram as ocorrências com as condições de vida em áreas sem infra-estrutura (saneamento, coleta de lixo e limpeza urbana), como responsáveis pela proliferação do agente transmissor. A leptospirose é também considerada como uma doença de risco ocupacional, podendo atingir uma ampla gama de profissionais. Almeida *et al.* (1994), ao determinarem a prevalência de infecção leptospírica entre trabalhadores de cinco categorias do serviço de saneamento ambiental, a saber, águas, bueiros e galerias, esgotos, coleta de lixo e limpeza pública, constataram que das 386 amostras de soro testadas, 40 amostras eram reagentes (10,4%), comprovando assim que o risco de contrair a leptospirose está relacionado com o ambiente de trabalho.

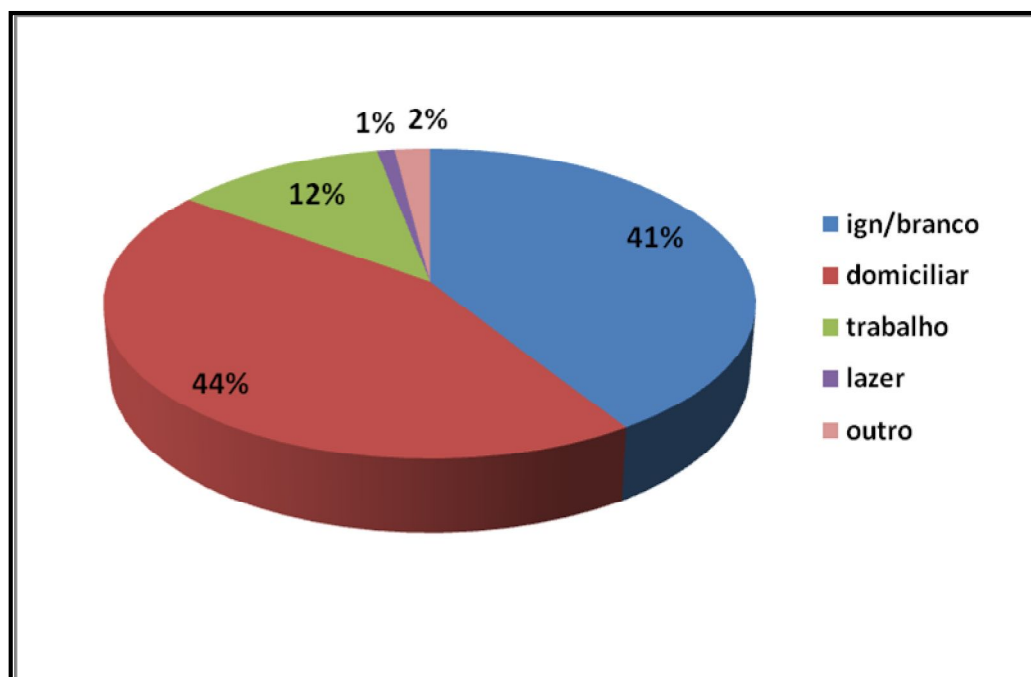


Figura 11: Ocorrência de leptospirose no município de Belém-PA, segundo ambiente da infecção, no período de 2007 a 2009.

Atividades de lazer que se encontram associadas à transmissão de leptospirose incluem natação, caça, canoagem, pescarias e passeios por trilhas em locais com acúmulo de água ou solos contaminados (LOMAR *et al.*, 2000; LOMAR *et al.*, 2005). O trabalho de Lima *et al.* (1990) comprova a exposição recreacional como risco de contrair a enfermidade, ao descrever um surto de leptospirose humana, por atividade de lazer ocorrido no município de São José dos Campos, em novembro de 1987, envolvendo um grupo de pessoas que, ao participarem de uma festa de confraternização em um clube na periferia da cidade, banharam-se em uma piscina de água natural, possível fonte da contaminação.

Quando analisada a distribuição espacial da doença, entre os bairros do município de Belém, observa-se que do total de 138 casos preenchidos e confirmados por bairro, já que 52 casos (27,36%) estavam sem preenchimento na ficha em relação a este item, os bairros com maiores ocorrências de leptospirose foram os bairros da Terra-Firme (Montese) e Guamá, com 13% (18/138) e 12,3% (17/138), respectivamente, o que representa 25,3% do total de casos (**Tabela 7**).

Os resultados apresentados na tabela estão em consonância com aqueles obtidos por outros autores, quando analisaram as ocorrências de leptospirose, levando em consideração a sua distribuição espacial nos bairros de Belém (DUARTE & GOMES, 2002; TAKESHITA, 2008). Uma possível explicação para as maiores ocorrências acontecerem nesses bairros, é que os mesmos apresentam um alto contingente populacional que, juntamente com a

proliferação de favelas e baixadas, resultantes de um processo de urbanização, atraído por um fluxo migratório e desencadeado em virtude de oportunidades de trabalho, promoveram uma ocupação espacial de forma desordenada, criando assim “bolsões de pobreza”, um ambiente construído com saneamento básico precário, falta de serviço básico de esgotos, deficiência na coleta e destino do lixo, habitação e moradia desfavoráveis, além de inacessibilidade à educação em saúde e ambiente, por parte da população.

Figueiredo *et al.* (2001), ao realizar uma abordagem geográfica da leptospirose humana no município de Belo Horizonte, identificou que as áreas de favelas e bolsões de pobreza foram as que apresentaram os principais focos da doença, com 73,7% dos casos confirmados, sendo que na periferia onde tinha ocorrido um aumento populacional, identificaram-se 95% dos casos, sendo o local com maior carência de infra-estrutura básica.

Nas áreas onde os serviços de limpeza urbana são precários, observa-se a maior vulnerabilidade da população em contrair a doença. A precária organização do espaço físico das favelas, com a ocupação desordenada e falta de saneamento básico adequado constitui potencial risco de contaminação do ambiente com leptospiros. Grande parte dos casos confirmados mostra uma estreita correlação com a falta de serviços de esgoto e a ocorrência de favelas, além do problema de destinação do lixo, com acondicionamento incorreto em terrenos baldios ou mesmo em espaços públicos, podendo em época de chuva, o lixo acumulado nas ruas, ser carregado até as galerias pluviais, entupindo-as.

Analisando-se a **Tabela 7** e a **Figura 12**, verifica-se que ao levar em consideração o contingente populacional de cada bairro, a incidência não se apresenta prevalente naqueles bairros com um número maior de ocorrências. Os bairros com maior número de registro foram Terra Firme, Guamá e Jurunas, todos pertencentes ao distrito DAGUA e aqueles com maior número de habitantes. Conforme observado, o bairro da Campina apresentou a maior incidência, com 3,7 casos a cada 10 mil habitantes, seguido de Água Boa (3,5/10.000 habitantes), Cabanagem (3,1/10.000 habitantes) e Terra-Firme (2,8/10 mil habitantes). Bairro como a Terra-Firme, que mesmo apresentando uma densidade populacional relativamente alta, quando comparada com a dos outros bairros em questão, define-se como principal alvo das ações destinadas para prevenção e controle da doença, por apresentar prevalência e incidência elevadas.

Um dado importante verificado é o reduzido número de ocorrências encontrado no bairro do Barreiro, com apenas dois casos confirmados e uma taxa de incidência de 0,8 casos a cada 10 mil habitantes.

Ao avaliar os impactos da saúde humana, resultante das medidas de saneamento do programa da macrodrenagem da bacia do Una em Belém, pesquisou-se a presença de aglutininas anti-*Leptospira* em indivíduos do referido bairro, e constatou-se a sua ocorrência em 12,1% (68/561) indivíduos soro reagentes, residentes no Barreiro, mostrando assim o risco a que estão submetidos os moradores (LOUREIRO *et al.*, 2003). A redução do risco identificada no presente estudo deve ser consequência da macrodrenagem e consequente melhora das condições de saneamento no referido bairro.

