

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM MICROBIOLOGIA APLICADA A CIÊNCIAS DA SAÚDE

ALINE MIRANDA DA SILVA

**ANÁLISE DE INFORMAÇÕES SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL AMERICANA
CONTIDAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA UTILIZADOS EM ESCOLAS
DO ENSINO MÉDIO DE SETE LAGOAS, MINAS GERAIS, NO ANO DE 2013**

Belo Horizonte
2014

ALINE MIRANDA DA SILVA

**ANÁLISE DE INFORMAÇÕES SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL AMERICANA
CONTIDAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA UTILIZADOS EM ESCOLAS
DO ENSINO MÉDIO DE SETE LAGOAS, MINAS GERAIS, NO ANO DE 2013**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como pré-requisito para a obtenção do Grau de Especialista de Microbiologia.

Área de concentração: Microbiologia aplicada a Ciências da Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Fátima Soares Motta Noronha.

Co-orientadora: Profa. Dra. Adriana de Melo Ferreira.

Belo Horizonte
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM MICROBIOLOGIA APLICADA A CIÊNCIAS DA SAÚDE

Monografia intitulada “Análise de informações sobre Leishmaniose Visceral Americana contidas em livros didáticos de Biologia utilizados em escolas do Ensino Médio de Sete Lagoas, Minas Gerais, no ano de 2013”, de autoria da aluna Aline Miranda da Silva, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Fátima Soares Motta Noronha

Profa. Dra. Adriana de Melo Ferreira

Profa. Dra. Maria Norma Melo

Profa. Dra. Jane Lima dos Santos

Belo Horizonte, 10 de janeiro de 2014.

“A primeira condição para modificar a realidade consiste em conhecê-la”.
(Eduardo Galeano)

RESUMO

O protozoário *Leishmania infantum* é o agente etiológico da Leishmaniose Visceral Americana (LVA), uma doença que acomete órgãos como fígado e baço, constituindo-se como um grave problema de saúde pública em muitas regiões do Brasil, incluindo Minas Gerais. A expansão de casos nas cidades brasileiras está associada com a adaptação do vetor (*Lutzomyia longipalpis*) a esses ambientes, com a presença do cão (*Canis familiaris*) como reservatório e com a urbanização desordenada nas periferias dos grandes centros. As medidas de prevenção da doença estão ligadas ao controle do vetor, à eutanásia de cães soropositivos e ao tratamento dos indivíduos doentes. Entretanto, a educação para a saúde também deve ser considerada como uma importante forma de prevenção, uma vez que mobiliza a população para adoção de práticas protetivas. Nesse sentido, o livro didático de Biologia pode constituir-se como uma ferramenta nesse processo, desde que as informações estejam dispostas de maneira contextualizada. O presente trabalho teve como objetivo verificar a qualidade de textos e imagens sobre LVA presentes em livros didáticos de Biologia adotados por 20 escolas do município de Sete Lagoas (MG) no ano de 2013. A análise qualitativa baseou-se em 25 questões relacionadas à biologia de *L. infantum* e à patogenia, sintomatologia, epidemiologia, tratamento e profilaxia da doença para cada livro adotado na rede de Ensino Médio da cidade. Os resultados mostraram que os autores abordaram a doença de modo descontextualizado e que importantes fatores, como reservatório, epidemiologia da doença, medidas protetivas e tratamento, não foram elucidados na maioria ou em todos os livros. Uma escolha mais criteriosa dos livros didáticos, a utilização de livros paradidáticos e recursos tecnológicos e programas de formação continuada para os professores poderiam, portanto, melhorar a qualidade da educação para a saúde nas escolas.

Palavras chave: Leishmaniose Visceral Americana, *Leishmania infantum*, hospedeiros, educação em saúde.

ABSTRACT

The American Visceral Leishmaniasis (AVL) is a disease caused by the protozoan *Leishmania infantum*, which affects organs such as liver and spleen, constituting as a serious public health problem in many regions of Brazil, including Minas Gerais. The expansion of cases in Brazilian cities is associated with the adaptation of the vector (*Lutzomyia longipalpis*) to these environments, the presence of dog (*Canis familiaris*) as a reservoir and the uncontrolled urbanization. Preventive measures are directed to disease vector control, euthanasia of seropositive dogs and treatment of humans. However, health education should also be considered as an important form of disease prevention, since it mobilizes the population to adopt protective practices. In this context, the Biology textbook can be considered as a tool in this process, since the information content is appropriately presented. This study aimed to verify the quality of texts and images about AVL present in Biology textbooks adopted by 20 schools in the city of Sete Lagoas (MG) in 2013. Qualitative analysis was based on 25 questions related to the biology of *L. infantum* and disease pathogenesis, symptomatology, epidemiology, treatment and prevention for each book adopted in the high school. The results showed that the authors discussed the disease through a decontextualized way and important factors such as reservoir and disease epidemiology, treatment and protective measures have not been elucidated in most or all books. Therefore, a more careful choice of textbooks, the use of alternative books and technological resources, and continuing education programs for teachers should improve the quality of health education in schools.

Keywords: American Visceral Leishmaniasis, *Leishmania infantum*, hosts, health education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Microscopia ótica de <i>Leishmania</i> sp na forma promastígota metacíclica (escala não informada)	14
Figura 2 – Microscopia ótica de <i>Leishmania infantum</i> na forma amastígota (indicada pela seta / escala não informada)	15
Figura 3 – Fêmea de <i>Lutzomyia longipalpis</i> realizando repasto sanguíneo (escala não informada)	16
Figura 4 – Ciclo de vida de <i>Leishmania infantum</i>	19
Figura 5 – Criança acometida por leishmaniose visceral americana, apresentando hepatoesplenomegalia	21
Figura 6 – Cão acometido por leishmaniose visceral americana, apresentando alopecia e emagrecimento acentuado	21
Figura 7 – Localização do município de Sete Lagoas, Minas Gerais (escala não informada)	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Abordagem de aspectos relacionados ao ciclo de vida de <i>Leishmania infantum</i> em livros didáticos de Biologia adotados na rede de Ensino Médio de Sete Lagoas, Minas Gerais, em 2013	35
Gráfico 2 – Formas de prevenção da Leishmaniose Visceral Americana indicadas em livros didáticos de Biologia adotados na rede de Ensino Médio de Sete Lagoas, Minas Gerais, em 2013	36
Gráfico 3 – Fatores associados à Leishmaniose Visceral Americana abordados em livros didáticos de Biologia adotados na rede de Ensino Médio de Sete Lagoas, Minas Gerais, em 2013	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Livros de Biologia adotados em escolas do Ensino Médio de Sete Lagoas (MG) em 2013	33
Tabela 2 – Análise de textos e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em 6 livros didáticos de Biologia adotados em escolas de Ensino Médio do município de Sete Lagoas (MG) em 2013	34

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em livros didáticos de Biologia	50
Apêndice B – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Amabis e Martho (2010)	51
Apêndice C – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Bizzo (2010)	52
Apêndice D – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Linhares e Gewandsnajder (2010)	53
Apêndice E – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Lopes e Rosso (2005)	54
Apêndice F – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Pezzi, Gowdak e Mattos (2010)	55
Apêndice G – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Santos, Aguilar e Oliveira (2010)	56
Apêndice H – Carta de apresentação aos dirigentes escolares	57
Anexo A – Quadro de orientações do CBC de Biologia para educação em saúde nas escolas de Minas Gerais	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
CBC – Conteúdo Básico Comum
CD-ROM – *Compact Disc Read Only Memory*
CTI – Centro de Tratamento Intensivo
DNA – Ácido Desoxirribonucleico
DST – Doenças Sexualmente Transmissíveis
ELISA – ensaio imunoenzimático
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
ES – Espírito Santo
et al. – e colaboradores
FML – *Fucose Mannose Ligand*
GP63 – Glicoproteína de superfície de 63kDa
H1N1 – Hemaglutinina tipo 1 e Neuraminidase tipo 1
HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana
HLH – linfocitose hemofagocítica
HRMS – Hospital Regional de Mato Grosso do Sul
ICB – Instituto de Ciências Biológicas
IgE – Imunoglobulina tipo E
IgG – Imunoglobulina tipo G
IgM – Imunoglobulina tipo M
IL-4 – Interleucina-4
IL-10 – Interleucina-10
iNOS – enzima óxido nítrico sintase induzida
kDa - quilodalton
kDNA – DNA de cinetoplasto
kg – quilograma
LPG – lipofosfoglicano
LTA – Leishmaniose Tegumentar Americana
LVA – Leishmaniose Visceral Americana
MA – Maranhão
mg - miligrama
MG – Minas Gerais

µm - micrômetro

MT – Mato Grosso

NHU-UFMS – Núcleo do Hospital Universitário da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

NNN – Novy, Nicolle e McNeal

PCR – Reação em Cadeia da Polimerase

PE – Pernambuco

RIFI – Reação de Imunofluorescência Indireta

RJ – Rio de Janeiro

rK26 – Antígeno recombinante de 26kDa

rK39 – Antígeno recombinante de 39kDa

Sb⁵⁺ – antimoniato pentavalente

SEE-MG – Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais

sp – espécie

T CD4⁺ – Linfócito T CD4⁺

TRALd – Teste Rápido Imunocromatográfico anti-*Leishmania donovani*

TNF-a – Fator de Necrose Tumoral alfa

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

V. S^a – Vossa Senhoria

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE GRÁFICOS	iii
LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE APÊNDICES	iv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	v
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 Agente etiológico da Leishmaniose Visceral	14
2.2 Hospedeiros invertebrado de <i>Leishmania infantum</i> no Brasil	15
2.3 Hospedeiros vertebrados e reservatórios de <i>Leishmania infantum</i>	16
2.4 Ciclo biológico de <i>Leishmania infantum</i>	17
2.5 Imunologia e sintomatologia da infecção causada por <i>Leishmania infantum</i>	19
2.6 Diagnóstico da Leishmaniose Visceral Americana	21
2.6.1 Métodos diretos	21
2.6.2 Métodos indiretos	22
2.6.3 Associação de técnicas para diagnóstico	22
2.7 Tratamento da Leishmaniose Visceral	23
2.8 Epidemiologia da Leishmaniose Visceral Americana	25
2.9 Coinfecções em pacientes com Leishmaniose Visceral	26
2.10 Profilaxia da Leishmaniose Visceral Americana	27
2.11 A importância da educação para a saúde	28
3 MATERIAIS E MÉTODOS	31
3.1 Área de estudo	31
3.2 Procedimentos para realização da pesquisa	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5 CONCLUSÃO	42

REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em livros didáticos de Biologia	50
APÊNDICE B – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Amabis e Martho (2010)	51
APÊNDICE C – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Bizzo (2010)	52
APÊNDICE D – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Linhares e Gewandsnajder (2010)	53
APÊNDICE E – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Lopes e Rosso (2005)	54
APÊNDICE F – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Pezzi, Gowdak e Mattos (2010)	55
APÊNDICE G – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Santos, Aguilar e Oliveira (2010)	56
APÊNDICE H – Carta de apresentação aos dirigentes escolares	57
ANEXO A – Quadro de orientações do CBC de Biologia para educação em saúde nas escolas de Minas Gerais	58

1 INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral é uma doença causada por espécies de parasitos do complexo *Leishmania donovani*, sendo *L. donovani* o agente etiológico da leishmaniose, Kala-Azar ou febre Dum-Dum na Índia, Bangladesh, Sudão e Nepal; *L. infantum infantum*, o agente da leishmaniose visceral infantil no Mediterrâneo, Europa, África e China; e *L. infantum chagasi* o agente da Leishmaniose Visceral Americana (LVA) ou calazar neotropical na América Latina. A leishmaniose visceral é uma doença crônica, grave, de alta letalidade se não tratada e que apresenta aspectos clínicos e epidemiológicos característicos de cada região onde ocorre. Cerca de 90% dos casos mundiais estão concentrados na Índia, Bangladesh, Nepal, Sudão e Brasil (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

O protozoário é transmitido ao ser humano por meio de flebotomíneos da espécie *Lutzomyia longipalpis* ou *L. cruzi*. Outros animais parasitados por *L. infantum* incluem raposas (*Lycalopex vetulus* e *Cerdocyrum thous*), gambás (*Didelphis* sp) e cães (*Canis familiaris*). Estes estabelecem um importante papel no ciclo da LVA em ambientes urbanos uma vez que funcionam como reservatórios, ou seja, por não apresentarem sintomas da doença, eles podem atuar como fontes de infecção para flebotomíneos não parasitados por *L. infantum* (GONTIJO; MELO, 2004).

A LVA é de elevada importância em saúde pública pela morbi-mortalidade que causa, principalmente em crianças. Dentre os fatores de risco relacionados à infecção podem ser citados a desnutrição, o uso de drogas imunossupressoras e a coinfeção com o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV). A emergência, reemergência e urbanização da doença estão ligadas aos processos de corrente migratória, aumento da pobreza e miséria das populações humanas (BRASIL, 2010).

Os elevados índices de pessoas acometidas por LVA são associados, entre outros fatores, ao pequeno número de profissionais de saúde qualificados para os processos de diagnóstico precoce e tratamento eficazes da infecção. Além da qualificação profissional, intervenções na área de saúde devem ser instituídas para a prevenção e o controle dessa doença. Para isso, é necessário que a produção de materiais educativos leve em conta a mobilização popular (LUZ; SCHALL; RABELLO, 2005).

Nesse sentido, livros didáticos de Biologia podem ser empregados como recursos pedagógicos para promover conhecimento sobre LVA no ambiente escolar, uma vez que são amplamente utilizados por professores e alunos. No entanto, é necessário que esses materiais disponham de textos com informações aprofundadas sobre o assunto, mas que estejam dentro

do limite de compreensão do público alvo. Além do mais, os livros devem abordar a doença de um modo contextualizado, levando em consideração aspectos como as espécies participantes do ciclo, a epidemiologia e a urbanização dessa zoonose.

Uma vez que o livro didático é o principal recurso pedagógico adotado em muitas escolas e tendo em vista a relevância da educação em saúde para prevenção de doenças, este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade de textos e imagens sobre LVA contidos em livros didáticos de Biologia adotados por escolas públicas e privadas do Ensino Médio do município de Sete Lagoas, Minas Gerais, no ano de 2013, bem como propor adequações e sugestões para que os materiais educativos sejam ferramentas efetivas para o processo ensino-aprendizagem sobre LVA, que é uma parasitose endêmica na região de estudo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Agente etiológico da Leishmaniose Visceral

A espécie *Leishmania infantum*, agente etiológico da LVA, pertence ao reino Protista, sub-reino Protozoa, filo Sarcomastigophora, subfilo Mastigophora, classe Zoomastigophora, ordem Kinetoplastida, subordem Trypanosomatina e família Trypanosomatidae (SIQUEIRA, 2011).

