

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MINAS GERAIS
Campus Bambuí**

MARÍLIA NÁDIA COUTINHO TEIXEIRA

**SAÚDE AMBIENTAL EM BAMBUÍ-MG E SUA ASSOCIAÇÃO NA OCORRÊNCIA
DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA**

**BAMBUÍ-MG
2019**

MARÍLIA NÁDIA COUTINHO TEIXEIRA

**SAÚDE AMBIENTAL EM BAMBUÍ-MG E SUA ASSOCIAÇÃO NA OCORRÊNCIA
DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade e Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais (IFMG) Campus Bambuí.

Linha de Pesquisa: Gestão e Planejamento Ambiental

Orientadora: Prof.^a Dra. Simone Magela Moreira



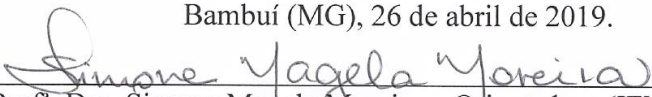
FICHA DE APROVAÇÃO


Dissertação de Mestrado, intitulada “**Espacialização dos Casos de Leishmaniose Visceral Canina: Um Modelo para a Abordagem da Saúde Ambiental no Estudo de População em Bambuí, Minas Gerais**”, de autoria da mestranda em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental **Marília Nádia Coutinho Teixeira**, aprovada pela Banca Examinadora de Defesa, em 26/04/2019, com a média de pontuação de 88,0.

Título do Trabalho – houve alteração (X) Sim () Não

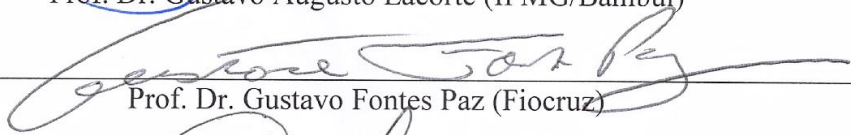
Se sim, qual o título Saúde ambiental em Bambuí, MG e seu impacto na leishmaniose visceral Canina


Bambuí (MG), 26 de abril de 2019.


Prof.^a Dra. Simone Magela Moreira – Orientadora (IFMG/Bambuí)


Prof.^a Dra. Camila de Valgas e Bastos (UFMG)


Prof. Dr. Gustavo Augusto Lacorte (IFMG/Bambuí)


Prof. Dr. Gustavo Fontes Paz (Fiocruz)


Prof.^o Dr. Ricardo Sousa Cavalcanti (IFMG/Bambuí)

Substituto da Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do
IFMG – Campus Bambuí

T266s Teixeira, Marília Nádia Coutinho.

Saúde ambiental em Bambuí-MG e sua associação na ocorrência da Leishmaniose Visceral Canina. / Marília Nádia Coutinho Teixeira. – Bambuí, 2019.

87 f.: il.; color.

Orientadora: Prof^a. Dra. Simone Magela Moreira.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, 2019.

1. Saúde ambiental. 2. Leishmaniose. 3. Georreferenciamento. I. Moreira, Simone Magela. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 636.089

Dedicatória da autora.

Dedico este trabalho a minha querida mãe, que partiu para junto de Deus no início desta minha jornada e que, mesmo distante, continua suprimindo-me da força que necessito para prosseguir. Ofereço esta conquista à mulher mais forte que conheci, que me ensinou tudo de mais valioso sobre a vida, de forma tão delicada e sublime! Dedico todo o meu esforço ao amor mais puro que já existiu.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me cobrir de bênçãos e permitir meu renascimento após cada obstáculo.

Aos meus pais, por me transmitirem a dimensão dos valores e me ensinarem a valorizar sempre. A meu pai, agradeço por demonstrar como a grandeza da força, colocada sobre a vontade, pode mudar a nossa história; a minha mãe, por me fazer entender como a força da persistência nos faz alcançar vitórias.

Agradeço ao meu esposo pela compreensão e apoio incondicional, e às minhas filhas, pelo incentivo, fundamental para que eu seguisse em frente.

Às minhas irmãs e sobrinhos, agradeço pela confiança; aos meus amigos, pela paciência. Agradeço de modo especial aos amigos, Cecília e Anderson, que não só caminharam junto comigo, mas que também sustentaram os meus passos, quando eu não pude andar.

Ao meu cunhado GUSTAVO SOARES, pelo altruísmo que me alavancou, meu muito obrigada!

Obrigada, RONALDO BARBOSA, por todas as informações repassadas, pelo auxílio nos momentos de dúvidas e todo apoio oferecido.

Meus sinceros agradecimentos à professora SIMONE MOREIRA, por concordar prontamente em me conduzir rumo à concretização de mais um ideal.

No mundo de hoje, onde as pessoas são atropeladas pelos afazeres e pela falta de tempo, não conseguindo demonstrar solidariedade, nem dar atenção a pequenos gestos, tão importantes para alimentar a alma e nos encher de coragem, encontrei, através deste trabalho, duas pessoas que me devolveram a esperança de um mundo melhor. Agradeço à JACQUELINE GUIMARÃES, pela bondade, gentileza e carinho, e ao ANDRE DAIKI, pela educação, dedicação e respeito.

Agradeço a todas as palavras de encorajamento recebidas, que, certamente, contribuíram para a conclusão deste projeto.

A todos que se envolveram, muito obrigada!

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível e de repente você estará fazendo o impossível”.

São Francisco de Assis

BIOGRAFIA

Discente: Marília Nádia Coutinho Teixeira

Filiação: Jadyr Cardoso Coutinho e Marília Silva Coutinho

Naturalidade: Bambuí Estado: MG Data de nascimento: 23/02/1963

Informações escolares:

- Ensino Médio:
 - Colégio Padre Eustáquio- Belo Horizonte (1978-1980).
- Curso Superior:
 - Farmácia/Bioquímica-UFMG (1981-1985).
- Cursos de Especialização:
 - Citologia Esfoliativa - Centro Universitário Barão de Mauá- Ribeirão Preto/SP (1998)
 - Citologia Clínica - Universidade Federal de Ouro Preto- UFOP (2000).

Experiência profissional:

- Hospital Nossa Senhora do Brasil (1987-1991). Laboratório de análises clínicas.
- Hospital São Francisco de Assis – FHEMIG (1992- 1996). Laboratório de análises clínicas.
- Posto Avançado de Estudos Dr. Emmanuel Dias – FIOCRUZ (1996 até os dias de hoje). Técnico em saúde pública e Laboratório de análises clínicas.

RESUMO

A análise da saúde ambiental facilita a compreensão sobre os elementos que interferem no processo saúde-doença de uma localidade. Neste trabalho, foi feito um estudo sobre a saúde ambiental da cidade de Bambuí/MG, utilizando indicadores da metodologia Força Motriz - Pressão – Situação - Exposição - Efeito - Ação (FPSEEA) da Organização Mundial de Saúde (OMS), para verificar a relação entre a saúde ambiental do município e a ocorrência de Leishmaniose Visceral Canina (LVC). Na quantificação da frequência de LVC, foram realizados testes sorológicos nos 367 cães participantes de uma campanha municipal de esterilização animal. As amostras de sangue dos cães considerados reagentes ao teste de triagem – imunocromatografia, DPP - foram encaminhadas para a confirmação laboratorial por meio do Ensaio imunoenzimático - ELISA. Os resultados evidenciaram disparidades na saúde ambiental do município, com alta frequência de LVC (8,17%), sugerindo a manutenção da transmissão no Município. A análise se utilizou ainda do georreferenciamento das moradias dos cães soropositivos que foram agrupados em clusters, sendo corroborado que em Bambuí, algumas variáveis ambientais contribuem efetivamente para a infecção. Foi demonstrada a correlação direta entre a razão cão/homem e o evento da LVC, indicando a vulnerabilidade da população humana do município, exposta ao descontrole dos reservatórios caninos nas diversas localidades de Bambuí. Revelou-se também, uma máxima chance de ocorrer a doença nos bairros com maior quantidade de domicílios sem coleta ou com instalações inadequadas de esgoto, bem como naqueles sem a oferta de água tratada e encanada. Deste modo, o presente estudo confirma que variáveis ambientais contribuem para a ocorrência da Leishmaniose Visceral, e serve de alerta para que os órgãos de vigilância estabeleçam medidas de prevenção e controle dessa zoonose, incluindo ações educacionais e sanitárias em bairros com pouca saúde ambiental.

Palavras-chave: Saúde Ambiental; Leishmaniose; Georreferenciamento.

ABSTRACT

The environmental health analysis facilitates the understanding of the elements that interfere in the health-disease process of a locality. In this work, a study was made on the environmental health of the city of Bambuí / MG, using indicators of the methodology Driving Force - Pressure - Situation - Exposure - Effect - Action (FPSEEA) of the World Health Organization (WHO), to verify the relationship between the environmental health of the municipality and the occurrence of Canine Visceral Leishmaniasis (LVC). In the quantification of the frequency of CVL, serological tests were performed on 367 dogs participating in a municipal animal sterilization campaign. Blood samples from dogs found to be reactive to the screening test - immunochromatography, DPP - were sent for laboratory confirmation by ELISA. The results showed disparities in the environmental health of the municipality, with high frequency of CVL (8.17%), suggesting the maintenance of transmission in the municipality. The analysis also used the georeferencing of housing of seropositive dogs that were grouped in clusters, corroborating that in Bambuí, some environmental variables contribute effectively to the infection. The direct correlation between the dog / man ratio and the CVL event was demonstrated, indicating the vulnerability of the human population of the municipality, exposed to the lack of canine reservoirs in the various locations of Bambuí. It also revealed a maximum chance of the disease occurring in neighborhoods with the largest number of households without collection or inadequate sewage facilities, as well as those without treated and piped water. Thus, the present study confirms that environmental variables contribute to the occurrence of Visceral Leishmaniasis, and serves as a warning to the surveillance agencies to establish measures to prevent and control this zoonosis, including educational and health actions in neighborhoods with poor environmental health.

Key words: Environmental health. Leishmaniasis. Georeferencing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Indicadores propostos pela OMS (FPSEEA)	33
Figura 2 – Localização do Município de Bambuí no Estado de Minas Gerais	37
Figura 3 - Mapa do Município de Bambuí dividido em Setores Censitários, destacando os locais em que foram realizadas ações de castração pública em 2018.....	39
Figura 4 - Teste rápido DPP de triagem	40
Figura 5 - Preparação do material para o Teste Rápido DPP	41
Figura 6 – Preenchimento da alça coletora com sangue total, soro ou plasma	41
Figura 7 – Depósito da amostra no poço 1 da placa suporte de teste	42
Figura 8 – Adição do tampão sobre a amostra, no poço 1.....	42
Figura 9 – Adição do tampão no poço 2 da placa suporte de teste.....	43
Figura 10 – Demonstração de resultados não reagente e reagente	43
Figura 11 – Localização dos animais participantes da campanha de castração pública.....	49
Figura 12 – Distribuição geográfica dos cães participantes da campanha pública de esterilização animal, cujos tu no centro urbano.....	50
Figura 13 – Localização dos cães soropositivos no centro urbano.....	51
Figura 17 – Matriz de Correlação entre os Indicadores de Saúde	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Componentes do modelo FPSEEA.....	30
Quadro 2 – Indicadores selecionados pelo método FPSEEA e sistemas de referência utilizados para elaboração dos indicadores	46
Quadro 4 – Padrão Municipal para os indicadores de saúde	52
Quadro 5 – Legenda de parâmetros dos indicadores Municipais	53
Quadro 6 – Quadro de cores para os indicadores de saúde ambiental do modelo FPSEEA dos bairros onde se localizam os cães com Leishmaniose Visceral, em Bambuí, 2018.	54
Quadro 7 – Ações propostas para os indicadores do modelo FPSEEA, para melhoria da saúde ambiental de Bambuí	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sobre as diferentes etapas da castração canina realizada no Município de Bambuí, Minas Gerais, durante o ano de 2018.....	38
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Contextualização	15
1.2 Problema	16
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	17
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	17
1.4 Justificativa	17
1.5 Organização	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 Histórico da relação entre a saúde e o ambiente	21
2.2 Leishmaniose Visceral Humana.....	23
2.2.1 <i>Diagnóstico da LVC pelos setores públicos</i>	26
2.3 Geoprocessamento.....	28
2.4 Saúde ambiental e seus indicadores.....	29
2.4.1 <i>Modelo FPSEEA</i>	30
2.5 Relação entre saúde ambiental e a ocorrência de LV	34
3 MATERIAIS E MÉTODO	36
3.1 Caracterização da pesquisa	36
3.2 Local de estudo	36
3.3 Campanha de esterilização animal, realizada pelo setor público	37
3.4 Quantificação da frequência da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) entre os animais participantes da campanha de castração pública	39
3.5 Procedimentos para realização do teste rápido DPP	41
3.6 Georreferenciamento dos casos positivos para a LVC	44
3.7 Avaliação da saúde ambiental nos diferentes setores censitários das áreas urbanas e rurais.....	45
3.7.1 <i>Modelo Forças Motrizes, Pressão, Situação, Exposições, Efeitos e Ações (FPSEEA)</i> ... 45	
3.7.2 <i>Quadro de indicadores ambientais</i>	47
3.8 Análise da correlação entre as características da saúde ambiental e a ocorrência da LVC.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
4.1 Frequência da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) entre os animais participantes da campanha de castração pública	49
4.2 Georreferenciamento dos animais participantes da campanha de esterilização realizada pelo setor público	49
4.3 Avaliação da saúde ambiental nos diferentes setores censitários das áreas urbanas e rurais onde foram detectados cães infectados com LVC	52
4.3.1 <i>Avaliação da Saúde Ambiental dos bairros onde foram encontrados cães com LVC</i>	53
4.4 Correlação entre as características da saúde ambiental e a ocorrência da LVC	66
4.5 Discussão geral dos Resultados	68
5 CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

APÊNDICE A – Termo de Consentimento	83
ANEXO A – Casos confirmados de Leishmaniose Visceral, Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990 a 2017	84
ANEXO B – Nota Conjunta do Ministério da Saúde.....	85
ANEXO C – Protocolo CEUA	87
ANEXO D – Protocolo GAL.....	88

1 INTRODUÇÃO

Nesta seção, serão expostas breves abordagens sobre a epidemiologia da Leishmaniose Visceral Canina (LVC). A análise da saúde ambiental facilita a compreensão sobre a complexidade dos elementos que interferem no processo saúde/doença de uma localidade e permitem atualizar as tomadas de decisão pelo poder público municipal, acerca da LVC. O número de casos, humanos e animais, da Leishmaniose apresenta-se em crescente expansão, tornando-se um grave problema de saúde pública. Desse modo, pretende-se utilizar da ocorrência canina, como um precursor para o entendimento sobre a doença no município de Bambuí, para que o planejamento e a gestão pública possam se beneficiar com as informações geradas e promover avanços nas questões de Vigilância em Saúde.

1.1 Contextualização

Atualmente, gestores públicos municipais têm encontrado dificuldades para formular e programar políticas que levem em consideração todos os determinantes do processo Saúde-Doença, já que, em cada território, novos desafios exercem pressões que atuam sobre esta dicotomia (NETTO *et al.*, 2009). Dentre os determinantes, aqueles que envolvem o ambiente, incorporam uma variedade de elementos que interferem na saúde de determinada região (SOUZA, 2007) e não são abordados com frequência.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde ambiental é o campo da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, podendo interferir na sua saúde e no seu bem-estar (BRASIL, 1999). A análise da saúde ambiental integra as relações homem/ambiente/condições de saúde, numa abordagem interdisciplinar, intersetorial e coparticipativa, reconhecendo o ambiente como um território vivo, dinâmico, reflexo de processos políticos, históricos, econômicos, sociais e culturais, em que se materializa a vida humana e a sua inter-relação com o universo. A interface saúde e ambiente ressalta a necessidade de atualizações nas políticas públicas como estratégia prioritária para a reorganização do modelo de atenção do Sistema Único de Saúde (SUS), no qual a Vigilância em Saúde ocorre nos espaços do cotidiano da sociedade (BRASIL, 2007).

Segundo a OMS, as Leishmanioses integram o conjunto das seis doenças tropicais mais importantes (WHO, 2001). Destas, a leishmaniose visceral (LV) constitui um grande problema de saúde pública em diferentes localidades. Ela é uma doença crônica, causada pelo protozoário parasito *Leishmania infantum*, e transmitida predominantemente pelo díptero *Lutzomyia*

longipalpis, considerado o principal vetor no Brasil (FRANÇA-SILVA *et al.*, 2005). Segundo Silva (2007), o cão (*Canis familiaris*) exerce um papel importante na epidemiologia da LV, por ser o principal reservatório doméstico. Outros canídeos e marsupiais de áreas silvestres e roedores atuam também como reservatório da doença, encontrados nas áreas rurais e peri urbanas. Além desses, vários outros podem participar da epidemiologia da LV como hospedeiros, vetores e reservatórios, em áreas endêmicas.

A LV é uma doença que apresentava um perfil rural, com transmissão predominantemente ocorrendo no espaço ao redor dos domicílios. Nas últimas décadas, no entanto, tem-se observado mudanças no padrão de transmissão da LV que se tornou urbanizada, afetando centros urbanos (FRANÇA-SILVA *et al.*, 2005).

A ocorrência da LV encontra-se disseminada por todo o país, com características epidemiológicas complexas, cuja elevação dos casos caninos (Leishmaniose Visceral Canina – LVC) reflete no aumento da concentração dos casos em humanos. Normalmente, é observado que a LVC antecede os casos do parasitismo em humanos (AISA *et al.*, 1998; SILVA, 2007). Medidas radicais, como a eutanásia dos animais soropositivos, têm apresentado resultados controversos, demonstrando que muitos aspectos relacionados ao papel do cão na epidemiologia da LV ainda necessitam de abordagens mais abrangentes. Isto sugere a necessidade de uma reformulação da medida empregada para o seu controle. Os focos de transmissão podem ser decorrentes de processos socioambientais particulares e dinâmicos, e podem apresentar tendência à expansão ou retração, em função das características de seus determinantes na região (AISA *et al.*, 1998).

Por isso, considerando-se os diferentes cenários, é importante conhecer a situação ambiental das áreas de ocorrência da LVC, de modo a permitir inferências sobre os principais determinantes, além de possibilitar a organização e o planejamento das ações de saúde pública e de controle do vetor.

Não serão avaliados os riscos para a LV, neste estudo. Os fatores ambientais envolvidos ajudarão a ampliar os conhecimentos sobre a disseminação da doença no município de Bambuí e, conseqüentemente, contribuirão para a implantação de estratégias de controle da LV neste município.

1.2 Problema

Considerando-se que a expansão da LVC pode estar relacionada às características sócio ambientais - que podem alterar o padrão de transmissão da doença -, o local em que um cão

infectado reside, pode oferecer informações acerca deste ambiente. Para a presente pesquisa, o problema a ser investigado se refere às características da saúde ambiental de Bambuí, que podem ser associadas aos casos de Leishmaniose Visceral, encontrados entre os cães participantes do programa de castração pública municipal.

A hipótese formulada a partir deste problema é a de que os baixos níveis de saúde ambiental podem estar relacionados com a ocorrência da LVC no Município.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Caracterizar aspectos da Saúde Ambiental e correlacioná-los com os casos de LVC, encontrados em animais participantes do programa de castração pública de Bambuí.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Quantificar a frequência da LVC entre os animais participantes da campanha de castração pública do município de Bambuí - MG;
- Georreferenciar as moradias dos cães positivos para a LVC e verificar a existência de clusters entre as ocorrências;
- Avaliar a saúde ambiental, por meio do modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação (FPSEEA/OMS), nos diferentes setores censitários das áreas urbanas (bairros) e de algumas áreas peri urbanas, contempladas pelo programa de castração pública do município de Bambuí-MG;
- Verificar a relação entre a saúde ambiental e a ocorrência da LVC em Bambuí - MG.

1.4 Justificativa

A LV é tema que se destaca entre os trabalhos científicos da área de saúde produzidos no Brasil, dada a relevância dessa doença que, se não tratada, apresenta até 90% de possibilidade de óbito (BRASIL, 2016). Em Minas Gerais, como se nota na série histórica disposta no Anexo A, entre 1990 e 2017, houve o aumento dos casos notificados, sendo que nesse último ano foram registradas 750 ocorrências, o maior número no período analisado. Assim, justifica-se a relevância de estudos que aportem informações sobre a incidência da

doença em municípios, no intuito de subsidiar estratégias e políticas públicas voltadas para a redução dos números de casos.

Entre os trabalhos publicados na última década, Ribeiro (2010) estudou a expansão geográfica e temporal (2004 a 2009) da doença dando atenção ao perfil epidemiológico observado entre os pacientes atendidos pelo Hospital de Doenças Tropicais de Araguaína/TO. Como resultado da análise geográfica sistematizada por bairros, percebeu-se a proliferação da doença dos bairros centrais em direção à periferia.

Gomes (2013) avaliou as características ambientais em bairros de Juazeiro/BA na tentativa de se determinar possíveis fatores de risco para a ocorrência da LV. Diferentemente de outros estudos discutidos anteriormente, o papel dos hospedeiros foi alvo do estudo que demonstrou somente haver positividade sorológica nos cães e gatos, descartando-se possível parasitismo entre os caprinos, equinos e ovinos, avaliados. Além disso, a criação de galinhas e a falta de infraestrutura básica nas regiões (presença de lixo, mato e ausência de rede de esgoto) indicaram áreas de maior risco para infecção.

Matsumoto (2014) analisou a evolução espacial e temporal (2010 a 2013) dos casos de LVC em Presidente Prudente/SP. Os dados foram obtidos no Centro de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde. Observou-se um padrão de evolução da doença no ambiente urbano que oferecia condição para proliferação do vetor. O autor considera que a análise espacial de doenças é relevante para a compreensão da relação entre o ambiente e o aparecimento dos casos, assim como para a melhoria do sistema de notificação da LVC para fins de vigilância epidemiológica.

Também levando em conta a distribuição espacial da LVC, Borges *et al.* (2014) realizaram estudo em Juatuba/MG, no ano de 2010. Foram coletadas amostras sanguíneas de cães escolhidos aleatoriamente nos bairros da cidade. Os resultados dos agrupamentos, de acordo com a incidência de cães soropositivos para LVC, contribuíram para o controle e a prevenção da doença, a partir de ações especificadas para cada localidade.

A distribuição espacial da LVC também foi estudada por Brandão (2016) em Panorama/SP. Na pesquisa, a autora coletou amostras de 986 cães cujos dados geraram mapas e clusters com maior incidência da doença. Similarmente a outros trabalhos, os resultados buscaram apoiar a definição de ações para a prevenção e controle da LVC.

Por meio da análise de 1.392 fichas de Protocolo de Campo Veterinário da Vigilância Sanitária de Itaqui/RS, do período compreendido entre 2009 e 2016, Marques (2017) relacionou os bairros com maior número de cães infectados aos fatores de risco para proliferação de vetores, como as zonas ribeirinhas e com adensamento de vegetação (em função da

concentração de matéria orgânica) e conclui que a utilização de SIG na área de saúde pode ser eficaz para acompanhar os serviços disponíveis e minimizar a ocorrência de zoonoses.

Em Tocantins, Silva *et al.* (2017), por sua vez, analisaram a ocorrência da doença entre a população urbana de Palmas/TO e os riscos de contaminação de LV foi maior entre moradores dos bairros da periferia. Quando comparados aos das zonas rurais, os dados indicaram uma maior incidência da doença (2002-2013), entre os moradores da área urbana, do distrito sede, com 98,26% dos casos notificados; apontando, para a urbanização desordenada, associada às precárias condições de saneamento básico, um importante fator de risco. Indicaram a importância da abordagem espacial para a elaboração de medidas preventivas.