Um estudo sobre as desigualdades sócio-econômicas e ambientais intra-urbanas e as relações destas com as condições de vida e saúde de diversos grupos e contextos sociais intra-urbanos de Belém, avaliando vinte bairros nos anos de 1980, 1991 e 1997, revelou, através do Índice de Contribuição aos Agravantes da Saúde (ICAS), que reflete as variações contextuais que representam prejuízos à saúde e o Índice de Desigualdades em Saúde (IDS), para expressar as diferenças entre as diversas situações intra-urbanas de saúde, que populações em processo de urbanização desordenada são afetadas, de forma desigual, em seu estado de saúde, formulando assim, um conceito alternativo para doença, no sentido de que essa passa a ser entendida não apenas como agressão de agentes etiológicos, mas também, é fruto da morbidez contextual existente, de forma desigual, nos centros urbanos (MACHADO, 2001). Segundo o ICAS, o autor agrupou os bairros de Belém em cinco categorias (de A até E). O bairro da Campina - bairro com a maior incidência no presente estudo – foi classificado como do grupo A, pois existem menores percentuais de baixadas, menores densidades demográficas, maiores taxas de alfabetização e maiores níveis de renda domiciliar mensal, ou seja, um bairro com as melhores condições de vida.

Os bairros com maiores ocorrências de leptospirose, Terra-Firme e Guamá, foram classificados, respectivamente, nos grupos E e D, que juntamente apresentam as condições menos favoráveis de vida, caracterizadas pela falta de saneamento e de infra-estrutura básica, sobretudo nas áreas de baixada e em torno dos canais, próximo dos quais, muitos residem. O Guamá, considerado um dos bairros mais carentes de Belém, caracteriza-se pela segregação social, pela intensa ocupação de suas áreas alagadas, pela falta de saneamento ambiental, de serviço de saúde e outras deficiências como de segurança e escola. E a Terra-Firme, inclusa no grupo principalmente afetado por agravantes da saúde, situada em terreno predominantemente alagável, alta densidade demográfica, menor renda domiciliar mensal do município, problemas de analfabetismo, pobreza, violência, carência de serviços de saúde, segurança e outros como os de moradia (MACHADO, 2001).

Tabela 7: Distribuição da leptospirose no município de Belém-PA, nos anos de 2007 a 2009, de acordo com os bairros, número de ocorrências e coeficiente de incidência.

Bairros	Casos Confirmados	População do Bairro	Coeficiente de Incidência
Batista Campos	1	19412	0,5
Canudos	2	14612	1,4
Condor	2	42038	0,5
Cremação	5	30480	1,6
Guamá	17	102124	1,7
Jurunas	11	62740	1,8
Marambaia	4	62370	0,6
Marco	4	64016	0,6
Fátima	1	13206	0,8
Pedreira	10	69067	1,4
Sacramenta	8	44407	1,8
Souza	1	12856	0,8
Telégrafo	7	42785	1,6
Campina	2	5407	3,7
Água Boa	2	5662	3,5
Águas Negras	1	6555	1,5
Agulha	3	18149	1,7
Barreiro	2	24446	0,8
Bengui	4	28120	1,4
Cabanagem	9	29013	3,1
Castanheira	1	24667	0,4
Cruzeiro	2	11369	1,8
Mangueirão	1	32699	0,3
Campina de Icoaraci	1	27082	0,4
Curió-Utinga	1	18892	0,5
Maracacuera	1	9819	1,0
Montese (Terra-Firme)	18	63191	2,8
Paracuri	2	8767	2,3
Parque Guajará	1	23073	0,4
Parque Verde	3	31488	1,0
Ponta Grossa	1	12442	0,8
Pratinha	1	17974	0,6
Tapanã	6	51917	1,2
Tenoné	2	15894	1,3
São Bráz	1	19881	0,5

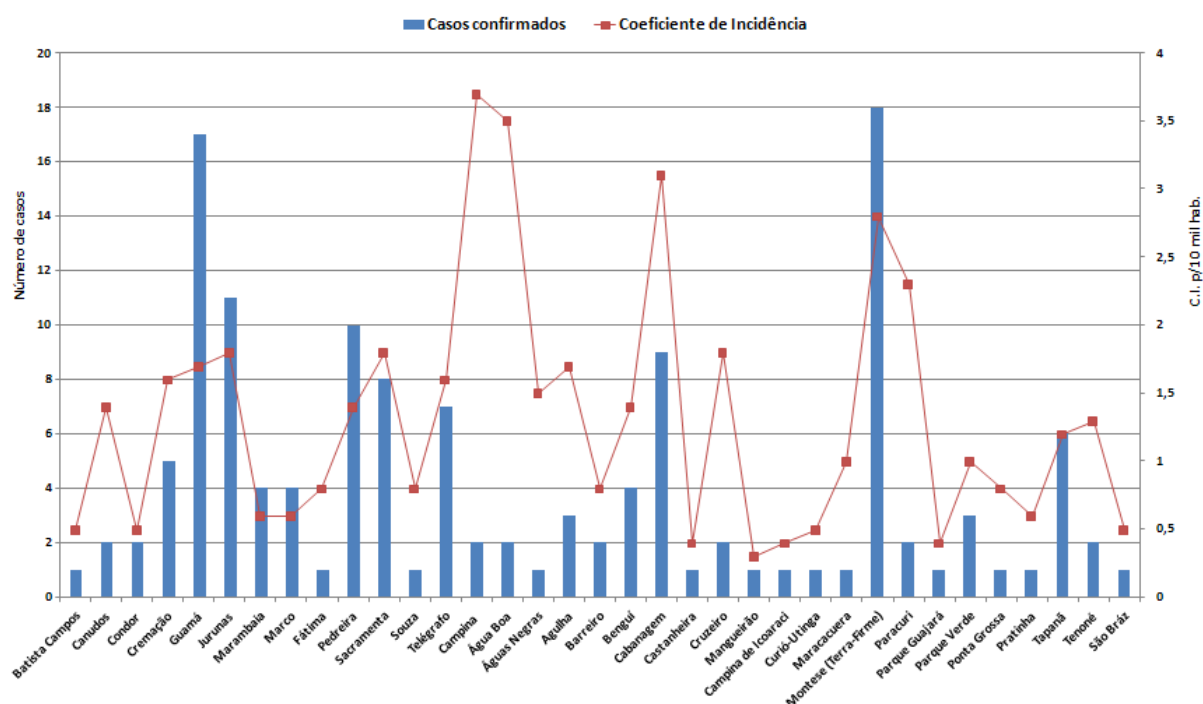


Figura 12: Frequência absoluta e incidência por 10 mil habitantes de leptospirose no município de Belém-PA, segundo bairro no período de 2007 a 2009.

Analisando a distribuição espacial no município de Belém, infere-se que a ocorrência de leptospirose está estritamente relacionada com grupos socioeconômicos menos privilegiados, habitantes de moradias precárias, com esgotos a céu aberto, uma coleta de lixo ineficaz, em exposição a inundações e enchentes, e que não possuem acesso a educação e saúde, em resumo, pessoas com qualidade de vida abaixo das expectativas, não estando inclusas em políticas de promoção à saúde, é a população que apresenta maior risco de contrair a enfermidade em nosso meio.

Porém, mesmo com diferenças intra-urbanas significativas, existem bairros com a possibilidade de estarem sujeitos à presença de agravos na saúde (caso da leptospirose), como o da Campina, onde estão propícias as melhores condições de vida da cidade. Campina também abriga grande área de comércio formal e informal, com presença de muitos depósitos e óbvia destinação inadequada de lixo, propiciando a proliferação de roedores. Adicionalmente, esse bairro está sujeito às inundações fluviais, além das pluviais, o que pode justificar a alta incidência.

Por ser a leptospirose uma doença de veiculação hídrica, a pluviosidade é um fator de grande importância em estudos epidemiológicos. A **Figura 13** mostra a precipitação pluviométrica em milímetros (mm) correspondente à chuva acumulada mensal e o número de ocorrências de leptospirose acontecidas nos meses de janeiro a dezembro, no município de

Belém, ao longo do ano de 2008, onde se observa que os meses com maior número de casos foram janeiro, fevereiro e março, atingindo o pico máximo em fevereiro, com 23 casos confirmados. Nesse primeiro trimestre foram registrados 58,33% do total de casos de 2008 e coincidentemente, são meses com as maiores taxas de pluviosidade.