As espécies da família Trypanosomatidae são caracterizadas pela alteração de formas ou pleomorfismos nos seus respectivos hospedeiros, como mecanismo de adaptação ou como antecipação para a próxima etapa do seu ciclo biológico. Os parasitos são encontrados nas formas paramastígotas e promastígotas (FIG. 1) nos hospedeiros invertebrados (flebotomíneos) e amastígotas (FIG. 2) nos vertebrados (roedores, edentados, marsupiais, canídeos e primatas). Essa classificação leva em conta a exteriorização e o comprimento do flagelo, a forma e o tamanho da célula, além do posicionamento do cinetoplasto (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

A forma promastígota é alongada, com cinetoplasto anterior ao núcleo e flagelo livre a partir da porção anterior da célula. A paramastígota difere morfológicamente da promastígota por apresentar cinetoplasto justanuclear, enquanto a amastígota possui forma arredondada ou oval, com flagelo curto que não se exterioriza. Com relação ao tamanho desses microrganismos, as formas amastígotas variam de 2 a 5µm de comprimento e as promastígotas, de 15 a 20µm (excluindo-se o tamanho do flagelo, que pode chegar a essas medidas) (SIQUEIRA, 2011).



FIGURA 1 – Microscopia ótica de *Leishmania* sp na forma promastígota metacíclica (escala não informada)
Fonte: <<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2620&sid=9&tpl=printerview>>

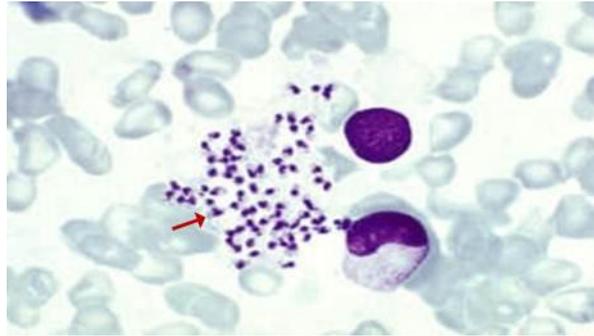


FIGURA 2 – Microscopia ótica de *Leishmania infantum* na forma amastígota (indicada pela seta / escala não informada)

Fonte: <<http://icb.usp.br/~livropara/img/capitulo5/8.html>>

2.2 Hospedeiro invertebrado de *Leishmania infantum* no Brasil

O principal vetor e hospedeiro invertebrado de *Leishmania infantum* no Brasil é a fêmea do flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* (FIG. 3), que habita áreas silvestres, rurais, suburbanas e urbanas, mas *L. cruzi* também é associada como transmissor da LVA. Esses insetos possuem de 1 a 3mm de comprimento e alimentam-se de sangue de várias espécies de aves e mamíferos, sendo que no ambiente peridomiciliar os principais alvos são o homem e o cão. Cabe lembrar que o repasto sanguíneo ocorre no início da noite, tanto dentro como fora dos domicílios. Além disso, as fêmeas de flebotomíneos ingerem secreções ricas em açúcares, como a melesitose e frutomaltose, produzidas por pulgões (afídios) e depositadas em caules e folhas, dos quais os produtos de decomposição são utilizados como fonte de energia para o intenso processo de multiplicação de *Leishmania* sp (DIAS, 2011. FRANÇA; MARGONARI; SCHALL, 2011).

O conteúdo estomacal de 104 fêmeas da espécie *L. longipalpis* ingurgitadas e capturadas em armadilhas de luz foi analisado no município de Várzea Grande (MT), entre janeiro de 2004 a junho de 2006. Os materiais foram tratados com antissoro de homem, ave, roedor, porco, cavalo, cão e boi. A maior parte das amostras continha sangue de aves (30,8%), enquanto a positividade para sangue de cães e homens foi observada em 4,8% e 13,5% das amostras, respectivamente. O estudo também demonstrou o caráter oportunista de *L. longipalpis*, uma vez que houve a constatação de conteúdos estomacais apresentando sangue proveniente de duas espécies de animais diferentes (MISSAWA; LOROSA; DIAS, 2008).

Com o objetivo de detectar kDNA de *L. infantum*, a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) foi realizada em extratos obtidos de 420 insetos da espécie *L. longipalpis*, capturados

em armadilhas na cidade de Várzea Grande (MT), entre julho de 2004 e junho de 2006. Cabe ressaltar que 42 análises foram feitas, cada uma contendo material extraído de 10 fêmeas de flebotomíneos, sendo que três análises foram positivas para o protozoário pesquisado, o que correspondeu a uma taxa de infecção mínima de 0,71%. Desse modo, mostrou-se que, apesar da espécie supracitada ser vetor da LVA, nem todos os espécimes são infectados por tal parasito (MISSAWA et al., 2010).



FIGURA 3 – Fêmea de *Lutzomyia longipalpis* realizando repasto sanguíneo (escala não informada)
Fonte: < <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/leishmaniosis.html> >

Rêgo (2013) realizou pesquisa sobre infecção natural por *L. infantum* de fêmeas de flebotomíneos capturadas com o auxílio de armadilhas de luz em peridomicílios da aldeia Imbaúbas da terra indígena de Xacriabá (MG), entre julho de 2008 a julho de 2009. Nesse sentido, 263 amostras provenientes de 729 espécimes foram submetidas à PCR, a qual revelou que, além de *L. longipalpis*, espécimes de *L. ishcnacantha*, *Evandromyia lenti* e *Nyssomyia intermedia* também apresentaram infecção natural por *L. infantum*. Contudo, por apresentar a maior frequência (51,08%) dentre os outros representantes de espécies de flebotomíneos capturados, *L. longipalpis* foi a principal associada com a transmissão de *L. infantum* naquele local.

2.3 Hospedeiros vertebrados e reservatórios de *Leishmania infantum*

Como o próprio nome indica, na LVA humana e na LVA canina, os hospedeiros vertebrados são o ser humano e o cão (*Canis familiaris*), respectivamente. Os reservatórios são considerados como fontes de infecção para o vetor e apresentam a característica de serem

assintomáticos. Dentre os reservatórios silvestres estão as raposas *Dusicyon vetulus* e *Cerdocyon thous*. Em contrapartida, a espécie de gambá *Didelphis albiventris* e a do rato doméstico *Rattus rattus* podem ser relacionadas como reservatórios na área urbana, embora nesse ambiente o cão seja considerado como o principal reservatório dessa doença. Uma característica presente nos reservatórios é o alto parasitismo cutâneo, o que contribui para a manutenção do ciclo de LVA com a infecção de *Lutzomyia* sp durante o repasto sanguíneo (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) foi aplicada em amostras de sangue coletadas de 85 cães do bairro Imbibeira (Recife - PE), entre outubro de 2003 e fevereiro de 2004, após detecção de um cão com LVA, em 2002, no mesmo local. Apesar do teste empregar anticorpos específicos anti-*Leishmania*, não foi obtido nenhum resultado positivo. Além do mais, armadilhas para os flebotomíneos foram disponibilizadas nos quatro últimos meses do estudo. Porém, nenhum representante de *L. longipalpis* ou outro flebotomíneo foi encontrado. Nesse sentido, considerou-se que o cão diagnosticado com LVA foi proveniente de outra cidade, onde a doença é endêmica. Contudo, os autores classificaram o município de Recife (PE) como vulnerável à LVA, graças à introdução de reservatórios (DANTAS-TORRES et al., 2005).

Os soros de 220 indivíduos provenientes de 46 famílias que tiveram um integrante diagnosticado com LVA foram analisados por meio das técnicas de ensaio imunoenzimático (ELISA) e da RIFI. Dos indivíduos analisados, 36,4% apresentaram LVA assintomática, ressaltando-se que nesses casos não houve diferença significativa relacionada à idade ou ao sexo dos pacientes. Desse modo, sugeriu-se que os indivíduos assintomáticos também podem funcionar como reservatórios no ciclo da LVA (OLIVEIRA et al., 2008).

2.4 Ciclo biológico de *Leishmania infantum*

De acordo com Michalick e Ribeiro (2011), a principal forma de contaminação do hospedeiro vertebrado por *L. infantum* no Brasil dá-se pela picada de fêmeas de flebotomíneos da espécie *L. longipalpis* ou *L. cruzi*, com a inoculação das formas promastigotas metacíclicas, as quais são internalizadas em vacúolos parasitóforos pelos macrófagos. A infecção também pode ocorrer pelo compartilhamento de seringas e agulhas contaminadas, transfusão sanguínea, transmissão congênita e acidentes de laboratório, sendo que os dois últimos não apresentam relevância epidemiológica.

Ainda segundo Michalick e Ribeiro (2011), o lipofosfoglicano (LPG), presente majoritariamente na membrana de *L. infantum*, retarda o fenômeno de toque entre os vacúolos e os lisossomas, o que permite a transformação das promastígotas metacíclicas em amastígotas, resistentes às enzimas presentes nos lisossomas. Outra molécula presente na membrana do protozoário é a glicoproteína de superfície de 63kDa (GP63), que degrada as enzimas lisossomais. As formas de *Leishmania* têm assim as condições adequadas para multiplicação no interior dos macrófagos e a contaminação de outras células ocorre com a internalização de amastígotas liberadas pela lise das células infectadas.

Em contrapartida, a contaminação do hospedeiro invertebrado ocorre pelo repasto sanguíneo realizado no hospedeiro vertebrado com formas amastígotas dispostas no sangue ou linfa intersticial. A reprodução desses protozoários acontece no intestino médio do invertebrado, sendo recobertos, juntamente com o sangue e/ou linfa ingeridos, por uma membrana quitinosa ou matriz peritrófica. Entre 18 e 24 horas após esse processo, as amastígotas transformam-se numa forma flagelada, pequena e pouco móvel, a qual se multiplica intensamente. Depois de três a quatro dias, tem-se a transformação em promastígotas delgadas e longas, que são liberadas da matriz peritrófica pela proteína GP63 e fixadas na parede intestinal pelo LPG. Após três a cinco dias, observam-se as seguintes formas migrantes na porção torácica do intestino médio: promastígotas curtas e largas, paramastígotas arredondadas e promastígotas metacíclicas. As promastígotas metacíclicas são capazes de migrar para as porções anteriores do aparelho digestivo do inseto, permitindo sua transmissão para o hospedeiro vertebrado. (MICHALICK; RIBEIRO, 2011). O ciclo biológico de *Leishmania* está representado na FIG. 4.

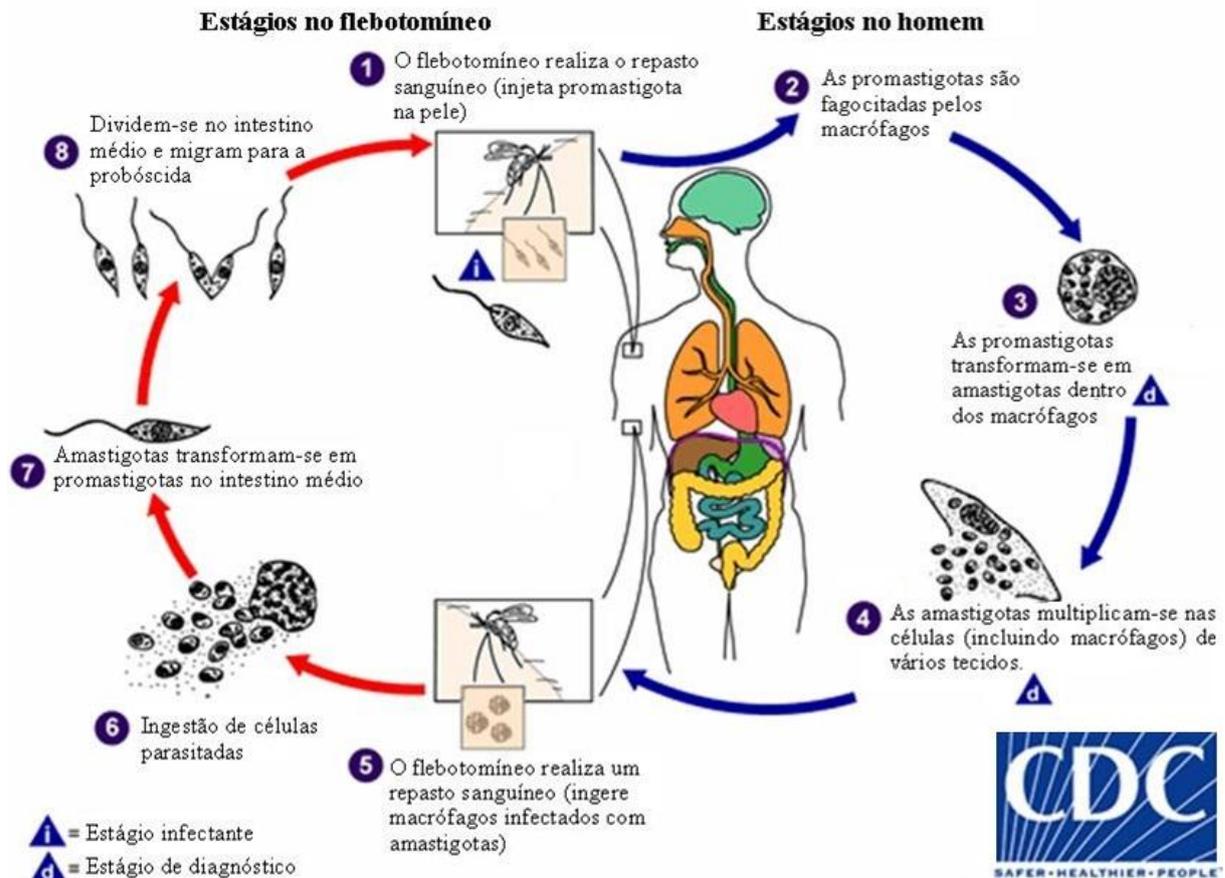


FIGURA 4 – Ciclo de vida de *Leishmania infantum*

Fonte: Modificado de: <<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/leishmaniasis.htm>>

2.5 Imunologia e sintomatologia da infecção causada por *Leishmania infantum*

A apresentação de antígenos de *Leishmania* às células TCD4⁺ pode ocasionar dois tipos de resposta imunológica. Na resposta do tipo TH1, há grande produção de interferon-gama, que induz a produção de citocinas ligadas ao controle da doença por estimularem nos macrófagos a produção da enzima óxido nítrico sintase induzida (iNOS), a qual libera óxido nítrico que é tóxico para *L. infantum*. Já na resposta do tipo TH2, tem-se a produção de interleucina-4, associada à liberação de citocinas estimuladoras de plasmócitos e elevada produção de anticorpos (γ -globulinas), o que faz com que este tipo de resposta esteja associado com a progressão da LVA. Além do mais, nesse tipo de resposta os macrófagos são incapazes de destruir as amastígotas, o que pode ser explicado pela alta concentração de interleucina-10 (IL-10) e de interleucina-4 (IL-4), as quais inibem a ativação dessas células fagocitárias pelo interferon-gama e a produção de iNOS. (MICHALICK; RIBEIRO, 2011. ROMÃO et al., 2007).