Também neste sentido, D'Andrea (2018) reforçou as vantagens da análise da distribuição espacial da LV para as ações de Vigilância em Saúde. No estudo, foram consideradas Leishmaniose Visceral Humana (LVH) e LVC em Dracena e Tupi Paulista/SP, de 2006 a 2015, comparando-se a evolução do número de casos com as ações da vigilância sanitária. Como resultado, foi considerada a necessidade da perenidade nas ações de vigilância sanitária para um controle efetivo da LV, ressaltando o papel relevante da Gestão Pública sobre as ocorrências em saúde.

Costa (2018) apresentou estudo temporal (dados de 2007 a 2015) em Araçatuba/SP que relaciona a LVH com o controle de reservatórios caninos e destaca a ocorrência de um padrão local de transmissão da infecção, considerando-se a incidência humana e os inquéritos sorológicos caninos, eutanásias e controle químico. Sugere a eutanásia como ação que, em teoria, efetivaria o controle da LVH, porém, questões éticas, exigem que novas medidas de controle devam ser estudadas, como o encoleiramento dos cães, além das ações sobre o saneamento.

Com isto, a presente dissertação se alinha aos estudos que utilizam a distribuição espacial da LVC com objetivo de entender a ocorrência da doença em áreas municipais e apoiar a condução de medidas preventivas que atendam às especificidades das áreas em que foram identificados os cães positivos. A pesquisa pretende contribuir com as políticas públicas municipais voltadas ao controle da LV, sendo o primeiro estudo desse tipo realizado em Bambuí que acrescentará dados para os registros da doença em Minas Gerais, em termos epidemiológicos, além de servir como modelo para cidades do mesmo porte de Bambuí.

1.5 Organização

O restante da dissertação está organizado como se segue: na seção 2 foram apresentadas as referências que fundamentam o texto; na seção 3 os aspectos metodológicos utilizados no

desenvolvimento da pesquisa e os procedimentos utilizados para atender à problemática e aos objetivos propostos; na seção 4 foram apresentados os resultados e as discussões destes. Por fim, na seção 5, constam as conclusões e as propostas de trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, apresentam-se os fundamentos teóricos relacionados ao histórico da relação entre a saúde e o ambiente, no mundo e no Brasil, buscando melhorar o entendimento sobre a causa, a epidemiologia e a geografia das doenças; com relação à LV, elucidam-se questões referentes à sua expansão, permanência, distribuição pelo mundo, diagnóstico e a relação da ocorrência da doença com a saúde ambiental da localidade afetada; sobre o georreferenciamento, relaciona-se a utilidade do uso do georreferenciamento na identificação de fatores ambientais associados aos casos de LV; a construção de indicadores de saúde ambiental é abordada para se analisar condições ambientais e relacioná-las com a saúde; e por fim, esta seção apresenta um pouco sobre o modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação (FPSEEA), utilizado na pesquisa.

2.1 Histórico da relação entre a saúde e o ambiente

A relação entre as doenças e o ambiente começou a se consolidar a partir da obra “Ares, Águas e Lugares” de Hipócrates (460-370 a.c). Porém, antes disso, Alcmeón (560-500 a.c), médico de Crotona, já afirmava que características como umidade, frio, e outros elementos do ambiente tinham importância na causa das afecções do homem (ALIEVI e PINESE, 2011).

Impulsionados pelas grandes navegações, os escritos nos séculos XVI e XVII, se limitavam a descrever as enfermidades que ocorriam nas novas terras colonizadas. Posteriormente, nos séculos XVIII e XIX, iniciou-se a estruturação das informações sobre a espacialização das doenças e as primeiras associações com o meio e as condições de vida (ANDRADE, 2000). Nesta nova interpretação das ocorrências, destaca-se o clássico estudo de Snow (1855), que ao pontuar as ocorrências da cólera, na Inglaterra, as correlacionou com as redes de distribuição do abastecimento de água das áreas afetadas (ALVES *et al.* 2014).

No Brasil, as primeiras observações sobre essa relação foram feitas por viajantes estrangeiros e naturalistas. Por pesquisadores locais, somente a partir de 1950, começaram os estudos sobre doenças que se concentravam em áreas de recente urbanização, como a Amazônia e o Centro Oeste. Na década de 70, fatores sociais foram acrescentados aos do ambiente, sendo observada a consolidação da chamada Geografia Médica (ALVES *et al.* 2014). Porém, no final do século XIX, com as descobertas da microbiologia, o ambiente deixou de ser mensurado, dando origem à teoria da unicausalidade (ANDRADE, 2000), que reestruturou os conceitos do processo saúde-doença e a medicina passou a se concentrar no corpo humano, visto como meio

de multiplicação dos microrganismos, tidos como causadores únicos das doenças, perdendo-se o interesse pelo efeito do ambiente nas ocorrências (JUNQUEIRA, 2009).

À frente, na busca por melhorar o entendimento sobre as relações causais, dada a ineficácia dos pressupostos da unicausalidade, a Epidemiologia se aproximou da Geografia, e novos estudos trouxeram à tona o papel ambiental nas doenças. O interesse pela análise da saúde foi recuperado, considerando as condições relacionadas ao ambiente e foi desenvolvida a teoria da multicausalidade, que considerava a doença como um processo que envolvia fatores sociais, econômicos, culturais, demográficos, ambientais e biológicos. Em 1939, Pavlovsky desenvolveu a Teoria da Nidalidade, que explicava sobre os processos de transmissão de doenças, veiculadas por insetos vetores, numa abordagem que considerava a alteração do ambiente pela ação humana, alterando a circulação do vetor. Foi desenvolvido o modelo da Tríade Epidemiológica, modelo tradicional de causalidade das doenças transmissíveis, no qual a doença é o resultado da interação entre o agente, o hospedeiro e o ambiente (BONFIM e MEDEIROS, 2008; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Este modelo abrange majoritariamente as doenças transmitidas por vetores, cuja ocorrência se dão quando o homem adentra os focos naturais das enfermidades (ANDRADE, 2000). Porém, mais tarde, sob a influência da definição apresentada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1947 (JACOB FILHO, 2009), de que “Saúde não é somente a ausência de doença, mas a percepção individual de um completo bem-estar físico, mental e social”, a relação entre os indicadores, como a qualidade de vida, educação, moradia, saneamento básico, infraestrutura em saúde, dentre outros, passaram a ser associados à saúde das populações (JUNQUEIRA, 2009).

No Brasil, os estudos nesta abordagem – a Geografia da Saúde – são escassos e segundo Alves *et al.* (2014), dois autores se destacam como principais referências, Carlos da Silva Lacaz (1972), com a obra “Introdução à geografia médica do Brasil” e Samuel Barnsley Pessôa (1978), com a obra “Ensaio médico-sociais”. Estas obras sintetizaram o que havia sido produzido até então e apesar de serem restritas, se tornaram históricas por auxiliar na compreensão das doenças que afligiam a sociedade.

Na atual fase, a epidemiologia e a Geografia da Saúde estão cada dia mais próximas, facilitado pelas novas tecnologias, como o geoprocessamento, o sensoriamento remoto, programas estatísticos e os avanços na epidemiologia molecular. Muitos estudos quantitativos vêm sendo produzidos (ANDRADE, 2000), utilizados para estabelecer estratégias de combate às doenças e facilitar as análises dos diferentes determinantes. As ferramentas têm avançado, permitindo que o mapeamento das ocorrências seja não só um resultado, mas um instrumento. O uso do geoprocessamento na saúde permite diferentes formas de agregar dados e elaborar

indicadores, de acordo com a necessidade (JUNQUEIRA, 2009). Estudos na área da geografia médica podem contribuir para as políticas públicas, auxiliando na compreensão dos diferentes fatores, sejam sociais, econômicos, culturais ou ambientais, envolvidos na produção da doença, levando à adoção de medidas mais eficazes de promoção da saúde pública (ALVES *et al.*, 2014).

2.2 Leishmaniose Visceral Humana

A Leishmaniose Visceral Humana é uma doença crônica grave, cuja letalidade pode alcançar índices alarmantes quando afeta crianças, idosos ou pacientes com comorbidades (GONTIJO e MELO, 2004). Dentre as doenças causadas por protozoários, a LV humana é uma das seis doenças mais importantes no mundo (WHO, 2001), e dos casos registrados na América Latina, 90% ocorrem no Brasil (BRASIL, 2003).

O agente etiológico da LV no Brasil é a *Leishmania infantum* (sinonímia *Leishmania chagasi*) (LOMBARDI *et al.*, 2014; SILVEIRA e CORBETT, 2010) e a transmissão ocorre, através da picada de fêmeas de insetos dípteros pertencentes à família Psychodidae (MONTEIRO *et al.*, 2005). No Brasil, *Lutzomyia longipalpis* é o principal díptero vetor, que além de bem adaptado ao peridomicílio e com capacidade de se adaptar a vários ambientes, alimenta-se em grande diversidade de hospedeiros vertebrados, facilitando a transmissão da doença (MACEDO *et al.*, 2008; MONTEIRO *et al.*, 2005). No entanto, além do vetor *Lutzomyia longipalpis*, outra espécie, até o momento, está relacionada com a transmissão da doença no Brasil, *Lutzomyia cruzi*, incriminado como vetor no Estado de Mato Grosso do Sul (BRASIL, 2006; MONTEIRO *et al.*, 2005).

O cão (*Canis familiaris*), do ponto de vista epidemiológico, é considerado o mais importante reservatório no ambiente doméstico, provavelmente devido ao contato direto que mantém com os seres humanos e também como consequência do frequente parasitismo cutâneo observado, com ou sem sinais clínicos da doença. Como o parasitismo nestes animais é abundante e como alguns podem ficar sem sinais clínicos por longos períodos, atuam como fonte de infecção para o vetor, fazendo com que a doença permaneça entre os humanos (BRASIL, 2004; GOMES, 2013; GONTIJO E MELO, 2004).

O número dos casos em humanos aumentou consideravelmente nos últimos anos. Entre 1999 e 2009, a média anual no Brasil, foi de 3379 casos de LVC (BRASIL, 2009), e, somente no ano de 2011, foram notificados 4261 casos, em 25 estados, dentre as 27 unidades federadas do Brasil (BRASIL, 2012).

No Homem, os principais sintomas de LV são: anemia, perda de peso, febre, tosse, diarreia, hepatoesplenomegalia, linfadenopatias, edemas e trombocitose (WHO, 2010).

As características das populações nas áreas predominantes dessa doença são a pobreza e a desnutrição. A pobreza aumenta o risco de infecção, devido às más condições de moradia e nutrição. Alguns dos fatores que favorecem a dispersão do inseto transmissor e o aproxima do ser humano são casas sem estrutura e com grande número de moradores, quintais com acúmulo de matéria orgânica, criação de animais no peri domicílio, más condições sanitárias, e mata residual nas adjacências. O estado nutricional ruim do indivíduo torna-o vulnerável e mais susceptível às Leishmanioses, e sabe-se que a desnutrição e dietas deficientes de proteína, vitamina e minerais aumentam a probabilidade das manifestações clínicas mais graves (RONDON, 2007).

O cão participa diretamente do ciclo de transmissão do parasita, sendo considerado o principal reservatório da LV na zona urbana. A doença no cão é caracterizada por um pleomorfismo acentuado e pode apresentar diferentes sinais clínicos, que podem variar com o estado nutricional e a resposta imune dos animais (BARBOSA, 2015). Os sinais clínicos tipicamente encontrados são alterações cutâneas, linfadenomegalia, letargia, vômito, febre, diarreia, perda de peso, caquexia, hepatoesplenomegalia, lesões oculares, alterações renais e onicogribose (NARCISO, 2016). Regiões endêmicas apresentam altas taxas de prevalência de LVC, onde muitos animais se encontram infectados, mas poucos apresentam manifestações clínicas (BARBOSA, 2015). Portanto, o papel do cão na transmissão da doença não pode ser subestimado. Nas zonas rural e silvestre, os principais reservatórios são os marsupiais, cachorros-do-mato e as raposas. Embora existam outros animais no Brasil, como os roedores e o gato doméstico, nos quais o agente etiológico da LV foi identificado, estes animais não são considerados reservatórios da doença (WHO, 2010; BARBOSA, 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015), permanecendo o cão como o mais importante elo de transmissão para humanos, no meio urbano.

No final dos anos 1930, foram identificados no Brasil, os primeiros casos de cães naturalmente infectados e estes habitavam a mesma área onde ocorreram, posteriormente, casos humanos de LV. Assim, é fato comumente confirmado pela literatura, de que a prevalência de LV é maior em cães e, geralmente, anterior à afecção em humanos (WHO, 2010; BARBOSA, 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Em alguns países a LV pode ser exclusivamente antroponótica (transmitida entre humanos), mas no Brasil é uma zoonose com maior prevalência na população canina que na população humana e os casos humanos normalmente são precedidos por casos caninos (FEITOSA *et al.*, 2000; CARVALHO NETA *et al.*, 2007; COSTA, 2011).

O desenvolvimento econômico do Brasil nas últimas décadas provocou o crescimento urbano da LV, devido às mudanças nas interações entre o homem, o ambiente e o agente etiológico (AMÓRA *et al.*, 2010). Ocorreram profundas mudanças na estrutura existente, nos setores agrícola, educacional e econômico que estimularam a migração de grande número de pessoas do campo para os centros urbanos. O rápido e desordenado crescimento das cidades causaram, também, mudanças ambientais, sendo muitas vezes necessário derrubar matas e construir estradas. O grande fluxo de pessoas de baixa renda aumentou a área de pobreza nas cidades, acentuando a baixa infraestrutura sanitária e à aglomeração de pessoas. O ambiente modificado pelo homem proporcionou a adaptação dos vetores, que, somando-se a outros fatores econômicos e de risco, como a redução dos investimentos públicos em saúde e educação, e o estado imunológico dos hospedeiros e a resistência parasitária contribuíram para a emergência dessa doença. A crescente urbanização da doença coloca em discussão as estratégias de controle empregadas até então (ALONSO, 2014).

No Brasil, foram estabelecidas três medidas de controle para LV. Além do diagnóstico e tratamento dos humanos doentes, as ações devem alcançar o controle do vetor, por meio do combate às suas formas adultas e, ainda permanece citada, a eliminação dos cães positivos. Porém, esta última medida vem sendo duramente contestada e, segundo vários estudos, causa pouco ou nenhum impacto na diminuição da ocorrência da doença. O ideal seria combinar sinais clínicos, com vários testes disponíveis, sejam parasitológicos, sorológicos e moleculares para melhorar a precisão dos resultados, evitando-se assim, que cães considerados falso negativos, permaneçam como fonte de infecção para os insetos vetores (BARBOSA, 2015; NARCISO, 2016).

De acordo com Dietze *et al.* (1997), no Brasil, a disseminação da LVC é atribuída aos reservatórios caninos, mas apesar da eutanásia dos cães infectados, o número de casos humanos continua a aumentar. Fatores como más condições de moradia e de saneamento básico, indicam que a doença tem alta relação com as classes sociais mais pobres. Tais fatores contribuem para o aumento do contato entre as pessoas e o flebotômíneo responsável pela transmissão, aumentando o número de casos. A pobreza favorece o agravamento do quadro da infecção, pela presença da desnutrição e da anemia entre as pessoas de classes menos favorecidas, contribuindo para a severidade da doença (BARBOSA, 2015).

Desde a década de 1980, a LV vem se disseminando pelo Brasil, se tornando endêmica e epidêmica em grandes cidades brasileiras. Os casos autóctones que se concentravam na região Nordeste espalharam-se para outras regiões do país. Apesar das medidas de controle adotadas, estarem sendo aplicadas, tais como tratamento precoce dos casos humanos, eutanásia de cães

infectados e controle dos vetores através de produtos químicos, o número de casos da doença vem aumentando (ALONSO, 2014; ABRANTES *et al.*, 2018).

2.2.1 Diagnóstico da LVC pelos setores públicos

O diagnóstico da LVC pode ser feito de diversas maneiras, por meio de exames clínicos e laboratoriais. Em áreas com elevada prevalência, a maioria dos cães apresenta-se com infecção assintomática, com abundante parasitismo nas vísceras e derme, tornando difícil a percepção clínica, mas mantendo-se a transmissão para o vetor. Esta ausência de alterações clínicas ou a manifestação ocorrendo com sinais não específicos, torna o diagnóstico um grave problema de saúde pública, exigindo testes laboratoriais para o monitoramento e a confirmação (BARBOSA, 2015).

No Brasil, os métodos sorológicos mais utilizados são a RIFI (Reação de Imunofluorescência Indireta) e o Ensaio Imunoenzimático (Enzyme Linked Immunonorbent Assay - ELISA), por apresentarem boa sensibilidade e especificidade (BARBOSA, 2015; NARCISO, 2016), além do Teste rápido DPP.

Os antígenos utilizados nos testes sorológicos, quase sempre são derivados de formas promastigotas de leishmania, de parasitas intactos ou moléculas solúveis, podendo ocasionar reações cruzadas com outros parasitos de cães ou com outras espécies da família Trypanosomatidae (BARBOSA, 2015; GONTIJO E MELO, 2004; NARCISO, 2016).

A RIFI é uma reação dispendiosa e apresenta baixa especificidade. Exige equipamentos de custo elevado e os testes são de execução trabalhosa e demorada, exigindo profissional habilitado e treinado, o que dificulta o seu uso em saúde pública e programas de controle. Aliado a isto, a RIFI pode apresentar reações cruzadas com leishmaniose tegumentar, doença de Chagas, malária, esquistossomose e tuberculose pulmonar, o que limita a técnica, dificultando a interpretação dos dados epidemiológicos, uma vez que no Brasil ocorre superposição da LV, especialmente com leishmaniose tegumentar e doença de Chagas (BARBOSA, 2015; GONTIJO E MELO, 2004; NARCISO, 2016).

O teste de ELISA utiliza antígenos recombinantes, como o RK39 que oferecem elevados valores de sensibilidade e especificidade (BARBOSA, 2015; NARCISO, 2016). Possui vantagens em relação à reação RIFI, por possibilitar a realização de grande número de testes de uma só vez, sendo muito utilizado como teste de diagnóstico sorológico para LVC (BARBOSA, 2015; NARCISO, 2016). É um teste rápido, de fácil execução e leitura, sendo mais sensível que a RIFI permite a detecção de baixos títulos de anticorpos; mas é

menos específico, sendo pouco preciso na detecção de casos subclínicos ou assintomáticos (GONTIJO E MELO, 2004). Apesar do teste de ELISA apresentar um bom desempenho, ele também pode apresentar reações cruzadas com outras doenças como Doença de Chagas, Leishmaniose Tegumentar Americana, Toxoplasmose, Hepatozoonoses, erliquiose, babesiose, neosporose (BARBOSA, 2015), sendo assim, no diagnóstico sorológico da LV é necessário considerar o diagnóstico diferencial com outras doenças (GONTIJO E MELO, 2004).

O DPP é um teste rápido, imunocromatográfico, para a detecção de LVC. Os testes rápidos imunocromatográficos, como o Dual Path Platform (DPP) têm sido desenvolvidos, com o objetivo de aprimorar o diagnóstico da LVC. Para realização dos testes rápidos, não há necessidade de pessoal treinado nem de laboratórios, e sua execução é simples, não necessitando de grande quantidade de amostra. Uma das principais vantagens dos testes imunocromatográficos é a verificação rápida, apesar da menor sensibilidade e especificidade em relação aos testes sorológicos convencionais (BARBOSA, 2015). A metodologia baseia-se na combinação de proteína “A” conjugada e de anticorpos específicos, que reagem com antígenos recombinantes, ligados a uma membrana. O DPP é um ensaio de caráter qualitativo para detecção de anticorpos anti-Leishmania.

O diagnóstico imunológico da leishmaniose sofreu modificações em 2011. O governo brasileiro utilizava o teste de ELISA como triagem diagnóstica e a RIFI como teste confirmatório, indicados pelo “Programa de Controle da Leishmaniose Visceral”. Contudo, por meio da Nota Técnica Conjunta 01/2011 (Anexo B), o protocolo canino foi substituído, passando a ser indicado o DPP para triagem e o ELISA como confirmatório, para os inquéritos públicos desde 2012. Os testes sorológicos DPP e ELISA são disponíveis em kits específicos, produzidos pelo Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos Bio-Manguinhos da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e são distribuídos pelo Ministério da Saúde (MS) para a avaliação da prevalência da LVC em inquéritos caninos realizados pela rede de laboratórios públicos dos estados e municípios (BRASIL, 2011; BARBOSA, 2015; NARCISO, 2016).

O kit de ELISA, cedido pela Bio-Manguinhos / Fiocruz, passou a ser a referência para a confirmação no diagnóstico da Leishmaniose canina (ALONSO, 2014), para inquéritos, desde que precedido pela reação positiva, detectada pelo DPP e o teste rápido DPP apresenta valores de sensibilidade satisfatórios quando combinado com o ELISA, sendo portanto, um teste de triagem adequado aos índices da doença em nosso território (BARBOSA, 2015; NARCISO, 2016).

Devido à grande variedade de sinais clínicos semelhantes também observados em outras

doenças infecciosas; à ocorrência de alterações histopatológicas e à não existência de um teste diagnóstico 100% específico e sensível, o diagnóstico em cães torna-se difícil. Para que seja melhorado é importante que se conheça a área provável de transmissão e o método utilizado, bem como suas limitações e interpretação clínica. Caso o diagnóstico seja confirmado, medidas de Vigilância e Controle devem ser aplicadas (BRASIL, 2006c).

2.3 Geoprocessamento

O termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado para o tratamento computacional de dados geográficos. Os SIG's armazenam atributos descritivos e geométricos de dados geográficos, inserem e integram informações espaciais em uma única base de dados e combinam esses dados para gerar novas informações (CASANOVA *et al.*, 2005).

No geoprocessamento, as tecnologias direcionadas à coleta e tratamento de informações espaciais tem um determinado propósito e são executadas por sistemas específicos para cada utilização. Podem ser usadas para avaliação ambiental, planejamento urbano, meteorologia, dados sobre a condição de saúde das pessoas, entre outras aplicações. No Brasil, existe uma grande variedade de estratégias de georreferenciamento de dados de saúde e para que sejam utilizados como meio de análise, estas bases de dados devem ser associadas aos dados socioeconômicos e ambientais e passar por métodos de avaliação de sua distribuição espacial (BARCELLOS *et al.*, 2008).

Na área da saúde, o geoprocessamento vem sendo utilizado para planejar, monitorar e avaliar as ações de saúde, produzindo conhecimentos das distintas áreas e realidades. É uma ferramenta importante para analisar as relações entre o ambiente e acontecimentos relacionados à saúde, podendo auxiliar os gestores no planejamento de ações, uma vez que pode identificar grupo de pessoas e regiões com alto risco de adoecer (MÜLLER *et al.*, 2010). Municípios ou bairros são escolhidos como unidade de análise espacial, em grande parte desses estudos, e o endereço é a maneira mais utilizada para transmitir localizações geográficas. Vários modos de se utilizar os endereços de residências ou ocorrências, coordenadas levantadas em campo com GPS ou setores censitários, afetam a eficiência do georreferenciamento que vai depender ainda da qualidade destes dados captados nos SIGs em saúde e da atualização do mapeamento usado como base (MAGALHÃES *et al.*, 2014).

A identificação de fatores ambientais associados aos casos de LV pode contribuir para implantação de políticas públicas destinadas à introdução de métodos de controle mais eficazes para a promoção da saúde, sendo o geoprocessamento útil na avaliação dos vários elementos

envolvidos no ciclo de transmissão (ABRANTES *et al.*, 2018).