Com intuito de investigar estatisticamente a correlação da ocorrência de leptospirose com os índices de pluviosidade mensais, no ano de 2008, utilizou-se de um teste paramétrico de largo emprego em bioestatística, a *Correlação Linear de Pearson*. O resultado do teste mostrou uma forte correlação positiva entre os índices pluviométricos mensais e o número de ocorrências ao longo dos meses de 2008 ($r=0,7417$; $p=0,0057$).

O mesmo pode ser notado em um estudo retrospectivo para o período de 1991 a 1996, que ao investigar a relação entre os casos sorologicamente confirmados de leptospirose e a quantidade de chuvas na Grande Florianópolis, no sul do Brasil, constatou que a precipitação máxima diária e total mensal apresentaram correlação estatisticamente significativa com o número de casos de leptospirose em modelos de *regressão de Poisson* (KUPEK & FAVERSANI, 2000). Todavia, a ocorrência de leptospirose não pode ser associada de forma isolada com os índices pluviométricos de determinada região, mas sim associado a uma multiplicidade de fatores de ordem ambiental e social. Deve-se levar em consideração também, as condições sócio-econômicas da população, bem como a densidade populacional e o risco de ocorrer alagamentos e inundações.

No extremo norte do Brasil existe uma nítida variação do índice pluviométrico, com o aumento das chuvas iniciando-se no fim de dezembro e prolongando-se até meados de maio, com sua densidade máxima sendo atingida nos meses de fevereiro a abril. Em Belém, assim como em outros centros urbanos da Amazônia, as áreas mais baixas da cidade tendem a ficar frequentemente alagadas nesse período chuvoso do ano, devido à deficiência de drenagem das águas pluviais, propiciando uma elevação do índice de morbidade pelo agente infeccioso em pauta, índice este que costuma atingir os seus picos mais altos nos meses de fevereiro e abril (LINS *et al.*, 1986).

Outro ponto a ser destacado, é que, na maioria das vezes, a elevada quantidade de casos registrados num determinado mês está associada aos índices pluviométricos do mês anterior, em decorrência do período de incubação da doença, de 7 a 14 dias em média, podendo chegar a 21 dias (PAULA, 2005).

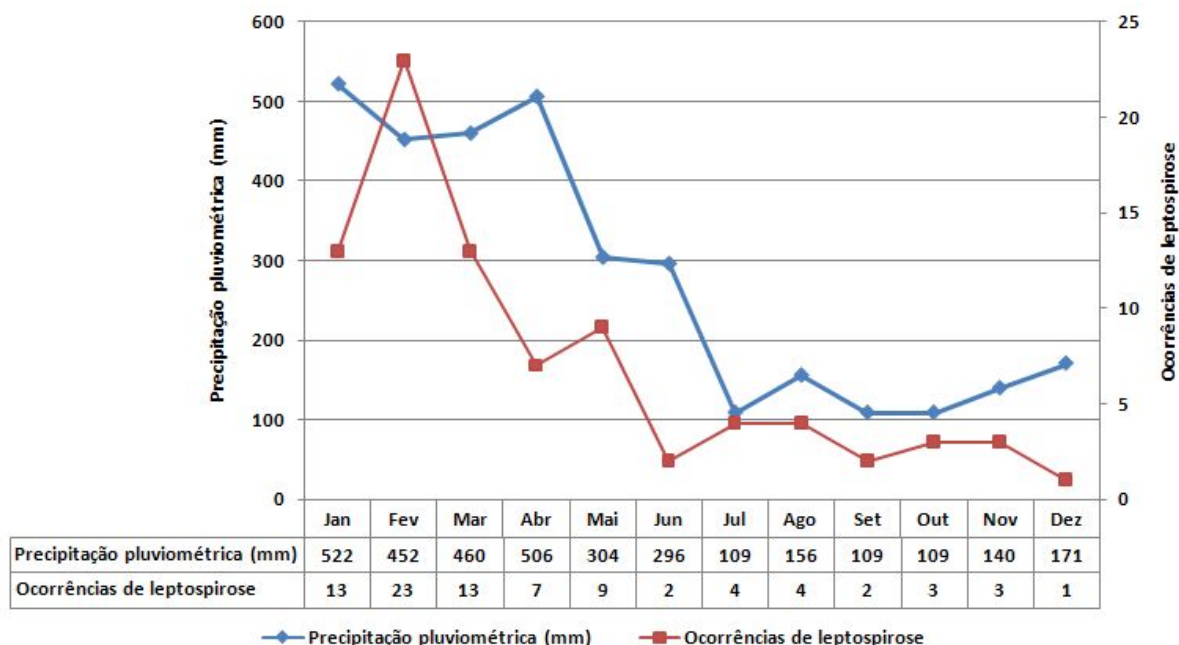


Figura 13: Relação entre pluviosidade mensal e a ocorrência de leptospirose no município de Belém-PA, ao longo do ano de 2008.

Isso também pode ser evidenciado no presente estudo, onde o maior número de ocorrências aconteceu no mês de fevereiro, sendo que o mês de janeiro apresentou a maior precipitação pluviométrica. O mesmo pode se associar aos meses de abril e maio, onde se nota um leve aumento em maio (+ 2 casos), sendo que em abril verificou-se a segunda maior precipitação, chegando a 506 mm de chuva.

Resultado semelhante foi observado em uma distribuição temporal da leptospirose entre os anos de 1995 e 1999, que mostrou a ocorrência de uma grande epidemia alguns dias após o Município do Rio de Janeiro ter sido assolado por fortes tempestades no mês de fevereiro de 1996 (TASSINARI *et al.*, 2004). Da mesma forma, Costa *et al.* (2001) demonstraram que o aumento da precipitação pluviométrica precede surtos epidêmicos.

No Brasil, deve-se salientar que a simples concentração de população nos grandes centros urbanos não corrobora numa situação de risco a esta enfermidade, mas sim o processo extremamente acelerado e sem precedentes de como se desenvolveu a urbanização de tais centros. Os contrastes sociais presentes nas grandes cidades forçam os habitantes desfavorecidos a ocuparem áreas irregulares, muitas vezes sujeitas a enchentes, cujos problemas de saneamento e coleta de lixo constituem elevado risco à doença, pois a proliferação de roedores nestas áreas é favorecida (PAULA, 2005).

Um processo de pertinente avaliação deve ser ressaltado em relação ao patrimônio natural do município de Belém. Levando em consideração a extensão da área de nosso

município, aliado a uma crescente ocupação desordenada, desmatamento das florestas que restam e ambientes desprovidos de condições sanitárias adequadas, tem-se uma área propícia para ocorrências da enfermidade em períodos de chuvas fortes. Isso demonstra que Belém está entre as regiões que são mais afetadas pela enfermidade, a qual torna-se um grave problema de saúde pública e requer uma maior participação do poder público, no que concerne direcionamento de ações preventivas e de controle da doença, bem como uma maior abrangência das políticas de promoção à saúde.

4.2 AÇÕES DE PREVENÇÃO DA LEPTOSPIROSE: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Mediante entrevista realizada com a gerente do CCZ, pôde-se obter esclarecimentos sobre a aplicação das medidas de intervenção preconizadas pelo Ministério da Saúde, assim identificando as possíveis medidas de intervenção e as fragilidades encontradas dentro do roteiro de investigação epidemiológica, bem como as obrigações do CCZ em áreas com casos diagnosticados.

Quando indagada sobre qual órgão de saúde é responsável pelo atendimento da população atingida pela leptospirose, a gerente explicou que inicialmente o paciente é atendido na unidade de saúde mais próxima, podendo ser localizada no próprio bairro e caso haja a necessidade de encaminhamento (nos casos mais graves), a pessoa é encaminhada para uma unidade de referência, o Hospital Universitário João de Barros Barreto.