Nos indivíduos infectados com *L. infantum*, a medula óssea, o baço, o fígado e os

linfonodos estão entre as estruturas comumente parasitadas. Porém, pode haver infecção de outros órgãos, como rins, intestino, pulmões, pele e, raramente, de íris, placenta e timo. Esplenomegalia, hepatomegalia, linfonodomegalia, anemia, leucopenia, pneumonite intersticial, além de edema e alongamento das vilosidades intestinais são sintomas da LVA humana (FIG. 5). Na fase aguda, a diarreia e a dor abdominal são sintomas frequentes. Sangramentos nasais e gengivais, edema, icterícia e ascite são característicos da fase crônica. Cabe ressaltar que o período de incubação da LVA humana varia de 2 a 7 meses. (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

Diniz et al. (2010) relataram que uma criança de aproximadamente um ano e meio de idade foi internada em um hospital de Belo Horizonte (MG) com os seguintes sintomas: tosse, febre, esplenomegalia, hepatomegalia e tremores visíveis nas mãos, cabeça e língua. O aspirado da medula óssea revelou parasitismo por amastígotas de *L. infantum* e a tomografia cerebral mostrou a redução do volume desse órgão. A criança foi então submetida ao tratamento com anfotericina B durante 22 dias, restabelecendo-se ao final do tratamento. Os autores destacaram que neuropatias são raramente relacionadas à LVA e que não se conhece a origem das mesmas nessa doença.

O calazar canino (FIG. 6) é mais prevalente que o humano e 40-60% dos cães infectados por *L. infantum* são assintomáticos. O período de incubação pode ocorrer entre três meses a dois anos. Descamação da pele, perda de apetite e peso, opacificação do pelo, alopecia, emagrecimento, linfadenopatia, ascite, hemorragias gastrointestinais e nasais, diarreia, falência renal e onicogribose são características presentes nos cães sintomáticos (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

Além dos sintomas clássicos de LVA, os cães podem apresentar modificações no sistema reprodutor devido ao parasitismo por *L. infantum* nos seus respectivos órgãos, tais como: testículos, epidídimo, glândula, prepúcio, vulva ou vagina. Além do mais, foi citada a possibilidade da transmissão venérea do parasito, uma vez que as formas amastígotas podem ser encontradas no sêmen desses animais (OLIVEIRA; ALVES; SILVA JÚNIOR, 2012).

Relatou-se um caso de um cão com LVA acometido por uveíte (inflamação intraocular) e, devido ao estado apresentado pelo animal (caquexia, onicogribose e lesões na pele), o mesmo foi sacrificado. Exames histológicos de material retirado do globo ocular detectaram hiperplasia de células calciformes, infiltrado mononuclear plasmocitário subepitelial e dilatação de vasos linfáticos, associando-se estas características com o parasitismo de *L. infantum* no globo ocular do cão sacrificado (BRITO et al., 2004).



FIGURA 5 – Criança acometida por Leishmaniose Visceral Americana, apresentando hepatoesplenomegalia
Fonte: <<http://www.pgsc.ufma.br/pesquisas/lvrecente.html>>



FIGURA 6 – Cão acometido por Leishmaniose Visceral Americana, apresentando alopecia e emagrecimento acentuado. Fonte: <<http://www.icb.usp.br/~livropar/img/capitulo5/3.html>>

2.6 Diagnóstico da Leishmaniose Visceral Americana

2.6.1 Métodos diretos

A pesquisa do parasito no método laboratorial consiste na observação de tal microrganismo por esfregaços em lâmina de vidro sob microscopia ótica, obtidos pelo cultivo de aspirados de medula óssea, baço, fígado ou linfonodo, em meio de cultura Novy, Nicolle e McNeal (NNN) ou em animais de laboratório (hamster e camundongos BALB/c). A visualização também pode ocorrer por meio de cortes histológicos provenientes de biópsia, principalmente da medula do esterno, sendo que a técnica de observação do parasito apresenta de 60% a 70% de sensibilidade. Por sua vez, a técnica molecular da PCR é utilizada na detecção do DNA de *L. infantum* e oferece algumas vantagens, dentre elas a alta sensibilidade/especificidade e pequena quantidade de amostra a ser analisada (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

2.6.2 Métodos indiretos

Devido à alta produção de imunoglobulinas IgM e IgG, os métodos imunológicos são muito empregados para o diagnóstico de LVA. O teste mais utilizado é a RIFI, que é muito sensível, mas pode apresentar reação cruzada com outros tripanossomatídeos. O ELISA, outro método de alta sensibilidade, é feito com antígenos solúveis provenientes de lisados das formas promastigotas, sendo que a especificidade do teste pode ser aumentada com a purificação dos antígenos utilizados. Outra técnica utilizada é o Teste Rápido Imunocromatográfico anti-*Leishmania donovani* (TRALd), que identifica anticorpos anti-*Leishmania* a partir dos antígenos recombinantes de 26kDa e 39kDa (rK26 e rK39, respectivamente) (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

O ELISA foi aplicado para verificação de anticorpos IgG no soro colhido de 1016 menores de 16 anos de duas regiões do município de Paço do Lumiar (MA), entre maio de 1999 e maio de 2000. Desses indivíduos, 174 apresentaram soropositividade para IgG, cabendo destacar que 20 pessoas tiveram a doença no passado e quatro apresentaram LVA clássica durante a pesquisa. Além do mais, o anticorpo IgE foi buscado no soro de 85 indivíduos (61 soropositivos e 24 soronegativos para IgG, respectivamente), sendo encontrado no soro de 37 pacientes soropositivos. Desse modo, altas concentrações de IgE foram identificadas nos soros de três pacientes que demonstraram LVA clássica. Por apresentar decréscimo de títulos e negatização após cura, a utilização de anticorpos IgE foi indicada como mais efetiva na avaliação pós tratamento de pessoas acometidas por LVA. Porém, não se mostrou como um bom marcador para identificar a doença ativa, uma vez que essa classe de anticorpos foi detectada em pacientes assintomáticos (NASCIMENTO et al., 2006).

2.6.3 Associação de técnicas para diagnóstico

Defendeu-se a associação de técnicas convencionais para o diagnóstico mais acurado da LVA. Apesar da PCR apresentar alta sensibilidade e especificidade, tal técnica está limitada a centros de pesquisa e não a regiões com poucos recursos financeiros, as quais, geralmente, são endêmicas para esta doença. Nesse sentido, a associação entre a visualização do parasito por microscopia direta e a identificação de anticorpos anti-*Leishmania* pela RIFI possibilitou o diagnóstico de 98,5% das 116 crianças atendidas no Núcleo do Hospital Universitário da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (NHU-UFMS), entre janeiro de 1998 e fevereiro

de 2005 (BRUSTOLONI et al., 2007).

As vantagens do emprego do teste do antígeno recombinante K39 (rK39) para diagnóstico de LVA foram discutidas por ser um teste rápido, não invasivo e com significativas sensibilidade e especificidade, sendo utilizado para detecção de anticorpos IgG. Desse modo, foram analisados, por meio das técnicas de rK39 e ELISA, soros de 128 pacientes portadores dessa doença e de 60 pessoas do grupo controle, dez saudáveis e as demais infectadas por outros parasitos. Quanto aos resultados, rK39 e ELISA apresentaram sensibilidade-especificidade de 90%-100% e 89%-98%, respectivamente. O ELISA, ao contrário da técnica da rK39, apresentou um resultado falso positivo proveniente do grupo controle (LEMOS et al., 2013).

A eutanásia de cães diagnosticados com LVA apenas por testes sorológicos foi questionada por Madeira et al. (2004), que defenderam a utilização de exames parasitológicos para a confirmação do diagnóstico. Vinte cães sacrificados entre os anos de 1998 e 1999 na cidade do Rio de Janeiro (RJ) tiveram fragmentos de pele da região abdominal coletados para a identificação de amastigotas através de microscopia ótica, a qual permitiu a detecção do parasito em 18 animais. Além disso, foram utilizadas enzimas específicas de *L. infantum* para o diagnóstico diferencial das formas amastigotas, o qual revelou que 14 desses animais encontravam-se parasitados. As quatro amostras negativas foram associadas ao parasitismo de espécies ligadas à Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), como *Leishmania braziliensis*.

2.7 Tratamento da Leishmaniose Visceral

Muitos países utilizam os antimônios pentavalentes (Sb^{5+}) como primeira opção terapêutica: antimoníato de N-metilglucamina (Glucantime®) e o estibogliconato sódico (Pentostam®). No Brasil, a primeira droga é utilizada no tratamento da doença e é distribuída gratuitamente. A recomendação do Ministério da Saúde é a aplicação, por via endovenosa ou intramuscular, da dose de 20mg de Sb^{5+} kg/dia, entre 20 e 40 dias. Em caso de resistência do parasito, novo tratamento de 40 dias, no máximo, é indicado. Com a ineficiência dos antimônios pentavalentes, recomenda-se a utilização de desoxicolato de sódio de anfotericina B e suas formulações lipossomais, as pentamidinas ou os imunomoduladores. Os tratamentos paralelos ou inespecíficos são importantes, pois tratam de alguns sintomas da doença (anemia, desnutrição, fenômenos hemorrágicos) ligados à recuperação do paciente. O tratamento dos animais com N-metilglucamina é alvo de questionamento por parte de alguns

pesquisadores, principalmente pela droga ser nefrotóxica, o que pode acarretar complicações dos sintomas no animal, levando-o ao óbito, além do medicamento realizar seleção de espécimes resistentes (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

Com relação aos mecanismos de ação dos fármacos utilizados no tratamento da LVA, os antimoniais pentavalentes inibem o metabolismo de ácidos graxos pelo parasito e a anfotericina B impede a formação de sua membrana celular (ARTACHO, 2009).

Dois casos de pacientes colombianos menores de cinco anos de idade com resistência ao tratamento com antimoniais pentavalentes e posterior recuperação com a administração de anfotericina B lipossomal, em meados da década de 1990, foram relatados. Destacou-se que apesar do alto custo deste medicamento, o mesmo apresenta menor toxicidade e menor tempo de internação dos pacientes quando comparado aos antimoniais. Dentre os fatores que podem ser associados à falha da ação dos antimoniais estão a resposta imune do hospedeiro, desordens fisiológicas que alteram os depósitos do medicamento nos tecidos, predisposição genética para a não resposta à terapia e seleção de espécimes resistentes de *Leishmania* sp. Embora a seleção artificial de *Leishmania* sp tenha sido descartada pelos autores, pelo fato do tratamento dos pacientes ter obedecido às recomendações governamentais não foi informado qual dos outros fatores esteve ligado à resistência dos pacientes analisados (VÉLEZ; COLMENARES; MUÑOZ, 2009).

Pancreatite aguda de um paciente devido à ingestão de Glucantime® durante três dias para tratamento da LVA foi relatada. A situação foi revertida com a suspensão da dieta, aspiração do conteúdo estomacal, alimentação parenteral durante 21 dias e posterior administração de 500mg de azitromicina, duas vezes ao dia, por cinco dias. Após isso, sintomas como febre, inapetência e perda de peso desapareceram, sendo o paciente liberado e reexaminado posteriormente (LAMBERTUCCI; FRANÇA; QUEIROZ, 2004).

Uma gestante foi internada no Hospital Regional de Mato Grosso do Sul (HRMS), em janeiro de 2004. Após sete dias de internação, a paciente foi encaminhada ao Centro de Tratamento Intensivo (CTI) devido à piora de seu estado, com retorno à enfermaria em três dias. Com a suspeita de acometimento por LVA, exame de aspirado de medula óssea foi feito e foram observadas as formas amastígotas de *L. infantum*. Com a detecção da doença, a mulher foi submetida ao tratamento com anfotericina B lipossomal. Contudo, seis dias após o início do tratamento a gestante retornou ao CTI por apresentar indicativos de sofrimento fetal agudo, permanecendo no local por quatro dias. De volta à enfermaria, a paciente terminou o tratamento, o qual durou vinte e um dias, e permaneceu em observação até o desaparecimento dos sintomas. Os autores chamaram a atenção para os escassos estudos sobre acometimento

de gestantes por LVA e que mais pesquisas devem ser realizadas a fim de se definir uma droga com menos efeitos colaterais para as mesmas (FIGUEIRÓ FILHO et al., 2005).

2.8 Epidemiologia da Leishmaniose Visceral Americana

As crianças menores de cinco anos e os indivíduos do sexo masculino são os maiores acometidos pela LVA, o que pode ser explicado pela susceptibilidade imunológica dos indivíduos e pela exposição ao vetor durante trabalhos próximos ao seu habitat, respectivamente. Além do mais, a LVA é considerada como uma infecção oportunista em pacientes portadores do vírus HIV (MICHALICK; GENARO, 2011).

Até a década de 1980, a LVA era considerada uma doença pertencente ao ambiente rural. Contudo, vem se expandindo no ambiente urbano devido à ocupação de periferias, adaptação do vetor ao espaço peridomiciliar e à presença de reservatórios urbanos. Do total de casos registrados na América Latina, 90% são provenientes do Brasil. Em 2008 foram registrados casos autóctones em 20 estados brasileiros. A região Nordeste foi a que apresentou o maior número de casos, embora seja percebida expansão nas regiões Norte, Centro Oeste e Sudeste. A letalidade, associada ao diagnóstico tardio, passou de 3,2% (155 mortes por 4858 casos confirmados) no ano 2000 para 5,6% (216 mortes por 3852 confirmados) em 2008. Dos casos de LVA confirmados em 2008, 136 foram provenientes de indivíduos infectados pelo vírus HIV, sendo 73,5% pertencente ao sexo masculino e 76,5% com idade entre 20 e 49 anos. A média anual de casos de LVA foi de 3379 entre 1999 e 2008 (BRASIL, 2010. BRASIL, 2009).