2.4 Saúde ambiental e seus indicadores

No contexto de expansão dos determinantes do processo saúde-doença, surge o conceito de Saúde Ambiental como sendo a parte da Saúde Pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias, e das condições que podem exercer alguma influência sobre a saúde e o bem-estar (FUNASA, 2006). Baseia-se na dependência da interação de fatores como trabalho, renda, alimentação, moradia, saneamento básico, educação, transporte, meio ambiente, lazer e acesso a bens e serviços essenciais com a saúde dos indivíduos (BRASIL, 1990).

Em uma cidade, a infraestrutura urbana retrata as condições de vida da sua população (CALIJURI *et al.*, 2009). Hoje em dia, existem muitas formas de se abordar a complexidade da saúde pública que associam o homem e o meio ambiente, como por meio dos indicadores da saúde ambiental (CARVALHO *et al.*, 2014), com os quais se torna possível diferenciar áreas e níveis sanitário-ambientais, relacionando estes indicadores com a presença de doenças (CALIJURI *et al.*, 2009).

Nos países em desenvolvimento, as doenças infecciosas continuam sendo uma das mais importantes causas de morbidade e mortalidade, e os aspectos sociais, econômicos e de ambiente atuam como ligação entre as condições de vida e a saúde da população. Assim, a ocorrência de doenças serve como indicador desta vulnerabilidade e da deficiência na prestação dos sistemas públicos (CALIJURI *et al.*, 2009). Vários estudos ressaltam que o poder público e a sociedade devem atuar efetivamente sobre os problemas ambientais, devido à influência que eles exercem sobre a qualidade de vida das populações (SCHÄFFER *et al.*, 2018). Por isso, a análise dos determinantes socioambientais torna possível a proposição de políticas públicas para beneficiar a saúde do ambiente e da sociedade. Segundo Calijuri *et al.* (2009), a conservação e proteção do meio ambiente exercem um papel importante na promoção da saúde. Os determinantes sociais, nos países emergentes, modificam os ambientes, combinam-se e resultam variadas alterações na saúde dos habitantes, principalmente em populações mais pobres (NETTO *et al.*, 2009). Um grande número de fatores, como políticos, econômicos, sociais e culturais, entre outros, fazem parte da relação saúde-ambiente e a associação destes, aumentam o risco das ocorrências (CALIJURI *et al.*, 2009).

Esforços para a construção de indicadores específicos têm sido realizados com a finalidade de analisar as condições ambientais e suas relações com a saúde humana (SOBRAL e FREITAS, 2010). A OMS adotou a abordagem Força Motriz-Pressão-Situação-

Exposição-Efeito-Ação (FPSEEA) para a construção de indicadores ambientais que permitam analisar os efeitos na saúde, originados por esta situação ambiental. Este modelo pretende esclarecer como as forças condutoras (forças motrizes) produzem pressões, que afetam a situação do meio ambiente e expõe a população aos riscos; sendo utilizado no Brasil pela Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (BORJA e MORAES, 2003; BRASIL, 2007).

2.4.1 Modelo FPSEEA

No Brasil, as primeiras proposições para a criação de modelos de indicadores de saúde ambiental, aconteceram na década de 1990 (SCHÄFFER *et al.*, 2018). Em 1993, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) criou a metodologia Pressão-Estado-Resposta (PER), com a finalidade de monitorar o progresso ambiental de seus países membros (NETTO *et al.*, 2009). Em seguida, essa metodologia foi ampliada, adotando o componente “impacto” como desdobramento do estado, sendo criado o modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), cujo objetivo era avaliar os efeitos que determinadas pressões exerciam sobre o ambiente, e as consequências que poderiam trazer para a saúde humana. Posteriormente, como forma de aprimorar os modelos já existentes, a metodologia FPSEEA foi desenvolvida pela OMS, PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), com a finalidade de determinar e monitorar as situações que pudessem trazer danos à saúde das populações (NETTO *et al.*, 2009).

A metodologia FPSEEA inclui as forças motrizes, exposição e efeitos, e introduz na “exposição” a relação entre os problemas ambientais e suas possíveis consequências para a saúde (NETTO *et al.*, 2009). As características de cada um destes componentes podem ser resumidas segundo informações contidas no Quadro 1.

Quadro 1 – Componentes do modelo FPSEEA

Tipo	Características
Força Motriz	As forças motrizes geram pressão no ambiente, relacionando-se aos fatores que poderão afetar a saúde dos indivíduos. Os indicadores de força motriz mais utilizados são os relacionados com o crescimento econômico e crescimento populacional, como o PIB, o PIB per capita, a taxa de crescimento populacional, e a taxa de urbanização (NETTO <i>et al.</i> , 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; SCHÄFFER <i>et al.</i> , 2018).

Tipo	Características
Pressão	São originadas pelas forças motrizes. As pressões que as forças motrizes exercem no ambiente devido aos processos produtivos e à ocupação humana, são consequência da atividade econômica e surgem desde a cadeia de produção até o consumidor final e os resíduos produzidos. Essas pressões são geradas, por exemplo, pela mineração, por serviços industriais, pela produção de energia, e pela agricultura, entre outros (NETTO <i>et al.</i> , 2009; BRASIL, 2011b; SCHÄFFER <i>et al.</i> , 2018).
Situação	A situação do ambiente é constantemente modificada devido às pressões. Várias pressões podem exercer no meio uma degradação ambiental, podendo favorecer ou ampliar a gravidade de certas situações ambientais, contribuindo para a ocorrência de problemas de saúde (NETTO <i>et al.</i> , 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; SCHÄFFER <i>et al.</i> , 2018).
Exposição	A exposição é o conceito central da saúde ambiental. Os indicadores de exposição resultam da ligação entre as mudanças que as forças motrizes e as pressões provocam no ambiente, e das condições de saúde das populações, que foram modificadas devido a essas mudanças. Como consequência, podem surgir diferentes efeitos na saúde da população. Esses efeitos dependerão do local, duração, via de exposição, suscetibilidade individual, idade e vulnerabilidade socioambiental (NETTO <i>et al.</i> , 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; SCHÄFFER <i>et al.</i> , 2018).
Efeito	É o ponto final do processo. Os indicadores de força motriz, pressão, situação e exposição poderão provocar efeitos sobre a saúde da população. Os efeitos podem ser diretos ou indiretos, e podem se manifestar em diferentes níveis (de subclínicos a intensos), podendo tomar a forma de doença, e até levar a óbito (NETTO <i>et al.</i> , 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; SCHÄFFER <i>et al.</i> , 2018).

Tipo	Características
Ação	O objetivo das ações é minimizar ou eliminar os problemas apontados pelos indicadores de força-motriz, pressão, situação, exposição e efeito. As ações devem gerar intervenções e ser inspecionadas por indicadores próprios da gestão, para que as ações sejam eficazes e efetivas. As ações requerem condutas para solução dos problemas e para desenvolvimento dos serviços de promoção da saúde e melhoria de qualidade de vida (NETTO <i>et al.</i> , 2009; BRASIL, 2011b).

Fonte: Adaptado de SHÄFFER *et al.*, 2018

Segundo Borja e Moraes (2003), para que se possam adotar mecanismos confiáveis na execução das ações públicas, é urgente a construção de um sistema de indicadores que avaliem as condições ambientais. Para isso, os indicadores da proposta FPSEEA, podem ser combinados com diferentes indicadores, produzindo observações e sugestões que poderão ser acolhidas pelos gestores, indicando direções a serem seguidas para se atingir a universalidade, a integralidade e a equidade, para proporcionar saúde e qualidade de vida à população (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

A maioria dos componentes e indicadores é originada pelas ações humanas que se desenvolvem dentro de um quadro socioambiental e nele se constrói a saúde pública. A construção da matriz de indicadores é baseada em características ecológicas e sociais, facilitando e apontando medidas a serem planejadas nas regiões específicas. Como a matriz agrega conhecimentos de vários setores, possibilita a posse de informações pela população vulnerável e sensibiliza os gestores, tornando possíveis programas integrados entre a saúde e as demais áreas de interesse (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

A Figura 1 mostra um exemplo de indicadores e sua associação no modelo FPSEEA, para demonstrar o fluxo das relações entre a causa e o efeito dos fatores ambientais, do desenvolvimento humano e da saúde e também das ações necessárias para a resolução de problemas e para a promoção da saúde.

Pública, como a LV, em expansão na maioria dos estados brasileiros, resultam de condições ambientais propícias que se somam a uma vulnerabilidade causada pelo padrão de urbanização praticado (LUNARDON, 2017).

2.5 Relação entre saúde ambiental e a ocorrência de LV

Características do ambiente revelam particularidades propícias à proliferação do vetor da leishmaniose e potenciais riscos de contaminação da doença (WHO, 2012). Estes ambientes se comportam como indicadores, e são inversamente proporcionais à saúde ambiental (WHO, 2004; COSTA, 2011; SCHIMING *et al.*, 2012).

Franke *et al.* (2002) observaram nos seus estudos, que as incidências no período de 1985 a 1999 apresentaram estreita correlação com o fenômeno El Niño e Cabral (2007), no Rio Grande do Norte, constatou que a alta pluviosidade, o relevo plano, a presença de floresta, o clima tropical úmido e a existência de fruticultura também aumentaram o risco de ocorrência.

Na investigação dos vários ecossistemas, a transmissão da LV tende a ocorrer em ambientes silvestres, com áreas de vegetação primária. Nas áreas rurais, a transmissão pode ser resultado dos processos migratórios, onde há ocupação de encostas. Já nos centros urbanos, a aglomeração e o lazer ocorrendo nas áreas de matas residuais, favorece a transmissão (MARZOCHI, 1992).

Marcondes e Rossi (2013) relataram que a diversificação alimentar dos flebotomíneos se deve à adaptação dos vetores ao ambiente, o que faz com que estes, busquem fontes alternativas de alimento. Também mencionaram que a preferência alimentar destes mosquitos é determinada pela acessibilidade, abundância, tamanho e biomassa do hospedeiro.

Silva e Winck (2018) observaram que a ocupação de populações de baixa renda em locais com deficiência de saneamento básico, sem abastecimento de água tratada, com moradias precárias e sem esgoto sanitário, contribui para o avanço da leishmaniose no Brasil, uma vez que essas populações se instalam próximas ao habitat dos vetores. De modo geral, populações com maior risco de infecção por LV são as populações de regiões em desenvolvimento. Costa (2005), além de verificar maior risco de infecção humana nos locais sem rede de esgoto, também verificou nos locais sem regularidade na coleta de lixo.

A LV está em crescimento no Brasil. Ela é uma doença de relevância para a saúde pública e representa um fator importante na investigação da saúde ambiental. A disseminação da doença está relacionada à multiplicação e à circulação do vetor, e este só se multiplica em condições ambientais favoráveis (WHO, 2012).

Em relação aos cães, Paranhos-Silva *et al.* (1996) observaram maior risco de se infectarem na periferia da cidade, mais próxima às áreas de mata. De modo semelhante, Cabrera *et al.* (2003) relataram que cães que viviam próximos a floresta estavam expostos a um maior risco de infecção, assim como os que viviam em casas onde a presença de marsupiais foi verificada. Fato confirmado por Moreira Jr *et al.* (2003), que verificaram que a presença de outras espécies de animais no peri domicílio aumentava o risco de LV, tendo sido citada a associação com a criação de suínos (XIMENES *et al.*, 1999), galinheiros (CABRAL, 2007) e bovinos e equídeos, (GONÇALVES, 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa se refere a um estudo epidemiológico observacional analítico-descritivo que pretende verificar a relação entre a saúde ambiental do município e a ocorrência da LVC, verificando-se aspectos da saúde ambiental por meio de indicadores ambientais, correlacionando-os aos casos de LVC, caracterizando-se como uma análise do tipo transversal, ocorrida entre março e setembro de 2018.

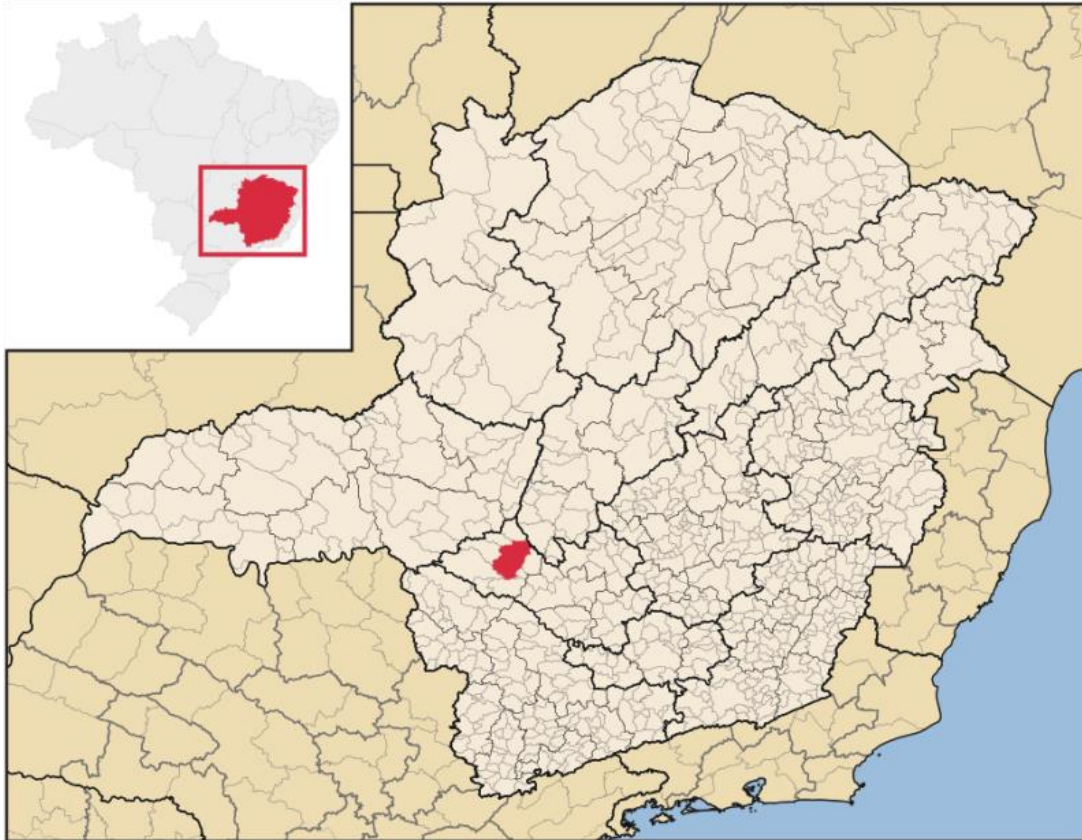
Nesta pesquisa, foram utilizados dados primários e secundários. Os indicadores e suas variáveis foram adquiridos por meio de banco de dados, como IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), DATASUS (Departamento de Informática do sistema Único de Saúde), ATLAS BRASIL (Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil), SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), SINASC (Sistema de Informação de Nascidos Vivos), SIM (Sistema de Informações de Mortalidade) e SDI/IBGE (Supervisão de documentação e Disseminação de Informações do IBGE).

Os dados primários foram colhidos durante o Programa de Castração Pública, no qual amostras de sangue dos cães participantes foram coletadas para o diagnóstico sorológico e o cálculo da frequência da LVC entre a população estudada.

3.2 Local de estudo

Bambuú localiza-se na região Centro Oeste de Minas Gerais (Figura 2), com população estimada de 24.018 habitantes (IBGE, 2018), renda média mensal de dois salários mínimos e apresenta-se com 17,8% da população ocupada (IBGE,2010). Possui 88% das casas com esgotamento sanitário, 42% das vias públicas arborizadas e apenas 11,5 % dos domicílios urbanos se situam em vias públicas com urbanização adequada (IBGE, 2010).

Figura 2 – Localização do Município de Bambuí no Estado de Minas Gerais



Fonte: Abreu (2018)

Segundo o IBGE (2010), o município é dividido em 54 setores censitários. Destes, 36 setores correspondem à zona urbana e 18 à zona rural.

Para obtenção dos indicadores de saúde ambiental dos bairros de Bambuí, através da tabela SDI/IBGE (Supervisão de documentação e Disseminação de Informações do IBGE), foi necessário discriminar os setores censitários segundo os seus bairros componentes.

3.3 Campanha de esterilização animal, realizada pelo setor público

Como modelo de aplicação do estudo e de modo a permitir a introdução da análise da Saúde Ambiental no contexto dos processos de Saúde/Doença aproveitou-se da realização das ações previstas por um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) assinado pela Prefeitura de Bambuí em 2017, para que os cães castrados fossem testados para a LVC. Desta forma, seria também estimulada a implantação de um programa de vigilância para esta afecção que acomete os animais e os humanos no município. A campanha de castração promoveu a esterilização de cães das áreas urbana e rural, cujos tutores se enquadravam no critério de inclusão da proposta, como

sendo de baixa renda, cadastrados pela Prefeitura e selecionados pela Secretaria Municipal de Ação Social, com colaboração da Secretaria Municipal de Saúde.

Segundo Teixeira (2018), o processo de reconhecimento dos tutores de baixa renda se iniciava com o comparecimento na Prefeitura Municipal, dos tutores interessados na castração dos seus cães, e após o preenchimento das fichas de inscrição. Estas fichas eram encaminhadas para a Secretaria Municipal de Assistência Social, onde era realizado o acesso ao Sistema Federal de Cadastro único, que permitia identificar se o cadastrando era vulnerável ou de baixa renda no município. Em alguns casos, a Secretaria Municipal de saúde auxiliava neste processo, enviando agentes de saúde à residência dos tutores, a fim de se verificar as condições de moradia e outras características, para que se caracterizasse a necessidade da inclusão do animal de estimação no programa. Os tutores foram orientados sobre os cuidados necessários nas fases pré e pós-operatória da castração canina, pelo Veterinário do Município.

O número de cães, as datas das etapas e a localização dos domicílios (urbana ou rural) são demonstrados na Tabela 1.

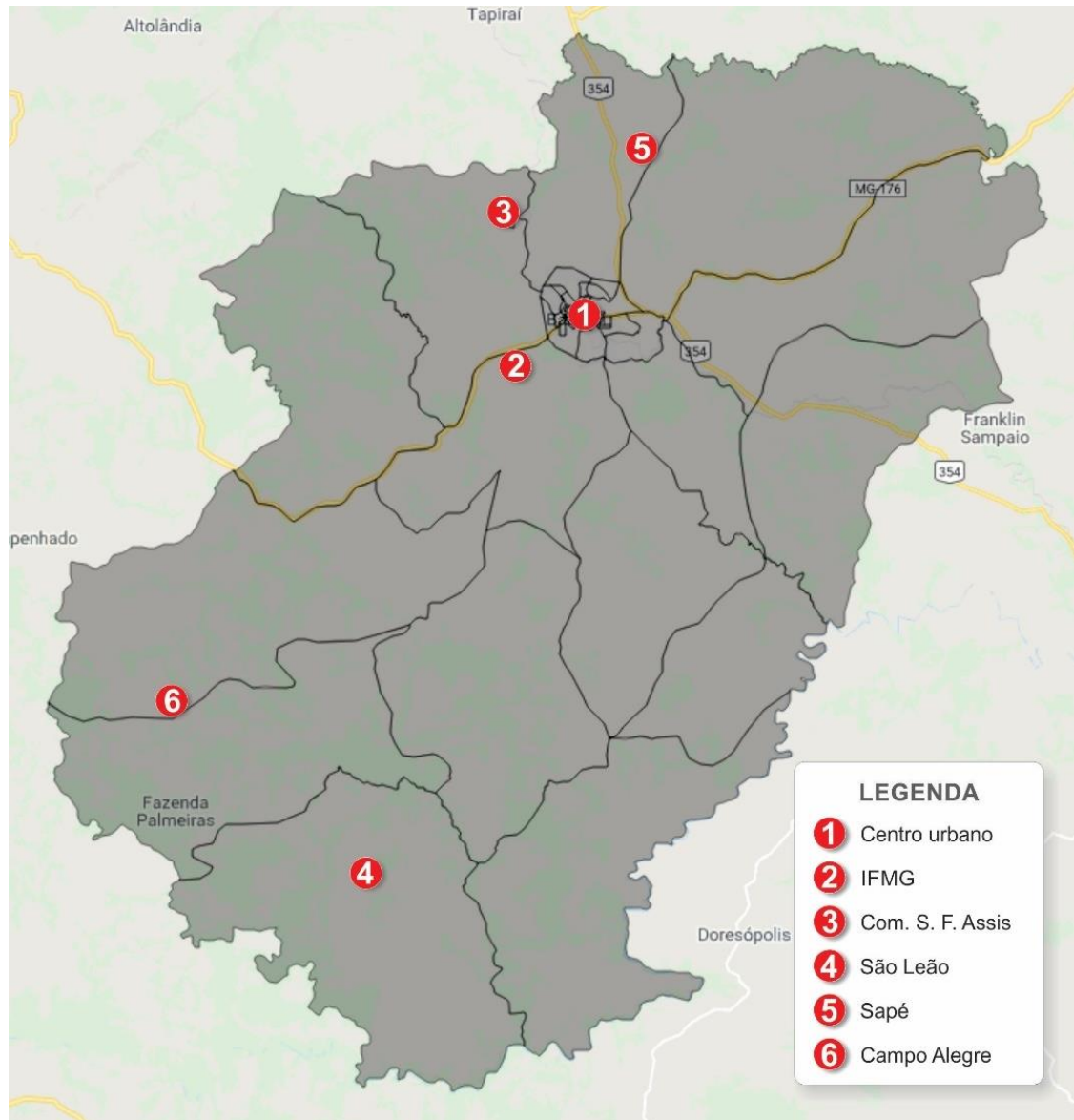
Tabela 1 – Informações sobre as diferentes etapas da castração canina realizada no Município de Bambuí, Minas Gerais, durante o ano de 2018.

Etapas/2018	Dias	Locais	Número de cães
Março	26, 27 e 28 de março	Zona urbana	97
Maio	22, 23 e 24 de maio	Zona rural	90
Julho	13, 17 e 18 de julho	Zona urbana	103
Setembro	11,13 e 14 de setembro	Zona urbana e zona rural	77
Total			367

Fonte: A autora

As comunidades rurais e as localidades onde os cães foram castrados, foram as seguintes: Campus do IFMG, Comunidade São Francisco de Assis, Comunidade de São Leão, Comunidade do Sapé e Comunidade de Campo Alegre, distribuídas conforme a Figura 3.

Figura 3 - Mapa do Município de Bambuí dividido em Setores Censitários, destacando os locais em que foram realizadas ações de castração pública em 2018



Fonte: Adaptado do IBGE (2010)

3.4 Quantificação da frequência da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) entre os animais participantes da campanha de castração pública

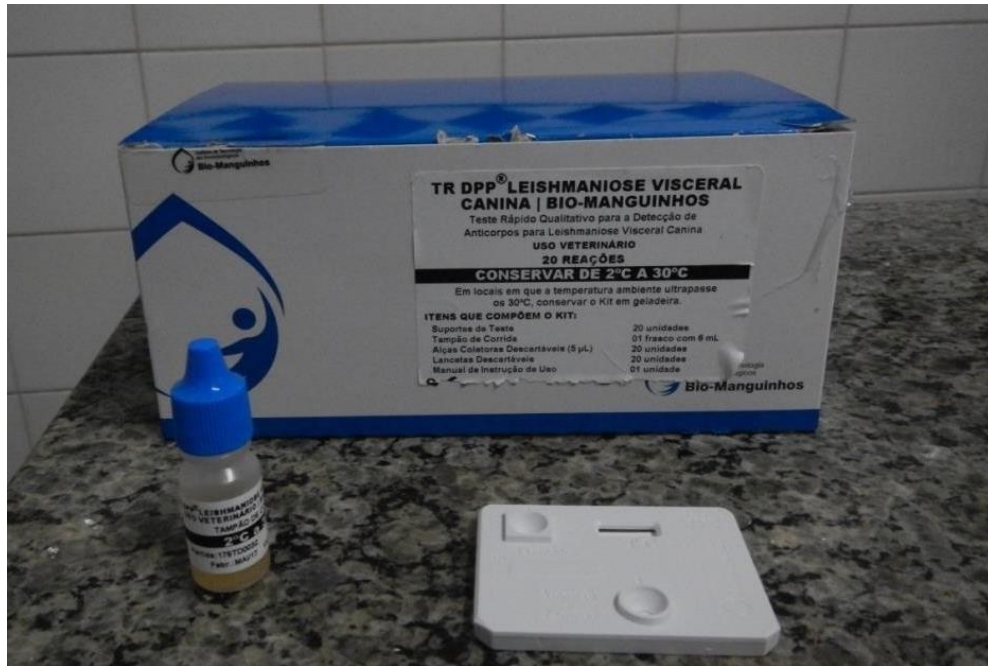
O projeto foi submetido à aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do IFMG, tendo recebido o parecer favorável, de nº 16/2019 (Anexo C).