O órgão responsável pela realização de diagnóstico para confirmação da enfermidade, é o Laboratório Central do Município (LACEN), para onde é encaminhado o indivíduo ou o sangue (quando de internação) em processo de investigação da doença. O diagnóstico laboratorial é fundamental para o critério de confirmação da doença, assim como para o direcionamento de um tratamento precoce e adequado.

A leptospirose é uma doença de notificação compulsória e uma das medidas preconizadas pelo Ministério da Saúde é a notificação ágil tanto dos casos suspeitos como isolados da doença. A medida recomendada a ser seguida é a doença ser notificada no momento da primeira consulta, ou seja, na suspeita de caso de leptospirose. Todavia, as notificações podem acontecer em momentos diversos: na suspeição pelo clínico, na data da investigação (preenchimento dos dados complementares do caso na ficha de investigação); no momento da internação ou da alta; e após realização de diagnóstico (critério de confirmação/classificação final). No presente estudo, observou-se que a notificação se deu mais frequentemente na atenção terciária. Ainda há casos em que hospitais e unidades de

saúde não notificam a doença para os órgãos competentes, e como resultado tem-se que os dados não refletem a real situação epidemiológica da doença no município.

Outra fragilidade encontrada refere-se ao critério de confirmação, pois o notado é que muitos dos casos confirmados de leptospirose não seguiram o estabelecido pelo roteiro de investigação epidemiológica do Ministério da Saúde.

A investigação epidemiológica preconiza que todo caso suspeito de leptospirose para obter a confirmação, deve-se primeiro realizar-se uma avaliação clínica-laboratorial do caso, para assim poder introduzir o suporte clínico e a antibioticoterapia. De acordo com os dados fornecidos pelo CCZ, nota-se que dos 190 casos confirmados de leptospirose durante os anos de 2007 a 2009, 22% (42/190) dos casos não realizaram avaliação clínica-laboratorial para a confirmação de caso. Conforme mostrado pela gerente, existe, portanto, a possibilidade, a partir de confirmação do caso de leptospirose, a definição de caso ser de outra doença, pois em alguns casos o critério de confirmação a ser adotado foi somente o critério clínico-epidmiológico, podendo assim haver confusão com os sinais e sintomas de outras doenças. Isso revela uma grande falha no roteiro de investigação epidemiológica da doença, ao não ser seguido o que é preconizado pelo Ministério da Saúde, prejudicando assim a conduta a ser utilizada, frente ao problema.

Após o diagnóstico, é responsabilidade do CCZ realizar as ações de controle de foco, com a aplicação de raticidas em vias públicas das áreas afetadas e suas adjacências e também o registro das condições sócio-ambientais da residência e área de entorno, visando-se determinar o provável local de infecção, incluindo o ambiente de infecção, seja domiciliar, de trabalho ou de lazer e identificar as principais situações de risco ocorridas nos 30 dias que antecederam os primeiros sintomas.

Verificou-se, durante a entrevista, se há a realização de políticas públicas sanitárias, a aplicação de instrumentos de prevenção e controle e ações de informação, comunicação e educação em saúde, bem como o treinamento dos agentes de saúde das áreas com casos diagnosticados e áreas que oferecem situações de risco.

A entrevistada apontou que as ações de comunicação, informação e educação em saúde, instrumento de grande valia na prevenção e controle da doença e que está incorporado no roteiro de investigação, bem como o treinamento dos agentes de saúde está na responsabilidade das unidades de saúde das respectivas áreas onde casos são diagnosticados. É uma outra fragilidade identificada, pois não se observa ações envolvendo a comunidade, educando-as e alertando-as sobre surtos, a distribuição da doença, formas de transmissão, manifestações clínicas e medidas de prevenção, visando a uma mudança comportamental da

população em relação a certos hábitos que propiciam a instalação e livre proliferação de roedores, para que assim haja formas de participação da população nas ações de controle da doença.

Em contato com profissionais da saúde em unidades de atenção primária verificou-se que não há atualização e capacitação dos agentes de saúde a cerca do tema, assim como não há um treinamento do pessoal responsável pelo preenchimento da ficha de investigação do SINAN.

Em virtude dessa ausência de treinamento para o preenchimento da ficha, fica evidenciada a dificuldade da análise e interpretação dos resultados fornecidos ao CCZ, e consequentemente um ineficaz direcionamento de ações intervencionistas mais específicas de controle e prevenção da doença, visto que há uma grande porcentagem de casos sem o registro de variáveis epidemiológicas importantes.

Mais um ponto que reflete a fragilidade na investigação epidemiológica foi a não intervenção que deveria ser realizada pelas equipes de vigilância epidemiológica e de saúde da comunidade (Equipe Saúde da Família, Agentes Comunitários da Saúde e Agentes de Endemias), quanto da vistoria de áreas com situações de alagamentos e inundações, visando determinar as características da área, a população atingida e o tempo de exposição, no intuito de gerar estratégias para o atendimento de doentes, a busca ativa de casos e as ações de comunicação e educação em saúde.

Por fim, constatou-se se está havendo por parte da vigilância epidemiológica a monitoração de ocorrência de casos e surtos, determinando assim sua distribuição espacial e temporal. O observado é que o CCZ mantém-se atualizados sobre as ocorrências, pois sempre que chegam fichas de notificações da doença, há a digitação e registro das mesmas no sistema, porém observou-se uma não concordância do número de casos confirmados de leptospirose, nos anos de 2007 e 2008, fornecido pelo CCZ e pelo SINANnet do Ministério da Saúde, o que, teoricamente não deveria acontecer, pois o SINANnet é abastecido com os relatórios municipais. Uma variável que deve ser considerada é que o CCZ de Belém-PA não está inserido na rede de informações do estado, de modo que após a digitalização dos dados, os arquivos são encaminhados ao Departamento de Vigilância à Saúde da Secretaria Municipal de Saúde, para que seja incluído no SINANnet, o que pode explicar a discordância.

Visando contribuir com as ações de prevenção da leptospirose, conforme preconizado pelo Ministério da Saúde, foram promovidas ações de educação em saúde dirigida aos profissionais da saúde, atuantes em três áreas de risco pertencentes ao distrito DAGUA, principal distrito do município e que apresenta as características de risco mais propícias à

enfermidade em questão. Áreas essas que abrangem as Unidades de Saúde da Família Parque Amazônia I e II (Terra Firme) e Riacho Doce (Guamá).

Visando iniciar um processo de transformação no modelo de atenção à saúde o Ministério da Saúde adotou a Estratégia Saúde da Família, tendo como principais objetivos, melhorar, através dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), a capacidade da população de cuidar de sua saúde, transmitindo-lhe informações e conhecimentos e contribuir para a construção e consolidação dos sistemas locais de saúde, fortalecer a ligação entre serviços de saúde e comunidade, ampliar o acesso à informação sobre saúde e cooperar com a organização comunitária no trato com os problemas de saúde (COSTA *et al.*, 2005).

O ACS tem a mediação como um dos elementos principais do seu trabalho. É comum, em documentos e discursos de técnicos, gestores e instituições de saúde, o ACS ser identificado como o ‘elo’, a ‘ponte’ entre o serviço e a comunidade, o que denota a sobrevalorização do papel mediador e, portanto, educativo desse trabalhador (MOROSINI *et al.*, 2007).

De acordo com Costa *et al.* (2005), são atribuições dos ACS:

- Realizar ações básicas de saúde de acordo com o seu nível de competência, através de visitas domiciliares, reuniões de grupos ou outras modalidades;
- Desenvolver atividade de educação em saúde individual e coletiva;
- Estimular a organização da comunidade;
- Desenvolver outras atividades pertinentes com sua formação;
- Registrar as atividades desenvolvidas no seu trabalho e encaminhá-las à coordenação municipal do programa.