Belo Horizonte (MG) é um dos municípios que mais se destaca na ocorrência de LVA no cenário nacional. De 1994 a 2012 foram confirmados 1577 casos humanos, com 214 óbitos, o que representa uma taxa de letalidade de 13,6%. No período de 2005 a 2012, 89219 foi o número de sorologias caninas positivas, levando à eutanásia de 73343 animais (BELO HORIZONTE, 2013).

O município de Sete Lagoas (MG) apresentou 16 casos confirmados de LVA humana no período de 2010 a 2012, em que houve um óbito neste último ano. Com relação aos casos caninos, foram 1385 sorologias positivas e 1342 eutanásias nesse mesmo período (Secretaria de Saúde de Sete Lagoas, 2013. Dados não publicados).

2.9 Coinfecções em pacientes com Leishmaniose Visceral

Em um estudo realizado com 287 pacientes portadores do vírus HIV atendidos no Centro de Referência para Doenças Sexualmente Transmissíveis/Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida (DST/AIDS) de São Luís (MA), entre março de 2006 a dezembro de 2008 foram identificadas formas amastigotas de *Leishmania* sp em 12 pacientes (4,2%), os quais demonstraram sintomas compatíveis com LVA. Chamou-se atenção para a mudança do perfil dos pacientes devido à porcentagem de mulheres portadoras do vírus (46,3%) e dos indivíduos heterossexuais (78,7%), mas 62,4% não tinham parceiros sexuais estáveis. Pelo fato do Maranhão (MA) ser caracterizado como área endêmica tanto para LVA quanto para AIDS, uma doença pode contribuir com a expansão da outra, já que ambas suprimem o sistema imunológico (CARVALHO et al., 2013).

Um paciente de 20 anos faleceu após cinco dias de internação no Hospital das Clínicas de Belo Horizonte (MG) decorrente de infecções de *L. infantum* e do vírus da hepatite B. Após o ocorrido, análises histopatológicas do fígado foram aplicadas para melhor entendimento das infecções citadas acima, que, segundo os autores, são raras. Os resultados demonstraram amastigotas e necrose hepática, características da LVA e hepatite B, respectivamente. Levantou-se a hipótese de que o paciente foi contaminado, anteriormente, pelo vírus da hepatite B por meio de hemotransfusões. Além disso, alterações no sistema imunológico decorrentes da LVA, tais como bloqueio do sistema interferon (importante para o ciclo viral), ausência de produção do fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa – supressora dos processos de replicação e transcrição do vírus) pelas células de *Kupffer*, bem como comprometimento das mesmas (células apresentadoras de antígenos virais às células T) foram associados com a patogenicidade do vírus da hepatite B. Em contrapartida, o fato de grande quantidade das células T citotóxicas serem utilizadas para o combate do vírus da hepatite B e não à *L. infantum* foi ligado ao desenvolvimento da LVA (GODOY; SALLES, 2002).

Uma criança turca de quatro meses e meio de idade, apresentando febre, hepatomegalia e esplenomegalia, foi diagnosticada com o vírus H1N1 e recebeu o tratamento com oseltamivir. Devido à falta de resposta ao tratamento, a paciente foi submetida a mais exames, que demonstraram que a mesma estava acometida por linfocitose hemofagocítica (HLH), uma inflamação decorrente da ativação excessiva das células do sistema fagocítico mononuclear. Além do mais, a RIFI comprovou o parasitismo por espécie do complexo *L. donovani*. Desse modo, a paciente recebeu tratamento com anfotericina B lipossomal na dose de 3mg/kg/dia durante dez dias, recuperando-se ao final desse período

(AY et al., 2012).

Reportou-se o caso de um cão que morreu por infecção de *L. infantum*. A necrópsia revelou inchaço nos linfonodos, esplenomegalia, congestão pulmonar e pontos esbranquiçados no rim. Além da LVA, o animal apresentou encefalite piogranulomatosa micótica atribuída à espécie do gênero *Cladosporium*, que foi observada por meio de exame histológico, no qual foram observadas hifas do fungo e inflamação no material proveniente do encéfalo do cão. Esse caso foi caracterizado como infecção oportunista, uma vez que *L. infantum* promove a supressão do sistema imunológico para sua sobrevivência, o que permite o estabelecimento de outros patógenos (MACHADO et al., 2006).

Foram detectados 60 cães soropositivos para *L. infantum* entre 110 cães de rua capturados na cidade de Santa Luzia (MG), por meio da RIFI e do ELISA. Quanto aos sintomas apresentados pelos animais, 10 eram assintomáticos, 22 oligossintomáticos e 28 sintomáticos. Além disso, os autores objetivaram relacionar a infecção por esse parasito com outros patógenos, dentre eles *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii*, por meio da RIFI. Contudo, não houve correlação entre essas espécies, uma vez que apenas os soros de três e quinze cães (reativos para *L. infantum*) foram positivos para *N. caninum* e *T. gondii*, respectivamente. Porém, chamou-se a atenção de que oito animais, os quais exibiram perfil sintomático de LVA canina, apresentaram sorologia positiva para *T. gondii*, o que indicou que a ineficiência da resposta imune celular, presente nesse perfil, permitiu o estabelecimento e a multiplicação do protozoário nos animais avaliados (RIBEIRO et al., 2011).

2.10 Profilaxia da Leishmaniose Visceral Americana

As práticas ligadas à profilaxia e ao controle da LVA são o diagnóstico precoce e o tratamento dos doentes, a eliminação dos cães com sorologia positiva e o combate das formas adultas do vetor. Porém, a maior atuação da vigilância epidemiológica e a educação da população para a saúde devem ser utilizadas como ferramentas para a prevenção da doença. A aplicação de inseticidas residuais nos ambientes onde vivem os animais, o uso de coleiras impregnadas com inseticidas e banhos periódicos com produtos de base inseticida são medidas de profilaxia e controle da LVA para os cães (MICHALICK; RIBEIRO, 2011).

A vacinação canina também é defendida como um importante mecanismo de prevenção, sendo que dentre os estudos envolvendo vacinas anti-*Leishmania* estão os com organismos vivos, inativados, frações purificadas, antígenos recombinantes e com DNA

plasmidial. No Brasil, Leishmune® e Leish-Tec® são as duas vacinas disponibilizadas comercialmente para a prevenção da LVA canina em cães saudáveis. A Leishmune® é uma vacina de fração purificada, que apresenta o antígeno de superfície *Fucose Mannose Ligand* (FML), enquanto a Leish-Tec® caracteriza-se como vacina recombinante com a presença de antígeno recombinante A2, responsável pela virulência de *Leishmania* sp, acrescido do adjuvante saponina. No entanto, não há constatação da eficácia dessas vacinas no controle da LVA em programas de saúde pública (SILVA et al., 2013. MICHALICK; RIBEIRO, 2011. BELO HORIZONTE, 2013).

A eutanásia de cães soropositivos, o controle de flebotômios por inseticida e o tratamento de pessoas doentes com N-metil-glucamina e/ou anfotericina B foram eficientes para a diminuição do número de casos de LVA humana no município de Porteirinha (MG), entre os anos de 2000 e 2003, após registro de 23 casos humanos nos anos de 1998 e 1999. Contudo, a vigilância epidemiológica deve ser rigorosa e contínua, a fim de que o número de pessoas acometidas por LVA não aumente no município (BARATA et al., 2011).

2.11 A importância da educação para a saúde na prevenção da LVA

Aplicaram-se questionários para 82 moradores maiores de 18 anos de Belo Horizonte (MG), no ano de 2002. Com relação à escolaridade, 68,3% dos entrevistados eram analfabetos ou possuíam apenas o nível primário, o que foi destacado como um fator de risco para LVA, uma vez que o acesso à escola pode contribuir para a prevenção de doenças, quando práticas de educação para a saúde ocorrem. Nesse caso, 50% dos entrevistados desconheciam a LVA, 3,7% e 1,2% sabiam dos sintomas e do vetor, respectivamente, enquanto 56,4% não praticavam nenhum tipo de prevenção e 4,9% levavam seus cães ao veterinário. Desse modo, as políticas públicas de prevenção à LVA devem levar em consideração medidas educativas, uma vez que com conhecimento e mobilização a população poderá contribuir para o controle dessa endemia (BORGES et al., 2008).

Avaliou-se o conhecimento de 283 moradores residentes em três áreas endêmicas do Estado do Maranhão (MA) sobre LVA: bairros Maracanã e Vila Nova/Bom Viver e zona rural de Codó. O artigo apresentou um erro conceitual ao ligar a transmissão da doença a um mosquito, pois o transmissor da LVA trata-se de um flebotômio. Nesse caso, mostrou-se que 27,9% dos entrevistados associaram a transmissão ao “mosquito”, 87,3% identificaram que o cão pode sofrer de LVA, 79,8% não souberam como se prevenir da doença e 89,7%

desconheceram qual medicamento é utilizado no tratamento. Desse modo, foi destacada a necessidade da implantação de programas de educação para a saúde com vistas à inclusão de medidas preventivas contra a doença (GAMA et al., 1998).

Ressaltou-se a importância de materiais de divulgação sobre doenças, como os panfletos, serem elaborados com investigação científica, critérios bem estabelecidos e linguagem acessível ao público alvo. Nesse sentido, foi realizado um estudo sobre a eficiência de um panfleto com informações sobre LVA. Para isso, 930 indivíduos residentes na região metropolitana de Belo Horizonte (MG) responderam a um questionário contendo sete questões relacionadas à doença, antes e depois de terem lido o panfleto. Os participantes foram divididos em dois grupos, o primeiro constituído de trabalhadores da área de saúde e o segundo de professores, alunos da educação básica pública e usuários do sistema público de saúde. Como resultado, ambos os grupos apresentaram maiores números de respostas corretas em questionários preenchidos após a leitura do panfleto (LUZ; SCHALL; RABELLO, 2005).

O papel de alunos de 5ª e 8ª séries de duas escolas públicas de Caeté (MG) como difusores de informação sobre LVA para seus familiares foi analisado. Para isso, os professores de Ciências foram previamente instruídos em curso que teve duração de quinze dias, no qual receberam CD-ROM, panfletos sobre o tema e espécimes do vetor. Desse modo, incluíram-se 92 alunos no grupo denominado *Intervenção* (I) e 96 no *Controle* (C). A diferença entre esses grupos foi que o primeiro, além de ter a aula e receber o panfleto, teve uma lição de casa, em que os tópicos aprendidos em sala de aula foram discutidos com os pais ou responsáveis. Em questionários posteriores aplicados aos alunos e pais/responsáveis, o grupo I foi o que apresentou maior porcentagem de respostas corretas, o que levou os autores a considerarem que os alunos devem ser mais mobilizados como difusores de informação entre seus familiares (MAGALHÃES et al., 2009).

Analisou-se o conteúdo de 24 páginas de *Internet* que continham informações sobre LVA (transmissão, reservatório, controle e doença), provenientes de sítios eletrônicos governamentais, comerciais e outros. Quanto às informações ausentes, as páginas governamentais e comerciais/outras apresentaram de 54% a 69% e 60% a 78%, respectivamente. Além disso, uma página comercial descreveu a doença como exótica e pouco presente no território brasileiro. Concluiu-se, então, que a *Internet* é um importante meio para a difusão de informação sobre LVA, porém a qualidade da informação presente em suas páginas deve melhorar. Para isso, fazem-se necessárias a participação de especialistas da área de saúde na elaboração de páginas da *Internet* e a disponibilização de espaço para sugestões e críticas nas páginas de educação em saúde, possibilitando comunicação contínua

entre seus elaboradores e usuários (SOUZA; LUZ; RABELLO, 2008. MASSARA; CARVALHO; MURTA, 2013).

A educação para a saúde é preconizada pelo Conteúdo Básico Comum (CBC) de Biologia (MINAS GERAIS, 2007), um documento proposto pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais (SEE-MG), que deve ser adotado por escolas mineiras que oferecem essa disciplina, ou seja, tanto a prática docente quanto os recursos pedagógicos associados, dentre eles os livros didáticos, devem estar em sintonia com os objetivos propostos por esse documento (Anexo A).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O município de Sete Lagoas está localizado a aproximadamente 70 km de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais (FIG. 7). A cidade possui 214152 habitantes com uma área de 537.639 km² e altitude de 762m acima do nível do mar. Do ponto de vista econômico, o setor secundário formado por indústrias siderúrgicas, automobilísticas, têxtil e alimentícias é o mais representativo. Cabe ressaltar que o comércio, a prestação de serviços e o turismo também são importantes para a sua economia (IBGE, 2013).

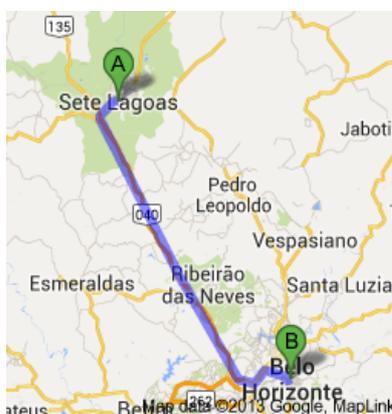


FIGURA 7 – Localização do município de Sete Lagoas, Minas Gerais (escala não informada)

Fonte:

https://www.google.com.br/?gws_rd=cr&ei=5cBvUr2FEcXH4APVz4HgDw#q=mapa+de+sete+lagoas+a+belo+horizonte

3.2 Procedimentos para realização da pesquisa

Este trabalho caracterizou-se como um estudo investigativo no qual foram analisadas informações contidas em livros didáticos de Biologia adotados em escolas da rede de Ensino Médio de Sete Lagoas (MG). As questões para a análise dos livros foram elaboradas com o objetivo de sistematizar as informações buscadas nesses materiais. Desse modo, propôs-se um quadro (Apêndice A) elaborado, contendo 25 questões, as quais se relacionaram com temas gerais da Parasitologia (questões de 1 a 3 – conceitos de parasitismo, agente etiológico, vetor, hospedeiro, reservatório e fatores necessários para a ocorrência de determinada doença) e assuntos específicos da LVA (questões 4 a 25 – agente etiológico, vetor, hospedeiro, reservatório, ciclo, sintomas, diagnóstico, tratamento, prevenção e epidemiologia). Cabe destacar que as questões de 21 a 25 tiveram como objetivo analisar as figuras contidas nos

textos sobre LVA.

Posteriormente, foi feita a carta de apresentação (Apêndice H) aos gestores escolares (diretores), a qual conteve o objetivo da realização da pesquisa, a importância da participação da escola nesse processo e o pedido de empréstimo do livro didático adotado para que a análise fosse feita.

O terceiro passo foi o levantamento das escolas públicas e privadas que oferecem o Ensino Médio no município, por meio de informação contida no *site* da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais (SEE-MG, 2013). Em seguida, os endereços eletrônicos dessas instituições também foram averiguados em consultas feitas na *Internet*.