O diagnóstico da LVC se deu por meio de testes sorológicos realizados em todos os animais participantes da campanha de castração do ano de 2018.

Conforme preconizado pelo Ministério da Saúde por meio da Nota Técnica Conjunta 01/2011, a triagem foi realizada por meio do teste imunocromatográfico rápido em dupla

plataforma Dual Path Platform - DPP (Bio-Manguinhos / Fiocruz, Brasil), como pode ser visualizado na Figura 4, e a confirmação foi feita através do ensaio de imunoadsorção enzimática (ELISA).

Figura 4 - Teste rápido DPP de triagem



Fonte: foto da autora, 2018

Para o diagnóstico sorológico, a coleta de sangue venoso nos cães foi realizada na fase pré-operatória, logo após o esclarecimento dos objetivos do estudo ao tutor e a assinatura do termo de livre consentimento (Apêndice A).

Sob contenção mecânica e seguindo-se corretamente as normas de assepsia e biossegurança, os animais foram submetidos à coleta de cerca de três mL de sangue por punção venosa com o uso de seringas descartáveis de três mL, acopladas em agulha de calibre 25x8 mm, estéreis. O sangue obtido era depositado em tubos hematológicos sem anticoagulante, devidamente identificados conforme numeração sequenciada, idêntica à que constava na ficha de identificação e registro.

Depois de colhidas, as amostras de sangue foram transportadas refrigeradas até o Laboratório de Biologia Molecular do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG - Campus Bambuí), onde foi realizado o diagnóstico sorológico, conforme recomendado pela Secretaria Estadual de Saúde e Fundação Ezequiel Dias. A Figura 5 demonstra a preparação de várias amostras para a realização do teste de triagem (DPP).

Figura 5 - Preparação do material para o Teste Rápido DPP

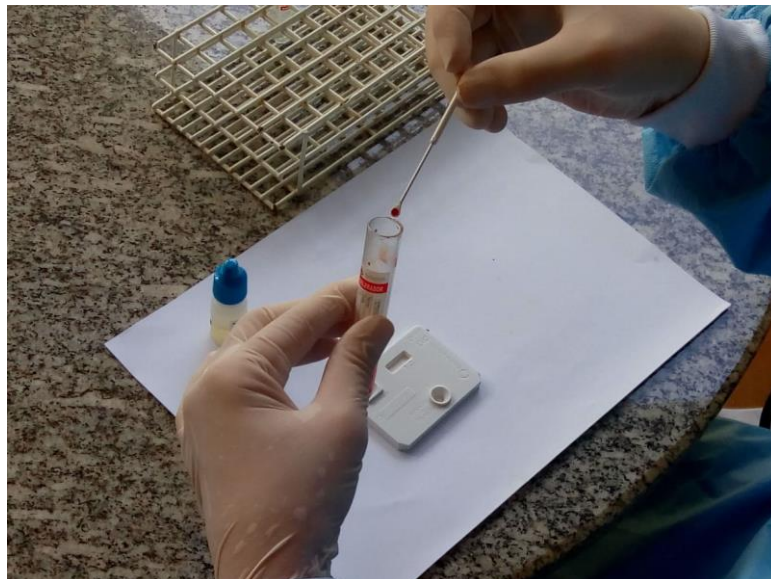


Fonte: foto da autora, 2018

3.5 Procedimentos para realização do teste rápido DPP

O Kit TR DPP LVC - Bio Manguinhos, utilizado na triagem, foi retirado da geladeira cerca de 20 minutos antes do início do teste, para que ficasse em temperatura ambiente. Cada amostra testada foi submetida ao mesmo procedimento, como especificado pelas figuras 6, 7, 8, e 9.

Figura 6 – Preenchimento da alça coletora com sangue total, soro ou plasma



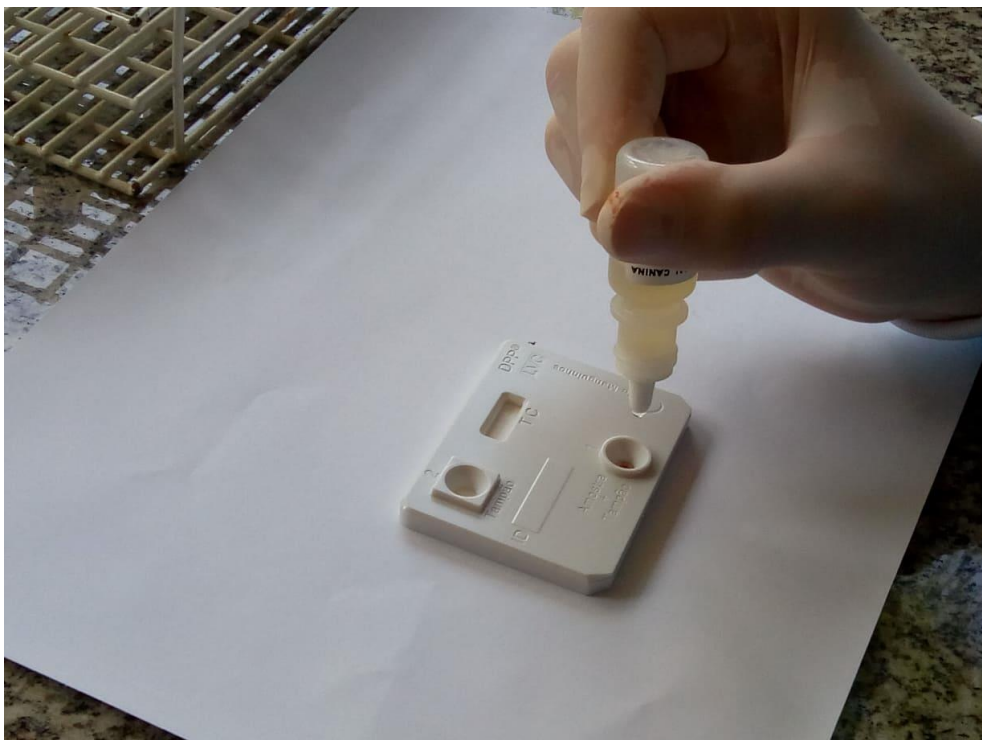
Fonte: foto da autora, 2018

Figura 7 – Depósito da amostra no poço 1 da placa suporte de teste



Fonte: foto da autora, 2018

Figura 8 – Adição do tampão sobre a amostra, no poço 1



Fonte: foto da autora, 2018

Figura 9 – Adição do tampão no poço 2 da placa suporte de teste



Fonte: foto da autora, 2018

Após 10 minutos de espera, depois da adição do tampão no poço 2 da placa de teste, foram feitas as leituras dos resultados.

Para que o resultado fosse considerado “Resultado não reagente”, era preciso que apenas uma linha, de cor lilás, ficasse visível na janela de resultado, na área correspondente ao “controle” e para que o resultado fosse considerado “Resultado reagente”, era necessária a visualização de duas linhas, uma na área correspondente ao controle, identificado pela letra C e a outra, na área correspondente ao teste, identificado pela letra T na plataforma (Figura 10).

Figura 10 – Demonstração de resultados não reagente e reagente



Fonte: foto da autora, 2018

Após a leitura, as amostras “não reagentes” foram desconsideradas e os soros daqueles animais considerados “reagentes” foram congelados para posterior envio à Fundação Ezequiel Dias (FUNED), em Belo Horizonte, antecédidos pelo cadastro no sistema Gerenciador de Ambientes Laboratoriais (GAL), tendo cada amostra um número individual de requisição (Anexo D). Na FUNED foram submetidos ao Teste ELISA, para confirmação e resultado final.

Os animais confirmados, através do teste ELISA, foram classificados como positivos, e incluídos na pesquisa, tendo os seus endereços georreferenciados para a análise espacial.

3.6 Georreferenciamento dos casos positivos para a LVC

Para a elaboração do mapa de localização georreferenciada dos pontos referentes aos endereços dos animais com LVC, foi criado utilizando-se da biblioteca *ggmap* (KAHLE e WICKHAM, 2013), da linguagem de programação estatística R (R CORE TEAM, 2013), que permitiu a criação de mapas com o Google Maps para demonstrar a localização das residências dos cães soropositivos e negativos. Segundo Abrantes *et al.* (2018), esses dados são úteis na avaliação dos vários elementos envolvidos no ciclo de transmissão de doenças, uma vez que, obtida a localização geográfica de residência de um cão com diagnóstico positivo, é possível avaliar quais elementos daquela região têm potencial para influenciar na contaminação.

Os cães participantes foram separados em grupos chamados de *clusters*, de acordo com suas distâncias, uns dos outros. Para a separação dos grupos, foi utilizado o método de Clusterização Hierárquica (LANGFELDER *et al.*, 2007). A clusterização dos cães foi feita desta forma, porque a definição de vizinhanças por bairros pode ser imprecisa, devido ao fato de duas regiões próximas geograficamente poderem estar separadas em bairros diferentes, ou mesmo, duas posições que estão distantes, poderem estar no mesmo bairro.

Para validar o posicionamento obtido pelos mapas, foi realizado um levantamento das posições dos cães soropositivos com utilização da tecnologia de Global Positioning System (GPS), definida por Geodesia.org (2010):

Global Positioning System (GPS) é um sistema de radionavegação baseado em satélites desenvolvido e controlado pelo departamento de defesa dos Estados Unidos da América (U.S.DoD) que permite a qualquer utilizador saber a sua localização, velocidade e tempo, 24 horas por dia, sob quaisquer condições atmosféricas e em qualquer ponto do globo terrestre (GEODESIA.ORG, 2010).

Segundo Carvalho e Araújo (2009), o georreferenciamento consiste na localização precisa de um ponto ou um conjunto de pontos no globo terrestre. Para tanto, é utilizado um receptor, que se conecta ao conjunto de satélites da rede de GPS. Posteriormente, as coordenadas foram inseridas em um mapa da cidade de Bambuí por meio do software AutoCAD (PARKESIAN *et al.*, 2011). Os parâmetros utilizados no GPS foram: Sistema de Coordenadas UTM; Datum WGS 84; Sistemas de Coordenadas Planas SIRGAS 2000; Zona UTM 23 K.

3.7 Avaliação da saúde ambiental nos diferentes setores censitários das áreas urbanas e rurais

Para avaliar a situação da saúde ambiental de Bambuí em diferentes áreas do município associadas aos casos de LVC, foram utilizados indicadores segundo Netto *et al.* (2009), analisados conforme o modelo FPSEEA, adotados pela OMS, que auxiliaram na classificação dos danos que as mudanças sociais, econômicas e ambientais podem causar à saúde.

Neste trabalho, a LVC ocorre como um “efeito”, para a análise da saúde ambiental em fragmentos ecológicos do Município de Bambuí.

3.7.1 Modelo Forças Motrizes, Pressão, Situação, Exposições, Efeitos e Ações (FPSEEA)

No modelo FPSEEA, foram adotadas as dimensões de saneamento, ambiente e sociodemográfica para a sistematização dos campos de análise e indicadores correspondentes. As variáveis definidas para a sistematização dos campos de análise foram utilizadas como variável dependente e variáveis independentes.

A variável dependente refere-se à frequência da LVC, ou seja, ao número de cães soropositivos para LVC. Por sua vez, as variáveis independentes referem-se aos indicadores utilizados na caracterização da saúde ambiental dos setores censitários do município de Bambuí.

Para a elaboração dos indicadores que constituíram a matriz do modelo FPSEEA deste estudo, foram utilizados sistemas de informação. Os indicadores selecionados, e as fontes em que foram obtidos, para cada uma das dimensões, foram apresentadas no quadro 2.

Quadro 2 – Indicadores selecionados pelo método FPSEEA e sistemas de referência utilizados para elaboração dos indicadores

Tipo	Indicador	Unidade	Fonte
Forças motrizes (F)	F1-Taxa de crescimento populacional (diferença percentual entre a população em dois ou mais anos consecutivos)	%/ano	IBGE 2010
	F2-Taxa de Urbanização (Percentual de pessoas que vivem em determinada área urbana)	% de pessoas	IBGE 2010
	F3- Renda familiar per capita	R\$	IBGE 2010
Pressão (P)	P1-Coleta de Esgoto Sanitário (Percentual de domicílios sem serviço de rede de coletas de esgotamento sanitário e/ou pluvial)	% de domicílios Sem coleta de esgoto	IBGE 2010
	P2-Tratamento de Esgoto (o tratamento de esgoto é uma medida de saneamento para purificação da água)	% de domicílios sem tratamento de esgoto	IBGE 2010
	P3-Instalações Inadequadas de Esgotamento (domicílios com outro tipo de destino do esgoto, pois não tem a canalização e não são conectados à rede de esgoto do município).	% de domicílios com instalações inadequadas de esgoto	IBGE 2010
Situação (S)	S1-Saneamento Inadequado (Percentagem de domicílios sem condições de abastecimento de água e de esgotamento sanitário)	% de domicílios Com saneamento inadequado	IBGE 2010
	S2-Coleta de Lixo (Percentagem de domicílios sem serviço de coleta regular de lixo)	% de domicílios Sem coleta regular	IBGE 2010
	S3- Média de concentração canina por bairro	Nº de cães/bairro	Dados (2018), da Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância Epidemiológica de Bambuí
Exposição (Ex)	Ex1- Porcentagem de famílias sem tratamento de água	% de famílias sem água tratada	DATASUS
	Ex2- Água não encanada para domicílios	% de domicílios sem água encanada	IBGE 2010
	Ex3- Razão da população canina pelo número da população humana	Nº de cães/ mil habitantes	Dados (2018), da Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância Epidemiológica de Bambuí
Efeito (E)	E1- Mortalidade infantil	Óbitos/ cem mil nascidos vivos	IBGE 2014
	E2- Taxa de mortalidade por causas gerais	Óbitos/mil habitantes.	DATASUS 2016
	E3- Internações por diarreia	Internações/ mil habitantes	IBGE 2016

Fonte: elaborado pela autora.

3.7.2 *Quadro de indicadores ambientais*

Para construir os quadros de indicadores de saúde, se utilizou como referência, dados obtidos por meio do censo demográfico de 2010 de Bambuí, com a finalidade de se obter um padrão indicador da saúde ambiental do município. Os dados foram obtidos nos sites do IBGE e do DATASUS, além de informações da Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância Epidemiológica.

Depois de definido o padrão municipal, foi elaborado um quadro em tons de cinza, para classificar e comparar os indicadores de saúde ambiental dos bairros, com os do padrão municipal (Quadro 5) e foi realizada a análise dos indicadores ambientais dos bairros onde foram encontrados cães positivos. Esta análise permite obter informações importantes sobre os bairros estudados, de maneira a propor estratégias, para que seja possível alcançar uma melhoria da saúde ambiental do bairro.

3.8 **Análise da correlação entre as características da saúde ambiental e a ocorrência da LVC**

Para verificar as correlações lineares entre os indicadores ambientais e a ocorrência de LVC, foi feita uma imagem com a biblioteca *corrplot* (WEI e SIMKO, 2017), da linguagem de programação estatística R. *Corrplot*, mostrando a matriz de correlação entre os indicadores ambientais dos bairros que tiveram ocorrência de LVC e o número de cães soropositivos de cada bairro. Segundo James *et al.* (2013), em uma matriz de correlação, valores próximos de 1 indicam correlação linear direta entre dois atributos, ou seja, se um dos valores aumentar, o outro aumenta proporcionalmente. Valores próximos de -1 indicam correlação linear inversa entre os valores, ou seja, quanto mais o valor de um dos atributos aumenta, mais o valor do outro diminui. Além da matriz de correlação, foi criado um modelo linear para a previsão do número de casos de LVC por bairro.

O modelo linear foi feito utilizando-se também da linguagem de programação estatística R. Para verificar a qualidade do modelo encontrado, foi utilizado o coeficiente de determinação R^2 . Segundo Montgomery *et al.* (2012), o valor de R^2 varia de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, maior a qualidade do modelo, pois mostra com maior precisão a variação das variáveis. O modelo linear prevê a quantidade de casos de LVC em cada bairro, e pode ser útil para determinar se há risco de ter algum caso de LVC em um bairro, sem que tenha feito parte da pesquisa. Além disso, a qualidade do modelo linear também é medida utilizando-se o valor p

(MONTGOMERY *et al*, 2012). O valor p , que varia de 0 até 1, mostra nível de significância mínima necessária para a rejeição da hipótese nula do modelo linear. Normalmente, se utiliza o valor 0,05 como referência para a rejeição da hipótese. Valores menores indicam rejeição, enquanto valores maiores indicam falha na rejeição.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Frequência da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) entre os animais participantes da campanha de castração pública

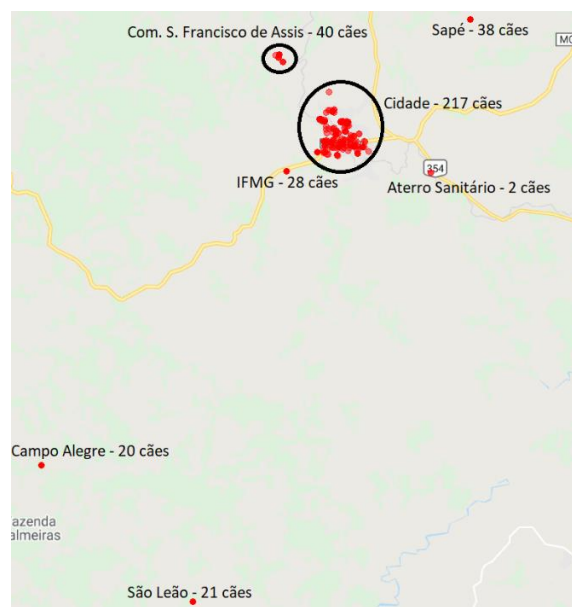
Foram realizados testes de triagem sorológica para LVC em todos os 367 cães participantes das quatro etapas da Castração Pública de Bambuí. As amostras classificadas como “reagentes” foram enviadas para a FUNED em BH, para confirmação através do teste ELISA. Os resultados positivos totalizaram em 30 cães com LVC, correspondendo a uma frequência de 8,17% da população estudada.

De acordo com o Guia de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, para os municípios em que não se tem a prevalência da LVC conhecida, (como era o caso de Bambuí), o valor de referência para a prevalência esperada é de 2% (BRASIL, 2016).

4.2 Georreferenciamento dos animais participantes da campanha de esterilização realizada pelo setor público

A Figura 11 mostra a localização dos 367 cães, cujos tutores foram selecionados, separados por região, sendo demarcados com círculos representam os locais em que foram encontrados animais com LVC.

Figura 11 – Localização dos animais participantes da campanha de castração pública

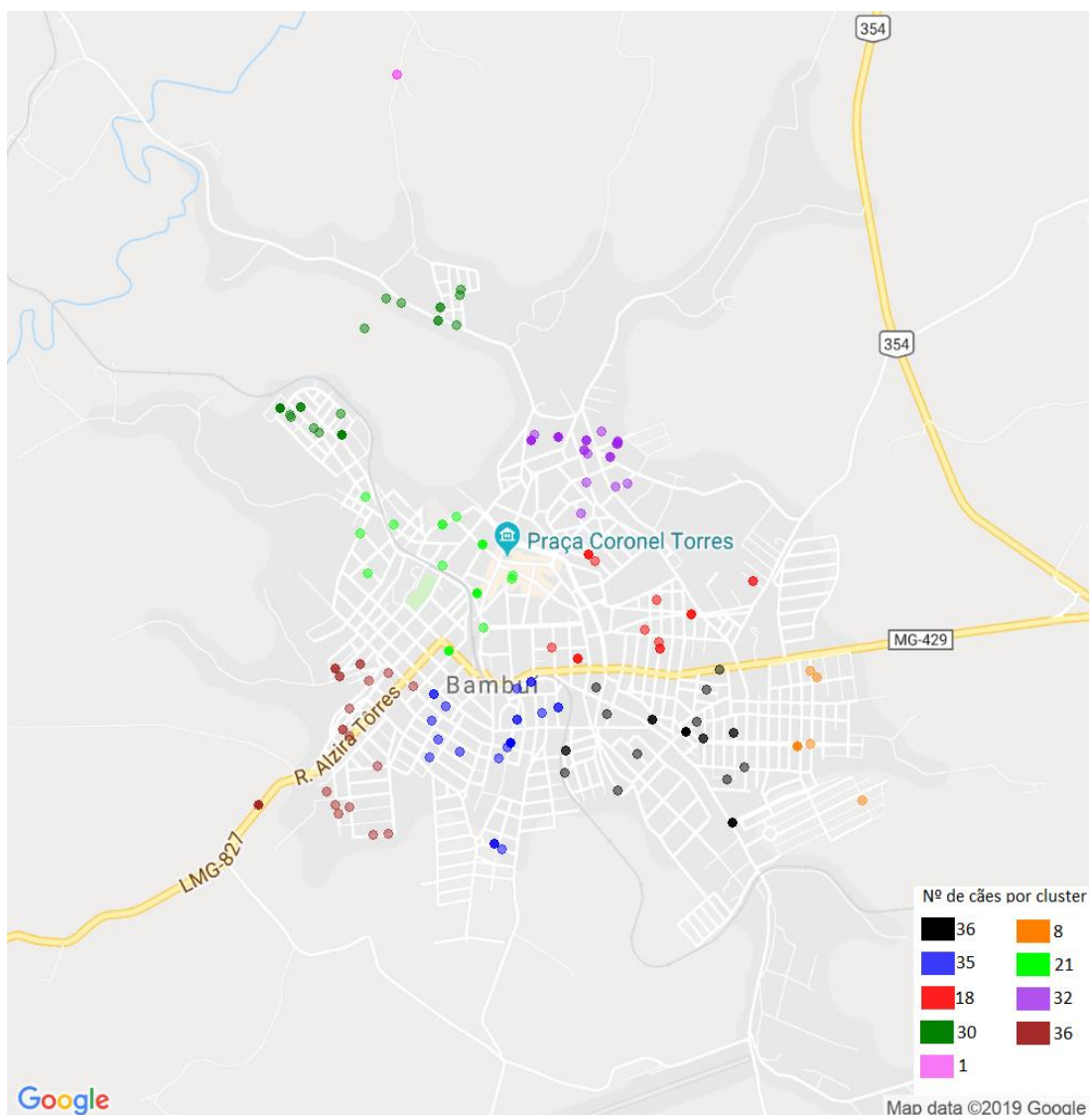


Fonte: A autora

Uma maior concentração dos animais positivos na zona urbana (217 animais) era esperada, uma vez que a metodologia de ação, proposta pelo Termo de Ajuste de Conduta, assinado pela Prefeitura, priorizou, na etapa, a contenção do número de animais em fase reprodutiva, com tutores de baixa renda, moradores da cidade.

Assim, abaixo, seguem as análises, nas quais, a área urbana foi sendo foco para os detalhamentos que permitiram uma melhor compreensão das relações estudadas. A Figura 12 demonstra a distribuição dos cães (positivos e negativos) que compõem a população residente no centro urbano de Bambuí, agrupados em nove clusters, por proximidade, em cada região. Pode-se observar que os animais se encontram distribuídos por toda cidade, sem a formação de “hot-point” delimitados.