Observando-se que os ACS são peças de fundamental importância na promoção à saúde da comunidade, têm-se a necessidade de que recebam educação permanente e cursos de capacitação em temas de grande relevância dentro do contexto de saúde pública, como acontece com a leptospirose. Ações que envolvam educação, comunicação e informação devem ser direcionadas especifica e preferencialmente aos ACS, uma vez que são considerados o “elo” entre comunidade e os serviços de saúde da comunidade, possibilitando assim uma maior intervenção na prevenção e controle da leptospirose.

Buscando-se capacitar os ACS em relação à leptospirose, como uma das ações do Programa de Educação pelo Trabalho para a Saúde da UFPA (PET-Saúde/UFPA), do qual este autor é integrante, foi ofertado um ciclo de palestras com duração de doze horas, cujo plano de capacitação envolveu os seguintes temas:

- I. Aspectos gerais da leptospirose - O que saber e o que fazer?
- II. Controle de roedores - Roedores como agentes transmissores da doença
- III. Conduta de investigação epidemiológica

Com objetivo de realizar uma análise quantitativa da capacitação foi elaborado questionário para avaliação individual dos ACS com preenchimento antes (Pré-teste) e após (Pós-teste) a exposição dos assuntos abordados, conforme o **Anexo 2**. Vale ressaltar, que foi elaborado material didático referente a cada tema e disponibilizado para os agentes, para que assim tivessem a oportunidade de manuseá-los em atividades extra-classe.

De um total de 56 ACS convidados, 45 (80%) compareceram durante a capacitação, e destes, 58% (26/45) dos participantes participaram do pré-teste. Destaca-se aqui que foram incluídos somente os ACS que compareceram no primeiro momento da capacitação.

A **Tabela 8** mostra o percentual de acertos dos participantes que responderam o pré e pós-teste durante a capacitação. Ao analisar a tabela fica evidenciado que houve um rendimento significativo no aproveitamento dos ACS. Observa-se que mais da metade dos participantes tiveram porcentagem de acertos de 90-100% após realização do pós-teste, o que não havia acontecido no pré-teste, pois nenhum participante havia alcançado tal porcentagem de acertos. Consequentemente, participantes que anteriormente tinham uma porcentagem de acertos entre 40 e 70%, ao responderem questionário de avaliação após as ações educativas, tiveram um rendimento muito melhor, chegando a uma porcentagem de mais de 70% de acertos.

Ainda é pertinente ressaltar que no pré-teste houve uma variação de oito a quinze acertos, com uma média de treze acertos por pessoa e avaliando o pós-teste, essa variação teve pontos positivos, pois o mínimo de acertos teve acréscimo de quatro, alcançando doze acertos, havendo participante que alcançou o máximo de acertos do questionário de avaliação, ou seja dezessete acertos, em uma média de quinze acertos por pessoa.

Entende-se, portanto, que com a elevada porcentagem de acertos após realização de capacitação, há a necessidade de implantação de um sistema de educação continuada ou até mesmo educação permanente, para que assim possa ser aprimorado e reestruturado o modelo de atenção básica à saúde, uma vez que profissionais como ACS são uma ferramenta de grande êxito na promoção à saúde da comunidade atendida, pois suas ações validam-se nos instrumentos de prevenção e controle dos problemas de saúde a serem enfrentados.

Tabela 8: Percentual de acertos apresentado por Agentes Comunitários de Saúde em teste aplicado antes e após capacitação em leptospirose, ofertada pela equipe do PET-Saúde/UFPA.

% de acertos	Pré-Teste	Pós-Teste
10-20%	-	-
20-30%	-	-
30-40%	-	-
40-50%	1 Participante	-
50-60%	2 Participantes	-
60-70%	1 Participante	-
70-80%	8 Participantes	2 Participantes
80-90%	14 Participantes	7 Participantes
90-100%	-	17 Participantes
TOTAL	26 Participantes	26 Participantes

O questionário aplicado para os ACS ao final da capacitação (**Anexo 3**), possibilitou avaliação e classificação do grau de satisfação, quanto da realização da capacitação. A realização da capacitação foi de grande valia e de muito benefício para os ACS, pois mesmo havendo uma parcela de pessoas com alguns conhecimentos referentes a leptospirose, o verificado é que, em sua totalidade, a abordagem dos temas possibilitou aos ACS, um ganho adicional, tendo em vista a proporção de novos conhecimentos sobre o assunto, bem como a aplicação de tais abordagens com grande aplicação prática na vida profissional de cada um.

A capacitação também possibilitou à maioria dos participantes, orientação segura para a aplicação de novas metodologias, processos, condutas e atividades, visando a melhoria de enfrentamento e resolução do problema na comunidade de atuação. Com a capacitação ficam nítidas as inúmeras oportunidades de aperfeiçoar conhecimentos e experiências, tanto de apresentadores como de participantes, visto a realização de discussões e relato de experiências vivenciadas a cerca do tema abordado.

Avaliando o grau de satisfação dos participantes, quanto da realização da capacitação e levando em consideração variáveis como a relevância de temas apresentados, a utilização de recursos audiovisuais durante apresentações, disponibilização de material impresso referente ao tema, o tempo destinado para a capacitação, tempo disponível para realização de discussões e esclarecimento de dúvidas e avaliação dos apresentadores, é notado que a capacitação foi realizada com êxito, atendendo as expectativas e satisfazendo de um modo geral as pessoas que participaram, pois analisando as variáveis em questão, observa-se que o grau de satisfação, em sua maioria, demonstrou ser bom ou ótimo, tendo os maiores percentuais de avaliação (**Tabela 9**). De um modo geral, a capacitação realizada foi classificada pelos participantes, como sendo muito boa ou excelente.

Fica evidenciado a importância de ações em educação em saúde, como a capacitação de Agentes Comunitários de Saúde, pois, de certa forma, contribui e muito para uma melhor conscientização dos mesmos a respeito de problemas de saúde pública, como é o caso da leptospirose.

Ações como esta promovem melhoria da qualidade de vida da população, mediante trabalho de ACS mais atualizados, com novas técnicas a serem aplicadas como instrumentos de prevenção e controle da doença. Além de serem promotores da saúde, pois são detentores de informações valiosas a serem repassadas à população. Informações essas que contribuem para a formação de uma população mais conscientizada e com uma mudança comportamental em relação a certos hábitos que propiciem situações de risco para contrair a infecção, podendo assim, participarem de forma mais ativa no controle da doença.

Tabela 9: Classificação do grau de satisfação de Agentes Comunitários de Saúde em relação à capacitação sobre leptospirose ofertada pela equipe do PET-Saúde/UFPA.

Variáveis	Grau de Satisfação (%)			
	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Temas apresentados	-	-	41	59
Recursos audiovisuais	-	9	60	31
Material impresso	-	9	44	47
Tempo (Capacitação)	-	3	53	44
Tempo (Discussão)	-	12	50	38
Dúvidas esclarecidas	-	-	50	50
Facilitador	-	-	12	88

5. CONCLUSÃO

A realização do presente estudo teve como objetivo geral descrever o panorama de infecção por leptospirose no município de Belém, para o período de 2007 a 2009 e identificar possíveis medidas de intervenção em uma área de risco no Distrito Administrativo do Guamá (DAGUA), visando-se a prevenção da referida doença.

Após a realização do mesmo conclui-se que:

- A análise das variáveis epidemiológicas evidenciou que a maior ocorrência da leptospirose foi no sexo masculino, nas faixas etárias de 20 a 29 anos e 50 a 59 anos, com maior incidência nessa última faixa etária.
- As ocupações mais frequentemente referidas foram de estudantes, donas de casa e operários da construção civil.
- Observou-se ocorrência elevada de icterícia nos casos notificados, provavelmente, pelo fato da maioria das notificações terem sido geradas em ambiente hospitalar.
- Analisando os dados referentes ao ambiente de infecção, o presente estudo evidenciou que a maior parcela dos casos confirmados teve o domicílio como ambiente da infecção, podendo assim, atingir preferencialmente donas de casa e crianças.
- A maior parte dos casos de leptospirose ocorreu nos meses de janeiro a março, exibindo forte associação com o período de altos índices pluviométricos, favorecendo assim o aparecimento de surtos epidêmicos de caráter sazonal.
- Com base na análise da distribuição espacial da doença, foram identificados os bairros da Terra-Firme (Montese) e Guamá como as principais áreas de risco para se contrair a doença.
- A taxa de letalidade determinada no trabalho apresentou conformidade com os dados da literatura, equivalendo-se a 11,05%.