Após isso, a carta de apresentação foi enviada para as escolas que oferecem o Ensino Médio em Sete Lagoas para o levantamento de qual livro era adotado por determinada instituição. Com a relação dos livros utilizados, foi realizada a visita para a solicitação de empréstimo dos materiais (provenientes da biblioteca, professores ou alunos). Como mais de uma escola utilizavam o mesmo livro, foi desnecessário visitar todas as escolas participantes da pesquisa. Para a divulgação das referências dos livros adotados por determinado número de escolas, bem como sua natureza (pública ou privada), foi construída a Tabela 1.

Outra etapa consistiu na análise dos materiais, na qual os questionamentos de cada item (Apêndice A) foram respondidos por meio de “sim” (quando as informações foram expressas de maneira clara e efetiva), “não” (quando não foram expressas) e “parcialmente” (quando poderiam ter sido expressas de modo mais adequado). Ao final, pôde-se observar como a LVA foi abordada nos livros didáticos, por meio do predomínio das respostas (sim, não ou parcialmente) (Apêndices B a G).

Com o objetivo de sistematizar as informações coletadas em todos os livros foi elaborada a Tabela 2 com questões idênticas aos quadros de análise (Apêndices A a G), na qual as questões 9 e 10, bem como 21 e 22, que apresentaram porcentagens idênticas foram fundidas transformando-se nas questões 9 e 20, respectivamente. Além do mais, propuseram-se gráficos (GRAF. 1 a GRAF. 3) com informações retiradas da tabela em questão, os quais possibilitaram verificar visualmente aspectos enfatizados pelos autores de modo geral.

Por último, os dados foram discutidos com a comparação das informações presentes em cada livro didático analisado como também com a ressalva dos tópicos que deveriam ser abordados ou mais bem explorados nesses materiais. Destaca-se que para a elaboração dos quadros (Apêndices A a G) assim como das tabelas (TAB. 1 e TAB. 2) e dos gráficos (GRAF. 1 a GRAF. 3) foram utilizados os *softwares Microsoft Word Starter 2010 e Microsoft Excel Starter 2010*, respectivamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No município de Sete Lagoas (MG) existem 27 escolas públicas estaduais e 12 escolas particulares que oferecem Ensino Médio (MINAS GERAIS, 2013). Para esta pesquisa, 24 escolas públicas e duas particulares informaram quais livros didáticos de Biologia haviam sido adotados no ano de 2013. As escolas que adotaram Lopes e Rosso (2010) foram desconsideradas, pois esses autores não abordaram LVA em nenhum dos três volumes. Desse modo, foram analisados seis livros utilizados em 20 escolas setelagoanas, o que representou 51% das instituições que oferecem essa modalidade de ensino no município (TAB. 1). Após a análise dos livros foi possível estabelecer inferências sobre os mesmos com relação ao conteúdo de LVA (TAB. 2, GRAF. 1 a 3, Apêndices B a G).

TABELA 1

Livros de Biologia adotados em escolas do Ensino Médio de Sete Lagoas (MG) em 2013

LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA	ESCOLAS QUE ADOTAM O LIVRO		
	PÚBLICAS, nº	PRIVADAS, nº	TOTAL, nº (%)
AMABIS, José Mariano; MARTHO, G. R. Algas, protozoários e fungos. In: _____. Biologia dos organismos . 3 ed. v. 2. São Paulo: Moderna. 2010. p. 76-112.	2	0	2 (7,7)
BIZZO, Nélio. Seres vivos muito pequenos. In: _____. Novas bases da Biologia . 1 ed. v. 2. São Paulo: Ática. 2010. p. 103-134.	2	0	2 (7,7)
LINHARES, Sérgio; GEWANDSNAJDER, Fernando. Protozoários e algas. In: _____. Biologia hoje: os seres vivos . 1 ed. v. 2. São Paulo: Ática. 2010. p. 60-76.	4	0	4 (15,4)
LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. Reino Protista. In: _____. Biologia: volume único . 1 ed. São Paulo: Saraiva. 2005. p. 213-225.	0	1	1 (3,8)
LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. Bio . 2 ed. v. 1. São Paulo: Saraiva. 2010. 400 p. LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. Bio . 2 ed. v. 2. São Paulo: Saraiva. 2010. 480 p. LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. Bio . 2 ed. v. 3. São Paulo: Saraiva. 2010. 480 p.	5	1	5 (23,1)
PEZZI, Antonio; GOWDAK, Demétrio; MATTOS, Neide Simões. Protozoários parasitas. 1 ed. v. 2. In: _____. Biologia . São Paulo: FTD. 2010. p. 69-81.	3	0	3 (11,5)
SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B. V.; OLIVEIRA, M. M. A Vírus, seres procarióticos, protoctistas e fungos. In: _____. Biologia: ensino médio – Coleção Ser Protagonista . 1 ed. v. 2. São Paulo: Edições SM. 2010. p. 28-95.	8	0	8 (30,8)
TOTAL	24	2	26 (100)

TABELA 2
Análise de textos e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em seis livros didáticos de Biologia adotados em escolas de Ensino Médio do município de Sete Lagoas (MG) em 2013

QUESTÕES	CONTEÚDO NOS LIVROS DIDÁTICOS (%)		
	Sim	Não	Parcialmente
1) O conceito da relação ecológica parasitismo foi apresentado?	83,3	16,7	0
2) Os conceitos de agente etiológico, vetor, hospedeiro e reservatório foram abordados?	0	66,7	33,3
3) Foram estabelecidas as relações entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e condições ambientais favoráveis para a ocorrência de determinada doença?	0	100	0
4) A LVA humana foi abordada?	100	0	0
5) A LVA canina foi abordada?	16,7	83,3	0
6) O agente etiológico <i>Leishmania infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) foi mencionado? Explicitou-se <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) como microrganismo?	100	0	0
7) O parasitismo de <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) nas células humanas foi descrito?	0	100	0
8) As formas paramastígota, promastígota e amastígota foram elucidadas?	0	83,3	16,7
9) A espécie do vetor <i>Lutzomyia longipalpis</i> foi citada? O cão (<i>Canis familiaris</i>) foi associado como principal reservatório urbano?	33,3	66,7	0
10) A epidemiologia da doença no Brasil foi mostrada?	0	66,7	33,3
11) Associou-se a urbanização não planejada com o crescimento do número de casos de LVA nos centros urbanos?	16,7	83,3	0
12) O controle de flebotomíneos foi relatado como medida profilática?	83,3	16,7	0
13) A eutanásia de cães soropositivos foi citada como medida profilática?	16,7	83,3	0
14) O tratamento de indivíduos doentes foi indicado como medida profilática?	33,3	66,7	0
15) O asseio de quintais foi descrito como medida profilática?	0	100	0
16) A educação para a saúde foi indicada como medida profilática?	33,3	66,7	0

17) Explicitou-se o tratamento convencional (com antimoniais pentavalentes) da LVA humana?	16,7	83,3	0
18) Os métodos de diagnóstico foram explicados ?	0	100	0
19) A coinfeção entre <i>Leishmania</i> sp e HIV foi relatada?	0	100	0
20) Figuras das formas de <i>Leishmania</i> sp foram mostradas? Figuras de <i>L. longipalpis</i> foram mostradas?	66,7	33,3	0
21) Figuras das fases agudas e/ou crônicas da LVA humana foram mostradas? Ilustrações/figuras da fase crônica da LVA canina foram mostradas?	0	100	0
22) Figuras do ciclo da LVA humana foram mostradas?	16,7	83,3	0
23) Quando presentes, figuras apresentaram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica?	80	0	20

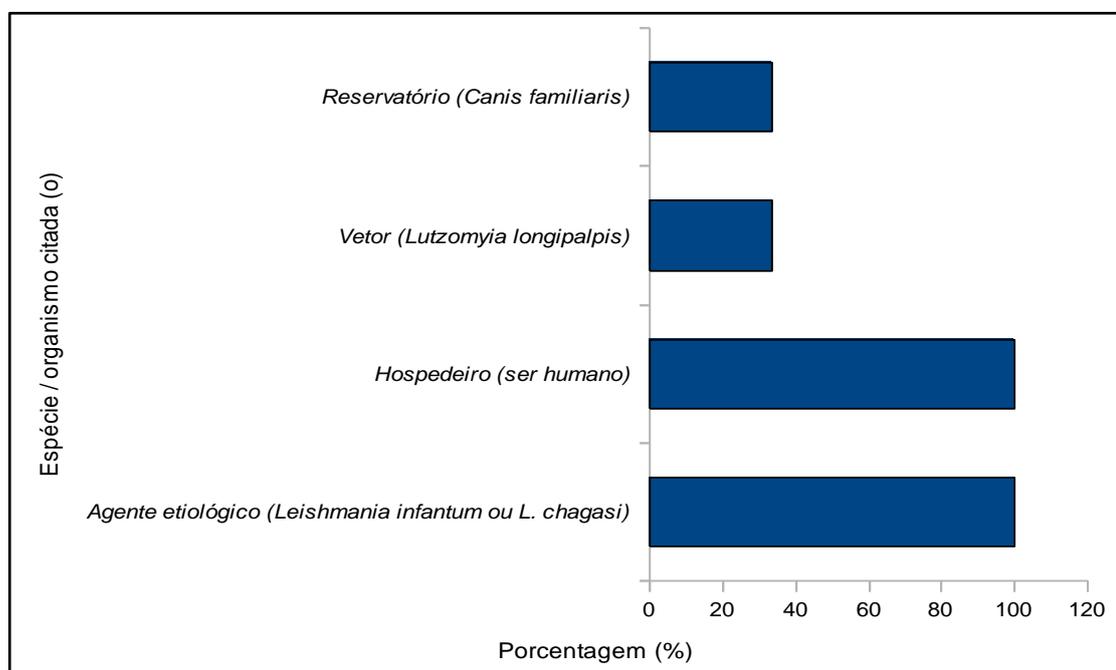


GRÁFICO 1 – Abordagem de aspectos relacionados ao ciclo de vida de *Leishmania infantum* em livros didáticos de Biologia adotados na rede de Ensino Médio de Sete Lagoas, Minas Gerais, em 2013

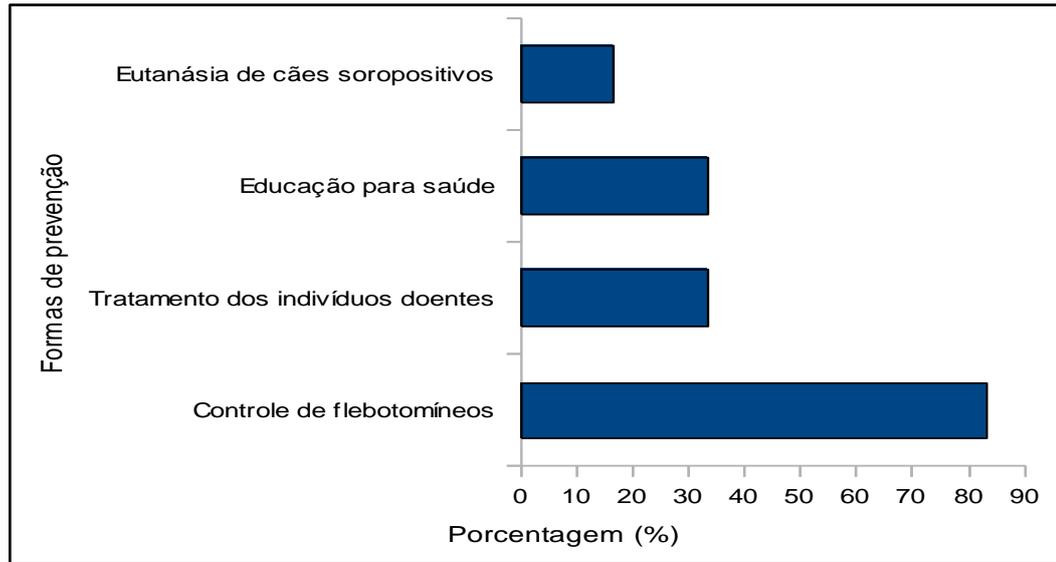


GRÁFICO 2 – Formas de prevenção da Leishmaniose Visceral Americana indicadas em livros didáticos de Biologia adotados na rede de Ensino Médio de Sete Lagoas, Minas Gerais, em 2013

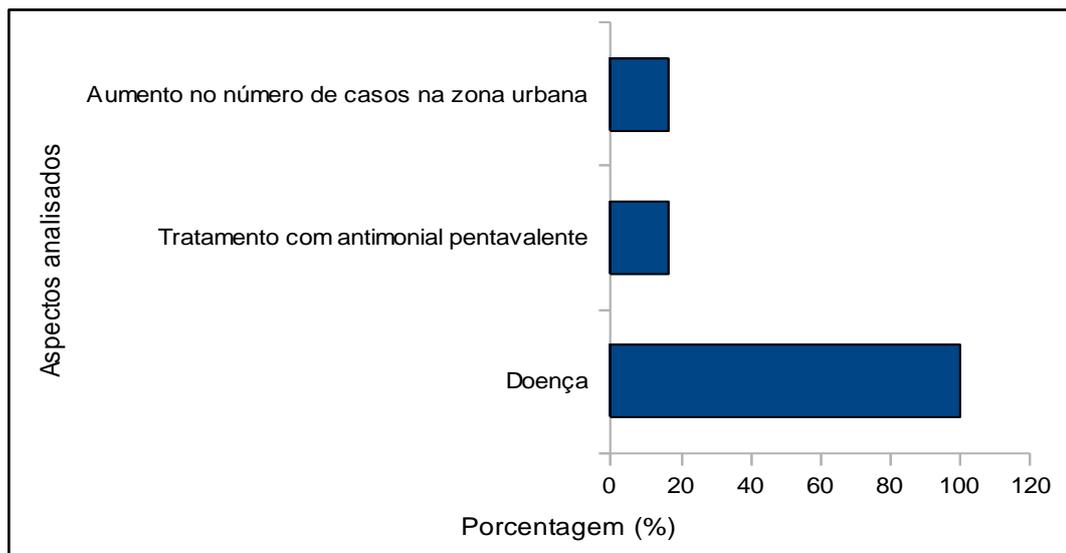


GRÁFICO 3 – Fatores associados à Leishmaniose Visceral Americana abordados em livros didáticos de Biologia adotados na rede de Ensino Médio de Sete Lagoas, Minas Gerais, em 2013

Neste trabalho houve maior colaboração por parte dos dirigentes de escolas públicas do município, sendo possível obter informações sobre os livros didáticos de Biologia adotados em 88,8% das escolas estaduais de Ensino Médio de Sete Lagoas, enquanto apenas 16,6% das escolas particulares fizeram o mesmo. Isso possivelmente ocorreu porque as instituições públicas devem informar dados solicitados pela população e os dirigentes das escolas privadas não quiseram que críticas fossem feitas aos seus métodos de ensino, embora

tenha se destacado que o objetivo da pesquisa era analisar livros didáticos e não as escolas participantes.