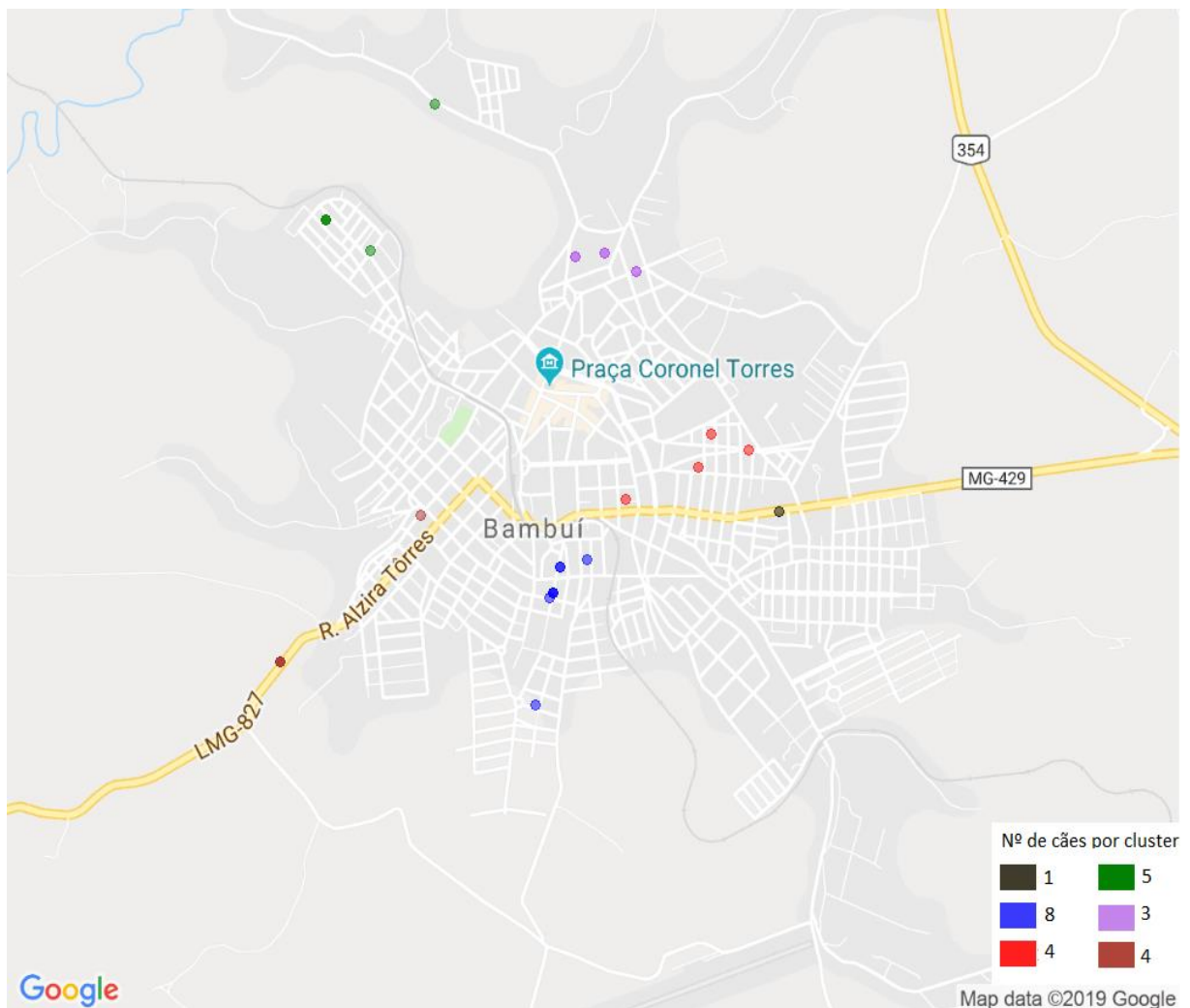
Figura 12 – Distribuição geográfica dos cães participantes da campanha pública de esterilização animal, cujos tu no centro urbano



Fonte: A autora

Já na Figura 13, somente os cães soropositivos são demonstrados, sendo possível notar que os bairros Campos e Santana, por exemplo, representados pela cor verde escuro, estão próximos geograficamente, mas longe, se consideradas as distâncias por ruas. O mesmo pode ser percebido no bairro Cerrado, representados pela cor roxa. O cão representado pela cor preta está no bairro N. S. de Fátima. Os cães representados em vermelho estão nos bairros Centro e Rola Moça. Os cães apresentados em azul estão nos bairros Candolas e Gabiroba, e os cães mostrados em marrom estão no bairro Lava-Pés.

Figura 13 – Localização dos cães soropositivos no centro urbano



Fonte: elaborado pela autora

Os animais destes oito clusters, totalizaram 216 cães. O cluster rosa representava os cães (positivos e negativos) da Comunidade São Francisco de Assis, zona rural, e foram incluídos, devido à proximidade com a zona urbana. As demais zonas rurais, não foram demonstradas.

A Figura 13 mostra os 25 cães soropositivos da zona urbana, agrupados em 6 clusters (preto, azul, vermelho, verde escuro, roxo e marrom). Os 5 cães soropositivos restantes, localizados na zona rural (Comunidade São Francisco de Assis) estão representados na figura 14. Na área urbana, somente nos clusters laranja e verde claro não foram encontrados cães doentes.

Percebe-se que o percentual de positividade entre os clusters mostrou-se muito variado. A percentagem de animais infectados no cluster preto foi de 2,7%, no cluster azul (22,9%), no cluster vermelho (22,2%), no cluster verde escuro (16,7%), no cluster roxo (9,4%) e no cluster marrom (11,1%). Conforme demonstrado

Figura 12, um número semelhante de animais pode ser visto em diferentes clusters, como no preto (36) e azul (35), no entanto, a frequência de LVC no cluster preto foi 2,7%, enquanto no cluster azul foi 22,9%, demonstrando desta maneira, que a presença de cães circunvizinhos, não é fator exclusivo para a ocorrência de LVC em um determinado território, havendo provavelmente outras variáveis, possivelmente ambientais, que contribuam para a infecção.

Para validar a localização dos cães soropositivos, foi utilizado um GPS e os dados de geoprocessamento foram utilizados junto a um mapa obtido na prefeitura.

4.3 Avaliação da saúde ambiental nos diferentes setores censitários das áreas urbanas e rurais onde foram detectados cães infectados com LVC

No Quadro 4, é demonstrado o padrão municipal quanto à cada indicador de saúde ambiental que serviu de referência para todos os bairros, onde foram encontrados cães soropositivos para LVC.

Quadro 3 – Padrão Municipal para os indicadores de saúde

	Força Motriz	Pressão	Situação	Exposição	Efeito
1	0,86%	12%	13%	7%	11,95
2	85%	100%	18%	12%	8,71
3	R\$777,46	13,86%	286	221	1,5

Fonte: elaborado pela autora

Para o cálculo dos indicadores S3 (Média de concentração canina por bairro) e Ex3 (Razão da população canina pela população humana) foi utilizado o censo canino realizado pela Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância Epidemiológica, nos meses de novembro e

dezembro de 2018, quando novo recenseamento atualizou os dados, nos bairros nos quais foram encontrados casos positivos de Leishmaniose Visceral Canina.

4.3.1 Avaliação da Saúde Ambiental dos bairros onde foram encontrados cães com LVC

Com o objetivo de classificar os indicadores de saúde ambiental dos bairros onde foram encontrados cães soropositivos e compará-los ao padrão municipal, elaborou-se o quadro de escalas em tons de cinza. O Quadro 5 demonstra os valores dos diversos indicadores e utilizando-se de uma margem de 2,5% para mais e para menos, os bairros foram classificados como estando “dentro”, “acima” e “abaixo” do padrão municipal.

Quadro 4 – Legenda de parâmetros dos indicadores Municipais

FORÇA MOTRIZ			PRESSÃO		
F1	<0,83%	Abaixo do Padrão Municipal	P1	>12,3 %	Abaixo do Padrão Municipal
	0,83 a 0,88%	Dentro do Padrão Municipal		11,7 a 12,3%	Dentro do Padrão Municipal
	>0,88%	Acima do Padrão Municipal		<11,7%	Acima do Padrão Municipal
F2	<82 %	Abaixo do Padrão Municipal	P2	NSA	Abaixo do Padrão Municipal
	82 a 87%	Dentro do Padrão Municipal		100%	Dentro do Padrão Municipal
	>87%	Acima do Padrão Municipal		>0,00%	Acima do Padrão Municipal
F3	<R\$758,02	Abaixo do Padrão Municipal	P3	>14,21%	Abaixo do Padrão Municipal
	R\$758,02 a R\$796,90	Dentro do Padrão Municipal		13,51 a 14,21%	Dentro do Padrão Municipal
	>R\$796,90	Acima do Padrão Municipal		<13,51%	Acima do Padrão Municipal
SITUAÇÃO			EXPOSIÇÃO		
S1	>13,33%	Abaixo do Padrão Municipal	Ex1	>8%	Abaixo do Padrão Municipal
	12,67 a 13,33%	Dentro do Padrão Municipal		6 a 8%	Dentro do Padrão Municipal
	<12,67%	Acima do Padrão Municipal		<6%	Acima do Padrão Municipal
S2	>18,45%	Abaixo do Padrão Municipal	Ex2	>12,3 %	Abaixo do Padrão Municipal
	17,55 a 18,45%	Dentro do Padrão Municipal		11,7 a 12,3 %	Dentro do Padrão Municipal
	<17,55%	Acima do Padrão Municipal		<11,7 %	Acima do Padrão Municipal
S3	>293	Abaixo do Padrão Municipal	Ex3	>226	Abaixo do Padrão Municipal
	279 a 293	Dentro do Padrão Municipal		215 a 226	Dentro do Padrão Municipal
	<279	Acima do Padrão Municipal		<215	Acima do Padrão Municipal
EFEITO					
E1	>11,95	Abaixo do Padrão Municipal			
	11,95	Dentro do Padrão Municipal			
	<11,95	Acima do Padrão Municipal			
E2	>8,71	Abaixo do Padrão Municipal			
	8,71	Dentro do Padrão Municipal			
	<8,71	Acima do Padrão Municipal			
E3	>1,5	Abaixo do Padrão Municipal			
	1,5	Dentro do Padrão Municipal			
	<1,5	Acima do Padrão Municipal			

Fonte: IBGE / DATASUS

Após esta comparação, seguindo-se o modelo FPSEEA, as localidades com casos de LVC, foram classificadas, segundo os indicadores propostos, mantendo-se a escala de cores para facilitar a visualização. Segundo Sobral e Freitas (2010), o FPSSEA baseia-se no conceito de que as forças motrizes geram pressões que alteram o ambiente, fazendo com que o estado de “saúde” se altere, quando em contato com as novas situações ambientais, por meio das diversas formas de exposição, efeitos serão gerados, interferindo na qualidade de vida dos habitantes (animais e humanos).

Quadro 5 – Quadro de cores para os indicadores de saúde ambiental do modelo FPSEEA dos bairros onde se localizam os cães com Leishmaniose Visceral, em Bambuí, 2018.

BAIRROS	INDICADOR														
	F1 (%)	F2 (%)	F3 (R\$)	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	S1 (%)	S2 (%)	S3	EX1 (%)	EX2 (%)	EX3	E1	E2	E3
Campos	0,67	35	645,42	15	100	19	25	42	194	8	17	258	0	0,13	1,8
Centro	0,93	95	1235,14	1	100	3,8	4	1	248	0	0	152	0	1,32	1,37
Gabiroba	0,86	90	815,00	3	100	5,6	6	2	154	0	0	184	0	0,13	0,57
Lava Pés	0,75	85	753,12	13	100	14	17	35	397	6	12	282	0	1,50	1,10
N. Fátima	0,88	89	915,10	3	100	5,6	5	8	260	2	3	108	0	0,53	0,63
N Santana	0,72	51	699,91	13	100	22	29	34	244	8	17	196	0	0,18	0,44
Candolas	0,89	75	672,05	22	100	16	24	21	391	9	13	605	0	0,44	0,31
Cerrado	0,89	91	769,71	10	100	10	30	25	446	8	3	214	0	1,23	2,38
Rola Moça	0,81	89	687,01	9	100	12,2	10,7	15	325	7	3	219	2	13	0,62
S.Francisco	0,32	65	899,45	41	100	48	24	21	196	33	29	490	0	0,97	0,66
Padrão Municipal	0,86	85	777,46	12	100	13,86	13	18	286	7	12	221	11,95	8,71	1,5

Fonte: elaborado pela autora

Pode-se observar que, dentre os bairros da zona urbana, o Centro é o bairro com melhores indicadores de saúde ambiental, seguido do Gabiroba e do Nossa Senhora de Fátima. Campos e Candolas estão entre as localidades que possuem os piores indicadores ambientais, o que pode ser um reflexo da pouca urbanização (F2) e das Forças Motrizes que atuam de maneira acentuada em ambos.

A Comunidade São Francisco de Assis, apesar de localizada na zona rural, é muito próxima da zona urbana, e tem os piores indicadores de saúde ambiental. Possui o menor crescimento populacional, a segunda menor taxa de urbanização, as maiores porcentagens de domicílios sem esgoto e com instalações inadequadas e de famílias sem água tratada e sem água encanada. Encontra-se nesta comunidade, um hospital da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), que oferece emprego a grande parte dos moradores, fato que explica

a renda familiar *per capita* (F3), mostrada (IBGE, 2010) nesta comunidade, que foi a terceira maior do município. Cabe lembrar que, por estar localizada em terras pertencentes ao governo do estado de MG, registrada como Fazenda da Lagoa, a administração municipal não gerencia esta comunidade, permanecendo isolada dos programas de melhorias do município. A seguir, cada módulo de indicadores será analisado, conforme modelo FPSSEA, para os bairros afetados.

- Com relação aos indicadores de Força Motriz (F1, F2, F3)

Campos é o bairro, entre todos da cidade, de menor taxa de urbanização (F2). No bairro Campos, a pavimentação das ruas teve início apenas na última década. Sendo um bairro isolado dos demais e circundado por áreas rurais, com extensas regiões de pastagens. Nessa comunidade, existem terrenos baldios, casebres desabitados e várias casas construídas após invasão, em terreno público, com esgoto a céu aberto.

Quanto ao crescimento populacional (F1), a interpretação dos resultados desta força sobre a saúde ambiental, pode, inicialmente, parecer ser inversa ao descrito para as taxas de urbanização. Contudo, não se pode incorrer em erro de uma análise superficial, baseada pelo chamado, “fantasma malthusiano”. Historicamente, a noção de que o aumento populacional impediria o bem-estar da população, teve grande reforço entre os acadêmicos, após a publicação do trabalho de Thomas Malthus, em 1798. Entretanto, as transformações sociais e os avanços tecnológicos, sobretudo aqueles que modernizaram a urbanização, vieram acompanhados por quedas constantes das taxas de natalidade, desacelerando o crescimento demográfico e acentuando o desenvolvimento da sociedade (Alves, 2006). Em Bambuí, bairros com maiores taxas populacionais, como o Centro e N. Sra de Fátima apresentaram-se como os dois de melhores condições de Saúde Ambiental. Isso pode ser explicado porque, segundo Sathler (2012), o aumento das aglomerações não apenas facilita a percepção dos desafios, mas justifica, administrativamente, a oferta dos serviços sanitários nestas localidades. A maior densidade demográfica ocasiona, por exemplo, uma redução no tamanho médio dos lotes que, de modo geral, reduz os custos de implantação desse tipo de infraestrutura, quando comparado às áreas predominantemente rurais. Este fato também influencia a Comunidade rural São Francisco de Assis, na qual a Saúde Ambiental mostrou-se com muitos indicadores abaixo do padrão municipal.

O bairro Candolas, apesar de mais urbanizado (F2) que Campos, passa por um grande crescimento populacional (F1). Como encontra-se em expansão, a urbanização da parte nova

do bairro é recente, inferior a dez anos, ainda existem lotes vagos e terrenos baldios pelo bairro. Além de Candolas, somente Cerrado, N. Sra de Fátima e Centro mostraram crescimento populacional acima do padrão municipal. Cabe lembrar que, de acordo com Amaral *et al.* (2001), nem sempre o crescimento da população urbana vem acompanhado da implantação da infraestrutura que garanta qualidade de vida e saúde à população local. Segundo Barata *et al.* (2005), o processo de urbanização quando desordenada, associado ao crescimento das populações das cidades, além de destruir o meio ambiente, aumenta o número de bairros com infraestrutura deficiente, promovendo condições adequadas para ocorrência da LV, nas áreas urbana (BARATA *et al.*, 2005). A rápida e desorganizada urbanização nas periferias das cidades, a pobreza, habitações inadequadas e a falta de estrutura sanitária, favorecem a expansão desta doença (GOMES, 2013).

As baixas rendas *per capita* (F3) das famílias residentes nos bairros Campos e Candolas, produzem dificuldade ou impossibilidade de seus habitantes melhorarem suas condições de habitação e de saúde. De acordo com Camargo e Bodan (2015), há uma relação entre a baixa renda dos habitantes e a ausência de adoção de medidas que previnem a LV nas comunidades. Segundo estes autores, a pouca renda apresentada pelos moradores, impede a solução dos problemas sanitários existentes no meio onde residem. Assim, de modo geral, quanto maior a renda per capita, maiores são os índices de saneamento (ROSSATO *et al.*, 2010), uma vez que a degradação ambiental aumenta com a renda *per capita*, durante os primeiros estágios de crescimento econômico e, em seguida, após um limiar, diminui com a renda *per capita* (BIAGE E ALMEIDA, 2015).

- Com relação aos indicadores de Pressão (P1, P2, P3)

No que diz respeito às pressões, Netto *et al.* (2009) mencionam que elas têm origem nas forças motrizes, são resultado dos processos produtivos e ocupação humana, e podem contribuir para aumentar a relevância de determinada degradação do ambiente, provocando doenças. As pressões P1, P2 e P3 utilizadas neste modelo FPSEEA são, respectivamente: coleta de esgoto sanitário, tratamento de esgoto e instalações inadequadas de esgotamento.

O indicador tratamento de esgoto (P2) aparece idêntico para todos os bairros, como “dentro do padrão municipal”, porém, esta marca não representa um avanço sanitário; ao contrário, como a cidade de Bambuí não dispõe de uma estação de tratamento de esgoto (ETE), nenhum bairro conta com este serviço e 100 % dos domicílios do município não possuem esgoto tratado.

No Município, o esgoto coletado é despejado “in natura” no Córrego das Almas que deságua no Rio Bambuí (TEIXEIRA, 2019). No Brasil, apenas 28,5% dos municípios efetuam tratamento de esgoto (IBGE, 2008) e, segundo Santos e Roque (2015), o esgoto sanitário doméstico precisa de destino adequado, devido às consequências negativas que pode provocar na saúde e no ambiente, causando a sua degradação, provocando a contaminação das águas usadas para abastecimento e ocasionando doenças de veiculação hídrica, além de gerar gastos excessivos, que poderiam ser utilizados em investimentos em outras áreas.

A ausência de rede de esgoto pode contribuir para o risco da infecção por *L. infantum* em áreas urbanas, pois tornam o ambiente propício ao desenvolvimento das formas imaturas e à proliferação do vetor. Esta é uma marcada influência que faz com que a probabilidade da transmissão em áreas sem rede de esgoto chegue a ser até seis vezes maior que em áreas com serviço sanitário adequado (COSTA et al., 2005).

Outra consideração importante é que não se pode afirmar que a classificação como “dentro do padrão municipal” indique que os bairros possuam um bom nível de saúde ambiental. Em Bambuí, muito ainda precisa ser feito para se elevar o nível de saúde ambiental. Este trabalho favorece a identificação dos bairros em piores condições, nos quais as ações, em tempos de dificuldades financeiras, devam ser priorizadas pelo setor público.

Segundo Santos e Roque (2015), a coleta do esgoto doméstico pode ser feita de duas maneiras: pública e individual. Na coleta pública, o esgotamento é feito através de tubulações da rede até uma estação de tratamento ou até uma disposição segura, sanitária e ambientalmente. A coleta do esgoto individual, manejado até uma fossa séptica é muito utilizada nos locais onde não há rede de esgotos. Porém, com relação aos indicadores P1 e P3, observou-se que nas localidades onde foram encontradas maiores porcentagens de residências que não estavam ligadas à rede de esgoto (P1), também foram observadas a não utilização de instalações alternativas (P3), segundo o IBGE (2010). Tais localidades foram: Comunidade São Francisco de Assis, Candolas, Campos, Santana e Lava pés. As demais localidades ficaram com estes indicadores acima do padrão municipal, podendo significar que possuam algum tipo de destinação de esgoto, mais adequada.

O esgotamento irregular dos dejetos influencia negativamente o meio ambiente, a saúde pública, a água de abastecimento e os custos para a sociedade devido a falhas de projetos e orientação (SANTOS e ROQUE, 2015). Segundo Teixeira (2019), como o último censo realizado pelo IBGE foi em 2010, é possível que o número de domicílios sem coleta de esgoto no município, atualmente, possa ser menor, devido ao notório crescimento da cidade nos últimos anos, com melhoria nos serviços de urbanização e de saneamento.

- Com relação aos indicadores de Situação (S1, S2, S3)

A situação do ambiente pode ser um reflexo da atuação de várias pressões no meio, as quais revelam uma degradação ambiental (Netto *et al.*, 2009). Os indicadores S1, S2 e S3 são indicadores de situação e se relacionam com saneamento simultâneo inadequado, coleta de lixo irregular e média de concentração canina por bairro.

Os indicadores de situação S1 (saneamento simultâneo inadequado) e S2 (coleta de lixo irregular) evidenciaram, que as mesmas localidades que mostraram maior porcentagem de domicílios sem coleta (P1) e sem instalações adequadas de esgoto (P3), que correspondem à Comunidade São Francisco de Assis, Candolas, Campos, Santana e Lava pés, foram as mesmas que apontaram maiores porcentagens de residências sem saneamento simultâneo de água e esgoto (S1) e com coleta irregular de lixo (S2), acrescido do bairro Cerrado. Cabe destacar que nessas seis localidades com maiores porcentagens de P1, P3, S1 e S2, (Comunidade São Francisco de Assis, Candolas, Campos, Santana, Lava pés e Cerrado), estão localizados 24 dos 30 cães com LVC, detectados nesta pesquisa, o que corresponde a 80% dos cães positivos, observados neste estudo. Isso reflete um dos maiores desafios da Saúde Pública que é o de estruturar-se por meio das interações entre forças motrizes e pressões, reduzindo os efeitos sobre os ecossistemas que servem de suporte à vida, saúde e ao bem-estar humano. No que se refere aos indicadores de pressões e situações ambientais, predominam aqueles relacionados ao saneamento básico que, indubitavelmente, causam grande dano ecológico e os potenciais efeitos à saúde, e aqueles que alcançam o ciclo dos vetores e hospedeiros das doenças emergentes e reemergentes (FREITAS e GIATTI, 2009).

A análise dos componentes, “Situação e Exposição”, deve levar em conta o fato de que pessoas que possuem cães em casa ou no peridomicílio, têm mais possibilidade de contraírem a LV, já que esta é mais prevalente na população canina e que os casos humanos, geralmente, são precedidos pelos casos caninos (GOMES, 2013). A concentração canina de cada bairro (S3) permite identificar as áreas prioritárias para as ações voltadas ao controle ético da população canina. Em Bambuí, as quatro localidades que continham maior número de cães eram responsáveis por 55% dos casos de cães com LV, dentre as dez localidades onde foram diagnosticados cães positivos. As localidades com maior concentração canina foram: Cerrado (446 cães); Lava pés (397); Candolas (391); e Rola moça (325). Juntas, somam 1.559 cães, concentrando mais de 50% dos animais presentes nos bairros pesquisados.