- Foram identificadas fragilidades da aplicação do roteiro de investigação epidemiológica: (1) ausência de registro de variáveis epidemiológicas; (2) a possível falta de notificação dos casos de leptospirose aos órgãos competentes, principalmente a partir de unidades de atenção primária; (3) a não-confirmação por métodos laboratoriais; e (4) a falta de ações de comunicação, informação e educação em saúde referente a leptospirose.
- Analisando as medidas de intervenção, ficou bem esclarecido as ações que o CCZ realiza, visando a prevenção e controle da doença no município. São ações realizadas pelo CCZ: o controle de roedores (desratização); o controle de foco; e a monitorização de ocorrência de casos e surtos, determinando assim sua distribuição espacial e temporal.
- A promoção de ações educativas sobre a leptospirose, oferecidas a profissionais da saúde atuantes em áreas de risco, possibilitou aos mesmos, orientação segura para a aplicação de novas metodologias, processos, condutas e atividades, visando a melhoria de enfrentamento e resolução do problema na comunidade de atuação.

6. REFERÊNCIAS

- ACHA, P.N. & SZYFRES, B. **Leptospirosis - Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. Organizacion Panamericana de la Salud. Washington, 1986.
- ADRIANO, J.R., WERNECK, G.A.F., SANTOS, M.A. & SOUZA, R.C. A construção de cidades saudáveis: uma estratégia viável para a melhoria da qualidade de vida? **Ciência & Saúde Coletiva** 5(1):53-62. 2000.
- AGÊNCIA ESTADO. Doenças infecciosas matam 44,3 mil pacientes em 1 ano. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 20 abr. 2009. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/>. Acessado em 7 de maio de 2009.
- ALMEIDA, L.P., MARTINS, L.F.S., BROD, C.S. & GERMANO, P.M.L. Levantamento soroepidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil. **Rev. Saúde Pública** 28(1):76-81. 1994.
- ARAGÃO, H.B. Sobre a presença da Espiroqueta *Icterohaemorrhagiae* nos ratos do Rio de Janeiro. **Brasil-Médico** 31:329-330. 1917.
- AREÁN, V.M. The pathologic anatomy and pathogenesis of fatal human leptospirosis (Weil's disease). **Am. J. Pathol.** 40:393-423. 1962.
- AVELAR, K.E.S. & PEREIRA, M.M. Espiroquetídeos. In: TRABULSI, L.R., ALERTUM, F. **Microbiologia**. 4ª ed. – revista e atualizada. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 405-408.
- AYRES, M., AYRES JR, M., AYRES, D.L. and SANTOS, A.S. **BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. 4ª ed. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007. Imprensa Oficial do Estado do Pará; Brasília: CT Brasil.
- BARBOSA, M.J.S., SÁ, M.E.R. & SOUZA, A.L. **Estudo de caso: Tucunduba: Urbanização do Igarapé Tucunduba, Gestão de Rios Urbanos** – Belém/Pará – versão condensada. Belém: UFPA, 2003.

BARCELLOS, C. & SABROZA, P.C. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(Suplemento):59-67. 2001.**

BELÉM. Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão [SEGEP]. Anuário Estatístico do Município de Belém, 2006. Disponível em: www.belem.pa.gov.br/. Acessado em 28 de maio de 2009.

BHARTI, A., NALLY, J., RICARDI, J., MATTHIAS, M., DIAZ, M., LOVETT, M., LEVETT, P., GILMAN, R., WILLIG, M., GOTUZZO, E. & VINETZ, J. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **Lancet Infectious Diseases 3:757–771. 2003.**

BRASIL. **Guia de vigilância epidemiológica** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6ª. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 7ª. ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

BRENNER, D.J., KAUFMANN, A.F., SULZER, K.R., STEIGERWALT, A.G., ROGERS, F.C. & WEYANT, R.S. Further determination of DNA relatedness 56 between serogroups and serovars in the family *Leptospiraceae* with a proposal for *Leptospira alexanderi* sp. nov. and four new *Leptospira* genomospecies. **International Journal of Systematic Bacteriology 49:839-858. pt 2. 1999.**

CARVALHO, N.C. **Manual prático da biologia e controle de roedores**. São Paulo: Ciba-Geigy; 1995.

CHANG, S.L. Studies on *Leptospirosis icterohaemorrhagiae* IV survival in water and sewage destruction in water by halogen compounds, synthetic detergents and heat. *Journal of Infectious Disease* 82:256-260. 1948. In: JOUGLARD, S.D.D. **Diagnóstico de leptospirose por PCR e caracterização de isolados de *Leptospira* spp. por sequenciamento do 16S rDNA e análise de VNTR**. Tese (Doutorado). Rio Grande do Sul. Universidade Federal de Pelotas, 2005.

COSTA, E., COSTA, Y.A., LOPES, A.A., SACRAMENTO, E. & BINA, J.C. Formas graves de leptospirose: aspectos clínicos, demográficos e ambientais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 34:261-267. mai-jun, 2001.

COSTA, T.M., BRITO, M.A.S.C. & SOUZA, M.V. O processo educativo dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e da comunidade de Catolândia-BA: intervindo sobre um problema de saúde. **Sitientibus, Feira de Santana, n.33, p.85-99.** jul./dez, 2005.

CULLEN, P.A., HAAKE, D.A. & ADLER, B. Outer membrane proteins of pathogenic spirochetes. **FEMS Microbiology Reviews** 28:291-318. 2004.

DUARTE, A.R.S.M. & GOMES, L.S. Ocupação desordenada do espaço urbano e política de saúde: um estudo sobre Belém - Pará. In: COUTO, R.C., CASTRO, E.R. and MARIN, R.A. **Saúde, trabalho e meio ambiente: políticas públicas na Amazônia.** Belém: Universidade Federal do Pará. Núcleo de Estudos Amazônicos (NAEA). 2002. cap. 1, p. 63-82.

FAINE, S. & STALLMAN, N.D. Amended descriptions of the genus *Leptospira* Noguchi 1917 and the species *L. interrogans* (Stimson 1907) Wenyon 1926 and *L. biflexa* (Wolbach and Binger 1914) Noguchi 1918. **Int. J. Syst. Bacteriol.** 32:461-463. 1982.

FAINE, S. **Leptospira and leptospirosis.** Boca Raton (Fl): CRC Press, 1994.

FAINE, S., ADLER, B., BOLIN C. & PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis,** MediSci, Melbourne, Austrália, 1999.

FIGUEIREDO, C.M., MOURÃO, A.C., OLIVEIRA, M.A.A., ALVES, W.R., OOTEMAN, M.C., CHAMONE, C.B. & KOURY, M.C. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 34:331-338. jul-ago, 2001.

FONTES, G., BRAUN, R.F., NETO, H.B., VIEIRA, J.B.F., PADILHA, S.S., ROCHA, R.C. & ROCHA, E.M.M. Filariose linfática em Belém, Estado do Pará, Norte do Brasil e a perspectiva de eliminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 38(2):131-136. mar-abr, 2005.

IDO, Y., HOKI, R., ITO, H., and WANI, H. The rat as a carrier of *Spirochaeta icterohaemorrhagiae*, the causative agent of Weil's disease (spirochaetosis icterohaemorrhagica). **J. Exp. Med.** **26**:341–353. 1917.

JOHNSON, R.C. & FAINE, S. *Leptospira*. In: KRIEG, N.R. & Holt, J.G. (ed.), **Bergey's manual of systematic bacteriology**. vol. 1. Williams & Wilkins, Baltimore, Md, 1984. p. 62-67.