Com relação aos conceitos gerais de Parasitologia, a relação ecológica de parasitismo foi abordada por 83,3% dos autores ao citarem as relações ecológicas que os protozoários podem estabelecer com outros seres. Entretanto, na maioria dos textos houve a substituição dos termos “agente etiológico” por “causa”, “vetor” por “transmite” e “hospedeiro” por “atacado”. Isso pode ter ocorrido na tentativa dos autores em fazer com que o público alvo compreendesse melhor os conceitos apresentados. Porém, se esses termos fossem explicados previamente, os mesmos poderiam ser utilizados nos textos, uma vez que o entendimento de seus significados proporcionaria aos alunos acesso a linguagem científica e compreensão de outros recursos educativos que utilizam tais vocábulos, como, por exemplo, panfletos e páginas da *Internet*.

Por sua vez, a tríade epidemiológica das doenças, ou seja, a necessidade da relação entre hospedeiro susceptível, agente etiológico e ambiente favorável para a ocorrência de determinada doença, conforme salientado por Carneiro e Antunes (2011), não foi estabelecida em nenhum dos livros analisados (TAB. 2). Ressalta-se que esse tópico deveria ser o mais explorado pelos autores porque o conhecimento da tríade promoveria uma visão contextualizada acerca da LVA e de outras doenças, pois, é próprio do senso comum relacionar as enfermidades apenas à presença dos agentes etiológicos. No caso da LVA, fatores ligados ao hospedeiro, tais como *status* nutricional e imunológico, além dos ligados ao ambiente, como o crescimento desordenado das cidades, explicariam a prevalência entre crianças e pacientes imunossuprimidos e o aumento da incidência de casos na zona urbana, respectivamente.

A LVA humana e o microrganismo como agente etiológico da doença foram destacados por todos os autores (TAB. 2, GRAF. 1). Ressalta-se que os mesmos utilizaram a sinonímia *L. chagasi*, uma vez que a adoção da nomenclatura *L. infantum* tem sido feita recentemente, embora nenhum dos autores tenha descrito o processo de parasitismo das células humanas, importante para o entendimento dos sinais e sintomas da doença, como, por exemplo, esplenomegalia, hepatomegalia, linfonomegalia, anemia e leucopenia.

Além disso, os termos “paramastigota”, “promastigota” e “amastigota” não foram citados em nenhum livro (TAB. 2). A significação desses termos deveria ter ocorrido pelo fato de estarem ligados ao estudo dos protozoários da família Trypanosomatidae além de aproximar o leitor da linguagem científica. Todavia, o fator mais importante relacionado a esses vocábulos encontra-se no entendimento do pleomorfismo de *L. infantum* em seu ciclo de

vida, de acordo com Michalick e Ribeiro (2011). Mais do que a memorização dos termos, os textos deveriam levar o público alvo a levantar questionamentos como: “Qual a importância do protozoário assumir a forma promastigota metacíclica no hospedeiro invertebrado?” e “Por que ocorre a transformação em amastigotas nos macrófagos do hospedeiro vertebrado?”. No caso dos livros analisados, apenas Bizzo (2010) citou o pleomorfismo de *L. infantum*, porém não explicou a relação da mudança de morfologia do parasito com os processos de adaptação aos hospedeiros (Apêndice C).

Apenas 33,3% dos autores citaram a espécie *L. longipalpis* como transmissora da LVA (TAB. 2), sendo que os demais relacionaram o gênero *Lutzomyia* como vetor à exceção de Lopes e Rosso (2005) que utilizaram a palavra “flebotomíneos” para se referir ao transmissor. Destaca-se que a informação da principal espécie transmissora deveria ter sido feita, pois a leitura de muitos textos levou a relacionar que todas as espécies do gênero *Lutzomyia* são transmissoras de *L. infantum* ao ser humano. Além do mais, o termo “flebotomíneos” não é comum para o público leigo, sendo necessária sua anterior explicação pelos autores para melhor compreensão dos alunos ao lerem o material. Ainda, Linhares e Gewandsnajder (2010) apresentaram um erro de nomenclatura ao informar que “*Lutzomya*” é o gênero do vetor de *L. infantum*.

No que se refere ao reservatório, 66,7% dos livros não associaram o cão como a principal fonte de infecção para *L. longipalpis* no ambiente urbano e somente Amabis e Martho (2010) relataram que este animal pode ser acometido pelo calazar neotropical (TAB. 2, GRAF. 1 e Apêndice B). Esses aspectos poderiam ter sido explorados com a associação do cão para a manutenção do ciclo de *L. infantum*, bem como para o aumento da incidência de LVA nas cidades, haja vista que a população canina é elevada nesses locais.

Para 83,3% dos autores, as medidas de prevenção foram voltadas para o controle de flebotomíneos com inseticidas, em que esses insetos foram erroneamente denominados mosquitos pela maioria deles. Possivelmente isso se deu graças ao seu nome popular: mosquito-palha. Bizzo (2010) foi o único a sugerir a eutanásia de cães soropositivos como profilaxia da LVA (Apêndice B), o que poderia constar nos outros materiais como maneira de conscientizar a população sobre a importância dessa prática no controle da doença, pois, muitas vezes, os donos de cães não aceitam que os mesmos sejam sacrificados por não entenderem a necessidade dessa ação e pela afetividade ligada a esses animais.

O asseio de quintais não foi proposto em nenhum texto (TAB. 2), prática que representa uma medida simples de ser aplicada pelas pessoas e leva à interrupção do desenvolvimento das formas imaturas dos flebotomíneos. Amabis e Martho (2010)

associaram o desenvolvimento das larvas de *L. longipalpis* com água parada e não com a presença de matéria orgânica em decomposição, os quais confundiram a prevenção de LVA com a do dengue e da febre amarela, conforme proposto por Dias (2011). Outras formas de prevenção como o tratamento dos indivíduos doentes e educação para a saúde foram mencionadas em apenas 33,3% dos livros analisados (TAB. 2, GRAF. 2).

Com relação ao tratamento, o uso de antimoniais pentavalentes não foi mostrado em 83,3% dos textos (TAB. 2) e nenhum dos autores abordou como se dá o diagnóstico da LVA e a relação entre *L. infantum* e HIV (TAB. 2) devido à supressão do sistema imunológico do ser humano por esses dois parasitos. Esse processo poderia retomar a ideia da tríade epidemiológica, porque corresponde ao *status* imunológico, característica inerente do hospedeiro susceptível e necessária para o desenvolvimento das doenças.

A epidemiologia da LVA foi exposta parcialmente por Amabis e Martho (2010) e Bizzo (2010) (Apêndice B e C), uma vez que não dissociaram o número de casos entre LTA e LVA, sendo impossível estabelecer a prevalência anual de cada doença no Brasil.

Com relação às imagens, *Leishmania* sp (possivelmente para representar tanto a LVA quanto a LTA) e o vetor *L. longipalpis* foram mostrados em 66,7% dos materiais. Além disso, 16,7% apresentaram imagens do ciclo da doença. Entretanto, nenhum dos livros analisados apresentou fotografias da LVA humana ou canina, mas 80% das imagens relacionadas tiveram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica (TAB. 2). As imagens dos indivíduos doentes poderiam ser utilizadas como ferramentas para informar os alunos acerca dos sintomas clássicos bem como para mobilizar a população para adoção de práticas preventivas, pois tanto o ser humano quanto o cão ficam muito debilitados na fase crônica da LVA.

Apesar de nenhum livro ter tratado a LVA de maneira aprofundada, Bizzo (2010) destacou-se dos demais pela ênfase dada ao cão como reservatório urbano e sua relação com a urbanização e com o aumento do número de casos da LVA. Além do mais, Bizzo (2010) foi o único a citar o uso dos antimoniais pentavalentes para o tratamento da doença bem como alertar para os efeitos tóxicos do medicamento para o organismo humano (Apêndice C). Em contrapartida, Lopes e Rosso (2005) utilizaram apenas um quadro contendo informações do agente etiológico, sintomas, modo de transmissão e profilaxia para abordar a LVA e outras doenças causadas por protozoários, em que não houve utilização de textos explicativos nem de imagens associadas (Apêndice E).

Destaca-se mais uma vez que o livro de Lopes e Rosso (2010) adotado por seis escolas de Sete Lagoas não foi analisado (TAB.1), pois não houve o estudo dos seres vivos e

consequentemente dos protozoários em nenhum dos volumes. Desse modo, esses materiais não atenderam aos tópicos 4 e 14 do CBC de Biologia (MINAS GERAIS, 2007), os quais definem o estudo dos protozoários e das doenças relacionadas, respectivamente (Anexo A).

França, Margonari e Schall (2011) apresentaram resultados similares ao analisar livros de Ciências e Biologia com os conteúdos das leishmanioses. Com relação à LVA abordada em nove livros de Biologia, alguns autores citaram *L. donovani* e *Phlebotomus* sp como agente etiológico e vetor dessa doença, respectivamente. Muitos dos livros desconsideraram os reservatórios, as formas de prevenção e a distribuição espacial da LVA, relacionando-a como presente apenas no ambiente rural. Outro erro foi a consideração do vetor como sendo um mosquito, uma vez que flebotomíneos e mosquitos pertencem a famílias distintas (*Psychodidae* e *Culicidae*, respectivamente). Nesse sentido, as autoras defenderam que adequações devem ser feitas nos livros analisados para as próximas edições, mas que a elaboração e a distribuição de livros didáticos que abordem apenas educação para a saúde poderia sanar a maneira descontextualizada como as doenças são tratadas nos livros de Ciências e Biologia e, assim, promover a prevenção de doenças por meio da mobilização popular.

De maneira geral, percebeu-se que o conteúdo sobre LVA nos livros analisados foi elaborado de maneira descontextualizada. Provavelmente isso ocorreu pelo espaço que os autores dispuseram para tratar do assunto porque se sabe que outros conteúdos devem ser abordados nos livros didáticos. Desse modo, notou-se que os materiais não se adequaram ao tópico 26 (e suas subunidades) do CBC de Biologia (2007), pois seus objetivos levam em consideração que os alunos sejam capazes de relacionar as endemias da região onde moram de maneira contextualizada (Anexo A). Nesse sentido, sugeriu-se a necessidade de que esses materiais sejam escolhidos pelos professores ou profissionais especializados com maior critério e tempo de avaliação a fim de que o livro com melhor elaboração acerca da educação para a saúde e dos demais assuntos seja o escolhido por determinada escola.

Outra possibilidade é a adoção de livros paradidáticos, com maior espaço para abordagem de temas ligados à educação para a saúde e que sejam elaborados por especialistas da área. Contudo, deve haver um projeto bem consolidado pela escola e com o comprometimento dos professores, uma vez que os livros paradidáticos possuem a característica da transdisciplinaridade, ou seja, os mesmos devem ser utilizados em diversas disciplinas e com isso a LVA e outras doenças endêmicas poderiam ser discutidas em seus diversos aspectos, permitindo a visualização de que o estabelecimento das enfermidades depende de variados fatores como, por exemplo, biológicos, geográficos, socioeconômicos,

culturais e políticos.

A *Internet* também poderia ser utilizada como ferramenta para tal objetivo com o acesso a textos, imagens e vídeos, uma vez que o CBC de Biologia (MINAS GERAIS, 2007) preconiza o emprego de ferramentas tecnológicas para o ensino dessa disciplina. Contudo, faz-se necessário que a elaboração das páginas seja aprimorada, pois de acordo com Souza, Luz e Rabello (2008) e Massara, Carvalho e Murta (2013), as mesmas apresentam informações errôneas ou conteúdos incompletos relacionados às doenças. A disponibilização de *softwares* para as escolas contendo jogos sobre as doenças endêmicas brasileiras, dentre elas a LVA, consistiria numa estratégia em que a educação para a saúde e aspectos lúdicos seriam privilegiados. Entretanto, a intersetorialidade não deve ser ignorada nesse processo, pois a elaboração desses recursos deve contar com a participação de especialistas em educação para a saúde bem como dos desenvolvedores de programas para computador.

Um último ponto a ser destacado é a necessidade de formação continuada para professores da educação básica sobre educação para a saúde com programas de aperfeiçoamento e pós-graduação, uma vez que se percebe que esse tipo de formação é voltado para os trabalhadores da área de saúde ou para professores do ensino superior. A integração desses profissionais nesses programas permitiria a sua mobilização para a importância do ensino contextualizado das endemias brasileiras com vistas às formas de prevenção, ou seja, que a educação para a saúde pode permitir que seus alunos e familiares considerem as práticas protetivas e entendam que as endemias ocorrem devido a diversos fatores. Desse modo, haveria uma inclusão social desses indivíduos, sendo que os mesmos seriam capazes de relacionar sua atuação para o controle das endemias nacionais e deixariam de ser expectadores das práticas protetivas as quais ficam atualmente a encargo de agentes governamentais.

5 CONCLUSÃO

Por se tratar de uma doença que envolve hospedeiro vertebrado e invertebrado, reservatório, aspectos sociais e comportamentais da população, além de muitos outros fatores, o estudo da LVA deve contemplar seu agente etiológico, mas não deve ignorar o contexto no qual a doença se estabelece. Ao longo deste trabalho foi possível perceber a importância da educação para a saúde, defendida por muitos autores, no controle da LVA. Com a população integrada, os esforços governamentais no controle de flebotomíneos, na eutanásia de cães soropositivos e no tratamento de casos humanos, seriam diminuídos, uma vez que a incidência da LVA e de outras doenças também seriam menores.

Para que isso ocorra, além da qualificação dos educadores por meio de programas de aperfeiçoamento e/ou de pós-graduação na área de educação para a saúde, devem-se levar em consideração os materiais utilizados no processo de ensino e aprendizagem. Os livros didáticos de Biologia analisados neste trabalho demonstraram que essa zoonose foi tratada de maneira descontextualizada por seus autores, levando à sugestão de que a escolha desses materiais deve ser mais criteriosa.

Além disso, a adoção de livros paradidáticos elaborados por especialistas e o uso de recursos computacionais podem ser empregados como ferramentas de auxílio no processo da educação para a saúde no ambiente escolar desde que haja um projeto consolidado pelos professores para que tanto a LVA quanto outras endemias sejam discutidas em seus múltiplos aspectos.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Algas, protozoários e fungos. In: _____. **Biologia dos organismos**. 3 ed. v. 2. São Paulo: Moderna. 2010. p. 76-112.