Segundo Matsumoto (2014), a população de cães de rua é um sério problema, pois o cão pode ser hospedeiro de várias doenças, além da LV, e se locomove por várias distâncias, podendo disseminar enfermidades por muitas áreas. No bairro Candolas, o indicador “razão da população canina pelo número da população humana” (Ex3) é o maior entre todas as localidades estudadas, o que significa que a população de Candolas está mais exposta à presença dos cães. Essa maior exposição da população humana aos cães, a torna mais vulnerável à LV, pois os cães atuam como reservatório da doença e aumentam o risco de ocorrência de LV em humanos (SCHIMING e PINTO e SILVA, 2012).

Bambuú é uma cidade com 132 anos, e já passou por diversas mudanças em sua infraestrutura hídrica e sanitária (TEIXEIRA, 2019). Como consequência dessas mudanças, muitos domicílios do município não tiveram acesso ao sistema de água e esgoto, resultando, atualmente, em 13% (IBGE, 2010) das residências com apenas água encanada ou esgotamento sanitário.

A infraestrutura sanitária inadequada no Brasil influi diretamente na saúde e condições de vida da população. As doenças infecciosas são causas de altos índices de morbidade e mortalidade (TEIXEIRA, 2014) e, segundo a OMS (2007), 233 mil pessoas morrem no Brasil por ano, por exposição a fatores de risco ambiental, sendo que a falta de água tratada e de redes de esgoto são responsáveis por 15 mil mortes, anualmente.

Segundo Kronemberger (2013), a OMS relata que o saneamento básico deficiente é uma ameaça à saúde humana. Em 2004, cerca de 1,6 milhões de pessoas morreram nos países de baixa renda, devido a doenças relativas a sistemas de água e esgoto inadequados.

As questões relacionadas ao lixo são de grande importância, tanto no que se refere à quantidade produzida, quanto aos impactos ambientais que provoca e, apesar de serem fundamentais para o ordenamento urbano, ainda não são tratadas de maneira adequada (EIGENHEER, 2009). Na ocasião do censo de 2010, a coleta de lixo de Bambuú era feita pelo próprio município. Atualmente, conta com uma empresa terceirizada que realiza a coleta em 100% da região urbana, em dias e horários regulares, mas a região rural ainda permanece sem acesso à este serviço (TEIXEIRA, 2019). Lugares úmidos e a ausência de saneamento e de coleta de lixo favorecem a reprodução dos insetos vetores da LV (CABRAL, 2007). Segundo Bigeli *et al.* (2012), as fêmeas do vetor da LV depositam seus ovos em locais com acúmulo de matéria orgânica, bem como de resíduos domésticos em terrenos baldios e em locais com presença de árvores, acúmulo de folhas e detritos, pilhas de madeiras, fezes de animais e lixo no solo.

- Com relação aos indicadores de Exposição (Ex1, Ex2, Ex3)

Os indicadores de exposição demonstram a provável correlação entre determinadas situações ambientais e seus efeitos sobre a saúde de alguns grupos de pessoas ou de uma área determinada em um período distinto (BRASIL, 2011a). Segundo Stedile *et al* (2016), a exposição representa o que a pressão e força motriz provocaram na situação. Os indicadores Ex1, Ex2 e Ex3, representam respectivamente, famílias sem água tratada, domicílios sem água encanada e razão da população canina/população humana.

Quanto aos indicadores Ex1 e Ex2, os padrões municipais de ambos foram, respectivamente, 7% de famílias sem água tratada e 12% de domicílios sem água encanada (IBGE, 2010). O indicador “porcentagem de famílias sem água tratada” diz respeito não somente às famílias sem acesso à rede pública, mas também àquelas que optaram por utilizar água de outras fontes, como as citadas. Somente duas localidades (Comunidade São Francisco de Assis e Candolas) mostraram-se abaixo do padrão quanto à porcentagem de famílias sem água tratada, sendo a Comunidade São Francisco de Assis com 33% e Candolas com 9%. No Centro da cidade e no bairro Gabiroba, não há famílias sem água tratada. Do mesmo modo, analisando-se a porcentagem de domicílios sem água encanada, quatro localidades mostraram-se abaixo do padrão: Comunidade São Francisco de Assis com 29%, Santana e Campos (17%) e Candolas (13%). E, novamente, no Centro e em Gabiroba não existe nenhum domicílio sem água encanada. Muitos domicílios de Bambuí possuem cisternas próprias ou poços artesianos.

A água é fundamental para a sobrevivência dos seres vivos. É um recurso indispensável para os humanos em todas as circunstâncias e importante em aspectos econômicos e sociais. Na falta de água, pessoas podem recorrer a fontes alternativas, que muitas vezes não são confiáveis (RODRIGUES *et al.*, 2018). A falta de alcance a fontes seguras de água aumenta a fragilidade das condições de vida e afeta as condições de higiene, além de induzir a procura de água em outras fontes de qualidade duvidosa e o uso de vasilhames não apropriados (SCHÄFFER e MARTINS e MARTINS, 2018).

O indicador “razão da população canina/população humana” (Ex3) demonstra a vulnerabilidade da população humana do município, que está exposta à população canina nas diversas localidades de Bambuí. Segundo Borges *et al.* (2009), os proprietários de cães têm aumento quanto ao risco de contrair a LV. Ao analisar o número de cães por domicílio, comparando com pessoas que não possuem o animal, foi observado que moradores, com um cão na residência, tinham aumento no risco de contrair a doença, de 1,87 vezes e com três cães, esse risco aumentava para 3,36 vezes. Nesse contexto, as localidades que apresentaram mais

risco à população quanto à exposição do homem aos cães (Ex3) foram: Candolas (605); Comunidade São Francisco de Assis (490); Lava Pés (282); e Campos (258).

- Com relação aos indicadores de Efeito (E1, E2, E3)

Os efeitos são o resultado do processo pelo qual o homem passou em consequência à “exposição”, e pode se manifestar de diferentes maneiras e com diferentes níveis, podendo apresentar sinais de leve a grave, ou até levar a óbito (SCHÄFFER e MARTINS e MARTINS, 2018). Nesta pesquisa os efeitos analisados foram: taxa de mortalidade infantil (E1), taxa de mortalidade bruta (E2) e internações por diarreia (E3).

Um dos indicadores mais utilizados para analisar a situação de saúde de um país é a taxa de mortalidade infantil, que pode ser reduzida através de serviços de saúde acessíveis e de boa qualidade, além de medidas sanitárias eficientes. No entanto, os sub-registros de óbitos e registros atrasados de nascimentos podem comprometer a qualidade das estimativas (CALDEIRA *et al.*, 2004).

A mortalidade infantil (E1) consiste na morte de crianças no primeiro ano de vida, e reflete o estado de saúde de crianças menores de um ano, considerada a parcela mais vulnerável da população. Este indicador é amplamente utilizado, pois valores altos refletem níveis precários de saúde, de condições de vida e de desenvolvimento socioeconômico de uma região (DUARTE, 2007). Como indicador municipal, reflete a realidade da região em termos de saúde e de capacidade de intervenção das redes de assistência. É fundamental que sejam feitas intervenções nas políticas públicas, com ênfase na prevenção e no saneamento básico, que resultem na queda da mortalidade infantil (FREITAS, 2009).

Em Bambuí, no ano de 2017, foram registradas duas mortes de crianças/ mil nascidos vivos (SIM/SINASC, 2017), no bairro Rola Moça, não sendo registrada nenhuma morte nas demais localidades estudadas. O padrão municipal para este indicador (E1) foi 11,95 óbitos/ mil nascidos vivos (IBGE, 2014), e todas as localidades estudadas estão acima do padrão municipal. Por se tratar de um indicador municipal, a não ser em casos de epidemias fatais de origem diversa, o indicador de mortalidade infantil ficará prejudicado na avaliação dos bairros, porém mostra-se muito eficaz, quando as condições municipais de saúde são apuradas. No caso das mortes registradas no bairro Rola Moça, torna-se imprescindível a investigação dos fatores causais com o propósito de intervir e verificar as causas associadas às ocorrências.

Segundo o Ministério da Saúde (2000), a Taxa de Mortalidade bruta incorpora todas as causas de mortes ocorridas no período de um ano em determinado local. É influenciada por

fatores socioeconômicos, podendo refletir situações de violência, fenômenos da natureza e epidemias. A utilização desse indicador permite direcionar as ações a determinadas condições que predispõe as doenças, a fim de que o quadro de mortes se altere favoravelmente e, ao mesmo tempo, demonstrar por quais enfermidades a população é mais acometida. É fácil de calcular, mas tem baixo poder discriminatório, cuja magnitude é afetada pela composição etária da população.

O padrão municipal para a taxa de mortalidade por causas gerais (E2), segundo DATASUS (2016), é de 8,71 óbitos/ mil habitantes. Em Bambuí, o coeficiente, nos diferentes bairros, apresentou acentuada variação, de 0,13 em Campos a 13 no Rola Moça. Esses dados sugerem a existência de problemas na classificação dos óbitos, segundo o bairro de residência. Apesar de ser, indiscutivelmente, um dos principais indicadores epidemiológicos, a sua elevada instabilidade pode representar um grande problema relacionado ao uso de taxas brutas, quando se refere ao risco de um evento, principalmente quando a população é pequena. A análise da distribuição de eventos com alta variabilidade não é simples e, frequentemente, gera conclusões errôneas (Paim e Costa, 1986). Contudo, assim como o demonstrado pelo indicador anterior, sugere a necessidade de investigações na localidade.

Do mesmo modo, a ocorrência da diarreia envolve fatores ambientais, nutricionais, socioeconômicos e culturais, e é uma importante causa de morbimortalidade em crianças menores de cinco anos, em países em desenvolvimento (OLIVEIRA e LATORRE, 2009). As transmissões quase sempre estão associadas à água, saneamento e higiene, e podem ser evitadas através de medidas de saneamento básico adequadas (SILVA, 2011). O padrão de internações por diarreia, no município (E3), foi de 1,5 internações/mil habitantes, de acordo com IBGE (2016); os bairros com as maiores ocorrências foram: Campos (1,8) e Cerrado (2,38). Nas demais localidades, que estão acima do padrão municipal, o bairro que apresentou maior índice foi o Centro, com 1,37 internações/mil habitantes. Uma possível explicação pode estar associada a facilidade de acesso a internações, da população do Centro, uma vez que o maior poder aquisitivo das pessoas desse bairro, permitiria internações mediante pagamento, o que não acontece com pessoas mais pobres, residentes em bairros de menor poder aquisitivo.

Após esta abordagem, o passo seguinte, proposto pelo modelo FPSEEA, refere-se às ações que deverão ser tomadas para melhorar a qualidade de vida das populações e que podem ser classificadas como remediadoras ou procedimentos de controle e prevenção. Para que possam atuar nos efeitos, diminuindo as enfermidades, deve haver a participação do poder público, de empresas privadas e da sociedade, além de serem planejadas e de fácil aplicabilidade (SCHÄFFER e MARTINS e MARTINS, 2018).

- Com relação às Ações

Segundo Stedile *et al.* (2016), nas fases iniciais do modelo FPSEEA (Força Motriz e Pressão), as ações são fundamentais para intervir no resultado final (Situação, Exposição e Efeito) e as intervenções devem ser planejadas e propostas nas fases iniciais, por meio de políticas públicas e dos gestores de saúde e ambiente.

No Quadro 7, são apresentadas ações para as localidades onde foram diagnosticados cães com LVC, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das populações e a saúde ambiental do município de Bambuí, como um todo.

Quadro 6 – Ações propostas para os indicadores do modelo FPSEEA, para melhoria da saúde ambiental de Bambuí

Indicador	Ação
Força Motriz	<ul style="list-style-type: none"> • Promover política de incentivo e isenção fiscal para atrair investidores e empresas diversas para o Município de Bambuí; • Promoção de cursos profissionalizantes, para que a população possa criar seus próprios negócios (como confeccionar roupas, sapatos, artesanato, dentre outros); • Promover capacitação profissional, através de convênios com Sebrae, Sesc e Senac e políticas de acesso ao emprego; • Elaborar um plano diretor participativo, para ordenar o crescimento da cidade e diminuir o crescimento urbano desorganizado; • Implementar educação ambiental como ensino formal;
Pressão	<ul style="list-style-type: none"> • Promover políticas ambientais de saneamento básico e priorizar os bairros que apresentaram os piores indicadores ambientais; • Promover cursos de educação sanitária, que atinja toda a população; • Oferecer palestras à população com temas relevantes, para conscientizá-la sobre a saúde humana e ambiental e para orientá-la sobre a correta destinação de esgoto, levando-a a respeitar e seguir as normas das instalações sanitárias; • Ofertar incentivos para que a população se adeque às normas das instalações de esgoto;

Indicador	Ação
	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalização das residências e das construções, para detectar construções clandestinas, a fim de se verificar a presença de ligações de esgoto à rede municipal; • Construção de uma Estação de tratamento de Esgoto (ETE);
Situação	<ul style="list-style-type: none"> • Promover aumento do número de domicílios atendidos por água tratada; • Proteger lençóis freáticos e mananciais para evitar contaminação da água; • Realizar pesquisa para conhecer os domicílios com instalações inadequadas de água e esgoto. Fazer registro e confeccionar cadastro das residências, propondo metas e prazos para a regularização e posterior intervenção do poder público; • Disponibilizar caçambas para coleta de lixo (periódica), de conglomerados rurais maiores, em pontos estratégicos mais próximos à região urbana, para que o lixo de populações rurais seja descartado e tenham o destino final no aterro sanitário; • Promover palestras sobre resíduos sólidos, orientando a população sobre a correta maneira de reconhecê-los e descartá-los, com a finalidade de se iniciar a coleta seletiva no município; • Promover destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos em locais apropriados, distribuídos por toda a cidade; • Promover palestras e minicursos sobre coleta seletiva, para toda a população; • Promover medidas de controle da população canina; • Promover campanhas de limpeza de quintal, terrenos baldios, praças públicas, juntamente com campanhas esclarecedoras para acabar com locais de reprodução de vetores de doenças; • Fiscalizar a limpeza dos lotes, notificando os proprietários se a limpeza não for feita. • Promover ações educativas, capacitando profissionais da área de saúde, para ministrarem palestras sobre leishmaniose e outras doenças.
Exposição	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar pesquisas científicas para o conhecimento da epidemiologia da Leishmaniose, em parceria com FIOCRUZ e IFMG, para elaboração

Indicador	Ação
	<p>e implantação de medidas de prevenção e controle da leishmaniose em Bambuí;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover medidas de educação em saúde; • Elaborar estratégias de promoção da saúde no município; • Realizar palestras sobre LVC aos tutores de cães, para ampliar o conhecimento sobre a importância de se realizar o diagnóstico em cães; • Cadastrar domicílios que possuam fontes alternativas de água, para orientar as famílias sobre a correta utilização e cuidados básicos com águas oriundas de poços, para reduzir risco de doenças de veiculação hídrica; • Desenvolver ações voltadas para o projeto, execução e uso dos sistemas de água e esgoto, de maneira a não afetar a saúde das pessoas; • Investir em formas eficazes para tratamento de água e correta distribuição deste recurso; • Fiscalizar e monitorar domicílios que possuam fontes alternativas de abastecimento de água e de lançamento final de esgoto; • Fiscalizar se os poços estão seguros em propriedades rurais, de maneira que estejam longe de possíveis fossas sanitárias ou criadouros de animais, evitando contaminação; • Investir em informações sobre LV, para que haja procura precoce nas unidades de saúde.
Efeito	<ul style="list-style-type: none"> • Investir no acompanhamento das doenças; • Realizar campanhas de educação em saúde; • Realizar campanhas de prevenção das doenças, fazendo com que a população participe de ações de controle de vetores (ex.: dengue, leishmaniose); • Capacitar profissionais de endemias para palestras em todo o município, inclusive na zona rural; • Investir na capacitação de médicos com relação ao reconhecimento da leishmaniose e tratamento;

Indicador	Ação
	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de diagnóstico laboratorial público para cães com sintomas clínicos de LVC; • Implantação de programa de vigilância para LVC.

Fonte: elaborado pela autora.

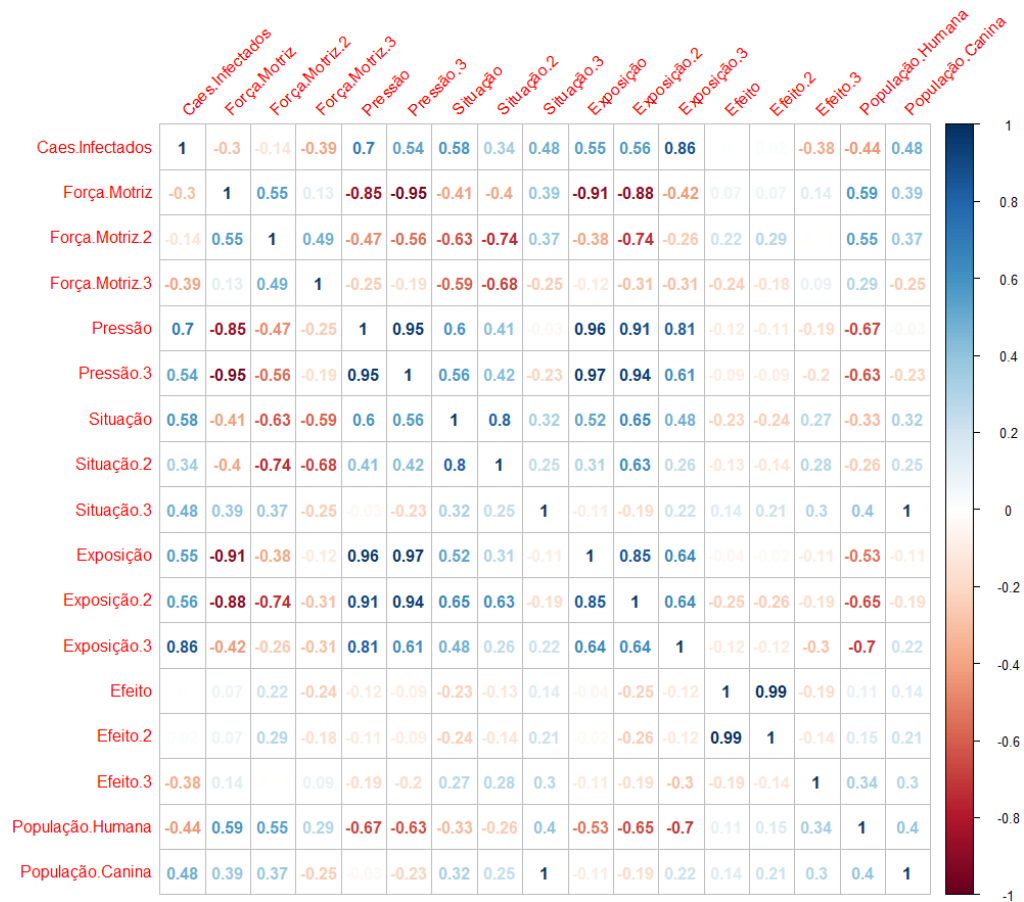
Como objetivo final da presente pesquisa, torna-se imprescindível que, além da análise da saúde ambiental, sejam verificadas as possíveis correlações entre estes indicadores e as ocorrências da Leishmaniose Visceral Canina.

4.4 Correlação entre as características da saúde ambiental e a ocorrência da LVC

Com base nas correlações apresentadas na Figura 17, foi possível observar que os indicadores de força motriz, apresentaram correlação negativa com os cães infectados, ou seja, quanto maior a taxa de crescimento populacional (F1), a taxa de urbanização (F2) e a renda familiar per capita (F3), menor a quantidade de cães infectados. Correlação negativa também foi observada entre cães infectados e a população humana, uma vez que, o aumento da relação homem/cão diminui o número de cães, diminuindo assim, o número de cães infectados.

Também foi possível perceber, ao observar a matriz de correlação entre os indicadores de saúde, um alto nível de correlação direta entre o número de cães infectados por bairro e o indicador Ex3. A “correlação direta alta” implica, que quanto maior o número de cães por humanos, maior a chance de ocorrência da LVC. O indicador Ex3 também demonstra que a população humana que está exposta à população canina, apresenta maior susceptibilidade de contrair a LV. Segundo Gontijo & Melo (2004), a presença de outros cães propicia a manutenção da LV entre esta espécie, além de aumentar o risco de contaminação para o homem e de acordo com Savani *et al.* (2003), como o cão é o reservatório da LV mais próximo do homem, a presença desse animal favorece a ocorrência da doença em humanos. A associação entre a presença de cães e a infecção de LV pelo homem, também foi observada por Vexenat *et al.* (1994), Paranhos-Silva *et al.* (1998) e Oliveira *et al.* (2001), que observaram relação entre os casos de LV humana e maior número de cães por residência.

Figura 14 – Matriz de Correlação entre os Indicadores de Saúde



Fonte: elaborado pela autora.

Além disso, foi possível identificar, níveis de correlação medianos (valor entre 0.5 e 0.7), para os indicadores de Pressão (P1) e (P3), de Situação (S1) e de Exposição (Ex1) e (Ex2).

A matriz de correlação apontou “correlação direta mediana” para os indicadores de Pressão (P1) e (P3), mostrando que as chances de ocorrência de LVC são maiores em bairros com mais domicílios sem coleta de esgoto (P1), ou com instalação inadequada de esgoto (P3). Segundo Gomes (2013) e Gonçalves (2014), áreas com precárias condições socioeconômicas e ausência de rede de esgoto tornam o ambiente propício ao desenvolvimento e manutenção do vetor da LV, e, de acordo com Silva e Winck (2018), a instalação de pessoas de baixa renda em locais com baixos níveis de saneamento e próximos aos habitats dos vetores, contribui para a expansão da LV. Outros estudos também verificaram a relação entre a LV e a falta de saneamento, corroborando com a presente pesquisa; Em Juazeiro, na Bahia, Gomes (2013) verificou que a ausência de esgoto canalizado pode servir como alerta para casos de LV; Cerbino-Neto *et al.* (2009) associaram a ocorrência da LV com a falta de esgoto em Palmas-TO e Costa *et al.* (2005) também verificaram alta incidência de LV em humanos, em domicílios

sem infraestrutura adequada, em Terezina-PI.

Também foi observada “correlação direta mediana”, com maior chance de ocorrência de LVC, nos bairros com maior número de domicílios sem condições de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (S1), e em locais sem água tratada (Ex1) ou encanada (Ex2). Segundo Gomes (2013), estudos que avaliaram a presença de água encanada nos domicílios, verificaram que a incidência de LV era maior nos locais em que a porcentagem de casas com água encanada era menor.

4.5 Discussão geral dos Resultados

De acordo com o Quadro 3, os bairros que mostraram melhores indicadores ambientais em relação à água tratada (Ex1) foram Centro, Gabiroba e Nossa Senhora de Fátima e em relação à água encanada (Ex2), foram Centro, Gabiroba, Nossa Senhora de Fátima, além de Cerrado e Rola Moça. O ideal seria que todas as residências em Bambuí possuíssem água tratada e encanada, para que o município se encontrasse em melhores condições ambientais em relação aos indicadores de exposição, e para tal, os padrões municipais de Ex1 e Ex2 deveriam apresentar valores iguais a zero ou mais próximos de zero.