JOUGLARD, S.D.D. **Diagnóstico de leptospirose por PCR e caracterização de isolados de *Leptospira* spp. por sequenciamento do 16S rDNA e análise de VNTR**. Tese (Doutorado). Rio Grande do Sul. Universidade Federal de Pelotas, 2005.

KUPEK, E. & FAVERSANI, M.C. The relationship between rainfall and human leptospirosis in Florianópolis, Brazil, 1991-1996. **Brazil J Infect Dis** **4**:131-134. 2000.

LANDOUZY, L.T.J. Fièvre bilieuse ou hépatique. Gaz. Hôpital 56:809. 1883. In: LEVETT, P.N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews** **14**:296-326. 2001.

LEVETT P.N. Leptospirosis: re-emerging or re-discovered disease? **Journal of Medical Microbiology** **48**:417-418. 1999.

LEVETT, P.N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews** **14**:296-326. 2001.

LIMA, S.C., SAKATA, E.E., ROCHA SANTO, C.E., YASUDA, P.H., STILIANO, S.V. & RIBEIRO, F.A. Surto de leptospirose humana por atividade recreacional no Município de São José dos Campos, São Paulo. Estudo soroepidemiológico. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, **32(6)**:474-479. 1990.

LINS, Z.C., LOPES, M.L. & MAROJA, O.M. Epidemiologia das leptospiroses com particular referência à Amazônia brasileira. In: **Fundação Serviços de Saúde Pública. Instituto Evandro Chagas: 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical**. Belém: Fundação Serviços de Saúde Pública, 1986. p. 733-764.

LOMAR, A.V., DIAMENT, D. & TORRES, J.R. Leptospirosis in Latin America. **Infect Dis Clin North Am** 14:23-39. 2000.

LOMAR, A.V., DIAMENT, D., BRITO, T. & VERONESI, R. (*In memoriam*). Leptospirose. In: VERONESI, R., FOCACCIA, R. **Tratado de Infectologia**. 3ª ed. Vol. 1. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 987-1003.

LOUREIRO, E.C.B., LOPES, M.L., VILAS BOAS, D.F., JESUS, I.M., SANTOS, E.C.O. & SÁ, E.V. Soroprevalência para Leptospirose em duas áreas urbanas da influência da macrodrenagem de Belém-Pará. In: XXXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 36(Suplemento I):129. 2003.

MACHADO, M.D.J. **Diferenças intra-urbanas de saúde em Belém, Pará**. Tese (Doutorado). Belém. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), Universidade Federal do Pará, 2001.

MAGALDI, C. Incidência, prevalência e distribuição da leptospirose no Brasil. **Arquivos de Higiene e Saúde Pública** 28:187-197. 1963.

McDOWEL, A. "Do icterus epidemicus". **Arquivos Brasileiros de Medicina** 7:635-645. 1917.

MENDES, A.C.G., MEDEIROS, K.R., FARIAS, S.F., LESSA, F.D., CARVALHO, C.N. & DUARTE, P.O. Sistema de informações hospitalares fonte complementar na vigilância e monitoramento das doenças de veiculação hídrica. **Inf. Epidemiol. Sus** 9(2):111-124. Jun, 2000.

MONAHAN, A.M., MILLER, I.S. and NALLY, J.E. Leptospirosis: risks during recreational activities. **Journal of Applied Microbiology**, 2008.

MOROSINI, M.V.G.C., FONSECA, A.F. & PEREIRA, I.B. Educação e Saúde na Prática do Agente Comunitário. In: MARTINS, C.M. & STAUFFER A.B. **Educação e saúde (Coleção**

Educação Profissional e Docência em Saúde: a formação e o trabalho do agente comunitário de saúde, 6). Rio de Janeiro: EPSJV / Fiocruz, 2007. p. 13-34.

NOGUCHI, H. *Spirochaeta icterohaemorrhagiae* in american wild rats and its relation to the japanese and european strains. **J. Exp. Med.** **25**:755-763. 1917.

PAULA, E.V. Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. In: **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.** Brasil: Goiânia, 16-21 abril 2005, INPE. p. 2301-2308.

[OMS] Organização Mundial da Saúde. CID - 10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 6ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 1998:124.

REZENDE, M.B., LINS-LAINSON, Z.C., BICHARA, C.N.C., LEÃO, R.N.Q., COSTA, P.M. & JUNIOR, A.B.R. Leptospirose. In: LEÃO, R.N.Q. **Doenças Infecciosas e Parasitárias: Enfoque Amazônico.** Belém: Cejup: UEPA: Instituto Evandro Chagas, 1997. cap. 32, p. 507-524.

RICALDI, J.N. & VINETZ, J.M. Leptospirosis in the Tropics and in Travelers. **Curr Infect Dis Rep.** **8(1)**:51-58. 2006 January.

SILVA, H.R., TAVARES-NETO, J., BINA, J.C. & MEYER, R. Leptospirose-infecção e forma subclínica em crianças de Salvador, Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** **36**:227-233. mar-abr, 2003.

TAKESHITA, L.Y.C. **Epidemiologia da leptospirose no Estado do Pará, no período de 2000 a 2006.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Belém. Universidade Federal do Pará, 2008.

TASSINARI, W.S., PELLEGRINI, D.C.P., SABROZA, P.C. & CARVALHO, M.S. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20(6)**:1721-1729. nov-dez, 2004.

VINETZ, J.M., GLASS, G.E., FLEXNER, C.E., MUELLER, P. & KASLOW, D.C. Sporadic urban leptospirosis. **Ann Intern Med** 125:794-798. 1996.

VINETZ, J.M. (2001) Leptospirosis. **Current Opinion in Infectious Diseases**: October 2001 - Volume 14 - Issue 5 - p. 527-538. 2001.

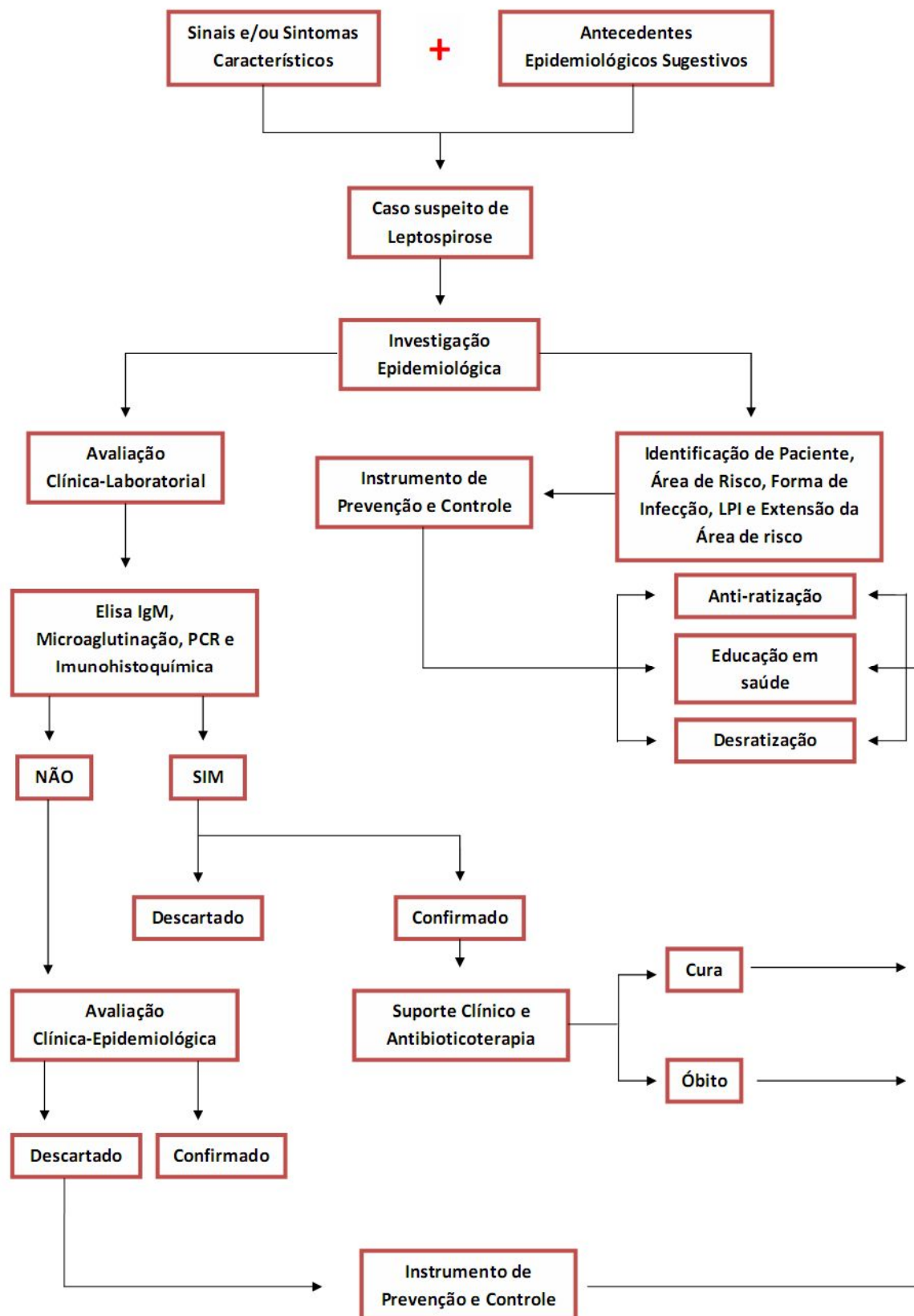
VIJAYACHARI, P., SUGUNAN, A.P. and SHRIRAM, A.N. Leptospirosis: an emerging global public health problem. **J. Biosci.** 33(4):557-569. 2008 November.