ARTACHO, N. S. **A leishmaniose no Brasil e o conflito ideológico: eutanásia ou tratamento?** 2009. 57 f. Monografia – Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://arquivo.fmu.br/prodisc/medvet/nsa.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2013.

AY, Y. et al. Hemophagocytic lymphohistiocytosis associated with H1N1 virus infection and visceral leishmaniasis in a 4.5-month-old infant. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 45, n. 3, p. 405-406, mai.-jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822012000300026&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 mai. 2013.

ALVES, W. A.; BEVILACQUA, P. D. Reflexões sobre a qualidade do diagnóstico da leishmaniose visceral canina em inquéritos epidemiológicos: o caso da epidemia de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1993-1997. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 259-264, jan.-fev. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2004000100043&script=sci_arttext>. Acesso em: 05 abr. 2013.

BARATA, R. A. et al. Controle da leishmaniose visceral no município de Porteirinha, Estado de Minas Gerais, no período de 1998 a 2003. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 44, n. 3, p. 386-388, mai.-jun. 2011. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rsbmt/v44n3/v44n3a25.pdf>. Acesso: 20 mai. 2013.

BELO HORIZONTE. Secretaria de Saúde. **Informações sobre Leishmaniose**. Disponível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=saudef&tax=12768&lang=pt_BR&pg=5571&taxp=0&>. Acesso em: 23 jul. 2013.

BIZZO, N. Seres vivos muito pequenos. In: _____. **Novas bases da Biologia**. 1 ed. v. 2. São Paulo: Ática. 2010. p. 103-134.

BORGES, B. K. A. et al. Avaliação do nível de conhecimento e de atitudes preventivas da população sobre a leishmaniose visceral em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 777-784, abr. 2008. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2008000400007&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 05 abr. 2013.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7 ed. v. 11. 2009. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/gve_7ed_web_atual_lv.pdf>. Acesso em: 23 set. 2013.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. **Situação epidemiológica das zoonoses de interesse para a saúde pública**. 10 ed. v. 2. 2010. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/ano10_n02_sit_epidemiol_zoonoses_br.pdf>. Acesso em: 23 set. 2010.

BRITO, F. L. C. et al. Uveitis associated to the infection by *Leishmania chagasi* in do from de Olinda city, Pernambuco, **Brazil. Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 925-929, mai.-jun 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782004000300042&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 abr. 2013.

BRUSTOLONI, Y. M. et al. Comparison of Conventional Methods for Diagnosis of Visceral Leishmaniasis in Children of the Center-West Region of Brazil. **Braz. J. Infect. Dis.**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 106-109, fev. 2007. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-86702007000100023>. Acesso em: 05 abr. 2013.

CARNEIRO, M.; ANTUNES, C. M. F. Epidemiologia: Introdução e Conceitos. NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Humana**. 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 377-386.

CARVALHO, F. L. et al. Perfil epidemiológico dos indivíduos HIV positivo e coinfeção HIV-*Leishmania* em um serviço de referência em São Luís, MA, Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1305-1312. mai. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000500015&script=sci_arttext>. Acesso em: 24 set. 2013.

DANTAS-TORRES, F. et al. Epidemiologic surveillance of canine visceral leishmaniasis in the municipality of Recife, Pernambuco. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 38, n. 5, p. 444-445, set.-out. 2005. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822005000500017>. Acesso em: 05 abr. 2013.

DIAS, E. S. *Psychodidae*. NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Humana**. 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 377-386.

DINIZ, L. M. O. et al. Neurological involvement in visceral leishmaniasis: case report. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 43, n.6, p. 743-745, nov.-dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822010000600031>. Acesso em: 15 mai. 2013.

FIGUEIRÓ FILHO, E. A. et al. Leishmaniose visceral e gestação: relato de caso. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 92-97, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.scientificcircle.com/pt/36576/leishmaniose-visceral-gestacao-relato-caso>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

FRANÇA, V. H.; MARGONARI, C.; SCHALL, V. T. Análise do conteúdo das leishmanioses em livros didáticos de Ciências e Biologia indicados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (2008/2009). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 625-644, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n3/a07v17n3.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2013.

GAMA, M. E. A. et al. Avaliação do nível de conhecimento que populações residentes em áreas endêmicas têm sobre leishmaniose visceral, Estado do Maranhão, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 381-390, abr.-jun. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1998000200022>. Acesso em: 05 abr. 2013.

GODOY, P.; SALLES, P. G. O. Associação de leishmaniose visceral e hepatite B de curso fulminante: relato de um caso. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 35, n. 5, p. 515-518, set.-out. 2002. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rsbmt/v35n5/13172>. Acesso em: 10 abr. 2013.

GONTIJO, C. M. F.; MELO, M. N. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 7, n. 3, set. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2004000300011&script=sci_arttext>. Acesso em: 17 out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **IBGE cidades**: Sete Lagoas. 2013. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=316720&search=minas-gerais|sete-lagoas|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>>. Acesso em: 31 out. 2013.

LAMBERTUCCI, J. R.; FRANÇA, B. M.; QUEIROZ, E. M. Acute pancreatitis caused by meglumine antimoniate given for the treatment of visceral leishmaniasis. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 37, p. 74-75, jan.-fev. 2004. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822004000100022>. Acesso em: 05 abr. 2013.

LEMOS, E. M. et al. Avaliação do Teste Rápido Utilizando o Antígeno Recombinante K39 no Diagnóstico da Leishmaniose Visceral no Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 36, suplemento 2, p. 36-38, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822003000700011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15 mai. 2013.

LINHARES, S.; GEWANDSNAJDER, F. Protozoários e algas. In: _____. **Biologia hoje: os seres vivos**. 1 ed. v. 2. São Paulo: Ática. 2010. p. 60-76.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. **Bio**. 2 ed. v. 1. São Paulo: Saraiva. 2010. 400 p.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. **Bio**. 2 ed. v. 2. São Paulo: Saraiva. 2010. 480 p.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. **Bio**. 2 ed. v. 3. São Paulo: Saraiva. 2010. 480 p.

LOPES, S.; ROSSO, S. Reino Protista. In: _____. **Biologia: volume único**. 1 ed. São Paulo: Saraiva. 2005. p. 213-225.

LUZ, Z. M. P.; SCHALL, V.; RABELLO, A. Evaluation of a pamphlet on visceral leishmaniasis as a tool for providing disease information to healthcare professionals and laypersons. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, mar.-abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2005000200028>. Acesso em: 05 abr. 2013.

MACHADO, G. F. et al. Fungal pyogranulomatous encephalitis in a dog with leishmaniasis. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1325-1327, jul.-ago 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782006000400047&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 abr. 2013.

MADEIRA, M. F. et al. Identification of *Leishmania (Leishmania) chagasi* isolated from healthy skin of symptomatic and asymptomatic dogs seropositive for leishmaniasis in the municipality of Rio de Janeiro, Brazil. **Braz. J. Infect. Dis.**, Salvador, v. 8, n. 6, p. 440-444, dez. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-86702004000600008>. Acesso em: 05 abr. 2013.

MAGALHÃES, D. F. et al. Dissemination of information on visceral leishmaniasis from schoolchildren to their families: a sustainable model for controlling the disease. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, p. 1642-1646, jul. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000700025>. Acesso: 20 mai. 2013.

MASSARA, C. L.; CARVALHO, O S.; MURTA, F. L. A qualidade da informação nos ciclos biológicos de *Schistosoma mansoni* veiculados na rede mundial de computadores – Internet. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 72-80, jan.-mar. 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/view/23597/13884>>. Acesso em: 04 nov. 2013.

MICHALICK, M. S. M.; RIBEIRO, R. R. Gênero *Leishmania*. NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Humana**. 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 37-40.

MICHALICK, M. S. M.; RIBEIRO, R. R. Leishmaniose Visceral Americana. NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Humana**. 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 69-88.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Conteúdo Básico Comum: Biologia**. 2007. 56 p. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B34F10634-1508-447C-BC5A-3E45DC2D7A01%7D_biologia.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2013.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Relação de Estabelecimentos de Ensino (ativos), segundo a SRE, o município, a dependência administrativa e a localização, por etapa, nível e modalidade de ensino**. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.educacao.mg.gov.br%2Fimages%2Fstories%2Fescolas%2F2013lista_de_escolas%2FMAIO_2013_Escolas%2520ativas.xls&ei=yzR4UprsJq-84APbzYDoBQ&usg=AFQjCNFZoiwd0K3NK3UB0CSNWXcxt7NDCg&bvm=bv.55819444,d.cWc>. Acesso em: 05 mai. 2013.

MISSAWA, N. A.; LOROSA, E. S.; DIAS, E. S. Preferência alimentar de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) em área de transmissão de leishmaniose visceral em Mato Grosso. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 41, n. 4, p. 365-368, jul.-ago. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v41n4/a08v41n4.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

MISSAWA, N. A. et al. *Lutzomyia longipalpis* naturally infected by *Leishmania (L.) chagasi* in Várzea Grande, Mato Grosso State, Brazil, an area of intense transmission of visceral leishmaniasis. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 12, p. 2414-2419, dez. 2010. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2010001200020&script=sci_arttext>. Acesso em: 05 abr. 2013.

NASCIMENTO, M. D. S. B. et al. Estudo comparativo de anticorpos IgG e IgE antileishmania como marcadores de infecção e doença em indivíduos de área endêmica de leishmaniose visceral, em São Luís, MA. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 39, n. 1, p. 38-42, jan-fev, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822006000100007&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 abr. 2013.

OLIVEIRA, A. L. L. et al. Asymptomatic infection in family contacts of patients with human visceral leishmaniasis in Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 12, p. 2827-2833, dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X200800120001>. Acesso em: 10 mai. 2013.

OLIVEIRA, V. V. G.; ALVES, L. C.; SILVA JÚNIOR, V. A. Patologias genitais associadas à leishmaniose visceral canina. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 9, p. 1614-1620, set. 2012. Disponível em: <<http://connection.ebscohost.com/c/articles/82234661/patologias-genitais-associadas-leishmaniose-visceral-canina>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

PEZZI, A.; GOWDAK, D.; MATTOS, N. S. Protozoários parasitas. 1 ed. v. 2. In: _____. **Biologia**. São Paulo: FTD. 2010. p. 69-81.

RÊGO, F. D. **Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e as Leishmanioses na Terra Indígena Xacriabá, Minas Gerais, Brasil**. 2013. 151 f. Dissertação (Mestrado de Ciências na área de concentração Doenças Infecciosas e Parasitárias) – Centro de Pesquisas René Rachou. Disponível em: <http://www.cpqrr.fiocruz.br/texto-completo/D_89.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2014.

RIBEIRO, R. R. et al. Occurrence of anti-*Neospora caninum* and anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dogs with visceral leishmaniasis. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 6, p. 527-532, jun. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2011000600012&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 abr. 2013.

ROMÃO, P. R. T. et al. Leishmaniose: resposta imune e mecanismos antioxidantes de escape. **Revista de Pesquisa e Extensão em Saúde**, Criciúma, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2007. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/index.php/saude/article/viewArticle/2>>. Acesso em: 29 set. 2013.

SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B. V.; OLIVEIRA, M. M. A Vírus, seres procarióticos, protoctistas e fungos. In: _____. **Biologia: ensino médio – Coleção Ser Protagonista**. 1 ed. v. 2. São Paulo: Edições SM. 2010. p. 28-95.

SILVA, K. L. O. et al. Vacinas Contra Leishmaniose: Uma Revisão. **Arch. Health Invest.**, Araçatuba, v. 2, n. 4, p. 18-28, 2013. Disponível em: <<http://www.archhealthinvestigation.com.br/index.php/ArcHI/article/view/194/317>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

SIQUEIRA, A. M. Subfilo Mastigophora. NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Humana**. 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2011. p. 41-47.

SOUZA, C. L. N.; LUZ, Z. P.; RABELLO, A. Análise da informação sobre a leishmaniose visceral disponível em portais brasileiros da rede mundial de computadores – Internet. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 41, n. 4, p. 352-357, jul.-ago. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822008000400006&script=sci_arttext>. Acesso: 20 mai. 2013.

VÉLEZ, I. D.; COLMENARES, L. M.; MUÑOZ, C. A. Two cases of visceral leishmaniasis in Colombia resistant to meglumine antimonial treatment. **Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 4, p. 231-236, jul-ago. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652009000400011&script=sci_arttext>. Acesso em: 05 abr. 2013.

APÊNDICE A – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em livros didáticos de Biologia

Autor:			
Escola () pública () privada n°:	Sim	Não	Parcialmente
1) O conceito da relação ecológica parasitismo foi apresentado?			
2) Os conceitos de agente etiológico, vetor, hospedeiro e reservatório foram abordados?			
3) Foram estabelecidas as relações entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e condições ambientais favoráveis para a ocorrência de determinada doença?			
4) A LVA humana foi abordada?			
5) A LVA canina foi abordada?			
6) O agente etiológico <i>Leishmania infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) foi mencionado? Explicitou-se <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) como microrganismo?			
7) O parasitismo de <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) nas células humanas foi descrito?			
8) As formas paramastigota, promastigota e amastigota foram elucidadas?			
9) A espécie do vetor <i>Lutzomyia longipalpis</i> foi citada?			
10) O cão (<i>Canis familiaris</i>) foi associado como principal reservatório urbano?			
11) A epidemiologia da doença no Brasil foi mostrada?			
12) Associou-se a urbanização não planejada com o crescimento do número de casos de LVA nos centros urbanos?			
13) O controle de flebotomíneos foi relatado como medida profilática?			
14) A eutanásia de cães soropositivos foi citada como medida profilática?			
15) O tratamento de indivíduos doentes foi indicado como medida profilática?			
16) O asseio de quintais foi descrito como medida profilática?			
17) A educação em saúde foi indicada como medida profilática?			
18) Explicitou-se o tratamento convencional (com antimoniais) da LVA humana?			
19) Os métodos de diagnóstico foram explicados?			
20) A coinfeção entre <i>Leishmania</i> sp e HIV foi relatada?			
21) Figuras das formas de <i>Leishmania</i> sp foram mostradas?			
22) Figuras de <i>L. longipalpis</i> foram mostradas?			
23) Figuras das fases agudas e/ou crônicas da LVA humana foram mostradas? Figuras da fase crônica da LVA canina foram mostradas?			
24) Figuras do ciclo da LVA humana foram mostradas?			
25) Quando presentes, figuras apresentaram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica?			