A análise dos indicadores ambientais de Pressão mostrou maior chance de ocorrência de LVC, nos bairros Campos, Lava pés, Santana, Candolas e na Comunidade São Francisco de Assis (zona rural), que foram os bairros que apresentaram maior quantidade de domicílios sem coleta (P1) e com instalações inadequadas de esgoto (P3) e neles foram registrados 70% dos animais infectados. Também foi evidenciada maior chance de ocorrência de LVC, em locais sem água tratada (Ex1) ou encanada (Ex2), confirmando a hipótese de que baixos níveis de saúde ambiental estão relacionados com a ocorrência da LVC e que a utilização de níveis sanitários ambientais dos bairros de Bambuí permite indicar os locais onde pode acontecer o avanço da LVC. Dessa forma, a situação observada em Bambuí, permite definir os bairros que necessitam de intervenções por parte do poder público, com maior urgência.

Considerando os índices de correlação, foi desenvolvido um modelo linear para a previsão do número de casos de LVC por bairro. O modelo possui um valor de R^2 de 0,9934 e R^2 ajustado de 0,9403, o que implica numa alta taxa de previsão. No entanto, o valor p do modelo foi 0,17, o que indica que é possível que este modelo tenha obtido um valor alto para R^2 , por meio de aleatoriedade dos parâmetros, e que ele não possa ser confiável para a previsão de número de casos de LVC, por bairro.

Não foi possível observar correlação entre os indicadores de saúde ambiental dos bairros

estudados e os indicadores de “efeito” E1, E2 e E3, respectivamente; taxa de mortalidade infantil, taxa de mortalidade por causas gerais e internações por diarreia. Era esperado que se encontrassem efeitos em maiores proporções, nos bairros com piores níveis de saúde ambiental.

Os resultados do presente estudo demonstraram disparidades na saúde ambiental do município, onde os melhores indicadores se concentraram no centro da cidade; frequência elevada de anticorpos *anti-Leishmania sp* entre os cães que participaram das campanhas de castração do município, mostrando que as populações animal e humana de Bambuí estão susceptíveis à infecção e que esta zoonose está adaptada neste ambiente; que as frequências de LVC observadas entre os clusters, mostraram-se menor em bairro com bons níveis de saúde ambiental e maior em bairro com piores indicadores ambientais, podendo indicar que variáveis ambientais podem contribuir para a infecção; e que a falta de saneamento, associada ao esgotamento sanitário, à água tratada e somada ao descontrole da população canina, apontam para uma necessidade de alerta aos órgãos de vigilância epidemiológica, que devem estabelecer medidas de prevenção e controle dessa zoonose, incluindo ações educacionais e sanitárias nos bairros com pouca saúde ambiental.

5 CONCLUSÕES

Foi evidenciada uma alta frequência de LVC (8,17%), entre os animais que participaram da campanha de castração pública, sugerindo sua importância epidemiológica na transmissão da Leishmaniose Visceral em Bambuí.

A avaliação da saúde ambiental demonstrou grande disparidade entre os bairros e uma correlação direta entre a relação cão/homem e a ocorrência de LVC com uma maior chance de ocorrer a afecção em bairros com maior quantidade de domicílios com irregularidades nas coleta de esgoto, e sem água tratada e encanada.

É importante ressaltar que os resultados desta pesquisa foram, em sua maioria, baseados em indicadores construídos a partir de dados oficiais referentes ao ano de 2010, portanto, podem hoje, estar alterados em algumas localidades, não representando a realidade do município. Porém, o trabalho é válido, por permitir a comparação com momentos históricos futuros, além de sinalizar, de modo atemporal, as áreas prioritárias para as ações da administração pública, fundamental para a avaliação das intervenções que venham a ser implantadas.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a obtenção de dados dos bairros onde não foram encontrados cães doentes e de indicadores de saúde para clusters georreferenciados, em substituição aos indicadores de bairros, para permitir uma acurácia maior na detecção de padrões e favorecer a quantificação e o estudo do risco na cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, T. R.; WERNECK, G. L.; ALMEIDA, A. S. de; FIGUEIREDO, F. B. Fatores ambientais associados à ocorrência de leishmaniose visceral canina em uma área de recente introdução da doença no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 1, n. 34, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v34n1/en_1678-4464-csp-34-01-e00021117.pdf> Acesso em: 25 Agosto de 2018.
- ABREU, R. L. D. **Image: Minas Gerais Meso Micro Municip. svg**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bambu%C3%AD#/media/File:Minas_Gerais,_Munic%C3%ADpio_de_Bambu.svg> Acesso em: 18 Mai. 2018.
- AFONSO, M. M. S.; DUARTE, R.; MIRANDA, J. C.; CARANHA, L.; RANGEL, E. F. **Studies on the feeding habits of *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) populations from endemic areas of American visceral leishmaniasis in northeastern Brazil**. *Journal of Tropical Medicine*, v. 2012, n. 2012, 2012, p. 1-5.
- AISA M. J.; CASTILLEJO, S.; GALLEGO, M.; FISA, R.; RIERA, M. C.; DE COLMENARES, M. TORRAS, S.; ROURA, X.; SENTIS, J.; PORTUS, M. Diagnostic potential of western blot analysis of sera from dogs with leishmaniasis in endemic areas and significance of the pattern. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 58, p. 154-159, 1998.
- ALIEVI, A. A.; PINESE, J. P.; **A Geografia da saúde no Brasil: Precedentes históricos e contribuições teóricas**. 2011. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Geografiasocioeconomica/Geografia medica/01.pdf>> Acesso em: 01 Mai. 2018.
- ALONSO, R. S dos. **Leishmaniose Visceral: Estudo de reservatório canino na Ilha de Marambaia, Município de Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil**. 89 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.
- ALVES, J. E. D. População, bem-estar e tecnologia: debate histórico e perspectivas. **Multi Ciência**. v. 6, n. 1, p. 1-24, Campinas, 2006.
- ALVES, M. O.; MAGALHÃES, S. C. M.; COELHO, B. A. Contribuições da Geografia Médica para o estudo do câncer de mama. **Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 19, p. 86-96, 2014. ISSN: 1980-1726. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>> Acesso em: 03 Mai. 2018.
- AMARAL, S.; CAMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Análise Espacial do Processo de Urbanização da Amazônia**. Programa de Ciência e Tecnologia para Gestão de Ecossistemas Ação "Métodos, modelos e geoinformação para a gestão ambiental. Dezembro, 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/modelagem/relatorio_urbanizacao_amazonia.pdf> Acesso em: 15 Jan. 2019.
- AMÓRA, S. S. A.; BEILAQUA, C. M. L.; DIAS, E. C.; FEIJÓ, F. M. C.; OLIVEIRA, P. G.

M. O.; PEIXOTO, G. C. X.; ALVES, L. M. B. O.; MACEDO, I. T. F. M. Monitoramento de *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva em área de transmissão intensa de leishmaniose visceral no Riio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** (on line), v. 19, n. 1, Jaboticabal, Jan/Mar. 2010.

ANDRADE, Carolina de. Entrevista concedida pela Diretora do Departamento de Vigilância Epidemiológica de Bambuí-MG. Bambuí, MG, 2018.

ANDRADE, M. E. B de. Geografia Médica: origem e evolução. In: **Doenças Endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais**. Rita Barradas Barata, Roberto Briceño-Leon (Orgs.). Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2000, p.151-166. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/45vyc>> Acesso em: 05 Mai. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário**. Rio de janeiro, 1992.

BARATA, R. A.; FRANÇA-SILVA, J. C.; MAYRINK, W.; SILVA, J.C.; PRATA, A.; LOROSA, E. S.; FIÚZA, J. A.; GONÇALVES, C. M.; PAULA, K. M.; DIAS, E. S. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 5, p. 421-425, 2005.

BARBOSA, C. O. S. **Desempenho do teste imunocromatográfico rápido DPP – Dual Path Platform para diagnóstico de Leishmaniose Visceral Canina e reação cruzada com hemoparasitos**. 69 f. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia: UFU, 2015.

BARCELLOS, C. C.; RAMALHO, W. M.; GRACIE, R.; MAGALHÃES, M. A. F. M.; FONTES, M. P.; SKABA, A. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 1, n. 17, p. 59-70, Jan/Mar, 2008.

BIAGE, M.; ALMEIDA, H. J. F. Desenvolvimento e impacto ambiental: uma análise da curva ambiental de Kuznets. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v .45, n. 3, dez, 2015.

BIGELI, J. G.; OLIVEIRA JR, W. P.; TELES, N. M. M. Diagnosis of Leishmania (Leishmania) chagas infection in dogs and the relationship with environmental and sanitary aspects in the municipality of Palmas, state of Tocantins, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 1, p. 18-23, 2012.

BONFIM, C.; MEDEIROS, Z. Epidemiologia e geografia: dos primórdios ao geoprocessamento. **Revista Espaço para a Saúde**, v. 10, n. 1, p. 53-62, Londrina, dez/2008.

BORGES, L. F. N. M.; LOPES, E. G. P.; FREITAS, A. C. P.; SILVA, M. X.; HADDAD, J. P. A.; SILVA, J. A.; NICOLINO, R. R.; SOARES, D. F. M. Prevalência e distribuição espacial da leishmaniose visceral em cães do município de Juatuba, Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, v. 44, n. 2, p. 352-357, Santa Maria, fev/2014.

BORGES, B. K. A.; SILVA, J. A.; HADDAD, J. P. A.; MOREIRA, E. C.; MAGALHÃES, D. F.; RIBEIRO, L. M. L.; FIÚZA, V. O. P. Presença de animais associados ao risco de

transmissão da leishmaniose visceral em humanos em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, n. 5, p. 1035-1043, Belo Horizonte, 2009.

BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento. Parte 1 – aspectos conceituais e metodológicos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 13-25. Rio de Janeiro, jan-mar/2003.

BRANDÃO, A. P. D. **Análise espacial da leishmaniose visceral canina no município de Panorama**, São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2016.

BRASIL. Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Brasília: Palácio do Planalto, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm> Acesso em: 28 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde**. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=25340> Acesso em: 24 Abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores demográficos: Rede Interagencial de informações a saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2000. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/edb>> Acesso em: 28 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Nota técnica sobre vacina anti leishmaniose visceral canina**. Brasília, Ministério da Saúde 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Leishmaniose visceral grave: normas e condutas**. Brasília: Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. 1 ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância em saúde ambiental: Dados e indicadores selecionados**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 816 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. Organização pan americana da Saúde. **Módulo de princípios de epidemiologia para o controle de enfermidades: módulo 2.** Brasília, DF. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **I Conferência de Saúde Ambiental, Saúde e Ambiente, Vamos Cuidar da Gente:** Relatório Final. Brasília: Ministério da Saúde, 2010a.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Nota técnica conjunta nº 01/2011. CGDT-CGLAB/DEVIT/SVS-MS.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de recomendações para diagnóstico, tratamento e acompanhamento de pacientes com a coinfeção *Leishmania-HIV*.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde ambiental: Guia básico para construção de indicadores.** Brasília: Ministério da Saúde; Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose Visceral – Sistemas de Informações de Agravos e notificação – Sinam Net.** 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral.** Secretaria de Vigilância em Saúde; Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Análise de indicadores relacionados à água para consumo humano e doenças de veiculação hídrica no Brasil, ano 2013, utilizando a metodologia da matriz de indicadores da Organização Mundial da Saúde (OMS).** Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância em saúde.** Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CABRAL, A. P. **Influência de fatores ambientais na leishmaniose visceral no Rio Grande do Norte.** 67 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica; Biologia Molecular) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

CABRERA, M. A. A.; PAULA, A. A.; CAMACHO, L. A. B.; MARZOCHI, M. C. A.; XAVIER, S. C.; SILVA, A. V. M. S.; JANSEN, A. M. Leishmaniose visceral canina em Barra de Guaratiba: Rio de Janeiro, Brasil: Avaliação dos fatores de risco. **Ver. Int. Med. Trop. São Paulo**, v. 45, n. 2, Mar/Abr, 2003.

CALDEIRA, A. P.; FRANÇA, E.; PERPÉTUO, I. H. O.; GOULART, E. M. A. Evolução da

mortalidade infantil por causas evitáveis, Belo Horizonte, 1984-1998. **Revista de Saúde Pública**, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89102005000100009&script=sci_arttext&tlng=en> Acesso em: 18 Jan. 2019.

CALIJURI, M. L.; SANTIAGO, A. F.; CAMARGO, R. A.; NETO, R. F. M. Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 19-28, Jan /Mar, 2009. ISSN: 1980-1726.

CAMARGO, T. C.; BODAN, E. F. Conhecimento sobre leishmaniose visceral canina na população de Cotia (SP), Brasil, e participação dos clínicos veterinários locais na propagação de medidas preventivas. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 22, n. 1, p. 28-33, Jan/Mar, 2015.

CARVALHO, J. R. M de.; CARVALHO, E. K. M. A.; CURI, W. F. C.; CURI, R. C.; CÂNDIDO, G. A. Metodologia para avaliar a saúde ambiental: uma aplicação em municípios empregando a análise multicriterial. **Saúde Soc. São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 204- 215, 2014.

CARVALHO, E. A. D.; ARAÚJO, P. C. D. **Leituras cartográficas e interpretações estatísticas II**. Natal, RN: EDUFRN, 2012. Disponível em <http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/cursos/Geografia_PAR_UAB/Fasciculos%20-%20Material/Leituras_Cartograficas_II/Le_Ca_II_A08_MZ_GR_260809.pdf> Acesso em 18 Mai. 2018.

CARVALHO NETA, A.V.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, F. L.; SANTOS, R. L. Panofthalmite em cão com leishmaniose visceral: relato de caso. **Clínica Veterinária**, São Paulo, ano 12, n. 66, p. 52-56, 2007.

CASANOVA, M. A.; CÂMARA, G.; DAVIS JR, C. A.; VINHAS, L.; QUEIROZ, G. R. **Bancos de dados geográficos**. Curitiba: EspaçoGEO, 2005. Disponível em: <<http://www.di.inf.puc-rio.br/casanova//Publications/Books/2005-BDG.pdf>> Acesso em: 10 Mai. 2018.

CERBINO-NETO, J.; WERNECK, G. L.; COSTA, C. H. N. Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina, Piauí State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, p. 1543-1551, 2009.

COELHO, L. I. A. R. C. **Caracterização de leishmania spp em amostras isoladas de pacientes portadores de leishmaniose tegumentar americana em área endêmica da região norte, Brasil**. 2010. 94f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Recife: Fundação Oswaldo Cruz, 2010.

COSTA, C. H. How effective is dog culling in controlling zoonotic visceral leishmaniasis? A critical evaluation of the Science politics and ethics behind this public health policy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, p. 232-242, Uberaba, 2011.

COSTA, D. N. C. C. **Leishmaniose visceral canina nos municípios de Araçatuba e Birigui, estado de São Paulo, Brasil**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – São Paulo: Universidade de São Paulo, 2018.

COSTA, C. H. N.; WERNECK, G. L.; RODRIGUES, L.; SANTOS, M. V.; ARAUJO, I. B.; MOURA, L. S.; MOREIRA, S.; GOMES, R. B. B.; LIMA, S. S. **Household structure**

and urban services: neglected targets in the control of visceral leishmaniasis. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, Liverpool, v. 99, n. 3, p. 229-236, 2005.

D'ANDRÉA, L. A. Z. **Leishmaniose visceral na região de Presidente Prudente, São Paulo: distribuição espacial e rotas de dispersão.** Tese (Doutorado em Geografia) – Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista, 2017.

DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de Saúde (Tabnet).** Brasília: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: <www.datasus.gov.br> Acesso em: 21 Mai. 2018.

DIETZE, R.; BARROS, G. B.; TEIXEIRA, L.; HARRIS, J.; MICHELSON, K.; FALQUETO, A.; COREEY, R. Effect of eliminating seropositive canines on the transmission of visceral leishmaniasis in Brazil. *Clinical Infectious Diseases*, v. 25, p. 1240-2, 1997.

DUARTE, C. M. R. **Reflexos das políticas de saúde sobre as tendências da mortalidade infantil no Brasil: revisão da literatura sobre a última década.** *Cadernos de saúde pública*, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2007000700002&script=sci_arttext&tlng=es> Acesso em: 15 Jan. 2019.

EIGENHEER, E. M. **Lixo: limpeza urbana através dos tempos.** Porto Alegre: Gráfica Pallotti, 2009. Disponível em: <<http://www.lixoeeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf>> Acesso em: 16 Jan. 2019.

FEITOSA, M. M.; IKEDA, F. A.; LUVIZOTTO, M. C. R.; PERRI, S. H. V. Aspectos clínicos de cães com leishmaniose visceral no município de Araçatuba - São Paulo (Brasil). *Clínica Veterinária*, São Paulo, ano 5, n. 28, p. 36-44, 2000.

FELIPE, I. M. A.; AQUINO, D. M. C.; KUPPINGER, O.; SANTOS, M. D. C.; RANGEL, M. E. S.; BARBOSA, D. S.; BARRAL, A.; WERNECK, G. L.; CALDAS, A. J. M. Leishmania infection in humans, dogs and sandflies in a visceral leishmaniasis endemic area in Maranhão, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 106, n. 2, p. 207-211, Rio de Janeiro, 2011.

FRANÇA-SILVA, J. C.; BARATA, R. A.; COSTA, R. T da; MONTEIRO, E. M.; MACHADO-COELHO, G. L. L.; VIEIRA, E. P.; PRATA, A.; MAYRINK, W.; NASCIMENTO, E.; FORTES-DIAS, C. L.; SILVA, J. C. da; DIAS, E. S. Importance of *Lutzomyia longipalpis* in the dynamics of transmission of canine visceral leishmaniasis in the endemic area of Porteirinha Municipality, Minas Gerais, Brazil. *Vet. Parasitol*, v. 131, p. 213-220, 2005.

FRANKE, C. R.; ZILLER, M.; STAUBACH, C.; LATIF, M. Impact of the El Niño/ Southern oscillation on visceral leishmaniasis, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, v. 8, n. 9, p. 914-917, 2002.

FREITAS, C. M.; GIATTI, L. L. Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 1251-1266, 2009.

FUNASA. **Programa de cooperação técnica.** Fundação Nacional de Saúde, Brasília: Funasa, 2006.

FUNED. **Manual do Programa de Avaliação da Qualidade Imunodiagnóstica da Leishmaniose Visceral Canina. Serviço de Doenças Parasitárias**, Belo Horizonte: FUNED, 2013.

JAMES, G.; WITTEN, D.; HASTIE, T. R.; TIBSHIRANI, R. **An Introduction to Statistical Learning with Applications in R**, Vol. 112. New York: Springer, 2013.

GEODESIA.ORG. **O que é o GPS?** Disponível em <<http://geodesia.org>> Acesso em: 18 Mai. 2018.

GOMES, A. A. D. **Fatores de risco e análise espacial para a leishmaniose visceral no município de Juazeiro – Bahia – Brasil**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

GONÇALVES, W. B. **Prevalência, distribuição e identificação de prováveis fatores de risco para LVC em Camaçari-Ba**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa) – Fundação Oswaldo Cruz, Salvador, 2014.

GONTIJO, C. M. F.; MELO, M. N. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 338-349, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)**. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> Acesso em: 15 Jan. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse por setores**. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>> Acesso em: 22 Mai. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bambuú**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/bambui>> Acesso em: 22 Mai. 2018.

IGNOTTI, E.; HACON, S. S.; SILVA, A. M. C.; JUNGER, W. L.; CASTRO, H. Efeitos das queimadas na Amazônia: Método de seleção dos municípios segundo indicadores de saúde. **Rev. Bras Epidemiol**, v. 10, n. 4, p. 453-464. São Paulo, 2007.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento**: Relatório de pesquisa produzido para o Instituto Trata Brasil e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo, SP: Trata Brasil; CEBDS, 2014. Disponível em: <https://cebds.org/wp-content/uploads/2014/03/Relatorio_Beneficios-Economicos-do-Saneamento.pdf> Acesso em: 15 Jan. 2019.

JACOB FILHO, W. Fatores determinantes do envelhecimento saudável. **BIS, Bol. Inst. Saúde (Impr.)** n. 47, São Paulo, 2009.

JAMES, G.; WITTEN, D.; HASTIE, T. R.; TIBSHIRANI, R. **An Introduction to Statistical Learning with Applications in R**, v. 112. New York: Springer, 2013.

JUNQUEIRA, R. D. Geografia Médica e Geografia da Saúde. **Hygeia, Revista Brasileira de**

Geografia Médica e da Saúde, Uberlândia, v. 5, n. 8, p. 57-91, 2009.

KAHLE, D.; WICKHAM, H. ggmap: Spatial Visualization with ggplot2. **The R Journal**, v. 1, n. 5, p. 144-161, 2013.

KRONEMBERGER, D. **Análise dos Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Esgotamento Sanitário Inadequado dos 100 Maiores Municípios Brasileiros no Período 2008-2011**: Relatório Final. Rio de Janeiro, RJ: Trata Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/Relatorio-Final-Trata-Brasil-Denise-Versao-FINAL.pdf>> Acesso em: 15 Jan. 2019.

LACAZ, C. D. S. Conceituação, atualidade e interesse do tema: súmula histórica. In: **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: Edgard Blucher, 1972. p. 1-22.

LANGFELDER, P.; ZHANG, B.; HORYATH, S. Defining clusters from a hierarchical cluster tree: the Dynamic Tree Cut package for R. **Bioinformatics**, v. 5, n. 24, p. 719-720, 2007.

LOMBARDI, N. C.; TURCHETTI, A. P.; TINOCO, H. P.; PESSANHA, A. T.; SOAVE, S. A.; MALTA, M. C. C.; PAIXÃO, T. A.; SANTOS, R. L. Diagnóstico de infecção por *Leishmania infantum* pela reação de cadeia da polimerase em mamíferos silvestres. **Pesq. Vet. Bras.** v. 34. n. 12, Rio de Janeiro, Dez/2014.

LOPES, A. F. A. **O Programa Cidade Sustentável, seus indicadores e metas: Instrumentos Metodológicos para a Avaliação da Sustentabilidade no Município de Prata/MG**. 2016. 203 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

LUNARDON, K. A. F. Aplicação da análise multicritério para espacialização de condicionantes de focos de *Aedes aegypti* em Curitiba/Pr. **Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 26, p. 87-97, 2017.

MACEDO, I. T. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAIS, N. B.; SOUZA, L. C.; LINHARES, F. E.; AMÓRA, S. S. A.; OLIVEIRA, L. M. B. Sazonalidade de flebotômíneos em área endêmica de leishmaniose visceral no município de Sobral, Ceará, Brasil. **Ciência Animal**, v. 2, n. 18, p. 67-74, 2008.

MAGALHÃES, M, A, F, M.; MATOS, V. P.; MEDRONHO, R. A. Avaliação do dado sobre endereço no Sistema de Informação de Agravos de Notificação utilizando georreferenciamento em nível local de casos de tuberculose por dois métodos no município do RJ. **Cad. Saúde Colet.**, v. 2, n. 22, p. 192-199, Rio de Janeiro, 2014.

MARISCO, L. V.; FERNANDES, V. C.; CAVAGNIA, M. V.; FERNANDES, L. C.; FERNANDES, J. C. Reuso de efluentes provenientes de aparelhos de destiladores. **Revista Ciatec UPF**, v. 6, p. 37-47, Rio Grande do Sul, 2014.

MARCKMANN, K.; TUBINO, R. M. C.; KRELING, M. T.; CAMPANI, D. B. **Propostas para redução de desperdícios ambientais numa Universidade Pública – Projeto de reutilização de água de destiladores no CT – Leamet**. 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente Bento Gonçalves-RS, Brasil, 2012.