WEIL, A. Ueber eine eigentümliche, mit Milztumor, Icterus und Nephritis einhergehende akute Infektionskrankheit. Dtsche. Arch. Klin. Med. 39:209-232. 1886. In: LEVETT, P.N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews** 14:296-326. 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Human leptospirosis: Guidance for diagnosis, surveillance and control**. World Health Organization, 2003.

7. ANEXOS

Anexo 1 - Conduta de investigação epidemiológica (Brasil, 2005).



Anexo 2 - Questionário de avaliação individual dos participantes da capacitação (PRÉ E PÓS-TESTE).

Questionário para avaliação

As perguntas que serão realizadas aqui fazem parte de um trabalho de pesquisa realizado para desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Universidade Federal do Pará, com intuito de avaliar os conhecimentos a respeito de doenças como a leptospirose, inserida no eixo Saúde e Meio Ambiente. O objetivo é obter dados para melhor direcionar as ações de Educação em Saúde e Meio Ambiente.

As perguntas são relacionadas sobre a importância da doença e os fatores predisponentes, referentes à leptospirose, assim como os aspectos da doença a nível domiciliar, ocupacional e de Saúde Pública. Outras pretendem captar se vocês conhecem qual é o papel de cada um (População, Ministério da Saúde e dos Municípios) na prevenção da leptospirose.

As respostas elaboradas por vocês são de grande importância para a realização desta pesquisa. Desde já, fico muito grato pela participação e colaboração de cada um.

NOME COMPLETO (Identificação Opcional):

1. A leptospirose é causada por:

☐ Vírus	☐ Protozoário
☐ Bactéria	☐ Fungos

2. A leptospirose é transmitida principalmente através de:

☐ Relações sexuais
☐ Contato com água e lama contaminadas
☐ Picada de mosquito
☐ Contato com fezes de carrapato

3. Quais os sintomas mais frequentes em pessoas com leptospirose? (podendo marcar mais de uma alternativa)

☐ Febre	☐ Diarréia	☐ Dores na panturrilha
☐ Inchaço e presença de pus	☐ Icterícia (coloração amarelada da pele)	
☐ Mancha vermelha na pele	☐ Insuficiência renal e respiratória	
☐ Cansaço	☐ Vômito	☐ Erupções genitais

4. A leptospirose é uma doença curável?

☐ Sim	☐ Não
------------------------------	------------------------------

5. Existe vacinação humana contra leptospirose?

☐ Sim	☐ Não
------------------------------	------------------------------

6. Quais as principais situações de risco para contrair leptospirose? (podendo marcar mais de uma alternativa)
- | | |
|--|---|
| ☐ Relações sexuais sem o uso de preservativos | ☐ Sinais de roedores |
| ☐ Transfusão sanguínea | ☐ Água parada |
| ☐ Terrenos baldios | ☐ Áreas alagadas |
| ☐ Criação de animais | ☐ Sinais de carrapatos |
| ☐ Sinais de mosquitos | ☐ Lixo/Entulho |
7. Pode ocorrer hospitalização em pacientes com leptospirose?
- ☐ Sim ☐ Não
8. A leptospirose pode levar à óbito (morte)?
- ☐ Sim ☐ Não
9. Quem é o principal transmissor da doença?
- ☐ Mosquitos infectados
- ☐ Caramujo gigante africano
- ☐ Insetos como barbeiro
- ☐ Roedores
10. Bois, porcos e animais domésticos como cães, podem transmitir a leptospirose?
- ☐ Sim ☐ Não
11. A leptospirose é uma doença relacionada ao trabalho?
- ☐ Sim ☐ Não
12. Atividades de lazer podem oferecer situações de risco para contrair a doença?
- ☐ Sim ☐ Não
13. O ambiente domiciliar pode ser considerado como ambiente de infecção?
- ☐ Sim ☐ Não
14. Uma pessoa com leptospirose transmite a doença para outra pessoa?
- ☐ Sim ☐ Não
15. Você sabe como se prevenir contra a leptospirose?
- ☐ Sim ☐ Não

Se sim, cite algumas medidas que você conhece para poder se evitar a doença.

16. Você conhece qual o papel do Ministério da saúde e o que os municípios devem fazer para prevenir a ocorrência de leptospirose na população?

() Sim () Não

Se sim, cite algumas medidas que você conhece.

17. Você sabe onde podem ser obtidas mais informações sobre a leptospirose?

() Sim () Não

Se sim, cite onde podem ser obtidas mais informações sobre a leptospirose.

OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!

Anexo 3 - Questionário para avaliação e classificação do grau de satisfação dos participantes, quanto da realização da capacitação.

Avaliação de Capacitação

NOME COMPLETO (Identificação Opcional):

1. Já conhecia o assunto abordado?

- ☐ vagos conhecimentos
- ☐ alguns conhecimentos
- ☐ bons conhecimentos
- ☐ amplos conhecimentos

2. A capacitação realizada:

- ☐ não me proporcionou conhecimentos além dos já possuídos
- ☐ proporcionou-me novos conhecimentos sobre o assunto

3. No meu entender:

- ☐ muito pouco do que se falou tem aplicação prática na minha vida profissional
- ☐ grande parte do que se falou tem aplicação prática na minha vida profissional

4. A capacitação:

- ☐ trouxe-me orientação segura para a aplicação de novas técnicas (processos) no campo de minha atividade
- ☐ trouxe-me a certeza de que estou utilizando as técnicas (processos) mais adequadas no campo de minha atividade profissional

5. A capacitação ofereceu:

- ☐ pouquíssimas oportunidades de trocarem experiências e conhecimentos entre si
- ☐ poucas oportunidades de trocarem experiências e conhecimentos entre si
- ☐ algumas oportunidades de trocarem experiências e conhecimentos entre si
- ☐ inúmeras oportunidades de trocarem experiências e conhecimentos entre si

6. Como você classifica o grau de satisfação de acordo com tais variáveis:

a) Temas apresentados

- ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

b) Recursos audiovisuais utilizados

- ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

c) Material impresso

- ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

d) Tempo destinado a capacitação

- ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

e) Tempo destinado para as discussões

- ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

f) Todas as dúvidas apresentadas foram esclarecidas

- ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

g) Apresentadores

- ☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

7. Classifico, de um modo geral, a capacitação realizada como:

- ☐ sofrível
- ☐ regular
- ☐ boa
- ☐ muito boa
- ☐ excelente