APÊNDICE B – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Amabis e Martho (2010)

Escola (X) pública () privada	nº: 02	Sim	Não	Parcialmente
1) O conceito da relação ecológica parasitismo foi apresentado?				
2) Os conceitos de agente etiológico, vetor, hospedeiro e reservatório foram abordados?				
3) Foram estabelecidas as relações entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e condições ambientais favoráveis para a ocorrência de determinada doença?				
4) A LVA humana foi abordada?				
5) A LVA canina foi abordada?				
6) O agente etiológico <i>Leishmania infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) foi mencionado? Explicitou-se <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) como microrganismo?				
7) O parasitismo de <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) nas células humanas foi descrito?				
8) As formas paramastigota, promastigota e amastigota foram elucidadas?				
9) A espécie do vetor <i>Lutzomyia longipalpis</i> foi citada?				
10) O cão (<i>Canis familiaris</i>) foi associado como principal reservatório urbano?				
11) A epidemiologia da doença no Brasil foi mostrada?				
12) Associou-se a urbanização não planejada com o crescimento do número de casos de LVA nos centros urbanos?				
13) O controle de flebotomíneos foi relatado como medida profilática?				
14) A eutanásia de cães soropositivos foi citada como medida profilática?				
15) O tratamento de indivíduos doentes foi indicado como medida profilática?				
16) O asseio de quintais foi descrito como medida profilática?				
17) A educação em saúde foi indicada como medida profilática?				
18) Explicitou-se o tratamento convencional (com antimoniais) da LVA humana?				
19) Os métodos de diagnóstico foram explicados?				
20) A coinfeção entre <i>Leishmania</i> sp e HIV foi relatada?				
21) Figuras das formas de <i>Leishmania</i> sp foram mostradas?				
22) Figuras de <i>L. longipalpis</i> foram mostradas?				
23) Figuras das fases agudas e/ou crônicas da LVA humana foram mostradas? Figuras da fase crônica da LVA canina foram mostradas?				
24) Figuras do ciclo da LVA humana foram mostradas?				
25) Quando presentes, figuras apresentaram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica?				

APÊNDICE C – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Bizzo (2010)

Escola (X) pública () privada	nº: 02	Sim	Não	Parcialmente
1) O conceito da relação ecológica parasitismo foi apresentado?				
2) Os conceitos de agente etiológico, vetor, hospedeiro e reservatório foram abordados?				
3) Foram estabelecidas as relações entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e condições ambientais favoráveis para a ocorrência de determinada doença?				
4) A LVA humana foi abordada?				
5) A LVA canina foi abordada?				
6) O agente etiológico <i>Leishmania infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) foi mencionado? Explicitou-se <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) como microrganismo?				
7) O parasitismo de <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) nas células humanas foi descrito?				
8) As formas paramastigota, promastigota e amastigota foram elucidadas?				
9) A espécie do vetor <i>Lutzomyia longipalpis</i> foi citada?				
10) O cão (<i>Canis familiaris</i>) foi associado como principal reservatório urbano?				
11) A epidemiologia da doença no Brasil foi mostrada?				
12) Associou-se a urbanização não planejada com o crescimento do número de casos de LVA nos centros urbanos?				
13) O controle de flebotomíneos foi relatado como medida profilática?				
14) A eutanásia de cães soropositivos foi citada como medida profilática?				
15) O tratamento de indivíduos doentes foi indicado como medida profilática?				
16) O asseio de quintais foi descrito como medida profilática?				
17) A educação em saúde foi indicada como medida profilática?				
18) Explicitou-se o tratamento convencional (com antimoniais) da LVA humana?				
19) Os métodos de diagnóstico foram explicados?				
20) A coinfeção entre <i>Leishmania</i> sp e HIV foi relatada?				
21) Figuras das formas de <i>Leishmania</i> sp foram mostradas?				
22) Figuras de <i>L. longipalpis</i> foram mostradas?				
23) Figuras das fases agudas e/ou crônicas da LVA humana foram mostradas? Figuras da fase crônica da LVA canina foram mostradas?				
24) Figuras do ciclo da LVA humana foram mostradas?				
25) Quando presentes, figuras apresentaram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica?				

APÊNDICE D – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Linhares e Gewandsnajder (2010)

Escola (X) pública () privada	nº: 04	Sim	Não	Parcialmente
1) O conceito da relação ecológica parasitismo foi apresentado?				
2) Os conceitos de agente etiológico, vetor, hospedeiro e reservatório foram abordados?				
3) Foram estabelecidas as relações entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e condições ambientais favoráveis para a ocorrência de determinada doença?				
4) A LVA humana foi abordada?				
5) A LVA canina foi abordada?				
6) O agente etiológico <i>Leishmania infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) foi mencionado? Explicitou-se <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) como microrganismo?				
7) O parasitismo de <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) nas células humanas foi descrito?				
8) As formas paramastigota, promastigota e amastigota foram elucidadas?				
9) A espécie do vetor <i>Lutzomyia longipalpis</i> foi citada?				
10) O cão (<i>Canis familiaris</i>) foi associado como principal reservatório urbano?				
11) A epidemiologia da doença no Brasil foi mostrada?				
12) Associou-se a urbanização não planejada com o crescimento do número de casos de LVA nos centros urbanos?				
13) O controle de flebotomíneos foi relatado como medida profilática?				
14) A eutanásia de cães soropositivos foi citada como medida profilática?				
15) O tratamento de indivíduos doentes foi indicado como medida profilática?				
16) O asseio de quintais foi descrito como medida profilática?				
17) A educação em saúde foi indicada como medida profilática?				
18) Explicitou-se o tratamento convencional (com antimoniais) da LVA humana?				
19) Os métodos de diagnóstico foram explicados?				
20) A coinfeção entre <i>Leishmania</i> sp e HIV foi relatada?				
21) Figuras das formas de <i>Leishmania</i> sp foram mostradas?				
22) Figuras de <i>L. longipalpis</i> foram mostradas?				
23) Figuras das fases agudas e/ou crônicas da LVA humana foram mostradas? Figuras da fase crônica da LVA canina foram mostradas?				
24) Figuras do ciclo da LVA humana foram mostradas?				
25) Quando presentes, figuras apresentaram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica?				

APÊNDICE E – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Lopes e Rosso (2005)

Escola () pública (X) privada n°: 01	Sim	Não	Parcialmente
1) O conceito da relação ecológica parasitismo foi apresentado?			
2) Os conceitos de agente etiológico, vetor, hospedeiro e reservatório foram abordados?			
3) Foram estabelecidas as relações entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e condições ambientais favoráveis para a ocorrência de determinada doença?			
4) A LVA humana foi abordada?			
5) A LVA canina foi abordada?			
6) O agente etiológico <i>Leishmania infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) foi mencionado? Explicitou-se <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) como microrganismo?			
7) O parasitismo de <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) nas células humanas foi descrito?			
8) As formas paramastigota, promastigota e amastigota foram elucidadas?			
9) A espécie do vetor <i>Lutzomyia longipalpis</i> foi citada?			
10) O cão (<i>Canis familiaris</i>) foi associado como principal reservatório urbano?			
11) A epidemiologia da doença no Brasil foi mostrada?			
12) Associou-se a urbanização não planejada com o crescimento do número de casos de LVA nos centros urbanos?			
13) O controle de flebotomíneos foi relatado como medida profilática?			
14) A eutanásia de cães soropositivos foi citada como medida profilática?			
15) O tratamento de indivíduos doentes foi indicado como medida profilática?			
16) O asseio de quintais foi descrito como medida profilática?			
17) A educação em saúde foi indicada como medida profilática?			
18) Explicitou-se o tratamento convencional (com antimoniais) da LVA humana?			
19) Os métodos de diagnóstico foram explicados?			
20) A coinfeção entre <i>Leishmania</i> sp e HIV foi relatada?			
21) Figuras das formas de <i>Leishmania</i> sp foram mostradas?			
22) Figuras de <i>L. longipalpis</i> foram mostradas?			
23) Figuras das fases agudas e/ou crônicas da LVA humana foram mostradas? Figuras da fase crônica da LVA canina foram mostradas?			
24) Figuras do ciclo da LVA humana foram mostradas?			
25) Quando presentes, figuras apresentaram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica?			

APÊNDICE F – Quadro de análise de texto e imagens sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA) contidos em Pezzi, Gowdak e Mattos (2010)

Escola (X) pública () privada n°: 03	Sim	Não	Parcialmente
1) O conceito da relação ecológica parasitismo foi apresentado?			
2) Os conceitos de agente etiológico, vetor, hospedeiro e reservatório foram abordados?			
3) Foram estabelecidas as relações entre agente etiológico, hospedeiro susceptível e condições ambientais favoráveis para a ocorrência de determinada doença?			
4) A LVA humana foi abordada?			
5) A LVA canina foi abordada?			
6) O agente etiológico <i>Leishmania infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) foi mencionado? Explicitou-se <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) como microrganismo?			
7) O parasitismo de <i>L. infantum</i> (ou <i>L. chagasi</i>) nas células humanas foi descrito?			
8) As formas paramastigota, promastigota e amastigota foram elucidadas?			
9) A espécie do vetor <i>Lutzomyia longipalpis</i> foi citada?			
10) O cão (<i>Canis familiaris</i>) foi associado como principal reservatório urbano?			
11) A epidemiologia da doença no Brasil foi mostrada?			
12) Associou-se a urbanização não planejada com o crescimento do número de casos de LVA nos centros urbanos?			
13) O controle de flebotomíneos foi relatado como medida profilática?			
14) A eutanásia de cães soropositivos foi citada como medida profilática?			
15) O tratamento de indivíduos doentes foi indicado como medida profilática?			
16) O asseio de quintais foi descrito como medida profilática?			
17) A educação em saúde foi indicada como medida profilática?			
18) Explicitou-se o tratamento convencional (com antimoniais) da LVA humana?			
19) Os métodos de diagnóstico foram explicados?			
20) A coinfeção entre <i>Leishmania</i> sp e HIV foi relatada?			
21) Figuras das formas de <i>Leishmania</i> sp foram mostradas?			
22) Figuras de <i>L. longipalpis</i> foram mostradas?			
23) Figuras das fases agudas e/ou crônicas da LVA humana foram mostradas? Figuras da fase crônica da LVA canina foram mostradas?			
24) Figuras do ciclo da LVA humana foram mostradas?			
25) Quando presentes, figuras apresentaram boa resolução, informação da escala e fonte bibliográfica?			

APÊNDICE H – Carta de apresentação aos dirigentes escolares

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas
Departamento de Microbiologia

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Sete Lagoas, ____ de _____ de 2013.

Senhor (a) Diretor (a),

Venho, por meio desta, solicitar a vossa colaboração na realização de uma pesquisa na área de Educação para a Saúde, com o intuito de levantar dados para a monografia da aluna Aline Miranda da Silva, do curso de especialização de Microbiologia aplicada a Ciências da Saúde, do Departamento de Microbiologia pertencente ao Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A pesquisa tem por objetivo levantar informações sobre Leishmaniose Visceral Americana (LVA), contidas no livro didático de Biologia, adotado pela instituição que V. S^a coordena. Nesse sentido, será necessário o empréstimo do livro didático para análise, no período de 7 (sete) dias.

Solicito à V. S^a a fineza para a realização desta pesquisa, pois, a mesma culminará em resultados relevantes sobre o perfil da Educação em Saúde, com ênfase à LVA, no município de Sete Lagoas.

Na oportunidade, apresento meu agradecimento e coloco-me à inteira disposição para outras informações e/ou esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente.

Aline Miranda da Silva
Especialização de Microbiologia aplicada a Ciências da Saúde - UFMG
E-mail para contato: <ali.mir.sil@gmail.com> / <colposmicrob@icb.ufmg.br>.

ANEXO A – Quadro de orientações do CBC de Biologia para educação em saúde nas escolas de Minas Gerais

CBC de Biologia – Ensino Médio			Distribuição por série		
Eixo/Tema	Tópicos e habilidades	Detalhamento das habilidades	1º ano	2º ano	3º ano
2- História da Vida na Terra.	4- Características gerais dos cinco reinos de seres vivos. 4.1- Identificar as características que diferenciam os organismos dos cinco reinos de seres vivos.	4.1.1- Identificar a diversidade biológica organizada hierarquicamente. 4.1.2- Reconhecer os representantes dos reinos a partir de representações figurativas.	X		
2- História da Vida na Terra.	14- Características fisiológicas e adaptações dos seres vivos nos diferentes ambientes da Terra. 14.3- Reconhecer a importância de alguns representantes do grupo Protista no ambiente e na saúde.	14.3.1- (...) Reconhecer a importância dos protozoários no funcionamento dos ambientes aquáticos e como indicadores de poluição e as condições ambientais que favorecem as principais protozooses humanas brasileiras e formas de contaminação.		X	
3- Corpo humano e Saúde.	26- Nossa forma de estar no mundo. 26.1- Identificar as principais doenças endêmicas e mortalidade infantil da região em que os alunos moram ou do Brasil, e relacioná-las com as condições	26.1.1- Analisar dados em tabelas e gráficos sobre doenças infectocontagiosas e parasitárias, considerando a idade. 26.1.2- Associar a presença de lixo à doenças infectocontagiosas e parasitárias. 26.1.3- Comparar a incidência de doenças endêmicas, na região onde mora, com dados de outras regiões do Brasil e associar às condições de vida.			X

	<p>ambientais e qualidade de vida, como: destino do esgoto e lixo, água, moradia, acesso à atendimento médico e à educação.</p> <p>26.3- Avaliar propostas que visem à melhorias das condições ambientais distinguindo entre a responsabilidade individual e a responsabilidade que demanda a participação do coletivo ou do poder público.</p> <p>26.4- Relacionar o reaparecimento de determinadas doenças com a ocupação desordenada dos espaços urbanos e a degradação ambiental.</p>	<p>26.1.4- Identificar modos de transmissão e prevenção das doenças infectocontagiosas e parasitárias comuns à região.</p> <p>26.1.5- Propor melhorias na comunidade de modo a diminuir a incidência de doenças infectocontagiosas e parasitárias.</p> <p>26.3.1- Elaborar tabelas com dados comparativos que evidenciem as diferenças nos indicadores de saúde da população de diversas regiões brasileiras.</p> <p>26.3.2- Avaliar as situações que colocam as pessoas em risco: tipo de alimentação; qualidade de vida; qualidade do ambiente.</p> <p>26.4.1- Relacionar dados sobre o reaparecimento de certas doenças, como dengue e cólera, com o cuidado, individual e coletivo, e com o ambiente.</p>			
--	---	---	--	--	--

Fonte: MINAS GERAIS (2007)