- MARCONDES, M.; ROSSI, C. N. Leishmaniose visceral no Brasil. *Braz. J. Vet. Anim. Sci.* v. 50, n. 5, p. 341-352. São Paulo, 2013.
- MARZOCHI M. C. A. **Leishmanioses no Brasil. As Leishmanioses Tegumentares.** *Jornal Brasileiro de Medicina*, Rio de Janeiro, v. 63: 82-104, 1992.
- MARQUES, G. D. **Análise espacial dos casos de leishmaniose visceral canina no município de Itaqui (2009-2016).** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, 2017.
- MATSUMOTO, P. S. S. **Análise espacial da leishmaniose visceral canina em Presidente Prudente – SP.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.
- MONTEIRO, E. M.; SILVA, J. C. F.; COSTA, R. T.; COSTA, D. C.; BARATA, R. A.; PAULA, E. V.; MACHADO-COELHO, G. L. L.; ROCHA, M.F.; FORTES-DIAS, C. L.; DIAS, E. S. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 2, n. 38, p. 147-152, Mar-Abr, 2005.
- MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A.; VINING, G. G. **Introduction to linear regression analysis.** v. 821. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2012.
- MOREIRA JR, E. D.; SOUZA, V. M. M.; SREENIVASAN, M.; LOPES, N. L.; BARRETO, R. B.; CARVALHO, L. P. Peridomestic risk factors for canine leishmaniasis in urban dwellings: new findings from a perspective study in Brazil. *Am. J. trop. Hyg.*, v. 4, n. 69, p. 393-397, 2003.
- MÜLLER, E. P. L.; CUBAS, M. R.; BASTOS, L. C. Georreferenciamento como instrumento de gestão em unidade de saúde da família. *Rev. Bras. Enferm.* v. 63, n. 6, Brasília, Nov/Dez, 2010.
- NARCISO, T. P. **Investigação do estado da Leishmaniose Visceral Canina no município de Lavras-MG.** 43f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.
- NETTO, G. F.; FREITAS, C. M de.; ANDAHUR, J. P.; PEDROSO, M. M.; ROHLFS, D. B. Impactos socioambientais na situação de saúde da população brasileira: Estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado. *Tempus. Actas em Saúde Coletiva*, v. 4, n. 4, p. 53-71. 2009.
- OLIVEIRA, T. C. R.; LATORRE, M. R. D. O. Tendências da internação e da mortalidade infantil por diarreia: Brasil, 1995 a 2005. *Revista de Saúde Pública*, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/rsp/2010.v44n1/102-111/pt/>> Acesso em: 17 Jan. 2019.
- OLIVEIRA, C. L.; ASSUNÇÃO, R. M.; REIS, I. A. Spacial distribution of human and canine visceral leishmaniasis in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil, 1994-1997. *Cad. Saúde Pública*, v. 7, p. 1231-1239, 2001.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. **Doenças Ambientais**

Matam 233 mil por ano no Brasil. 2007. Disponível em:

<http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/06/070613_oms_doencas_pu.shtml> Acesso em 10 Jan, 2019.

PAIM, J. S.; COSTA, M da C. N. As desigualdades na distribuição dos óbitos no município de Salvador – 1980. **Cad. Saúde Pública.** v. 2, n. 3, Rio de Janeiro, Jul/Set, 1986.

PARANHOS-SILVA, M.; FREITAS, L. A. R.; SANTOS, W.; GRIMALDI JR, G.; PONTES-DE-CARVALHO, L. C.; OLIVEIRA-DOS-SANTOS, A. J. A cross-sectional serodiagnostic survey of canine leishmaniasis due to *Leishmania chagasi*. **Am. J. trop. Med. Hyg.** n.55, p. 39-44, 1996.

PARANHOS-SILVA, M.; NASCIMENTO, E. G.; MELRO, M. C. B. F. Cohort study on canine emigration and *Leishmania* infection in an endemic area for visceral leishmaniasis. Implications for disease control. **Acta Trop.**, v. 69, p. 75-83, 1998.

PARSEKIAN, G. A.; ACHON, C. L.; OLIVEIRA, E. P. D.; PAULA, N. D. **Introdução ao CAD: Desenho auxiliado por computador.** São Carlos, SP: UAB-UFSCar, 2011.

Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/278002740_Introducao_ao_CAD_desenho_auxiliado_por_computador> Acesso em 18 Mai. 2018.

PESSÔA, S. B. **Ensaio Médico-Sociais.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1978.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2013. Disponível em:

<<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 30/01/2019.

RIBEIRO, R. D. S. P. **Incidência e epidemiologia da leishmaniose visceral no norte do Tocantins.** Dissertação (Mestrado em Ciência na Área de Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

RODRIGUES, L. R. N.; SILVA, M. A. S.; ARAÚJO, M. F.; BARBOSA, R. C.; CAVALCANTE, L. P. S. **Qualidade da água no município de Taquaritinga do Norte – PE: opinião popular.** IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental São Bernardo do Campo/SP – 26 a 29/11/2018.

RONDON, F. C. M. **Estudo transversal da leishmaniose visceral canina na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil.** 2007. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

ROSSATO, M. V.; LIMA, J, E de; LÍRIO, V. S. Condições Econômicas e Nível de Qualidade Ambiental no Estado do Rio Grande do Sul. **RESR, Piracicaba, SP,** v. 48, n. 3, p.587-604, Jul/Set 2010.

SANTOS, R. M.; ROQUE, A. A. O. Contribuição à solução do problema de despejo irregular de esgoto doméstico. **FOCO: Caderno de Estudos e Pesquisas,** 2015.

SATHLER, D. **População, consumo e ambiente> contribuições da Demografia para a questão ambiental.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 13., Águas de Lindóia-SP: ABEP, 2012.

SAVANI E. S. M. M.; BERNHARD, V. S.; CAMARGO, M. C. G. O.; D'AURIA, S. R. N. Vigilância de leishmaniose visceral americana em cães de área não endêmica, São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, v. 37, n. 2, p. 260-262, São Paulo, Abr, 2003.

SCHÄFFER, A. L.; MARTINS e MARTINS, D. E. Utilização do Modelo FPSEEA aplicado a indicadores de saúde ambiental nos estados brasileiros. **Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.** v. 5, n. 9, p.361-372. 2018.

SCHÄFFER, A. L.; MARTINS, D. E. M. e; AGUIAR, J. S. S. da; KASZUBOWSKI, E.; BATTISTI, I. D. E. **Utilização do modelo FPSEEA aplicado a indicadores de saúde ambiental para as microrregiões do Rio Grande do Sul.** In: Simpósio Ibero Americano, 8., Rio Grande do Sul: Universidade Federal da Fronteira do Sul, 2018.

SCHIMING, B. C.; PINTO E SILVA, J. R. C. Leishmaniose Visceral Canina: Revisão de literatura. **Revista Científica eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano X, n. 19, Jul, 2012.

SILVA, Adriana Michele Gonçalves. Entrevista concedida pela Secretária Municipal de Saúde de Bambuí-MG. Bambuí, MG, 2018.

SILVA, C. M. H. S.; WINCK, C. A. Leishmaniose visceral canina: revisão de literatura. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, 2018.

SILVA, D. R. R. **Inter-relação entre indicadores socioeconômicos, ambientais, epidemiológicos e as doenças diarreicas agudas em menores de cinco anos, no Estado do Pará.** Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2011. Disponível em: <<http://search.bvsalud.org/cvsp/resource/pt/lil-655610>>. Acesso em: 14 Jan. 2019.

SILVA, F. S. Patologia e patogênese da leishmaniose visceral canina. **Revista Trópica-Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 1, n. 1, p. 20, 2007.

SILVA, Geisiane Aparecida da. Entrevista concedida pela Diretora do Setor de Atenção Primária da Secretaria Municipal de Saúde de Bambuí-MG. Bambuí, MG, 2018.

SILVA, K. B. M. S.; CASTRO, J. G. D.; CALABRESE, K.; SEIBERT, C. S.; NASCIMENTO, G. N. da; MARIANO, S. M. B.; FIGUEIREDO, B. N. S.; SANTOS, M. G dos. Análise espacial da leishmaniose visceral no município de Palmas, Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 25, n. 13, p. 18-29, Set, 2017.

SILVEIRA, F. T.; CORBETT, C. E. P. *Leishmania chagasi* Cunha & Chagas, 1937; nativa ou introduzida? Uma breve revisão. **Rev. Pan-amaz. Saúde**, v. 1, n. 2, Ananindeua, Jan, 2010.

SNOW, J. M. D. **On the mode of communication of cholera.** John Churchill: Princes Street, Soho, 1849.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M. de; Modelo de organização de indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 35-47, 2010.

SOUZA, C. M. N. Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivista e da

promoção da saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 125-137, 2007.

STEDILE, N. L. R.; SCHNEIDER, V. E.; NUNES, M. W.; KAPPES, A. C. A aplicação no modelo FPSEEA no gerenciamento de resíduos do serviço de saúde. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 11, n. 23, p. 3683-3694, 2018.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; VIALI, A. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Eng. Sanit, Ambient**, v. 19, n. 1, Jan/Mar, 2014.

TEIXEIRA, Olívio José. Entrevista concedida pelo Prefeito Municipal de Bambuí-MG. Bambuí, MG, 2018.

TEIXEIRA, Olívio José. Entrevista concedida pelo Prefeito Municipal de Bambuí-MG. Bambuí, MG, 2019.

VEXENAT, J. A.; FONSECA DE CASTRO, J. A.; CAVALCANTE, R. Leishmaniasis in Teresina, State of Piauí, Brazil: Preliminary observations on the detection and transmissibility of canine and sandflies infections. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 89, p. 131-135, 1994.

XIMENES, M. F. F. M.; SOUZA, M. F.; CASTELLÓN, E. G. 1999. Density of sand flies (Diptera: Psychodidae) in domestic and wild animal shelters in an area of visceral leishmaniasis in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 94, n. 4, Rio de Janeiro: Jul, 1999.

WEI, T.; SIMKO, V. **R package "corrplot"**: Visualization of a Correlation Matrix (Version 0.84). 2017. Disponível em: <<https://github.com/taiyun/corrplot>> Acesso em: 30 Jan. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **Proposed Core e Environmental Public Health Indicators for 92 the U.S. –MEXICO Border Region**. Joint ECE/Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics. Ottawa, Canada, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Environmental health indicators for Europe: a pilot Indicator based report**. Denmark: WHO Regional Office for Europe, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Control of the leishmaniasis: report of a Meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases**. In: WHO Technical Report Series, n. 949. Ed. Geneva, World Health Organization, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Research Priorities for Chagas Disease, Human African Trypanosomiasis and Leishmaniasis**. Geneva: World Health Organization. 2012.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento

Nº _____

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E ACEITE DE PARTICIPAÇÃO

Dados do Tutor	
Nome:	
Endereço:	
Telefone:	
Dados do animal	Identificação <input style="width: 100px;" type="text"/>
Nome:	Sexo: () Macho () Fêmea
Idade (aproximada):	Pelagem/Cor:

Eu, abaixo assinado, tutor do cão identificado no cabeçalho, autorizo a retirada de material sanguíneo (aproximadamente 3,0 mL) para a **realização do exame sorológico de diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina (LVC).**

Confirmo que fui cientificado quanto à finalidade do exame e aceito participar como componente amostral dos estudos preliminares para a **IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DA LVC EM BAMBUÍ**, programa de elevada relevância para a Saúde Pública.

O **resultado** do exame diagnóstico **será liberado em um prazo de até 45 dias** e as ações posteriores serão de minha exclusiva responsabilidade, podendo contar, contudo, com a orientação técnica da equipe veterinária da Prefeitura Municipal de Bambuí.

Bambuí, ____ de março de 2018.

Assinatura do Tutor

Veterinário responsável

ANEXO A – Casos confirmados de Leishmaniose Visceral, Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990 a 2017

Estado e UF	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Estado Norte	35	53	99	84	118	117	133	152	112	375	366	299	333	437	543	660	694	711	791	694	629	829	561	513	393	482	566	765	
Acre ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alagoas ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amazonas ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roraima	6	41	62	39	21	49	19	12	8	2	13	4	8	9	15	12	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pará	22	12	31	33	64	20	45	43	46	188	171	140	134	191	372	471	452	313	369	267	272	334	237	231	221	266	331	512	
Amapá ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	7	0	6	12	33	48	69	97	58	185	182	154	188	237	154	176	225	397	420	421	342	485	334	282	161	185	208	220	
Região Nordeste	1.650	1.380	1.657	2.407	3.183	3.519	2.332	2.257	1.698	2.955	4.009	1.872	1.497	1.785	1.954	2.011	1.992	1.435	1.997	1.705	1.830	1.894	1.276	1.995	1.767	1.430	1.824		
Maranhão	91	61	114	575	534	263	444	116	483	724	842	490	555	747	615	555	477	336	478	419	416	452	315	669	526	528	645	714	
Piauí	201	86	156	701	778	407	239	205	185	344	404	150	127	252	348	309	342	229	180	152	148	300	172	190	258	208	167	230	
Ceará	140	150	159	244	488	490	220	30	158	421	496	229	212	298	391	599	458	345	611	454	523	309	399	439	419	281	323		
Rio Grande do Norte	74	137	236	462	135	270	119	258	278	108	168	82	58	34	58	48	21	28	97	18	25	36	62	32	43	36	49		
Paraíba	64	92	81	99	91	127	89	72	72	258	108	54	20	31	58	31	98	21	28	18	22	25	43	23	34	28	41		
Pernambuco	97	80	80	88	198	213	208	161	170	188	599	228	186	79	88	58	58	58	69	58	29	49	58	29	43	101	119	72	97
Alagoas	59	32	40	58	71	203	268	210	117	35	171	239	224	116	49	57	47	47	62	39	33	39	50	43	22	42	64		
Sergipe	86	78	119	88	203	268	210	117	102	142	102	30	19	32	46	47	47	62	39	33	39	50	43	22	42	64			
Bahia	848	654	652	497	697	1.489	1.848	1.254	568	694	861	288	284	315	438	450	366	197	178	308	350	354	260	274	421	309	188	254	
Região Sudeste	249	76	96	59	90	171	166	160	69	189	318	240	254	354	732	650	704	594	669	616	614	574	592	449	447	506	591	906	
Minas Gerais	226	62	96	58	88	164	166	138	89	160	216	145	298	349	620	494	430	356	439	445	456	395	306	278	318	417	497	730	
Espírito Santo	15	13	0	0	0	0	0	1	29	4	4	1	4	4	4	1	0	0	2	0	3	6	0	1	1	5	4	12	
Rio de Janeiro	2	1	0	1	2	7	0	0	0	4	4	1	1	2	3	9	9	1	0	0	3	0	1	4	6	1	2	5	
São Paulo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	64	125	179	155	165	264	227	248	164	154	155	172	192	158	126	108	85	124	
Região Sul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	5	3	3	0	0	0	2	1	2	2	4	5	9	15	
Paraná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	
Santa Catarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Rio Grande do Sul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Região Centro-Oeste	16	1	18	20	35	78	15	21	68	95	149	123	201	231	289	261	277	286	314	280	297	328	347	274	274	180	157	182	
Mato Grosso do Sul	5	1	3	3	27	59	12	18	53	47	82	87	176	190	232	204	209	218	226	159	209	248	282	211	128	95	107	120	
Mato Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26	23	18	13	20	22	21	29	60	67	53	48	37	33	15	29	16	22		
Goiás	11	0	15	17	8	19	3	3	22	44	18	17	28	28	26	26	32	16	24	29	32	24	21	27	36	30	26	40	
Distrito Federal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	3	4	5	3	8	7	3	1	3	5	0	
UF ignorada	1.944	1.510	1.870	2.570	3.426	3.885	3.246	2.570	1.977	3.624	4.858	2.548	2.850	2.971	3.580	3.597	3.651	3.204	3.381	3.557	3.433	3.816	2.853	3.183	3.382	3.223	3.127	4.103	

¹ Estados que não apresentaram casos autôctonos de Leishmaniose Visceral. O registro de casos refere-se à UF de residência, ou seja, pacientes que residem nesses estados podem adquirir infecção em outro. Até 2006 os casos referem-se à UF de residência, a partir de 2007 foram considerados casos segundo UF fonte de infecção.

Fonte: SINAN/SINANIS

ANEXO B – Nota Conjunta do Ministério da Saúde



GOVERNO DE SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Saúde
Sistema Único de Saúde
Superintendência de Vigilância em Saúde
Diretoria de Vigilância Epidemiológica

NOTA TÉCNICA nº 10/2014/DIVE/SUV/SES

Assunto: Esclarecimentos sobre o diagnóstico laboratorial de Leishmaniose Visceral Canina (LVC) no Estado de Santa Catarina.

Considerando que a Leishmaniose Visceral é uma zoonose na qual os cães são os principais reservatórios domésticos do parasita e que esses animais são de grande importância para a manutenção do ciclo de transmissão da doença;

Considerando que cães infectados com *L. Chagasi*, com ou sem sinais clínicos, transmitem o parasito para insetos vetores conhecidos como flebotomíneos;

Considerando que a presença de indivíduos susceptíveis, numa área onde esteja ocorrendo a transmissão do parasita, pode resultar no adoecimento de crianças e adultos por leishmaniose visceral, doença com elevado potencial de letalidade;

Considerando que em cães a avaliação clínica não é suficiente para diagnosticar a doença, pois a observação dos sinais clínicos é inválida para os animais infectados e assintomáticos, sendo necessária a realização de exames laboratoriais;

A Diretoria de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde esclarece sobre o diagnóstico laboratorial confirmatório da LVC:

1 – Segundo Nota técnica conjunta nº 01/2011 CGDT-CGLAB/DEVIT/SUS/MS: Para o diagnóstico laboratorial de cães suspeitos são utilizados o teste rápido qualitativo TR DPP Leishmaniose Visceral Canina – Bio - Manguinhos para a detecção de anticorpos de cão para *Leishmania*. Este teste utiliza como antígeno uma proteína recombinante de *L. Chagasi* e apresenta 90% de sensibilidade e 100% de especificidade. Os Testes Rápidos (TR) são imunoenaios (IE) simples, que podem ser realizados em até 30 minutos. Por essas características, são tratados nesta nota técnica pela denominação de Testes Rápidos. O formato de TR utilizado é o de Imunocromatografia de dupla migração (DPP). Embora os testes rápidos sejam sensíveis e específicos, resultados falso-positivos podem ocorrer; por essa razão, são utilizados testes complementares.^{1, 2}

2 – Como teste complementar de análise confirmatória é realizado o teste imunoenzimático ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).



R. Felipe Schmidt, 774, térreo, Centro – Florianópolis/SC
 CEP 88010-002 Fone/Fax: 3221-8400 . e-mail: dive@saude.sc.gov.br
www.saude.sc.gov.br





GOVERNO DE SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Saúde
Sistema Único de Saúde
Superintendência de Vigilância em Saúde
Diretoria de Vigilância Epidemiológica

3 - Em Santa Catarina, os laboratórios públicos habilitados para realização de diagnóstico de LVC em material de cães suspeitos, são o **LACEN – Laboratório Central do Estado**, para todo o estado, e o **LAMUF – Laboratório Municipal de Florianópolis** para Florianópolis .

4- Em situações em que o proprietário de cão soro reagente apresentar resultado divergente do exame realizado em laboratório oficial, poderá ser coletada nova amostra a ser processada em laboratório de referência estadual (LACEN/SC) ou nacional (Fundação Ezequiel Dias / FUNED/MG) conforme o caso. ³

5- É de responsabilidade do proprietário do cão contratar o serviço de médico veterinário para a coleta da nova amostra devendo este procedimento ser realizado na presença de técnico do serviço público que a encaminhará ao laboratório de referência. O resultado liberado por este laboratório será considerado definitivo para fins de diagnóstico da infecção ou da doença.

6- Até o resultado definitivo do exame o cão deverá ser mantido em isolamento na residência, usando coleira com deltametrina a 4%, adquirida e custeada pelo proprietário. Um técnico do setor público fará a supervisão do isolamento. ³

Referências Bibliográficas:

Nota técnica conjunta nº 01/2011 CGDT-CGLAB/DEVIT/SUS/MS

Manual do Programa de Avaliação da Qualidade - Imunodiagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina - Serviço de Doenças Parasitárias - Referência Nacional para o Diagnóstico da Leishmaniose Visceral - Divisão de Epidemiologia e Controle de Doenças - Instituto Octávio Magalhães – Lacen – MG - Fundação Ezequiel Dias – Funed, nov. 2013.

Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 2006 - Cap. 3 p.29.

Florianópolis, 09 de Setembro de 2014.

Diretoria de Vigilância Epidemiológica
 DIVE/SUV/SES/SC



R. Felipe Schmidt, 774, térreo, Centro – Florianópolis/SC
 CEP 88010-002 Fone/Fax: 3221-8400 ; e-mail: dive@saude.sc.gov.br
www.saude.sc.gov.br



ANEXO C – Protocolo CEUA




**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MINAS GERAIS**

PARECER Nº 16/2019

A COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA - IFMG, instituída por meio da Portaria nº 590 de 25/04/2016, após análise, declara o projeto de pesquisa intitulado **“LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA: UM MODELO PARA A ABORDAGEM DA SAÚDE AMBIENTAL NO ESTUDO DE POPULAÇÃO EM BAMBUÍ, MINAS GERAIS”**, coordenado pela **Professora Dra. Simone Magela Moreira**, como aprovado.

BambuÍ, 25 de fevereiro de 2019.


Prof. Mst. Marcos Aurélio Dias Meireles
Vice-Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA-IFMG

Atenção: Data para apresentação do Relatório Final: 25/02/2020.
CEUA – IFMG
TEL. 37 34315435
EMAIL: ceua@ifmg.edu.br

ANEXO D – Protocolo GAL

13/04/2018

GAL-Imprimir Requisição

Governo de Minas Gerais
Secretaria Estadual de Saúde
GRS - Divinópolis
CRP1:



Paciente					
Cartão SUS					
Nome		Data de Nascimento		Idade	
CÃO RIANA				3 ANO(S)	
Nacionalidade		Raça		Etnia	
BRASIL		Sem Informação			
Documentos do Paciente			Nome da Mãe		Logradouro
			MAISA DE MOURA		RUA SANTOS DUMONT
Complemento			Referência		Bairro
					Zona
Município			Cod. IBGE		UF
BAMBUI			310510		MG
			CEP		Telefone
			38.900-000		310510
					Zona
					URBANA

Requisitante			
Unidade de Saúde		Cód. CNES	
SHOPING DA SAUDE DE BAMBUI		2194341	
Município		Município	
BAMBUI		BAMBUI	
Cod. Município		Profissional de Saúde	
310510		FERNANDA GONTIJO OLIVEIRA	
N. Registro/ Classe Profissional		Cód. IBGE	
COREN MG- 443884		310510	
UF		UF	
MINAS GERAIS		MINAS GERAIS	

Dados da Solicitação		Finalidade	Descrição
Data da Solicitação			
11/04/2018			

Informações Clínicas		
Agravos		Data dos primeiros sintomas
LEISHMANIOSE VISCERAL		**
Motivo		Diagnóstico
Dados do Agravos		

Notificação SINAN			
Agravos/Doença		CID 10	N.º Notificação
LEISHMANIOSE VISCERAL		B55.0	9975802
Unidade de Saúde Notificante		Data da Notificação	
SHOPING DA SAUDE DE BAMBUI		26/03/2018	
Município		Cód. IBGE	UF
BAMBUI		310510	MINAS GERAIS

Amostra/Exame							Medicamento	
Leishmaniose Visceral Canina - Soro - 1ª amostra -								
Exame	Metodologia	Material	Localizacao	Amostra	Material Clinico	Data da Coleta	Hora da Coleta	Data de Início do Uso
Leishmaniose Visceral Canina, Sorologia	Enzimaimundensalo	Soro		1	Amostra "in natura"	25/03/2018	08:00	
Leishmaniose Visceral Canina - Teste Rápido - Soro - 1ª amostra -							Medicamento	
Exame	Metodologia	Material	Localizacao	Amostra	Material Clinico	Data da Coleta	Hora da Coleta	Data de Início do Uso
Leishmaniose Visceral Canina, Teste Rápido	Imunocromatografia	Soro		1	Amostra "in natura"	25/03/2018	08:00	